

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

atti

**stato attuale della lotta alle malerbe
nella barbabietola da zucchero in Italia**

«Con il contributo della Giunta Regionale del Veneto»

ROVIGO, 18 DICEMBRE 1981

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

atti

**stato attuale della lotta alle malerbe
nella barbabietola da zucchero in Italia**

«Con il contributo della Giunta Regionale del Veneto»

ROVIGO, 18 DICEMBRE 1981

CLUB

Finito di stampare dalla Cooperativa Libreria Universitaria Editrice
40126 Bologna - Via Marsala 24
Dicembre 1981

L'11 luglio 1975 diciannove persone di buona volontà si riunirono presso l'Istituto di Agronomia generale e coltivazioni erbacee dell'Università di Bologna per costituire, anche in Italia, una società scientifica con lo scopo di promuovere il progresso della ricerca nel settore delle malerbe nei suoi vari aspetti, di diffonderne i risultati, di farne conoscere l'importanza e le funzioni e di favorire gli incontri e la discussione tra coloro che vi si dedicano in maniera particolare.

La S.I.L.M. — Società italiana per lo studio della lotta alle malerbe — ha ora sei anni di vita, conta 127 soci ed è forse tempo di tracciare un breve consuntivo sull'attività svolta in questo primo periodo. Esso, in verità, comprende un lasso di tempo ancora troppo breve se si considera che la Società è partita da zero ed è cresciuta in un settore non sempre caratterizzato da unità di intenti e da una solida tradizione scientifica e tecnica.

Nonostante ciò riteniamo che la S.I.L.M. sia riuscita a promuovere, in aderenza con lo spirito dello statuto, il progresso nel settore delle malerbe. Quanto detto è dimostrato dal fatto che la Società è stata in grado, durante la sua breve vita, di organizzare tre convegni con i quali si è voluto fare il punto su cinque argomenti di grande interesse per l'agricoltura italiana. E' utile anche ricordare che i convegni della S.I.L.M. sono stati caratterizzati da una impronta non consueta, dato che essi non hanno mai avuto come scopo fondamentale quello di mettere insieme lavori più o meno ben fatti su un determinato argomento. Essi invece sono nati come frutto dell'attività concreta di gruppi di lavoro ai quali hanno fino ad oggi partecipato 27 soci che hanno prodotto, per ogni argomento trattato, una sintesi omogenea che la Società ha consegnato in stampa e gratuitamente a tutti i soci il giorno stesso del convegno.

Tutto quello che è stato fatto non può però essere considerato sufficiente per la vita futura della Società. Essa infatti ha ancora bisogno di svilupparsi e migliorarsi sia in Italia che a livello internazionale al fine di meglio rispondere alle richieste provenienti dal mondo tecnico e scientifico italiano ed anche al fine di poter fornire la collaborazione, più volte richiesta, alle organizzazioni scientifiche sovranazionali delle quali la S.I.L.M. fa parte.

La vita futura della Società dipenderà dall'attività che i soci vorranno svolgere per la Società stessa. Essa, ribadiamo ancora una volta, è una organizzazione aperta ove tutti i soci devono sentirsi liberi di apportare il proprio contributo e di esprimere le proprie critiche. E' però anche vero che si accettano solo le critiche di quelli disposti a collaborare.

Nel presentare gli Atti del convegno "Stato attuale della lotta alle malerbe nelle colture di barbabietola da zucchero" desidero ricordare che lo scopo si è potuto raggiungere utilizzando l'approfondita preparazione scientifica di ricercatori specializzati, coordinati dal Prof. Luigi Giardini, ed approfittando della grande capacità di lavoro e di sacrificio del Dott. Giuseppe Zanin del Centro studio diserbanti del CNR di Padova.

Un sincero ringraziamento va infine anche al Consiglio direttivo ed in modo particolare al Prof. Antonio Cantele ed al solerte segretario della S.I.L.M. Dott. Pietro Catizone per la loro fattiva e preziosa opera svolta per giungere alla realizzazione di questo convegno e per essersi adoperati per la preparazione e l'approntamento degli Atti, cosa non certamente agevole e non priva di difficoltà di vario tipo.

Un apprezzamento, infine, va alla Regione Veneto per la sensibilità dimostrata per l'iniziativa della S.I.L.M. dando un contributo per la pubblicazione degli Atti ed alla Provincia per l'ospitalità data al convegno.

Il Presidente
Prof. Lucio Toniolo

COMPONENTI DEL GRUPPO DI LAVORO⁽¹⁾:

LUIGI GIARDINI (coordinatore)	Istituto di Agronomia generale e Coltivazioni erbacee dell'Università di Padova.
ARTEMIO ASSIRI	Consorzio Nazionale Bieticoltori.
ENRICO BIANCARDI	Istituto Sperimentale per le Colture Industriali Sezione di Rovigo.
GIANCARLO BONGIOVANNI	Associazione Nazionale Bieticoltori.
GUIDO CIDRI	BASF - AGRITALIA.
GIACOMO MONTUSCHI	CAVARZERE Prod. Ind. S.p.A.
GABRIELE RAPPARINI	Centro di Fitofarmacia, Università di Bologna.
FRANCO ROSSO	ERIDANIA Z.N.
FRANCESCO ROTA	BAYER ITALIA.
FRANCESCO VENTURI	SCHERING.
GIAMPIETRO VENTURI	Istituto di Produzione Vegetale, Università di Udine.
GIUSEPPE ZANIN	Centro per lo Studio dei Diserbanti del C.N.R., Università di Padova.

(1) Il capitolo n. 5 della relazione è stato redatto solo da una parte del Gruppo di lavoro, e precisamente da: Giardini, Assiri, Biancardi, Bongiovanni, Montuschi, Rapparini, Rosso, G.P. Venturi e Zanin.

INDICE

	<i>pag.</i>
Stato attuale della lotta alle malerbe nella barbabietola da zucchero in Italia <i>L. Giardini, A. Assiri, E. Biancardi, G.C. Bongiovanni, G. Cidri, G. Montuschi, G. Rapparini, F. Rosso, F. Rota, F. Venturi, G.P. Venturi, G. Zanin</i>	13
1. <i>Aspetti generali della bieticoltura italiana</i>	13
2. <i>Flora infestante dei bietolai italiani</i>	22
2.1 Metodologia seguita nel rilevamento dei dati e nell'esposizione dei risultati	23
2.2 Distribuzione geografica delle malerbe	26
2.3 Dinamica dell'emergenza	63
2.4 Specie infestanti particolari	68
2.5 Danni provocati dalle malerbe	72
2.6 Le cuscute nei bietolai	73
3. <i>La lotta contro le malerbe</i>	80
3.1 Metodi di lotta preventivi	82
4. <i>La sarchiatura</i>	85
4.1 Importanza della sarchiatura	85
4.2 Assemblaggio delle sarchiatrici	87
4.3 Organi sarchianti	90
4.4 Esecuzione del lavoro	94
4.5 Rendimento del lavoro	99
5. <i>Lotta chimica</i>	100
5.1 Evoluzione del diserbo chimico in Italia	100
5.2 Descrizione dei p.p. a.a. utilizzabili per la bietola	110
5.3 Spettro d'azione dei vari p.p. a.a. e delle più comuni miscele	166
5.4 Calendario dei trattamenti	171
5.4.1 Bietola seminata a fine inverno	172
5.4.2 Bietola in semina autunnale	184
5.5 Diserbo chimico, antiparassitari e concimi	188
5.6 Lotta a particolari infestanti annuali	195
5.7 Lotta alle infestanti vivaci	197
5.8 Possibilità di lotta contro le cuscute	201
5.9 Macchine per la distribuzione degli erbicidi	203
5.10 Distribuzione localizzata degli erbicidi	209

	<i>pag.</i>
5.11 Effetti di avvicendamento e diserbanti	217
5.11.1 Effetti residui sulla bietola dei diserbanti usati nelle colture che la precedono	219
5.11.2 Effetti residui dei diserbanti usati sulla bietola e che si manife- stano sulle colture successive	221
5.12 Controllo delle malerbe nella bietola da seme	224
Lavori sperimentali	259
Influenza della temperatura e della modalità di conservazione sulla germinabi- lità dei semi di alcune piante infestanti — <i>P. Catizone, G. Baldoni</i>	261
Indagine sulla flora infestante presente nelle colture di barbabietola da zucchero in Emilia-Romagna — <i>I. Minghetti, M. Bertini, A. Cesari</i>	287
Prove di lotta contro le infestanti graminacee della bietola con trattamenti di pre-semina e pre-emergenza — <i>G. Rapparini, M. Casagrandi, G. Lazzari</i>	295
Prove di lotta contro le infestanti graminacee della bietola con trattamenti di post-emergenza — <i>G. Rapparini, M. Casagrandi, M. Negrini</i>	309
Controllo chimico delle barbabietola prefiorite. Prime indicazioni — <i>D. Orsini, F. Rosso</i>	325
Prime indicazioni nell'impiego di Roundup con Weed Wiper in bietola per il con- trollo delle infestanti che sovrastano la coltura (<i>Polygonum persicaria, Rapistrum rugosum, Amarantus retroflexus, Ammi majus, Daucus carota, Sorghum halepense</i>) <i>G. Arlotti, A. Maggioni, R. Miravalle</i>	343
Il diserbo della bietola con gli "interventi frazionati" di post-emergenza: risultati sperimentali 1977-81 — <i>F. Venturi</i>	357
Esperienze con Cloridazon + Lenacil (Betozon Combi) per il diserbo della bie- tola da zucchero con trattamenti invernali e di fine inverno negli anni 1978-1981 <i>A. Formigoni, G. Castagna, G. Luccini, S. Pedron, G. Pezzini, C. Manfrini, G. Tedeschi</i>	367
Elenco Soci	387

**RELAZIONE SULLO STATO ATTUALE
DELLA LOTTA ALLE MALERBE NELLA
BARBABIETOLA DA ZUCCHERO IN ITALIA**

STATO ATTUALE DELLA LOTTA ALLE MALERBE
NELLA BARBABIETOLA DA ZUCCHERO IN ITALIA.

L.Giardini (coordinatore), A.Assiri, E.Biancardi, G.C.Bongiovanni, G.Cidri, G.Montuschi, G.Rapparini, F.Rosso, F.Rota, F.Venturi, G.P.Venturi, G.Zanin.

1. ASPETTI GENERALI DELLA BIETICOLTURA ITALIANA.

La barbabietola da zucchero, pur essendo coltivata in Italia su una superficie relativamente limitata (ha 252.000 nella media dell'ultimo decennio, con un massimo di 293.696) pari al 2,7% della superficie a seminativo, riveste un'importanza economica notevole sia per l'entità della produzione globale fornita che per il ruolo giocato nell'ambito aziendale come tipica coltura da rinnovo. Il valore della sua produzione, con oltre 550 miliardi di lire, ha rappresentato, nel 1979, quasi il 7% della produzione lorda vendibile derivante dalle colture erbacee e il 2,25% del totale. Ciò giustifica l'interesse che la ricerca ha sempre posto sulla coltura, interesse che ha avuto come conseguenza diretta incrementi delle rese unitarie superiori anche a quelli avutisi per le superfici nell'ultimo trentennio.

La bieticoltura italiana è sempre stata localizzata prevalentemente nella pianura padana (oltre 70%) ed in particolare nell'Emilia Romagna ove si concentra il 45% della superficie ed oltre il 50% della produzione. Nelle province di Bologna e Ferrara la barbabietola nella pianura è coltivata in media su circa il 30% della superficie a seminativo.

Nel Veneto la massima concentrazione si riscontra nella provincia di Rovigo, con circa il 15% della superficie a seminativo; nelle Marche nella provincia di Ancona, in zona collinare, con il 10%; in Puglia nella provincia di Foggia con il 7-8% del seminativo.

In linea di massima si può rilevare che la bieticoltura settentrionale ha raggiunto un livello tecnico e produttivo pari a quello delle bieticolture centro-europee più evolute, mentre al Centro e al Sud si riscontra una variabilità di situazioni, tuttavia con una netta tendenza ad evolversi ver

so i livelli tecnici e produttivi della Valle Padana.

In Italia le zone bieticole differiscono fra loro in modo notevole per le caratteristiche pedoclimatiche che condizionano spesso le tecniche colturali adottate. Tali differenze sono da porre in relazione con la latitudine (dal 39° a oltre il 45° parallelo), con l'interferenza della catena alpina, che costituisce una barriera verso il Nord, di quella appenninica, che divide longitudinalmente la penisola in due, e con l'influenza del mare.

Se si considerano le caratteristiche climatiche e pedologiche sembra possibile suddividere, empiricamente, l'Italia in 10 grandi zone bieticole, ciascuna caratterizzata da una discreta omogeneità (Fig. 1.1).

Le condizioni di aridità, relativamente limitate per le zone settentrionali, crescono andando verso Sud, ma in modo diverso per il versante adriatico e per quello tirrenico. Nel periodo siccitoso il deficit di precipitazioni varia indipendentemente dalla latitudine poichè in alcune zone, versante medio Adriatico e Fucino, la bieticoltura viene realizzata in collina ad altitudini che raggiungono anche i 600 m sul livello del mare.

Il periodo di siccità ha una durata variabile, dai 4 mesi del versante medio Adriatico ai quasi 7 del versante Ionico. Il deficit varia da un minimo di 200 ad un massimo di 600 m³/ha. Si comprende quindi come spesso l'acqua risulti il fattore limitante per la bieticoltura italiana, tanto che in sei delle dieci zone bieticole la coltura è effettuata quasi completamente in irriguo. Nei versanti meridionali adriatico e tirrenico, nel versante ionico ed in Sardegna, cioè nelle quattro zone bieticole più meridionali, si è diffusa la semina autunnale per la necessità di usufruire delle precipitazioni invernali. Seppur favorita da temperature relativamente miti durante l'inverno, la semina autunnale incontra ancora difficoltà a causa delle gelate che, per quanto poco frequenti, in qualche annata si verificano anche al Sud e soprattutto per la difesa dalle infestanti spesso mal controllate dal diserbo chimico.

Le differenze fra le zone bieticole riguardo alle caratteristiche fisico-chimiche del terreno, risultano altrettanto evidenti che quelle relative al clima. Una vasta indagine condotta negli anni '50 dall'Associazione Na-

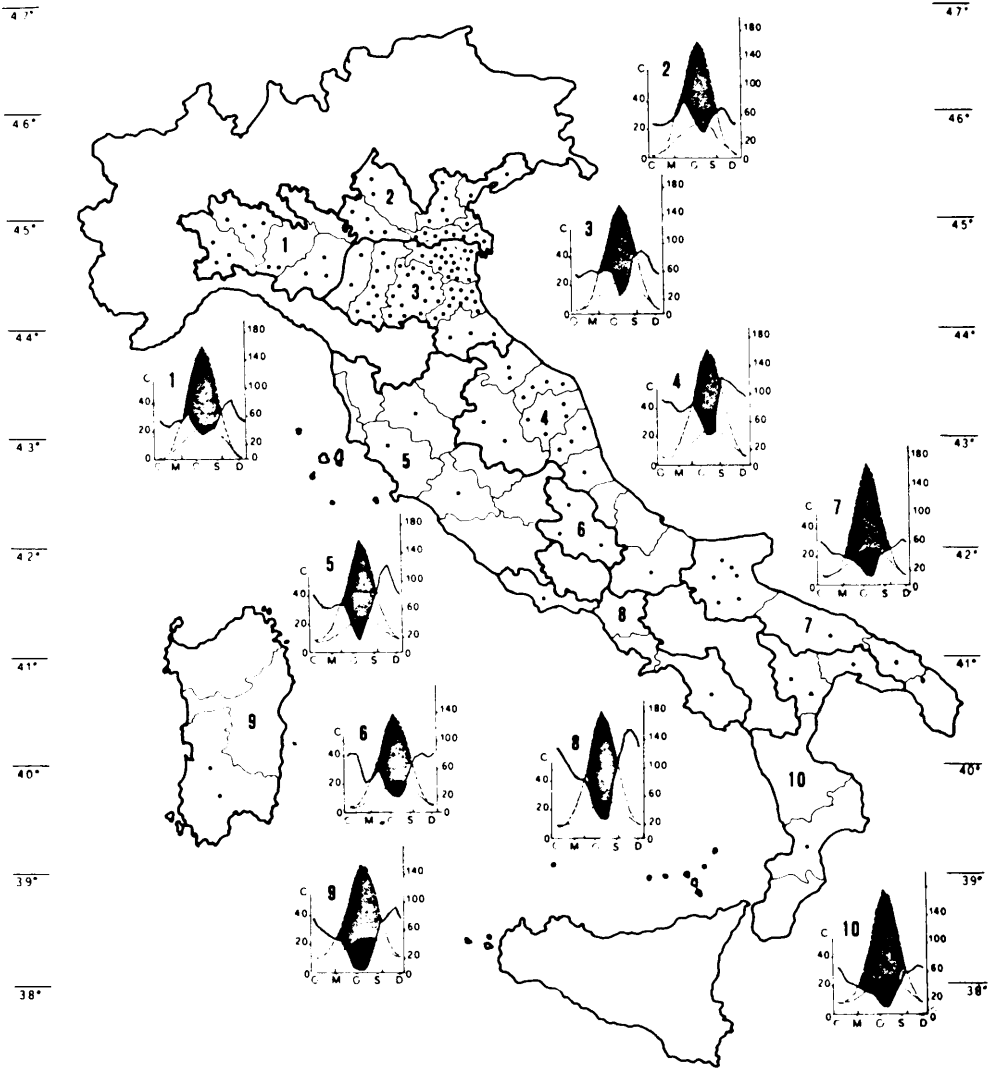


Fig. 1.1 - Caratteristiche climatiche e superficie a bietola in 10 zone biotiche italiane. Per le superfici ogni cerchietto rappresenta approssimativamente 2.000 ha. Nei diagrammi climatici sono riportati gli andamenti annuali delle precipitazioni totali mensili (linea continua), delle temperature medie mensili (linea più bassa a campana) e dell'evapotraspirazione totale mensile (linea tratteggiata). L'area grigia rappresenta una stima del deficit idrico; l'area nera rappresenta il pericolo di aridità secondo Bagnouls e Gaussen.

zionale Bieticoltori ha fornito un quadro delle caratteristiche dei terreni bieticoli, che può essere ancora oggi ritenuto valido e che soprattutto ha il pregio di raggruppare dati comparabili per la uniformità delle metodologie sia di campionamento che di analisi (Tabb. 1.1 e 1.2).

Si può ritenere tuttavia che le abbondanti concimazioni fosfatice, spesso praticate negli ultimi anni, abbiano fatto diminuire la percentuale di terreni poveri o scarsamente dotati di questo e degli altri due principali elementi della fertilità. Di converso la diminuzione del patrimonio zootecnico in pianura ha portato ad un minor impiego di concimi organici, compensato da un maggior uso di fertilizzanti azotati, con conseguenti riflessi negativi sul contenuto medio di microelementi nel terreno, particolarmente zolfo e boro, di solito assenti nei concimi minerali che hanno rimpiazzato il letame. L'uso dei concimi complessi ha infatti causato anche un decremento delle quote di zolfo che venivano apportate al terreno sotto forma di gesso, complementare al fosforo distribuito come perfosfato.

Riguardo alle caratteristiche granulometriche si può rilevare che la maggior parte dei terreni bieticoli italiani sono di tipo argilloso, sebbene non manchino terreni sabbiosi che raggiungono quasi un terzo, un quarto e un quinto dei suoli esaminati rispettivamente nel versante medio tirrenico, in quello ionico e in Sardegna. Nella Valle Padana meridionale, dove è concentrata quasi la metà della bieticoltura italiana, i terreni argillosi superano l'86% della superficie.

La maggior parte dei terreni, se si considera il pH in relazione alle esigenze della bietola, sono normali o sub-alcalini, ma si riscontrano percentuali relativamente elevate di terreni acidi ($\text{pH} < 6$) nei versanti medio e meridionale tirrenico ed alcalini in Sardegna.

In generale la reazione del terreno non costituisce un problema poichè si ritiene che i terreni nettamente acidi rappresentino meno del 2% del totale e quelli con alcalinità superiore ai limiti di sicurezza meno del 4%.

Per il carbonato di calcio la dotazione risulta povera nella maggior parte dei terreni della Sardegna e dei versanti meridionale e medio tirrenico, ed in circa un terzo dei terreni della Valle Padana occidentale e del

Tab. 1.1 - Suddivisione percentuale dei terreni bieticoli sulla base del tipo di coltura, delle caratteristiche fisico-meccaniche, del pH e della dotazione in carbonato di calcio in dieci zone bieticole italiane (1).

Classi		Valle Padana occiden- dentale	Valle Padana setten- trionale	Valle Padana meri- dionale	Versante medio adriatico	Versante medio tirrenico	Fucino	Versante meri- dionale adriatico	Versante meri- dionale tirrenico	Sar- degna	Versante ionico
Suddivisione a seconda dell'epoca di semina e dell'irrigazione											
Coltura primaverile in asciutto	-	65	95	97	94	20	20	-	-	-	-
Coltura primaverile in irriguo	-	35	5	3	6	30	30	70	85	45	40
Coltura autunnale in asciutto	-	-	-	-	-	-	-	5	-	17	10
Coltura autunnale in irriguo	-	-	-	-	-	-	-	25	15	38	50
Granulometria (densimetro Bouyoucos)											
Sabbioso	-	2,76	16,42	7,95	3,14	29,40	4,30	2,07	13,36	20,40	24,73
Medio impasto	-	12,20	17,33	5,91	3,46	17,74	0,35	20,69	13,17	25,61	19,94
Argilloso	-	85,04	65,75	86,14	91,40	52,86	85,35	77,24	69,97	53,99	58,33
pH (classificazione secondo le esigenze della bietola)											
Acido	<6	4,24	0,93	1,04	0,00	16,32	0,11	0,00	14,42	4,90	5,93
Normale	6-8	66,74	55,42	55,59	50,93	64,63	71,34	47,02	67,67	55,20	76,86
Subalcalino	8-8,3	29,90	40,57	39,61	47,13	13,31	28,44	50,00	15,23	25,00	17,02
Alcalino	>8,3	1,12	3,03	3,76	1,89	0,19	0,11	2,98	2,68	14,90	0,19
Dotazione in carbonato di calcio (CaCO ₃) % (calcimetro De Astis)											
Povera	0-2,5	36,29	9,63	6,33	8,43	52,11	4,18	27,82	60,90	63,64	28,49
Media	2,5-10	22,90	31,96	26,94	10,51	20,93	12,05	21,19	21,86	13,09	18,17
Buona	10-15	18,34	29,11	29,79	7,44	11,49	6,95	13,91	8,18	3,44	14,91
Ricca	15-25	19,72	20,30	30,42	20,97	12,50	3,90	30,46	4,33	12,50	36,71
Eccessiva	>25	2,75	9,00	6,12	52,65	2,97	67,92	6,62	4,23	7,40	1,72

(1) - Dati dell'Associazione Nazionale Bieticoltori (ANB).

Tab. 1.2 - Suddivisione percentuale dei terreni bieticoli sulla base della dotazione dei tre principali elementi della fertilità in dieci zone bieticole italiane (1).

Classi		Valle Padana occidentale	Valle Padana setentrionale	Valle Padana meridionale	Versante medio adriatico	Versante medio tirrenico	Fucino	Versante meridionale adriatico	Versante meridionale tirrenico	Sardegna	Versante ionico
Dotazione in azoto (N) totale %. (Metodo Kjeldahl)											
Povera	< 1,0	7,33	11,45	12,73	29,20	39,13	5,81	13,58	8,12	27,60	35,76
Media	1,0-1,5	38,16	39,80	44,14	55,50	40,78	23,61	53,94	24,14	46,05	46,18
Buona	1,5-2,2	48,33	33,19	32,55	14,43	17,12	56,19	21,35	42,79	18,85	14,72
Ricca	2,2-5,0	6,15	3,44	9,04	0,67	2,54	14,28	3,64	17,91	7,19	1,15
Eccessiva	> 5,0	0,03	2,12	1,51	0,00	0,43	0,11	1,99	7,04	0,31	0,19
Dotazione in anidride fosforica (P_2O_5) assimilabile p.p.m. (Metodo Ferrari)											
Molto povera	< 40	9,19	6,77	5,24	5,69	36,72	1,74	13,25	18,18	17,71	18,93
Povera	50-60	25,81	30,27	25,01	25,45	31,18	6,13	21,85	23,07	15,73	36,71
Mediocre	60-80	24,34	27,47	27,26	32,16	15,37	7,87	22,52	15,23	13,23	20,46
Media	80-90	8,60	8,94	10,42	10,77	3,97	4,13	9,93	5,16	7,71	4,97
Sufficiente	90-100	7,10	6,41	7,93	6,57	3,03	4,13	7,95	4,29	5,83	2,68
Buona	100-120	9,45	7,67	10,26	9,65	4,25	11,13	6,29	6,77	10,10	4,97
Ricca	> 120	15,51	12,47	13,88	10,71	4,98	64,87	13,21	27,30	29,69	11,28
Dotazione in ossido di potassio (K_2O) scambiabile mg/100 g (Metodo Dirks et Scheffer modificato Gelli)											
Molto povera	0,0-0,5	2,37	9,04	0,25	1,29	5,00	0,44	0,00	0,08	1,66	0,00
Povera	0,5-1,0	21,87	25,14	2,80	3,87	21,54	10,43	0,00	3,02	11,20	0,00
Media	1,0-1,5	19,30	22,35	9,85	18,60	25,64	22,69	1,16	8,05	10,87	2,42
Sufficiente	1,5-2,0	14,67	13,77	15,46	17,74	14,36	20,99	1,54	12,24	12,08	2,15
Ricca	> 2,0	41,79	29,70	71,64	53,50	33,46	45,45	97,30	76,61	64,19	95,43

(1) - Dati dell'Associazione Nazionale Bieticoltori (ANB).

versante ionico. Al contrario in circa due terzi dei terreni del Fucino ed in oltre la metà di quelli del versante medio adriatico si ha una dotazione eccessiva di carbonato di calcio.

Il contenuto in azoto totale raramente risulta ricco nei terreni bieticoli italiani e particolarmente bassa è la frequenza di terreni con dotazione eccessiva se si esclude il versante meridionale tirrenico. Spesso anzi in diverse zone bieticole (versante medio tirrenico, ionico, medio adriatico e Sardegna), da oltre un terzo a oltre un quarto dei terreni risultano poveri di azoto totale.

Le riserve potenziali di fosforo e di potassio risultano soddisfacenti per quasi tutte le zone bieticole. Infatti dei terreni esaminati solo il 5% è povero di anidride fosforica totale e meno del 4% di potassa totale, ma se si considerano i due elementi riguardo alla quota disponibile la situazione appare ben diversa.

Per l'anidride fosforica assimilabile la maggior parte dei terreni bieticoli italiani, se si esclude il Fucino, appare scarsamente provvista, spesso al di sotto delle 80 ppm che, col metodo Ferrari, vengono ritenute la soglia di sufficienza per la bietola. Va qui detto però che nella maggior parte delle ricerche effettuate negli ultimi anni non è stata riscontrata una risposta produttiva della bietola anche nei terreni con dotazione di fosforo assimilabile inferiore a detta soglia. Ciò potrebbe essere forse messo in relazione con l'approfondimento delle lavorazioni che permette alla bietola di usufruire di una massa di terreno superiore a quella normalmente utilizzata dalla radice negli anni in cui detta soglia fu determinata sperimentalmente.

Contrariamente al fosforo, riguardo al potassio i terreni bieticoli italiani risultano ben provvisti dell'elemento in forma scambiabile o assimilabile, pur con le eccezioni della Valle Padana occidentale e settentrionale e del versante medio tirrenico.

C'è da segnalare tuttavia che la limitazione, o in vari casi la completa eliminazione, della concimazione potassica, usuale negli ultimi anni in molte aziende bieticole, potrebbero aver provocato una notevole riduzione

delle riserve dell'elemento tanto da indurre a reconsiderarlo nelle formule di concimazione.

A conclusione del sommario quadro delle condizioni pedoclimatiche nelle quali viene realizzata la bieticoltura italiana è forse utile precisare che esso si riferisce alle condizioni generali dalle quali spesso differiscono situazioni aziendali particolari con le ovvie conseguenze sulle tecniche colturali da adottare e sui risultati produttivi.

Riguardo agli avvicendamenti, in molte zone bieticole si tende a far precedere e seguire la bietola da una coltura con caratteristiche ed esigenze diverse: di solito il frumento. Tale regola spesso non è seguita cosicché la bietola può subire effetti dannosi da residui di erbicidi, se segue il mais, o da eccessi di sostanza organica indecomposta con diffusione di insetti ipogei e di vegetazione infestante se segue il prato.

La successione della bietola a se stessa, talora praticata per motivazioni economiche ed organizzative, tende a scomparire a causa dei decrementi produttivi riscontrati sia per ragioni agronomiche, quali il ritardo nelle arature e il peggioramento dello stato strutturale del terreno, sia per la diffusione di agenti parassitari, quali nematodi, rizomania, rizoctonia, cercospora, cleono ed elateridi.

In quasi tutte le zone bieticole i terreni destinati alla bietola vengono sottoposti ad arature profonde ed in qualche zona, in particolare nelle Marche, va diffondendosi la lavorazione a doppio strato consistente in operazioni, anche contemporanee, di discissura profonda e aratura superficiali.

Le tecniche di preparazione del letto di semina che, con l'impiego del monogerme hanno acquistato un'importanza fondamentale, solo negli ultimi tempi hanno raggiunto in molte zone bieticole, ma non certo ovunque, un soddisfacente livello di affinamento sia per quanto riguarda le modalità che le epoche di intervento.

Relativamente alla concimazione, in generale il bieticoltore italiano abbonda con il fosforo (quasi sempre supera i 160 Kg/ha di P_2O_5), non distribuisce potassio o si limita alla quota di restituzione mentre riguardo

all'azoto, elemento in grado di influenzare maggiormente le produzioni, somministra dosi adeguate alle diverse situazioni pedoclimatiche, ma non raramente sbaglia l'epoca di intervento provocando peggioramenti qualitativi con somministrazioni tardive.

Nelle aree bieticole più importanti la bietola non viene, di solito, irrigata. Esistono tuttavia zone meno favorite dal punto di vista climatico (Centro-Sud) o pedologico (terreni con modesta capacità di trattenuta idrica) dove è necessario irrigare.

Nelle colture irrigue, volumi, modalità, epoche di apporto dell'acqua risultano estremamente variabili a seconda delle zone e molto spesso i metodi empirici seguiti causano sprechi delle limitate risorse idriche ed, ancor più, notevoli peggioramenti delle caratteristiche tecnologiche del prodotto.

In generale la bieticoltura italiana ha mostrato nell'ultimo trentennio una formidabile evoluzione tecnica che si è incentrata in particolare sui tre fulcri della moderna bieticoltura: l'impiego del monogerme, la meccanizzazione integrale delle operazioni colturali e il diserbo chimico.

L'adozione del monogerme ha trovato in un primo tempo impreparato il coltivatore italiano che però si è rapidamente adeguato, favorito da un continuo miglioramento delle caratteristiche del seme stesso e dai progressivi suggerimenti relativi alla tecnica colturale da adottare, forniti dalla ricerca.

Passando attraverso il plurigerme calibrato, il monogerme tecnico, il monogerme genetico normale, si è gradualmente diffuso il monogerme genetico confettato, ora impiegato su oltre l'80% della superficie bieticola. Su il 90% della superficie viene effettuata la semina di precisione e su oltre il 75% la semina a distanza definitiva che non prevede interventi di diradamento se non in particolari casi correttivi.

La tecnica di difesa dall'attacco di insetti nelle prime fasi vegetative mediante l'impiego di geodisinfestanti, di solito localizzati alla semina (su circa il 90% della superficie totale), è stato un fattore di non trascurabile importanza nel diminuire i possibili rischi e quindi incrementare e consolidare le superfici con semina a distanza definitiva.

La meccanizzazione integrale della coltura è stata raggiunta in fasi successive: in un primo periodo (circa fino al 1960) si è presa coscienza del problema, in secondo periodo (decennio successivo) si è assistito ad intensificarsi delle ricerche e delle applicazioni pratiche, in un terzo, quello attuale, si sta completando la diffusione della meccanizzazione con ricerche per migliorare le attrezzature e soprattutto la qualità del lavoro.

Il rapido evolversi e diffondersi della meccanizzazione è stato imposto da un lato dai costi via via crescenti della manodopera e dalle difficoltà nel suo reperimento e dall'altro dai miglioramenti tecnologici delle macchine e dal progresso delle tecniche colturali.

Sono state così introdotte macchine specifiche per la bieticoltura, quali seminatrici, diradatrici, sarchiatrici, irroratrici, raccoglitrice, con un continuo susseguirsi di nuovi problemi e di nuove soluzioni. Ultimamente la ricerca si è incentrata in particolare sulla meccanizzazione della raccolta, che interessa oltre il 94% della superficie, con l'intento di migliorarne la qualità diminuendo da un lato le perdite e dall'altro le tare e quindi, in definitiva, incrementare le produzioni attraverso miglioramenti quantitativi e qualitativi.

La meccanizzazione integrale della bieticoltura non poteva prescindere da una efficace lotta alle malerbe ottenuta attraverso l'impiego oculato dei diserbanti chimici. Si è assistito così ad un parallelo progredire delle tecniche di diserbo, della diffusione di questa pratica e della meccanizzazione.

2. FLORA INFESTANTE DEI BIETOLAI ITALIANI.

La conoscenza della flora infestante è la condizione base per utilizzare il diserbo in modo consapevole e per ottenere da esso i migliori risultati.

E' oltremodo evidente, infatti, che se non si conoscono le malerbe da combattere l'impostazione della lotta può risultare errata o non ottimale.

E' per tale motivo che il gruppo di lavoro della S.I.L.M. ha considerato necessario eseguire una messa a punto delle conoscenze circa la riparti-

zione delle infestanti nelle principali province bieticole italiane.

2.1 Metodologia seguita nel rilevamento dei dati e nell'esposizione dei risultati.

Per questa indagine si sono utilizzati i dati messi a disposizione da 4 delle Società componenti il gruppo di lavoro della S.I.L.M. e cioè BASF, BAYER, ERIDANIA, SCHERING.

Essi si riferiscono (Bayer, Eridania, Schering) alle prove effettuate nel periodo 1976-1980 nelle diverse province bieticole e sono stati ricavati dai testimoni inerbiti, normalmente inseriti nelle prove di efficacia portate avanti da dette Società.

Per quanto riguarda la BASF, invece, sono ricavati da un'indagine territoriale iniziata nel 1976 e aggiornata negli anni successivi.

I rilievi a disposizione presentavano anche modalità differenti di esecuzione: la BASF ha, infatti, rilevato la percentuale di ricoprimento delle singole specie a metà maggio mentre le altre 3 Società hanno determinato la densità di ogni singola specie cioè il numero di individui presenti per m².

Mediando ponderalmente quest'ultimo tipo di rilievo si è calcolata la frequenza percentuale delle varie infestanti, vale a dire il numero di volte che una data malerba può essere incontrata in una data provincia ogni 100 appezzamenti coltivati a bietola.

Utilizzando, infine, i dati Eridania e Schering si è determinato, specie per specie, il numero medio di individui per m² nelle prove in cui le singole specie erano presenti e la relativa incidenza percentuale sul numero totale di malerbe rilevato sempre nelle medesime prove.

Questi ultimi dati danno un'idea della densità che una specie infestante può raggiungere e del "peso" che essa sostiene nel complesso dell'infestazione. Insieme, queste due valutazioni permettono di dare un significato più completo, e agronomicamente più utile, al valore della "frequenza".

Si è ritenuto opportuno presentare ed utilizzare tutti e due i tipi di rilievi a disposizione per non perdere nessuna delle informazioni in essi contenute e soprattutto per ottenere un "quadro d'insieme" il più possibile

vicino alla realtà.

La consapevolezza dell'estrema variabilità della bieticoltura italiana (terreni, successioni, ambienti climatici, epoche di semina...) e il tipo di rilievi disponibili, ha consigliato questo modo di procedere anche se la loro forte variabilità attenua la credibilità delle medie e rende meno sicuri i confronti fra le stesse. A questa variabilità si deve attribuire anche la discordanza che talora si riscontra fra i risultati dei due tipi di rilievi.

E' da sottolineare, inoltre, che un inventario di questo genere, stilato provincia per provincia, è destinato a mettere in evidenza i problemi generali posti dalle malerbe: localmente, infatti, le infestanti che creano difficoltà al bieticoltore possono essere altre ma queste ultime, in siffatte aggregazioni, vengono relegate in secondo piano se non addirittura trascurate.

Nella stesura delle tabelle si è utilizzata la nomenclatura nuova, per l'individuazione delle infestanti, che pur essendo stata introdotta già da qualche anno in Italia (101) stenta ancora a farsi strada soprattutto nel settore applicativo. Non è per creare ulteriori difficoltà che si è introdotta questa nuova terminologia: la flora, infatti, non è un'entità statica si evolve, si modifica, si seleziona. I vecchi criteri di classificazione vengono migliorati, i generi e anche le famiglie scomposti e raggruppati nel tentativo di fornire criteri di individuazione il più possibile precisi e validi ad inquadrare i cambiamenti insorti nella flora. Del resto, soprattutto, quando si parla tra tecnici e addetti ai lavori è necessario intendersi pienamente sui termini che si usano: una classificazione precisa facilita indubbiamente questa comprensione.

Nella redazione delle tabelle si è ricorsi spesso alla sola individuazione del genere nelle malerbe che presentano al loro interno ampia variabilità morfologica e notevoli difficoltà di classificazione soprattutto allo stadio di plantula, epoca in cui di norma si eseguono i rilievi (es. Papaver spp., Amaranthus spp., Avena spp., Setaria spp.).

Inoltre si sono raggruppati assieme Polygonum persicaria e lapathifo-

lium, Kickxia elatine e spuria, Diplotaxis muralis ed erucoides.

Per avere, infine, un "colpo d'occhio" sintetico della situazione floristica nelle singole province e regioni si sono estrapolati dalle tabelle generali, che verranno in parte allegate alla fine di questa relazione, alcuni dati più significativi con cui si sono redatte le tabelle inserite via via nel testo. In esse la flora è stata suddivisa in 3 gruppi: graminacee annuali, dicotiledoni annuali e specie vivaci sia mono che dicotiledoni.

Provincia per provincia si è indicato il numero di specie che caratterizza ognuno dei 3 gruppi e quale percentuale, della gamma completa di specie che formano la vegetazione spontanea dei bietolai, esse coprono.

Con tali valori si è inteso caratterizzare qualitativamente la flora e dare un'idea della sua complessità. Inoltre, a seconda del tipo di rilievo di partenza, si è riportato il ricoprimento % dei singoli gruppi e, al loro interno, delle specie più importanti, oppure, sempre nell'ambito dei 3 gruppi, il numero totale di individui per m² nelle prove in cui le singole specie erano presenti e la relativa incidenza % sul numero totale di individui assieme alla frequenza % delle singole specie maggiormente diffuse.

Per esempio la tabella 2.2 va interpretata nel modo seguente: in provincia di Alessandria si incontrano 6 specie di graminacee annuali, 28 di dicotiledoni annuali e 9 di vivaci che rappresentano rispettivamente il 14,0, il 65,1 ed il 20,9% del complesso di specie presenti.

Il gruppo delle graminacee annuali, inoltre, ricopre il 6% della superficie, le dicotiledoni annuali l'89,4% e le vivaci il 4,7%.

Nell'ambito del primo gruppo l'Alopecurus myosuroides e l'Echinochloa crus-galli sono le specie dominanti con ricoprimenti rispettivamente del 3,0 e 1,6%.

La tabella 2.3 va letta nel modo seguente: in provincia di Alessandria si incontrano 3 specie di graminacee annuali, 23 di dicotiledoni annuali e 7 di vivaci che rappresentano rispettivamente il 9,1, il 69,7 ed il 21,2% del numero totale di specie presenti. Inoltre, nell'ambito del gruppo delle graminacee annuali si incontrano, nella media delle prove ove le singole specie sono presenti, 162 individui a m² la cui incidenza percentuale sul

numero totale di individui riscontrati è del 24,8%.

Le graminacee annuali più diffuse sono Alopecurus myosuroides ed Echinochloa crus-galli. Su 100 prove l'Alopecurus myosuroides è presente nel 30% dei casi ed l'Echinochloa crus-galli nel 23% dei casi.

Su questo 30 e 23% di prove in cui tali malerbe si riscontrano, esse creano infestazioni pari rispettivamente a 49 o 89 individui a m² la cui incidenza sul totale è, sempre rispettivamente, del 36 e del 43%.

2.2 Distribuzione geografica delle malerbe.

La flora infestante dei bietolai italiani, come appare dalla tabella 2.1, risulta qualitativamente molto ricca: in media si hanno 34,4 specie con oscillazioni comprese tra le 23 della Basilicata e le 48 dell'Umbria. Di queste 5,6 sono graminacee annuali, 22 dicotiledoni annuali e 6,8 vivaci, sia mono che dicotiledoni.

Le malerbe graminacee annuali costituiscono in media il 16,4% del complesso di specie presenti ma il loro ricoprimento % è in media solamente dell'8,8%. Fanno vistosa eccezione il Veneto e la Puglia dove le graminacee annuali ricoprono rispettivamente il 17,5 e il 18,3%.

Le dicotiledoni annuali formano in media il 64% del numero totale di specie presenti ed il loro ricoprimento ammonta all'83,8%.

Si allontanano da questo valore il Veneto (70,6%) e la Puglia (74,3%) per la maggiore incidenza delle graminacee e l'Abruzzo (71,6%) per la notevole presenza di specie vivaci.

Quest'ultimo tipo di malerbe rappresentano il 20% del totale e ricoprono in media il 7,8% della superficie. Particolarmente presenti sono in Abruzzo con il 17,8% di superficie inerbita e nel Veneto con il 12,3%.

Da quanto esposto appare come riunendo in grandi gruppi le malerbe presenti la situazione floristica dei bietolai italiani risulti relativamente omogenea nelle varie regioni.

I caratteri distintivi di tale flora sono la decisa prevalenza delle dicotiledoni annuali le cui specie costituiscono i 2/3 del complesso di specie presenti e insieme ricoprono oltre l'80% della superficie, la minore im-

Tab. 2.1 - Numero specie (o gruppo di specie) infestanti, loro incidenza percentuale sul numero totale di specie e percentuali di ricoprimento riferite ai tre gruppi indicati nelle diverse regioni italiane.

Regioni (Province)	n. totale specie	graminacee annuali			dicotiledoni annuali			vivaci		
		n.	% sul totale	ricoprimento %	n.	% sul totale	ricoprimento %	n.	% sul totale	ricoprimento %
Piemonte (AL)	43	6.0	14.0	6.0	28.0	65.1	89.4	9.0	20.9	4.7
Lombardia (MN - PV)	31	4.5	14.5	6.3	19.5	62.9	87.0	7.0	22.6	7.0
Veneto (PD-RO-VE-VI-VR)	30.2	5.0	16.6	17.5	19.0	62.9	70.6	6.2	20.5	12.3
Emilia-Romagna (BO-FE-FO-MO-PC- PR-RA-RE)	33.9	5.5	16.9	6.8	21.9	64.7	87.1	6.5	18.4	5.7
Umbria (PG)	48.0	7.0	14.6	6.6	30	62.5	86.1	11.0	22.9	7.1
Toscana (AR-GR-LI)	34.0	6.0	18.6	6.3	21.7	64.1	87.5	6.3	17.3	6.7
Marche (AN-AP-MC-PS)	33.1	5.8	17.4	8.2	22.0	66.5	85.4	5.3	16.1	6.8
Abruzzo (AQ - CH)	28.0	5.5	19.6	10.7	16.5	58.2	71.6	6.0	21.5	17.8
Lazio (LT)	38.0	7.0	18.4	4.4	24.0	63.2	94.6	7.0	18.4	5.6
Puglia (FG)	36	6.0	16.7	18.3	23.0	63.9	74.3	7.0	19.4	6.2
Basilicata (MT)	23.0	3.0	13.0	6.1	16.0	69.6	88.3	4.0	17.4	5.6
Medie	34.0	5.6	16.4	8.8	22.0	64.0	83.8	6.8	19.6	7.8

portanza delle graminacee e la discreta presenza, non tanto quantitativa, quanto qualitativa di vivaci.

Il 20% di specie vivaci (parte delle quali nate da seme) è un valore un po' elevato, superiore comunque alla norma di una coltura annuale, e nello stesso tempo preoccupante: è chiaro segno infatti di una flora in via di peggioramento qualitativo.

Si differenziano da questa generalizzazione il Veneto, l'Abruzzo e la Puglia non tanto perchè si siano modificati i rapporti qualitativi (% d'ogni gruppo di specie sul totale) quanto perchè sono variate le % di ricoprimento tra i 3 gruppi.

Passando rapidamente in rassegna più dettagliata la situazione floristica nelle singole Regioni si può osservare come in Piemonte (Tabb. 2.2 e 2.3) Alopecurus myosuroides ed Echinochloa crus-galli siano le due graminacee più diffuse. Le loro frequenze non sono elevatissime; tuttavia quando sono presenti creano infestazioni molto elevate.

Tra le dicotiledoni predominano Polygonum aviculare, Bilderdykia convolvulus, Chenopodium album, Veronica spp., Solanum nigrum.

Nell'ambito delle vivaci è da ricordare il Cirsium arvense.

In Lombardia la composizione floristica della vegetazione spontanea non varia di molto da quella esistente in Piemonte (Tabb. 2.4, 2.5, 2.6, 2.7); si osserva una maggiore presenza di Amaranthus retroflexus, Chenopodium album e Capsella bursa-pastoris mentre Polygonum aviculare, Bilderdykia convolvulus e Solanum nigrum assumono un'importanza un po' inferiore.

Nel Veneto (Tabb. 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12) si assiste ad una maggiore presenza di graminacee ed in particolare delle specie appartenenti alla tribù delle panicoidee tra cui Echinochloa crus-galli, Digitaria sanguinalis e Setaria spp.: malerbe tipiche, assieme al Sorghum halepense che predomina nel gruppo delle vivaci, della flora di sostituzione del mais.

La modificazione indotta nella composizione della flora dall'uso continuato di atrazina nel mais si ripercuote ovviamente anche nella coltura della bietola che, nei più importanti comprensori bieticoli veneti, viene messa

Tab. 2.2 - Regione Piemonte. Provincia di Alessandria. Numero specie (o gruppo di specie) infestanti, loro incidenza percentuale sul numero totale di specie e percentuali di ricoprimento riferite ai tre gruppi indicati e alle singole specie maggiormente presenti.

ALESSANDRIA											
n. % sul ricoprimento specie totale %				n. % sul ricoprimento specie totale %				n. % sul ricoprimento specie totale %			
graminacee annuali	6	14.0	6.0	dicotiledoni annuali	28	65.1	89.4	vivaci	9	20.9	4.7
Alopecurus m.			3.0	Chenopodium a.			16.2	Cirsium a.			2.2
Echinochloa c.g.			1.6	Bilderdykia c.			13.8	Equisetum spp.			0.9
				Amaranthus spp.			12.8				
				Solanum n.			11.7				
				Polygonum a.			8.7				
				Polygonum p.			5.4				
				Veronica spp.			4.5				

Tab. 2.3 - Provincia di Alessandria (100 prove). Numero di specie (o gruppo di specie) infestanti, loro incidenza percentuale sul numero totale di specie, numero di individui per m^2 nelle prove ove erano presenti e relativa incidenza percentuale sul numero totale di individui, frequenza percentuale delle singole specie maggiormente presenti.

	n. specie	% sul totale	n./ m^2 individui	incidenza sul totale %
graminacee annuali	3	9.1	162	24.8
dicotiledoni annuali	23	69.7	410	62.7
vivaci	7	21.2	82.3	12.5
totale	33	100.0	654.3	100.0
<u>infestanti più diffuse</u>		frequenza %	n./ m^2 individui	incidenza sul totale %
<u>graminacee annuali</u>				
Alopecurus m.		30	49	36
Echinochloa c.g.		23	39	43
<u>dicotiledoni annuali</u>				
Polygonum a.		71	24	17
Bilderdykia c.		57	30	18
Chenopodium a.		33	26	19
Veronica spp.		31	25	11
Papaver spp.		30	17	14
Anagallis a.		30	14	12
Stellaria m.		29	16	17
Matricaria c.		27	36	27
Solanum n.		25	19	19
Polygonum p.		24	41	21
<u>vivaci</u>				
Cirsium a.		3	36	20

Tab. 2.4 - Regione Lombardia. Province di Mantova e Pavia. Numero specie (o gruppo di specie) infestanti, loro incidenza percentuale sul numero totale di specie e percentuali di ricoprimento riferite ai tre gruppi indicati e alle singole specie maggiormente presenti.

MANTOVA											
	n. specie	% sul totale	ricoprimento %		n. specie	% sul totale	ricoprimento %		n. specie	% sul totale	ricoprimento %
graminacee annuali	5	17.2	6.0	dicotiledoni annuali	13	62.1	87.3	vivaci	6	20.7	7.1
Setaria spp.			1.8	Chenopodium a.			20.4	Daucus c.			1.4
Echinochloa c.g.			1.5	Amaranthus spp.			18.9	Equisetum spp.			1.4
Alopecurus m.			1.4	Raphanus r.			17.9	Cirsium a.			1.4
				Bilderdykia c.			4.1	Convolvulus a.			1.4
				Polygonum p.			4.1	Rumex spp.			1.4
				Papaver spp.			3.8				
				Capsella b.p.			3.7				
				Veronica spp.			1.4				
PAVIA											
graminacee annuali	4	12.1	6.6	dicotiledoni annuali	21	63.6	86.7	vivaci	8	24.2	6.8
Echinochloa c.g.			2.2	Amaranthus spp.			17.7	Cirsium a.			2.9
Alopecurus m.			3.8	Chenopodium a.			15.0	Convolvulus a.			2.0
Setaria spp.			0.4	Solanum n.			9.0				
				Veronica p.			8.1				
				Bilderdykia c.			7.2				
				Stellaria m.			5.4				
				Polygonum a.			5.0				
				Papaver spp.			3.2				
Media Regione	4.5	14.7	6.3		19.5	62.9	87.0		7	22.5	7.0
Alopecurus m.			2.6	Amaranthus spp.			18.3	Cirsium a.			2.2
Echinochloa c.g.			1.9	Chenopodium a.			17.7	Convolvulus a.			1.7
Setaria spp.			1.1	Bilderdykia c.			5.7				
				Veronica spp.			4.8				
				Papaver spp.			3.5				

Tab. 2.5 - Provincia di Cremona (40 prove). Numero di specie (o gruppo di specie) infestanti, loro incidenza percentuale sul numero totale di specie, numero di individui per m² nelle prove ove erano presenti e relativa incidenza percentuale sul numero totale di individui, frequenza percentuale delle singole specie maggiormente presenti.

	n. specie	% sul totale	n./m ² individui	incidenza sul totale %
graminacee annuali	4	16.0	213	27.5
dicotiledoni annuali	19	76.0	520	67.1
vivaci	2	8.0	42	5.4
totale	25	100.0	775	100.0

<u>infestanti più diffuse</u>	frequenza %	n./m ² individui	incidenza sul totale %
<u>graminacee annuali</u>			
Alopecurus m.	47.5	87	40.4
Echinochloa c.g.	27.5	58	40.2
Avena spp.	7.5	14	6.2
<u>dicotiledoni annuali</u>			
Stellaria m.	60.0	24	15.0
Chenopodium a.	55.0	16	12.1
Polygonum p.	52.5	29	16.8
Veronica spp.	50.0	37	8.8
Papaver spp.	47.5	19	9.3
Capsella b.p.	45.0	18	8.7
Polygonum a.	40.0	18	10.5
Solanum n.	22.5	25	21.0
Anagallis a.	17.5	38	16.7
Amaranthus spp.	15.0	11	8.0
<u>vivaci</u>			
Cirsium a.	12.5	12	53.1

Tab. 2.6 - Provincia di Mantova (14 prove). Numero di specie (o gruppo di specie) infestanti, loro incidenza percentuale sul numero totale di specie, numero di individui per m² nelle prove ove erano presenti e relativa incidenza percentuale sul numero totale di individui, frequenza percentuale delle singole specie maggiormente presenti.

	n. specie	% sul totale	n./m ² individui	incidenza sul totale %
graminacee annuali	2	7.4	4.4	2.9
dicotiledoni annuali	20	74.1	132.3	87.6
vivaci	5	18.5	14.4	9.5
totale	27	100.0	151.1	100.0
<u>infestanti più diffuse</u>				
<u>graminacee annuali</u>				
Alopecurus m.		28.6	1.2	1.2
Echinochloa c.g.		7.1	3.2	3.4
<u>dicotiledoni annuali</u>				
Chenopodium a.		100.0	4	8.5
Capsella b.p.		92.9	8.7	12.3
Anagallis a.		85.7	8.9	11.8
Amaranthus spp.		71.4	0.5	0.7
Chenopodium p.		64.3	19.6	20.0
Euphorbia spp.		64.3	2.8	3.9
Solanum n.		57.1	2.3	3.4
Bilderdykia c.		50.0	8.4	8.3
Veronica spp.		50.0	7.3	12.8
Stackys a.		42.9	3.5	3.2
Polygonum p.		42.9	0.8	0.7
Polygonum a.		35.7	8.7	7.6
Papaver spp.		35.7	18.1	15.5
Stellaria m.		35.7	32.8	34.9
<u>vivaci</u>				
Sonchus a.		21.4	1.2	1.1
Lithospermum o.		21.4	2.1	3.1

Tab. 2.7 - Provincia di Pavia (30 prove). Numero di specie (o gruppo di specie) infestanti, loro incidenza percentuale sul numero totale di specie, numero di individui per m² nelle prove ove erano presenti e relativa incidenza percentuale sul numero totale di individui, frequenza percentuale delle singole specie maggiormente presenti.

	n. specie	% sul totale	n./m ² individui	incidenza sul totale %
graminacee annuali	2	11.1	102	19.8
dicotiledoni annuali	15	83.3	397	77.1
vivaci	1	5.6	16	3.1
totale	18	100.0	515	100.0
<u>infestanti più diffuse</u>		frequenza %	n./m ² individui	incidenza sul totale %
<u>graminacee annuali</u>				
Echinochloa c.g.		53.3	83.0	62.6
Alopecurus m.		13.3	19.0	21.3
<u>dicotiledoni annuali</u>				
Chenopodium a.		56.7	19.0	17.2
Amaranthus spp.		46.7	33.0	21.5
Veronica spp.		33.3	19.0	8.6
Papaver spp.		23.3	11.0	11.5
Stellaria m.		23.3	9.0	9.0
Capsella b.p.		23.3	9.0	9.4
Polygonum p.		20.0	74.0	46.1
Bilberdykia c.		20.0	34.0	43.9
Polygonum a.		20.0	3.0	2.7
<u>vivaci</u>				
Cirsium a.		3.3	16	16.7

Tab. 2.8 - Regione Veneto. Province di Padova, Rovigo e Venezia. Numero specie (o gruppo di specie) infestanti, loro incidenza percentuale sul numero totale di specie e percentuali di ricoprimento riferite ai tre gruppi indicati e alle singole specie maggiormente presenti.

PADOVA											
	n. specie	% sul totale	ricoprimento %		n. specie	% sul totale	ricoprimento %		n. specie	% sul totale	ricoprimento %
graminacee annuali	5	16.7	16.8	dicotiledoni annuali	19	63.3	76.6	vivaci	6	20.0	7.4
Echinochloa c.g.			8.9	Polygonum p.			12.0	Sorghum h.			3.0
Digitaria s.			3.1	Chenopodium a.			11.2	Cirsium a.			2.1
Setaria spp.			2.6	Papaver spp.			10.8	Convolvulus a.			2.0
Alopecurus m.			2.1	Bilderdykia c.			8.9				
				Solanum n.			8.5				
				Amaranthus spp.			5.5				
				Veronica spp.			4.5				
ROVIGO											
graminacee annuali	5	15.6	13.5	dicotiledoni annuali	20	62.5	74.3	vivaci	7	21.9	13.2
Echinochloa c.g.			4.8	Polygonum p.			19.9	Cirsium a.			3.8
Setaria spp.			3.7	Solanum n.			14.8	Sorghum h.			3.5
Digitaria s.			3.5	Bilderdykia c.			9.3	Convolvulus a.			3.5
Alopecurus m.			1.4	Chenopodium a.			7.7				
				Papaver spp.			6.8				
				Raphanus r.			6.0				
				Veronica spp.			2.1				
VENEZIA											
graminacee annuali	5	17.2	22.5	dicotiledoni annuali	19	65.5	57.6	vivaci	5	17.2	19.3
Setaria spp.			9.3	Polygonum p.			9.3	Sorghum h.			6.0
Echinochloa c.g.			7.6	Solanum n.			8.7	Cirsium a.			4.9
Digitaria s.			3.3	Polygonum a.			8.7	Sonchus a.			4.4
Alopecurus m.			0.6	Chenopodium a.			8.7	Convolvulus a.			3.8
				Papaver spp.			5.5				
				Raphanus r.			4.9				
				Capsella b.p.			3.4				
				Bilderdykia c.			1.1				
				Veronica spp.			0.9				

Tab. 2.9 - Regione Veneto. Province di Verona e Vicenza. Numero specie (o gruppo di specie) infestanti, loro incidenza percentuale sul numero totale di specie e percentuali di ricoprimento riferite ai tre gruppi indicati e alle singole specie maggiormente presenti.

VERONA											
	n. specie	% sul totale	ricoprimento %		n. specie	% sul totale	ricoprimento %		n. specie	% sul totale	ricoprimento %
graminacee annuali	5	15.6	19.0	dicotiledoni annuali	20	62.5	69.3	vivaci	7	21.9	12.3
Echinochloa c.g.			7.9	Solanum n.			20.6	Sorghum h.			4.5
Setaria spp.			4.5	Bilderdykia c.			12.2	Cirsium a.			4.2
Digitaria s.			4.2	Polygonum p.			11.5	Convolvulus			2.9
Alopecurus m.			2.3	Papaver spp.			6.5				
				Chenopodium a.			4.5				
				Veronica spp.			4.2				
VICENZA											
graminacee annuali	5	17.9	15.8	dicotiledoni annuali	17	60.7	75.0	vivaci	6	21.4	9.5
Echinochloa c.g.			9.3	Polygonum p.			12.5	Sorghum h.			3.3
Setaria spp.			2.3	Papaver spp.			11.7	Convolvulus a.			3.0
Digitaria s.			2.3	Chenopodium a.			11.7	Cirsium a.			2.9
Alopecurus m.			1.8	Solanum n.			9.7				
				Bilderdykia c.			6.1				
				Amaranthus spp.			5.4				
				Veronica p.			4.5				
Media Regione	5	16.6	17.5		19	62.9	70.6		6.2	20.5	12.3
Echinochloa c.g.			7.7	Polygonum p.			13.0	Sorghum h.			4.1
Setaria spp.			4.5	Solanum n.			12.5	Cirsium a.			3.6
Digitaria s.			3.3	Chenopodium a.			8.8	Convolvulus a.			3.0
Alopecurus m.			1.6	Papaver spp.			8.3				
				Bilderdykia c.			7.5				
				Veronica spp.			3.2				

Tab. 2.10 - Provincia di Padova (31 prove). Numero di specie (o gruppo di specie) infestanti, loro incidenza percentuale sul numero totale di specie, numero di individui per m² nelle prove ove erano presenti e relativa incidenza percentuale sul numero totale di individui, frequenza percentuale delle singole specie maggiormente presenti.

	n. specie	% sul totale	n./m ² individui	incidenza sul totale %
graminacee annuali	4	19.1	150	28.4
dicotiledoni annuali	16	76.2	349	66.0
vivaci	1	4.7	30	5.6
totale	21	100.0	529	100.0

<u>infestanti più diffuse</u>	frequenza %	n./m ² individui	incidenza sul totale %
<u>graminacee annuali</u>			
Echinochloa c.g.	25.8	65	50
Alopecurus m.	16.4	18	20
<u>dicotiledoni annuali</u>			
Veronica spp.	67.7	18	17
Bilderdykia c.	48.4	14	12
Polygonum p.	45.2	14	12
Matricaria c.	41.9	43	43
Solanum n.	41.9	33	33
Chenopodium a.	38.7	40	15
Anagallis a.	22.6	17	25
<u>vivaci</u>			
Oxalis spp.	6.4	30	10

Tab. 2.11 - Provincia di Rovigo (108 prove). Numero di specie (o gruppo di specie) infestanti, loro incidenza percentuale sul numero totale di specie, numero di individui per m² nelle prove ove erano presenti e relativa incidenza percentuale sul numero totale di individui, frequenza percentuale delle singole specie maggiormente presenti.

	n. specie	% sul totale	n./m ² individui	incidenza sul totale %
graminacee annuali	4	10.3	189.5	35.1
dicotiledoni annuali	28	71.8	271.8	50.3
vivaci	7	18.0	79.2	14.6
totale	39	100.0	540.5	100.0
<u>infestanti più diffuse</u>		frequenza %	n./m ² individui	incidenza sul totale %
<u>graminacee annuali</u>				
Echinochloa c.g.		43	70.5	22.9
Alopecurus m.		13	21.0	42.0
Setaria spp.		4	96.0	85.3
<u>dicotiledoni annuali</u>				
Solanum n.		73	14.5	18.2
Chenopodium a.		61	22.6	11.3
Polygonum p.		61	16.6	12.8
Anagallis a.		60	24.8	24.3
Veronica spp.		48	6.0	7.7
Polygonum a.		47	5.0	6.8
Bilderdykia c.		46	6.7	9.7
Amaranthus spp.		39	27.1	7.3
Papaver spp.		36	6.3	5.8
Euphorbia spp.		35	10.8	10.4
Capsella b.p.		28	6.4	6.4
<u>vivaci</u>				
Sonchus a.		29	2.2	2.9
Linaria vulgaris		16	3.6	1.2

Tab. 2.12 - Provincia di Venezia (20 prove). Numero di specie (o gruppo di specie) infestanti, loro incidenza percentuale sul numero totale di specie, numero di individui per m² nelle prove ove erano presenti e relativa incidenza percentuale sul numero totale di individui, frequenza percentuale delle singole specie maggiormente presenti.

	n. specie	% sul totale	n./m ² individui	incidenza sul totale %
graminacee annuali	1	4.6	45	11.9
dicotiledoni annuali	17	77.3	286.7	75.9
vivaci	4	18.2	46.3	12.3
totale	22	100.0	378.0	100.0
<u>infestanti più diffuse</u>		frequenza %	n./m ² individui	incidenza sul totale %
<u>graminacee annuali</u>				
Alopecurus m.		30	45	18
<u>dicotiledoni annuali</u>				
Chenopodium a.		65	11.6	16.0
Polygonum p.		60	13.0	14.2
Veronica spp.		45	15.4	9.3
Solanum n.		35	17.6	32.1
Capsella b.p.		35	5.9	5.6
Chenopodium p.		30	17.5	78.7
Anagallis a.		30	14.0	11.1
Myagrum p.		30	2.9	0.7
Polygonum a.		25	6.3	17.4
Raphanus r.		20	11.0	43.3
Matricaria c.		20	94.0	27.3
<u>vivaci</u>				
Sonchus a.		30	4.7	1.0
Sorghum a.		20	18.4	29.5
Rumex spp.		15	13.2	1.1

spesso in successione allo stesso.

Tra le dicotiledoni predominano in particolare Polygonum persicaria, Solanum nigrum, Chenopodium album e Veronica persica.

In Emilia-Romagna (Tabb. 2.13, 2.14, 2.15, 2.16, 2.17, 2.18, 2.19, 2.20) l'incidenza delle graminacee annuali sul complesso dell'infestazione rientra nella media: predominano Alopecurus myosuroides ed Echinochloa crus-galli; con una certa frequenza si riscontrano tuttavia anche Poa annua e Avena spp..

Alle solite dicotiledoni ricordate finora si devono aggiungere come tipiche le crucifere (Raphanus raphanistrum, Rapistrum rugosum, Sinapis spp.) Euphorbia spp., Stachys annua e Mercurialis annua.

Nell'ambito del numeroso gruppo delle vivaci, oltre al Cirsium arvense, frequente è la presenza di Linaria vulgaris, Sonchus arvensis ed Equisetum spp..

In Umbria (Tab. 2.21) l'Alopecurus myosuroides è di gran lunga la graminacea più diffusa.

Continuando la tendenza già osservata in Emilia-Romagna, le malerbe più frequenti e diffuse, nel gruppo delle dicotiledoni annuali, sono Sinapis spp., Stachys annua, Polygonum aviculare.

Le vivaci sono costituite in particolare da Cirsium arvense, Convolvulus arvensis e Agropyron repens.

Anche in Toscana (Tabb. 2.22, 2.23) i rapporti tra i 3 gruppi di malerbe non mutano.

Importante è la comparsa del Lolium spp. tra le graminacee e la notevole diffusione che acquistano le crucifere (Sinapis spp. e Raphanus raphanistrum) ed il Polygonum aviculare.

Nelle Marche (Tabb. 2.24, 2.25) assieme all'Alopecurus myosuroides che è la graminacea più frequente compare ad un certo livello d'importanza l'Avena spp..

Tra le dicotiledoni, tipica è la presenza di Diploaxis spp. che assieme a Chenopodium album, Papaver spp., Polygonum aviculare, Raphanus raphani-

Tab. 2.13 - Regione Emilia-Romagna. Province di Bologna, Ferrara e Forlì. Numero specie (o gruppo di specie) infestanti, loro incidenza percentuale sul numero totale di specie e percentuali di ricoprimento riferite ai tre gruppi indicati e alle singole specie maggiormente presenti.

BOLOGNA											
graminacee annuali				dicotiledoni annuali				vivaci			
n. specie	% sul totale	ricoprimento %		n. specie	% sul totale	ricoprimento %		n. specie	% sul totale	ricoprimento %	
5	15.6	8.4		21	65.6	85.8		6	18.8	5.4	
Alopecurus m.		3.7		Chenopodium a.		21.6		Cirsium a.		0.9	
Poa a.		1.6		Amaranthus spp.		13.2		Convolvulus a.		0.9	
Avena spp.		1.6		Bilderdykia c.		10.0		Equisetum spp.		0.9	
Setaria spp.		0.9		Solanum n.		9.2		Rumex spp.		0.9	
				Polygonum a.		7.8					
				Raphanus r.		4.4					
				Papaver spp.		3.4					
FERRARA											
graminacee annuali				dicotiledoni annuali				vivaci			
4	9.1	6.6		30	68.2	84.2		10	22.7	9.5	
Echinochloa c.g.		5.4		Chenopodium a.		14.0		Sorghum h.		2.2	
Setaria spp.		0.5		Amaranthus spp.		12.0		Cirsium a.		2.0	
Alopecurus m.		0.6		Solanum n.		12.5		Convolvulus a.		1.4	
				Polygonum a.		9.5					
				Bilderdykia c.		6.8					
				Papaver spp.		6.8					
				Mercurialis a.		3.9					
FORLÌ											
graminacee annuali				dicotiledoni annuali				vivaci			
7	15.9	6.0		28	63.6	85.0		9	20.5	7.3	
Poa a.		1.2		Papaver spp.		14.0		Cirsium a.		4.8	
Alopecurus m.		1.2		Chenopodium a.		13.1					
Setaria spp.		1.2		Raphanus r.		8.5					
Echinochloa c.g.		0.3		Bilderdykia c.		6.9					
				Amaranthus spp.		6.3					
				Mercurialis a.		6.2					
				Solanum n.		5.4					

Tab. 2.14 - Regione Emilia-Romagna. Province di Modena, Parma e Piacenza. Numero specie (o gruppo di specie) infestanti, loro incidenza percentuale sul numero totale di specie e percentuali di ricoprimento riferite ai tre gruppi indicati e alle singole specie maggiormente presenti.

MODENA											
graminacee annuali				dicotiledoni annuali				vivaci			
n. specie	% sul totale	ricoprimento %		n. specie	% sul totale	ricoprimento %		n. specie	% sul totale	ricoprimento %	
6	18.2	5.4		20	60.6	91.3		7	21.2	3.7	
Alopecurus m.		1.1		Amaranthus spp.		16.0		Linaria vulgaris		0.9	
Avena spp.		1.1		Sinapis spp.		12.5					
Setaria spp.		1.0		Solanum n.		11.5					
Echinochloa c.g.		0.6		Polygonum a.		10.9					
				Capsella b.p.		6.9					
				Bilderdykia c.		6.7					
				Papaver spp.		6.3					
				Anagallis a.		4.6					
				Chenopodium a.		2.0					
PARMA											
graminacee annuali				dicotiledoni annuali				vivaci			
n. specie	% sul totale	ricoprimento %		n. specie	% sul totale	ricoprimento %		n. specie	% sul totale	ricoprimento %	
6	22.2	11.5		16	59.3	83.1		5	18.5	5.3	
Echinochloa c.g.		3.8		Amaranthus spp.		18.3		Daucus c.		1.3	
Alopecurus m.		3.8		Chenopodium a.		18.3		Equisetum spp.		1.3	
Setaria spp.		1.3		Raphanus r.		18.3		Cirsium a.		1.3	
Avena spp.		1.3		Solanum n.		3.8		Rumex spp.		1.3	
				Bilderdykia c.		3.8					
				Lamium p.		3.8					
				Capsella b.p.		3.8					
				Papaver spp.		3.7					
PIACENZA											
graminacee annuali				dicotiledoni annuali				vivaci			
n. specie	% sul totale	ricoprimento %		n. specie	% sul totale	ricoprimento %		n. specie	% sul totale	ricoprimento %	
6	20.7	5.1		19	65.5	89.4		4	13.8	5.7	
Echinochloa c.g.		1.5		Bilderdykia c.		16.8		Convolvulus a.		3.4	
Setaria spp.		1.8		Amaranthus spp.		13.9		Cirsium a.		1.5	
Alopecurus m.		0.6		Chenopodium a.		13.8		Equisetum spp.		0.6	
Poa a.		0.5		Solanum n.		9.4					
				Polygonum p.		9.0					
				Raphanus r.		7.9					
				Sinapis spp.		7.9					

Tab. 2.15 - Regione Emilia-Romagna, Province di Ravenna e Reggio Emilia. Numero specie (o gruppo di specie) infestanti, loro incidenza percentuale sul numero totale di specie e percentuali di ricoprimento riferite ai tre gruppi indicati e alle singole specie maggiormente presenti.

RAVENNA											
n. % sul ricoprimento specie totale %				n. % sul ricoprimento specie totale %				n. % sul ricoprimento specie totale %			
graminacee annuali	6	14.6	5.8	dicotiledoni annuali	26	63.4	86.8	vivaci	9	22	6.2
Alopecurus m.			1.6	Amaranthus spp.			8.1	Cirsium a.			2.2
Digitaria s.			1.4	Papaver spp.			8.1	Equisetum spp.			0.8
Setaria spp.			1.4	Solanum n.			8.1				
Echinochloa c.g.			0.5	Chenopodium a.			7.8				
				Raphanus r.			7.4				
				Polygonum a.			7.1				
				Mercurialis a.			6.4				
				Bilderdykia c.			6.4				
				Veronica spp.			4.9				
REGGIO E.											
graminacee annuali	4	19.1	5.8	dicotiledoni annuali	15	71.4	91.4	vivaci	2	9.5	2.8
Echinochloa c.g.			1.6	Amaranthus spp.			21.5	Cirsium a.			1.4
Alopecurus m.			1.4	Chenopodium a.			21.4	Equisetum spp.			1.4
Avena spp.			1.4	Raphanus r.			21.5				
Setaria spp.			1.4	Lamium p.			4.3				
				Solanum n.			4.3				
				Bilderdykia c.			4.2				
				Papaver spp.			1.4				
Media Regione	5.5	16.9	6.8		21.9	64.7	87.1		6.5	18.4	5.7
Alopecurus m.			1.8	Amaranthus spp.			13.7	Cirsium a.			1.8
Echinochloa c.g.			1.7	Chenopodium a.			14.0	Equisetum spp.			0.9
Setaria spp.			1.2	Raphanus r.			8.8	Convolvulus a.			0.9
				Solanum n.			8.0				
				Bilderdykia c.			7.6				
				Papaver spp.			5.6				

Tab. 2.16 - Provincia di Bologna (67 prove). Numero di specie (o gruppo di specie) infestanti, loro incidenza percentuale sul numero totale di specie, numero di individui per m² nelle prove ove erano presenti e relativa incidenza percentuale sul numero totale di individui, frequenza percentuale delle singole specie maggiormente presenti.

	n. specie	% sul totale	n./m ² individui	incidenza sul totale %
graminacee annuali	3	9.4	69.8	15.1
dicotiledoni annuali	26	81.3	384.7	83.8
vivaci	3	9.4	4.5	1.0
totale	32	100.0	459.0	100.0
<u>infestanti più diffuse</u>		frequenza %	n./m ² individui	incidenza sul totale %
<u>graminacee annuali</u>				
Alopecurus m.		9	21	29.2
Echinochloa c.g.		3	44.8	20.3
<u>dicotiledoni annuali</u>				
Bilderdykia c.		91.0	22.0	24.5
Euphorbia spp.		62.7	21.1	9.8
Polygonum a.		59.7	2.7	3.0
Veronica spp.		58.6	4.4	7.0
Chenopodium a.		58.2	13.1	12.1
Anagallis a.		58.2	7.9	11.0
Solanum n.		50.8	13.0	13.4
Papaver spp.		46.8	3.8	5.7
Stachys a.		38.8	20.5	15.5
Capsella b.p.		35.8	46.9	12.8
Amaranthus spp.		30.0	5.1	6.3
Chenopodium v.		22.4	36.8	25.5
<u>vivaci</u>				
Sonchus a.		25.4	1.0	1.9
Linaria vulgaris		25.4	3.2	1.9

Tab. 2.17 - Provincia di Ferrara (150 prove). Numero di specie (o gruppo di specie) infestanti, loro incidenza percentuale sul numero totale di specie, numero di individui per m² nelle prove ove erano presenti e relativa incidenza percentuale sul numero totale di individui, frequenza percentuale delle singole specie maggiormente presenti.

	n. specie	% sul totale	n./m ² individui	incidenza sul totale %
graminacee annuali	5	10.9	94.0	24.7
dicotiledoni annuali	34	73.9	230.3	60.5
vivaci	7	15.2	56.7	14.8
totale	46	100.0	381.0	100.0
<u>infestanti più diffuse</u>				
<u>graminacee annuali</u>				
Echinochloa c.g.		29.3	40	23
Alopecurus m.		14.7	4	8
<u>dicotiledoni annuali</u>				
Chenopodium a.		68.7	20	16
Solanum n.		66.7	19	21
Anagallis a.		66.0	22	22
Bilderdykia c.		64.7	9	14
Veronica spp.		50.7	6	7
Euphorbia spp.		49.3	15	17
Amaranthus spp.		46.0	13	14
Polygonum a.		45.3	4	4
Polygonum p.		37.3	9	8
Capsella b.p.		33.3	7	9
Papaver spp.		32.0	4	3
Mercurialis a.		29.9	8	9
Chenopodium p.		29.3	7	7
<u>vivaci</u>				
Sonchus a.		41.3	2	3
Linaria vulgaris		18.0	3	4

Tab. 2.18 - Provincia di Parma (14 prove). Numero di specie (o gruppo di specie) infestanti, loro incidenza percentuale sul numero totale di specie, numero di individui per m² nelle prove ove erano presenti e relativa incidenza percentuale sul numero totale di individui, frequenza percentuale delle singole specie maggiormente presenti.

	n. specie	% sul totale	n./m ² individui	incidenza sul totale %
graminacee annuali	2	8	6	5.0
dicotiledoni annuali	20	80	111.8	92.8
vivaci	3	12	2.7	2.2
totale	25	100	120.5	100.0
<u>infestanti più diffuse</u>		frequenza %	n./m ² individui	incidenza sul totale %
<u>graminacee annuali</u>				
Alopecurus m.		78.6	5	13
Echinochloa c.g.		64.3	1	2
<u>dicotiledoni annuali</u>				
Anagallis a.		78.6	33	31
Veronica spp.		71.4	10	12
Ajuga c.		64.3	3	3
Euphorbia spp.		64.2	15	14
Rapistrum r.		64.2	4	6
Stachys a.		64.2	18	15
Papaver spp.		57.1	1	2
Polygonum a.		57.1	2	1
Bilderdykia c.		57.1	4	5
Polygonum p.		42.9	1	2
Chenopodium p.		28.6	3	4
<u>vivaci</u>				
Linaria vulgaris		57.1	2	2
Sonchus a.		50.0	0.4	0.5

Tab. 2.19 - Provincia di Piacenza (9 prove). Numero di specie (o gruppo di specie) infestanti, loro incidenza percentuale sul numero totale di specie, numero di individui per m² nelle prove ove erano presenti e relativa incidenza percentuale sul numero totale di individui, frequenza percentuale delle singole specie maggiormente presenti.

	n. specie	% sul totale	n./m ² individui	incidenza sul totale %
graminacee annuali	3	10.0	100.6	32.2
dicotiledoni annuali	22	73.3	192.7	61.7
vivaci	5	16.7	19.0	6.1
totale	30	100.0	312.3	100.0

<u>infestanti più diffuse</u>	frequenza %	n./m ² individui	incidenza sul totale %
<u>graminacee annuali</u>			
Echinochloa c.g.	88.9	27.1	17.2
Poa a.	33.3	66.9	24.6
Alopecurus m.	33.3	6.6	10.0
<u>dicotiledoni annuali</u>			
Chenopodium a.	88.9	26.1	10.3
Stellaria m.	77.8	7.6	3.0
Capsella b.p.	77.8	6.2	2.5
Polygonum a.	77.8	1.1	1.0
Polygonum p.	66.7	25.9	10.9
Solanum n.	66.7	14.7	6.1
Papaver spp.	66.7	1.6	0.7
Rapistrum r.	55.6	11.5	8.2
Euphorbia spp.	55.6	3.4	4.2
Chenopodium p.	44.4	2.2	0.9
Bilderdykia c.	44.4	6.3	10.4
Cardamine h.	33.3	4.1	1.5
Amaranthus spp.	33.3	3.0	1.2
<u>vivaci</u>			
Sonchus a.	66.7	1.4	1.1
Lithospermum o.	55.6	4.9	2.3
Linaria vulgaris	33.3	4.6	2.5

Tab. 2.20 - Provincia di Ravenna (102 prove). Numero di specie (o gruppo di specie) infestanti, loro incidenza percentuale sul numero totale di specie, numero di individui per m² nelle prove ove erano presenti e relativa incidenza percentuale sul numero totale di individui, frequenza percentuale delle singole specie maggiormente presenti.

	n. specie	% sul totale	n./m ² individui	incidenza sul totale %
graminacee annuali	3	7.9	34.2	9.4
dicotiledoni annuali	28	73.7	199.7	75.2
vivaci	7	18.4	31.7	11.9
totale	38	100.0	265.6	100.0

<u>infestanti più diffuse</u>	frequenza %	n./m ² individui	incidenza sul totale %
<u>graminacee annuali</u>			
Alopecurus m.	27	1.3	2.1
Avena spp.	4	5	15.6
<u>dicotiledoni annuali</u>			
Polygonum a.	80	6.5	7.2
Bilderdykia c.	79	5.1	5.1
Chenopodium a.	66	22.2	18.1
Anagallis a.	64	8.9	13.5
Solanum n.	62	7.2	11.7
Rapistrum r.	57	2.1	4.3
Papaver spp.	48	2.6	2.9
Veronica spp.	46	4.3	7.7
Stachys a.	43	7.7	10.3
Polygonum p.	41	9.6	10.9
Chenopodium p.	40	10.7	11.8
Amaranthus spp.	37	8.8	9.4
Mercurialis a.	36	6.7	10.2
Euphorbia spp.	35	8.5	12.4
Capsella b.p.	26	2.6	4.6
<u>vivaci</u>			
Linaria vulgaris	21	3.1	5.3
Sonchus a.	14	4.7	6.3

Tab. 2.21 - Regione Umbria. Provincia di Perugia. Numero specie (o gruppo di specie) infestanti, loro incidenza percentuale sul numero totale di specie e percentuali di ricoprimento riferite ai tre gruppi indicati e alle singole specie maggiormente presenti.

PERUGIA											
	n. specie	% sul totale	ricoprimento %		n. specie	% sul totale	ricoprimento %		n. specie	% sul totale	ricoprimento %
graminacee annuali	7	14.6	6.6	dicotiledoni annuali	30	62.5	86.1	vivaci	11	22.9	7.1
Alopecurus m.			4.7	Sinapis spp.			19.9	Cirsium a.			1.3
Echinochloa c.g.			0.5	Stachys a.			12.3	Convolvulus a.			1.3
				Polygonum a.			9.5	Agropyron r.			1.3
				Papaver spp.			7.6				
				Anagallis a.			6.7				
				Bilderdykia c.			4.7				
				Chenopodium a.			4.6				

Tab. 2.22 - Regione Toscana. Province di Arezzo e Grosseto. Numero specie (o gruppo di specie) infestanti, loro incidenza percentuale sul numero totale di specie e percentuali di ricoprimento riferite ai tre gruppi indicati e alle singole specie maggiormente presenti.

AREZZO											
n. % sul ricoprimento specie totale %				n. % sul ricoprimento specie totale %				n. % sul ricoprimento specie totale %			
graminacee annuali	7	14.6	7.0	dicotiledoni annuali	30	62.5	85.6	vivaci	11	22.9	8.2
Alopecurus m.			4.6	Sinapis spp.			19.6	Cirsium a.			1.4
Echinochloa c.g.			0.6	Polygonum a.			11.1	Convolvulus a.			1.4
Avena spp.			0.6	Papaver spp.			8.5	Sonchus a.			1.4
Lolium spp.			0.5	Anagallis a.			7.0	Agropyron r.			1.4
				Chenopodium a.			5.3				
				Bilderdykia c.			4.6				
				Veronica spp.			4.5				
				Raphanus r.			1.4				
GROSSETO											
graminacee annuali	5	21.7	6.8	dicotiledoni annuali	15	65.2	89.2	vivaci	3	13.0	4.1
Lolium spp.			2.7	Raphanus r.			34.1	Cirsium a.			2.7
Echinochloa c.g.			2.5	Solanum n.			13.6	Rumex spp.			1.2
Poa a.			0.8	Chenopodium a.			13.6				
				Polygonum a.			11.4				
				Amaranthus spp.			6.2				
				Polygonum p.			3.8				

Tab. 2.23 - Regione Toscana. Provincia di Livorno. Numero specie (o gruppo di specie) infestanti, loro incidenza percentuale sul numero totale di specie e percentuali di ricoprimento riferite ai tre gruppi indicati e alle singole specie maggiormente presenti.

LIVORNO											
n. % sul ricoprimento specie totale %				n. % sul ricoprimento specie totale %				n. % sul ricoprimento specie totale %			
graminacee				dicotiledoni							
annuali	6	19.4	5.0	annuali	20	64.5	87.6	vivaci	5	16.1	7.8
Lolium spp.			2.0	Raphanus r.			36.4	Cirsium a.			1.8
Echinochloa c.c.			0.6	Chenopodium a.			8.7	Rumex spp.			1.8
Poa a.			0.6	Amaranthus spp.			8.7	Sonchus a.			1.8
				Papaver spp.			8.7	Daucus c.			1.8
				Polygonum a.			8.7				
				Solanum n.			1.8				
Media Regione											
graminacee				dicotiledoni							
annuali	6	18.6	6.3	annuali	21.7	64.1	87.5	vivaci	6.3	17.3	6.7
Lolium spp.			1.7	Raphanus r.			24.0	Cirsium a.			2.0
Alopecurus m.			1.7	Polygonum a.			10.4	Rumex spp.			1.2
Echinochloa c.c.			1.2	Chenopodium a.			9.2				
Poa a.			0.5	Solanum n.			5.3				
				Papaver spp.			3.2				
				Amaranthus spp.			2.2				

Tab. 2.24 - Regione Marche. Province di Ancona e Ascoli Piceno. Numero specie (o gruppo di specie) infestanti, loro incidenza percentuale sul numero totale di specie e percentuali di ricoprimento riferite ai tre gruppi indicati e alle singole specie maggiormente presenti.

ANCONA											
n. % sul ricoprimento specie totale %				n. % sul ricoprimento specie totale %				n. % sul ricoprimento specie totale %			
graminacee annuali	7	18.9	8.5	dicotiledoni annuali	25	67.6	85.9	vivaci	5	13.5	5.6
Poa a.			1.9	Chenopodium a.			9.4	Cirsium a.			1.9
Avena spp.			1.9	Diplotaxis spp.			9.4	Rumex spp.			1.9
Alopecurus m.			1.9	Papaver spp.			9.4				
				Bilderdykia c.			9.4				
				Raphanus r.			9.4				
				Veronica spp.			9.4				
				Polygonum a.			9.2				
				Amaranthus spp.			4.0				
ASCOLI PICENO											
graminacee annuali	5	16.1	8.2	dicotiledoni annuali	20	64.5	80.6	vivaci	6	19.4	11.6
Alopecurus m.			4.5	Raphanus r.			18.1	Cirsium a.			4.5
Avena spp.			1.5	Chenopodium a.			11.9	Rumex spp.			3.7
				Polygonum a.			10.4	Convolvulus a.			1.3
				Papaver spp.			10.1				
				Diplotaxis spp.			9.9				
				Veronica spp.			5.3				
				Stachys a.			4.6				
				Bilderdykia c.			2.0				

Tab. 2.25 - Regione Marche. Province di Macerata e Pesaro. Numero specie (o gruppo di specie) infestanti, loro incidenza percentuale sul numero totale di specie e percentuali di ricoprimento riferite ai tre gruppi indicati e alle singole specie maggiormente presenti.

MACERATA											
	n. specie	% sul totale	ricoprimento %		n. specie	% sul totale	ricoprimento %		n. specie	% sul totale	ricoprimento %
graminacee annuali	6	16.7	9.7	dicotiledoni annuali	25	69.4	82.4	vivaci	5	13.9	8.9
Avena spp.			3.4	Diplotaxis spp.			20.6	Cirsium a.			6.5
Lolium spp.			1.7	Papaver spp.			8.2				
Alopecurus m.			1.7	Veronica spp.			8.2				
Digitaria s.			1.7	Sinapis spp.			8.2				
				Raphanus r.			8.2				
				Polygonum a.			8.0				
				Chenopodium a.			3.4				
				Amaranthus spp.			3.4				
PESARO											
graminacee annuali	5	17.9	6.4	dicotiledoni annuali	18	64.3	92.5	vivaci	5	17.9	1.1
Alopecurus m.			3.5	Stachys a.			27.4	Cirsium a.			0.3
Echinochloa c.g.			2.2	Chenopodium a.			11.7	Convolvulus a.			0.3
				Veronica spp.			11.7				
				Bilderdykia c.			10.8				
				Polygonum a.			10.1				
				Papaver spp.			9.9				
				Anagallis a.			2.9				
Media Regione	5.8	17.4	8.2		22	66.5	85.4		5.3	16.2	6.8
Alopecurus m.			2.9	Chenopodium a.			9.1	Cirsium a.			3.3
Avena spp.			1.7	Diplotaxis spp.			10.3				
Echinochloa c.g.			1.1	Papaver spp.			9.4				
				Polygonum a.			9.4				
				Raphanus r.			9.0				
				Veronica spp.			8.7				
				Bilderdykia c.			6.2				

strum e Stachys annua costituiscono gran parte dell'infestazione.

Elevata nel gruppo delle vivaci la frequenza di Cirsium arvense e Rumex spp..

In Abruzzo (Tab. 2.26) cambia la gamma delle graminacee più importanti: Lolium spp., Poa annua e Avena spp. sono i componenti tipici di una flora che, almeno nell'ambito delle graminacee, assume caratteri ben diversi da quella del Centro-Nord.

Tra le dicotiledoni le differenze non sono così accentuate. Sinapis spp., Polygonum aviculare e Papaver spp. continuano ad essere le infestanti più pericolose assieme all'immane Amaranthus retroflexus e Chenopodium album.

Tra le vivaci oltre al Cirsium arvense e al Rumex spp. acquista importanza il Daucus carota.

Nel Lazio (Tabb. 2.27, 2.28) tra le graminacee predominano Avena spp., Lolium spp. e Alopecurus myosuroides mentre tra le dicotiledoni è tipica la presenza di Papaver spp., Amaranthus retroflexus e Portulaca oleracea.

Nel gruppo delle vivaci importanza assume il Sonchus arvensis oltre al Cirsium arvense.

In Puglia (Tabb. 2.29, 2.30), Avena spp. e Phalaris spp. sono le graminacee più diffuse, tipiche per creare inerbimenti particolarmente fitti.

Nell'ambito delle dicotiledoni non ci sono grosse novità rispetto alle Regioni limitrofe mentre tra le vivaci da ricordare la presenza, già osservata in Abruzzo, del Daucus carota.

In Basilicata (Tab. 2.31) ancora Avena spp. e Lolium spp. sono le graminacee più pericolose.

Tra le dicotiledoni il Chenopodium album, il Papaver spp., l'Amaranthus retroflexus ed il Polygonum aviculare sono le specie più frequenti e pericolose.

In Sardegna (Tabb. 2.32, 2.33) la presenza di graminacee è massiccia. Le specie più diffuse sono Avena spp., Phalaris spp. e Lolium spp..

Tipiche tra le dicotiledoni sono Anthemis arvensis, Fumaria officinalis, Anagallis arvensis, Papaver spp. e tra le vivaci Oxalis spp..

Tab. 2.26 - Regione Abruzzo e Molise. Province di L'Aquila e Chieti. Numero specie (o gruppo di specie) infestanti, loro incidenza percentuale sul numero totale di specie e percentuali di ricoprimento riferite ai tre gruppi indicati e alle singole specie maggiormente presenti.

L'AQUILA											
n. % sul ricoprimento specie totale %				n. % sul ricoprimento specie totale %				n. % sul ricoprimento specie totale %			
graminacee annuali	7	17.5	6.8	dicotiledoni annuali	24	60	84.2	vivaci	9	22.5	8.9
Lolium spp.			1.8	Chenopodium a.			22.6	Cirsium a.			2.9
Poa a.			1.6	Polygonum a.			19.8	Convolvulus a.			1.8
				Amaranthus spp.			9.0	Rumex spp.			0.6
				Raphanus r.			9.0				
				Bilderdykia c.			3.2				
				Polygonum p.			3.2				
CHIETI											
graminacee annuali	4	25	14.5	dicotiledoni annuali	9	56.3	59.0	vivaci	3	18.8	26.6
Avena spp.			9.7	Sinapis spp.			30.9	Cirsium a.			16.0
Poa a.			2.4	Polygonum a.			12.4	Rumex spp.			8.1
Lolium spp.			1.6	Chenopodium a.			4.1	Daucus c.			2.5
				Capsella b.p.			2.5				
				Papaver spp.			2.5				
				Veronica spp.			2.5				
Media Regione	5.5	19.5	10.7		16.5	58.2	71.6		6	20.7	17.8
Avena spp.			5.3	Sinapis spp.			16.3	Cirsium a.			9.5
Poa a.			2.0	Polygonum a.			16.1	Rumex spp.			4.4
Lolium spp.			1.7	Chenopodium a.			13.3	Daucus c.			1.6
				Amaranthus spp.			5.9				
				Papaver spp.			2.1				

Tab. 2.27 - Regione Lazio. Provincia di Latina. Numero specie (o gruppo di specie) infestanti, loro incidenza percentuale sul numero totale di specie e percentuali di ricoprimento riferite ai tre gruppi indicati e alle singole specie maggiormente presenti.

LATINA											
	n. specie	% sul totale	ricoprimento %		n. specie	% sul totale	ricoprimento %		n. specie	% sul totale	ricoprimento %
graminacee annuali	7	13.4	4.4	dicotiledoni annuali	24	63.2	94.6	vivaci	7	18.4	5.6
Alopecurus m.			0.9	Portulaca o.			22.1	Cirsium a.			2.0
Avena spp.			0.9	Amaranthus spp.			19.4	Sonchus a.			1.1
				Papaver spp.			13.5				
				Chenopodium a.			10.3				
				Galium a.			3.7				
				Galinsoga p.			3.4				
				Capsella b.p.			3.5				
				Ranunculus a.			3.8				

Tab. 2.28 - Provincia di Roma (4 prove). Numero di specie (o gruppo di specie) infestanti, loro incidenza percentuale sul numero totale di specie, numero di individui per m² nelle prove ove erano presenti e relativa incidenza percentuale sul numero totale di individui, frequenza percentuale delle singole specie maggiormente presenti.

	n. specie	% sul totale	n./m ² individui	incidenza sul totale %
graminacee annuali	2	22.2	67	34.0
dicotiledoni annuali	7	77.8	130	66.0
totale	9	100.0	197	100.0
<u>infestanti più diffuse</u>		frequenza %	n./m ² individui	incidenza sul totale %
<u>graminacee annuali</u>				
Lolium spp.		50	62	52.6
Avena spp.		25	5	14.3
<u>dicotiledoni annuali</u>				
Veronica spp.		75	16	34.8
Papaver spp.		25	52	54.2
Matricaria c.		25	23	23.9
Vicia spp.		25	5	14.3
Raphanus r.		25	4	4.2
Coronopus s.		25	5	14.3

Tab. 2.29 - Regione Puglia. Provincia di Foggia. Numero specie (o gruppo di specie) infestanti, loro incidenza percentuale sul numero totale di specie e percentuali di ricoprimento riferite ai tre gruppi indicati e alle singole specie maggiormente presenti.

FOGGIA											
	n. specie	% sul totale	ricoprimento %		n. specie	% sul totale	ricoprimento %		n. specie	% sul totale	ricoprimento %
graminacee annuali	6	16.7	13.3	dicotiledoni annuali	23	63.9	74.3	vivaci	7	21.9	6.2
Avena spp.			7.6	Polygonum a.			17.5	Cirsium a.			2.6
Phalaris spp.			5.1	Chenopodium a.			16.4	Convolvulus a.			1.5
Alopecurus m.			5.1	Amaranthus spp.			15.4				
				Bilberdykia c.			6.5				
				Raphanus r.			5.6				
				Papaver spp.			2.1				

Tab. 2.30 - Provincia di Foggia (48 prove). Numero di specie (o gruppo di specie) infestanti, loro incidenza percentuale sul numero totale di specie, numero di individui per m² nelle prove ove erano presenti e relativa incidenza percentuale sul numero totale di individui, frequenza percentuale delle singole specie maggiormente presenti.

	n. specie	% sul totale	n./m ² individui	incidenza sul totale %
graminacee annuali	3	12	252	48.8
dicotiledoni annuali	19	76	213	41.3
vivaci	3	12	51	9.9
totale	25	100	516	100.0
<u>infestanti più diffuse</u>		frequenza %	n./m ² individui	incidenza sul totale %
<u>graminacee annuali</u>				
Avena spp.		77.1	67	13.0
Phalaris spp.		50.0	130	25.2
<u>dicotiledoni annuali</u>				
Papaver spp.		79.2	36	7.0
Veronica spp.		66.7	46	8.9
Sinapis spp.		66.7	14	2.7
Lamium p.		41.7	5	0.9
Fumaria o.		37.5	1	0.2
Bifora r.		29.2	2	0.4
Galium a.		27.1	1	0.2
<u>vivaci</u>				
Daucus c.		8.3	12	2.3

Tab. 2.31 - Regione Basilicata. Provincia di Matera. Numero specie (o gruppo di specie) infestanti, loro incidenza percentuale sul numero totale di specie e percentuali di ricoprimento riferite ai tre gruppi indicati e alle singole specie maggiormente presenti.

MATERA											
	n. specie	% sul totale	ricoprimento %		n. specie	% sul totale	ricoprimento %		n. specie	% sul totale	ricoprimento %
graminacee annuali	3	13.0	6.1	dicotiledoni annuali	16	69.6	88.3	vivaci	4	17.4	5.6
Avena spp.			2.5	Chenopodium a.			31.0	Cirsium a.			3.5
Lolium spp.			2.5	Papaver spp.			22.8				
				Amaranthus spp.			14.2				
				Polygonum a.			2.5				
				Polygonum p.			2.5				

Tab. 2.32 - Provincia di Cagliari (32 prove). Numero di specie (o gruppo di specie) infestanti, loro incidenza percentuale sul numero totale di specie, numero di individui per m² nelle prove ove erano presenti e relativa incidenza percentuale sul numero totale di individui, frequenza percentuale delle singole specie maggiormente presenti.

	n. specie	% sul totale	n./m ² individui	incidenza sul totale %
graminacee annuali	3	18.8	137.0	36.6
dicotiledoni annuali	11	68.8	207.0	55.4
vivaci	2	12.5	30.0	8.0
totale	16	100.0	374.0	100.0
<u>infestanti più diffuse</u>		frequenza %	n./m ² individui	incidenza sul totale %
<u>graminacee annuali</u>				
Avena spp.		81.3	91.0	65.0
Lolium spp.		25.0	27.0	22.0
Phalaris spp.		9.4	19.0	28.0
<u>dicotiledoni annuali</u>				
Papaver spp.		28.1	20.0	17.0
Fumaria o.		28.1	13.0	13.0
Raphanus r.		25.0	34.0	18.0
Anagallis a.		21.9	21.0	13.0
Anthemis spp.		18.8	28.0	21.0
Polygonum a.		15.6	25.0	23.0
Stellaria m.		12.5	31.0	14.0
<u>vivaci</u>				
Oxalis spp.		12.5	14.0	32.0
Plantago spp.		9.4	16.0	9.0

Tab. 2.33 - Provincia di Oristano (4 prove). Numero di specie (o gruppo di specie) infestanti, loro incidenza percentuale sul numero totale di specie, numero di individui per m² nelle prove ove erano presenti e relativa incidenza percentuale sul numero totale di individui, frequenza percentuale delle singole specie maggiormente presenti.

	n. specie	% sul totale	n./m ² individui	incidenza sul totale %
graminacee annuali	2	14.3	228	48.7
dicotiledoni annuali	11	78.6	230	49.2
vivaci	1	7.1	10	2.1
totale	14	100.0	468.0	100.0
<u>infestanti più diffuse</u>		frequenza %	n./m ² individui	incidenza sul totale %
<u>graminacee annuali</u>				
Avena spp.		100.0	53.0	38.9
Lolium spp.		25	175.0	93.1
<u>dicotiledoni annuali</u>				
Anagallis a.		50	20	10.9
Fumaria o.		50	28	13.4
Papaver spp.		25	32	11.9
Anthemis spp.		25	42	32.8
Lathirus o.		25	19	7.0
Ranunculus a.		25	33	12.2
Galium a.		25	18	6.7
Chenopodium a.		25	16	12.5
Bilderdykia c.		25	10	7.8
Vicia spp.		25	6	3.2
Trifolium spp.		25	6	4.7
<u>vivaci</u>				
Cirsium a.		25	10	7.8

Riassumendo le caratteristiche della vegetazione infestante, si può dire quanto segue.

In generale al Nord le graminacee più diffuse sono Alopecurus myosuroides ed Echinochloa crus-galli che in Piemonte, Lombardia ed Emilia-Romagna assumono un'incidenza pressochè analoga.

Nel Veneto, invece, predomina l'Echinochloa crus-galli assieme ad altre panicoidee Digitaria sanguinalis, Setaria spp..

Nell'Italia Centrale l'importanza di Alopecurus myosuroides e soprattutto Echinochloa crus-galli decresce spostandosi verso Sud mentre acquista no rilevanza il Lolium spp. e l'Avena spp..

Nei comprensori meridionali ed insulari alle due ultime specie si aggiunge anche la Phalaris spp..

Tra le dicotiledoni il Chenopodium album è l'unica malerba che è presente uniformemente, ad alto livello di intensità, su tutto il territorio nazionale.

Al Nord costante è la presenza di Bilderdykia convolvulus, Solanum nigrum, Papaver spp..

Nel Veneto, in particolare, si deve ricordare anche il Polygonum persicaria, tra le malerbe più pericolose, sostituito in Piemonte, Lombardia ed Emilia-Romagna dall'Amaranthus spp..

In Emilia-Romagna si incontrano frequentemente anche le crucifere che vedono aumentare la propria presenza nell'Italia Centrale dove spostandosi verso Sud il Polygonum aviculare ed il Papaver spp. sono maggiormente diffuse che non al Nord a differenza di Bilderdykia convolvulus e di Solanum nigrum che perdono invece via via d'importanza.

2.3 Dinamica dell'emergenza.

Oltre alla conoscenza delle specie presenti è indispensabile, per poter ricavare dalla pratica del diserbo i risultati migliori, conoscere la dinamica delle emergenze che è legata all'andamento climatico, alle tecniche colturali (preparazione del letto di semina, sarchiature, irrigazioni...) e so

prattutto alle intrinseche caratteristiche biologiche delle singole specie (dormienza, zero di germinazione, profondità da cui possono emergere...).

Le varie specie a seconda del periodo dell'anno in cui emergono e delle esigenze climatiche di cui necessitano per poter germinare possono essere suddivise nelle 5 seguenti categorie ecofisiologiche (77):

1^a Categoria: Specie indifferenti.

Sono specie che germinano in tutte le stagioni tranne in inverni molto rigidi.

Si possono distinguere:

- a) Specie totalmente indifferenti: esse possono germinare entro limiti di temperatura piuttosto larghi. Durante l'inverno si possono avere delle emergenze ad ogni periodo di leggero riscaldamento del terreno. Sono specie a larga ripartizione geografica, presenti in tutti i tipi di coltura.

Gli esponenti tipici sono Poa annua, Senecio vulgaris e Stellaria media.

- b) Specie parzialmente indifferenti: esse possono germinare entro una gamma di temperature leggermente più ristretta; quando la temperatura scende sotto i 5°C la loro germinazione cessa.

Alcune di queste specie germinano preferenzialmente in autunno (es. Lolium multiflorum, Cerastium glomeratum...), altre in primavera (Sonchus oleraceus, Thlaspi arvense, Galinsoga spp...) altre infine non mostrano preferenza (Anthemis spp., Fumaria officinalis, Lamium purpureum, Matricaria chamomilla, Veronica spp...).

- c) Specie apparentemente indifferenti: sebbene una percentuale elevata di semi di queste specie sia inadatta a germinare, l'insieme della popolazione, grazie ai suoi differenti tipi fisiologici, può fornire generazioni lungo tutto l'arco dell'annata.

I semi non dormienti germinano in autunno o alla prima lievitazione termica primaverile, quelli dormienti germinano parzialmente e direttamente al freddo invernale, i rimanenti solo dopo l'inverno, una volta superata la dormienza, in un terreno sufficientemente riscaldato.

I rappresentanti tipici di questa categoria sono Rapistrum rugosum,
Sinapis arvensis, Raphanus raphanistrum.

2^a Categoria: Specie a germinazione autunnale.

Le specie di questo gruppo devono passare l'inverno allo stadio di rosetta per subire l'effetto vernalizzante del freddo.

Si distinguono:

- a) Specie a germinazione autunnale stretta: sono indifferenti al fotoperiodo, hanno uno zero di vegetazione assai basso e fioriscono alla fine dell'inverno. Non presentano alcuna emergenza primaverile a seguito della loro dormienza che verrà tolta solo dalle forti temperature estive.

Nella regione temperata si ricordano: Arabis thaliana, Cardamine hirsuta, Thlaspi perfoliatum, in quella mediterranea Vicia spp., Diplotaxis erucoides e muralis.

- b) Specie a germinazione autunnale preferenzialmente o pre-primaverile: esse hanno bisogno sia dell'effetto vernalizzante delle basse temperature sia di giorno lungo. La fioritura avviene a fine primavera.

Nella zona temperata si ricordano: Alopecurus myosuroides, Avena fatua (in parte), Galium aparine, Picris echioides, in quella mediterranea Avena ludoviciana e barbata, Myagrum perfoliatum.

- c) Specie a germinazione occasionalmente autunnale ma preferenzialmente post-invernale: sono specie biennuali in senso stretto, suscettibili però di riaccorciare il loro ciclo e di comportarsi come annuali d'inverno.

Si ricordano Cirsium lanceolatum, Daucus carota.

3^a Categoria: Specie a germinazione invernale.

Sono specie a semi dormienti che vengono liberati dalla dormienza dal freddo invernale o suscettibili di germinare tra 0°C e 5°C.

In caso di inverni rigidi la loro emergenza si sposta in febbraio-marzo e allora queste specie si mescolano con la categoria seguente. In ogni caso però la loro germinazione è nettamente spostata rispetto a quelle della categoria 2.

Tra le più importanti si ricordano: Chrysanthemum segetum, Juncus bufonius, Papaver spp., Ranunculus arvensis, Veronica hederifolia.

4^a Categoria: Specie a germinazione primaverile.

Sono specie a semi dormienti. L'eliminazione della dormienza necessita da un minimo di 4 ad un massimo di 5 settimane di permanenza ad una temperatura compresa tra 0°C e 5°C. Per di più esse richiedono una temperatura superiore ai 10°C per germinare e a seconda del livello di essa le emergenze di queste specie si scaglionano da marzo ad aprile-maggio.

A partire dalla metà di maggio i semi che non sono germinati o che sono riportati in superficie a questa data entrano in dormienza secondaria.

Altri però continuano ad emergere ancora per qualche tempo.

Si possono distinguere in due gruppi a seconda della loro capacità di prolungare più o meno il periodo di germinazione:

- a) Specie primaverili strette: tra queste si ricordano: Ammi majus, Bifora radians, Polygonum aviculare, Bilderdykia convolvulus.
- b) Specie primaverili prolungate: tra queste si ricordano: Ajuga chamaepitys, Anagallis arvensis, Chenopodium album (in parte), Kickxia elatine, Mercurialis annua, Polygonum lapathifolium, Polygonum persicaria, Stachys annua.

5^a Categoria: Specie a germinazione pre-estiva o estiva.

Sono specie eventualmente a semi dormienti, la cui dormienza non è tutta via eliminata dal freddo che anzi nelle specie più termofile può innescare delle dormienze indotte.

Sono specie che amano il calore, l'umidità e alte concimazioni, comportandosi in effetti come nitrofile.

Si possono dividere in:

- a) Specie sub-termofili: tra queste si ricordano: Chenopodium album e Polyspermum, Setaria viridis, Solanum nigrum.
- b) Specie termofili: tra queste si ricordano: Digitaria sanguinalis, Echinochloa crus-galli, Panicum capillare e dichotomiflorum, Setaria glauca, Amaranthus spp., Heliotropium europaeum, Portulaca oleracea.

Da questa classificazione, certamente generale e schematica, si ricava

come la bietola possa essere interessata, ovviamente con intensità diversa, da tutte e cinque le succitate categorie di specie.

Esse si susseguono e si accavallano lungo il ciclo colturale della sac carifera in relazione all'andamento climatico (inverno più o meno freddo e piovoso, bruschi abbassamenti o innalzamenti termici primaverili...) e alla tecnica colturale (epoca e modalità di preparazione del letto di semina, sar chiature, irrigazioni...). Si creano così inerbimenti molto complessi soprattutto quando più di una categoria ecofisiologica di specie trova, seppur momentaneamente, le condizioni ottimali per emergere.

Come si può osservare dall'elenco delle malerbe appartenenti ai vari gruppi ecofisiologici, tutte le specie della 1^a categoria (specie indiffe- renti) possono comparire nei bietolai: le totalmente e parzialmente indiffe- renti in particolare al Centro-Sud (Anthemis spp., Fumaria officinalis...) e le apparentemente indifferenti al Centro-Nord (Sinapis spp., Rapistrum ru- gosum).

Tra le specie autunnali (categoria 2^a) quelle che germinano in autunno si rinvencono nei bietolai dell'Italia Centro-meridionale (Diplotaxis spp., Vicia spp...) dove le semine sono autunnali o molto anticipate a fine in- verno mentre quelle a germinazione autunnale prolungata (Alopecurus myosu- roides, Galium aparine, Picris echioides) si rinvencono anche al Nord e tan- to più quanto più le semine sono precoci.

Un analogo discorso vale per le specie invernali (categoria 3^a) che si ritrovano pienamente nell'Italia meridionale (Chrysanthemum segetum, Papaver spp.) e anche al Centro-Nord quando gli inverni sono rigidi e le semine an- ticipate.

Al Nord, comunque, più si ritardano le semine minore è la % delle spe- cie appartenenti alla categoria 2^a e 3^a che non vengono ad interessare la bietola in quanto con la lievitazione termica primaverile i loro semi entra- no rapidamente in dormienza secondaria.

Le specie delle categorie 4^a e 5^a sono quelle tipiche della bietola e generalmente costituiscono, in particolare al Nord, la malerbe più diffuse e dannose.

2.4 Specie infestanti particolari (vedere foto in appendice).

Nei bietolai si sta diffondendo un'insieme di malerbe che conferiscono alla vegetazione spontanea che infesta la saccarifera le chiare caratteristiche di una "flora di sostituzione" che tuttavia, almeno fino al momento, non ha ancora assunto la semplificazione di quella del mais e del frumento.

Questa evoluzione è dovuta alla diffusione sia di infestanti fino a qualche anno fa praticamente sconosciute o assai sporadiche sia di infestanti da sempre facenti parte della flora avventizia della coltura.

Le "nuove" infestanti non sono in realtà sconosciute: sono infatti specie che, normalmente, si limitavano ad essere presenti in vicinanza delle colture senza assumere una diffusione tale da attirare l'attenzione degli agricoltori.

Queste specie, dette ruderali, di solito non dimostrano una spiccata "vocazione ad infestare le colture"; certe, però, l'acquisiscono in conseguenza sia alla selezione di biotipi a differente ecologia sia alla modificazione dell'ambiente di coltivazione cioè del biotopo (1).

Si assiste pertanto al passaggio dallo stato ruderale a quello colturale: la specie si avventura così all'interno degli appezzamenti.

Altre specie, invece, da sempre presenti nella vegetazione spontanea di una zona, in conseguenza di particolari pratiche agronomiche (lavorazioni, avvicendamenti, concimazioni ma soprattutto impiego di prodotti diserbanti) si selezionano ed in poco tempo divengono dominanti.

Tra le nuove infestanti della bietola appartenenti al gruppo delle ruderali si ricordano il Coronopus squamatus e la Picris echioides mentre tra quelle del secondo gruppo sono da annoverare le annuali Amni majus, Myagrum perfoliatum e Abutilon theophrasti e le vivaci Cirsium arvense, Calystegia sepium, Sonchus arvensis e Sorghum halepense.

Il Coronopus squamatus è una crucifera che da qualche tempo si ritrova con frequenza nei bietolai dei più importanti comprensori bieticoli italiani; dalle tabelle annesse si può, infatti, osservare come detta malerba si

(1) - A questo proposito è da ricordare che anche le aree incolte fanno parte del biotopo agricolo.

riscontri in quasi tutta l'Emilia-Romagna, a Rovigo, a Mantova e anche a Roma.

Questa specie presenta fusti sdraiati, lunghi 10-30 cm; foglie pennate partite; fiori crociformi bianchi in racemi opposti alle foglie; siliquette reniformi con creste e tubercoli sulla superficie.

Predilige i terreni argillosi, compattati ed asfittici; la si riscontra infatti soprattutto nelle testate degli appezzamenti dove le lavorazioni più approssimate ed il calpestamento intenso dei trattori creano le condizioni ideali per la sua germinazione ed il suo sviluppo.

Per tale motivo non si ritiene possa essere una malerba di grande pericolosità: all'interno degli appezzamenti si avventura, infatti, ancora molto scarsamente.

La Picris echioides è una composita riconoscibile per le brattee involucrali esterne che hanno l'apparenza di piccole foglie.

E' stata rinvenuta in Emilia-Romagna, a Rovigo e ad Alessandria.

E' specie a germinazione pre-primaverile (fine febbraio-marzo) e predilige i terreni argillosi (25-40%) e calcarei; consueta abitatrice delle scoline, dove molto spesso viene ignorata, invade i bietolai a partire da queste. Produce una quantità enorme di semi iniziando la fioritura a giugno e protraendola fino a settembre. E' una specie da tenere particolarmente sotto controllo: il suo notevole sviluppo vegetativo fa di essa, infatti, una temibile competitorice per la bietola.

L'Ammi majus è una ombrellifera. Specie della regione sub-mediterranea, è tipica dei terreni argillosi-calcarei (25-40% di argilla).

In Italia è segnalata da molti anni in Umbria; ultimamente si è diffusa nelle Marche, in Romagna e risalendo il litorale adriatico nel ferrarese ed anche nel Veneto. Ciò appare sufficientemente in accordo con le tabelle annesse dove si può osservare come essa sia stata rinvenuta in provincia di Arezzo, a Ferrara e Ravenna.

Si riscontra con maggiore frequenza nei comprensori dove assieme alla bietola la coltura principale è il frumento. La scarsa efficacia nei riguardi delle ombrellifere dei derivati ureici (metoxuron, isoproturon, chlorto-

luron...), sovente impiegati nel diserbo del cereale, ha favorito, infatti, la diffusione delle specie appartenenti a questa famiglia ed in particolare dell'Ammi majus e della Bifora radians.

Il Myagrum perfoliatum è una crucifera alta 30-60 cm a fiori gialli. Il frutto è a forma di cono rovesciato con due gobbe poste lateralmente all'apice, suddiviso in tre cavità, una inferiore contenente un seme e due superiori vuote. Come gruppo ecologico è pur essa specie della regione submediterranea, caratteristica dei terreni argillosi, calcarei e ben drenati.

E' stata rinvenuta per il momento nell'Italia settentrionale, nelle province di Alessandria, Mantova, Venezia, Ferrara, Ravenna, Parma dove assieme ad altre crucifere dà origine ad infestazioni molto precoci e non sempre di facile controllo.

Specie a germinazione precoce (marzo-inizio aprile) chiude il suo ciclo vegetativo già a fine giugno in concomitanza con quello di altre crucifere (Rapistrum rugosum...).

L'Abutilon theophrasti è una malvacea di grandi dimensioni con fusto ramificato eretto che può raggiungere, per esempio nel mais, anche i 3 metri di altezza.

La fioritura avviene da giugno a settembre e nella stessa pianta è scalare.

Segnalato, in Italia, da qualche tempo in ristretti comprensori della Lombardia solo ultimamente si è diffuso in modo più ampio ed in particolare in provincia di Rovigo, Padova, Ferrara e Milano. Specie a germinazione primaverile (fine marzo-aprile) riesce ad interessare la bietola sin dalle prime fasi del ciclo colturale.

Pianta a grande sviluppo vegetativo produce una enorme quantità di semi (anche oltre 10000 per pianta) che rimangono vitali nel terreno per parecchi anni.

La loro emergenza è molto scalare ed avviene a flussi in corrispondenza di condizioni favorevoli di temperatura ed umidità. Tale scalarità è, tuttavia, da mettere in relazione anche alla capacità di emergere da importanti profondità (10-12 cm).

L'Abutilon thephrasti si riscontra con grande frequenza soprattutto nel Veneto lungo il corso del fiume Adige ed in particolare negli appezzamenti dove con la bietola si coltiva il mais. L'atrazina, distribuita in pre-emergenza, riesce infatti a controllare solo in parte tale malerba.

Tra le infestanti vivaci il Sorghum halepense e la Calystegia sepium traggono le cause della loro diffusione nella monosuccessione prolungata a mais e nell'uso continuo di atrazina.

Queste due specie si riscontrano un po' in tutti i comprensori bieticoli italiani ma solo nel Veneto ed in Lombardia esse raggiungono importanti livelli di presenza.

Il Cirsium arvense, da sempre ospite indesiderato dei bietolai, si sta ultimamente diffondendo. E' presente su tutto il territorio nazionale ma in particolare nell'Italia Centro-meridionale e soprattutto nelle zone in cui la bietola viene messa in successione al frumento.

Anche il Sonchus arvensis è presente un po' in tutte le province bieticole italiane e la sua crescente estensione sembra essere in relazione all'uso degli scavafori e ad uno scarso controllo dell'infestazione sulle scoline e sulle aree incolte.

Oltre a queste vivaci, sono da ricordare ancora la Tussilago farfara, il Polygonum amphibium, la Mentha spp. e l'Equisetum spp. che localmente possono creare gravi problemi: sono quattro specie igrofile caratteristiche dei terreni argillosi, calcarei e ricchi di azoto.

Infestanti tipiche delle scoline e dei fossi normalmente occupano le fasce laterali o le bassure degli appezzamenti dove il drenaggio precario favorisce appunto la loro igrofilia. La loro diffusione è inoltre facilitata dal fatto che una volta emerse si trovano il terreno, grazie all'uso del diserbo, in gran parte ripulito dalle infestanti annuali e quindi senza competitori.

Infine anche il Daucus carota, la Verbena officinalis e la Cardaria draba tra le vivaci, la Bidens tripartita tra le annuali sono malerbe da tenere particolarmente sotto controllo.

2.5 Danni provocati dalle malerbe.

La bietola è sensibilissima alla competizione delle malerbe per una serie di motivi di ordine biologico e colturale.

Le semine sempre più precoci accentuano la naturale lentezza della bietola ad emergere dal terreno ed allungano i tempi necessari perchè la coltura raggiunga una sufficiente competitività.

La grande spaziatura tra la fila e la semina di precisione accompagnata da saltuarie fallanze sulla fila fanno sì che solo 2-3 mesi dopo la semina la bietola riesce a coprire il terreno con il proprio apparato fogliare. Solo allora essa riuscirà a svolgere un'efficace azione competitiva verso le infestanti. Alcune di queste, invece, si trovano in un ambiente ideale: il terreno è riccamente concimato, il letto di semina preparato in modo perfetto, le condizioni climatiche sono a loro favorevoli.

Le malerbe a basse esigenze termiche emergono, perciò, già prima o in concomitanza con la bietola e, facilitate da un ritmo di accrescimento talora superiore a quello della chenopodiacea, occupano con impressionante velocità gli spazi a disposizione facendo valere ai fini competitivi, nei confronti della coltura, la notazione ecologica conosciuta come "effetto di gruppo". Se nessun intervento viene praticato si sviluppa un'infestazione notevole che alla fine del ciclo colturale, pur variando molto da zona a zona, può raggiungere i 2-300 q/ha di peso verde.

Per quanto riguarda la risposta produttiva si può ricordare che in Emilia-Romagna (92) rilievi sperimentali hanno evidenziato una correlazione negativa fra resa e quantità di infestanti: ogni q/ha di malerbe (peso verde) ha comportato una riduzione produttiva pari a 27 Kg/ha di saccarosio. Nel Veneto 1 q di s.s. di malerbe ha ridotto in media di 1 q la resa in zucchero.

Non tutte le malerbe, però, hanno il medesimo "peso competitivo". A questo proposito si devono fare, infatti, due grosse distinzioni tra specie a nascita precoce e specie ad emergenza più tardiva.

Le infestazioni formate dalle malerbe primaverili sono generalmente molto più temibili.

Da ricerche condotte dal Centro per lo Studio dei Diserbanti di Padova si è notato, infatti, come inerbimenti costituiti da Matricaria chamomilla, Rapistrum rugosum e Myagrum perfoliatum causino in media una perdita di 1,4 q/ha di zucchero per q/ha di malerbe s.s., mentre infestazioni formate da Solanum nigrum, Amaranthus spp., Polygonum persicaria determinano una contrazione pari a 70 Kg/ha di zucchero per ogni q/ha di malerbe s.s. (Fig.2.1).

Il mancato o parziale controllo delle infestanti, inoltre, ostacola considerevolmente le operazioni di raccolta soprattutto quando la scollettatura viene condotta con le tradizionali scollettatrici.

In tal caso l'intralcio è tale che diventa abituale effettuare un passaggio manuale o con falciatrice per sradicare o tagliare le infestanti più sviluppate (chenopodio, amaranto, etc.).

Con l'impiego di macchine "trinciatrici" dell'apparato fogliare questa necessità è stata in parte superata.

Rimane comunque fuor di dubbio che anche il lavoro di queste nuove operatrici trae vantaggio da un terreno netto da malerbe.

2.6 Le cuscute nei bietolai.

Un gruppo di malerbe in espansione nei bietolai è rappresentato dalle cuscute.

A questo problema si è ritenuto di dare particolare rilevanza in questa relazione anche a motivo delle scarse notizie bibliografiche disponibili sull'argomento. Il presente contributo, lungi dal trattare in modo completo ed esauriente il problema, si propone tuttavia di attirare su di esso una maggiore attenzione della ricerca di settore.

Le cuscute sono piante parassite, totalmente sprovviste di clorofilla che si sviluppano solo a spese di una pianta ospite dalla quale prelevano la linfa elaborata. A questo fine sviluppano degli austori che penetrano fino ai tessuti vascolari dell'ospite.

Le piante si presentano prive di radici (dopo le primissime fasi di vita) e di foglie.

I fiori sono piccoli, globosi, poco appariscenti e riuniti in glomeru-

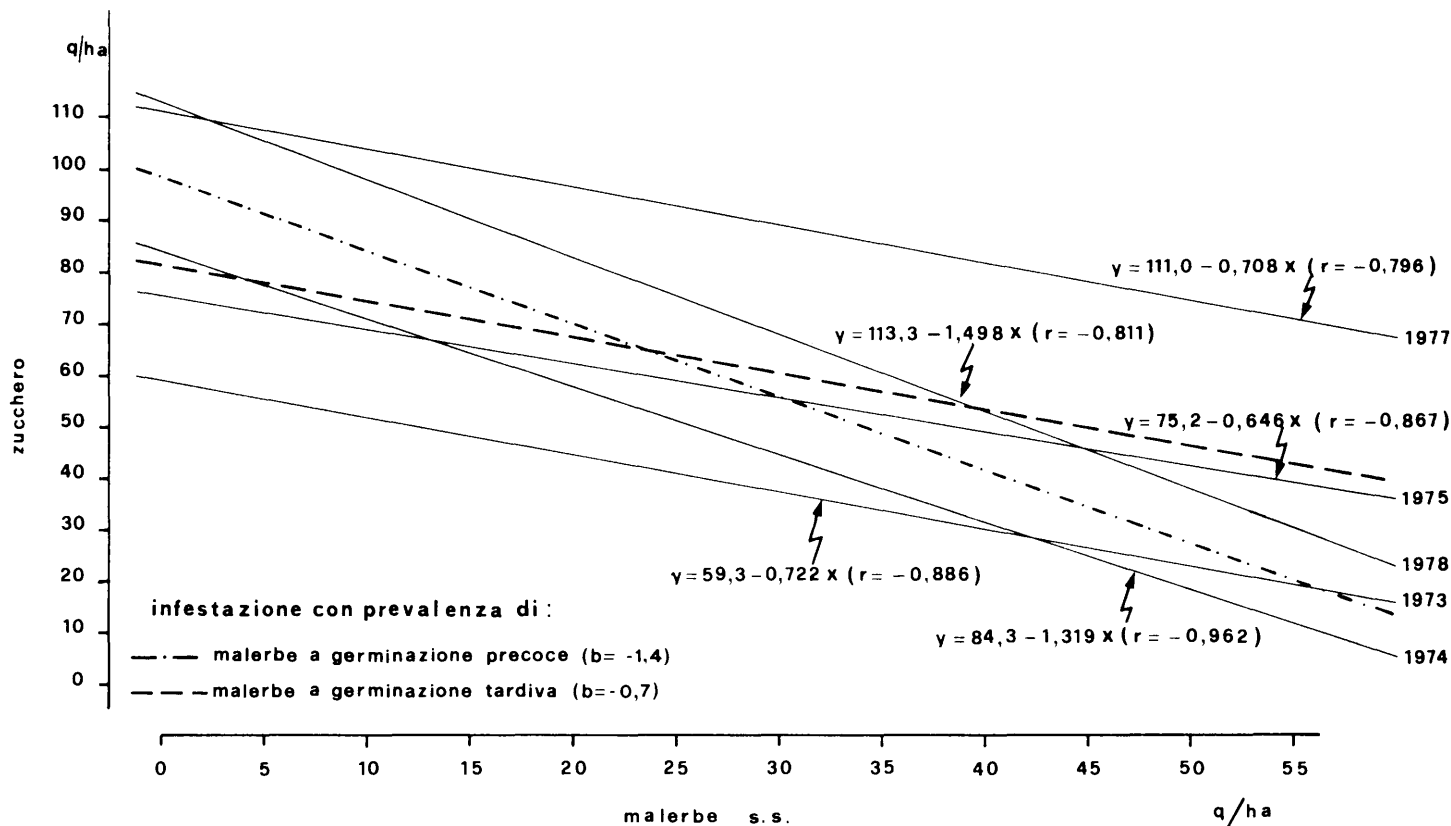


Fig. 2.1 - Regressioni ottenute sperimentalmente in 5 diverse annate fra produzione unitaria in zucchero e quantità di mallerbe (s.s.). Regressioni medie negli anni (1974-1978) in cui l'infestazione è risultata costituita in prevalenza da mallerbe a germinazione precoce e in quelli (1973 - 1975 e 1977) in cui prevalevano le mallerbe a germinazioni più tardive (Cantele e Zanin, dati non pubblicati).

li. I semi leggerissimi in parte sono germinabili subito, mentre altri cosiddetti "duri" possono permanere per molti anni inattivi ma vitali nel terreno.

Quando il seme germina emette un fusticino filiforme che, mediante movimenti di nutazione, ricerca l'ospite allungandosi all'estremità a spese della parte distale che si esaurisce.

Normalmente, fino a non molti anni fa, le cuscute erano considerate soprattutto dei nemici temibili dei prati di leguminose; in anni più recenti però la loro presenza anche su altre colture (bietola, carota, cipolla, pomodoro) si è andata via via allargando.

I motivi di questa espansione possono essere diversi; in parte tuttavia si possono ascrivere sia alla meccanizzazione delle operazioni colturali che facilita la diffusione dei semi e sia all'ormai generale ricorso alla pratica del diserbo chimico che ha sostituito l'intervento manuale grazie al quale un tempo si poteva circoscrivere tempestivamente i focolai di infezione. Non va inoltre dimenticato che il meno frequente ritorno del prato nell'avvicendamento ha reso più difficile la lotta contro le cuscute che aggrediscono le specie annuali. Queste ultime, ritornando ad intervalli di tempo più ridotti sullo stesso terreno, favoriscono il pericoloso manifestarsi di questo effetto negativo di avvicendamento.

In Italia le ricerche sull'argomento sono piuttosto scarse e lasciano quindi ampi spazi a conoscenze imprecise e approssimate. Di seguito si cercherà di fare il punto della situazione con particolare riferimento alla coltura della bietola.

Si ritiene che le principali cuscute che si possono riscontrare nelle colture agrarie italiane siano le seguenti: Cuscuta epithymum (L.) L., Cuscuta europaea L., Cuscuta campestris Yunck e Cuscuta australis R. Br con le due subspecie tinei (Insenga) Feinbrun e cesatiana (Bertoloni) Feinbrun.

La Cuscuta epithymum detta anche piccola o nostrana parassitizza in particolare le leguminose, le labiate, le rubiacee più altre dicotiledoni spontanee.

E' la classica cuscuta della medica; possiede fusti e spesso anche co-

rolla e calice rossicci alla maturazione dei semi mentre in precedenza sono di colore bianco, leggermente gialliccio.

La Cuscuta europaea appartiene anch'essa al gruppo delle cuscute piccole nostrane e presenta fusti prevalentemente giallastri. Parassitizza in particolare l'urtica, l'artemisia, l'achillea, il Lamium spp., il luppolo, il sambuco, la saponaria; nell'ambito delle colture attacca anche la medica, ma soprattutto cipolla e bietola.

La prima segnalazione europea di presenza di questa specie di cuscuta su bietola è avvenuta nel 1901 ad opera dello Stift in un podere dell'Ungheria (Munerati, 1934a).

La Cuscuta campestris e la Cuscuta australis appartengono, invece, al gruppo delle cosiddette "grosse cuscute americane".

Si differenziano dalle precedenti per i filamenti più grossi e perchè i fiori non sono sessili, come nelle nostrane, ma portati da un pedicello breve ma distinto. Esse possiedono anche un diverso numero di cromosomi rispetto alla Cuscuta epithymum ed europaea: $2n = 14$ in quelle del primo gruppo e $2n = 56$ nelle americane.

Queste specie hanno fatto la loro comparsa in Europa alla fine del secolo scorso ma solo dopo la prima guerra mondiale hanno cominciato a diffondersi in modo palese. Sempre il Munerati (1934a) ricorda come il Peglion nel 1906 in provincia di Ferrara avesse rinvenuto degli appezzamenti parassitizzati da una cuscuta da lui classificata come Cuscuta pentagona sinonimo dell'attuale C. campestris. Come queste cuscute siano arrivate in Europa non è chiaro: i pareri infatti sono molto diversi.

Sempre Munerati in un articolo successivo (1934b) avanza l'ipotesi che tali specie siano entrate in Europa, provenienti dall'America, assieme al seme di medica e di trifoglio, a quell'epoca largamente importati.

Queste cuscute hanno una specificità molto più ridotta delle precedenti e attaccano quindi un maggior numero di ospiti.

Nell'ambito delle piante coltivate sono state rinvenute su cipolla, carota, bietola, pomodoro, asparago, medica, trifoglio sia pratense che ladino.

Anche un gran numero di specie spontanee sono parassitizzate da tali cuscute e tra queste si ricordano la Bidens tripartita, il Solanum nigrum, il Polygonum aviculare, persicaria ed hydropiper, il Chenopodium album ed il Senecio vulgaris.

In definitiva sono proprio queste due specie, ed in particolare la Cuscuta campestris, quelle che sembrano essere almeno in prospettiva le più pericolose per la bietola.

La possibilità di parassitizzare una gamma notevole di ospiti fa sì che tali cuscute possano diventare un pericolo serio per numerose colture e riduce l'efficacia della lotta preventiva basata sull'inserimento nella rotazione di specie non parassitizzate.

Dannosità della cuscuta.

Il danno che la cuscuta causa ai bietolai è molto variabile in quanto l'infestazione si presenta "a macchia d'olio" con diversa intensità.

L'intensità del danno provocato è inoltre influenzata dall'epoca in cui avviene l'attacco e quindi dal tempo di permanenza del parassita sulla coltura e dalla vigoria delle piante di bietola attaccate.

Non sono disponibili molto risultati sperimentali sull'argomento. Sempre Munerati (1934a) riporta, a questo proposito, dei rilievi sulla resa e sulla polarizzazione di campioni di bietole prelevati da "zone cuscutate" e da vicine aree non parassitizzate.

La tabella 2.34 mette in evidenza il danno quanti-qualitativo esercitato dalla malerba: riduzioni del 30,4% sulla resa in radici e del 10,1% sul grado zuccherino.

Quest'ultimo dato è piuttosto interessante in quanto in generale la presenza di normali malerbe non influenza la polarizzazione ma, se un leggero effetto si osserva, questo è positivo perchè la competizione riduce le dimensioni dei fittoni.

Nella figura 2.2, ottenuta rielaborando dei dati di Foschi e Rapparini (1977) si può osservare la regressione tra produzione di radici e % di superficie di coltura parassitizzata.

Tab. 2.34 - Produzione di radici e grado polarimetrico in campioni di bietole prelevate da centri colpiti da C.cam-
pestris e da aree limitrofe non attaccate dal parassita.

I valori di produzione si riferiscono al peso medio di un campione composto da 25 bietole (Rielaborazio-
ne da esperienze di Munerati, 1934a).

Località	peso medio radici (1)			saccarosio (2)		
	(grammi)		riduzione 100 = test	(%)		riduzione 100 = test
	con cuscuta	senza cuscuta(test)		con cuscuta	senza cuscuta(test)	
Podere n. 1	276	425	35.1	15.1	16.5	8.5
Podere n. 2	211	333	36.6	14.2	17.0	16.5
Podere n. 3	218	371	41.2	17.7	20.4	13.2
Podere n. 4	280	371	24.5	15.7	16.7	6.0
Podere n. 5	291	368	20.9	14.8	16.3	9.2
Podere n. 6	237	313	24.3	16.4	17.7	7.4
media	252.2	363.5	30.4	15.7	17.4	10.1

- Risultano significativi gli effetti: (1) "località" e "attacco di cuscuta" allo 0,01P e interazione "località x at-
tacco di cuscuta" allo 0,05P; (2) "località" ed interazione "località x attacco di cuscuta" allo 0,01P ed "attac-
co di cuscuta" allo 0,05P.

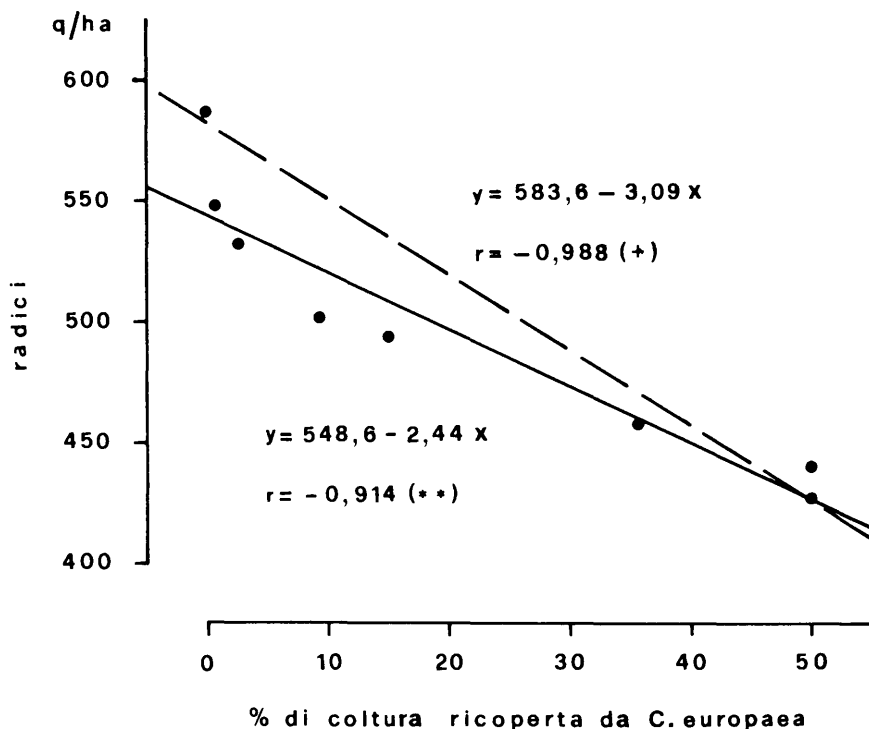


Fig. 2.2 - Regressioni calcolate fra resa in radici e attacco di Cuscuta europaea (da Foschi e Rapparini, 1977, mod.).

I dati sperimentali indicano come già infestazioni di cuscuta pari al 10-15% della superficie creino riduzioni sulla resa in radici oscillanti fra il 5 e il 15%.

E' da sottolineare, però, che in tale sperimentazione alcuni prodotti utilizzati sono apparsi fitotossici influenzando quindi anche l'andamento della regressione stessa.

Si ritiene pertanto utile (ai fini della sola evidenziazione del danno da cuscuta) riportare l'andamento lineare calcolato utilizzando i dati in cui non si è manifestato alcun effetto fitotossico.

Seguendo questo secondo andamento (significativo solo allo 0,1P in quanto tracciato fra soli 3 punti) risulterebbe che il danno provocato dalla cuscuta è più elevato. Con grossi livelli di infestazione (50% di ricoprime

to) la resa viene decurtata di circa il 25%.

Del resto la pratica esperienza e rilievi non pubblicati dell'ANB confermano il rilevantissimo effetto depressivo delle cuscute sulle rese quando l'attacco è grave e generalizzato.

Un'ultima considerazione sembra dunque emergere da quanto sopra: in presenza di estese infestazioni conviene trattare rischiando qualche effetto fitotossico.

Ad analoga constatazione era giunto il Munerati (1934a) quando dimostrò come, anche a livello qualitativo, convenisse asportare con rastrello cuscute e foglie delle bietole piuttosto che non intervenire (Tab. 2.35).

Tab. 2.35 - Influenza dell'attacco di cuscute e dell'asportazione delle foglie delle bietole (Rielaborazione da dati di Munerati 1934a).

bietole	saccarosio (%)
normali	18,7 A
con asportazione foglie colpite	16,7 B
parassitizzate	14,2 C

Fra l'altro, detti interventi, possiedono anche un effetto indiretto, non trascurabile, in quanto impediscono la produzione di seme.

3. LA LOTTA CONTRO LE MALERBE.

La tecnica agronomica nel suo complesso si propone, come obiettivo fondamentale e irrinunciabile, la lotta contro le specie vegetali infestanti. Nel concetto di "coltivazione" infatti è implicito il desiderio di conseguire un risultato che necessariamente deve alterare l'ecosistema biologico preesistente: dove ci sarebbe stata una vegetazione spontanea, composta quasi sempre da una comunità di specie in equilibrio tra loro e con altri organismi, si sviluppa invece una coltura che fornirà generalmente risultati tanto più apprezzabili quanto minori saranno le pressioni competitive o parasitarie da parte di altre specie (65).

La barbabietola, più di altre colture, esige una lotta accurata contro le malerbe per due fondamentali motivi:

- le contrazioni produttive da esse provocate sono, come si è visto, di eccezionale gravità;
- la specie sostiene, per tradizione, un ruolo di coltura rinettante che sarebbe difficile surrogare nei moderni avvicendamenti culturali.

I mezzi di lotta ai quali ricorre l'agricoltura per combattere le malerbe sono molteplici e di varia natura; alcuni sono di tipo tradizionale, profondamente radicati nella pratica agronomica, e l'agricoltore vi ricorre talora inconsciamente, senza conoscerne appieno la reale efficacia diserbante; altri invece sono di tipo nuovo o avveniristico.

Di seguito ci limiteremo a farne una breve analisi prima di soffermarci più a lungo su due di essi, il diserbo chimico e la sarchiatura. Il diverso trattamento riservato ai vari metodi di lotta è solo parzialmente correlato con il ruolo che, al momento attuale, essi sostengono nella bieticoltura italiana, ed è piuttosto suggerito da un complesso di motivi:

- a) il diserbo chimico si è oggi imposto come pratica nuova, di non semplice realizzazione, che va studiata e conosciuta nel modo più accurato se si vogliono ottenere favorevoli risultati ed evitare gravi inconvenienti;
- b) la moderna bieticoltura non è più in grado di produrre economicamente senza l'ausilio dei diserbanti chimici;
- c) la sarchiatura meccanica, dopo un certo periodo di relativa incertezza, è oggi ritenuta un'operazione utile per la bietola soprattutto per la sua azione complementare al diserbo chimico;
- d) gli altri interventi agronomici, anche se in parte modificati nella moderna tecnica colturale della saccarifera, sono meglio conosciuti dall'agricoltore e vengono spesso realizzati non soltanto in funzione della lotta alle malerbe.

Possiamo distinguere i mezzi di lotta in due grandi gruppi: preventivi e curativi. Essi fanno ricorso a interventi agronomici di tipo fisico, biologico e chimico.

I mezzi biologici di lotta sono sia quelli (preventivi) che sfruttano la capacità competitiva e rinettante delle varie colture, sia quelli (ancora solo negli obiettivi della ricerca) che vorrebbero sfruttare i fenomeni

di allelopatia (anche fra malerbe) e di parassitismo per combattere le infestanti.

3.1 Mezzi di lotta preventivi.

Riguardano l'applicazione di accorgimenti ritenuti adatti a ridurre o impedire la moltiplicazione, la diffusione o la nascita delle infestanti.

Passiamo in rassegna i principali.

La prima precauzione da rispettare è quella che prescrive l'impiego solo di seme con elevata purezza specifica e quindi, per quanto possibile, privo di semi di malerbe. La legislazione vigente sulle sementi favorisce le esigenze del bieticoltore prescrivendo per tutte le sementi della Beta vulgaris var. saccharifera un minimo del 97% per la commercializzazione. Considerato che le impurezze sono rappresentate anche da materiale inerte, e che il quantitativo di glomeruli impiegati per ettaro è assai ridotto, rimane oggi ben poco spazio per la diffusione di malerbe attraverso la semente.

Per le aziende che ancora lo possiedono va tenuto presente che il letame non ben maturo può costituire una pericolosa fonte di infestazione. Il discorso è però più attuale se riferito ai liquami di stalla per i quali, tuttavia, è utile qualche precisazione. Questi moderni fertilizzanti infatti sono, sotto questo profilo, potenzialmente meno pericolosi del letame in quanto il foraggio con cui viene ora alimentato il bestiame è meno ricco di semi rispetto al passato (basti pensare al silomais in confronto col fieno di prato o di incolti produttivi) ed anche, soprattutto, perchè nel liquame non è presente la lettiera che può contenere semi dotati di una certa vitalità assai maggiore rispetto a quelli che passano nell'apparato digerente degli animali.

La pulizia accurata delle scoline, dei collettori, delle capezzagne prima della maturazione dei semi delle malerbe è un intervento preventivo di grandissima utilità, troppo spesso trascurato nell'agricoltura moderna. Si tratta di una prevenzione che può essere realizzata con mezzi diversi:

a) trattando anche le scoline con i diserbanti selettivi impiegati nelle diverse colture; b) eseguendo, quando possibile, trattamenti appositamente

concepiti sulle aree incolte; c) sfalciando almeno due volte la vegetazione avventizia nel corso dell'anno; d) facendo pascolare animali, sempre quando possibile, nelle aree incolte.

A questo proposito si ricorda che la bietola rende più agevole la "pulizia" delle scoline, rispetto a colture con taglia più elevata, perchè ne facilita l'accesso. Anche in questo caso però l'alternarsi di colture con ciclo vegetativo non coincidente nel corso dell'annata permette un più facile controllo di una più vasta gamma di malerbe vegetanti nelle aree incolte nei periodi in cui la coltura è assente.

Sembra doveroso ricordare infine che una più ampia diffusione del drenaggio tubolare sotterraneo potrebbe semplificare grandemente il problema della lotta alle malerbe eliminando centri pericolosi di infestazione. Fra l'altro, una soluzione di tal genere comporterebbe anche una notevole riduzione nell'impiego degli scavi fossi che sono oggi la causa diretta dello spargimento di semi e di molteplici organi vegetativi di riproduzione a lato delle scoline.

L'opera di prevenzione rivolta ad impedire che le malerbe producano seme non deve però essere rivolta alle sole aree incolte. Altrettanto importanti sono gli interventi eseguiti tardivamente sulle colture contro le infestanti sfuggite alla lotta messa in atto precedentemente. Operazioni come la "mungitura delle pannocchie di avena selvatica" avevano un ben preciso significato nell'agricoltura del passato. Il loro abbandono è una delle cause dell'aumentata pericolosità di certe malerbe.

Gli interventi tardivi sulla bietola (una delle poche grandi colture che li permette) eseguiti allo scopo di eliminare focolai di infestazione (es. Avena spp., Cirsium arvense, Abutilon theophrasti, Sorghum halepense) conservano oggi tutta la loro validità tecnica sulla barbabietola. In prospettiva, accanto alle tradizionali operazioni di diserbo manuale o con zappe o con qualche altro semplice attrezzo, sembra possibile il ricorso ad apposite macchine distributrici di diserbante che operano solo sulla vegetazione emergente sopra le foglie della barbabietola. Questa nuova possibilità servirà a consolidare ulteriormente la caratteristica di "pianta rinet-

tante" riconosciuta alla chenopodiacea.

In tema di lavorazioni del terreno si ricorda che l'aratura, con buon ribaltamento della fetta, porta in profondità semi e organi vegetativi di riproduzione e quindi esercita un'indubbia apprezzata azione preventiva contro le successive infestazioni. E' vero che la stessa aratura riporta in superficie semi e organi di moltiplicazione che erano stati interrati nelle annate precedenti, ma è altrettanto vero che solo una parte di essi ha conservato la capacità di generare nuove piante. I moderni orientamenti sulle lavorazioni del terreno incontrano l'ostacolo delle infestanti e dei residui vitali della coltura precedente allorchè spingono la loro innovazione alla completa rinuncia della inversione degli strati superficiali. Un alleggerimento della pressione preventiva delle lavorazioni nella lotta alle malerbe può comportare, anche se le semplificazioni innovative non sono eseguite direttamente sulla bietola, un appesantimento dei successivi interventi curativi richiesti per il rinettamento delle varie colture.

La tradizione agronomica ci ha trasmesso anche l'accorgimento di "rompere precocemente le stoppie di frumento" e di eseguire poi due-tre leggere lavorazioni estive in modo di far nascere il maggior numero di semi infestanti e di distruggere le piantine ottenendo, nel contempo, anche la devitalizzazione degli organi vegetativi di riproduzione. Questa tecnica viene ancora applicata con discreto successo nei terreni di grana media o leggeri per diminuire la presenza delle malerbe perennanti. Va detto però che si possono ottenere migliori risultati con trattamenti chimici eseguiti sempre sulle stoppie (es. ormonosimili contro lo stoppione, glifosate contro la sorghetta).

Nei terreni argillosi è quasi sempre prevalente la necessità di curare l'aspetto strutturale del suolo che dovrà ricevere la barbabietola. Si rende perciò necessaria un'aratura profonda estiva seguita, a distanza, da due-tre frangizollature che, aiutate dalla preziosa azione degli atmosferili, portano ad una preparazione definitiva molto anticipata del letto di semina. In questo caso la distruzione meccanica della vegetazione avventizia è un po' meno consistente e, soprattutto, si ha la nascita precoce di malerbe in

vernalì che possono diventare molto pericolose per i nuovi seminati.

Come vedremo, la loro distruzione può essere ottenuta con interventi curativi.

Nell'ambito degli interventi preventivi di lotta alle malerbe si deve ricordare la scelta degli avvicendamenti culturali. E' noto infatti che l'alternarsi sullo stesso appezzamento di colture diverse, dotate di una diversa capacità competitiva, di una diversa durata e posizione del ciclo vegetativo nel corso dell'anno, sarchiate o non, alcune sfalciate ripetutamente durante la stagione, diserbate con principi attivi dotati di diverso spettro d'azione, facilita un equilibrato controllo dell'ampia gamma di infestanti presenti nei nostri territori. Ed è noto anche che la semplificazione degli avvicendamenti, con l'abbandono del prato, ha favorito l'insorgere di nuovi problemi anche per il diserbo della barbabietola.

Senza voler qui anticipare cose che verranno meglio approfondite in seguito, ci si limita a ricordare che questo problema va tenuto presente. Un intelligente avvicinarsi delle colture, eseguito in base a scelte oculate e razionali ispirate ad una moderna visione dell'agricoltura, è utile anche alla bieticoltura di oggi, non solo per risolvere i problemi di lotta alle malerbe.

4. LA SARCHIATURA.

4.1 Importanza della sarchiatura.

La barbabietola da zucchero è una tipica "sarchiata da rinnovo" cioè una coltura che la tradizione agronomica ha concordemente indicato come assai esigente in fatto di sarchiature.

Un ambiente vegetativo ottimale per la barbabietola, si è da sempre ottenuto facendo seguire ai lavori di preparazione del letto di semina, operazioni di sommovimento del terreno racchiuso fra le file dei seminati, mentre le erbe infestanti presenti sulla fila erano, fino a qualche anno fa, eliminate in concomitanza con le operazioni di diradamento.

La semina a distanza definitiva e l'impiego ormai generalizzato dei diserbanti chimici sia in pre che in post-emergenza, ha ridotto l'importanza

della zappa e delle sarchiature meccaniche per la pulizia della coltura dalle malerbe e induce ad alcune importanti riflessioni sull'argomento.

Un quesito fondamentale è stato posto: "è ancora indispensabile sarchiare la barbabietola?". Mentre la sperimentazione parcellare ha, fino ad ora fornito risultati contrastanti ma che in prevalenza tenderebbero ad escludere l'utilità se non ai fini rinettanti, la pratica agricola l'ha tradizionalmente conservata.

Un'analisi della complessa problematica appare doverosa in questa sede.

E' noto che il primo e più importante effetto della sarchiatura riguarda la distruzione delle malerbe che possono esplicare un'azione competitiva tale da compromettere fortemente la produzione. Ne consegue che le piante coltivate, una volta liberate da tale pericolosa convivenza, possono disporre più liberamente delle riserve nutrizionali e idriche del suolo. L'interferenza di questa lavorazione nel bilancio dell'acqua del terreno ha sempre suscitato vivo interesse fra i tecnici e gli agricoltori per cui è stato coniato l'aforisma: "una sarchiatura vale più di un'irrigazione". Si tratta, ovviamente, di una grossolana affermazione empirica che tuttavia sottolinea efficacemente un'importante funzione della sarchiatura che, seppure in termini meno appariscenti, permane anche negli appezzamenti ove il diserbo chimico ha distrutto le malerbe.

Lo smuovimento (65) dello strato superficiale di terreno interferisce infatti sia con il meccanismo di risalita capillare di acqua liquida dagli strati profondi e sia con la risalita di vapore attraverso la macroporosità e le crepacciature. Lo strato smosso infatti viene ad essere più arieggiato che in precedenza per cui si essicca rapidamente (effetto negativo della lavorazione); contemporaneamente però esso esplica una funzione pacciamante per cui il fenomeno di crepacciatura viene limitato e l'ascesa capillare di acqua liquida interrotta prima che questa arrivi a contatto con la libera atmosfera (effetti positivi). Considerato che i primi centimetri superficiali di terreno non contribuiscono, di solito, al rifornimento idrico della barbabietola, si deve riconoscere nella sarchiatura un'operazione idonea a migliorare la tesaurizzazione della riserva idrica utilizzabile del terreno.

no anche indipendentemente dal suo effetto rinettante nei riguardi delle malerbe.

Altri effetti positivi della sarchiatura sul suolo sono: rottura della crosta superficiale, arieggiamento del terreno, riscaldamento del terreno, interrimento degli eventuali concimi distribuiti in copertura (importante, ad esempio, per l'urea), aumento della velocità di infiltrazione superficiale dell'acqua di pioggia e quindi diminuzione delle perdite per scorrimento e/o ristagno di superficie.

L'azione "riscaldante" operata dalla sarchiatura è una conseguenza diretta del più veloce prosciugamento dello strato superficiale e quindi della diminuzione del calore specifico dello stesso. In terreni "freddi" dotati di elevata capacità di trattenuta idrica, e con semine precoci, la prima lavorazione favorisce un più rapido accrescimento della barbabietola.

In relazione al diserbo chimico si devono infine ricordare altre due funzioni della sarchiatura:

- esplica un'importante e talvolta irrinunciabile azione diserbante complementare contro le malerbe sfuggite ai trattamenti;
- permette di limitare il diserbo chimico solo sulla fila allorchè si ritiene che il trattamento su tutta la superficie sia eccessivamente costoso.

4.2 Assemblaggio delle sarchiatrici.

Nel rapporto con l'apparato motore le sarchiatrici possono risultare trainate, semi-portate, portate.

Le sarchiatrici trainate sono ormai considerati oggetti da museo e come tali sono sparite dalle aziende. Queste macchine erano le più simili alla progenitrice "zappa-cavallo" inventata dall'inglese Jethro Tull nel 1680 e sono rimaste in essere fino a quando il sollevamento oleodinamico non è divenuto un accessorio di normale adozione nelle trattrici. Da quel momento le sarchiatrici sono diventate quasi tutte semi-portate, cioè sono macchine che in fase di lavoro poggiano sul terreno con due o più ruote, mentre nelle virate e durante il trasporto tutto il complesso viene sollevato dal terreno e diviene quindi portato.

Sempre in fase evolutiva e specialmente fuori d'Italia si costruiscono anche sarchiatrici sempre portate, cioè senza ruote d'appoggio in lavoro, però non sono macchine su cui fare molto affidamento, perchè, specie sui terreni non perfettamente livellati, svolgono un lavoro disforme e poco preciso.

Rispetto alla trattrice, le sarchiatrici meccaniche possono occupare tre posizioni:

- a) posteriore;
- b) anteriore;
- c) fra gli assali delle ruote, cioè ventrale.

La posizione posteriore della sarchiatrice rispetto al trattore è quella di più larga adozione e, come altre, presenta vantaggi e svantaggi che si devono valutare in modo soggettivo prima di orientare definitivamente la scelta dell'attrezzo da adottare.

I vantaggi che si ottengono usando una sarchiatrice posteriore rispetto alle anteriori e ventrali, sono essenzialmente i seguenti:

- 1) Facilità di assemblaggio. La macchina viene attaccata al sollevatore oleodinamico a tre punti della trattrice mediante snodi e spine di sicurezza ed è subito pronta all'uso. Analoga semplicità si ha al termine del lavoro per staccare l'attrezzo dal mezzo trainante.
- 2) Qualità del lavoro svolto. Le sarchiatrici meccaniche posteriori hanno la possibilità di essere guidate in modo indipendente dalla trattrice, utilizzando un secondo operatore.

Questo metodo di guida permette di avvicinare molto i corpi sarchianti alle file delle bietole, senza provocare danni alle giovani piantine, realizzando così una maggiore superficie lavorata sul profilo orizzontale.

Inoltre la sarchiatrice posteriore lavora dietro alle ruote della trattrice e quindi elimina con un solo organo lavorante anche la traccia delle ruote stesse.

Lo svantaggio della sarchiatrice posteriore è essenzialmente rappresentato dall'impiego del secondo operatore per la guida indipendente della macchina. L'apparecchiatura di guida è, nella quasi generalità, realizzata con

una leva ruotante attorno ad un asse solidale al telaio mobile, che si appoggia al telaio fisso (attacco della trattrice); gli spostamenti laterali si ottengono spostando la leva. In alcune sarchiatrici più sofisticate la guida è realizzata con pistoni idraulici che agiscono in modo analogo alla leva meccanica, o con volanti e scatola di rinvio a cremagliera, tipo autovettura.

La guida indipendente della sarchiatrice rispetto al trattore, è indispensabile quando si lavora su bietolai poco sviluppati e si tende ad operare molto vicino alla fila del seminato. Per le sarchiature a vegetazione avanzata, la larghezza di lavoro può essere più ridotta, perciò si può anche eliminare il secondo operatore, mettendo la sarchiatrice solidale al trattore (catene dell'attacco a 3 punti in tensione) e mantenendola poi centrata nelle interfile agendo sullo sterzo del trattore stesso.

In questo modo operano le sarchiatrici ad organi ruotanti (frese) fornite di carter protettivi.

Da un paio d'anni è giunta sul mercato italiano una sarchiatrice meccanica danese che si può considerare rivoluzionaria per l'autoguida di cui è dotata e che presenta caratteristiche interessanti. Questa sarchiatrice monta una o due ruote gommate con profilo a cresta, profilo che entra in un piccolo solco scavato con una zappetta a piccone al momento della semina. La sarchiatrice, in questo modo segue esattamente l'andamento delle file, può lavorare vicino alle piantine senza danneggiarle e permette una velocità di avanzamento veramente notevole (7-9 Km/h). Nei terreni fortemente crepacciati, tuttavia, la precisione del lavoro può venire talora compromessa da spostamenti laterali fuori dalla direzione predeterminata.

La concezione dell'attacco anteriore della sarchiatrice al trattore è di provenienza americana, poi adottata anche dai paesi del centro e nord-Europa; queste macchine sono specialmente applicate su telai porta-attrezzi con motore laterale o posteriore e permettono all'operatore, unico, una completa visibilità del lavoro da svolgere.

Nell'attacco anteriore la sarchiatrice può essere solidale al telaio motore e gli spostamenti laterali dei corpi sarchianti si ottengono agendo sul

lo sterzo del trattore stesso, oppure la sarchiatrice, dotata di ruote pivottanti comandate da levismi solidali con le direttrici del trattore, è guidata in modo indiretto. Il lavoro svolto è buono e l'impiego di manodopera ridotto ad una sola unità, però i tempi di montaggio dell'attrezzo sono abbastanza lunghi e laboriosi, specie se il trattore non è attrezzato di attacco oleodinamico sul davanti e si devono utilizzare pistoncini supplementari o peggio ancora levismi meccanici. Inoltre con la sarchiatrice anteriore si devono montare dietro alle ruote del trattore zappe per eliminare la traccia lasciata dai pneumatici. I fulcri di forza posti davanti (sarchiatrice) e dietro (rompi-traccia) alle ruote, rendono difficile ed impegnativa la guida del complesso operativo.

L'attacco interassale viene applicato quasi esclusivamente su specifici telai porta-attrezzi e quasi mai sulle normali trattatrici, specie per le notevoli difficoltà di montaggio. Inoltre la sarchiatrice interpasso è anche quella che dà le maggiori noie nella guida. Queste concause portano a considerare la sarchiatrice a montaggio interassale non consigliabile per una razionale operatività.

In definitiva, per ottenere dalla sarchiatrice un lavoro rapido e qualitativamente buono, devono essere salvaguardate le seguenti possibilità:

- 1) facile adattabilità al mezzo trainante;
- 2) semplicità di guida;
- 3) adattabilità degli utensili alle ondulazioni del terreno e loro pratica intercambiabilità;
- 4) regolazione precisa degli utensili in larghezza e profondità.

4.3 Organi sarchianti.

Per realizzare razionalmente il lavoro di sarchiatura, le macchine operatrici sono attrezzate con utensili la cui forma varia in funzione dello scopo principale da raggiungere e le modalità d'impiego.

Gli utensili sarchianti si dividono essenzialmente in due categorie principali:

- a) utensili per sarchiatrici fisse;

b) utensili per sarchiatrici ruotanti con movimento indotto o per rotolamento sul terreno.

A tutti gli utensili, che possono anche essere montati contemporaneamente sullo stesso telaio, si aggiungono, in particolari condizioni operative, schermi metallici per proteggere le piante ed impedire che restino danneggiate (rottura di foglie, copertura con zolle, ecc.).

Gli utensili per sarchiatrici fisse sono lame a "piede d'oca" o zappe, lame a pareti verticali (a "L"), dischi complementari, denti elastici ("finger-weeder" americani) non adottati in Italia se non in prove dimostrate.

La lama a "piede d'oca" è l'elemento più importante del corpo sarchiante. La sua forma è stata realizzata per favorirne la penetrazione nel terreno. Tale possibilità dipende dall'inclinazione relativa fra punta ed ali, dalla capacità di taglio e dalla larghezza totale della lama che non deve permettere alcun ripiegamento delle ali.

E' ovvio che più la lama è larga, più è ampia la superficie di terreno smossa, quindi si è soliti adottare zappe strette per le prime sarchiature, mentre quelle larghe servono maggiormente per le operazioni finali, a bieto le ormai "chiuse".

La lama a pareti verticali è l'utensile che maggiormente si differenzia nella forma da costruttore a costruttore. Come norma è asimmetrica, però alcuni tipi si possono utilizzare in ambedue i lati taglienti. Le principali caratteristiche di questi utensili, che ne determinano l'efficienza in rapporto alla necessità d'impiego, riguardano la larghezza di lavoro, l'angolo di sfuggenza fra ala orizzontale ed ala verticale, la larghezza proporzionale fra le stesse ali.

La lama a pareti verticali si monta sui lati esterni del corpo sarchiante e ha il compito principale di pulizia del terreno dalle malerbe superficiali (lavora a 4-5 cm di profondità), mentre contemporaneamente protegge la fila del seminato.

I dischi complementari possono essere piani o concavi; i piani hanno funzione protettiva e di taglio della crosta per impedire lo scalzamento del

le piantine, i concavi, di costruzione più pesante, incidono il terreno fino a 4-5 cm di profondità e possono variare il loro angolo di inclinazione rispetto alle file per ottenere un diverso effetto di lavoro, la cui importanza è proporzionale all'angolo adottato.

I dischi concavi, operando come scalzatori del terreno, erano molto utili quando le bietole dovevano essere diradate. Oggi che tale operazione non si esegue più, il lavoro compiuto dai dischi è decaduto d'importanza e la loro adozione sulle sarchiatrici è ridotta a casi sporadici.

Tutti gli utensili per sarchiatrici fisse erano sempre, fino a qualche anno fa, montati su steli rigidi.

Da qualche anno si sono adottati anche steli vibranti tipo coltivatore. Questi utensili vibranti non sono ancora molto diffusi, però sembrano molto razionali e degni di un'attenta sperimentazione per saggiarne le effettive possibilità d'impiego ed accertarci se apportano veramente un miglioramento tecnico alla sarchiatura. La prima impressione è buona, quindi è giustificato l'interesse che questi attrezzi hanno destato nell'ambiente agricolo o perativo.

Gli utensili per sarchiatrici ruotanti con movimento indotto da una fonte di energia, comunemente dette "frese", sono in generale zappe ad "L" con angolo di raccordo arrotondato e gambo verticale più lungo di quello orizzontale. Queste lame sono montate su rotori cilindrici azionati dalla presa di forza della trattrice e possono essere radiali o parallele all'asse di rotazione. Le frese multiple per lavoro interfilare (ne esistono anche per la preparazione del terreno ante-semina) hanno gruppi sarchianti indipendenti per meglio adattarsi alle disformità del terreno e costruiti per spostarsi lateralmente sul telaio-supporto onde adattarsi alle diverse larghezze degli interfilari.

I gruppi sarchianti delle frese sono sempre riparati da schermi metallici e ricevono il moto rotatorio da un albero di rinvio comune (azionato dalla presa di forza del trattore) per mezzo di ingranaggi e/o catene.

Le frese con lame ortogonali rispetto al rotore orizzontale, si prestano particolarmente all'impiego sui terreni leggeri, dove l'eliminazione del

le erbe infestanti con sarchiatrici ad utensili fissi risulta meno efficace. Lo sminuzzamento del terreno è direttamente proporzionale alla velocità periferica degli utensili ed in rapporto inverso alla velocità di avanzamento. La profondità del terreno lavorato è in relazione al diametro del rotore preso nel suo complesso (lunghezza lame + albero-supporto).

Tutte le frese multiple a rotore orizzontale hanno in comune un elemento negativo: dove batte la lama sarchiante, il terreno si costipa e crea asfissia nella parte sottostante. Questa "suola", coperta da terreno mosso, può servire per interrompere la capillarità idrica, però il danno che da essa deriva è certamente superiore al beneficio, specie sui terreni nei quali è previsto qualche intervento irriguo. Inoltre l'eccessivo amminutamento del terreno che la fresa produce, favorisce, con piogge battenti, la formazione di crosta.

Per ridurre gli effetti negativi della suola, si può montare dietro il corpo fresante una zappa a piede d'oca o un dente vibrante a scalpello che lavori più profondo della fresa, quindi in grado di rompere la suola stessa.

Per diminuire invece, l'eccessivo amminutamento del terreno si deve ridurre la velocità periferica dei rotori ed aumentare quella del trattore. Questo si può in pratica realizzare utilizzando trattatrici di potenza elevata (numero di giri basso alla p.d.f. e buona velocità di traslazione).

Un solo cenno alle sarchiatrici ruotanti per rotolamento sul terreno, sarchiatrici che non hanno trovato in Italia molte possibilità di espansione in quanto non danno risultati soddisfacenti, specie sui terreni argillosi. La più conosciuta di queste macchine è la Lylliston americana, variamente modificata da diverse Ditte italiane, però sempre con scarsi risultati. I corpi ruotanti a stella sono montati su assi orientabili e quanto più detto asse è obliquo rispetto alla direzione di avanzamento, tanto maggiore è l'intensità di lavoro dei denti. L'azione è però sempre troppo limitata in profondità e serve più che altro per eliminare le erbe infestanti a radice superficiale. Per ottenere anche un vero effetto sarchiante occorre abbinare a questi utensili zappette di varia foggia che migliorano notevolmente il lavoro. Però ripetiamo, si tratta di macchine poco diffuse.

Il collegamento degli utensili sarchianti alla barra porta-attrezzi av viene mediante supporti fissi o con sistemi articolati deformabili.

I supporti fissi sulla barra porta-attrezzi sono sempre da scartare per chè non permettono di realizzare la necessaria uniformità di lavoro su tutta la superficie di terreno interessata dalla sarchiatrice e, impiegandoli, si correrebbe il rischio di avere un'interfila lavorata troppo in profondità ed un'altra, collaterale, del tutto superficiale.

Per evitare questo inconveniente le sarchiatrici a file multiple monta no supporti indipendenti, articolati e regolabili, che possono funzionare per rotazione attorno ad un punto fisso oppure per spostamento verticale.

Il sistema di rotazione attorno al punto fisso è adottato specialmente nelle frese, quello a spostamento verticale, da giudicarsi certamente migli ore, è parte integrante delle sarchiatrici ad organi fissi.

Il supporto articolato è realizzato meccanicamente facendo ricorso ad un parallelogramma deformabile, comandato da una ruota anteriore che segue le accidentalità del terreno e gli spostamenti del telaio. In questo modo le zappette lavorano sempre alla stessa profondità, la proiezione orizzonta le è rispettata ed il lavoro risulta uniforme su tutte le interfile interes sate dalla sarchiatrice. Per regolare l'ampiezza di deformazione dei paral lelogrammi, ogni supporto è dotato di molle a pressione variabile che migli rano le condizioni operative dei singoli corpi lavoranti.

I parallelogrammi sono molto soggetti ad usura negli snodi, perciò ico struttori tendono a realizzare altri tipi di supporto per evitare questo in conveniente, pur ottenendo risultati similari ed altrettanto validi sotto l'aspetto qualitativo del lavoro effettuato.

4.4 Esecuzione del lavoro.

In relazione alla natura del terreno, al grado di inerbimento e all'an damento stagionale, i bieticoltori effettuano di solito 2 sarchiature. Il primo intervento si attua quasi sempre con attrezzi a organi lavoranti fis si, in seguito si utilizzano anche le frese, ritornando poi eventualmente al la sarchiatrice per interventi tardivi.

La cadenza delle epoche di sarchiatura, quando alla pratica si dava importanza determinante come mezzo di difesa dalle erbe infestanti, era molto influenzata dallo stadio di sviluppo di quest'ultime, ma oggi che, per combattere le malerbe si impiegano in prevalenza mezzi chimici, i termini di intervento nei bietolai con la sarchiatura si sono modificati in funzione del programma di diserbo adottato e delle sue modalità applicative. Si possono pertanto considerare i seguenti abbinamenti operativi:

- 1) Dopo aver effettuato un diserbo su tutta la superficie in pre-semina o in pre-emergenza, con prodotti che controllano dicotiledoni e graminacee, se il terreno ha tendenza a formare crosta, si può ricorrere ad una sarchiatura anticipata, alla quale, se necessario, si farà seguire un trattamento diserbante di post-emergenza. Eventualmente, poi, situazioni particolari potranno richiedere un ulteriore intervento meccanico da effettuare poco prima che la coltura abbia ricoperto interamente il terreno. Con questo modo di procedere, tuttavia, c'è la possibilità, in concomitanza con andamenti climatici favorevoli, che si realizzi una nuova e pericolosa ondata di emergenze di infestanti.
- 2) Avendo eseguito un diserbo di pre-semina o in pre-emergenza che agisce solo su dicotiledoni a germinazione precoce o se si è impiegato un prodotto dissecante o al limite non si è effettuato nessun intervento (sconsigliabile), a bietole emerse si può prima impiegare un diserbo di post-emergenza anticipato a dosi ridotte ed eventualmente ripetute, poi far seguire la sarchiatura, da ripetere qualora lo stato fisico del terreno lo richieda.

Fra le sarchiature potrà essere utile un ulteriore intervento chimico o un ripasso manuale per pulire le file dove non arriva il sarchiatore.
- 3) Se alla semina si è adottato un diserbo localizzato, dopo la nascita è opportuno eseguire un nuovo trattamento precoce preferibilmente su tutta la superficie, poi la sarchiatura.

In generale la sarchiatura, se fa seguito a pratiche di diserbo in post-emergenza, deve essere sempre ritardata di almeno 8-10 giorni dal trattamento per permettere al diserbante, che agisce sostanzialmente per assorbimen-

to fogliare, di esplicare la sua azione sulla flora infestante emersa, tenendo presente che, dopo la sarchiatura, se piove, può verificarsi la germinazione di nuove infestanti sulle quali si deve nuovamente intervenire (in assenza di effetti residui dei trattamenti) o con prodotti chimici o ancora con mezzi meccanici.

Quando la prima sarchiatura si effettua su bietole ancora piccole e delicate si deve evitare di danneggiarle o di ricoprirle con terra. Per questa protezione si adottano dischi piani o concavi, lame laterali a parete verticale oppure paratie fisse che sfiorano il terreno.

I dischi protettivi possono essere montati parallelamente all'asse delle file ed allora hanno la stessa funzione delle lame a parete verticale e delle paratie fisse, oppure possono essere concavi ed in posizione inclinata rispetto alla direzione di avanzamento; in questo caso indirizzano la terra verso il centro dell'interfila, isolando perfettamente la fascia di terreno non lavorato sulla quale si trovano le giovani piantine. Come già precedentemente accennato, l'impiego dei dischi era molto più diffuso quando le bietole venivano diradate, mentre oggi si tende ad abbandonarli. Comunque lavorando con i dischi, si abbinano ad essi una o più lame a zampa d'oca. Con una sola zappetta a lama larga si smuove poco terreno e può essere insufficiente l'azione contro le malerbe, con più zappette (di solito 3) il lavoro è decisamente migliore.

Le lame a parete verticale si devono usare con inclinazione dall'alto in basso e dall'avanti all'indietro per evitare lo scalzamento delle piantine. Se la lunghezza della parete orizzontale è tale da coprire tutta la larghezza dell'interfila da sarchiare, si può lavorare solo con 2 lame, curando che siano sfalsate per evitare ingolfamenti da erba, però per ottenere migliori risultati è bene aggiungere una piccola zappa centrale che lavori a profondità maggiore. La zappa centrale è indispensabile se gli spazi lavorati dalle due lame non si ricoprono.

In sintesi le combinazioni delle zappette, dischi e paratie che risultano più idonee ad un lavoro razionale di sarchiatura, possono essere le seguenti:

1) Sarchiatura su bietole fino a 2-4 foglie:

- a) 2 dischi concavi + 3 lame a zampa d'oca strette (7-8 cm);
- b) 2 dischi concavi + 1 lama a zampa d'oca larga (15-18 cm);
- c) 2 lame a parete verticale con base larga e a montaggio sfalsato;
- d) 2 lame a parete verticale + 1 lama a zampa d'oca stretta (7-8 cm);
- e) 2 paratie fisse + 2 lame a parete verticale, oppure 2 lame verticali + 1 lama a zampa d'oca;
- f) 2 paratie fisse + 3 lame strette a zampa d'oca con stelo rigido o flessibile;
- g) 2 paratie fisse + 1 lama a zampa d'oca larga con stelo rigido o flessibile.

2) Sarchiatura su bietole a 8-10 foglie:

Tutte le combinazioni di cui al punto 1), senza dischi e/o paratie fisse.

3) Sarchiatura su bietole in fase di ricoprimento totale del terreno:

- a) 1 lama a zampa d'oca larga (12-14 cm) + 2 lame strette laterali (6-8 cm) operanti sul 50-55% della larghezza dell'interfila, con stelo rigido o flessibile;
- b) 1 lama centrale a zampa d'oca molto larga (18-20 cm);
- c) 2 lame laterali a zampa d'oca (6-8 cm) su stelo fisso o flessibile + 1 lama centrale a scalpello su stelo flessibile;
- d) 3 lame a scalpello su stelo flessibile.

La scelta delle suddette combinazioni dovrà, a parità di sviluppo delle bietole, essere adeguata allo stadio di sviluppo delle malerbe e alla densità dell'infestazione in atto.

Per quanto riguarda l'impiego delle frese esso dovrebbe, a nostro avviso, essere limitato alla 2a) fase di sarchiatura oppure anche alla 3a), però con abbinata la zappa posteriore. Inoltre è bene evitarne l'impiego in presenza di malerbe rizomatose per non favorirne la diffusione.

Prima di iniziare un lavoro in un appezzamento, specie se la natura del terreno aziendale è variabile, occorre effettuare alcune importanti regolazioni che riguardano specialmente la larghezza totale della superficie interessata da ogni passaggio della macchina, la larghezza dei singoli corpi la

voranti e la profondità di lavorazione.

1) Larghezza del lavoro. Il numero delle interfile sarchiate deve essere sempre uguale al numero di file seminate oppure un multiplo inferiore o superiore di esse. Inoltre le ruote del trattore che porta la sarchiatrice devono passare sulle stesse tracce lasciate dal trattore della seminatrice per seguirne con la maggior precisione possibile l'andamento. Sempre per effettuare un lavoro preciso, è opportuno incominciare il lavoro di sarchiatura partendo da dove ha avuto inizio la semina. Valide e pratiche da usare sono le macchine che alle estremità montano due mezzi corpi che lavorano nell'interfila di congiunzione di due contigui passaggi di semina. Con l'adozione dei mezzi corpi laterali, si è certi di non danneggiare le bietole anche se la larghezza della "bastarda" non è uguale a quella delle interfile centrali, concedendo così all'operatore una maggiore velocità di avanzamento.

La parte di interfila sarchiata rispetto alla larghezza totale, è determinata dall'epoca d'intervento, dal tipo di attrezzo impiegato e dalla velocità di avanzamento.

Quando si eseguono sarchiature anticipate su piantine giovani è opportuno lavorare almeno il 75-80% dell'interfila, poi negli interventi successivi questa percentuale può, anzi deve diminuire per evitare danni alle radici capillari della bietola.

La sarchiatrice meccanica può effettuare un lavoro più ravvicinato della fresa rispetto alle file, specialmente quando è posteriore e si impiegano due operatori, uno sulla trattatrice e uno sulla sarchiatrice. Con la fresa i rotori possono interessare al massimo il 65-70% della larghezza dell'interfila.

2) Profondità di lavoro. Per regolare la profondità di lavorazione si hanno diverse possibilità contemporanee:

- a) spostamento verticale dei singoli utensili con bloccaggio dello stelo in un occhiello per mezzo di una vite;
- b) variazione, sempre verticale, della posizione della ruotina o pattino di appoggio rispetto all'intero corpo sarchiante;

- c) regolazione della pressione mediante le apposite molle;
- d) regolazione generale della sarchiatrice all'attacco oleodinamico a tre punti agendo sul 3° punto per inclinare in avanti o indietro tutto il telaio della sarchiatrice.

La regolazione della profondità di lavoro delle frese è più limitata e spesso si riduce ad un intervento sul 3° punto dell'attacco oleodinamico.

Usando sarchiatrici posteriori è sempre opportuno migliorare la profondità dei corpi lavoranti dietro le ruote della trattrice rispetto a quelli ventrali o esterni per ottenere un livellamento orizzontale di tutta l'operazione di sarchiatura perchè questi elementi trovano un terreno più costipato e quindi da rimuovere più in profondità. Per attenuare il costipamento effettuato dalle ruote si possono usarle gemellate oppure sostituirle con gabbie, per le bietole sempre gemellate onde aumentare la superficie di appoggio in funzione dell'interfila stretta.

Adottando sarchiatrici anteriori o ventrali, dietro le ruote posteriori si possono utilizzare speciali organi sarchianti "rompitraccia" per smuovere il terreno compattato dal passaggio delle ruote.

4.5 Rendimento del lavoro.

La natura del terreno, la lunghezza degli appezzamenti, la distanza interfila, la potenza della trattrice, l'abilità del guidatore, il tipo di macchina impiegato, rappresentano le principali cause che possono influenzare la quantità di lavoro eseguibile nell'unità di tempo.

Mediante la velocità di avanzamento di una sarchiatrice meccanica tradizionale può calcolarsi intorno ai 4-4,5 Km/h, mentre la fresa può avanzare a circa 3,5-4 Km/h. Pertanto sarchiando, come esempio, 6 file seminate a 45 cm, in un'ora senza soste si dovrebbero sarchiare m^2 12.150 di superficie e fresare $9.500 m^2$. Calcolando che il rendimento reale non supera mai il 60% del teorico, dovendo tener conto del tempo perduto nelle virate, soste per pulizia ecc., la superficie realmente sarchiata in un'ora è di m^2 7.000, fresata m^2 5.500 circa.

Pertanto in 10 ore di lavoro si possono sarchiare 7 ettari di superfi-

cie e fresarne 5,5. E' un rendimento buono e che permette una notevole tempestività di intervento. Naturalmente avendo a disposizione macchine impiegate con maggiore velocità di avanzamento (come la già ricordata sarchiatrice danese autoguidata con ruota in traccia) il lavoro diventa ancora più sollecito, senza scadere di qualità.

5. LOTTA CHIMICA.

5.1 Evoluzione del diserbo chimico in Italia.

L'attività di sperimentazione riguardante il diserbo chimico della barbabietola da zucchero è praticamente iniziata nel 1959, in concomitanza con la disponibilità dei primi erbicidi dotati di una certa aggressività nei confronti delle infestanti e di una discreta selettività verso la coltura (54, 15, 32, 1, 51).

Nello stesso anno il chloridazon, che poteva essere usato anche in post-emergenza, era stato presentato da Fischer al Simposio internazionale sugli erbicidi di Parigi e subito provato anche in Italia con le sigle HS 119 e P.C.A. (33, 67, 66, 55).

Su indicazioni di altri Paesi gli erbicidi venivano somministrati in pre-emergenza, ma già se ne provava la distribuzione localizzata alle file di semina (16) e se ne studiava l'applicazione anche sulla coltura in semina autunnale (1, 94).

In quel periodo l'industria proponeva anche il lenacil, con la sigla DP 634, da impiegare in pre e post-emergenza a dosi molto elevate (80, 17, 81). Infine nel 1966 compare, con la sigla 4072 e poi 4075, il phenmedipham come erbicida specifico di post-emergenza, metodologia ancora trascurata a causa degli insoddisfacenti risultati ottenuti con i prodotti fino a quel momento disponibili (18, 48).

La modestissima superficie di coltura allora diserbata chimicamente e la lentissima evoluzione della pratica in quel periodo (Tab. 5.1) sono state considerate principalmente conseguenti all'eccessiva variabilità delle precipitazioni e della tessitura dei terreni nei nostri comprensori, nonché alla disponibilità di manodopera ancora conveniente rispetto al costo e alla

Tab. 5.1 - Evoluzione del diserbo chimico in Italia (periodo 1963-1981) (Fonte ISTAT).

anno	superficie coltivata (ha)	superficie diserbata (%)	anno	superficie coltivata (ha)	superficie diserbata (%)
1963	223.278	sper.	1973	225.997	27,4
1964	223.645	0,4	1974	189.242	35,2
1965	273.877	1,0	1975	261.742	44,9
1966	289.803	2,0	1976	293.696	55,7
1967	337.064	2,4	1977	242.607	47,8
1968	297.327	3,5	1978	255.472	54,4
1969	283.407	6,1	1979	274.871	65,1
1970	274.545	9,8	1980	282.378	70,5
1971	247.154	14,0	1981*	314.000	76,7
1972	238.964	17,8			

* - Dati provvisori.

aleatorietà del diserbo chimico di pre-emergenza. Non va inoltre trascurato il fatto che la tecnica di semina richiedeva ancora un intervento di diradamento che serviva anche per operare un diserbo manuale sulla fila. La diversa dislocazione del ciclo colturale nel corso dell'annata ed in particolare la maggiore regolarità delle precipitazioni orientarono invece fino da allora i Paesi centro-nord europei verso la decisa adozione del diserbo chimico in pre-emergenza. Nella maggioranza dei casi Essi riservarono però alla pre-semina i prodotti fotolabili e fotodegradabili (Tab. 5.2).

Verso la fine degli anni sessanta anche in Italia si è osservato un orientamento (Tab. 5.3 e Fig. 5.1) verso l'applicazione di pre-semina (56, 57, 19, 20, 14, 2) che si consoliderà progressivamente nel tempo per affermarsi sempre più rapidamente con la riduzione della manodopera disponibile e la ripresa della coltura nel 1975, in occasione della rivalutazione del prezzo della bietola. Non seguono però tale orientamento i comprensori sardi, nei quali, pur essendo stato sperimentato anche l'intervento di pre-semina, viene suggerita l'applicazione in pre-emergenza (anche localizzata) di lenacil a dosi elevate (35, 98, 99, 96) o altre soluzioni (36, 11, 37, 53).

Nel frattempo erano stati commercializzati il chloridazon dal 1964, il lenacil dal 1966, il phenmedipham dal 1966 e il cycloate dal 1970, dopo una sperimentazione condotta fin dal 1965 (3, 40).

Nel 1972 sono iniziate le prime esperienze con ethofumesate (sigla NC 8438 e denominazione "nortran"), che sarebbe entrato in commercio nel 1976 e proposto anche su bietola in semina autunnale (97, 100, 4), nonchè una nuova metodologia definita come trattamento autunnale o invernale o anche diserbo anticipato (75, 85, 5, 22).

Pur con le obiettive differenziazioni di ordine strutturale ed agronomico tra le diverse aree di produzione europea, i limiti di persistenza dei prodotti disponibili per il diserbo selettivo della coltura hanno imposto ovunque la realizzazione di programmi articolati in successive fasi di intervento (Tab. 5.2). Anche nel nostro Paese si metteva in evidenza l'opportunità di un programma di diserbo completo basato su due interventi, uno di pre e uno di post-emergenza (21, 85).

b. 5.2 - Evoluzione del diserbo chimico in alcuni Paesi dell'Europa occidentale nel periodo 1968-1979. (Dati riferiti alla totale superficie seminata - fonte I.I.R.B.).

aese	1968	1977	1978	1979	1968	1977	1978	1979
	% superficie diserbata				% superficie diserbata in pre-semina			
A	60	95 (50)	95 (60)	98 (70)	40	20	20	20
B	100	100 (27)	100 (20)	100 (18)*	40	90	91	88
CH	50	100 (2)	100 (5)	100 (5)	0	0	0	1
DK	65	96 (82)	98 (82)	98 (81)	5	8	6	4
E	3	50 (0)	50 (0)	63 (0)	0	5	5	20
F	75	98 (25)	100 (23)	100 (20)	0	60	55	55
D	95	100 (25)*	100 (25)	100 (25)	9	23	25	25
IRL	80	98 (85)*	98 (85)	98 (85)	3	42	50	55
I	4	48 (3)	54 (3)	65 (3)	3*	31	36	40
NL	80	99 (50)	99 (50)	99 (60)	3	8	15-20	15-20
S	50	99 (8)	99 (10)	99 (10)	60	85	80	80
GB	82	98 (64)	97 (61)	98 (67)	9	34	38	39
	% superficie diserbata in pre-emergenza				% superficie diserbata in post-emergenza			
A	15	40	40	40	10	75	80	90
B	95	80	78	70	30	65	69	72
CH	80	80	70	70	5	30	45	50
DK	50	79	80	80	10	84	86	87
E	3	40	50	35	0	5	15	18
F	80-90	90	85	85	8	90	95	95
D	83	65	70	75	9	40	60	50
IRL	88	98	98	98	sper.	57	62	62
I	1*	5	7	8	sper.	15	19	27
NL	87	93	90	90	6	85	80	80
S	25	14	19	10	8	60	60	68
GB	76	66	68	71	5	81	79	65

) - % superficie diserbata in localizzazione.

* - Dato orientativo.

Tab. 5.3 - Evoluzione del diserbo chimico in Italia nel periodo 1974-1981.

anno	superficie (ha)	modalità (% del totale)				superficie effettivamente diserbata (A+B+C) - D (% del totale)	disseccanti (% del tot.)
		pre-semina A	pre-emergenza B	post-emergenza C	doppio intervento D		
1974	189.242	23.07	2.61	11.75	2.21	35.22	6.34
1975	261.742	28.01	3.11	17.19	3.42	44.90	6.00
1976	293.696	39.08	4.56	16.76	4.72	55.68	6.13
1977	242.607	31.12	4.95	14.64	2.89	47.81	13.19
1978	255.472	35.58	6.62	18.55	6.50	54.25	17.61
1979	274.871	40.29	8.00	26.65	9.82	65.13	8.62
1980	282.378	47.67	8.50	31.87	17.53	70.51	8.85
1981*	314.000	44.10	15.70	45.83	28.98	76.66	5.32

* - Dati provvisori.

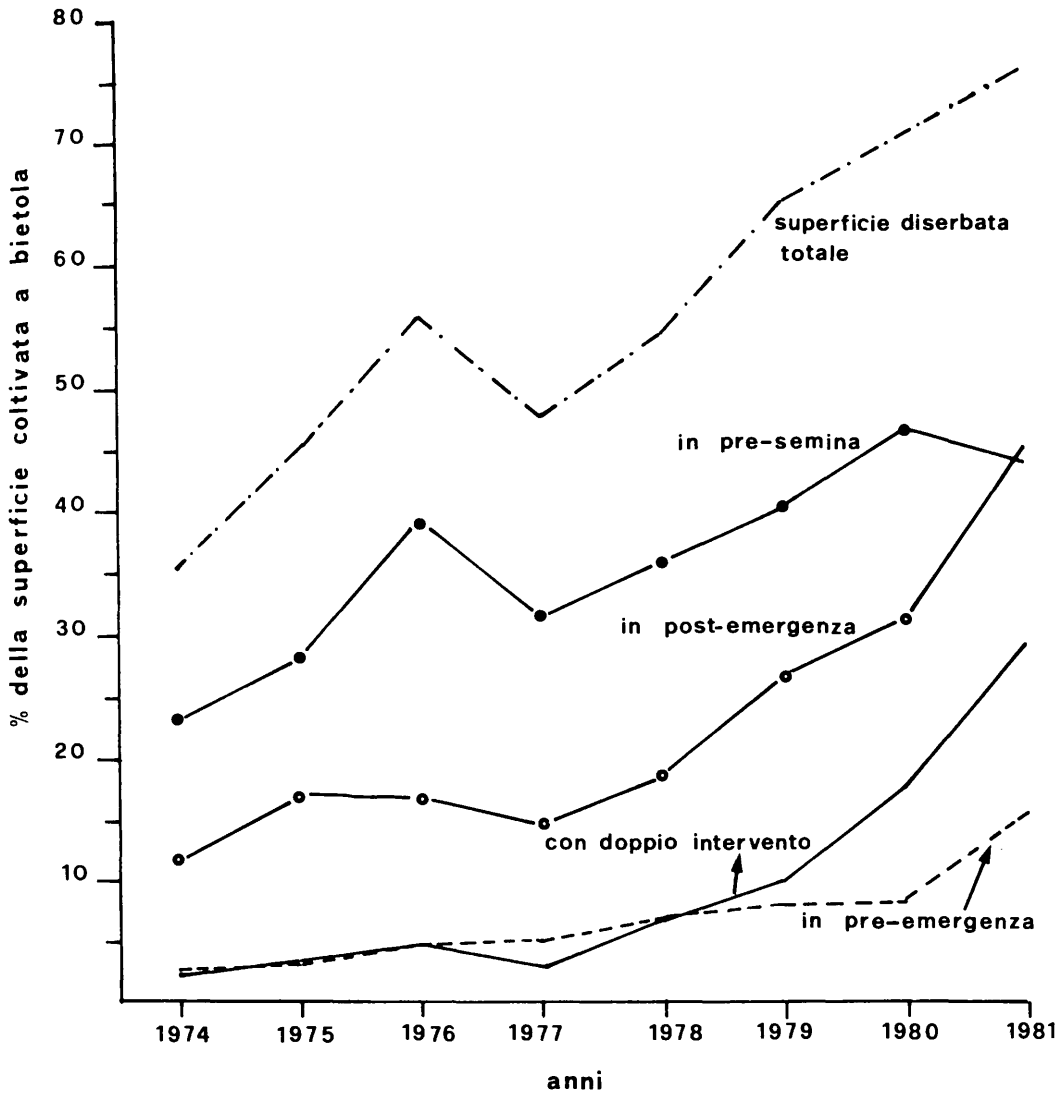


Fig. 5.1 - Evoluzione del diserbo chimico in Italia nel periodo 1974-1981. Disaggregazione per modalità d'intervento.

Forse anche per ragioni economiche quest'ultimo intervento è stato accolto in Italia quale semplice alternativa agli interventi di pre-semina e pre-emergenza praticamente fino al 1978. Solo negli ultimi anni è stato razionalmente collegato ad essi fino a costituire, come già nei Paesi del centro e nord Europa, un loro essenziale complemento. L'incremento percentua-

le delle superfici coperte dal doppio intervento (Tab. 5.3) testimonia lapositiva evoluzione di una tecnica ampiamente collaudata da pluriennali esperienze parcellari e di pieno campo.

La disponibilità di nuovi materiali e metodologie, oltre a consentire adeguate alternative, ha favorito la messa a punto di una tecnica d'intervento in grado di difendere, per l'intero ciclo colturale, la sarchiata dalle infestanti. Infatti l'ampio e assiduo lavoro della sperimentazione di campo condotto in Italia ha permesso la valutazione di tutto il materiale proveniente dalle fonti più disparate, tramite l'individuazione dei principi attivi, delle dosi e delle diverse metodologie di applicazione più convenienti alle esigenze agronomiche ed economiche della coltivazione (59, 95, 28, 84, 29, 86, 87).

Un'idea seppure approssimata dell'attività svolta in Italia nell'arco dell'ultimo ventennio (1961-1981) si ricava dagli elenchi delle tabelle 5.4, 5.5, 5.6 che comprendono formulati commerciali saggiati e/o impiegati fino al 1962, a tutto il 1968 e attualmente.

Anche non considerando le numerose formulazioni rimaste unicamente al livello sperimentale, ma che hanno ugualmente impegnato gli sperimentatori nella verifica delle effettive caratteristiche tecniche e nell'individuazione delle possibili modalità d'impiego, delle venticinque proposte avanzate dall'industria prima del 1968 (Tab. 5.5) ne sopravvivono oggi solo otto (Tab. 5.6), di cui cinque caratterizzate da buoni o accettabili livelli di selettività; di queste soltanto due hanno una larga diffusione commerciale.

Con la comparsa sul mercato nel 1978 del metamitron le prime prove del quale erano state condotte nel 1973 come siglato DRW 1139, poi, a partire dalla campagna 1980, dell'allossidim sodio (NP 48Na) e del dichlofop-metil (Hoe 23408), che sono i primi graminicidi selettivi di post-emergenza sperimentati fin dal 1976, e dell'acido 3,6 dicloropicolinico si è recentemente ampliato il quadro degli erbicidi che costituiscono la base per gli interventi di pre e post-emergenza della coltura.

L'impiego nazionale singolo o combinato degli stessi oppure la loro miscela con altri principi attivi già ampiamente collaudati quali il TCA, il

Tab. 5.4 - Erbicidi saggiati in Italia fino al 1962.

Nome commerciale	Nome comune	Ditta produttrice (anno di inizio produzione)
ALIPUR	Cycluron + Chlorbufan (BiPC)	BASF (1958)
AVADEX	Di-allate	MONSANTO CHEMICAL COMPANY (1961)
DOWPON	Dalapon Na	DOW CHEMICAL COMPANY (1953)
DUPHAR		PHILIPS
ENDOTHAL	Endothal	SHARPLES CHEMICAL CORPORATION (1954) successivamente PENNWALT CORPORATION
EPTAM	EPTC	STAUFFER CHEMICAL COMPANY (1954)
HS 119	Pyrazon	BASF (1962)
MURBETOL L.	Endothal+Propham	MURPHY CHEMICAL COMPANY
NITRATO DI Na		
RANDOX	Allidochlor (CDAA)	MONSANTO CHEMICAL COMPANY
TILLAM		STAUFFER CHEMICAL COMPANY (1954)
VEGADEX	Sulfallate (CDEC)	MONSANTO CHEMICAL COMPANY (1954)

Tab. 5.5 - Erbicidi saggianti in Italia fino al 1968 (escluse le formulazioni siglate).

Nome commerciale	Nome comune	Ditta produttrice (anno di inizio produzione)
ALIPUR	Cycluron + Chlorfubam (BiPC)	BASF (1958)
AVADEX	Diallate	MONSANTO (1961)
AVADEX BW	Triallate	MONSANTO (1961)
BETANAL	Phenmedipham	SCHERING (1968)
CYCLURON	OMU	BASF (1958)
DOWPON	Dalapon Na	DOW CHEMICAL COMPANY (1953)
ENDOTHAL	Endothal	SHARPLES CHEMICAL CORPORATION (1954) successivamente PENNWALT CORPORATION
EPTAM	EPTC	STAUFFER CHEMICAL COMPANY (1954)
GATNON	Benzthiazuron	BAYER (1966)
GRAMOXONE	Paraquat	PLANT PROTECTION Ltd (1958)
IPXONE	Fenuron+Propham (IPC)	SELCHEM
MURBETOL L	Endothal+Propham	MURPHY CHEMICAL COMPANY
MURBETOL A (1 e 3)	Propham+Endothal+ Medinoterb acetato	MURPHY CHEMICAL COMPANY
PYRAMIN	Pyrazon (PCA)	BASF (1962)
RANDOX	Allidochlor (CDAA)	MONSANTO CHEMICAL COMPANY
REGLONE	Diquat	EMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES Ltd (1957)
RO-NEET	Cycloate	STAUFFER CHEMICAL COMPANY
T.C.A.	Trichloro acetato di Na	DU PONT DE NEMOURS & CO. (1947)
TILLAM	Pebulate	STAUFFER CHEMICAL COMPANY (1954)
TOK E 25	Nitrofen	ROHM AND HAAS COMPANY (1964)
TREFLAN	Trifluralin	ELI LILLY & CO. (1960)
TRIXAN	Dimexan+Cycluron+BiPC	VONDELINGENPLAAT N.V.
TRI - P.E.	Dimexan	VONDELINGENPLAAT N.V. (1959)
VEGADEX	Sulfallate (CDEC)	MONSANTO CHEMICAL COMPANY (1954)
VENZAR	Lenacil	DU PONT DE NEMOURS & CO. (1965)

Tab. 5.6 - Erbicidi selettivi utilizzati nel diserbo chimico della barbabietola da zucchero - anno 1981.

Nome comune	Nome commerciale	Data di registrazione in Italia	Ditta produttrice e/o distributrice in Italia
Acido dicloropicolinico	Cirtoxin	5/4/1979	SCHERING
Allossidim sodio	Fervin	20/12/1980	SCHERING
	Grasipan	20/12/1980	SIPCAM
Benzthiazuron	Ganon S	23/11/1977	BAYER
Chloridazon	Pyramin (1)	1/12/1971	BASF-AGRITALIA
	Pyramin FL	27/ 4/1979	BASF-AGRITALIA
	Barbetol	3/ 9/1975	VERCHIM ASTERIAS
	Betozon	4/ 8/1978	SIPCAM
	Betozon L	11/11/1980	SIPCAM
	Erbitor Bietole	24/ 1/1978	SIAPA
	Pirazone	20/ 2/1979	CHEMIA
Chloridazon+Lenacil	Betozon Combi	7/ 2/1980	SIPCAM
Cycloate	Ro-neet	8/ 5/1973	SIAPA
Diclofop-Methyl	Illoxan	3/11/1980	ROUSSEL HOECHST AGROVET
Diquat	Reglan		AZIENDE AGRARIE TRENTO
	Reglone		I.C.I. SOLPLANT
	Reglex		SIAPA
Drepamon	Drepamon	16/ 2/1974	MONTEDISON
Ethofumesate	Tramat	5/10/1976	SCHERING
Lenacil	Venzar (2)	10/ 4/1976	BPD
		12/ 4/1976	SCHERING
Lenacil+Cycloate	Bietonet (3)	10/ 8/1978	RAVIT e BPD
Metamitron	Goltix	16/ 1/1978	BAYER
Metolachlor	Dual	16/10/1980	CIBA-GEIGY
Paraquat	Secantin		AMONN
	Toxer Total		AZIENDE AGRARIE TRENTO
	Disseccante Caffaro		CAFFARO
	Pared		MONTEDISON
	Gramixel		SIAPA
	Gramoxone		I.C.I. SOLPLANT
	Paraquone	23/ 3/1976	VERCHIM ASTERIAS
Phenmedipham	Betanal	10/ 1/1969	SCHERING
Propyzamide	Kerb 50 W	14/ 1/1974	VERCHIM ASTERIAS RUMIANCA
T.C.A.	NaTa	10/ 4/1964	ROUSSEL HOECHST AGROVET
	T.C.A. Bayer	23/11/1977	BAYER
	Tosan	17/ 6/1977	VERCHIM ASTERIAS
	Totale RS	20/ 2/1978	SIPCAM

(1) - Inizio utilizzo 1964 - date precedenti registrazioni: 15/2/1966 - 23/2/1968 (p.m.c.).

(2) - Inizio utilizzo 1966 - prima registrazione: 1968 (SOLPLANT = p.m.c.).

(3) - Prima registrazione: 9/4/1971 (p.m.c.).

lenacil e il cycloate, esauriscono in pratica le possibili alternative a di sposizione degli operatori.

5.2 Descrizione dei p.a. utilizzabili per la bietola.

Per ognuno dei principi attivi utilizzabili per la barbabietola è stata compilata una scheda sintetica di presentazione che prende in considerazione i seguenti aspetti:

- A) Nomenclatura: nome comune, nome chimico, nomi commerciali;
- B) Aspetti chimico-fisici: formula di struttura, famiglia di appartenenza, solubilità in acqua, volatilità, compatibilità con altri erbicidi, compa tibilità con insetticidi e fungicidi, compatibilità con fertilizzanti, for mulazione;
- C) Aspetti fisiologici: tipo di assorbimento, modalità di traslocazione, mec canismo d'azione, meccanismo di selettività, selettività per la bietola;
- D) Aspetti ecologici: persistenza d'azione, cause di degradazione, effetti su microflora e microfauna, mobilità nel terreno, adsorbimento;
- E) Tossicologia: tossicità acuta orale e dermale, tossicità per l'uomo;
- F) Aspetti igienici: residui nella coltura, pericolo di deriva, pericolo di inquinamento falda;
- G) Modalità d'impiego: epoca, dosi, modalità di trattamento, condizioni di efficacia;
- H) Spettro d'azione indicativo;
- I) Colture di sostituzione.

Le schede sono state compilate con le notizie fornite dalle Case produttrici e sono riportate di seguito.

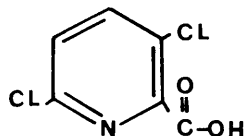
ACIDO 3-6 DICLOROPICOLINICO (AC. 3-6 DCP)

A) NOMENCLATURA

1. Nome comune: Acido 3,6 dicloropicolinico (Ac. 3,6 DCP).
2. Nome chimico: Acido 3,6-dicloropicolinico (AC. 3-6 DCP).
3. Nomi commerciali: LONTREL 10; CIRTOXIN.

B) ASPETTI CHIMICO-FISICI

1. Formula di struttura:



2. Formula bruta: $C_6H_3Cl_2NO_2$
3. Famiglia di appartenenza: piridine.
4. Solubilità in acqua: 0,1 g/100 ml.
5. Volatilità (tensione di vapore ad una certa temperatura):
 $1,25 \times 10^{-5}$ mm/Hg a 25°C.
6. Stabilità alla luce e ai raggi ultravioletti: stabile.
7. Compatibilità con:
 - a) altri erbicidi: miscibile con i più comuni erbicidi disponibili sul mercato.
 - b) insetticidi e fungicidi: -
 - c) fertilizzanti: -
8. Formulazione: concentrato emulsionabile al 10% di p.a..

C) ASPETTI FISIOLOGICI

1. Tipo di assorbimento: fogliare e radicale.
2. Modalità di traslocazione: è traslocato attraverso la pianta che manifesta evidenti sintomi di tipo auxinico.
3. Meccanismo d'azione: ormonico.

4. Meccanismo di selettività: presunta inattivazione biologica.
5. Selettività per la coltura: buona alle dosi di impiego consigliate.

D) ASPETTI ECOLOGICI

1. Persistenza d'azione nel terreno: breve.
2. Cause di degradazione: essenzialmente microbica.
3. Effetti su microflora e microfauna: nessuna azione negativa del principale metabolita.
4. Mobilità nel terreno: praticamente nessuna.

E) TOSSICOLOGIA

1. Tossicità acuta orale:
 - DL50:
Ratto femmina = 4300 mg/Kg
Ratto maschio > 5000 mg/Kg
Topo > 5000 mg/Kg
2. Tossicità acuta dermale:
 - DL50:
Coniglio albino > 2000 mg/Kg
3. Tossicità per i pesci:
 - CL50:
Salmo Gairdneri = 103,5 mg/lt. (dopo 96 ore di contatto).
Lepomis macrochirus = 125,4 mg/lt. (dopo 96 ore di contatto).
4. Tossicità per gli uccelli:
 - CL50:
Anas platyrhynchos > 4640 ppm (dopo 8 giorni di alimentazione).
Colinus virginianus > 4640 ppm (dopo 8 giorni di alimentazione).
5. Tossicità per l'uomo e pericoli per l'operatore: nessun pericolo per l'operatore se si osservano le normali precauzioni d'uso. Classe III.

F) ASPETTI IGIENICI

1. Residui su radici: il limite di tolleranza previsto in Italia è di 0,5 ppm. Da analisi effettuate si sono avuti residui sempre inferiori a 0,01 ppm.
2. Pericolo di deriva: possibile; trattare in assenza di vento.
3. Pericolo inquinamento falda: nessuno.

G) MODALITA' D'IMPIEGO

1. Epoca di trattamento: applicare in post-emergenza della barbabietola.
2. Dosi: in presenza di Cirsium e altre infestanti: 80 - 100 g/ha di p.a.; con Matricaria chamomilla la dose va aumentata a 120 - 150 g/ha di p.a..
3. Modalità di trattamento: applicare il prodotto nei primi stadi di sviluppo delle infestanti. In caso di necessità è possibile intervenire anche su Cirsium in avanzato stadio di sviluppo.
4. Condizioni di efficacia: i migliori risultati si riscontrano con infestanti alte 10-15 cm (Cirsium arvense).

H) SPETTRO D'AZIONE INDICATIVO

Cirsium a., composite, leguminose. E' discretamente attivo anche verso ombrellifere e poligonacee.

I) COLTURE DI SOSTITUZIONE

Nessuna limitazione.

Analisi effettuate in U.S.A. su terreni trattati per tre anni consecutivi non hanno messo in evidenza fenomeni di accumulo.

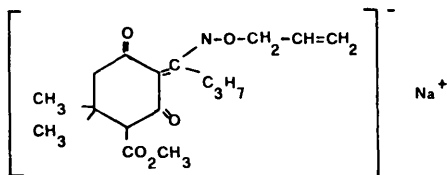
ALLOSSIDIM - SODIO (ADS)

A) NOMENCLATURA

1. Nome comune: Allossidim sodio (ADS).
2. Nome chimico: 2-[1-(N-allilossi-amino) butilidene]-5,5-dimetil-4-metossicarbonil cicloesano-1,3-dione, sale sodico.
3. Nomi commerciali: GRASIPAN e FERVIN.

B) ASPETTI CHIMICO-FISICI

1. Formula di struttura:



2. Formula bruta: $C_{17}H_{24}NO_5Na$
3. Famiglia di appartenenza: derivato dall'acido cicloesano carbonico.
4. Solubilità in acqua: $> 200 \text{ g}/100 \text{ ml}$ a 30°C .
5. Volatilità: non volatile. Tensione di vapore $< 1 \cdot 10^{-6} \text{ mm Hg}$ a 25°C .
6. Stabilità alla luce e ai raggi U.V.: semi-vita alla luce solare = 3-5 ore. Deve essere conservato al riparo dalla luce in quanto fotolabile.
7. Stabilità agli acidi: stabile a $\text{pH} \leq 7,5$. Semi-vita in soluzione 0,1 n di HCl = 7 giorni.
8. Compatibilità con:
 - a) altri erbicidi: sì, purchè non fortemente alcalini.
 - b) insetticidi e fungicidi: non utili dato il tipo di impiego.
 - c) fertilizzanti: non utili dato il tipo di impiego.
9. Formulazione: polvere idrosolubile al 75% di p.a..

c) ASPETTI FISIOLOGICI

1. Tipo di assorbimento: prevalentemente fogliare, in parte radicale.
2. Modalità di traslocazione: sistemico.
3. Meccanismo d'azione: il composto viene principalmente traslocato nel meristema delle piante e manifesta l'effetto erbicida dopo 7-14 giorni dal trattamento per blocco di sistemi enzimatici, non ancora ben conosciuti.
4. Meccanismo di selettività: assorbimento differenziale e diversa capacità di detossificazione, mediante idrolisi enzimatica, fra graminacee e dicotiledoni.
5. Selettività per la coltura: ottima alle dosi indicate.

d) ASPETTI ECOLOGICI

1. Persistenza d'azione: il prodotto in parte si decompone alla luce e viene rapidamente degradato nel terreno. La sua semi-vita è di 2-3 giorni nelle condizioni di campo.
2. Cause di degradazione: il composto degrada a vari metaboliti iniziando la decomposizione per azione della luce solare, del calore e dell'idrolisi chimica nel terreno. I metaboliti vengono successivamente degradati gradualmente a CO₂ dalla microflora del terreno.
3. Effetti su microflora e microfauna: nessuna influenza negativa.
4. Mobilità nel terreno: l'Allossidim sodio percola facilmente nel terreno, ma i suoi prodotti di degradazione, che si formano in breve tempo, vengono meno facilmente dilavati e restano negli strati superficiali del terreno.
5. Adsorbimento: l'Allossidim sodio non viene adsorbito al terreno, mentre vengono adsorbiti i suoi prodotti di degradazione.

E) TOSSICOLOGIA

1. Tossicità acuta orale:

-DL_50:

Ratto femmina 2250 mg/Kg

Ratto maschio 2560 mg/Kg

Coniglio femmina 3850 mg/Kg

Coniglio maschio 3700 mg/Kg

2. Tossicità acuta dermale:

-DL_50:

Ratto = > 1630 mg/Kg

Coniglio = > 2000 mg/kg

3. Tossicità per i pesci:

-CL_50:

Carpa = 2600 ppm (dopo 96 ore di contatto).

Trota = 2000 ppm (dopo 96 ore di contatto).

4. Tossicità per gli uccelli:

-DL_50:

Quaglia maschio = 2970 mg/Kg

Quaglia femmina = 2950 mg/Kg

5. Tossicità per l'uomo e pericoli per l'operatore: praticamente nulli.

Classe IV.

F) ASPETTI IGIENICI

1. Residui su radici, colletti, foglie e zucchero: praticamente nulli alla raccolta.

2. Pericolo di deriva: evitare che la eventuale deriva raggiunga colture di cereali o di mais, che risultano sensibili al prodotto.

3. Pericolo inquinamento falda: nessuno, a causa della rapida degradazione a cui il composto è soggetto e per l'adsorbimento dei metaboliti negli strati superficiali del terreno.

G) MODALITA' D'IMPIEGO

1. Epoca di trattamento: in post-emergenza della coltura e delle infestanti, che devono essere preferibilmente ai primi stadi di sviluppo.
2. Dosi: 600-1100 g/ha di p.a. a seconda delle graminacee e del loro stadio di sviluppo.
3. Modalità di trattamento: il prodotto si impiega sciolto in 400-600 litri di acqua con differenti modalità:
 - da solo: quando si vogliono combattere solo le infestanti graminacee.
 - in miscela: con altri erbicidi efficaci sulle infestanti a foglia larga (es. phenmedipham e/o chloridazon).
4. Condizioni di efficacia: il prodotto agisce con maggiore efficacia con umidità elevata, che favorisce la crescita vegetativa delle infestanti in stadio giovanile.

H) SPETTRO D'AZIONE INDICATIVO

Agisce sulle principali graminacee annuali dopo la loro emergenza.

I) COLTURE DI SOSTITUZIONE

Nessuna limitazione.

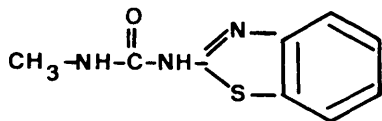
BENZTHIAZURON

A) NOMENCLATURA

1. Nome comune: Benzthiazuron.
2. Nome chimico: 1-metil-3-(2-benzthiazolil)-urea.
3. Nome commerciale: GANON S

B) ASPETTI CHIMICO-FISICI

1. Formula di struttura:



2. Formula bruta: $C_9H_9N_3OS$
3. Famiglia di appartenenza: uree.
4. Solubilità in acqua: 6 ppm a 5°C e 12 ppm a 20°C.
5. Volatilità: molto bassa. Tensione di vapore p.a. $1 \cdot 10^{-5}$ mm Hg a 90°C.
6. Stabilità alla luce ed ai raggi U.V.: sufficientemente stabile.
7. Stabilità agli acidi: in condizioni normali, stabile in ambiente acido ed alcalino.
8. Compatibilità: il benzthiazuron può essere miscelato con metamitron.
9. Formulazione: polvere bagnabile all'80% di p.a..

C) ASPETTI FISIOLOGICI

1. Tipo di assorbimento: radicale.
2. Modalità di traslocazione: viene traslocato alle foglie con la corrente di traspirazione nello xilema.
3. Meccanismo d'azione: inibizione della fotosintesi.
4. Meccanismo di selettività: il p.a. viene demolito rapidamente dagli enzimi della bietola prima di raggiungere l'apparato fogliare.
5. Selettività per la coltura: buona alle epoche d'impiego consigliate.

D) ASPETTI ECOLOGICI

1. Persistenza: lunga.
2. Causa di degradazione: microorganismi del terreno.
3. Effetti su microflora e microfauna: il benztiazuron non esercita alcuna influenza sfavorevole su nessun gruppo microbico.
4. Mobilità nel terreno: scarsa, perchè il p.a. è poco solubile.

E) TOSSICOLOGIA

1. Tossicità acuta orale:
 - DL₅₀:
 - Ratto 1280 mg/Kg
 - Topo 1000 mg/Kg
2. Tossicità per i pesci:
 - TL_m - mg/Kg p.a. - 96^h
 - Cyprinus carpio 400
 - Carassius auratus 500
3. Tossicità per gli uccelli:
 - DL₅₀:
 - Quaglia > 5000 mg/Kg
4. Classe tossicologica del p.a.: III.
5. Classe tossicologica del formulato: III.

F) ASPETTI IGIENICI

1. Residui su radici e foglie: limite di tolleranza previsto in Italia in base all'Ordinanza Residui: 0,1 ppm. Nessun residuo su radici e foglie.
2. Pericolo di deriva: nessuno.
3. Pericolo inquinamento falda: nessuno.

G) MODALITA' D'IMPIEGO

1. Epoca di trattamento: pre-semina anticipata (bietola a semina primaverile) in miscela con metomitron.
2. Dosi: metomitron 3500-4200 g/ha + benzthiazuron 1600-3200 g/ha.

H) SPETTRO D'AZIONE INDICATIVO

Controlla un discreto numero sia di graminacee che di dicotiledoni.

I) COLTURE DI SOSTITUZIONE

Mais.

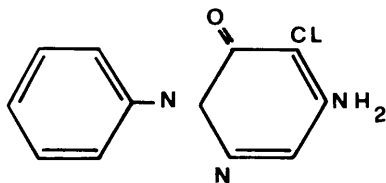
CHLORIDAZON

A) NOMENCLATURA

1. Nome comune: Chloridazon.
2. Nome chimico: 5-amino-4-cloro-2-fenil-3(2H)-piridazinone.
3. Nomi commerciali: PYRAMIN, PYRAMIN FL, BARBETOL, BETOZON, BETOZON L, ERBITOX BIETOLA, PIRAZONE.

B) ASPETTI CHIMICO-FISICI

1. Formula di struttura:



2. Formula bruta: $C_{10}H_8ClN_3O$
3. Famiglia di appartenenza: diazine.
4. Solubilità in acqua: 400 ppm a 20°C.
5. Volatilità: poco volatile. Tensione di vapore $< 10^{-4}$ mm Hg a 40°C.
6. Stabilità alla luce ed ai raggi U.V.: relativamente stabile.
7. Compatibilità: possono essere miscelati con gli erbicidi e gli insetticidi usualmente impiegati in bieticoltura.
8. Formulazione: polvere bagnabile a varie % di p.a. o sospensione concentrata con il 35% di p.a..

C) ASPETTI FISIOLOGICI

1. Tipo di assorbimento: radicale e fogliare.
2. Modalità di traslocazione: per via xilematica.
3. Meccanismo d'azione: inibizione della fotosintesi.
4. Meccanismo di selettività: rapida decomposizione enzimatica e coniugazione nella pianta.

5. Selettività per la coltura e sensibilità varietale: selettivo alle dosi e modalità d'impiego consigliate. Non rilevati o segnalati problemi di selettività varietale.

D) ASPETTI ECOLOGICI

1. Persistenza d'azione: 3-5 mesi.
2. Causa di degradazione: microbica.
3. Effetti su microflora e microfauna: non influenza l'attività dei microorganismi che presiedono nel terreno ai processi di nitrificazione e mineralizzazione della sostanza organica.
4. Mobilità nel terreno: la non elevata solubilità determina una modesta mobilità nel terreno.
5. Adsorbimento: parzialmente assorbito dai colloidi minerali e organici.

E) TOSSICOLOGIA

1. Tossicità acuta orale:
 - DL 50:

Ratto	3600 mg/Kg
Topo	3000 mg/Kg
Pesci	40 ppm
Uccelli	non tossico (>5000 mg/Kg)
2. Classe tossicologica del p.a. e del prodotto: IV classe.
3. Tossicità per l'uomo e pericolo per l'operatore: la manipolazione e applicazione del prodotto comporta rischi trascurabili per gli operatori.

F) ASPETTI IGIENICI

1. Residui su radici e foglie: con applicazioni a dosi normali non si riscontrano residui di p.a. nei diversi organi della pianta e nei prodotti di trasformazione. Limite di tolleranza dei residui: 0,1 ppm.

2. Pericolo di deriva: la ridotta tensione di vapore porta ad escludere, in normali condizioni operative, pericolo di danni da deriva per colture vicine.
3. Pericolo inquinamento falda: nullo per la non elevata solubilità e persistenza.

G) MODALITA' D'IMPIEGO

1. Epoca di trattamento: può essere applicato in pre-semina con o senza interramento, pre-emergenza e post-emergenza.

2. Dosi: le dosi di impiego sono le seguenti:

polvere bagnabile (g/ha)	sospensione concentrata (g/ha)
--------------------------	--------------------------------

a) pre-semina e pre-emergenza:

- terreni sciolti	2000 - 2300	2200 - 2600
- terreni medio-impasto	2600 - 2900	2600 - 3000
- terreni argillosi	2900 - 3900	3000 - 3500

b) post-emergenza:	2000	1700
--------------------	------	------

3. Modalità di trattamento:

- trattamenti di pre-semina e pre-emergenza: distribuzione in veicolo liquido (500-600 l/ha), operando a basse pressioni ed impiegando preferibilmente ugelli a ventaglio.
- trattamenti di post-emergenza: distribuzione in veicolo liquido (300-400 l/ha), operando a pressioni elevate ed impiegando preferibilmente ugelli a cono.

4. Condizioni di efficacia: condizioni di buona umidità del terreno favoriscono una migliore efficacia degli interventi di pre-semina e pre-emergenza.

H) SPETTRO D'AZIONE INDICATIVO

Prevalentemente efficace contro le dicotiledoni di cui ne controlla un'ampia gamma.

I) COLTURE DI SOSTITUZIONE

Dopo 4-5 settimane dall'applicazione, possono essere seminati, effettuando una normale lavorazione: mais, patata e orzo.

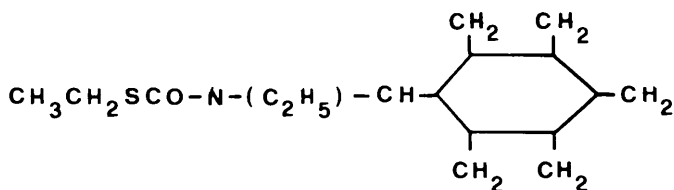
CYCLOATE

A) NOMENCLATURA

1. Nome comune: Cycloate.
2. Nome chimico: S-etil-N-cicloesil-N-etil (tiocarbammato).
3. Nome commerciale: RO- neet.

B) ASPETTI CHIMICO-FISICI

1. Formula di struttura:



2. Formula bruta: $\text{C}_{11}\text{H}_{21}\text{NOS}$
3. Famiglia di appartenenza: tiocarbammati.
4. Solubilità in acqua: 75 ppm a 20°C .
5. Volatilità (tensione di vapore ad una certa temperatura):
 $6,2 \times 10^{-3}$ mm Hg a 25°C .
6. Compatibilità con:
 - a) altri erbicidi: possibile
 - b) insetticidi: possibile
 - c) fertilizzanti: possibile
7. Formulazione: liquido emulsionabile al 72,7% di p.a..

C) ASPETTI FISIOLOGICI

1. Tipo di assorbimento: radicale.
2. Modalità di traslocazione: -
3. Meccanismo d'azione: interferisce a livello della divisione cellulare.
4. Meccanismo di selettività: enzimatico.

5. Selettività per la coltura e sensibilità varietale: selettività buona di tipo fisiologico. Non segnalati problemi di sensibilità varietale.

D) ASPETTI ECOLOGICI

1. Persistenza d'azione: da 8 a 12 settimane.
2. Cause di degradazione: microbica e chimica.
3. Effetti su microflora e microfauna: nessuno.
4. Mobilità nel terreno: molto bassa.
5. Adsorbimento: medio-forte.

E) TOSSICOLOGIA

1. Tossicità acuta orale:
 - DL₅₀:
Ratto 3190 mg/Kg
2. Tossicità acuta dermale:
 - DL₅₀:
Coniglio > 4640 mg/Kg
3. Tossicità per i pesci:
 - CL₅₀:
Trota 4,5-5,6 ppm per 96 ore di esposizione
4. Tossicità per gli uccelli:
 - CL₅₀:
Quaglia 56000 ppm per 7 giorni di alimentazione
5. Tossicità per l'uomo: trascurabile. Classe IV.

F) ASPETTI IGIENICI

1. Residui su radici, colletti, foglie e zucchero: nessuno.
2. Pericolo di deriva: nessuno.
3. Pericolo inquinamento falda: nessuno.

G) MODALITA' D'IMPIEGO

1. Epoca di trattamento: pre-semina, incorporato rapidamente.
2. Dosi: coltura autunnale: 5800-7300 g/ha di p.a.; coltura primaverile: 2900-3600 g/ha di p.a..
3. Condizioni di efficacia: indipendente dall'andamento stagionale.

H) SPETTRO D'AZIONE INDICATIVO

Controlla un buon numero sia di graminacee che di dicotiledoni.

I) COLTURE DI SOSTITUZIONE

In caso di rottura di bietolaio è possibile riseminare: spinacio, patata, fagiolo, mais, girasole e pomodoro e tabacco trapiantati.

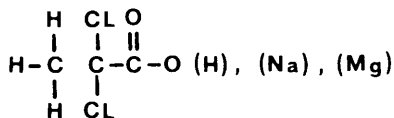
DALAPON

A) NOMENCLATURA

1. Nome comune: Dalapon (Dalapon sale sodico - Dalapon sale di magnesio).
2. Nome chimico: acido 2,2-dicloropropionico (sale sodico dell'acido 2,2-dicloropropionico, sale di magnesio dell'acido 2,2-dicloropropionico).
3. Nomi commerciali: ANTIGRAMIGNA, BASFAPON, CANNICID, CLOROPIN, DALACIDE, DALAPON, DALAPON BAYER, DALASCAM, DISERBO CANALI, DLAPON, DOWPON S, ERBOTRIN DP 85, ERTOL, GRAMINACID, MA LERTOX D.P.Na, MONOCOTILAR, NF 86, POLADAN, SELEPON, TOXER CANALI.

B) ASPETTI CHIMICO-FISICI

1. Formula di struttura:



2. Formula bruta: $\text{C}_3\text{H}_4\text{Cl}_2\text{O}_2$ (acido) - $\text{C}_3\text{H}_3\text{Cl}_2\text{NaO}_2$ (sale sodico) - $\text{C}_6\text{H}_6\text{Cl}_4\text{MgO}_4$ (sale di magnesio).
3. Famiglia di appartenenza: derivato dall'acido propionico.
4. Solubilità in acqua: > 80% a 25°C.
5. Volatilità (tensione di vapore ad una certa temperatura): non volatile.
6. Stabilità alla luce e ai raggi U.V.: instabile.
7. Stabilità agli acidi: stabile.
8. Compatibilità con:
 - a) altri erbicidi: miscibile con i più comuni erbicidi disponibili sul mercato.
 - b) insetticidi e fungicidi: mai verificata perchè di nessun interesse agronomico.
 - c) fertilizzanti: compatibile con i fertilizzanti liquidi.

9. Formulazioni: polvere solubile o polvere bagnabile con % di p.a. di di
verse a seconda dei vari formulati commerciali.

C) ASPETTI FISIOLÓGICI

1. Tipo di assorbimento: fogliare e radicale.
2. Modalità di traslocazione: è traslocato prontamente attraverso la pianta. Si accumula nei tessuti giovani.
3. Meccanismo d'azione: di tipo ormonico.
4. Meccanismo di selettività: agisce solo sulle graminacee annuali e pe
renni per assorbimento fogliare; raggiungendo l'apparato radicale de
termina l'arresto dello sviluppo dell'infestante.
5. Selettività per la coltura: con trattamenti in pre-emergenza o nella fase di 4-6 foglie vere il Dalapon è abbastanza selettivo per la coltura di barbabietola.

D) ASPETTI ECOLOGICI

1. Persistenza d'azione: scompare rapidamente nel suolo e nell'acqua.
2. Cause di degradazione (chimiche, fisiche e biologiche): luce, acqua, microorganismi, temperature elevate.
3. Effetti su microflora e microfauna: nessun effetto.
4. Mobilità nel terreno: molto mobile soprattutto in terreni sabbiosi.
5. Adsorbimento: rapidamente adsorbito dal terreno.

E) TOSSICOLOGIA

1. Tossicità acuta orale:

- DL 50:

Ratto maschio	=	9300	mg/Kg
Ratto femmina	=	7570	mg/Kg
Topo femmina	=	4600	mg/Kg
Coniglio femmina	=	3860	mg/Kg

2. Tossicità acuta dermale:

- DL 50:

Coniglio > 2000 mg/Kg

3. Tossicità per i pesci: in uno studio effettuato su 12 specie di pesci la CL 50 è stata maggiore di 100 ppm. Pertanto il Dalapon ha un grado di tossicità basso.

4. Tossicità per gli uccelli: nessuna mortalità è stata riscontrata su fagiani, quaglie giapponesi e anatre selvatiche alimentate alla dose di 5000 ppm di Dalapon sodico per 5 giorni. La DL 50 acuta orale nella gallina è stata 5,66 g/Kg. Questi risultati indicano che il Dalapon sodico ha una tossicità relativamente bassa per gli uccelli.

5. Tossicità per l'uomo e pericoli per l'operatore: nessun pericolo per l'operatore se si osservano le normali precauzioni d'uso. Classe IV.

F) ASPETTI IGIENICI

1. Residui su radici, colletti, foglie e zucchero: nella barbabietola trattata con Dalapon la tolleranza è stata di 5 ppm.

2. Pericolo di deriva: il prodotto può essere fitotossico per le colture limitrofe, pertanto il trattamento deve essere effettuato in assenza di vento.

3. Pericolo inquinamento falda: nessuno per la rapida degradabilità del prodotto nel terreno e nell'acqua.

G) MODALITA' D'IMPIEGO

1. Epoca di trattamento: applicare in pre-emergenza della barbabietola da zucchero e da foraggio o nella fase di 4-6 foglie vere.

2. Dosi: con graminacee annuali: in pre-emergenza: 1900 g/ha;

nella fase 4-6 foglie vere: fino a
6000 g/ha.

con graminacee perenni: in pre-emergenza: -

nella fase di 4-6 foglie vere: 6000 g/ha.

3. Modalità di trattamento: applicare quando le infestanti sono alte 10-15 cm.
4. Condizioni di efficacia: non spruzzare in condizioni di luce molto viva, quando il terreno è secco o quando la temperatura è al di sopra di 16°C.

H) SPETTRO D'AZIONE INDICATIVO

Controlla un buon numero di graminacee annuali e vivaci.

I) COLTURE DI SOSTITUZIONE

Tutte le colture non graminacee; dopo un mese anche le graminacee.

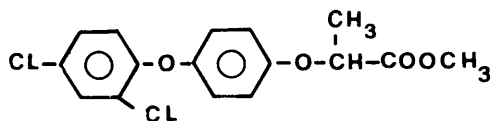
DICHLOFOP-METIL

A) NOMENCLATURA

1. Nome comune: Dichlofop-metil.
2. Nome chimico: 2- [4-(2',4' diclorofenossi) fenossi] acido propionico metilestere.
3. Nome commerciale: ILLOXAN.

B) ASPETTI CHIMICO-FISICI

1. Formula di struttura:



2. Formula bruta: $C_{16}H_{14}Cl_2O_4$
3. Famiglia di appartenenza: fenossiderivati.
4. Solubilità in acqua: 0,3 mg/l H_2O a 22°C.
5. Volatilità (tensione di vapore ad una certa temperatura):
 $0,258 \times 10^{-6}$ torr a 20°C.
6. Compatibilità con:
 - a) altri erbicidi: miscibile con monolinuron, linuron, isoproturon, metamitron, pyrazon, phenmedipham, ioxynil.
7. Formulazione: concentrato emulsionabile al 27,3% di p.a. puro.

C) ASPETTI FISIOLOGICI

1. Tipo di assorbimento: fogliare e in misura trascurabile radicale.
2. Modalità di traslocazione: basipeta e in misura ridotta acropeta.
3. Meccanismo d'azione: inibizione attività meristematica del germoglio.
4. Meccanismo di selettività: diversità di metabolismo.

5. Selettività per la coltura: completamente selettivo.

D) ASPETTI ECOLOGICI

1. Persistenza d'azione: -
2. Cause di degradazione (chimiche, fisiche e biologiche): microbica e chimica.
3. Effetti su microflora e microfauna: -
4. Mobilità nel terreno: scarsa.
5. Adsorbimento: sì.

E) TOSSICOLOGIA

1. Tossicità acuta orale:
- DL50:
Ratto = 563-580 mg/Kg
2. Tossicità acuta dermale:
- DL50:
Ratto > 5000 mg/Kg
3. Tossicità per i pesci:
- CL50:
Idus melanotus = 2,19 ppm (dopo 24 ore di contatto).
Salmo gairdneri = 2,2 ppm (dopo 24 ore di contatto)
4. Tossicità per gli uccelli:
- DL50:
Quaglia = 10682-13080 mg/Kg
5. Tossicità per l'uomo e pericoli per l'operatore: nessun rischio particolare. Classe

F) ASPETTI IGIENICI

1. Residui su radici, colletti, foglie e zucchero: residui già assenti dopo 40 giorni dal trattamento.

2. Pericolo di deriva: nessuno.
3. Pericolo inquinamento falda: nessuno.

G) MODALITA' D'EMPIEGO

1. Epoca di trattamento: post-emergenza delle infestanti (1^a foglia-fine accestimento) secondo stadi precisi per ogni infestante.
2. Dosi: 800 g/ha di p.a..
3. Modalità di trattamento: 200-400 l/ha d'acqua; bagnatura omogenea d'acqua.
4. Condizioni di efficacia: le stesse che favoriscono lo sviluppo vegetativo delle infestanti.

H) SPETTRO D'AZIONE INDICATIVO

Agisce sulle principali graminacee annuali.

I) COLTURE DI SOSTITUZIONE

Nessuna limitazione.

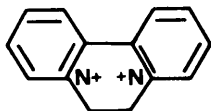
DIQUAT

A) NOMENCLATURA

1. Nome comune: Diquat.
2. Nome chimico: ione 1,1'-etilene-2',2'-bipiridilio.
3. Nomi commerciali: GRAMOX-R 10; ARIDAL; REGLAN; REGLEX 10; TERPEN.

B) ASPETTI CHIMICO-FISICI

1. Formula di struttura:



2. Formula bruta: $C_{12}H_{12}N_2$
3. Famiglia di appartenenza: dipiridilici.
4. Solubilità in acqua: solubile.
5. Volatilità (tensione di vapore ad una certa temperatura): bassissima, non volatile.
6. Stabilità alla luce e ai raggi U.V.: fotodegradabile.
7. Stabilità agli acidi: stabile.
8. Compatibilità con:
 - a) altri erbicidi: con la maggior parte dei diserbanti residuali di pre-emergenza. Le miscele devono essere impiegate subito dopo la loro preparazione e sottoposte a continua agitazione.
 - b) insetticidi e fungicidi: -
 - c) fertilizzanti: -
9. Formulazione: liquida con % di p.a. diverse a seconda della Società distributrice.

c) ASPETTI FISIologici

1. Tipo di assorbimento: contatto.
2. Modalità di traslocazione: -
3. Meccanismo d'azione: interferisce a livello di fotosintesi.
4. Meccanismo di selettività: non selettivo.
5. Selettività per la coltura: non selettivo.

d) ASPETTI ECOLOGICI

1. Persistenza d'azione: nulla; viene disattivato a contatto con il terreno.
2. Cause di degradazione: fisiche e biologiche.
3. Effetti su microflora e microfauna: nessuna influenza.
4. Mobilità nel terreno: non mobile.
5. Adsorbimento: di tipo ionico ed estremamente forte.

e) TOSSICOLOGIA

1. Tossicità acuta orale:
 - DL₅₀:

Pollo	200-400 mg/Kg
Cane	100-200 mg/Kg
Ratto	231 mg/Kg
2. Tossicità acuta dermale:
 - DL₅₀:

Coniglio	> 400 mg/Kg
----------	-------------
3. Tossicità per i pesci: alle dosi d'impiego nel diserbo acquatico non comporta rischi per i pesci.
4. Tossicità per gli uccelli: non tossico.
5. Tossicità per l'uomo e pericoli per l'operatore: Classe III.

F) ASPETTI IGIEENICI

1. Residui su radici, colletti, foglie e zucchero: non rilevabili.
2. Pericolo di deriva: si; evitare di distribuire con alte pressioni e in presenza di vento.
3. Pericolo di inquinamento falda: no.

G) MODALITA' D'IMPIEGO

1. Epoca di trattamento:
 - a) diserbo dei terreni in pre-semina e pre-emergenza della coltura;
 - b) post-emergenza localizzando la soluzione erbicida solo nell'interfila.
2. Dosi: 800-900 g/ha di p.a..
3. Modalità di trattamento: irrorazione delle infestanti presenti.
4. Condizioni di efficacia: presenza delle infestanti e aggiunta del bagnante AGRAL.

H) SPETTRO D'AZIONE INDICATIVO

Totale ma con effetto preferenziale sulle dicotiledoni.

I) COLTURE DI SOSTITUZIONE

Nessuna limitazione.

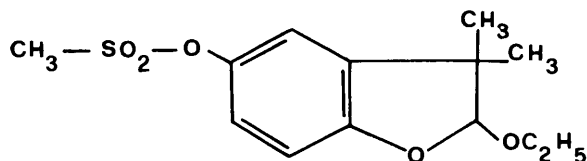
ETHOFUMESATE

A) NOMINCLATURA

1. Nome comune: Ethofumesate.
2. Nome chimico: 2-etossi-2,3 diidro-3,3-dimetil-5-benzofuranil-metano sulfonato.
3. Nome commerciale: TRAIAT.

B) ASPETTI CHIMICO-FISICI

1. Formula di struttura:



2. Formula bruta: C₁₃H₁₈O₅S
3. Famiglia di appartenenza: benzofurani.
4. Solubilità in acqua: 110 ppm a 25°C.
5. Volatilità: a 25°C 6,45x10⁻⁷ mm/Hg
6. Stabilità alla luce e ai raggi U.V.: non fotolabile.
7. Stabilità agli acidi: instabile in ambiente acido.
8. Compatibilità con:
 - a) altri erbicidi: in caso di necessità, può essere impiegato in miscela con altri erbicidi; nelle applicazioni di pre-semina o pre-emergenza si può associare al Lenacil, mentre in post-emergenza si può miscelare con phenmedipham e allossidim sodio.
 - b) insetticidi: è possibile la miscela con insetticidi per la lotta agli insetti dell'apparato aereo.
9. Formulazione: concentrato emulsionabile al 20% di p.a.

C) ASPETTI FISIOLOGICI

1. Tipo di assorbimento: è assorbito dalle differenti parti delle infestanti (germinelli, radici, foglie), ma la quantità maggiore di prodotto viene assorbita dai germinelli in fase di emergenza, quando questi attraversano lo strato di terreno in cui si è localizzato il prodotto.
2. Meccanismo d'azione: provoca un forte rallentamento della divisione cellulare.
3. Meccanismo di selettività: fisiologico (non perfettamente noto).

D) ASPETTI ECOLOGICI

1. Persistenza d'azione: media, 3-4 mesi.
2. Cause di degradazione: la degradazione dell'Ethofumesate è dovuta all'attività di microorganismi aerobici.
3. Effetti su microflora e microfauna: nessun effetto negativo.

E) TOSSICOLOGIA

1. Tossicità acuta orale:

- DL 50:

Ratto	> 6400 mg/Kg
Topo	> 1600 mg/Kg
Cavia	> 1200 mg/kg
Maiale	> 900 mg/Kg
Coniglio	> 1000 mg/Kg
Quaglia	> 10000 mg/Kg
Api	> 16 mg/Kg/ape

2. Tossicità per i pesci:

- CL 50:

Salmo gairdneri	30-50 mg/l (dopo 96 ore di contatto).
Lebistes reticulatus	15 ppm (dopo 24 ore di contatto).

3. Classe tossicologica del p.a.: III.

4. Classe tossicologica del p.f.: III.

F) ASPETTI IGIENICI

1. Residui: il limite di tolleranza previsto in Italia dall'Ordinanza residui del 6/1/79 è per la bietola di 0,6 ppm per le foglie e 0,1 ppm per le radici. Frequentemente nelle radici si trovano residui in quantità inferiore a 0,02 ppm, mentre nelle foglie sono normalmente al di sotto di 0,2 ppm. Non si rilevano residui nello zucchero raffinato.

G) MODALITA' D'IMPIEGO

1. Epoca di trattamento: i trattamenti possono essere eseguiti in pre-semina, pre-emergenza e in post-emergenza con bietola oltre le 2 foglie vere.
2. Dosi: pre-semina e pre-emergenza 1100 g/ha di p.a.; post-emergenza 400-600 g/ha di p.a..

H) SPETTRO D'AZIONE INDICATIVO

Agisce, in pre e post-emergenza, su graminacee e numerose dicotiledoni.

I) COLTURE DI SOSTITUZIONE

In caso di fallimento del bietolaio possono essere seminati: fagiolo, tabacco, girasole, carota, senape; dopo un mese e una lavorazione profonda: mais. Sconsigliati i cereali primaverili e graminacee foraggere.

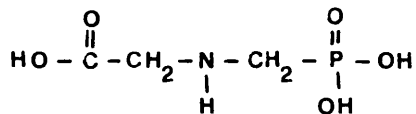
GLIFOSATE

A) NOMENCLATURA

1. Nome comune: Glifosate.
2. Nome chimico: N-fosfometilglicina.
3. Nome commerciale: ROUNDUP (chimicamente è: sale isopropilamminico di N-fosfometilglicina).

B) ASPETTI CHIMICO-FISICI

1. Formula di struttura:



2. Formula bruta: $\text{C}_3\text{H}_8\text{NO}_5\text{P}$
3. Famiglia di appartenenza: -
4. Solubilità in acqua: 1,2% a 25°C.
5. Volatilità (tensione di vapore ad una certa temperatura): insignificante.
6. Stabilità alla luce e ai raggi U.V.: elevata.
7. Compatibilità con altri erbicidi, insetticidi, fungicidi e fertilizzanti: evitare qualsiasi miscelazione; va usato da solo.
9. Formulazione: liquida al 48% di sale isopropilamminico.

C) ASPETTI FISIOLOGICI

1. Tipo di assorbimento: attraverso le parti verdi.
2. Modalità di traslocazione: sistemica.
3. Meccanismo d'azione: provoca modificazioni strutturali delle cellule interferendo nella fotosintesi, respirazione e formazione degli acidi nucleici.

4. Meccanismo di selettività: nessuno.
5. Selettività per la coltura: nessuna.

D) ASPETTI ECOLOGICI

1. Persistenza d'azione: nessuna.
2. Cause di degradazione (chimiche, fisiche e biologiche): essenzialmente microbiologiche.
3. Effetti su microflora e microfauna: nessuno.
4. Mobilità nel terreno: limitata grazie alla rapida degradazione.
5. Adsorbimento: consistente.

E) TOSSICOLOGIA

1. Tossicità acuta orale:
 - DL₅₀:
 - Ratto 4320-4900 mg/Kg
 - Coniglio 3800 mg/kg
2. Tossicità acuta dermale:
 - Coniglio non irritante
3. Tossicità per i pesci:
 - CL₅₀: > 100 ppm dopo 5 giorni di esposizione
4. Tossicità per l'uomo e pericoli per l'operatore: non irritante, non sensitivizzante, non affaticante; non bioaccumula.

F) ASPETTI IGIENICI

1. Residui su radici, colletti, foglie e zucchero: nessuno.
2. Pericolo di deriva: possibile.
3. Pericolo inquinamento falda: nessuno in accordo alla buona pratica agricola.

G) MODALITA' D'IMPIEGO

1. Epoca di trattamento: post-emergenza delle infestanti in prossimità della fioritura.
2. Dosi: 1000-5800 g/ha di p.a. secondo la specie infestante.
3. Modalità di trattamento: sospensione in acqua con pompe a pressione ridotta.
4. Condizioni di efficacia: attiva vegetazione, assenza di piogge.

H) SPETTRO D'AZIONE INDICATIVO

Ampio.

I) COLTURE DI SOSTITUZIONE

Non esiste alcuna limitazione.

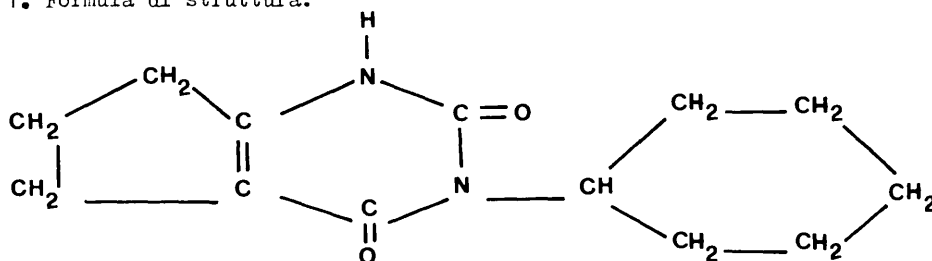
LENACIL

A) NOMENCLATURA

1. Nome comune: Lenacil.
2. Nome chimico: 3 cyclohexyl-5,6-trimethyleneuracil.
3. Nome commerciale: VENZAR.

B) ASPETTI CHIMICO-FISICI

1. Formula di struttura:



2. Formula bruta: $C_{13}H_{18}N_2O_2$
3. Famiglia di appartenenza: uracili.
4. Solubilità in acqua: 6 ppm a 25°C.
5. Volatilità (tensione di vapore ad una certa temperatura):
non volatile.
6. Stabilità alla luce e ai raggi U.V.: non soggetto a fotodecomposizione.
7. Stabilità agli acidi: stabile agli acidi ed ai comuni solventi organici.
8. Compatibilità con:
 - a) altri erbicidi: è compatibile con la maggior parte degli erbicidi in commercio.
 - b) insetticidi e fungicidi: da non impiegare in abbinamento con il geodisinfestante Phorate, Disulfoton, Thiophanox.
 - c) fertilizzanti: dosi elevate di azoto abbinato all'applicazione di Lenacil non ne diminuiscono la selettività e l'efficacia erbicida. Lo stesso vale per le somministrazioni di potassio e concimi complessi che precedono il trattamento con Lenacil.

9. Formulazione: polvere bagnabile all'80% di p.a..

C) ASPETTI FISIOLOGICI

1. Tipo di assorbimento: è assorbito dai semi in via di germinazione; può però eliminare plantule di malerbe sensibili quando ne raggiunge l'apparato radicale.
2. Meccanismo d'azione: è un erbicida residuale dotato di una spiccata azione antigerminello e privo di azione di contatto. Il Lenacil interferisce con la reazione di Hill inibendo così direttamente la fotosintesi.
3. Meccanismo di selettività: selettività di posizione.
4. Selettività per la coltura: media o buona in funzione della composizione granulometrica del terreno e della dose di impiego. Evitare di impiegare il Lenacil da solo o in miscela con altri erbicidi in terreni sabbiosi, sciolti o ricchi di scheletro. Utilizzare le dosi di impiego più basse nei terreni relativamente sciolti.

D) ASPETTI ECOLOGICI

1. Persistenza d'azione: in condizioni normali rimane attivo per 2,5 - 4 mesi. Si riscontra una persistenza d'azione anche superiore a seguito di trattamenti autunnali.
2. Cause di degradazione (chimiche, fisiche e biologiche): è degradato nel suolo ad opera principale di microorganismi in ambiente umido.
3. Effetti su microflora e microfauna: non influisce negativamente su batteri, funghi ed altri organismi non fotosintetici.
4. Mobilità nel terreno: è insolubile in H_2O e tende a rimanere nello strato superficiale del terreno. Può essere parzialmente dilavato in suoli sabbiosi o ricchi di scheletro e poveri di colloidali.
5. Adsorbimento: è soggetto a venire adsorbito dai colloidali del suolo (organici o minerali).

E) TOSSICOLOGIA

1. Tossicità acuta orale:

- DL50:

Ratto > 11000 mg/Kg

2. Tossicità acuta dermale:

- DL50:

Coniglio > 5000 mg/Kg

3. Tossicità per i pesci: molto bassa.

4. Tossicità per gli uccelli: molto bassa.

5. Tossicità per l'uomo e pericoli per l'operatore: possiede una tossicità molto bassa: tanto orale quanto dermale e per inalazione. Gli studi tossicologici escludono rischi di cancerogenicità e mutagenicità. Classe IV.

F) ASPETTI IGIENICI

1. Residui su radici, colletti, foglie e zucchero: le analisi dei residui effettuate non hanno mai rivelato residui riscontrabili di Lencil.

2. Pericolo di deriva: assente data la non volatilità del prodotto e la mancanza di azione di contatto.

3. Pericolo inquinamento falda: assente dato il breve tempo di sparizione (5-6 mesi) e l'adsorbimento da parte dei colloidi del suolo.

G) MODALITA' D'IMPIEGO

1. Epoca di trattamento: pre-semina, pre-emergenza e post-emergenza della coltura.

2. Dosi:

a) bietola di semina autunnale: pre-emergenza 600-800 g/ha di p.a.

b) bietola di semina primaverile: pre-semina 400-500 g/ha di p.a.,
pre-emergenza 400-600 g/ha di p.a..

3. Modalità di trattamento: su tutta la superficie con incorporamento nei suoli organici e quando applicato in miscela con Cycloate (entro 30-40 minuti).
4. Condizioni di efficacia: umidità del suolo sufficiente ad attivare il prodotto.

H) SPETTRO D'AZIONE INDICATIVO

Buona parte di dicotiledoni, in particolare attivo sulle crucifere.
Non è graminicida.

I) COLTURE DI SOSTITUZIONE

Nel caso occorra sostituire la coltura entro 4 mesi dalla applicazione di Lenacil, si possono riseminare barbabietola da zucchero, da foraggio e rossa, spinacio e fragola. Può essere seminata qualunque coltura dopo un intervallo di 4 mesi ed una lavorazione profonda almeno 15-20 cm allo scopo di interrare lo strato superficiale del terreno.

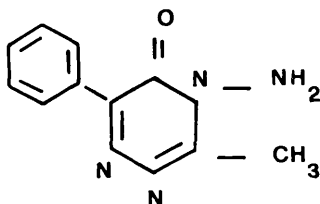
METAMITRON

A) NOMENCLATURA

1. Nome comune: Metamitron.
2. Nome chimico: 3-metil-4-amino-6-fenil-1,2,4 triazin-5 (4H) one.
3. Nome commerciale: GOLTIX.

B) ASPETTI CHIMICO-FISICI

1. Formula di struttura:



2. Formula bruta: $C_{10}H_{10}N_4O$
3. Famiglia di appartenenza: triazinoni.
4. Solubilità in acqua: 1,82 g p.a./l a 20°C.
5. Volatilità (tensione di vapore p.a.): molto bassa.
6. Stabilità alla luce ed ai raggi U.V.: il metamitron viene decomposto fotoliticamente in 3-metil-6-fenil-1,2,4 triazin (4H) one. In una prova di lunga durata (167 giorni) si è avuta una decomposizione di circa il 10-15% della sostanza attiva alla luce del giorno.
7. Stabilità agli acidi: stabile in ambiente acido; si decompone in ambiente alcalino (pH 10).
8. Compatibilità: in caso di necessità il metamitron può essere miscelato con diserbanti a reazione neutra (ad es. TCA, benzthiazuron, phenmedipham) ed insetticidi a reazione neutra.
9. Formulazione: polvere bagnabile al 70% di p.a..

C) ASPETTI FISIOLOGICI

1. Tipo di assorbimento: può essere assorbito sia attraverso le radici che attraverso le foglie.
2. Modalità di traslocazione: viene traslocato verso i cloroplasti.
3. Meccanismo d'azione: inibisce la fotosintesi clorofilliana.
4. Meccanismo di selettività: dovuta ad una reazione enzimatica che de tossifica il p.a..

D) ASPETTI ECOLOGICI

1. Persistenza d'azione: lunga.
2. Cause di degradazione: cause primarie della degradazione sono i microorganismi del terreno.
3. Effetti su microflora e microfauna: il metamitron non esercita alcu na influenza sfavorevole su nessun gruppo microbico.

E) TOSSICOLOGIA

1. Tossicità acuta orale:

- DL 50:

Ratto 1832-3343 mg/Kg

Topo 1450-1463 mg/Kg

2. Tossicità per i pesci:

- TL_m - mg/Kg p.a. - 96^h

Carassius auratus > 100

Salmo gairdneri 130-160

Idus Idus 240-300

Carassius auratus 400-500

Cyprinus carpio ~ 500

3. Tossicità per gli uccelli:

- DL 50:

Serinus canarius > 1000 mg/kg p.a.

- DL 50:

Quaglia 1000-1750 mg/Kg p.a.

Pollo > 1000 mg/Kg p.a.

Fagiano 1414 mg/Kg di f.c. al 70% di p.a.

4. Classificazione tossicologica del p.a.: III.

5. Classe tossicologica del p.a.: III.

F) ASPETTI IGIENICI

1. Residui su radici: il limite di tolleranza previsto in Italia è di 0,05 ppm. Nessun residuo alla raccolta su radici e foglie superiore a tale limite, anche per trattamenti eseguiti in post-emergenza.

G) EPOCHE E DOSI D'IMPIEGO

- Pre-semina anticipata (autunno inverno): 3500-5000 g/ha di p.a.
- Pre-semina/Pre-emergenza: 3500-5000 g/ha di p.a.
se si prevede il doppio intervento (pre-semina e poi post-emergenza) sono sufficienti 2800 g/ha di p.a..
- Post-emergenza (quando le bietole hanno 2-4 foglie vere):
2100 g/ha + phenmedipham. In stadi più avanzati elevare la dose fino a 3500 g/ha di p.a..

H) SPETTRO D'AZIONE INDICATIVO

Controlla una vasta gamma di dicotiledoni e anche alcune graminacee.

I) COLTURE DI SOSTITUZIONE

Sorgo, mais, patata; dopo 2 mesi: pisello.

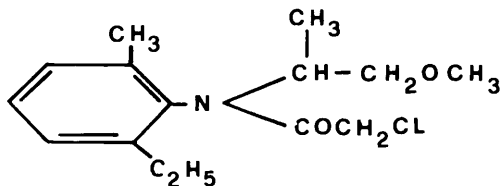
METOLACHLOR

A) NOMENCLATURA

1. Nome comune: Metolachlor.
2. Nome chimico: 2 ethyl-6methyl-N-(1'methyl-2'metoxyethyl)-chloro acetanilide.
3. Nome commerciale: DUAL.

B) ASPETTI CHIMICO-FISICI

1. Formula di struttura:



2. Formula bruta: C₁₅H₂₂ClNO₂
3. Famiglia di appartenenza: acetanilidi.
4. Solubilità in acqua: 530 ppm a 20°C in acqua.
5. Volatilità (tensione di vapore ad una certa temperatura):
0,2 mg/m³ area.
6. Stabilità alla luce e ai raggi U.V.: stabile.
7. Stabilità agli acidi: stabile.
8. Compatibilità con:
 - a) altri erbicidi: compatibile
 - b) insetticidi: compatibile
 - c) fertilizzanti: compatibile esclusi i concimi fosfatici
9. Formulazione: emulsione concentrata con 50% o 72% di p.a..

C) ASPETTI FISIologici

1. Tipo di assorbimento: principalmente attraverso il coleoptile e secondariamente attraverso la radice.

2. Modalità di traslocazione: acropeta.
3. Meccanismo d'azione: interferenza a livello della reazione di Hill e inibizione della biosintesi delle proteine.
4. Meccanismo di selettività: posizione e biochimico.
5. Selettività per la coltura e sensibilità varietale: mediamente selettivo - selettivo. Non si conoscono problemi di sensibilità varietale.

D) ASPETTI ECOLOGICI

1. Persistenza d'azione: 2-3 mesi.
2. Cause di degradazione (chimiche, fisiche e biologiche): microbiologica e chimica.
3. Effetti su microflora e microfauna: nessun effetto negativo conosciuto.
4. Mobilità nel terreno: indice di dilavabilità 5 (atrazina = 10).
5. Adsorbimento: medio-forte.

E) TOSSICOLOGIA

1. Tossicità acuta orale:
 - DL 50:
Ratto 2780 mg/Kg
2. Tossicità acuta dermale:
 - DL 50:
Ratto > 3170 mg/Kg
3. Tossicità per i pesci: da moderatamente a leggermente tossico.
4. Tossicità per gli uccelli: praticamente non tossico.
5. Tossicità per l'uomo: leggermente tossico.
6. Pericoli per l'operatore: nessuno. Classe III.

F) ASPETTI IGIENICI

1. Residui su radici, colletti, foglie e zucchero: nessuno.

2. Pericolo di deriva: nessuno.
3. Pericolo inquinamento falda: nessuno.

G) MODALITA' D'IMPIEGO

1. Epoca di trattamento: pre-semina; pre-emergenza.
2. Dosi: 800-1200 g/ha di p.a..
3. Modalità di trattamento: lieve incorporazione su terreni secchi.
4. Condizioni di efficacia: umidità del terreno e sostanza organica non oltre il 7-8%.

H) SPETTRO D'AZIONE INDICATIVO

Prevalentemente graminicida.

I) COLTURE DI SOSTITUZIONE

Mais, fagiolo, pisello, girasole, spinacio, carciofo.

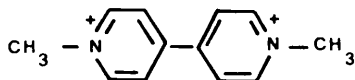
PARAQUAT

A) NOMENCLATURA

1. Nome comune: Paraquat.
2. Nome chimico: ione 1,1'-dimetil-4,4'-bipiridilio.
3. Nomi commerciali: GRAMOXONE; DIPARAT; DISSECCANTE CAFFARO; GRAMIXEL; PARAQUONE; PARED; TOXER TOTAL.

B) ASPETTI CHIMICO-FISICI

1. Formula di struttura:



2. Formula bruta: $C_{12}H_{14}N_2^+$
3. Famiglia di appartenenza: dipiridilici.
4. Solubilità in acqua: solubile.
5. Volatilità (tensione di vapore ad una certa temperatura): bassissima; non volatile.
6. Stabilità alla luce e ai raggi U.V.: fotodegradabile.
7. Stabilità agli acidi: stabile.
8. Compatibilità con:
 - a) altri erbicidi: con la maggior parte dei diserbanti residuali di pre-emergenza. In miscela con TCA bisogna aumentare un po' la dose di paraquat. Le miscele devono essere impiegate subito dopo la loro preparazione e sottoposte a continua agitazione.
 - b) insetticidi e fungicidi: -
 - c) fertilizzanti: -
9. Formulazione: liquida con il 17,8 o 18,0% di p.a. a seconda delle varie formulazioni commerciali.

C) ASPETTI FISILOGICI

1. Tipo di assorbimento: contatto.
2. Modalità di traslocazione: -
3. Meccanismo d'azione: interferisce a livello della fotosintesi.
4. Meccanismo di selettività: non selettivo.
5. Selettività per la coltura: non selettivo.

D) ASPETTI ECOLOGICI

1. Persistenza d'azione: nulla; viene disattivato a contatto con il terreno.
2. Cause di degradazione: fisiche e biologiche.
3. Effetti su microflora e microfauna: nessuna influenza.
4. Mobilità nel terreno: non mobile.
5. Adsorbimento: di tipo ionico ed estremamente forte.

E) TOSSICOLOGIA

1. Tossicità acuta orale:
 - DL 50:
 - Ratto 150 mg/Kg
 - Cane 25-50 mg/Kg
2. Tossicità acuta dermale:
 - DL 50:
 - Ratto 236 mg/Kg
3. Tossicità per i pesci: alle dosi d'impiego nel diserbo acquatico non comporta rischi per i pesci.
4. Tossicità per gli uccelli: non tossico.
5. Tossicità per l'uomo e pericoli per l'operatore: Classe I

F) ASPETTI IGIENICI

1. Residui su radici, colletti, foglie e zucchero: non rilevabili.

2. Pericolo di deriva: si; per evitare deriva distribuire a bassa pressione.
3. Pericolo inquinamento falda: no.

G) MODALITA' D'IMPIEGO

1. Epoca di trattamento:
 - a) Diserbo dei terreni in pre-semina e pre-emergenza della coltura.
 - b) Post-emergenza, localizzando la soluzione erbicida solo nell'interfilà utilizzando apposite attrezzature.
2. Dosi: 500 - 900 g/ha di p.a..
3. Modalità di trattamento: irrorazione delle infestanti presenti.
4. Condizioni di efficacia: presenza delle infestanti e aggiunta di bagnante Agral.

H) SPETTRO D'AZIONE INDICATIVO

Totale ma con effetto preferenziale su graminacee.

I) COLTURE DI SOSTITUZIONE

Nessuna limitazione.

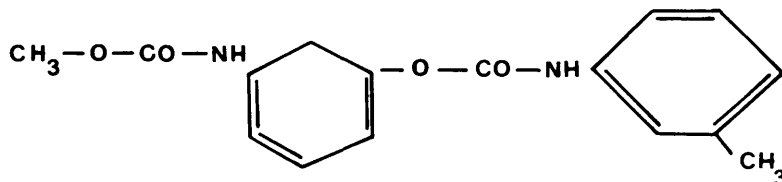
PHENMEDIPHAM

A) NOMENCLATURA

1. Nome comune: Phenmedipham.
2. Nome chimico: 3-metossicarbonil-aminofenil-N-(3'-metilfenil) carbam_umato.
3. Nome commerciale: BETANAL.

B) ASPETTI CHIMICO-FISICI

1. Formula di struttura:



2. Formula bruta: $\text{C}_{16}\text{H}_{16}\text{N}_2\text{O}_4$
3. Famiglia di appartenenza: carbammati.
4. Solubilità in acqua: < 10 mg/l a 25°C.
5. Volatilità: molto bassa.
6. Stabilità alla luce e ai raggi U.V.: non fotolabile.
7. Stabilità agli acidi: stabile in ambiente acido, mentre idrolizza rapidamente con pH alcalini.
8. Compatibilità con:
 - a) altri erbicidi: miscibile con tutti gli altri erbicidi di post-emergenza comunemente usati per la bietola, senza alcuna limitazione.
 - b) insetticidi: si può miscelare agli insetticidi (esteri fosforici e carbammati) per combattere gli insetti dell'apparato aereo della bietola.
9. Formulazione: concentrato emulsionabile al 15,9% di p.a. puro.

C) ASPETTI FISIOLOGICI

1. Tipo di assorbimento: essenzialmente fogliare con prevalente azione di contatto.
2. Modalità di traslocazione: una volta penetrato nella foglia, non vine traslocato, ma agisce a livello locale. Non è pertanto sistemico.
3. Meccanismo d'azione: altera i cloroplasti e di conseguenza interfe-risce nel processo fotosintetico a livello della reazione di Hill.
4. Meccanismo di selettività: fisiologico, grazie ad una rapida metabolizzazione a composti non fitotossici e secondariamente tramite una inattivazione del p.a. tal quale. In queste condizioni i cloroplasti della bietola non vengono danneggiati.

D) ASPETTI ECOLOGICI

1. Persistenza d'azione: breve.
2. Cause di degradazione: microbica.
3. Effetti su microflora e microfauna: nessun effetto negativo.

E) TOSSICOLOGIA

1. Tossicità acuta orale:
 - DL 50:
 - Ratto > 8000 mg/Kg
 - Topo > 8000 mg/Kg
 - Cavia > 4000 mg/Kg
 - Cane > 4000 mg/Kg
 - Pollo > 3000 mg/Kg
2. Tossicità acuta dermale:
 - DL 50:
 - Coniglio > 10 mg/Kg
3. Classe tossicologica del p.a.: IV.
4. Classe tossicologica del p.f.: IV.

F) ASPETTI IGIENICI

1. Residui: il limite di tolleranza previsto in Italia dall'Ordinanza residui del 6/1/79 è di 0,1 ppm nella bietola. Tuttavia alla raccolta non sono rilevabili residui nelle varie parti della bietola. Non sono stati rilevati residui nello zucchero raffinato.

G) MODALITA' D'IMPIEGO

1. Epoca di trattamento e dosi d'impiego: 800-1300 g/ha di p.a..

H) SPETTRO D'AZIONE INDICATIVO

Agisce su dicotiledoni e parzialmente su graminacee nei primi stadi di sviluppo.

I) COLTURE DI SOSTITUZIONE

Non esiste alcuna limitazione.

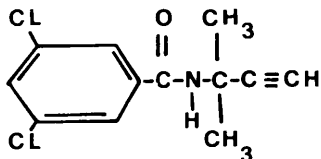
PROPYZAMIDE

A) NOMENCLATURA

1. Nome comune: Propyzamide.
2. Nome chimico: 3,5 dichloro-N-(1,1-dimethylpropynyl) benzamide.
3. Nome commerciale: KERB 50-W.

B) ASPETTI CHIMICO-FISICI

1. Formula di struttura:



2. Formula bruta: C₁₂H₁₁Cl₂NO
3. Famiglia di appartenenza: benzamidi.
4. Solubilità in acqua: 15 ppm a 25°C.
5. Volatilità: 8,5 x 10⁻⁵ mm Hg a 25°C.
6. Stabilità alla luce e ai raggi U.V.: buona stabilità alla luce sola re.
7. Stabilità agli acidi: si decompone in ambiente acido in prodotti di degradazione che hanno molto scarsa azione erbicida.
8. Compatibilità: compatibile con i più comuni insetticidi impiegati nei trattamenti fogliari contro gli insetti della bietola.
9. Formulazione: polvere bagnabile con il 50% di p.a..

C) ASPETTI FISIOLOGICI

1. Tipo di assorbimento: agisce sulla cuscuta in tre diversi modi: per assorbimento radicale (da parte del germinello di cuscuta), per contatto (contatto diretto al momento del trattamento e azione di vapore),

per assorbimento tramite gli austori. La propyzamide assorbita dalla barbabietola e succhiata dalla cuscuta tramite gli austori, svolge azione repellente sui filamenti di cuscuta.

2. Modalità di traslocazione: tramite la linfa della pianta.
3. Meccanismo d'azione: inibizione della normale moltiplicazione e del normale sviluppo delle cellule meristematiche con conseguenti squilibri fisiologici che provocano la morte dei germinelli, dei filamenti di cuscuta e delle infestanti in generale.
4. Meccanismo di selettività sulla bietola: di posizione.
5. Selettività per la coltura: completamente selettivo per la barbabietola se usato in post-emergenza dopo lo stadio di 6 foglie vere. Occasionalmente si sono riscontrati fenomeni fitotossici (malformazioni al fittone con iperplasie e restringimenti nella zona del colletto) dovuti a trattamenti troppo anticipati unitamente alla caduta di abbondanti piogge immediatamente dopo il trattamento.

D) ASPETTI ECOLOGICI

1. Persistenza d'azione nel terreno: abbastanza prolungata (2 - 6 mesi).
2. Cause di degradazione: la degradazione della Propyzamide nel terreno è influenzata dalla temperatura e dalla composizione fisico-meccanica dei suoli. E' più rapida ad alte temperature e in terreni ricchi di sostanza organica. La Propyzamide per idrolisi viene trasformata in due sottoprodotti la cui efficacia erbicida è di gran lunga inferiore a quella del prodotto di partenza.
3. Effetti sulla microflora e microfauna: nessuna tossicità a carico della microflora e microfauna del terreno (Azotobacter spp, Rhizobium spp, Streptomyces, Aspergillus sp, Penicillium) alle normali dosi di impiego.
4. Mobilità nel terreno e adsorbimento: poco solubile in acqua; viene rapidamente adsorbita dalle particelle del terreno, e rimane localizzata esclusivamente negli strati più superficiali.

E) TOSSICOLOGIA

1. Tossicità acuta orale:

- DL 50:

Ratto 8350 mg/Kg

2. Tossicità acuta dermale:

- DL 50:

Coniglio > 3100 mg/Kg

3. Tossicità per gli uccelli:

- DL 50:

Anatra 14000 mg/Kg

Quaglia 8770 mg/Kg

4. Tossicità per i pesci: la propyzamide ha mostrato una tossicità sui pesci notevolmente bassa a confronto di quella del DDT.

5. Tossicità per l'uomo: non tossico per l'uomo in generale e per l'operatore in particolare, a condizione che vengano rispettate le elementari norme di igiene e sicurezza nell'impiego del prodotto. Classe IV.

F) ASPETTI IGIENICI

1. Residui: l'analisi dei residui ha escluso la presenza di residui di Propyzamide su radici e colletti di barbabietole.

2. Pericolo di deriva: alle pressioni raccomandate per il trattamento (5-6 atm) è da considerarsi praticamente nullo questo pericolo.

3. Pericolo di inquinamento falda: da escludersi, data la bassa solubilità in acqua della Propyzamide, ogni pericolo di percolazione e conseguente inquinamento della falda.

G) MODALITA' D'IMPIEGO

1. Epoca di trattamento: si impiega in post-emergenza della barbabietola. Non trattare fino a che le piante di bietola meno sviluppate non

abbiano raggiunto le 6 foglie e curare di non intervenire oltre lo stadio di 10 foglie, momento in cui sarebbe difficile raggiungere la cuscuta protetta dalla coltura, con conseguente scarso controllo del parassita.

2. Dosi: 1500-2000 g/ha di p.a. a seconda dello stadio fenologico della bietola, della natura del terreno, dello stadio d'attacco della cuscuta.
3. Modalità di trattamento: va distribuita operando a pressione di 5 - 6 atm. e ad un volume di acqua non inferiore ai 500-600 l/ha; impiegare gli 800-900 litri e pressione più elevata nei trattamenti tardivi.
4. Condizioni di efficacia: è particolarmente attiva in condizioni di freschezza del terreno e pertanto allo scopo di favorire l'azione cuscuticida, se non si verificano nei giorni successivi al trattamento delle piogge, l'irrigazione per aspersione si rivelerà utile.

H) SPETTRO D'AZIONE INDICATIVO

All'epoca del trattamento anticuscuta e in condizioni di freschezza del terreno svolge anche un'azione erbicida risultando così un valido complemento degli erbicidi normalmente usati sulla barbabietola. L'efficacia erbicida (Solanacee, Chenopodiacee, Polygonacee, etc.) è comunque condizionata alla presenza di umidità nel terreno.

I) COLTURE DI SOSTITUZIONE

Qualora la coltura che segue la barbabietola trattata con propyzamide sia un cereale, al fine di evitare danni per quest'ultimo si rende indispensabile eseguire prima della semina un'aratura di almeno 30 cm di profondità. La semplice erpicatura non è sufficiente ad eliminare gli eventuali residui dell'erbicida.

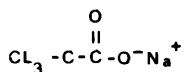
TCA - Na

A) NOMENCLATURA

1. Nome comune: TCA-Na.
2. Nome chimico: tricloroacetato di sodio.
3. Nomi commerciali: NaTA, TCA BAYER, TOSAN, TOTALE RS.

B) ASPETTI CHIMICO-FISICI

1. Formula di struttura:



2. Formula bruta: $\text{C}_2\text{Cl}_3\text{NaO}_2$.
3. Famiglia di appartenenza: acidi alifatici alogenati.
4. Solubilità in acqua: 120 g/100 ml H_2O a 25°C .
5. Volatilità (tensione di vapore ad una certa temperatura):
1 mmHg a 51°C (acido libero).
6. Compatibilità con:
 - a) altri erbicidi: sì, con formulati specifici contro le dicotiledoni.
Tuttavia quando viene miscelato con paraquat bisogna aumentare un po' le dosi di quest'ultimo.
7. Formulazione: microgranulato al 95% di p.a. o polvere solubile al 100% di p.a. o polvere bagnabile al 95% di p.a..

C) ASPETTI FISIOLOGICI

1. Tipo di assorbimento: radicale e in minor misura fogliare.
2. Modalità di traslocazione: acropeta e basipeta.
3. Meccanismo d'azione: deproteinizzante.
4. Meccanismo di selettività: diversa velocità di eliminazione.
5. Selettività per la coltura: selettivo - mediamente selettivo.

D) ASPETTI ECOLOGICI

1. Persistenza d'azione: 1-2 mesi a seconda delle condizioni pedo-climatiche.
2. Cause di degradazione (chimiche, fisiche e biologiche): microbica.
3. Effetti su microflora e microfauna: l'attività dei microorganismi del terreno non risulta per nulla o solo temporaneamente influenzata dall'erbicida.
4. Mobilità nel terreno: elevata.
5. Adsorbimento: scarso o assente.

E) TOSSICOLOGIA

1. Tossicità acuta orale:
 - DL₅₀:
Ratto 5000 mg/Kg
2. Tossicità acuta dermale:
 - DL₅₀:
Coniglio > 2000 mg/Kg
3. Tossicità per i pesci:
 - CL₅₀:

Lebistes reticulatus	> 10000 ppm (dopo 24 ore di contatto)
Cyprinus carpio	> 10000 ppm (dopo 24 ore di contatto)
Xiphophorus helleri	> 10000 ppm (dopo 24 ore di contatto)
Daphnia magna	> 10000 ppm (dopo 24 ore di contatto)
4. Tossicità per l'uomo e pericoli per l'operatore: il prodotto può causare leggera irritazione a contatto con la pelle. Classe IV.

F) ASPETTI IGIENICI

1. Residui su radici, colletti, foglie e zucchero: assenti al momento della raccolta.
2. Pericolo di deriva: no.

3. Pericolo inquinamento falda: possibile in terreni sciolti e con andamenti climatici piovosi a causa della sua elevata solubilità.

G) MODALITA' D'IMPIEGO

1. Epoca di trattamento: pre-semina o pre-emergenza (bietola).
2. Dosi: 12400-17100 g/ha di p.a. (colture autunnali)
7600-12400 g/ha di p.a. (colture primaverili).
3. Modalità di trattamento: 400-600 l/ha d'acqua.
4. Condizioni di efficacia: equilibrata umidità del terreno.

H) SPETTRO D'AZIONE INDICATIVO

Infestanti graminacee; azione secondaria su alcune dicotiledoni.

I) COLTURE DI SOSTITUZIONE

Tutte le colture non graminacee e dopo un mese ed una lavorazione anche il mais.

5.3 Spettro d'azione dei vari p.a. e delle più comuni miscele.

Dal punto di vista applicativo, la conoscenza dello spettro d'azione dei vari p.a. è almeno importante quanto la conoscenza delle caratteristiche chimiche, fisiologiche ed agronomiche degli erbicidi di possibile impiego nel diserbo della bietola (cfr. paragrafo precedente). Esso infatti ci dice verso quali specie la loro azione fitocida si realizza in modo pienamente valido e verso quali altre, invece, essa si manifesta in modo insufficiente o nullo.

Svariati sono i fattori che influenzano l'azione di un erbicida (tipo di terreno, andamento climatico, stadio di sviluppo delle infestanti, variabilità delle diverse popolazioni di malerbe, ecc...); molto variabile è quindi anche il comportamento nei vari anni e nelle diverse situazioni di uno stesso prodotto.

Nonostante ciò, è indubbio che un certo numero di "risposte" rimane sempre relativamente costante ed è appunto sulla base di queste che si può compilare, con buona approssimazione, lo "spettro d'azione" dei vari p.a. o di loro miscele.

Le tabelle che seguono riportano, per le specie infestanti più importanti dei bietolai, la risposta ai vari erbicidi nelle diverse possibili epoche d'impiego; le malerbe sono state raggruppate in: sensibili (S) cioè normalmente distrutte da un certo p.a.; mediamente sensibili (MS) cioè controllate in modo soddisfacente ma incompleto soprattutto in presenza di grosse infestazioni e in condizioni sfavorevoli al prodotto stesso; mediamente resistenti (MR) cioè controllate solo in parte o "frenate" per un qualche periodo ed infine resistenti (R) cioè non interessate dall'azione fitocida del p.a..

Dette tabelle sono il risultato di un lavoro collegiale e quindi riassumono le varie esperienze dei componenti il gruppo di lavoro; esse tuttavia, come tutte le tabelle di questo tipo, possiedono un valore orientativo.

Tab. 5.7 - Spettro d'azione dei diversi p.a. e delle più comuni miscele, applicate al terreno, sulle dicotiledoni.

	dicembre - gennaio			Pre-semina		Pre-semina - Pre-emergenza					Pre-emergenza
	lenacil	benzthiazuron + metamitron	metamitron	chloridazon + cycloate	lenacil + cycloate	metamitron	chloridazon	chloridazon + lenacil	TCA	metolachlor	lenacil + ethofumesate
Malerbe dicotiledoni											
Amaranthus spp.	R	S	S	MS	MS-MR	S	MS	MS-MR	MR-R	MS	MS
Anagallis arvensis	S	S	MS-MR	MS	S	MR	MR	S		S	S
Atriplex spp.	MS	S	S	S-MS	S	S	MS	MS		MS	MS
Bilderdykia convolvulus (= Polygonum convolvulus)	S-MS	MS	MS-MR	MS-MR	MS	MR	MS	MS		MS-MR	MS
Capsella bursa-pastoris	S	S	S	S	S	S	S	S	MS	MS	S
Chenopodium spp.	S-MS	S	S	S-MS	S	S	MS	S-MS	MR	MS	MS
Cirsium arvense	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R
Coronopus squamatus (= Coronopus procumbens)	MS	S-MS	S-MS	MS	MS	S-MS	MS	MS		MS	MS
Cuscuta spp.	R	R	R	R	R	R	R	R		R	MR-R
Diplotaxis spp.	S	S	S	S	S	S	S	S		-	S
Euphorbia spp.	R	S-MS	S-MS	MS	R	MS	MS	MS		-	S-MS
Fumaria officinalis	MR	MS	S-MS	MR	R	S-MS	MS-MR	MS-MR		-	S
Galium aparine	R	R	R	MR	R	R	MR	MR		R	S-MS
Lamium spp.	R	MS	MS	MS	MS-MR	MS	MS	MS		MS	MR
Matricaria chamomilla	MS	S	S	MS-MR	MS-MR	S	MS	MS		-	MS-MR

S = sensibile; MS = mediamente sensibile; MR = mediamente resistente; R = resistente.

(segue)

Tab. 5.7 - Spettro d'azione dei diversi p.a. e delle più comuni miscele, applicate al terreno, sulle dicotiledoni.
(Continuazione)

Malerbe dicotiledoni	dicembre - gennaio			Pre-semina		Pre-semina - Pre-emergenza					Pre-emergenza
	lenacil	benzthiazuron + metamitron	metamitron	chloridazon + cycloate	lenacil + cycloate	metamitron	chloridazon	chloridazon + lenacil	TCA	metolachlor	lenacil + ethofumesate
<i>Mercurialis annua</i>	MS-MR	MR	R	MS	MR	R	MS	MS		-	S-MS
<i>Papaver spp.</i>	S	S	S	S	S	S	S	S		MR	S
<i>Picris echioides</i> (= <i>Helminthia echioides</i>)	MS	S	S	MR	MS-MR	S	MS-MR	MS-MR		MS	MR-R
<i>Polygonum aviculare</i>	MS	S	S	MS-MR	MS	S	MS	MS		MS-MR	S-MS
<i>Polygonum lapath.+pers.</i>	S-MS	S	S	MS-MR	MS	S	S-MS	MS		MS-MR	S
<i>Ranunculus arvensis</i>	R	MS	R	R	R	R	R	R		MS	R
<i>Rapistrum rugosum</i>	S	MS	MR	MS	MS	MR	S-MS	MS		R	MS
<i>Raphanus raphanistrum</i>	S-MS	MS	MR	MS-MR	MS	MR	S-MS	MS		R	S-MS
<i>Sinapis spp.</i>	S-MS	MS	MR	MS	MS	MR	S	MS		R	MS
<i>Solanum nigrum</i>	MR	S	S	S	MS	S	S-MS	S-MS		MS	MS
<i>Sonchus oleraceus</i>	S	S	S	MS	MS	S	S-MS	S-MS		-	MS
<i>Stachys annua</i>	S-MS	S	S	MS-MR	MS	S	MS	MS		-	MS-MR
<i>Stellaria media</i>	S	S	S	S	S	S	S	S		MS	S
<i>Thlaspi arvense</i>	S	S	S	S	MS	S	S	S		MS	S
<i>Veronica spp.</i>	R	MR	MS	S-MS	MS	MS-MR	S	S-MS		MS-MR	MR

Tab. 5.8 - Spettro d'azione dei diversi p.a. e delle più comuni miscele, applicate al terreno, sulle graminacee.

Malerbe graminacee	dicembre - gennaio			Pre-semina		Pre-emergenza					Pre-emergenza	
	lenacil	benzthiazuron + metamitron	metamitron	metamitron	chloridazon	chloridazon + cycloate (*)	chloridazon + lenacil	lenacil + cycloate (*)	TCA	metolachlor	lenacil	lenacil + ethofumesate
<i>Alopecurus myosuroides</i>	S-MS	S	S	S-MS	MR	MS	MS-MR	S-MS	S-MS	S-MS	MS	S-MS
<i>Avena</i> spp.	MS-R	S-MS	S-MS	MS	R	(1)MS-MR	R	MR	S-MS	R	R	MS
<i>Bromus</i> spp.	-	-	-	-	-	S-MS	-	S	MS	MR	-	MS
<i>Digitaria sanguinalis</i>	MS	R	R	MR-R	MR	MS	MR	MS	S-MS	S	R	MS-MR
<i>Echinochloa crus-galli</i>	MR	R	R	R	MR-R	MS-MR	MR-R	MR	S-MS	S-MS	R	MS-MR
<i>Lolium</i> spp.	S-MS	S	S	S-MS	MS-MR	S-MS	MS	S	S	MS-MR	MS	MS-MR
<i>Phalaris</i> spp.	-	-	-	-	R	MS	R	MS	S-MR	MR-R	-	S-MS
<i>Poa annua</i>	S	S	S	MS	MS	S	MS	S	S	S	S	S-MS
<i>Setaria</i> spp.	MS-MR	MR	R	R	MS-MR	S-MS	MS-MR	MS	S-MS	S	MR	MS
<i>Sorghum halepense</i> da seme	R	R	R	R	R	MS	R	MS	S	S	R	MS

(1) - Al Sud dove per il controllo dell'*Avena* spp. si usano dosaggi più elevati.

- S = sensibile; MS = mediamente sensibile; MR = mediamente resistente; R = resistente.

(*) - Solo in pre-semina.

Tab. 5.9 - Spettro d'azione dei diversi p.a. e delle più comuni miscele, utilizzabili in post-emergenza, sulle dicotiledoni.

Malerbe dicotiledoni	phenmedipham	phenmedipham chloridazon	phenmedipham + metamitron	phenmedipham + ethofumesate	acido 3,6 DPC
Amaranthus spp.	R	MS	S	MS-MR	R
Anagallis arvensis	S-MS	S-MS	MS	S	R
Atriplex spp.	S	S	S	S	R
Bilderdykia convolvulus (= Polygonum convolvulus)	S	S	S	S	MS-MR
Capsella bursa-pastoris	S	S	S	S	R
Chenopodium spp.	S	S	S	S	R
Cirsium arvense	R	R	R	R	S
Cuscuta spp.	R	R	R	MR	R
Diplotaxis spp.	S	S	S	S-MS	R
Euphorbia spp.	MS-MR	MS-MR	MS-MR	S	R
Fumaria officinalis	S-MS	S-MS	S	S	R
Galium aparine	MR-R	MR-R	MR-R	S-MS	R
Lamium spp.	MR-R	MS-MR	MS-MR	MR	
Matricaria chamomilla	MR-R	MS-MR	S-MS	MR-R	MS
Mercurialis annua	MR	MS-MR	MR	S-MS	R
Papaver spp.	S-MR	S-MS	S-MS	S	R
Picris echioides (= Helminthia echioides)	MS	MS	S	MS-MR	MS-MR
Polygonum aviculare	MR	MS-MR	S-MS	S-MR	MS-MR
Polygonum lapath.+pers.	MS-MR	MS	S	S	MS-MR
Rapistrum rugosum	S-MS	S	MS	S-MS	R
Raphanus raphanistrum	S-MS	S	MS	S-MS	R
Sinapis spp.	S-MS	S	MS	S-MS	R
Sonchus oleraceus	MS-MR	S-MS	S-MS	MS-MR	S
Solanum nigrum	MS-R	S-MS	S	S-MS	MR
Stachys annua	MS-MR	MS	S-MS	S-MS	R
Stellaria media	S-MS	S	S	S	R
Thlaspi arvense	S	S	S	S	R
Veronica spp.	MS	S	MS-MR	S-MS	R
Vicia spp.	MS-MR	-	-	S-MS	S

N.B. - La prima indicazione si riferisce ad infestanti allo stadio di plantula, la seconda alle infestanti con 3-4 foglie vere.

- S = sensibile; MS = mediamente sensibile; MR = mediamente resistente; R = resistente.

Tab. 5.10 - Spettro d'azione dei diversi p.a. e delle più comuni miscele, utilizzabili in post-emergenza, sulle graminacee.

Malerbe graminacee	phenmedipham	phenmedipham + chloridazon	phenmedipham + metantron	phenmedipham + ethofumesate	allossidim sodio+olio	dichlofop- metil
Alopecurus myosuroides	(1)MR	MR	(1)MS-MR	(1) S-MR	S	(1)MS-R
Avena spp.	R	R	MR-R	(1)MS-MR	S	(1) S-MS(2)
Bromus spp.	R	-	-	(1)MS-MR	(1)S-MS(2)	-
Digitaria sanguinalis	-	-	-	(1)MS-MR	(1)S-MS(2)	(1) S-MS(2)
Echinochloa crus-galli	(1)MS-R (2)	(1)MS-R	(1)MS-R (2)	(1) S-MR	S	(1) S-MS(2)
Lolium spp.	(1)MR-R	(1)MS-R	(1)MR-MS	MR	(1)S-MS(2)	S
Phalaris spp.	-	-	R	(1)MS-MR	S	(1) S-MS(2)
Poa annua	(1)MS-R	(1)MS-R	MS	(1)MS-S	MR-R	R
Setaria spp.	(1)MS-MR	(1)MS-MR	MR-R	(1)MS-MR	(1)S-MS(2)	(1) S-MS(2)
Sorghum halepense da seme	R	R	R	(1)MS-MR	(1)S-MS(2)	(1) S-MR(2)

(1) - Infestante allo stadio di 1-3 foglie.

(2) - Infestante allo stadio di accestimento.

- S = sensibile; MS = mediamente sensibile; MR = mediamente resistente; R = resistente.

5.4 Calendario dei trattamenti.

In relazione alle diverse modalità d'azione dei prodotti gli interventi diserbanti possono trovare attuazione in pre-semina, pre-emergenza e post-emergenza della barbabietola.

Quasi sempre un solo trattamento non permette di raggiungere risultati accettabili per cui si è costretti al doppio intervento. Come si vedrà in seguito, il doppio intervento viene di solito realizzato con un primo trattamento in pre-semina o in pre-emergenza, seguito da una seconda irrorazio-

ne in post-emergenza. Meno frequente è la tecnica del doppio trattamento in tempi successivi della post-emergenza e quella del triplo trattamento.

Assai frequente è invece il ricorso alla sarchiatura meccanica quale intervento complementare al diserbo chimico eseguito su tutta la superficie o solo sulla fila.

L'intervento manuale è più raro, ma talora assume un'utile funzione complementare per risolvere particolari problemi.

Siccome la bietola in semina autunnale presenta problemi diversi da quella seminata in fine inverno, esse verranno trattate separatamente.

5.4.1 Bietola seminata a fine inverno.

Trattamenti invernali e alla semina.

La distribuzione dei prodotti viene effettuata prima che abbiano inizio le operazioni di semina, ossia in assenza della coltura, oppure subito dopo la semina. Finalizzati al controllo delle infestanti che germinano e si sviluppano prima della pianta coltivata o che nascono precocemente dopo la semina, questi interventi si propongono di salvaguardare la bietola dalla competizione di pericolosi commensali nel periodo più delicato del suo sviluppo. Quando il risultato è raggiunto in modo soddisfacente, la saccharifera trova modo di impostare con regolarità il fittone ed i primi palchi fogliari, acquisendo, in progressione, un sensibile vantaggio nei confronti della flora infestante che, esaurita l'azione tossica dei prodotti, farà, prima o poi, la sua comparsa nelle superfici di coltivazione.

I motivi che possono suggerire il ricorso a trattamenti di pre-semina sono molteplici e possono essere così riassunti:

- 1) Presenza sul terreno di una vegetazione infestante, nata nel periodo invernale e sviluppatasi precocemente, che deve essere assolutamente distrutta prima della semina. E' il classico caso che richiede l'impiego dei dipiridilici che, com'è noto, possiedono un'azione rapidissima, mancano di qualsiasi effetto residuo e non potrebbero essere distribuiti più tardi, con bietoline già nate, perchè non sono selettivi.
- 2) Il prodotto che si è deciso di impiegare è molto volatile per cui se ne

- richiede l'immediato incorporamento nel terreno. E' il caso del cycloate.
- 3) Il trattamento eseguito in pre-semina ha maggiori probabilità di essere seguito da un periodo più o meno piovoso che favorisce la penetrazione e l'uniforme distribuzione del diserbante nel terreno. Ne possono in tal modo trarre vantaggio prodotti abbastanza persistenti, come il metamitron, il benzthiazuron, il lenacil e l'ethofumesate e, a maggior ragione, il chloridazon ed il metolachlor, dotati di minore persistenza d'azione.
- 4) Poter anticipare l'intervento diserbante in pre-semina può, in certi casi, permettere di approfittare di un periodo favorevole per semplificare le successive operazioni di semina che cadono in un momento in cui le condizioni meteorologiche non sono sempre propizie.

I progressi conseguiti nella tecnica d'impianto della coltura hanno portato alla modifica sostanziale dei tempi e delle modalità di preparazione del letto di semina. Ciò si è verificato soprattutto in terreni argillosi o tendenzialmente tali, dove le lavorazioni di fine inverno mal si prestano ad una regolare germinazione ed emergenza delle piantine di bietole seminate a distanza definitiva. Se, però, la preparazione pre-invernale del letto di semina consente di esaurire queste primarie esigenze agronomiche, per contro, presenta l'inconveniente di favorire lo sviluppo delle infestanti graminacee e di alcune dicotiledoni che germinano nei mesi invernali. Pertanto l'adozione di tale interessante pratica comporta la necessità di intervenire pochi giorni prima della semina con prodotti ad azione dissecante o, più razionalmente, con l'applicazione subito dopo l'ultima e definitiva lavorazione invernale con diserbanti ad azione residuale.

I vantaggi che si possono ottenere con l'impiego invernale di prodotti ad azione residuale che abbisognano per essere attivati di un elevato grado di umidità, sono la conseguenza di una più completa attività nei confronti delle infestanti e, per alcuni di essi, di un più elevato grado di selettività verso la coltura.

Tuttavia, nei terreni con livelli d'inerbimento non molto elevati e caratterizzati dalla presenza di infestanti di facile eliminazione con i trattamenti di post-emergenza, rimangono ancora validi i trattamenti esegui

ti pochi giorni prima della semina con prodotti ad azione dissecante. La funzione di tali prodotti, privi di azione residuale, è quella di eliminare tutte le infestanti nate prima della semina e rendere così meno problematici i necessari trattamenti di post-emergenza.

Infine, nei terreni in cui non è stato possibile effettuare per tempo durante l'autunno o l'inverno la preparazione anticipata del letto di semina e nei terreni sabbiosi e limosi che escludono l'affinamento pre-invernale e richiedono, di norma, la rifinitura delle superfici solo in concomitanza con le semine, il trattamento di base deve essere ancora preferibilmente eseguito in prossimità della semina con interrimento dei prodotti.

Il rischio di mancate od insufficienti precipitazioni nel periodo immediatamente successivo all'applicazione dei prodotti ha, fino ad ora, limitato la diffusione dei pre-emergenza, ma il progressivo anticipo delle semine e la necessità di ridurre al minimo il traffico delle macchine prima del passaggio della seminatrice, sembrano aprire spazi sempre più importanti anche a questo tipo d'intervento.

Premesso quanto sopra, possiamo distinguere: a) trattamenti di pre-semina anticipati; b) trattamenti di pre-semina tradizionali; c) trattamenti di pre-emergenza.

Trattamenti di pre-semina anticipati.

La possibilità di dare avvio alla distribuzione dei prodotti in anticipo rispetto alle operazioni di semina presuppone innanzitutto la disponibilità di terreno sufficientemente sminuzzato. Devono essere evitate le situazioni di zollosità grossolana, che porterebbero ad irregolarità inaccettabili nella distribuzione dei prodotti in superficie ed obbligherebbero in ogni caso ad importanti movimenti di terreno al momento della rifinitura dei letti di semina. In questa occasione si dovrà infatti ricorrere unicamente ad attrezzi (erpici) che operano in superficie, ossia al massimo a tre-quattro centimetri di profondità.

In secondo luogo è richiesta la disponibilità di prodotti ad elevato potere residuale quali: metamitron, benzthiazuron, ethofumesate, lenacil,

chloridazon. In questo senso, il metamitron ed il benzthiazuron in miscela ed il lenacil, consentono gli anticipi più rilevanti (a partire dall'inizio di novembre), minori invece sono quelli realizzabili con il lenacil, l'etho_fumesate e il chloridazon (a partire dagli inizi di febbraio).

I trattamenti eseguiti in questo periodo non richiedono incorporamento nel terreno perchè le condizioni di temperatura e di illuminazione non sono molto favorevoli ai processi di volatilizzazione e di fotodecomposizione. La penetrazione sottosuperficiale dei principi attivi impiegati è dunque af fidata unicamente ai movimenti di diffusione e di trasporto in acqua.

Nella tabella 5.11 si riporta un quadro sintetico dei trattamenti in pre-semina anticipati. In questa tabella, come nelle successive che riguar dano il calendario dei trattamenti, tutti i formulati vengono consigliati con un doppio dosaggio. La dose più bassa si riferisce ad un programma di diserbo che preveda il doppio intervento e/o a situazioni (climatiche, pedo logiche e di flora infestante) più favorevoli.

A quanto sopra riferito si può aggiungere che, nei terreni argillosi dove può essere sconsigliabile lavorare anche superficialmente il terreno prima della semina, questi trattamenti possono svolgere un'importante azione di contenimento delle malerbe a nascita precoce che altrimenti dovrebbero essere distrutte successivamente con dipiridilici.

Nei terreni molto argillosi e in quelli tendenzialmente ricchi di sostanza organica si dimostrano ancora valide le applicazioni di dosi ridotte di lenacil che, nonostante una non sempre perfetta selettività, risulta par ticularmente indicato per combattere intense infestazioni di crucifere, che nopodiacee, poligonacee.

Per non incorrere in gravi fenomeni di fitotossicità con l'impiego di tale prodotto, si raccomanda di distribuirlo con la massima uniformità, di anticipare il più possibile il trattamento, di escludere l'impiego dei geodisinfestanti phorate e disulfoton e di cautelarsi, eventualmente, impiegan do una maggiore quantità di "seme".

Comunque, il prodotto che si presta maggiormente per questa tecnica ap plicativa nella maggior parte dei terreni preparati in autunno-inverno è il

Tab. 5.11 - Trattamenti di pre-semina anticipati.

principio attivo	dosi di p.a. g/ha	dosi di formulato l o Kg/ha	epoca d'impiego
metamitron+benzthiazuron	4200-3500 + 2400-1600	6,0-5,0 + 3,0-2,0	novembre-metà gennaio
metamitron	4900-4200	7,0-6,0	dicembre-inizio febbraio
lenacil	800- 640	1,0-0,8	dicembre-inizio gennaio
lenacil+ethofumesate	560- 480 + 1055	0,7-0,6 + 5,0	metà gennaio-inizio febbraio
chloridazon (F.L.) [P.B.] (1)	2580-3440	(6,0-8,0) [4,0-5,5]	inizio febbraio

(1) - I dosaggi indicati per le due formulazioni non sono perfettamente corrispondenti perchè arrotondati.

metamitron. Questo diserbante ha infatti dimostrato una buona selettività in tutte le condizioni di terreno, un'elevata attività ed una lunga persistenza d'azione contro le infestanti graminacee a nascita invernale-primaverile dei generi Alopecurus myosuroides, Lolium spp., Poa annua e contro la maggior parte delle dicotiledoni fra cui Matricaria chamomilla, Polygonum aviculare e Amaranthus spp.. Per il controllo di alcune dicotiledoni resistenti al metamitron (quali Sinapis spp., Raphanus raphanistrum, Rapistrum rugosum, Ranunculus arvensis, ecc.) molto valida è la miscela dello stesso prodotto con il benzthiazuron.

Le applicazioni invernali esaltano le caratteristiche del metamitron tanto che, in condizione di sufficiente piovosità, esso risulta abbastanza attivo anche verso Avena spp. e Bilderdykia convolvulus.

Con lo stesso criterio indicato per i precedenti prodotti, nei terreni meno argillosi e con l'avvertenza di posticiparne l'applicazione a 15-20 giorni prima della semina, può essere validamente impiegato il chloridazon che manifesta una completa attività verso le crucifere e la maggior parte delle infestanti a foglia larga che sviluppano nei primi tempi di vegetazione della bietola.

Trattamenti in pre-semina tradizionali e in pre-emergenza.

Si tratta di interventi che vengono effettuati da qualche giorno a qualche ora prima della semina, oppure subito dopo la stessa, prima dell'emergenza delle bietoline.

Quando si impiegano prodotti ad azione residuale che richiedono incorporamento nel terreno la scelta della pre-semina si impone come una necessità operativa. Negli altri casi (disseccanti esclusi) pre-semina e pre-emergenza si equivalgono come obiettivi perseguibili e, con piovosità favorevole, anche come risultati.

In ogni caso si richiede un buon livello di preparazione della superficie in modo da consentire un'uniforme distribuzione dei prodotti e una perfetta organizzazione dei lavori al fine di portare a termine, in tempi brevi, tutte le operazioni programmate.

Nei casi in cui il terreno sia stato preparato definitivamente con molto anticipo e non sia stato possibile o non si sia ritenuto opportuno eseguire i trattamenti invernali, all'epoca della semina la superficie può presentarsi anche molto inerbita. Alcune graminacee come Alopecurus myosuroides, Avena spp., Lolium spp. e certe dicotiledoni come Papaver spp., Stachys annua, varie crucifere, Matricaria chamomilla, ecc., possono avere raggiunto uno stadio di sviluppo tale da non essere più facilmente controllabili con erbicidi ad applicazione suolo. Molto utili risultano allora gli interventi con disseccanti a base di paraquat se vi è predominanza di graminacee o con paraquat+diquat in caso di infestazioni miste.

Il trattamento con disseccanti può essere eseguito anche contemporaneamente a quello con prodotti ad azione residuale (fatta eccezione per il cycloate o sue miscele che devono essere rapidamente incorporate nel terreno), ma l'eventuale interrimento di questi nel terreno deve essere ritardato di qualche giorno in modo da permettere ai dipiridilici di completare la loro azione.

Nella tabella 5.12 si riporta un quadro sintetico dei trattamenti in pre-semina tradizionali ed in pre-emergenza.

In quest'epoca i prodotti più validi sono il chloridazon, il metamitron e la miscela ethofumesate+lenacil da scegliere in relazione alla natura del terreno, al grado di selettività e, soprattutto, in funzione della flora infestante.

Il chloridazon, mediamente persistente, è dotato di buona selettività ed attività erbicida: in condizioni ottimali d'impiego assicura un iniziale e soddisfacente controllo della maggior parte delle dicotiledoni e di alcune graminacee a nascita precoce. Tuttavia, a causa della disforme stratificazione operata dall'interramento con l'erpicazione ed in corrispondenza di un andamento stagionale poco piovoso, il prodotto può sortire risultati non pienamente soddisfacenti verso alcune infestanti sia mono che dicotiledoni.

Nei terreni soggetti ad infestazione di graminacee invernali-primaverili molto valida è la miscela chloridazon+TCA (quest'ultimo impiegato a dosi medie per non incorrere in fenomeni di fitotossicità).

Tab. 5.12 - Trattamenti di pre-semina tradizionali (subito prima della semina) e di pre-emergenza.

principio attivo	dosi di p.a. g/ha	dosi di formulato l o Kg/ha	pre-semina		pre-emer- genza
			incor- porato	non in- corporato	
chloridazon (F.L.)[P.B.] (1)	2150-3010	(5,0-7,0) [3,5-4,5]	si	si	si
chloridazon (F.L.)[P.B.] (1)+TCA	2150-3010 + 7600	(5,0-7,0) [3,5-4,5] + 8,0	si	si	si
chloridazon P.B. + cycloate	1630-1950 + 2910-3635	2,5-3,0 + 4,0-5,0	si	no	no
chloridazon + lenacil (2)	1440-2400 + 160- 270	3,0 - 5,0	no	si	si
metamitron	2800-4200	4,0 - 6,0	si	si	si
metamitron + TCA	2800-4200 + 7600	4,0 - 6,0 + 8,0	si	si	si
lenacil + ethofumesate	400- 480 + 1055	0,5 - 0,6 + 5,0	no	si	si
lenacil + cycloate (2)	380- 504 + 2250-3000	6,0 - 8,0	si	no	no
paraquat	534	3,0	no	si	si
paraquat + diquat	356 + 350	2,0 + 3,5	no	si	si

(1) - I dosaggi indicati per le due formulazioni non sono perfettamente corrispondenti perchè arrotondati.

(2) - Formulato pronto all'impiego.

Nei terreni più sciolti e di medio impasto non molto infestati da poligonacee e crucifere, dove è possibile procedere ad un rapido ed uniforme interramento con un erpice rotante, il chloridazon può essere vantaggiosamente miscelato al cycloate. Nei terreni più argillosi, il cycloate può essere miscelato al lenacil, ma la miscela può talora causare fenomeni di fitotossicità.

Il metamitron - per le sue peculiari caratteristiche di elevata solubilità e di lunga persistenza d'azione, nonchè per il suo ampio spettro di attività - trova anche nei trattamenti di pre-semina immediata una sua piena validità d'impiego nei terreni fortemente inerbiti dalle infestanti ad esso sensibili. Il metamitron, inoltre, per la sua elevata solubilità è meno condizionato dalla mancanza di precipitazioni dopo il trattamento, mentre per la sua lunga persistenza d'azione contiene lo sviluppo delle infestanti ad esso sensibili per tutta la durata del ciclo vegetativo della coltura.

Nei terreni infestati da graminacee, è indispensabile miscelare il metamitron con il TCA, impiegato alle stesse dosi ed alle stesse epoche già indicate per chloridazon+TCA.

La miscela lenacil+ethofumesate trova un suo preferenziale impiego in pre-emergenza e nei terreni tendenzialmente argillosi. Per la scarsa solubilità dei suoi componenti, l'attività della miscela appare comunque condizionata dall'entità delle precipitazioni che si verificano nel periodo immediatamente successivo al trattamento.

Trattamenti di post-emergenza.

Nella generalità dei casi, tutte le combinazioni di trattamenti accennate, sia su terreni preparati in autunno-inverno che in quelli preparati a fine inverno, non sono sufficienti a contenere lo sviluppo delle infestanti per tutta la durata del ciclo di vegetazione della bietola.

Pertanto si rendono necessari gli interventi di post-emergenza che debbono essere effettuati con prodotti o loro miscele scelti in funzione delle infestanti presenti o latenti e del loro stadio di sviluppo.

Nella tabella 5.13 si riporta un quadro sintetico dei trattamenti in

Tab. 5.13 - Trattamenti in post-emergenza normale (1).

principio attivo	dosi di p.a. g/ha	dosi di formulato l o Kg/ha	stadio minimo di sviluppo della bietola
phenmedipham	954	6,0	massimo sviluppo cotiledoni.
phenmedipham + olio bianco	954 + 800	6,0 + 1,0	2 foglie vere.
phenmedipham + chloridazon P.B. + (olio bianco) oppure	795 + 1300-1950 + (800)	5,0 + 2,0-3,0 + (1,0) oppure	2-4 foglie vere.
phenmedipham + chloridazon F.L.	795 + 1290-1720	5,0 + 3,0-4,0	2-4 foglie vere.
phenmedipham + metatitron + (olio bianco)	477-795 + 2800-2100 + (800)	3,0-5,0 + 4,0-3,0 + (1,0)	2-4 foglie vere.
phenmedipham + ethofumesate	636-795 + 633- 422	4,0-5,0 + 3,0-2,0	4 foglie vere.
allossidim-sodio+(olio bianco)(2)(3)	750-1125 + (800-1200)	1,0-1,5 + (1,0-1,5)	2-4 foglie vere.
dichlofop-metil (2)	840	3,0	4-6 foglie vere.
propyzamide	1500 - 2000	3,0 - 4,0	6-8 foglie vere.
acido 3,6 DCP (4)	100 - 120	1,0 - 1,2	massimo sviluppo cotiledoni.

N.B. - L'aggiunta di olio bianco ai prodotti singoli od a miscele (escluse in ogni caso quelle con ethofumesate), va valutata opportunamente in relazione alle condizioni ambientali e dell'infestazione. Evitare prudenzialmente l'impiego nelle ore più calde della giornata (oltre 20-22°C) o ridurre le dosi.

- (1) - Nella tabella 5.14 si riportano i trattamenti frazionati di post-emergenza.
- (2) - Possibile la miscela con phenmedipham, con chloridazon, con metatitron.
- (3) - Possibile la miscela con ethofumesate, ma senza olio.
- (4) - Possibile la miscela con phenmedipham.

post-emergenza.

Al fine di conseguire dai trattamenti diserbanti di post-emergenza il massimo dell'efficacia e causare il minimo danno alla coltura occorre attenersi alle seguenti avvertenze:

- eseguire i trattamenti su infestanti che non abbiano superato lo stadio di sensibilità individuato per i singoli prodotti e su bietole proporzionalmente sviluppate;
- accertarsi dello stato di sanità e del buon vigore vegetativo delle piante e che le stesse non abbiano da poco subito danni da gelate o da altre cause;
- evitare di effettuare i trattamenti su vegetazione bagnata e quando vi è pericolo di pioggia imminente;
- preferibilmente non trattare durante le ore più calde della giornata e di intensa insolazione, e particolarmente con temperature superiori ai 24-25 °C.

Il prodotto base per il post-emergenza è il phenmedipham che agisce esclusivamente per assorbimento fogliare con azione di contatto e può essere impiegato da solo o in miscela con altri dicotiledonici e graminicidi in diversi rapporti di dose e distribuito in diverse epoche con unica o doppia applicazione a dosi frazionate.

Impiegato con un unico trattamento si dimostra idoneo ad integrare perfettamente l'attività di tutti quei prodotti ad azione residuale impiegati in epoca precedente non sufficientemente attivi contro le infestanti ad esso sensibili quali Bilderdykia convolvulus, crucifere, chenopodiacee, Anagallis arvensis, Stellaria media, Papaver spp. e Stachys annua.

Di buona selettività per la coltura della bietola, si può impiegare sin da quando la coltura ha sviluppato le prime foglie vere. Per ottenere i migliori risultati, occorre intervenire su infestanti con sviluppo compreso fra le foglie cotiledonari e le prime foglie vere, anticipando alle prime fasi per le infestanti più resistenti.

Tuttavia, al fine di garantire una più ampia gamma d'azione, nonchè razionalizzare e rendere più sicuro l'intervento di post-emergenza, il phenme

dipham viene ormai sempre più frequentemente impiegato in miscela con prodotti ad azione residuale, quali chloridazon, metamitron ed ethofumesate.

Nel procedere alla scelta delle più opportune miscele di phenmedipham con i su-accennati prodotti, occorre ricordare che tali preparati, oltre a svolgere una discreta attività per via fogliare, esercitano un'azione residuale la cui intensità è correlata non solo alla natura del prodotto, ma soprattutto alle condizioni climatiche che si verificano dopo l'applicazione; allo stesso tempo presentano un diverso grado di selettività in dipendenza sia della loro dose d'impiego che dello stadio di sviluppo della coltura al momento del trattamento.

La miscela phenmedipham+chloridazon si è dimostrata idonea più del solo phenmedipham ad integrare l'attività dei prodotti distribuiti in precedenza, quando siano presenti le stesse infestanti indicate sopra ma in uno stadio di sviluppo un po' più avanzato. Questa miscela, inoltre, permette di controllare anche la Veronica spp..

Per quanto concerne le recenti formulazioni liquide di chloridazon, vi è da sottolineare che, come tutti i formulati liquidi, esse esercitano una maggiore aggressività verso le infestanti e sono nel contempo meno soggette all'azione dilavante delle piogge e, fatto non trascurabile, risultano di più pratico impiego e perfettamente miscibili con tutti gli altri erbicidi.

La miscela phenmedipham+ethofumesate richiede di essere impiegata in uno stadio di sviluppo di almeno quattro foglie vere della coltura perchè, soprattutto in condizioni di temperature elevate o di sviluppo stentato e insufficiente della barbabietola, può dare effetti tossici. L'addizione di ethofumesate al phenmedipham ne potenzia l'attività specifica, ma soprattutto ne amplia lo spettro d'azione verso le graminacee ed alcune infestanti a foglia larga quali Mercurialis annua, Polygonum persicaria, Galium aparine, Euphorbia spp..

Per quanto concerne infine la miscela phenmedipham+metamitron, vi è da considerare che, selettiva allo stadio di 2-4 foglie vere della bietola, essa si è dimostrata di particolare utilità per la sua azione risolutiva nei confronti di alcune infestanti dicotiledoni, non sempre sufficientemente con

trollate dalle precedenti miscele quali ad esempio Matricaria chamomilla, Polygonum aviculare, Amaranthus spp., Polygonum persicaria.

Per il contenimento di incontrollate infestazioni di graminacee i trattamenti di post-emergenza offrono oggi interessanti possibilità con l'utilizzazione dell'allossidim-sodio e del dichlofop-metil. Il primo può essere impiegato in miscela con tutti gli altri erbicidi di post-emergenza e in qualsiasi stadio di sviluppo della bietola. E' da sottolineare, tuttavia, che il metamitron, il chloridazon e l'acido 3,6 DCP diminuiscono sovente l'effetto graminicida dell'allossidim-sodio. Tale azione antagonistica può essere sensibilmente ridotta con l'aggiunta di olio bianco che in ogni caso non deve mai essere addizionato all'acido 3,6 DCP. Il dichlofop-metil invece non è prudenzialmente miscibile con l'ethofumesate e dev'essere impiegato su bietole con più di 4 foglie vere.

Per aumentare il grado di efficacia dei trattamenti di post-emergenza si è dimostrato tecnicamente più conveniente ricorrere all'applicazione in tempi differenziati di dosi dimezzate di phenmedipham con aggiunta, nel secondo intervento, di un prodotto ad azione residuale.

Nella tabella 5.14 si riporta un quadro sintetico dei trattamenti di post-emergenza frazionati.

I vantaggi che derivano da questo tipo di intervento sono risultati talmente evidenti che in questi ultimi tempi tale pratica si è rapidamente diffusa in particolare nei terreni non diserbati alla semina o trattati con di piridilici.

5.4.2 Bietola in semina autunnale.

Nelle colture di bietola a semina autunnale, la flora infestante appare sostanzialmente caratterizzata da:

- una forte componente di monocotiledoni (50% circa dell'intera popolazione);
- una elevata intensità di infestazione (oltre 300 malerbe in media/m^2);
- un'ampia scalarità di emergenza (da ottobre a marzo per lo monocotiledoni e da ottobre a fine ciclo di coltivazione per le dicotiledoni, con progressiva sostituzione, per queste ultime, di famiglie, generi e specie).

Tab. 5.14 - Trattamenti frazionati in post-emergenza.

Primo intervento (massimo sviluppo cotiledoni)			Secondo intervento (7 - 10 giorni dopo)		
principio attivo	dosi di p.a. g/ha	dosi di formulato l o Kg/ha	principio attivo	dosi di p.a. g/ha	dosi di formulato l o Kg/ha
phenmedipham + olio	477+400-800	3,0+0,5-1,0	phenmedipham + olio	477 + 800	3,0 + 1,0
phenmedipham + olio	477+400-800	3,0+0,5-1,0	phenmedipham + ethofumesate	477 + 528	3,0 + 2,5
phenmedipham + olio	477+400-800	3,0+0,5-1,0	phenmedipham + metamitron + olio*	477+2100+800	3,0+3,0+1,0
phenmedipham + olio	477+400-800	3,0+0,5-1,0	phenmedipham+chloridazon P.B.+olio	477+1950+800-1200	3,0+3,0+1,0-1,5
phenmedipham + olio	477+400-800	3,0+0,5-1,0	phenmedipham + chloridazon F.L.	477 + 1720	3,0 + 4,0
phenmedipham+ethofumesate	477+211	3,0+1,0	phenmedipham + ethofumesate	477 + 422	3,0 + 2,0

* Da aggiungere con cautela.

La sua composizione particolarmente eterogenea, sovente aggravata dalla contemporanea dominanza di specie non sensibili allo stesso p.a., l'elevata competitività posta in atto nel periodo stagionale maggiormente interessato dalle precipitazioni atmosferiche ed il rischio frequente di distruzione della coltura per effetto dei geli invernali, costituiscono un complesso di difficoltà che condizionano pesantemente il risultato del diserbo chimico. Quest'ultimo, tuttavia, attraverso un graduale processo evolutivo ha permesso di mettere a punto una tecnica che, purchè razionalmente programmata e correttamente attuata, costituisce una reale alternativa ai tradizionali interventi di lotta manuale e meccanica combinati.

Il diserbo chimico va, perciò, nonostante tutto, conquistando spazi sempre più importanti anche nelle colture d'autunno grazie soprattutto all'attuale disponibilità di prodotti in grado di assicurare, da soli o più frequentemente combinati, un buon controllo di tutte le principali essenze infestanti.

Circa i diserbanti da impiegare vanno fatte alcune puntualizzazioni:

- a) nessuna delle miscele di prodotti graminicidi e dicotiledonicidi, impiegabili nei trattamenti di pre-semina o di post-emergenza, è di per se stessa risolutiva ai fini del risultato finale. L'apporto di ciascuna si conferma importante solo nell'ambito di un ben coordinato programma di trattamenti;
- b) la complessa articolazione della "flora dicotiledone" in famiglie, generi e specie tra loro variamente associate, differenzia sovente il livello di attività dei singoli dicotiledonicidi (chloridazon, metamitron, lenacil), confermando (ancor più che per le semine primaverili) la necessità di una scelta ragionata in relazione al loro specifico spettro di azione;
- c) nei confronti della "flora monocotiledone", i prodotti graminicidi di pre-semina e di pre-emergenza (TCA - ethofumesate) evidenziano tra loro differenze apprezzabili sostanzialmente in relazione ai diversi livelli di piovosità registrabili nel periodo immediatamente successivo al trattamento;

- d) nei post-emergenza, l'attività dell'ethofumesate appare più condizionata dallo sviluppo raggiunto dalla flora al momento dell'applicazione, mentre l'alossidim-sodio ed il dichlofop-metil si confermano disponibili per programmi d'intervento meno rigidi.

Per quanto riguarda i programmi di diserbo si deve precisare quanto segue.

- a) Un solo trattamento attuato in pre-semina o pre-emergenza anche con l'ausilio di miscele a largo spettro d'azione non può che assicurare, nei valori medi, un controllo del 60-70% sulla flora infestante.

Per quanto essenziale quale premessa ad un intervento di post-emergenza, questo trattamento non è dunque in nessun caso risolutivo.

- b) Un solo trattamento eseguito in post-emergenza non consente di mantenere contemporaneamente sotto controllo le due classi di infestanti.

Ad applicazioni anticipate a dicembre sfuggono infatti le monocotiledoni ad emergenza tardiva, mentre a quelle ritardate a gennaio sfugge un'elevata percentuale di dicotiledoni non più aggredibili per l'eccessivo sviluppo ormai raggiunto.

- c) Un trattamento di post-emergenza eseguito su terreno già trattato in pre-semina o pre-emergenza con graminicida (TCA) riduce sensibilmente, per quanto concerne le monocotiledoni, l'inconveniente evidenziato dal precedente programma (punto b), ma nell'epoca di esecuzione resta in ogni caso condizionato dallo sviluppo della flora dicotiledone.

Un eventuale ritardo nell'attuazione del trattamento determina infatti un sostanziale incremento dell'infestazione residua.

E' fuor di dubbio comunque che, salvaguardati i tempi di esecuzione, un programma che preveda in successione al TCA di pre-semina o pre-emergenza la miscela phenmedipham+ethofumesate, può rivelarsi in molti casi risolutivo sotto il profilo tecnico e resta ad ogni buon conto tra i più accessibili sotto quello economico.

- d) Il doppio trattamento attuato, sia in pre-semina (o pre-emergenza) che in post-emergenza, con miscele di prodotti mono e dicotiledonici appare al momento la soluzione tecnica che offre, però a costi elevati, le

più concrete possibilità di contenimento della flora infestante nelle colture di bietola a semina autunnale.

La sensibile riduzione dell'infestazione iniziale e l'uniformità di sviluppo della flora residua, assicurata dall'attività delle miscele di pre-semina o di pre-emergenza, consente infatti una gestione più razionale del post-emergenza che appare, in questo programma, chiaramente meno condizionato dalla necessità di esecuzione in tempi obbligati.

- e) L'impiego nei post-emergenza di miscele triplici (phenmedipham+chloridazon o metamitron+allossidim-Na o dichlofop-metil), in alternativa alla duplice phenmedipham+ethofumesate, va considerato unicamente in relazione alla necessità di dover intervenire in situazioni di flora monocotiledone già accestita o di dover ricorrere a prodotti specifici (chloridazon o metamitron) per il controllo di alcune dicotiledoni (Veronica spp., Matricaria chamomilla, ecc.), sovente presenti a livello di dominanza. Ovviamente, in questi casi, l'esclusione dell'ethofumesate dalla miscela implica necessariamente il ricorso a graminicidi alternativi: allossidim Na o dichlofop-metil.

Per quanto i risultati ne confermino la corretta impostazione tecnica, neppure il doppio trattamento (pre-semina o pre-emergenza + post-emergenza) concretizza però l'obiettivo del 100% di controllo; una riduzione da oltre 300 a meno di 10 piante/m² dell'infestazione totale è comunque più che sufficiente per escludere qualunque ulteriore pericolo di competizione con la coltura.

In perfetto accordo con la normale tecnica di coltivazione, l'eliminazione di gran parte delle infestanti residue potrà essere in ogni caso realizzata con le tradizionali sarchiature meccaniche.

Nella tabella 5.15 si riporta, in sintesi, un quadro del calendario dei trattamenti per la coltura in semina autunnale.

5.5 Diserbo chimico, antiparassitari e concimi.

Poichè in bieticoltura di fatto non si miscelano gli erbicidi con altri fitofarmaci (i geodisinfestanti sono disponibili in formulazione esclu-

Tab. 5.15 - Calendario dei trattamenti per la coltura autunnale.

Primo intervento (pre-semina o pre-emergenza)				
principio attivo	dosi di p.a. g/ha	dosi di formulato l o Kg/ha	epoca di impiego	osservazioni
chloridazon (F.L.) [P.B.] + TCA	2600 + 14250	(6,0) [4,0] + 15,0	pre-semina	dominanza veronica e crucifere.
chloridazon (F.L.) [P.B.] + cycloate	1950 + 2900 - 3600	(4,5) [3,0] + 4,0-5,0	pre-semina	interramento immediato.
metamitron + TCA	3500 + 14250	5,0 + 15,0	pre-semina	dominanza matricaria.
TCA	14250	15,0	pre-semina	richiede tempestivo post-emergenza.
lenacil + ethofumesate	800 + 1055	1,0 + 5,0	pre-emergenza	irrigazione in mancanza di piogge.
TCA	14250 + 17100	15,0 - 18,0	pre-emergenza	richiede tempestivo post-emergenza.
Secondo intervento (post-emergenza)				
phenmedipham+ethofumesate	636 - 795 + 422 - 633	4,0-5,0 + 2,0-3,0	orientativamen te fino a metà dicembre	graminacee non accestite bietole a 4 foglie vere.
phenmedipham+chloridazon (F.L.) [P.B.] + allossidim-sodio + (olio) oppure + dichlofop-metil	636-954+(1720) [1300-1625] + 750-1125 + (800) + 840	4,0-6,0+(4,0) [2,0-2,5] + 1,0-1,5 + (1,0) oppure + 3,0	dicembre e gennaio	bietole ad almeno 2 foglie vere. bietole ad almeno 4 foglie vere assenza di frumento.
phenmedipham+metamitron + allossidim-sodio + (olio) oppure + dichlofop-metil	477 - 795 + 2100 + 750-1125 + (800) + 840	3,0 - 5,0 + 3,0 + 1,0-1,5 + (1,0) oppure + 3,0	dicembre e gennaio	bietole ad almeno 2 foglie vere. bietole ad almeno 4 foglie vere assenza di frumento.

N.B. - L'aggiunta di olio bianco ai prodotti singoli od a miscele (escluse in ogni caso quelle con ethofumesate), va valutata opportunamente in relazione alle condizioni ambientali e dell'infestazione. Evitare prudenzialmente l'impiego nelle ore più calde della giornata (oltre 20-22°C) o ridurre le dosi.

sivamente granulata) e una mescolanza con fertilizzanti può essere praticata soltanto se questi sono allo stato fluido, sarà trattato brevemente quest'ultimo argomento, dando però la precedenza ai più importanti problemi che hanno origine dall'impiego in successione di erbicidi e geodisinfezzanti.

Erbicidi e geodisinfezzanti.

Si può ritenere che la maggior parte della superficie bieticola del nostro Paese sia geodisinfezzata con la localizzazione alla semina di microgranulati di varia origine (27, 30). I principali prodotti utilizzati sono esposti in tabella 5.16. Come rilevano numerosi Autori, l'utilizzazione di insetticidi granulari localizzati può causare sulle piantine di bietola manifestazioni fitotossiche di diversa intensità, la cui sintomatologia può avere decorso acuto (scarsa emergenza in seguito della morte di plantule, necrosi apicali dei cotiledoni e delle foglie, deformazione dei germogli, in particolare dei cotiledoni) o decorso cronico (di più difficile rilevazione, il cui danno si risolve con un ritardo di sviluppo più o meno persistente).

Un'abbondante sperimentazione mette in evidenza che fitotossicità anche elevate sono difficilmente quantificabili alla raccolta, in considerazione della capacità della coltura di compensare con un maggiore sviluppo delle radici anche bassi investimenti. Inoltre la tossicità dei geoinsetticidi non risulta costante, ma fortemente influenzata da diversi fattori, quali: a) granulometria del terreno; b) pluviometria; c) temperatura (alte temperature aumentano la penetrazione e la mobilità dei prodotti sistemici); d) intensità luminosa; e) modalità di deposizione dei granuli da parte del distributore (la vicinanza o il contatto con il seme influenzano fortemente l'attività e la fitotossicità dei prodotti).

La distribuzione di erbicidi chimici è, di per se stessa, sovente causa di fitotossicità più o meno evidente, in funzione delle condizioni ambientali, dei prodotti e delle modalità usate nell'applicazione.

Con una distribuzione in stretta successione di erbicidi e geodisinfezzanti si possono verificare manifestazioni fitotossiche superiori alla somma degli effetti singoli. La valutazione di tale interazione risulta però

Tab. 5.16 - Geodisinfestanti impiegabili in localizzazione al seme di barbabietola da zucchero.

Principio attivo	Formulato commerciale	Dose formulato (Kg/ha)	osservazioni relative ai livelli di possibile fitotossicità
aldicarb	Temik	20	sistemico; di norma non manifesta fitotossicità alle dosi consigliate.
carbofuran	Curater	10 - 12	sistemico; bassa fitotossicità sotto forma di ripiegamento a doccia verso l'alto dei dicotiledoni e loro necrosi apicale. Il dosaggio influenza soltanto il numero delle piantine interessate e il fenomeno ha decorso temporaneo.
	Carbosip	11 - 13	
disulfoton	Solvirex	12 - 15	sistemico; manifesta spesso fitotossicità nella fase di emergenza delle piantine con conseguente rallentamento di sviluppo.
phorate	Thimet	10 - 12	sistemico; manifesta la fitotossicità più elevata.
	Chim		
	Agrisol		
terbufos	Counter Cyanater	10	sistemico; nulla o modestissima fitotossicità alle dosi consigliate.
thiofanox	Dacamox	15	sistemico; manifesta talora riduzioni di emergenza e di investimento nonchè rallentamento dello sviluppo delle piante.
chlormefos	Dotan Geodan	7 - 8	non sistemico; nessuna fitotossicità evidente alle dosi consigliate.

molto complessa e poche sono le notizie certe disponibili attualmente. La sperimentazione sull'argomento ha infatti fornito risultati spesso contraddittori e di difficile interpretazione.

Di seguito faremo esclusivo riferimento alla bibliografia nazionale, da ta l'intrinseca difficoltà di utilizzare correttamente esperienze di altri Paesi per la preponderante incidenza sui risultati dell'ambiente in cui si opera e naturalmente dei prodotti e delle dosi utilizzati.

La possibilità che un insetticida distribuito in localizzazione possa manifestare maggiore fitotossicità su una coltura precedentemente diserbata chimicamente in pre-semina è stata valutata in diverse prove sperimentali, alcune delle quali hanno evidenziato interazioni significative. Gli effetti più gravi sono stati riscontrati da Assiri e Altri (1978) con l'insetticida phorate e, in minor misura, con l'aldicarb applicati in successione a diversi erbicidi di pre-semina. L'effetto più negativo si è rilevato dopo un'applicazione di lenacil, la cui combinazione è risultata molto tossica anche rispetto a carbofuran, terbufos e chlormefos.

Bongiovanni (1977) ha osservato che, a seguito di interazione con il chloridazon, più della metà delle piante trattate con carbofuran, hanno presentato le note manifestazioni di fitotossicità temporanea. Lo stesso Autore (1977a) ha constatato, dai confronti fra le diverse combinazioni, che la successione lenacil+phorate risulta la più nociva e quindi assolutamente da evitare. D'altra parte diversi Autori hanno riscontrato manifestazioni di fitotossicità con l'uso del phorate, indipendentemente dal trattamento diserbante (23, 83).

Influenze negative sull'emergenza sono state riscontrate dal Centro di Fitofarmacia dell'Università di Bologna (1979) in particolare con l'impiego di TCA, in miscela con metamitron o chloridazon, in successione agli insetticidi phorate e disulfoton. I danni più gravi sono stati rilevati con l'uso di lenacil seguito da phorate, disulfoton o terbufos.

Sommatorie di effetti negativi sono state trovate da Bongiovanni (1977b) con l'impiego dei diserbanti lenacil e chloridazon seguiti da localizzazioni di phorate, terbufos e anche carbofuran. Anche Brunelli (1977) ha fatto

notare che in presenza di alcuni erbicidi è stata incrementata la sensibilità delle bietole all'eventuale azione fitotossica dell'insetticida e ciò, in particolare, per il lenacil fra i diserbanti e il phorate fra gli insetticidi.

Non sempre le sperimentazioni ripetute in anni successivi hanno fornito gli stessi risultati. Ciò conferma quanto le diverse condizioni ambientali in cui si opera possano influire sulla fitotossicità. Il fenomeno si presenta sotto molteplici aspetti (fitotossicità totale = morte delle piante, ustioni e decolorazioni fogliari, deformazioni fogliari riguardanti lo sviluppo e il portamento, rallentamento di sviluppo) ed è difficile eseguire rilievi che valutino separatamente gli effetti fitotossici di diversa origine sulla stessa pianta. L'esistenza di soli effetti negativi o di interazioni è tuttavia osservabile macroscopicamente con rilievi di parametri quantitativi eseguiti nel corso dello sviluppo della bietola e a fine ciclo.

Si ritiene tuttavia che, molto spesso, più che di effetti di interazione fra geodisinfezione localizzata e diserbo chimico di pre-semina, si debba parlare di sommatoria dei danni arrecati dalle singole pratiche (38,39,46).

In conclusione, si può affermare che sulla base della sperimentazione eseguita finora, e alle indicazioni delle pratiche agricole, con i geoinsetticidi e gli erbicidi attualmente disponibili si possono avere sulla bietola alcune manifestazioni fitotossiche che sono il risultato della non perfetta selettività delle due categorie di prodotti. Tuttavia se si evita lo impiego in successione di diserbanti e geodisinfezanti che hanno evidenziato alte fitotossicità individuali, tali effetti sono solitamente transitori e accettabili dalla bieticoltura perchè non comportano significativi decrementi produttivi alla raccolta. Resta inteso, però, che la loro esistenza richiama l'attenzione dell'agricoltore sui problemi di scelta dei prodotti, dei relativi dosaggi e delle modalità d'impiego.

Erbicidi e concimi fluidi.

L'impiego dei concimi fluidi nel nostro Paese interessa forse lo 0,1% della superficie attualmente coltivata a barbabietola da zucchero, ma anche

in relazione a una possibile maggiore diffusione futura, si ritiene opportuno accennare a qualche problema sollevato nei confronti del diserbo chimico.

Per quanto riguarda la miscelazione degli erbicidi con i concimi fluidi si dispone di ben poca bibliografia italiana; d'altra parte non sembra opportuno prendere in considerazione dettagliatamente quella straniera, sia per il diverso ambiente nel quale sono maturate quelle esperienze, sia perchè le caratteristiche dei concimi liquidi differiscono da fonte a fonte di produzione e una certa incostanza delle caratteristiche di formulazione è fenomeno frequente di tali prodotti.

L'aspetto più preoccupante è generalmente ritenuto non già la "compatibilità chimica" dei principi attivi da miscelare, ma piuttosto la "compatibilità fisica" dipendente dai coformulanti presenti. Infatti si incontrano maggiori difficoltà allorchè si usano le sospensioni di concimi fluidi rispetto alle soluzioni, nonchè le soluzioni binarie o ternarie o quando si intendono unire più di due prodotti insieme.

Per questo motivo viene sempre consigliata l'esecuzione preventiva di un test di compatibilità fisica, da condurre su un campione del concime e dell'erbicida che si intendono miscelare: se dopo mezz'ora non si osservano separazioni di fasi, gelificazioni o comunque abbondanti precipitati irreversibili all'agitazione, la miscelazione e la distribuzione risultano possibili.

Su questo argomento sono in corso anche interessanti ricerche tendenti all'individuazione di additivi che agevolino la compatibilità fisica fra erbicidi e fertilizzanti liquidi.

In Francia per i trattamenti di pre-semina è ritenuta possibile la miscelazione di chloridazon o metamitron con una sospensione 16.16.24 a litri 1000/ha o con una soluzione azotata 390 a litri 400/ha, ma è stato accertato che i concimi in sospensione inattivano parzialmente il paraquat, la dose del quale dovrebbe essere maggiorata di un litro per ettaro all'atto della miscela (52).

Concludendo quindi questi pochi cenni sull'argomento si può osservare che la miscelazione fra concimi e diserbanti fluidi potrebbe comportare una

semplificazione delle operazioni colturali, ma incontra talora alcune difficoltà che vanno tenute presenti dall'operatore agricolo. In primo luogo va precisato che i concimi potassici e fosfatici (anche se il fosforo del polifosfato d'ammonio sembra un po' più mobile di quello contenuto in altri fertilizzanti) richiedono di essere incorporati più profondamente dei diserbanti di pre-semina ad azione residuale per cui una loro distribuzione contemporanea si risolverebbe in un non perfetto sfruttamento degli effetti dell'uno o dell'altro prodotto. Inoltre, nei terreni argillosi preparati con molto anticipo rispetto alla semina, la concimazione a pieno campo con elementi nutritivi poco mobili deve anch'essa essere anticipata per poter portare i fertilizzanti alla profondità voluta. Inoltre, il concime fosfatico da impiegare alla semina va localizzato e quindi non può essere distribuito in miscela coi diserbanti.

Sotto questo profilo, nei terreni più sciolti, appare invece un po' meno criticabile la miscela di dipiridilici con concimi tipici della pre-semina purchè dopo l'espletamento dell'attività diserbante si realizzi l'incorporamento profondo del fosforo e del potassio. Ma in tal caso la lavorazione richiesta rende quasi sempre inutile l'impiego dei disseccanti perchè è essa stessa in grado di distruggere la vegetazione.

Più interessante è invece la possibilità di distribuzione contemporanea di concimi liquidi azotati e di erbicidi di pre-semina e pre-emergenza. In tal caso, quando non sussistano difficoltà operative e di compatibilità fra i prodotti, la miscelazione può essere consigliata.

5.6 Lotta a particolari infestanti annuali.

Tra le infestanti annuali in via di diffusione nei bietolai la Picris echioides può essere contenuta, nell'ambito dei p.a. applicati al terreno, dal metamitron.

Il chloridazon ed il metolachlor, presentano invece un'efficacia leggermente più ridotta ed incostante.

In post-emergenza sono valide le miscele phenmedipham+metamitron o chloridazon ed in parte anche l'acido 3,6 DCP.

Il Coronopus squamatus è contenuto in modo abbastanza soddisfacente dal la maggior parte di p.a. e di miscele utilizzabili in pre-semina, pre-emergenza e post-emergenza.

Per quanto riguarda il Myagrum perfoliatum non esiste a tutt'ora un'esperienza tale da dare giudizi definitivi.

Tra i vari prodotti applicati al terreno, comunque, il chloridazon sembra essere il più efficace. In post-emergenza valido si rivela ancora il chloridazon in miscela con phenmedipham.

L'Ammi majus e l'Abutilon theophrasti sono, invece, molto difficilmente eliminabili con i p.a. fino ad ora disponibili per il diserbo della bietola.

L'Ammi majus è parzialmente controllata dal solo metamitron in pre-semina o pre-emergenza. E' pertanto nell'ambito dell'avvicendamento colturale che si deve sviluppare la lotta contro tale ombrellifera.

L'Ammi majus, infatti, può essere contenuta nel frumento e negli altri cereali autunno-primaverili con bentazon, bromofenoxim ed MCPP. Leggermente meno efficace risulta l'impiego, sempre su tali colture, di dicamba ecyazina+MCPA.

Per quanto l'esperienza sia ancora scarsa anche per il controllo dell'Abutilon theophrasti sembra non ci siano valide possibilità nell'ambito della gamma di erbicidi selettivi per la bietola. L'elevata scalarità di emergenza permette, infatti, a tale malvacea di sfuggire all'azione fitotossica dei prodotti di pre-semina e pre-emergenza.

In post-emergenza un certo effetto di contenimento sembra essere sviluppato dalla miscela phenmedipham+ethofumesate.

Anche contro questa malerba è, pertanto, necessario intervenire nello ambito dell'avvicendamento colturale.

L'Abutilon theophrasti non infesta i cereali autunno-vernini. E' opportuno tuttavia rompere le stoppie con una leggera lavorazione per stimolare la germinazione dei semi di tale malerba. L'emergenza può avvenire anche nei mesi di luglio e agosto sfruttando particolari congiunture climatiche favorevoli, ma essa si concentra soprattutto nel periodo di fine agosto-set

tembre. Facilmente, poi, con i normali lavori di aratura queste piantine possono essere distrutte.

Nel mais tale malvacea è controllata solo in modo parziale dall'atrazina e dalla maggior parte dei prodotti distribuiti al terreno; di norma è pertanto più efficace l'intervento in post-emergenza con ormonici o meglio ancora con bromofenoxim e, soprattutto, bentazon.

Su pomodoro da industria è valido il metribuzin in post-emergenza e su soia ancora il bentazon.

5.7 Lotta alle infestanti vivaci.

La lotta chimica alle infestanti vivaci presenti all'interno dei bietolai era fino a qualche tempo fa praticamente impossibile: solo con l'intervento manuale e con il ricorso ai più classici mezzi agronomici si riusciva a contenerne la diffusione.

Ultimamente, però, due fatti nuovi hanno notevolmente aumentato le possibilità dell'intervento chimico eseguito direttamente sul bietolaio: l'introduzione dell'acido 3,6 DCP e l'approntamento di particolari barre che permettono di trattare, senza sgocciolamenti, la vegetazione spontanea che si eleva al di sopra del piano della coltura.

L'acido 3,6 DCP ha reso possibile direttamente sulla bietola la lotta al Cirsium arvense e al Sonchus arvensis, due tra le più classiche e temibili infestanti vivaci della chenopodiacea.

Con questo intervento si ricorda che è anche possibile distruggere altre infestanti presenti al momento dell'irrorazione. Nei casi, abbastanza infrequenti, ma riscontrabili nella pratica agricola, di coltivazione della bietola dopo medicaio, il 3,6 DCP serve inoltre a distruggere le piante di medica che infestano il bietolaio.

Questo prodotto, infine, si è dimostrato efficace anche contro la Tus-silago farfara; affinché l'intervento abbia successo è necessario intervenire quando la malerba è allo stadio di 2-4 foglie, impiegando però una dose piuttosto elevata di erbicida (130 g/ha di p.a.).

Come si è detto, l'introduzione di nuove attrezzature di distribuzione

apre prospettive interessanti per il controllo delle piante vivaci (1). Queste macchine distribuiscono glifosate ad alta concentrazione e ne rendono possibile l'impiego creando un nuovo tipo di "selettività di distribuzione".

Con tale tecnica, già utilizzata ampiamente in U.S.A. su soia e cotone, si possono controllare quasi tutte le malerbe che sovrastano di una ventina di cm il fogliame della coltura operando nel contempo una preziosissima azione di "bonifica" dalle essenze perennanti.

Cirsium arvense, Sorghum halepense, Sonchus arvensis, Rumex spp. assieme ad altre annuali di grande taglia Chenopodium album, Polygonum persicaria e lapathifolium, Amaranthus spp., Echinochloa crus-galli, Bidens tripartita, Abutilon theophrasti possono essere così eliminate con tali attrezzature.

Questa tecnica in Italia è attualmente in fase di sperimentazione e molti sono quindi ancora gli aspetti da mettere a punto.

Anche se al momento del trattamento le infestanti hanno già provocato notevole danno alla coltura (in quanto si è dovuto aspettare che raggiungessero le dimensioni utili per l'intervento) la tecnica sembra complessivamente molto interessante perchè mette a disposizione uno strumento nuovo per combattere le malerbe avendo presente la visione complessiva dell'avvicendamento (2).

Le specie vivaci, del resto, generalmente si combattono meglio proprio sfruttando le opportunità offerte da certe colture e non da altre.

Così il Sorghum halepense si può combattere con efficacia sulle stoppie dei cereali autunno-primaverili con ripetute lavorazioni superficiali del terreno o meglio con glifosate o dalapon+oxifluorfen seguendo una tecnica già ampiamente collaudata che permette di bonificare il terreno dai rizo

(1) - Naturalmente l'intervento è efficace anche contro le specie infestanti annuali.

(2) - E' opportuno ricordare, inoltre, che sempre su infestanti molto sviluppate e con appropriati accorgimenti operativi (es. schermature) si possono utilizzare anche dipiridilici che si dimostrano efficaci contro le annuali che non hanno la possibilità di ricacciare dalla base (es. Abutilon theophrasti, etc...).

mi che creerebbero problemi quasi sempre insolubili per i normali erbicidi selettivi della bietola. ' .

Va detto però che gran parte degli individui di Sorghum halepense che infestano la coltura non provengono da rizoma, ma dai numerosi semi prodotti dalla graminacea.

Per la distruzione di queste piante nate da seme sono disponibili i seguenti prodotti: ethofumesate, cycloate, TCA e metolachlor applicabili al terreno e ancora l'ethofumesate, l'allossidim-Na e dichlofop-metil utilizzabili in post-emergenza.

L'azione dei prodotti ad applicazione terreno è molto variabile: l'umidità del terreno e le sue caratteristiche fisiche e chimiche limitano a volte notevolmente la loro efficacia. Inoltre il seme di Sorghum halepense ha uno zero di germinazione pari a circa 10°C e quindi, almeno al Nord, inizia ad emergere di solito a cominciare dalla fine di aprile quando cioè la bietola è seminata da quasi 2 mesi e l'azione residua dei p.a. distribuiti al terreno si sta ormai esaurendo (69).

Questa caratteristica, abbinata anche all'elevata scalarità di emergenza del Sorghum halepense, limita l'efficacia dei p.a. poco persistenti come cycloate e TCA e mette in seria difficoltà anche i p.a. più persistenti che riescono a controllare solo le emergenze più precoci.

E' indispensabile, quindi, intervenire in post-emergenza con dichlofop metil o allossidim-sodio+olio.

Il Cirsium arvense nell'ambito della rotazione può essere contenuto con ormonici ed in particolare con 2,4D sia su frumento che su mais. In casi di grosse infestazioni si può operare una vera e propria bonifica su stoppie di grano con dosi maggiorate di ormonici.

Questo accorgimento è molto efficace ma richiede di effettuare il trattamento quando le piante hanno raggiunto i 15-30 cm di altezza e comporta la rinuncia ad effettuare l'aratura in piena estate. Per i terreni argillo si lo spostamento a settembre dell'esecuzione dell'aratura può rivelarsi con troproducente se l'andamento pluviometrico è sfavorevole.

La Calystegia sepium (= Convolvulus sepium) ed il Convolvulus arvensis

non si possono combattere direttamente sulla bietola.

Delle due specie il Convolvulus arvensis presenta un'emergenza più precoce e pertanto si può rinvenire, soprattutto al Sud, anche nel frumento dove la Calystegia sepium raramente compare.

Su frumento o cereali autunno-primaverili e su mais i prodotti base sono ancora gli ormonici 2,4D ma soprattutto MCPA e MCPA+dicamba.

Su stoppie di grano si può anche in questo caso intervenire, con una finalità di bonifica vera e propria, con dosi alte di ormonici o se c'è anche Sorghum halepense, come sempre più di sovente si verifica nel Veneto, con glifosate.

Anche l'Equisetum spp. non può essere combattuto sulla bietola e pertanto pure contro questa difficile infestante la lotta va impostata nell'ambito della rotazione.

Su grano e altri cereali e sulle loro stoppie risultati abbastanza buoni, anche se non definitivi, si ottengono con ormonici ed ormonosimili (2,4 D e MCPA+dicamba).

Su mais un'azione interessante viene sviluppata da EPTC+antidoto che tuttavia si realizza in modo valido solo contro i rizomi che si trovano nei primi strati superficiali del terreno mentre esercita solo un'azione "frenante" contro i rizomi che risalgono da profondità superiori.

Sempre su mais in post-emergenza molto utile si rivela la miscela tra atrazina e 2,4D o MCPA a tutto campo. In epoca più tardiva e con trattamenti direzionati si può ricorrere ancora agli stessi prodotti ormonici utilizzati però a dosi più elevate o con la miscela MCPA+dicamba.

La Tussilago farfara si può contenere nei cereali autunno-vernini con acido 3,6 DCP in miscela con MCPP+MCPA. I tradizionali ormonici hanno, infatti, su tale vivace un'azione molto parziale.

La Mentha spp. e il Polygonum amphibium ed hydropiper emergono invece più tardi per cui si possono combattere su mais dove si può usare ancora, con trattamenti direzionati, 2,4D o MCPA ad alte dosi.

Come si può osservare da questa breve rassegna tutte le specie vivaci, escluse le graminacee, si possono controllare con prodotti ormonosimili im-

piegati su grano o su mais.

Da questa constatazione si possono trarre delle "chiavi di interpretazione" molto interessanti circa il problema relativo all'espansione di queste malerbe.

La diffusione del diserbo del frumento in pre-emergenza o post-emergenza precoce derivata da reali necessità di semplificazione dei lavori e di contenimento delle importanti infestazioni di graminacee, originate del resto da un ripetuto ed esclusivo impiego di ormonici, ha lasciato via libera alle malerbe vivaci e alle annuali ad emergenza precoce, un tempo controllate senza fatica da tali p.a..

Anche l'uso prolungato dell'atrazina nel mais ha determinato la scomparsa di un gran numero di annuali e quindi in definitiva ha portato ad una semplificazione della flora. Gli spazi lasciati liberi da tali malerbe sono stati, così, facilmente occupati da specie vivaci più difficili da essere combattute con i p.a. classici.

Appare inoltre evidente la necessità di un controllo assiduo delle malerbe presenti sulle aree incolte da ottenersi sia con falciatura che con prodotti erbicidi distribuiti con apparecchiature particolari.

Le possibilità ed i vantaggi offerti in questo settore dal drenaggio tubolare sotterraneo sono estremamente interessanti.

L'abolizione delle scoline e degli scava-fossi riduce infatti notevolmente le possibilità di diffusione di semi maturati indisturbati sulle zone incolte e degli organi vegetativi di riproduzione.

5.8 Possibilità di lotta contro le cuscute.

La lotta contro queste infestanti ha sempre costituito un problema di non facile soluzione per l'agricoltore. Tradizionalmente essa viene condotta con mezzi preventivi e con mezzi curativi.

Fra i primi si ricorda che la scelta oculata delle specie in avvicinamento può contenere la diffusione di questi parassiti. Il mais, ad esempio, e il frumento, non sono attaccati e quindi non favoriscono la loro sopravvivenza sui terreni coltivati. La presenza massiccia di cereali nella rotazion

ne è dunque un mezzo efficace di prevenzione soprattutto se, su di essi, viene condotta una lotta oculata alla malerbe in modo da impedire alle cuscute di perpetuarsi su alcuni ospiti occasionali.

Ospiti occasionali le cuscute possono trovarli anche sulle capezzagne e sulle rive dei fossi che, anche per questo motivo, devono essere sfalciate frequentemente.

Per quanto riguarda i mezzi curativi di lotta si ricorda che le normali sarchiature sortiscono effetti assai limitati anche se eseguite manualmente e in modo molto accurato. La tradizione agronomica consiglia perciò interventi più radicali: si sfalcia accuratamente la vegetazione parassitizzata e, per maggior sicurezza, anche quella tutt'intorno, per 1-2 m; successivamente si brucia il tutto.

La vegetazione cuscutata non deve essere, in ogni caso, mai data in pasto al bestiame perchè i semi passano attraverso il tubo digerente dei ruminanti senza perdere il potere germinativo.

Ultimamente si può intervenire contro le cuscute con erbicidi selettivi.

Nella bietola il prodotto specifico è la propyzamide che va applicata in post-emergenza, su bietole con più di 6 foglie vere, alla dose di 3-4 Kg/ha di preparato commerciale. Su bietole più piccole la selettività del prodotto lascia molto a desiderare per cui, quando la nascita delle bietoline è scalare, il trattamento con propyzamide comporta una certa fitotossicità sulla coltura.

La propyzamide esplica la propria azione fitocida principale riducendo l'allungamento dei filamenti; questo p.a., cioè, blocca l'accrescimento di tali strutture provocando appassimenti molto caratteristici soprattutto a livello degli austori (12, 13).

La propyzamide è, invece, meno efficace come antigerminello.

Anche l'ethofumesate, distribuito in pre-emergenza alle normali dosi d'impiego, esplica una certa azione di controllo nei confronti delle cuscute (12, 61).

5.9 Macchine per la distribuzione degli erbicidi.

In un intervento particolarmente delicato quale il diserbo chimico della barbabietola da zucchero, il livello di efficienza tecnica delle attrezzature meccaniche ed il loro corretto impiego giocano un ruolo determinante sul grado di protezione che può essere offerto alla coltura contro la competitività della flora infestante e l'aggressività dei prodotti.

Sovradosaggi o sottodosaggi non sono in alcun caso accettabili. I primi infatti possono comportare, oltre ad un ingiustificato aggravio dei costi, anche effetti fitotossici che si riflettono negativamente sulla produzione unitaria. Il danneggiamento della bietola può assumere rilevanza non trascurabile anche nel caso in cui il sovradosaggio sia limitato ad alcuni settori della barra. Allorchè invece, per qualche motivo, la dose distribuita è troppo bassa si ha un effetto diserbante insufficiente con conseguente necessità di ulteriori interventi al fine di evitare il persistere di azioni competitive dannose per la coltura.

Oscillazioni più o meno sensibili attorno alle dosi ed ai volumi ottimali definiti in fase di programmazione dell'intervento e di taratura del polverizzatore, non possono dunque che alterare nella sostanza gli effetti del trattamento e comprometterne l'esito.

Da qui la necessità di una corretta valutazione del mezzo meccanico che costituisce, senza alcun dubbio, il passaggio obbligato attraverso il quale la tecnica fluisce verso la sua naturale destinazione pratica.

Relativamente semplice nella meccanica, ma complesso nei particolari, il polverizzatore appare caratterizzabile sotto il profilo tecnico unicamente dal tipo, qualità e caratteristiche dei materiali che lo compongono.

La scelta ragionata di questi e la loro razionale dislocazione lungo il circuito di distribuzione ne predeterminano infatti l'affidabilità e su di essi va dunque doverosamente richiamata l'attenzione di quanti operano nel settore.

Un problema di scelta si pone comunque: sia che si tratti di perfezionare l'acquisto di una nuova attrezzatura come pure di apportare migliorie a quelle già in dotazione.

La necessità in questi casi di dovere concretizzare una linea tecnica ben definita, pescando in acque sovente intorbidite da interessi di esclusiva natura commerciale ed a volte inquinate da proposte irrazionali, implica la disponibilità di informazioni corrette e, nei limiti del possibile, semplici, per risultare accessibili.

Le indicazioni che emergono dalle schede allo scopo approntate, pur non esaurendo da sole l'argomento, che resta per sua natura complesso, possono costituire un'utile traccia per quanti, a diversi livelli, si trovano coinvolti in questa problematica. Esse inoltre rappresentano una sintesi delle attuali conoscenze e, come tali, non possono considerarsi definitive.

Tutto è ancora perfettibile: prodotti, tecnica applicativa, attrezzature, sistemi di distribuzione, ecc. ed in questo naturale processo evolutivo il settore specifico della meccanizzazione si conferma, per tradizione, tra i più dinamici.

Le produzioni commerciali migliorano ed i sistemi si sovvertono vuoi per comprensibili ragioni di mercato e vuoi per obiettive esigenze di ordine tecnico ed economico.

Ne è chiara testimonianza la recente proposta di una nuova e per molti aspetti rivoluzionaria tecnica di applicazione dei prodotti: l'A.M.C. (Applicazione di Microgocce Calibrate).

Per quanto prematuro parlarne prima di una doverosa conferma sperimentale, pur tuttavia questo sistema (C.D.A. per gli inglesi = Controlled Drop Application e P.G.C. per i francesi = Pulvérisation à Gouttelettes Contrôlées), basato sulla standardizzazione delle gocce attorno a valori ottimali ($\emptyset = 250 \mu$), appare in grado di eliminare l'inconveniente rappresentato dala popolazione di gocce troppo piccole (soggette a deriva o ad evaporazione) o troppo voluminose (inutilizzate per caduta in verticale sul terreno) e sembra aprire concrete prospettive per una drastica riduzione dei volumi (conducibili al limite dei 10-20 l/ha) e per un contenimento importante delle dosi (riduzione del 25-30%) in alcuni particolari trattamenti di post-emergenza.

La ricerca sulle tecniche distributive dei diserbanti si sta muovendo

GIUDIZIO TECNICO SUI MATERIALI COMPONENTI I POLVERIZZATORI
(Irroratrici a barra e localizzatrici)

SERBATOIO

Materiale:

poliestere con rivestimento antiaderenza.....●
vetroresina o polietilene.....★
legno o materiale ferroso.....○

Indicatore livello:

tubo esterno graduato.....●
banda graduata trasparente.....★
assente.....○

Autoriempimento:

pompa centrifuga autoadescante.....●
idroiniettore antinquinante.....★
aspirazione pompa.....○

Agitatore idraulico:

a portata costante, disinseribile e con spruzzatore a fondo serbatoio.....●
a riciclaggio con idroiniettore o pompa centrifuga.....★
a ritorno di flusso.....○

Miscelatore-iniettore:

a risucchio.....●
cestello imbocco serbatoio.....★

POMPA

Tipo:

a pistone.....●
a membrana.....★
a rulli.....○

Portata (1/l' a 540 giri p.d.p. ed a 0 Kg/cm²):

barra da 8 m.....	80 1/l'●	70 1/l'★ < 70 1/l'○
barra da 10 m.....	100 1/l'●	90 1/l'★ < 90 1/l'○
barra da 12 m.....	120 1/l'●	110 1/l'★ < 110 1/l'○
localizzatrice a 6 file.....	50 1/l'●	40 1/l'★ < 40 1/l'○

Consigliato ● - Accettabile ★ - Sconsigliato ○

(continua)

GIUDIZIO TECNICO SUI MATERIALI COMPONENTI I POLVERIZZATORI
(Irroratrici a barra e localizzatrici) (seguito)

REGOLATORE DI DISTRIBUZIONE (volumetrico ● a pressione costante ★)

Volumetrico:

valvola ad apertura progressiva ed autoregolatore.....●
membrana compensatrice, piastrina calibrata e
pompa con pistone a corsa variabile.....★

A pressione costante (non volumetrico):

bassa e media pressione (1-15 Kg/cm²).....●
solo bassa pressione (1- 5 Kg/cm²).....★
solo alta pressione (> 15 Kg/cm²).....○

NORMALIZZAZIONE DI PRESSIONE:

assente nella barra.....○
assente nella localizzatrice.....★

Tipo:

valvola ad apertura progressiva ed autoregolatore.....●
membrana compensatrice e piastrina calibrata.....★

MANOMETRO (a bagno di glicerina ●)

Scala:

graduazione ogni 0,5 od 1 Kg/cm².....●
graduazione ogni 2 Kg/cm².....★
graduazione oltre 2 Kg/cm².....○

BARRA

Larghezza lavoro: - - - - - 8-10 m ● 12 m ★ > 12 m ○

Stabilizzazione:

idraulica a martinetto.....●
meccanica con richiamo ed ammortizzatore.....★
assente.....○

Apertura, chiusura e regolazione altezza: - - - - - idraulica ● manuale ★

Tracciafila: - - - - - a schiuma ● assente ★

Interdistanza ugelli: - - - - - 0,50 m ● < 0,50 m ★ > 0,50 m ○

Consigliato ● - Accettabile ★ - Sconsigliato ○

(continua)

GIUDIZIO TECNICO SUI MATERIALI COMPONENTI I POLVERIZZATORI
(Irroratrici a barra e localizzatrici) (seguito)

Alimentazione:

meno di 5-6 ugelli alimentati di lato.....●
5-6 ugelli alimentati di lato.....★
più di 5-6 ugelli alimentati di lato.....○

Portata ugelli (oscillazioni rispetto

alla media):- - - - - < 5% ● 5% ★ > 5% ○

FILTRI

Materiale superficie filtrante: - - acc. inox ● sintetico ★ ottone ○

Dislocazione e Ø maglie:

tubo riempimento.....	1,5 mm ●	2 mm ★	> 2 mm ○
entrata serbatoio.....	1,5 mm ●	2 mm ★	> 2 mm ○
aspirazione pompa.....	1 mm ●	1,5 mm ★	> 1,5 mm ○
mandata pompa.....	0,5 mm ●	1 mm ★	> 1 mm ○
agli ugelli.....			

UGELLI (materiali privi di marchio e/o sigla ○)

Antigoccia:

a membrana.....●
a risucchio, a sfera o cupola.....★

Punta getto a ventaglio:

angolo apertura - - - - - 110° ● 80° (barra) ★ (localizzatrice) ● 65° ○
materiale - - - - - acc. inox ● ottone, sintetico e ceramica ★

Convogliatore (piastrina) e disco a cono vuoto:

angolo apertura - - - - - + 80° ●
materiale - - - - - inox temprato ● ottone, sintetico e ceramica ★

Consigliato ● - Accettabile ★ - Sconsigliato ○

GRADO DI INCIDENZA DEI SINGOLI COMPONENTI SULLA RAZIONALE FUNZIONALITA'
DEL POLVERIZZATORE.

SERBATOIO

Materiale.....	★
Indicatore livello.....	★
Autoriempimento.....	★
Agitatore.....	●
Miscelatore-iniettore.....	○

POMPA

Tipo.....	★
Portata.....	●

REGOLATORE DISTRIBUZIONE

●

NORMALIZZATORE PRESSIONE

●

MANOMETRO

●

Graduazione scala.....	●
------------------------	---

BARRA

Larghezza lavoro.....	●
Stabilizzazione.....	●
Apertura, chiusura e regolazione altezza.....	○
Tracciafila.....	○
Intervallo ugelli.....	★
Alimentazione ugelli.....	●

FILTRI

Materiale.....	★
Dislocazione e Ø maglie.....	●

UGELLI

Antigoccia.....	○
Marca e materiale.....	●
Dotazione (ventaglio e cono vuoto).....	●

● incidenza elevata; ★ incidenza media; ○ incidenza scarsa.

anche in altre direzioni: impiego di atomizzatori, aerosol, microgocce dotate di carica elettrica (45b). In alcuni casi sembra possibile ottenere buone distribuzioni anche con volumi ridottissimi di liquido irrorato sulla vegetazione (fino a 0,5-1 l/ha) e quindi con notevole risparmio.

Qualunque possa essere l'evoluzione futura delle macchine distributrici, una cosa è certa: un'ottima apparecchiatura, tecnicamente funzionale in origine o razionalmente ricomposta, resterà pur sempre un semplice mezzo meccanico condizionato nelle prestazioni dall'uso che ne saprà fare l'operatore.

Nella sensibilità dei tecnici a cogliere l'informazione prodotta dalla ricerca, nelle loro capacità di renderla accessibile agli operatori e soprattutto nelle disponibilità di questi ad accettarla ed a tradurla correttamente sul piano della manualità pratica, risiede, in ultima analisi, uno dei "segreti" che condizionano il successo dell'intera "Operazione diserbo".

5.10 Distribuzione localizzata degli erbicidi.

La distribuzione del diserbo limitatamente alla fila delle bietole è pratica molto attuata nei Paesi del centro e nord Europa (specie alla semina) ed in Francia (più in post-emergenza). Il diserbo localizzato alla semina si sviluppò in concomitanza con l'adozione della semina di precisione e più ancora quando l'avvento e la generalizzazione d'impiego del monogerme genetico permise di attuare la semina a distanza definitiva. In queste condizioni operative, non potendo abbinare la distruzione delle malerbe al diradamento (che non veniva più eseguito), restavano due possibilità: diserbo chimico o zappatura manuale. Scartata per ovvi motivi la seconda soluzione, per eliminare le malerbe, ci si orientò verso l'impiego del diserbo chimico, che all'inizio si eseguì sempre a pieno campo, poi si cominciò ad effettuarlo anche in localizzazione. A questo scopo tutte le ditte costruttrici di macchine per semina di precisione, fornirono le stesse attrezzature per localizzare i diserbanti, attrezzature che sono andate via via migliorando sotto il profilo tecnico ed oggi permettono di effettuare un lavoro veramente valido.

Malgrado la buona rispondenza delle attrezzature, in Italia la pratica

del diserbo localizzato non si è molto estesa, anzi dopo un periodo iniziale di attuazione negli anni '60-'70, venne quasi del tutto abbandonata e solo da poco è stata rispolverata e lentamente ricomincia ad essere considerata importante dagli agricoltori e dai tecnici del settore saccarifero.

I motivi di questa rivalutazione sono da ricercarsi nell'attuale disponibilità di sarchiatrici che, come si è detto, possono esplicare nell'interfila un'apprezzata azione rinettante, complementare a quella dei diserbanti; in secondo luogo (non in ordine d'importanza) si deve richiamare l'attenzione sul fatto che il diserbo localizzato permette un considerevole risparmio nella quantità di diserbante impiegato.

Il diserbo localizzato può essere attuato in due fasi della coltivazione: 1° alla semina; 2° dopo la nascita delle bietole.

Per ottenere un lavoro efficiente e valido, sia nel diserbo alla semina che in post-emergenza, occorre siano rispettati i seguenti principi operativi fondamentali:

- a) larghezza uniforme della banda trattata;
- b) costanza del volume d'acqua distribuito;
- c) uniformità di nebulizzazione.

Per ottenere la larghezza uniforme della banda, l'ugello dovrà essere mantenuto sempre ad un'altezza costante dal terreno, quindi montato su un sostegno che segua i dislivelli della superficie e permette così di effettuare l'irrorazione su una banda di larghezza sempre uguale.

La regolarità del volume d'acqua distribuito si può ottenere con impianti a regolazione volumetrica o a pressione costante, mantenendo però fisse in questo caso la velocità della trattrice ed il numero di giri della sua presa di potenza.

Specialmente attuando il diserbo localizzato alla semina, è più opportuno impiegare impianti a pressione costante, perchè tali impianti, per ben funzionare, impongono all'operatore un numero di giri uniforme alla presa di potenza ed una velocità costante, che è molto valida anche per ottenere una semina con glomeruli distribuiti a misura equidistante lungo la fila.

L'uniformità della nebulizzazione si ottiene usando solo ugelli di ot-

tima qualità, non usurati, di tipo idoneo, e con angolo di aspersione a margini omogenei.

Diserbo localizzato alla semina.

Si attua razionalmente con un impianto che ha le seguenti parti costitutive:

- a) Serbatoio montato anteriormente alla trattrice e che serve anche come zavorra per bilanciare il peso della seminatrice;
- b) Gruppo comando-regolazione posizionato vicino all'operatore e con manometro ben visibile per mantenerlo sotto controllo a pressione costante. La posizione più idonea è su un parafrangente della trattrice;
- c) Pompa flangiata direttamente alla presa di potenza della trattrice;
- d) Barra di distribuzione solidale con il telaio della seminatrice, alimentata dal centro e con le condutture che vanno ai singoli ugelli;
- e) Supporti porta getto assemblati sulla ruota costipatrice della seminatrice per seguire le variazioni di altezza rispetto alla superficie del terreno e, mantenendo così l'equidistanza dalla stessa, ottenere una banda uniforme;
- f) Getto nebulizzatore montato su un tubo scorrevole sul supporto e) per variarne l'altezza dal terreno in rapporto alla larghezza della banda che si vuole ottenere. Ogni getto è opportuno sia dotato di rubinetto per interrompere l'erogazione quando, a fine campo, si elimina qualche elemento seminatore;
- g) Filtri, uno sul boccaporto della cisterna, uno prima dell'aspirazione, uno sulla mandata della pompa prima del gruppo comando; se si prevede di dover usare acqua non molto pulita, può essere utile un ultimo filtro sulla barra di distribuzione prima degli ugelli. Da scartare invece sempre i filtri nei getti perchè hanno una superficie troppo limitata e potrebbero parzialmente otturarsi, rendendo disforme la portata delle punte. All'infuori del filtro sul boccaporto, che può essere di materiale sintetico ed a maglie non troppo strette (fori da mm 1,5), tutti gli altri filtri devono essere in acciaio inox e con fori al massimo da 0,5 mm.

Diserbo localizzato in post-emergenza.

La dislocazione dell'impianto per la localizzazione del diserbo dopo la nascita delle piantine, può essere:

- 1° - anteriore rispetto alla trattrice;
- 2° - ventrale;
- 3° - posteriore.

Inoltre può attuarsi:

- 1° - come impianto a sè stante;
- 2° - abbinato alla sarchiatrice e/o fresatrice.

Le diverse modalità di assemblaggio risultano più o meno idonee in funzione delle condizioni in cui si deve operare, tuttavia è preferibile che l'impianto sia a sè stante, montato frontalmente al trattore e con supporti indipendenti per ogni serie di ugelli interessanti una singola fila di bietole.

Tale preferenza è motivata dalla seguenti considerazioni:

- 1) I getti posti davanti alla trattrice sono ben visibili dall'operatore, che ne controlla facilmente la regolarità di funzionamento e la direzione di spruzzo per centrarli sulla fila.
- 2) Non si consiglia l'impianto abbinato alla sarchiatrice o fresatrice, perchè l'operatore, se è unico, non può controllare bene le due operazioni, se ha un aiutante per guidare la sarchiatrice, questo operaio dovrebbe lavorare in condizioni insopportabili, perchè costretto a respirare i vapori del prodotto irrorato a poca distanza dal suo posto di guida.

Inoltre, siccome la velocità di avanzamento della trattrice è determinante per un buon trattamento, detta velocità non deve essere condizionata da elementi estranei come l'abbinata sarchiatura, ma si deve poter scegliere solo in funzione degli elementi che incidono sulla regolarità del trattamento.

Le caratteristiche peculiari dell'impianto per diserbo in post-emergenza sono simili a quelle dell'impianto alla semina, salvo i porta getti che in questo caso sono sempre montati su supporti indipendenti, di varia forma e muniti di ruote o di scivoli aderenti al terreno. Il supporto più effi-

ciente è quello a parallelogramma deformabile perchè assicura sempre la verticalità del getto e con pattino che scivola sul terreno. Il pattino ci sembra preferibile alla ruota perchè segue meglio le accidentalità del terreno, senza bruschi scuotimenti che altererebbero la regolarità dell'irrorazione.

Se si adotta l'impianto abbinato alla sarchiatrice, il getto, sempre montato su supporto scorrevole per poter variare la sua distanza dal terreno, deve essere montato sulla parte posteriore del corpo sarchiante.

Il diserbo localizzato in post-emergenza si può eseguire o con un unico getto per ogni fila o con due getti incrociati che spruzzano il diserbante diagonalmente anzichè verticalmente sulla fila. L'adozione dei due getti incrociati è pratica recente e molto valida perchè consente al diserbante di avvicinarsi di più al colletto della bietola, quindi di colpire meglio le infestanti nascoste sotto la proiezione delle sue foglie, specie quando queste sono già ben sviluppate. Impiegando i getti incrociati ci si deve garantire che gli angoli di spruzzo non si sovrappongano, quindi i getti devono avere supporti sfalsati; inoltre bisogna tener presente che, aumentando l'inclinazione dell'ugello rispetto al suolo, la larghezza della banda bagnata aumenta, quindi, per mantenere costante la misura voluta, dovrà essere corretta l'altezza del getto.

Gli impianti per diserbo localizzato in post-emergenza devono interessare un numero uguale o multiplo degli elementi di semina per assicurarsi una perfetta distribuzione su tutte le file.

Le macchine che trattano un multiplo di file della seminatrice, permettono un lavoro più veloce, però se l'interfila di congiunzione fra passaggi contigui di semina non è equidistante dalle altre, si corre il rischio di non centrare bene le file esterne. L'inconveniente è ridotto se si montano i due getti incrociati, eliminato se i getti esterni sono mobili in senso ortogonale all'avanzamento.

In Francia si impiegano molte macchine che trattano ad ogni passaggio 2-3 o più "seminate", in Italia sono più usate macchine che trattano una "seminata" per volta.

Quest'ultima soluzione ci sembra preferibile per la migliore precisio-

ne del lavoro.

Taratura degli impianti e resa operativa.

Prima d'iniziare qualsiasi trattamento è necessario accertare l'esatta quantità di liquido irrorato sull'unità di superficie. Se la precisione è importante nei trattamenti a pieno campo, diventa basilare in quelli localizzati, dove si impiegano modesti quantitativi di acqua e quindi l'eventuale errore può giocare un ruolo ancor più determinante sul risultato del trattamento.

La taratura prevede due accertamenti:

- 1) Larghezza della banda irrorata;
- 2) Quantità di liquido distribuito.

Per i dettagli di questa importante operazione si rimanda a pubblicazioni specializzate (87, 88).

Le larghezze di interfila più impiegate su bietole e mais (il diserbo localizzato è molto valido anche per questa coltura in quanto riduce la quantità di atrazina impiegata, principio attivo molto pericoloso per i suoi residui), le bande che si adottano e le percentuali di prodotto localizzato rispetto al totale, si rilevano dai dati della tabella 5.17.

La resa relativa degli impianti è molto influenzata dalla qualità delle attrezzature adottate e dal loro giusto assemblaggio, specie per quanto riguarda filtri e getti. Se l'impianto è razionale e si esegue un'accurata manutenzione al termine della giornata di lavoro, i tempi morti si riducono ad entità irrisorie.

Ciò è molto importante per il diserbo localizzato alla semina.

Nelle applicazioni controllate, si è potuto accertare che un buon impianto ha tempi morti molto bassi, cioè 30-40 minuti al giorno come massimo.

Occorre considerare che in localizzazione si impiegano 140-160 l/ha di acqua ed avendo in dotazione un serbatoio da 400 litri, si ha un'autonomia di 2,70 ha per serbatoio. Con 3-4 riempimenti si seminano 8-10 ettari di superficie, cioè la potenzialità massima giornaliera di una seminatrice a 6 file. E se si può disporre di acqua con accesso comodo non si perdono più di 10 minuti per ogni riempimento.

Tab. 5.17 - Dose di diserbante impiegata nei diserbi localizzati con diverse distanze fra le file e diverse larghezze della banda irrorata. Valori espressi in % della dose impiegata allorchè si tratta l'intera superficie.

Distanza fra le file (cm)	Lunghezza totale file (m/ha)	Superficie trattata in localizzazione (m ² /ha)				% del prodotto localizza- to rispetto al totale			
		larghezza delle bande (cm)				larghezza delle bande (cm)			
		18	20	22	25	18	20	22	25
45	22.200	4.400	4.000	4.900	5.600	40	44	49	56
50	20.000	3.600	4.000	4.400	5.000	36	40	44	50
55	18.200	3.300	3.600	4.000	4.500	33	36	40	45
70	14.300	2.600	2.900	3.100	3.600	26	29	31	36
75	13.300	2.400	2.700	2.900	3.300	24	27	29	33

Si esamina di seguito la resa produttiva di un impianto a 6 file per di serbo localizzato in post-emergenza, con una giornata lavorativa di 10 ore su bietole seminate a 45 cm di interfila.

Mediamente si può avanzare a 6,5 Km/h, cioè per trattare 1 ettaro di terreno (m 22.200 di file da percorrere) si impiegano 34' di percorrenza con tinua.

Il perditempo ad ogni singola testata è di circa 30 secondi, perciò per un appezzamento lungo 300 metri, si ha un totale di 6'. Per trattare un et taro si impiegano in definitiva 40 minuti. Se a 10 ore di lavoro togliamo 1 ora per 5 riempimenti, ne deriva che nella giornata si trattano 13,5 ha, da considerare 12 per perditempo non quantificabili; è una resa produttiva molto economica se si pensa che il risparmio di prodotto realizzato è pari al 56% rispetto ad un trattamento a pieno campo.

Anche il conto di resa operativa sopra riportato, alla prova pratica di campo è stato confermato in molti controlli effettuati. Si può quindi concludere che, tenuto conto della tempestività d'intervento che occorre avere nell'effettuazione dei trattamenti, la tendenza italiana di adottare impian ti a 6 file è da considerare ottimale per la nostra bieticoltura.

Localizzazioni particolari.

Effettuando il diserbo localizzato sulla fila, è ovvio che la pulizia dell'interfila dalle malerbe si deve demandare ad interventi meccanici (sar chiature e/o fresature). Non sempre però questi interventi sono possibili, oppure, specie se le malerbe sono fitte, non risultano sufficienti per mantenere il bietolaio pulito fino alla raccolta. Si è perciò studiata la pos sibilità d'intervenire chimicamente anche nell'interfila con prodotti ad ap plicazione ritardata, cioè quando le malerbe hanno raggiunto uno sviluppo che sovrasta le foglie delle bietole.

A questo scopo si prestano i derivati dipiridilici che si possono di stribuire usando impianti con ugelli schermati, onde impedire il contatto del prodotto con le foglie delle bietole, contatto che causerebbe necrosi e morte della pianta.

Per distruggere le malerbe a sviluppo avanzato, negli U.S.A. si è affermato un tipo d'intervento con prodotto a base di glifosate applicato per contatto alle malerbe da distruggere. L'applicazione si effettua (come già ricordato) con attrezzature che hanno corde o rulli di feltro imbevuti di miscele molto concentrate ed è sufficiente toccare una parte dell'apparato fogliare dell'erba da eliminare per provocare la morte dell'intera pianta.

Il glifosate si può impiegare anche in soluzione normale (1,5-2%) con l'impianto a getti schermati; così applicato, fornisce risultati superiori a quelli ottenibili con i dipiridilici, però ha un costo più elevato e nelle prime prove effettuate ha leggermente disturbato le bietole.

Il glifosate è molto utile anche per distruggere le bietole prefiorite, specie se nate da semi "selvaggi", provenienti da piante montate a seme in colture effettuate in anni precedenti.

Le tecniche applicative, esaminate in quest'ultimo paragrafo, trovano per ora spazio solo in fase sperimentale e devono essere ancora perfezionate prima di poterne consigliare l'impiego; denotano tuttavia promettenti caratteristiche ed aprono nuovi orizzonti per la realizzazione sempre più razionale della lotta alle malerbe.

5.11 Effetti di avvicendamento e diserbanti.

L'impiego dei diserbanti chimici in agricoltura ha dato origine ad una nuova serie di "effetti di avvicendamento" (1) di grande importanza pratica. Alcuni sono la conseguenza di modifiche di carattere biologico indotte nel terreno, mentre altri, non meno importanti, sono la conseguenza di modifiche di carattere chimico.

L'evoluzione della flora e la selezione di particolari malerbe è un tipico esempio del primo gruppo (variazione di carattere biologico): l'accre-

(1) - Per "effetto di avvicendamento" si intende qualsiasi modifica indotta da una coltura sul comportamento della successiva o delle successive, come conseguenza di una o più variazioni di carattere fisico, chimico o biologico provocate nel terreno. La coltura successiva può essere la stessa specie o una specie diversa (65).

sciuta presenza nella bietola del Sorghum halepense e di altre graminacee appartenenti alla tribù delle panicoidee, che si sono diffuse grazie alla prolungata monosuccessione a mais e al continuo impiego di atrazina, testimonia appunto un effetto negativo di avvicendamento. L'accresciuta presenza di cuscuto nei bietolai rappresenta pure un altro effetto negativo di avvicendamento: il troppo frequente ritorno della saccarifera sullo stesso terreno favorisce (allo stesso modo di quanto succede per i nematodi e per la rizomania) il diffondersi di queste infestanti parassite.

Un secondo tipo di effetto è determinato dall'eccessiva azione residua di certi principi attivi. Quando essa si prolunga oltre il ciclo colturale della coltura diserbata e va ad interferire con la coltura successiva, si può manifestare con maggiore o minore gravità, un'azione fitotossica che rappresenta appunto un effetto di avvicendamento conseguente a una modifica di carattere chimico avvenuta nel terreno (presenza di una sostanza tossica). Il problema tuttavia è più complesso di quanto la semplice enunciazione possa far apparire. Infatti, i residui di erbicida che permangono nel terreno possono interagire con i p.a. usati sulla coltura in successione, determinando, nei confronti della coltura stessa, effetti sinergici sia negativi (es. residui di atrazina aumentano nella soia la fitotossicità del metribuzin), sia positivi (es. il trifluralin impiegato nella soia riduce i danni dovuti a residui di atrazina).

Nel settore bieticolo questo tipo di interazione è ancora poco conosciuto e studiato.

I fenomeni fitotossici dovuti alla persistenza di certi prodotti, sono dipendenti, oltre che dalle caratteristiche della coltura in successione, anche dalle proprietà chimiche e biologiche dei prodotti stessi, dalle modalità d'impiego (epoca, dose, ecc.), dall'andamento climatico, dal tipo di terreno, dalla tecnica agronomica applicata (irrigazione, concimazione, lavorazioni del terreno, investimento, eccetera).

Anche in questo caso, in definitiva, la variabilità dei comportamenti è molto elevata per cui ogni previsione in merito deve essere sempre ben circostanziata ed ancorata ad una ben precisa realtà ambientale ed agronomica.

Nell'ambito della problematica che, in questo contesto, investe la bietticoltura si possono distinguere:

- 1 - Effetti residui dei diserbanti usati nelle colture che precedono la bietola;
- 2 - Effetti residui dei diserbanti usati sulla bietola e che si manifesta-
no sulle colture successive.

5.11.1 Effetti residui sulla bietola dei diserbanti usati nelle colture che
la precedono.

La classica precessione colturale della bietola è il frumento.

Nessuno dei numerosi p.p. a.a. utilizzabili nel diserbo di tale cerea-
le crea però problemi sotto questo profilo.

Il notevole lasso di tempo che intercorre tra la distribuzione di que-
sti diserbanti e la semina della bietola (da 10 a 16 mesi), la non eccessi-
va persistenza di gran parte degli stessi e la profonda lavorazione estiva
che segue la raccolta del grano, sono motivi sufficienti a giustificare la
mancanza di danni alla bietola.

Un'altra frequente precessione colturale per la saccarifera è il mais.

Il diserbante tipico per il mais è l'atrazina, p.a. dotato di elevata
persistenza e verso cui la bietola è sensibilissima: già 0,03 p.p.m. sono
sufficienti per creare problemi alla chenopodiacea.

La sperimentazione si è spesso espressa in senso tranquillizzante (34,
41, 63, 68) sull'argomento avendo operato in modo molto corretto con le di-
stribuzioni dei diserbanti e in ambienti poco favorevoli al persistere lun
gamente dell'effetto fitotossico dell'atrazina. Ciò è confermato dalla con
statazione che, in pratica, dove la bietola segue il mais, i danni si evi-
denziano abbastanza raramente e, di solito, sono limitati alle testate de-
gli appezzamenti e alle zone dove si sono verificate sovrapposizioni od o-
scillazioni della barra.

E', tuttavia, doveroso precisare che qualora si esegua la successione
mais-bietola bisogna prestare la massima attenzione e mettere in pratica tut
ti gli accorgimenti che permettono di ridurre le possibilità di rischio.

Innanzitutto si deve impiegare una dose almeno dimezzata di atrazina (1000 g/ha di p.a. invece di 2000 g/ha). In secondo luogo bisogna eseguire la distribuzione in modo corretto evitando sovrapposizioni ed oscillazioni della barra.

Questo insieme di accorgimenti permette di solito di limitare al minimo i pericoli di fitotossicità.

Del resto, nella maggior parte dei comprensori maidicoli del Veneto, dove la bietola compare saltuariamente in successione al mais, un tal modo di procedere è ormai entrato nella pratica comune.

Il danno provocato da atrazina sulla bietola si evidenzia a partire da aprile-maggio, almeno nei comprensori dell'Italia nord-orientale, periodo in cui si realizzano in concomitanza i due eventi che favoriscono il fenomeno: allungamento del fittone della bietola che raggiunge così gli strati profondi dove con l'aratura si è portato lo strato di terreno interessato dalla distribuzione dell'atrazina e innalzamento della temperatura che facilita il desorbimento del p.a. dai colloidi inorganici. Solo allora la bietola entra in contatto con l'atrazina assorbendola dalla soluzione circolante e manifestando rapidamente i classici sintomi di intossicazione che avanzano dalle foglie esterne verso quelle interne.

Nei terreni argillosi il rischio da residui di atrazina è maggiore appunto a causa del fenomeno di adsorbimento che immobilizza l'erbicida e ne evita la lisciviazione ed, in parte, la degradazione. Il successivo primaverile desorbimento, in concomitanza con le richieste idriche e alimentari della coltura, riporta l'atrazina nuovamente nella soluzione circolante e la rende disponibile per l'assorbimento da parte della bietola.

Le possibilità di danno sono reali; un'accorta tecnica agronomica è in genere sufficiente a limitare al minimo le probabilità che l'evento si verifichi.

Tuttavia, in certi terreni di recente bonifica, con debole attività microbica e con andamenti climatici freddi e siccitosi le possibilità di danno sono più elevate. In questi casi, invero assai particolari, è perciò indispensabile rinunciare all'impiego dell'atrazina nel mais o rinunciare al-

la successione mais-bietola. Inoltre è sempre opportuno evitare di impiegare l'atrazina sui secondi raccolti come è opportuno, in ogni caso, evitare l'impiego di simazina.

E' da ricordare, infine, che la maggior parte dei moderni erbicidi del mais (alachlor, metolachlor, butylate, EPTC+antidoto...) hanno la caratteristica di essere disattivati più rapidamente dell'atrazina o della simazina, per cui anche i più persistenti tra di essi non pongono in pratica problemi di eccessiva persistenza.

Nell'ambito di questa problematica si può inserire, come caso particolare, anche il danno che i diserbanti impiegati su frumento o altri cereali autunno-primaverili, in caso di fallimento di tali colture, possono determinare alla bietola seminata in primavera come coltura di sostituzione. Anche se normalmente in casi del genere si preferisce seminare ancora cereali utilizzando varietà alternative, in via teorica c'è anche la possibilità di rimpiazzare queste colture con la bietola se la chenopodiacea non era stata coltivata immediatamente prima della coltura da sostituire.

Il problema è più frequente nel Nord-Europa dove il gelo distrugge spesso completamente i cereali seminati in autunno.

I dati che si riportano nella tabella 5.18 sono dedotti dalla sperimentazione francese e si lasciano senza commento anche perchè vanno verificati nei nostri ambienti dove, fra l'altro, la bietola viene seminata più precocemente e quindi con maggior rischio di danneggiamento da parte dei diserbanti in parola.

5.11.2 Effetti residui dei diserbanti usati sulla bietola e che si manifestano sulle colture successive.

Normalmente il problema principale dei diserbanti usati nella bietola è rappresentato dalla loro incapacità a contenere l'infestazione lungo tutto il ciclo colturale; ciò testimonia la loro non eccessivamente lunga persistenza d'azione.

Con l'ethofumesate ed in particolare con la propyzamide, tuttavia, si possono avere dei danni ai cereali autunno-primaverili seminati dopo la rac

Tab.5.18 - Possibilità di rimpiazzare con la bietola una coltura di cereali autunno-primaverili variamente diserbata (da Bailly, 1979 modificato).

erbicidi impiegati sui cereali a.p.	dose di impiego	aratura	lavorazione superficiale
neburon	normale	sconsigliato	sconsigliato
chlortoluron	normale	possibile	possibile
methabenzthiazuron	normale	possibile	possibile
neburon	doppia	sconsigliato	sconsigliato
chlortoluron	doppia	sconsigliato	sconsigliato
methabenzthiazuron	doppia	rischio di fitotossicità	rischio di fitotossicità

colta della chenopodiacea. Una lavorazione profonda è sufficiente per eliminare questo pericolo.

Un caso particolare di effetto negativo di avvicendamento dovuto ai diserbanti applicati direttamente sulla bietola è quello che si avvera quando un bietolaio fallito, e già diserbato, deve essere sostituito con un'altra coltura.

Nella bietola questa possibilità è maggiore che non in altre colture: la delicatezza del seme monogerme genetico, la data di semina sempre più anticipata, la difficoltà dell'emergenza in presenza di crosta superficiale, le gelate, la siccità, gli attacchi parassitari precoci sono le cause, molto spesso concomitanti, che portano ad investimenti reali inaccettabili e antieconomici.

In questi casi, pertanto, si impone o risemina della bietola oppure la sua sostituzione con un'altra coltura allorchè la stagione è troppo avanzata.

La sperimentazione italiana su tale argomento non è molto ricca. Covarelli (1978) in Umbria ha valutato, per un biennio, l'azione di 3 erbicidi (ethofumesate+lenacil 1,1+0,56 Kg/ha; metamitron 3,9 Kg/ha e chloridazon 3,3 Kg/ha) su 5 colture (mais, sorgo, soia, girasole, pomodoro) seminate senza alcuna lavorazione dopo 31-32 giorni dalla distribuzione dei prodotti sulla bietola operando su terreno di medio impasto.

I tre erbicidi hanno completamente impedito l'emergenza del pomodoro. Il chloridazon ha reso possibile la sostituzione con mais e sorgo mentre girasole e soia hanno risentito della sua azione residua. La miscela ethofumesate+lenacil ha danneggiato più o meno intensamente tutte le colture così come il metamitron che tuttavia ha permesso la sostituzione della coltura con la soia.

Questi esiti concordano sufficientemente con quelli ottenuti nel Veneto dal Centro per lo Studio dei Diserbanti (dati non pubblicati). In questo caso si è operato su un campione più ampio di erbicidi e la prova è stata condotta in vasi riempiti di terreno prelevato circa 2 mesi dopo la distribuzione del diserbo.

Il girasole è stato danneggiato da metamitron, chloridazon e cycloate+

lenacil; il mais da metamitron+TCA, ethofumesate+lenacil; la soia da chlo⁴ridazon, il pomodoro da tutti i p.a. usati ed in particolare da metamitron. E' da sottolineare che quest'ultimo prodotto, assieme alla miscela ethofumesate+lenacil, ha permesso uno sviluppo normale alla soia.

A commento dei suddetti risultati è doveroso ricordare che essi sono stati ottenuti con tecniche che favoriscono al massimo il persistere della manifestazione fitotossica. Essi tuttavia conservano pur sempre un valore indicativo e permettono di fornire all'agricoltore degli elementi utili per valutare le soluzioni che presentino il minor margine di rischio possibile.

Nella tabella 5.19 sono riportati in sintesi le possibili colture di sostituzione che si possono seminare dopo un periodo di 4-5 settimane, periodo cioè che normalmente serve per rendersi conto del fallimento del bietolaio.

5.12 Controllo delle malerbe nella bietola da seme.

Cenni sulla coltivazione della bietola da seme.

Il seme della barbabietola da zucchero è prodotto con tecniche che sono in stretta dipendenza con le condizioni climatiche delle zone di coltivazione. Tali tecniche sono volte a minimizzare, da una parte, i costi di produzione, dall'altra le perdite che si verificano durante lo svernamento necessario alla bietola - come è noto - per la sua salita a fiore.

Nella pratica esistono tre principali metodi di coltivazione che ovviamente richiedono diversi piani d'intervento nella lotta contro le malerbe.

Il primo metodo prevede la semina di un vivaio estivo e l'estirpamento delle bietoline (dette anche planchons) prima dell'inverno. Il materiale e stirpato viene sistemato al coperto o in ambienti ad atmosfera controllata fino al momento del trapianto nei campi di produzione, agli inizi della primavera. Con questa tecnica le perdite sono ridotte al minimo, ma i costi e gli spazi richiesti per lo stoccaggio ne limitano attualmente l'impiego al materiale di super-élite.

Con il secondo metodo è prevista la semina estiva nello stesso appezzamento destinato alla produzione di seme nel secondo anno. Per compensare le perdite, che normalmente si verificano durante i mesi invernali, sono richie

Tab. 5.19 - Possibili colture di sostituzione dopo un intervallo di 4-5 settimane dalla distribuzione degli erbicidi sulla bietola.

erbicidi	colture di sostituzione	osservazioni
chloridazon	orzo, patata, mais.	dopo una lavorazione
cycloate	girasole, fagiolo, mais, patata; pomodoro e tabacco trapiantati.	
ethofumesate	carota, girasole, fagiolo, tabacco, senape, mais.	dopo una lavorazione
metamitron	mais.	
metolachlor	carciofo, girasole, fagiolo, mais, pisello, spinacio.	
lenacil	spinacio, fragola.	

ste semine piuttosto abbondanti; tuttavia c'è sempre il rischio che gelate particolarmente intense compromettano completamente la produzione non consentendo un investimento sufficiente oppure causando selezioni non desiderate sul materiale più sensibile (50, 60, 73, 76, 89, 90, 93).

L'unico metodo, che gode di ampia diffusione ed è - si può dire - l'unico usato in Italia (47), è descritto brevemente qui di seguito.

Le principali Ditte sementiere producono ingenti quantitativi di seme in Emilia-Romagna e nelle Marche, in terreni che conducono direttamente o affidano ad agricoltori e a cooperative specializzate. Il particolare clima delle due regioni ma anche la consolidata perizia dei coltivatori conferiscono al seme apprezzate caratteristiche qualitative.

Generalmente la semina del vivaio è effettuata verso la seconda metà di agosto, la distanza sulla fila è di 2-4 cm e di 20-30 cm tra le file. La fittezza e la regolarità dell'investimento assicurano una buona protezione dal gelo impedendo, tra l'altro, un eccessivo sviluppo della radice che, facendo emergere il colletto dal terreno, lo espone maggiormente ai rigori del clima. Preferibilmente, il vivaio è seminato in terreni sciolti al fine di evitare l'eccesso di umidità e di agevolare l'estirpamento e la pulizia dei planchons. Dopo la semina è necessario irrigare per un paio di settimane per favorire una rapida ed ottimale emergenza. In assenza di diserbo chimico, si assiste in questa fase ad un abbondante sviluppo delle malerbe che in seguito verrà limitato dall'ombreggiamento e dalla fittezza del vivaio e, più avanti ancora, dall'approssimarsi dell'inverno.

Verso la fine di febbraio o anche prima, tempo permettendo, le bietole estirpate vengono trapiantate a mano o a macchina nei campi di isolamento, le distanze impiegate solitamente sono 40-60 cm sulla fila e 90-120 tra le file.

Nella produzione di seme ibrido monogerme genetico, il cui impiego supera attualmente l'80% del totale, ogni 3-4 o 6 file di portaseme maschiostereile monogerme diploide è presente una fila di impollinante plurigerme tetraploide o diploide. L'incrocio dà origine sul portaseme rispettivamente a ibridi triploidi e diploidi. La separazione su file tra "maschi" e "fem

mine", che può creare confusioni durante le operazioni di trapianto, può essere evitata mescolando ai planchons maschiosterili il 15-30% di impollinanti. La raccolta viene eseguita nella seconda metà di luglio e segue di una settimana circa il taglio degli scapi che si effettua per ottenere un'uniforme essiccazione della parte aerea e agevolare, di conseguenza, la trebbiatura.

Il controllo delle malerbe.

Dopo il superamento di vecchi pregiudizi che paventavano influenze negative sulla germinabilità del prodotto, il diserbo chimico è impiegato su larga scala anche sulla coltura della bietola da seme.

Per il diserbo nel vivaio si usano gli erbicidi che già trovano ampia diffusione sulla bietola da radice, e cioè il chloridazon e il metamitron nelle stesse dosi d'impiego. Nel caso di terreni sciolti, queste dosi di pre-semina devono essere prudentemente ridotte per poi completare l'operazione - se necessario - con un trattamento di post-emergenza a base di phenmedipham da solo o in miscela a seconda delle situazioni. Un unico trattamento di post-emergenza può essere preso in considerazione nel caso di terreni molto sciolti o torbosi. Di solito, con la distribuzione prima della semina, si ottiene un buon controllo delle principali infestanti e dei residui della coltura precedente che è, nella maggioranza dei casi, il grano. Talvolta la presenza di malerbe stolonifere può rendere necessario l'intervento manuale specialmente nelle prime fasi dello sviluppo del vivaio. L'impiego dei graminicidi è richiesto normalmente nell'ambiente marchigiano per il controllo delle avene.

Il diserbo nella coltura trapiantata si effettua con gli stessi prodotti impiegati sul vivaio e nelle stesse dosi di massima. Il trattamento è eseguito subito dopo il trapianto con le malerbe non ancora emerse. Se l'operazione deve essere rimandata, si ricorre - con infestanti emerse - al phenmedipham con aggiunta preferibile di un prodotto ad azione residuale; logicamente l'efficacia del trattamento è inversamente proporzionale allo sviluppo delle malerbe. Recentemente ha dato risultato soddisfacenti la propy

zamide (3-4 Kg/ha di formulato commerciale) per la persistenza dell'azione sui trapianti precoci. Il trattamento va eseguito almeno 15-20 giorni dopo il trapianto per consentire l'affrancamento delle bietole.

Anche per la coltura trapiantata è molto frequente il ricorso alle fresature dell'interfila completate alla fine da una rincalzatura che ha lo scopo di interrare le malerbe presenti a ridosso delle bietole. Quest'ultima operazione è eseguita nella tarda primavera quando inizia l'emissione dello scapo.

A naturale complemento della fresatura (i cui benefici effetti non si limitano alla distruzione delle infestanti) va diffondendosi l'uso del diserbo localizzato sulla fila che permette sensibili economie nell'impiego di prodotti erbicidi.

Come può apparire da quanto esposto, il diserbo della bietola da seme non presenta particolari difficoltà, anche per il fatto che il reddito assicurato dalla coltura giustifica, entro certi limiti ed in caso di necessità, l'intervento manuale per rimediare alle carenze e alle perdite di efficacia nell'azione dei diserbanti (62, 70).

Un particolare problema di diserbo.

Se per lotta alle malerbe si intende l'eliminazione delle piante che in qualche maniera influiscono negativamente sulla redditività di una coltura, si deve aggiungere, al già numeroso elenco delle infestanti della barba bietola, le piante della stessa specie nate da glomeruli residuati da colture precedenti.

Il problema delle così dette bietole "selvagge" o "malerbe" ha assunto da qualche anno, anche in Italia, una gravità che era abbastanza prevedibile in base all'esperienza degli altri Paesi europei.

La questione riguarda da vicino, ed in misura preoccupante, anche la bietola da seme e può essere brevemente riassunta.

Nella coltura si hanno normalmente crodature dell'ordine del 5%. Con piogge battenti in prossimità della raccolta o quando non si riesce a trebbiare il seme nella situazione ottimale, le perdite possono superare il 20%.

In condizioni normali, considerando una produzione di 20 q/ha a cui si devono aggiungere circa 10 q/ha di seme dell'impollinante, rimangono sulla superficie del campo 150 Kg di seme per ettaro tra monogerme e plurigerme. Ciò corrisponde a circa 900 glomeruli e a 1200 germi per metro quadrato. La sorte dei glomeruli caduti a terra dipende dal clima che segue la trebbiatura: se la stagione è piovosa, una certa percentuale germina. Se non piove, gran parte del seme rimane in quiescenza e giunge integra all'aratura autunnale. L'ideale sarebbe che tutti i glomeruli fossero in condizione di germinare prima: è noto infatti che le piantine, anche di pochi giorni, non hanno alcuna possibilità di sopravvivere all'interramento prodotto dall'aratura. Al contrario, i glomeruli integri conservano la loro vitalità per molti anni e, riportati in superficie con le lavorazioni, germinano normalmente e vanno a fiore già nel primo anno con una certa facilità.

I danni prodotti dalle bietole malerbe sui bietolai sono paragonabili a quelli delle infestanti tradizionali, con l'aggravante che le prime si sviluppano praticamente senza alcun controllo, essendo insensibili, per ovvinti, ai diserbanti selettivi.

Il danno sulla coltura da seme si esplica principalmente con l'inquinamento del materiale in riproduzione attraverso due diverse vie: il seme e il polline. L'inquinamento da seme avviene per la presenza di glomeruli estranei sul vivaio o sul campo di produzione. Nel primo caso si viene a creare una situazione molto pericolosa. Infatti l'emergenza contemporanea non permette di individuare e di eliminare tempestivamente le eventuali bietole malerbe nate sulla fila e di evitare così l'inquinamento all'interno di interi lotti di planchons.

Va da sé che le precauzioni da adottare sulla scelta del terreno, nell'epoca, nella successione e nella modalità delle lavorazioni che precedono l'impianto del vivaio, devono essere proporzionali al rischio che si corre.

Il pericolo sulla coltura trapiantata è molto minore dato che le bietole malerbe sono facilmente distinguibili dalle altre, questo almeno finché è possibile accedere sul campo.

Le bietole nate da seme crodo o da prefiorite costituiscono una subdola

fonte di inquinamento da polline poichè possono, una volta salite a fiore, fecondare i portasemi maschiosterili anche a distanza, nascoste in mezzo alle colture circostanti o addirittura nelle barriere vegetali impiegate per migliorare l'isolamento spaziale del materiale di super-élite.

Se sui bietolai l'unico metodo di lotta contro le bietole malerbe consiste nell'eliminazione tempestiva e sistematica di tutte le radici con tentenza all'annualità, per la bietola da seme misure non meno drastiche devono essere adottate nei confronti delle crodature. C'è il rischio infatti che, nelle già limitate zone di produzione, non si riesca a trovare appezzamenti sufficientemente bonificati da seme crodo o sufficientemente distanti da probabili fonti di inquinamento pollinico.

Nella pratica corrente vengono adottati alcuni metodi di lotta agronomica come, ad esempio, un'erpicazione superficiale dopo la raccolta per mettere il seme crodato nelle condizioni più adeguate per germinare. Come si è accennato prima, i risultati sono piuttosto aleatori perchè dipendono, in larga misura, dall'andamento climatico. Alcune prove d'impiego di erbicidi non hanno dato risultati soddisfacenti per la difficoltà, da parte dei principi attivi, di penetrare l'involucro legnoso del glomerulo (76).

A questo proposito, presso l'I.S.C.I. di Rovigo, si sta cercando di valutare la possibilità di stimolare la germinazione, nel periodo fine estate-inizio autunno, dei semi crodi caduti nel terreno prima o alla raccolta della coltura da seme.

Con una sperimentazione in atto, ad esempio, sono state prese in considerazione la pacciamatura del terreno "infestato" con paglia, l'irrigazione e la bruciatura della pacciamatura stessa.

I primi risultati confermano, tuttavia, l'estrema difficoltà di risolvere il problema.

-
- La Commissione ringrazia le Società che hanno fornito le schede dei singoli erbicidi.
 - Il Coordinatore ringrazia il Dott. Formigoni (SIPCAM) ed il Prof. Kovacs (SIAPA) per il contributo di esperienza messo a disposizione del presente lavoro.

Tabella 2 - Elenco particolareggiato delle infestanti, loro frequenza $\%$ in media $\pm$ nelle prove in cui la specie è presente ed incidenti $\%$ sul n. totale di specie. Province di Favia, Padova e Novara.

FACIES	FACIES I			FACIES II			FACIES III			Specie	Materia	Materia
	in media $\pm$ nelle prove in cui la specie è presente	in media $\pm$ nelle prove in cui la specie è presente	in media $\pm$ nelle prove in cui la specie è presente	in media $\pm$ nelle prove in cui la specie è presente	in media $\pm$ nelle prove in cui la specie è presente	in media $\pm$ nelle prove in cui la specie è presente	in media $\pm$ nelle prove in cui la specie è presente	in media $\pm$ nelle prove in cui la specie è presente	in media $\pm$ nelle prove in cui la specie è presente			
FACIES I	13,3	19	21,3	16,1	17	20	13	11	13	Alpecurus myosuroides	Graminae	Materia annua
	53,3	53	65,8	25,8	25	33,0	43	31	43	Avena spp.		
FACIES II	46,7	33	21,5	16,1	4	33,0	43	31	43	Bromus spp.	Dicotyledoni	Materia vivaci
	10,2	7	10,2	20,4	12	25	60	25	60	Digitaria sanguinalis		
FACIES III	23,3	34	43,9	48,4	37	37,0	61	46	61	Echinochloa crus-galli	Dicotyledoni	Materia vivaci
	17,2	19	17,2	30,7	15	46	61	27	61	Lolium spp.		
FACIES IV	16,7	44	33,7	9,7	27	23	19	27	19	Phalaris spp.	Dicotyledoni	Materia vivaci
	3,3	3	3,3	16,1	11	4	35	11	35	Poa annua		
FACIES V	11,0	11,0	11,5	12,9	10	5	36	10	36	Setaria spp.	Dicotyledoni	Materia vivaci
	2,7	3	2,7	16,1	24	15	47	24	47	Adonis aestivalis		
FACIES VI	45,2	74	45,1	45,2	12	14	61	12	61	Ajuga chamaepitys	Dicotyledoni	Materia vivaci
	6,1	10	6,1	10	100	30	3,2	100	30	Amaranthus spp.		
FACIES VII	3,3	45	23,2	3,2	7	14	9,7	7	14	Amni majus	Dicotyledoni	Materia vivaci
	16,7	9	9	9,7	33	33	41,9	33	41,9	Anagallis arvensis		
FACIES VIII	23,3	9	9	9,7	7	14	9,7	7	14	Atriplex spp.	Dicotyledoni	Materia vivaci
	33,3	19	33,3	19	17	15	47	17	47	Bifora radiana		
FACIES IX	16,7	19	16,7	19	12	14	9,7	12	14	Bilderdykia convolvulus	Dicotyledoni	Materia vivaci
	16,7	19	16,7	19	12	14	9,7	12	14	Capella bursa-pastoris		
FACIES X	16,7	19	16,7	19	12	14	9,7	12	14	Cerastium spp.	Dicotyledoni	Materia vivaci
	16,7	19	16,7	19	12	14	9,7	12	14	Chenopodium album		
FACIES XI	16,7	19	16,7	19	12	14	9,7	12	14	Chenopodium polyspermum	Dicotyledoni	Materia vivaci
	16,7	19	16,7	19	12	14	9,7	12	14	Chenopodium vulvaria		
FACIES XII	16,7	19	16,7	19	12	14	9,7	12	14	Coronopus squamatus	Dicotyledoni	Materia vivaci
	16,7	19	16,7	19	12	14	9,7	12	14	Cuscuta spp.		
FACIES XIII	16,7	19	16,7	19	12	14	9,7	12	14	Diplotaxis erucoides+auralis	Dicotyledoni	Materia vivaci
	16,7	19	16,7	19	12	14	9,7	12	14	Euphorbia spp.		
FACIES XIV	16,7	19	16,7	19	12	14	9,7	12	14	Fumaria officinalis	Dicotyledoni	Materia vivaci
	16,7	19	16,7	19	12	14	9,7	12	14	Galeopsis tetrahit		
FACIES XV	16,7	19	16,7	19	12	14	9,7	12	14	Galinsoga parviflora	Dicotyledoni	Materia vivaci
	16,7	19	16,7	19	12	14	9,7	12	14	Galium aparine		
FACIES XVI	16,7	19	16,7	19	12	14	9,7	12	14	Hibiscus trionum	Dicotyledoni	Materia vivaci
	16,7	19	16,7	19	12	14	9,7	12	14	Lamium purpureum		
FACIES XVII	16,7	19	16,7	19	12	14	9,7	12	14	Matriocaria chamomilla	Dicotyledoni	Materia vivaci
	16,7	19	16,7	19	12	14	9,7	12	14	Medicago sativa		
FACIES XVIII	16,7	19	16,7	19	12	14	9,7	12	14	Mercurialis annua	Dicotyledoni	Materia vivaci
	16,7	19	16,7	19	12	14	9,7	12	14	Oxygum perfoliatum		
FACIES XIX	16,7	19	16,7	19	12	14	9,7	12	14	Papaver spp.	Dicotyledoni	Materia vivaci
	16,7	19	16,7	19	12	14	9,7	12	14	Pioris schioides		
FACIES XX	16,7	19	16,7	19	12	14	9,7	12	14	Polygonum aviculare	Dicotyledoni	Materia vivaci
	16,7	19	16,7	19	12	14	9,7	12	14	Polygonum lapath.+persicaria		
FACIES XXI	16,7	19	16,7	19	12	14	9,7	12	14	Polygonum lapath.+persicaria	Dicotyledoni	Materia vivaci
	16,7	19	16,7	19	12	14	9,7	12	14	Portulaca oleracea		
FACIES XXII	16,7	19	16,7	19	12	14	9,7	12	14	Ranunculus arvensis	Dicotyledoni	Materia vivaci
	16,7	19	16,7	19	12	14	9,7	12	14	Raphanus raphanistrum		
FACIES XXIII	16,7	19	16,7	19	12	14	9,7	12	14	Rapistrum rugosum	Dicotyledoni	Materia vivaci
	16,7	19	16,7	19	12	14	9,7	12	14	Senecio vulgaris		
FACIES XXIV	16,7	19	16,7	19	12	14	9,7	12	14	Sinapis spp.	Dicotyledoni	Materia vivaci
	16,7	19	16,7	19	12	14	9,7	12	14	Sonchus oleraceus		
FACIES XXV	16,7	19	16,7	19	12	14	9,7	12	14	Solanum nigrum	Dicotyledoni	Materia vivaci
	16,7	19	16,7	19	12	14	9,7	12	14	Stachys annua		
FACIES XXVI	16,7	19	16,7	19	12	14	9,7	12	14	Stellaria media	Dicotyledoni	Materia vivaci
	16,7	19	16,7	19	12	14	9,7	12	14	Thlaspi arvense		
FACIES XXVII	16,7	19	16,7	19	12	14	9,7	12	14	Urtica urens	Dicotyledoni	Materia vivaci
	16,7	19	16,7	19	12	14	9,7	12	14	Veronica spp.		
FACIES XXVIII	16,7	19	16,7	19	12	14	9,7	12	14	Vicia spp.	Dicotyledoni	Materia vivaci
	16,7	19	16,7	19	12	14	9,7	12	14	Viola tricolor		
FACIES XXIX	16,7	19	16,7	19	12	14	9,7	12	14	Agropyron repens	Monocotyle	Materia vivaci
	16,7	19	16,7	19	12	14	9,7	12	14	Cynodon dactylon		
FACIES XXX	16,7	19	16,7	19	12	14	9,7	12	14	Equisetum spp.	Monocotyle	Materia vivaci
	16,7	19	16,7	19	12	14	9,7	12	14	Eorghum halepense		
FACIES XXXI	16,7	19	16,7	19	12	14	9,7	12	14	Artemisia vulgaris	Dicotyledoni	Materia vivaci
	16,7	19	16,7	19	12	14	9,7	12	14	Centaurea cineraria		
FACIES XXXII	16,7	19	16,7	19	12	14	9,7	12	14	Cirsium arvense	Dicotyledoni	Materia vivaci
	16,7	19	16,7	19	12	14	9,7	12	14	Cirsium lanceolatum		
FACIES XXXIII	16,7	19	16,7	19	12	14	9,7	12	14	Convolvulus arvensis	Dicotyledoni	Materia vivaci
	16,7	19	16,7	19	12	14	9,7	12	14	Daucus carota		
FACIES XXXIV	16,7	19	16,7	19	12	14	9,7	12	14	Linaria vulgaris	Dicotyledoni	Materia vivaci
	16,7	19	16,7	19	12	14	9,7	12	14	Lithospermum officinale		
FACIES XXXV	16,7	19	16,7	19	12	14	9,7	12	14	Mentha spp.	Dicotyledoni	Materia vivaci
	16,7	19	16,7	19	12	14	9,7	12	14	Plantago spp.		
FACIES XXXVI	16,7	19	16,7	19	12	14	9,7	12	14	Oralis spp.	Dicotyledoni	Materia vivaci
	16,7	19	16,7	19	12	14	9,7	12	14	Ranunculus spp.		
FACIES XXXVII	16,7	19	16,7	19	12	14	9,7	12	14	Rumex spp.	Dicotyledoni	Materia vivaci
	16,7	19	16,7	19	12	14	9,7	12	14	Sonchus arvensis		
FACIES XXXVIII	16,7	19	16,7	19	12	14	9,7	12	14	Tussilago farfara	Dicotyledoni	Materia vivaci
	16,7	19	16,7	19	12	14	9,7	12	14	Verbena officinale		

Allegato C - Elenco particolareggiato delle infestanti, loro frequenza %, n. medio x m nelle prove in cui la specie è presente ed incidenza % sul n. totale di specie, Province di Venezia e Bologna.

BOLOGNA				VENEZIA						
frequenza % (n. prove 51)	n. medio x m ² nelle prove in cui la specie è presente (n. prove 51)	incidenza % sul n. totale di materiale (n. prove 51)		frequenza % (n. prove 20)	n. medio x m ² nelle prove in cui la specie è presente (n. prove 20)	incidenza % sul n. totale di materiale (n. prove 20)				
29.2	21	9		18.4	45	30		Graminacee		
20.3	44.8	3								
1.5	4	3								
3.2	3.7	6						Materie animali	Dicotiledoni	
6.3	5.1	30								
11	7.9	58.2		11.1	14	30				
	10.5									
24.5	22	91		1.2	3.8	15				
12.8	46.9	35.8		5.6	5.9	35				
12.1	13.1	58.2		16	11.6	65				
14.5	15.5	17.9		78.7	17.5	30				
25.3	36.8	22.4		17.7	6	5				
0.4	0.2	1.5								
9.8	21.1	62.7								
2.4	0.9	9								
31.1	81	6		0.3	0.3	10				
7	43.9	10.5		20.3	13	5				
5	1.9	19.4								
5.7	3.8	46.3		0.7	2.9	30				
0.2	0.2	1.5		0.4	0.4	10				
3	2.7	59.7		17.4	6.3	25				
8.8	6.9	17.9		14.2	13	60				
1.8	0.8	14.9		43.3	11	20				
3.8	28	3								
13.4	13	50.8		32.1	17.6	35				
15.5	20.5	38.8								
1.0	0.7	7.5		18.9	54	15				
7	4.4	58.6		9.3	15.4	45				
3.7	2.5	3								
								Monocotile doni		
				29.5	18.4	20				
								Materie vegetali	Dicotiledoni	
1.9	3.2	25.4								
0.5	0.3	2.0								
				14.3	10	5				
1.9	1	25.4		1.1	13.2	15				
1.8	1.2	16.4		1	4.7	30				

Allegato D - Elenco particolareggiato delle infestanti, loro frequenza %, n. medio x m² nelle prove in cui la specie è presente ed
incidenza % sul n. totale di specie. Province di Ferrara e Piacenza.

PIACENZA			FERRARA					
incidenza % sul n. totale di specie (n. prove 9)	n. medio x m ² in cui la specie è presente (n. prove 9)	frequenza % (n. prove 9)	incidenza % sul n. totale di materiale (n. prove 136)	n. medio x m ² in cui la specie è presente (n. prove 136)	frequenza % (n. prove 136)			
10	6,6	33,3	8	4	14,7	Graminacee		
			7	5	0,6			
17,2	27,1	88,9	23	40	29,3			
24,6	66,9	33,3	4	3	3,3			
			84	42	4			
0,3	0,7	11,1	10	4	20			
1,2	3	33,3	14	13	46			
			0,5	0,2	0,7			
16,7	24,6	100						
1,5	4,1	33,3						
10,4	6,3	44,4	8	5	0,7			
2,5	6,2	77,8	14	9	64,7			
10,2	28,2	33,3	9	7	33,3			
10,3	26,1	88,9	0,3	0,2	1,4			
0,9	2,2	44,4	16	20	68,7			
			7	7	29,3			
			17	22	0,7			
			0,3	0,5	5			
4,2	3,4	55,6	17	15	49,3			
			1	0,5	2,7			
			7	3	2,7			
			0,7	0,7	1			
1,2	2,7	22,2						
13,2	7	11,1	0,9	4,2	3,3			
0,3	0,9	22,2	5	5	13,3			
			9	8	29,3			
			0,8	0,3	1,4			
0,7	1,6	66,7	3	4	32			
4,6	10,7	11,1	2	1	5,3			
1	1,1	77,8	4	4	45,3			
10,9	25,9	66,7	8	9	37,3			
			4	2	0,7			
			0,8	0,5	2			
			7	6	8,7			
			1	0,7	18			
8,2	11,5	55,6	5	3	0,7			
			3	2	0,7			
6,1	14,7	66,7	21	19	66,7			
		11,1	16	16	16			
3	7,6	77,8	7	4	18			
5,6	5,9	100	7	6	50,7			
			2	0,6	0,7			
			90	48	2,7			
2,5	4,6	33,3	4	3	18			
2,3	4,9	55,6	2	2	2,7			
2,3	5,4	33,3	0,6	0,6	3,3			
1,1	1,4	66,7	3	2	41,3			
0,6	0,7	11,1						
			9	7	6			

Allegato E - Elenco particolareggiato delle infestanti, loro frequenza %, n. medio x m² nelle prove in cui la specie è presente ed incidenza % sul n. totale di specie. Province di Parma e Ravenna.

RAVENNA				PARMA						
frequenza % (n. prove 12)				frequenza % (n. prove 10)				frequenza % (n. prove 14)		
n. medio x m ² nelle prove in cui la specie è presente (n. prove 43)				n. medio x m ² nelle prove in cui la specie è presente (n. prove 10)				n. medio x m ² nelle prove in cui la specie è presente (n. prove 10)		
incidenza % sul n. totale di specie (n. prove 43)				incidenza % sul n. totale di specie (n. prove 10)				incidenza % sul n. totale di specie (n. prove 10)		
2.1	1.3	27		13	5	78.6		Alopecurus myosuroides	Gramineae	
15.6	5	4						Avena spp.		
				2	1	64.3		Bromus spp.		
								Digitaria sanguinalis	Dicotiledoni	
								Echinochloa crus-galli		
								Lolium spp.		
								Phalaris spp.	Dicotiledoni	
18.9	27.9	2						Poa annua		
						21.3		Setaria spp.		
									Dicotiledoni	
3.5	2.2	10	2	3	2.7	64.3		Adonis aestivalis		
9.4	8.8	37.0		3	2	21.4		Ajuga chamaepitys		
5.9	44	3.0						Amaranthus spp.	Dicotiledoni	
13.5	8.9	64		31	33	78.6		Anna majus		
		1				14.2		Anagallis arvensis		
								Atriplex spp.	Dicotiledoni	
5.1	5.1	79		5	4	57.1		Bifora radians		
4.6	2.6	26		3	2	21.4		Bilderdykia convolvulus		
4.7	4.9	3						Capella bursa-pastoris	Dicotiledoni	
18.1	22.2	66		1	1	21.4		Cerastium spp.		
11.8	10.7	40		4	3	28.6		Chenopodium album		
								Chenopodium polyspermum	Dicotiledoni	
22.4	8.6	7		3	2	7.1		Chenopodium vulvaria		
		1						Coronopus squamatus		
11.5	4.9	5						Calepina irregularis	Dicotiledoni	
12.4	8.5	35		14	15	64.2		Diplotaxis erucoides+auralis		
4.8	4	6						Euphorbia spp.		
								Fumaria officinalis	Dicotiledoni	
1.0	0.5	3				7.1		Galeopsis tetrahit		
3.2	2.5	13		1	0.8	7.1		Galinsoga parviflora		
10.2	6.7	36						Galium aparine	Dicotiledoni	
								Kickxia elatine+spuria		
2.9	2.6	48		2	2	14.2		Lamium purpureum		
0.8	1.1	6						Matricaria chamomilla	Dicotiledoni	
7.2	6.5	80		2	2	57.1		Mercurialis annua		
10.9	9.6	41						Myrrhus perfoliatum		
								Papaver spp.	Dicotiledoni	
								Picris echinoides		
								Polygonum aviculare		
								Polygonum lapath.+persicaria	Dicotiledoni	
								Portulaca oleracea		
								Ranunculus arvensis		
								Raphanus raphanistrum	Dicotiledoni	
4.3	2.1	57		6	4	64.2		Rapistrum rigosum		
								Senecio vulgaris		
								Sinapis spp.	Dicotiledoni	
11.7	7.2	62		10	7	21.4		Solanum nigrum		
								Sonchus oleraceus		
10.3	7.7	43		15	18	64.2		Stachys annua	Dicotiledoni	
3.4	3.1	5		0.7	0.5	14.3		Stellaria media		
								Thlaspi arvense		
								Urtica urens	Dicotiledoni	
7.7	4.3	46		12	10	71.4		Veronica spp.		
2.0	1.9	4						Vicia spp.		
								Viola tricolor	Dicotiledoni	
3.2	3.3	1.5						Agropyron repens	Dicotiledoni	
		4						Cynodon dactylon		
								Equisetum spp.		
								Sorghum halepense	Dicotiledoni	
									Dicotiledoni	
								Artemisia vulgaris		
								Centaurea cineraria		
								Cirsium arvense	Dicotiledoni	
								Cirsium lanceolatum		
								Convolvulus arvensis		
								Daucus carota	Dicotiledoni	
5.3	3.1	21		2	2	57.1		Linaria vulgaris		
3.5	1.3	15		0.4	0.3	7.1		Lithospermum officinale		
2.5	3.7	1						Mentha spp.	Dicotiledoni	
26.3	13	6						Plantago spp.		
2.6	2.6	1						Ranunculus spp.		
								Rumex spp.	Dicotiledoni	
								Sonchus arvensis		
6.3	4.7	14		0.5	0.4	50		Tussilago farfara		
								Verbena officinale	Dicotiledoni	
3.6	2.9	20		1	0.8	7.1		Ornithogallum umbellatum		
		2								

Elemento particolarmente alto delle infestanti, loro frequenza $\%$, n. medio $\bar{x}$ nelle prove in cui la specie è presente ed incidenza $\%$ sul n. totale di specie. Province di Roma e Foggia.

FOGGIA			ROMA				
frequenza % (n. prove 4)	n. medio x m ² nelle prove in cui la specie è presente (m. prove 3)	incidenza % sul n. totale di malerbe (m. prove 3)	frequenza % (n. prove 45)	n. medio x m ² nelle prove in cui la specie è presente (m. prove 37)	incidenza % sul n. totale di malerbe (m. prove 37)		
49 31	55 67	2.1 77.1				<i>Alopecurus myosuroides</i> <i>Avena spp.</i> <i>Bromus spp.</i> <i>Digitaria sanguinalis</i> <i>Echinochloa crus-galli</i> <i>Lolium spp.</i> <i>Phalaris spp.</i> <i>Poa annua</i> <i>Setaria spp.</i>	Grimmeae
3	2	6.2				<i>Adonis aestivalis</i> <i>Ajuga chamaepitys</i> <i>Amaranthus spp.</i> <i>Amma majus</i> <i>Anagallis arvensis</i> <i>Anthemis arvensis</i> <i>Bifora radiata</i> <i>Hilanderdykia convolvulus</i> <i>Capsella bursa-pastoris</i> <i>Cerastium spp.</i> <i>Chenopodium album</i> <i>Chenopodium polyspermum</i> <i>Chrysanthemum segetum</i> <i>Coronopus squamatus</i> <i>Cuscuta spp.</i> <i>Diploxia erucoides</i> + <i>muralis</i> <i>Euphorbia spp.</i>	<i>halerie armati</i>
3 10 1	11 19 2	6.2 22.9 29.2				<i>Fumaria officinalis</i> <i>Galeopsis tetrahit</i> <i>Galinsoga parviflora</i> <i>Galium aparine</i> <i>Kickxia elatine</i> + <i>apuria</i> <i>Lamium purpureum</i> <i>Matricaria chamomilla</i> <i>Mercurialis annua</i> <i>Nyctagium perfoliatum</i> <i>Papaver spp.</i> <i>Picris echioides</i> <i>Polygonum aviculare</i> <i>Polygonum lapath.</i> + <i>persicaria</i> <i>Portulaca oleracea</i> <i>Ranunculus arvensis</i> <i>Raphanus raphanistrum</i> <i>Rapistrum rugosum</i> <i>Seneio vulgaris</i> <i>Sinapis spp.</i> <i>Solanum nigrum</i> <i>Sonchus oleraceus</i> <i>Stachys annua</i> <i>Stellaria media</i> <i>Spergula arvensis</i> <i>Urtica urens</i> <i>Veronica spp.</i> <i>Viola spp.</i> <i>Viola tricolor</i>	Dicotyledoni
0.1	0.3	2.1					
3 0.4	2 1	2.1 37.5					
0.7	1	27.1					
2 16	5 23	41.7 10.4					
14	36	79.2					
4	7	16.7					
0.1 11	0.3 13	2.1 4.2					
6	14	66.7					
6 1	3 0.8	4.2 2.1					
19 11 9	46 13 14	66.7 4.2 2.0					
						<i>Agropyron repens</i> <i>Cynodon dactylon</i> <i>Equisetum spp.</i> <i>Sorghum halepense</i>	Monocotyle doni
31	35	2.1 2.1				<i>Artemisia vulgaris</i> <i>Centaurea cineraria</i> <i>Cirsium arvense</i> <i>Cirsium lanceolatum</i> <i>Convolvulus arvensis</i> <i>Daucus carota</i> <i>Linaria vulgaris</i> <i>Lithospermum officinale</i> <i>Oxalis spp.</i> <i>Plantago spp.</i> <i>Ranunculus spp.</i> <i>Rumex spp.</i> <i>Sonchus arvensis</i> <i>Tussilag farfara</i> <i>Verbena officinale</i>	<i>halerie vivaci</i> Dicotyledoni
		2.1					

legato C - Elenco particolareggiato delle infestanti, loro frequenza, numero medio per m² nelle prove in cui la specie è presente ed incidenza % sul numero totale di specie. Province di Cagliari e Oristano.

ORISTANO			CAGLIARI			Frequenza % (n. prove 28) n. medio x m ² nelle prove in cui la specie è presente (n. prove 28) incidenza % sul n. totale di materiale (n. prove 28)	Frequenza % (n. prove 4) n. medio x m ² nelle prove in cui la specie è presente (n. prove 4) incidenza % sul n. totale di materiale (n. prove 4)			
38.9	53.0	100.0	65.4	91.0	89.3	Alopecurus myosuroides Avena spp. Bromus spp. Digitaria sanguinalis Echinochloa crus-galli Lolium spp. Phalaris spp. Poa annua Setaria spp.			Gramineae	
93.1	175.0	25.0 25	21.9 28.4	27 19.0	25.0 10.7	Adonis aestivalis Ajuga chamaepitys Amaranthus spp. Amm. majus Anagallis arvensis Anthemis arvensis Bifora radiata Silderdykia convolvulus Capeella bursa-pastoris Cerastium spp. Chenopodium album Chenopodium polyspermum Chenopodium vulvaria Coronopus squamatus Oscutia spp. Diploxaxis erucoides+auralis Euphorbia spp. Rumaria officinalis Galeopsis tetrahit Galinsoga parviflora Galium aparine Kickxia elatine+puria Lamium purpureum Lathyrus odoratus Mercurialis annua Myagrum perfoliatum Papaver spp. Picris echioides Polygonum aviculare Polygonum lapath.+persicaria Portulaca oleracea Ranunculus arvensis Raphanus raphanistrum Rapistrum rugosum Senecio vulgaris Sinapis spp. Sonchus oleraceus Solanum nigrum Stachys annua Stellaria media Thlaspi arvense Trifolium spp. Veronica spp. Vicia spp. Viola tricolor				
10.9 32.8	20.0 42.0	50.0 25.0	13.0 21.4	21 28.0	14.3 21.4					
12.5	16.0	25.0	4.2	9.0	3.6					
13.4	28.0	50.0	12.7	13.0	25.0					
6.7	18.0	25.0	3.1	6	3.6					
7.0	19.0	25.0								
11.9	32.0	25.0	17.3	20.0	25.0					
7.8	10	25.0	23.2	25.0	10.7					
12.2	33.0	25.0	18.3 29.0	34.0 16.0	28.6 7.1					
4.7	6.0	25.0	13.9	31.0	14.3					
3.2	6.0	25.0	6.0	4.0	7.1					
						Agropyron repens Cynodon dactylon Equisetum spp. Sorghum halepense				
7.8	10.0	25.0	8.7 31.7	16.0 14.0	10.7 14.3	Artemisia vulgaris Centaurea cineraria Cirsium arvense Cirsium lanceolatum Convolvulus arvensis Daucus carota Linaria vulgaris Lithospermum officinale Plantago spp. Oxalis spp. Ranunculus spp. Rumex spp. Sonchus arvensis Tussilago farfara Verbena officinale				

- 238 -

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

- 1) ANTONELLI C., 1962. Diserbo chimico della bietola in Italia. *Progresso Agricolo*, 5, 628-639.
- 2) ANTONELLI C., 1968. Passato, presente e futuro del diserbo chimico della barbabietola da zucchero. *L'Industria Saccarifera Italiana*, 1-2, 205-221.
- 3) ANTONELLI C., FORMIGONI A., CASTAGNA G., 1971. Cycloate, erbicida selettivo per la bietola da zucchero. *Atti Giornate Fitopatologiche* 1971, 811-822.
- 4) ARLOTTI G., 1976. Il diserbo chimico nelle colture autunnali. *Tra le Bietole*, 4, 7-10.
- 5) ARLOTTI G., ROSSO F., TONI E., 1975. Studi orientativi sulla possibilità d'impiego in agricoltura del nuovo diserbante selettivo "metamitron". *Atti Giornate Bieticole Italiane*, 196-201.
- 6) ASSIRI A., SCHENA B. e ZANI A., 1978. Prova di diserbo della bietola da zucchero ed indagine sulla interazione tra diserbanti e geoinsetticidi. *Atti Giornate Fitopatologiche* 1978, Catania - Acireale, 8-10 marzo, vol. III, 211-218.
- 7) BARALDI G., 1979. Macchine polivalenti per trattamenti liquidi in bieticoltura. *L'Industria Saccarifera Italiana*, 4, 89-96.
- 8) BARALDI G., 1980. Le pompe per le macchine irroratrici. *Terra e Vita*, 43, 36-39.
- 9) BARALDI G., 1981. Efficienza ed impiego delle macchine irroratrici. *Convegno Meccanica Agraria*. Locorotondo (BA).
- 10) BAILLY R., 1979. La persistance des herbicides. 10^e Conf. Columa, IV, 1482-1495.
- 11) BELLINI G., ROSSI E., ZAMBONI G., 1971. Controllo di Avena sp. e Lolium sp. in colture di barbabietola a semina autunnale. *Notiziario sulle Malattie delle Pianta*, 85, 23-33.
- 12) BEURET E., 1981. La Cuscute champêtre (Cuscuta campestris Yunker), un parasite des cultures maraîchères valaisannes. *Revue Suisse de Vit. Arb. et hort.*, 141-150.
- 13) BEURET E. et NEURY G., 1979. Lutte contre la cuscute dans les cultures de carottes et d'oignons du Valais. 10^e Conf. Columa, tome 3, 1035-1044.

- 14) BONCIARELLI F., COVARELLI G., 1967. Pyrazon et lénacil à différentes doses et époques d'application en essais sur la betterave à sucre dans l'Italie du centre. Compte rendu Journées Internationales d'études sur le désherbage sélectif en cultures de betteraves, Marly le Roi, 175-180.
- 15) BONGIOVANNI G.C., 1962. Prove orientative di diserbo chimico su barbabietola da zucchero. Informatore Fitopatologico, 1-2, 11-14.
- 16) BONGIOVANNI G.C., 1964. Considerazioni tecniche ed economiche sul diserbo chimico della bietola da zucchero. Atti Convegno Bieticoltura in Collina, Pesaro, 69-86.
- 17) BONGIOVANNI G.C., 1966. Sperimentazione sul diserbo chimico della bietola da zucchero nel biennio 1962-'63. Notiziario sulle Malattie delle Piante, 74-75, 197-234.
- 18) BONGIOVANNI G.C., 1966a. Comparison among some selective sugar beet herbicides applied after crop emergence. Proceedings II International Symposium on sugar beet protection, Novi Sad, 341-358.
- 19) BONGIOVANNI G.C., 1966b. Osservazioni sul diserbo chimico della barbabietola da zucchero. Il Giornale del Bieticoltore, 12, 3.
- 20) BONGIOVANNI G.C., 1967. Comparaison de quelques herbicides incorporés dans le sol avant le semis de la betterave. Compte rendu Journées Internationales d'études sur le désherbage sélectif en cultures de betteraves, Marly le Roi, 181-195.
- 21) BONGIOVANNI G.C., 1971. Il diserbo chimico della barbabietola da zucchero. In "Aspetti agronomici ed ecologici del diserbo", Istituto di tecnica e propaganda agraria, 117-128.
- 22) BONGIOVANNI G.C., 1975. Sperimentazione sul diserbo chimico della bietola da zucchero nel quadriennio 1972-'75. Atti Giornate Bieticole Italiane, 202-225.
- 23) BONGIOVANNI G.C., 1975. Considerazioni sull'impiego di alcuni geoinsetticidi sistemici in bieticoltura nel 1975. Atti Giornate Fitopatologiche 1975, Torino, 12-14 novembre, 329-334.
- 24) BONGIOVANNI G.C., 1977. Controllo della fitotossicità e dell'efficacia su Chaetocnema tibialis Ill. di alcuni geoinsetticidi sistemici. Sementi Elette, 3-4, 85-90.
- 25) BONGIOVANNI G.C., 1977a. Osservazioni sulla fitotossicità di geoinsetticidi ed erbicidi in bieticoltura nel 1976. L'Informatore Agrario, 6, 25519-25521.
- 26) BONGIOVANNI G.C., 1977b. Fitotossicità di geoinsetticidi ed erbicidi in bieticoltura nel 1976. L'Informatore Fitopatologico, 2, 21-23.
- 27) BONGIOVANNI G.C., 1979. Controllo dell'efficacia e della fitotossicità di alcuni geoinsetticidi sistemici. Sementi Elette, 3-4, 45-49.

- 28) BONGIOVANNI G.C., 1979. Sperimentazione sul diserbo chimico della bietola da zucchero nel quadriennio 1976-'79. Atti Convegno tecnico internazionale sulla bieticoltura, Rovigo, 209-241.
- 29) BONGIOVANNI G.C., 1980. Sintesi di una sperimentazione sul diserbo chimico della bietola da zucchero eseguita nel periodo 1972-79. Atti Giornate Fitopatologiche 1980, II, 27-34.
- 30) BONGIOVANNI G.C., 1981. Controllo dell'efficacia e della fitotossicità di geoinsetticidi sistemici nel biennio 1980-'81. Atti XXXII Convegno Sementiero, Forlì, 6 giugno (in corso di stampa).
- 31) BRUNELLI A., 1977. Interazione fra geodisinfestanti ed erbicidi (intervento al convegno di Ferrara). L'Informatore Agrario, 6, 25515.
- 32) CANTELE A., 1962. Prove sulla bietola con l'impiego di diserbanti. Progresso Agricolo, 1, 56-64.
- 33) CANTELE A., TODERI G., 1962. Esperienze sul diserbo chimico della bietola. L'Industria Saccarifera Italiana, 11-12, 265-276.
- 34) CANTELE A. e GIOVANARDI R., 1971. Ricerche di nuove soluzioni per il diserbo del mais in terreni particolari e studio della persistenza dell'atrazina e di altri erbicidi. Convegno Naz. Aspetti e Problemi della Maiscoltura Italiana. Pisa.
- 35) CARLETTI M.G., 1966. Contributo allo studio del diserbo chimico selettivo della barbabietola da zucchero nella Sardegna meridionale. Convegno "Aspetti agronomici e tecnici della bieticoltura", Cagliari. (ciclostilato).
- 36) CARLETTI M.G., 1969. Diserbo chimico e selettivo della barbabietola da zucchero in semina autunnale. Centro Regionale Agrario Sperimentale, Cagliari, 36 pp.
- 37) CARLETTI M.G., BROTZU V., 1976. Diserbo chimico selettivo della barbabietola da zucchero in semina invernale. Notiziario sulle Malattie delle Piante, 94-95, 41-50.
- 38) CASARINI B., GRASSELLI A., ALESSANDRINI L. e CERATO C., 1977. Saggio dell'azione svolta da geodisinfestanti e diserbanti impiegati a dosi normali e maggiorate. Ann. Ist. Sper. Colture Industriali, 9, 151-168.
- 39) CASARINI C. e ROSSI A., 1978. Effetti collaterali di diserbanti e geodisinfestanti in bieticoltura. Atti Giornate Fitopatologiche 1978, Catania, Acireale, 8-10 marzo, vol. III, 7-14.
- 40) CATIZONE P., STEFANELLI G., TODERI G., VIROLI G., 1971. Confronto tra diversi prodotti per il diserbo chimico della barbabietola da zucchero. Risultato di un quadriennio di ricerche eseguite in Emilia. Atti Giornate Fitopatologiche 1971, 779-796.

- 41) CATIZONE P., 1976. Il diserbo del mais. L'Informatore Agrario, 46, 24687-24695.
- 42) CAUSSIN R., 1979. Les pulvérisateurs pour grandes cultures. Perspectives Agricoles, 30, 10-32.
- 43) CENTRO DI FITOFARMACIA - UNIVERSITA' DI BOLOGNA, 1979. Influenza di erbicidi e geodisinfestanti sull'emergenza della barbabietola da zucchero. Risultati delle prove sperimentali e dimostrative sulla coltura della bietola, C.E.R.A.S., Bologna, 63-64. (ciclostilato).
- 44) CERVELLATI F., 1981. Controllo, taratura ed impiego dei polverizzatori. Tra le bietole, 1, 13-18.
- 45a) CERVELLATI F., 1981. Controllo, taratura ed impiego delle localizzatrici. Tra le bietole, 2, 10-19.
- 45b) COFFEE R.A., 1981. Electrodynamic crop spraying. Outlook on agriculture. Vol. 10, 7, 350-356.
- 46) CONSORZIO NAZIONALE BIETICOLTORI, 1979. Prova di diserbo bietola in combinazione con la distribuzione di alcuni geoinsetticidi. Risultati delle prove sperimentali e dimostrative sulla coltura della bietola, C.E.R.A.S., Bologna, 65-68. (ciclostilato).
- 47) COOPERATIVA AGRICOLA CESENATE, 1980. Note tecniche.
- 48) COVARELLI G., 1966. Alcune possibilità di intervento in post-emergenza sul diserbo chimico selettivo della barbabietola da zucchero. Annali Facoltà Agraria Università Perugia, XXI, 175-190.
- 49) COVARELLI G., 1978. Effetto residuo dei diserbanti per la bietola su alcune colture che possono sostituirla nello stesso appezzamento. Rivista di Agronomia, 3, 129-135.
- 50) COY R., 1966. Production of sugar beet seed under existing conditions. J. I.I.R.B., 1, 3.
- 51) COZZANI C., MANTAUT U., MUSSI F., 1962. Diserbo chimico della bietola da zucchero. Prova di confronto fra endothal e tillam. Notiziario sulle Malattie delle Piante, 68, 45-52.
- 52) DEROT P. et VILLEROY P., 1980. La compatibilité des engrais fluides avec les produits phytosanitaires. Défense des cultures, 320, 30-32.
- 53) DEMONTIS F., CARLETTI M.G., BROTZU V., 1976. Prove di diserbo chimico selettivo su marche di barbabietole da zucchero a semina autunnale. Notiziario sulle Malattie delle Piante, 94-95, 29-39.
- 54) DONA' DALLE ROSE A., 1962. Aspetti agronomici del diserbo chimico in pre-emergenza (con endothal). Pubblicazione n.76 Stazione di Bieticoltura, 19-24.

- 55) DONA' DALLE ROSE A., 1964. Il diserbo chimico della barbabietola. L'Italia Agricola, 1, 47-65.
- 56) DONA' DALLE ROSE A., 1964a. L'incorporamento antesemina al terreno degli erbicidi chimici per la barbabietola. L'Informatore Agrario, 44, 1481.
- 57) DONA' DALLE ROSE A., 1966. La utilizzazione degli erbicidi chimici nella coltivazione della barbabietola da zucchero. L'Industria Saccharifera Italiana, 11-12, 249-257.
- 58) ENTE UTENTI MOTORI AGRICOLI, 1974. Le macchine per la difesa della coltura.
- 59) ERIDANIA Z.N., 1972. Le erbe infestanti e i metodi per combatterle. Tra le Bietole, 1, 6-79.
- 60) FELTZ H., 1957. The production of sugar beet seed. Congresso d'inverno, I.I.R.B..
- 61) FOSCHI S. e RAPPARINI G., 1977. Essais de lutte contre Cuscuta campestris Yunck et Cuscuta europaea L.. Proc. EWRS, Methods Weed Control and their Integr., 129-138.
- 62) FURTICK W.R., 1967. Le désherbage hivernal dans les cultures de betteraves à graines. Journées internationales d'études sur le désherbage sélectif en cultures de betteraves.
- 63) FUSI P. e FRANCI M., 1972. Controllo chimico e biologico dei residui di atrazina nel terreno. Agrochimica, 4-5, 377-386.
- 64) GIANNOPOLITIS C.N., 1979. Inhibition of seed germination and early stem elongation of Cuscuta australis by ethofumesate. Weed Res., 19, 95-100.
- 65) GIARDINI L., 1981. Agronomia generale. 2^a Edizione. Patron Ed. Bologna.
- 66) GIARDINI L., TODERI G., 1963. Studio sull'impiego di alcuni diserbanti della bietola con particolare riguardo al P.C.A.. Atti Giornate Fitopatologiche 1963, 371-384.
- 67) GIARDINI L., VIROLI G., 1963. Diserbo chimico della barbabietola con P.C.A.. Progresso Agricolo, 2, 202-216.
- 68) GIARDINI L. e GIOVANARDI R., 1974. Persistenza d'azione di alcuni erbicidi in prove di campo e di serra. Rivista di Agronomia, 2-3, 180-194.
- 69) GIARDINI L., GIOVANARDI R., CANTELE A. e ZANIN G., 1978. Sorghum halepense: biologia e lotta. L'Informatore Agrario, 12, 1045-1085.
- 70) GRÜNEBERG J., 1970. Il diserbo nelle coltivazioni portaseme di barbabietola da zucchero. Sementi Elette, XVI, 1-2.

- 71) KOVACS A., 1978. Compatibilità tra concimi e diserbanti. *L'Italia Agricola*, 9, 107-111.
- 72) I.I.R.B.. Rapports des Groupes de Travail, 1977: 24, 1978: 28; 1979: 39.
- 73) JENSEN V., 1963. Anbau von Zuckerrübensamen in Dänemark im besonderen Hinblick auf die Überwinterung von Stecklingen im Feldbestand. *Zucker* 16, 21.
- 74) MARCHI L., 1980. Impiego dei concimi liquidi chiari abbinati ai diserbanti. *Terra e Sole*, 460, 857-861.
- 75) MAROCCHI G., 1973. Diserbo della bietola con trattamenti di pre-semina anticipati all'autunno o all'inverno. *L'Informatore Agrario*, 47, 14273-14277.
- 76) MONTANARI M., LOVATO A., 1979. Ricerche preliminari di laboratorio sull'effetto fitotossico di alcuni erbicidi sul seme di barbabietola. *Sementi Elette*, XXV, 3-4.
- 77) MOTEGUT J., 1975. Ecologie de la germination des mauvaises herbes. In "La germination des semences". Ed. Gauthier Villars.
- 78) MUNERATI O., 1934a. La "Cuscuta" della barbabietola. *L'Industria Saccarifera Italiana*, anno XXVII, 2, 66-70.
- 79) MUNERATI O., 1934b. Ancora sulla "Cuscuta" della barbabietola. *L'Industria Saccarifera Italiana*, anno XXVII, 7, 315-318.
- 80) OLIMPIERI R., RUSCONI CAMERINI G., 1965. Diserbo selettivo della barbabietola. *Progresso Agricolo*, 8, 821-832.
- 81) PERUGIA G., GALLIZIA A., 1966. Diserbo della bietola. *Progresso Agricolo*, 4, 421-428.
- 82) PICCIONI A., 1972. L'ABC del diserbo. Guida pratica per la razionale applicazione dei diserbanti.
- 83) PRITONI G., QUAQUARELLI S., CATIZONE P. e VENTURI G., 1978. Ricerche preliminari degli effetti combinati di diserbanti e geodisinfestanti sulla bietola. *L'Industria Saccarifera Italiana*, LXXI, 1, 5-10.
- 84) RAPPARINI G., 1979. Il diserbo di stagione. *L'Informatore Agrario*, 40, 7591-7596.
- 85) RAPPARINI G., BENCIVELLI A., 1974. Nuovi indirizzi nel diserbo chimico della barbabietola da zucchero. *Informatore Fitopatologico*, 2, 13-25.
- 86) ROSSO F., 1980. Diserbo chimico delle colture autunnali. *Tra le Bietole*, 5, 9-19.
- 87) ROSSO F., ARLOTTI G., CERVELLATI F., 1980. Il diserbo chimico della barbabietola da zucchero. *Società Eridania Z.N.*, 231 pp..

- 88) SAGGINI A., 1980. Tecnologia del diserbo localizzato ed a pieno campo.
- 89) SCOTT R.K., 1967. Sugar beet seed production. Agricultural Progress, 42.
- 90) SCOTT R.K., 1968. Sugar beet growing in Europe and North America. J. I.I.R.B., 3, 2.
- 91) STIFT A., 1901. Über das Auftreten von Seide auf Zuckerübe. Oe.U. Zeitschrift für Zuckerindustrie und Landwirtschaft, 926.
- 92) TODERI G. e CATIZONE P., 1972. Problemi agronomici del diserbo chimico con particolare riferimento ai risultati sperimentali. Rivista di Agronomia, VI, 4, 221-234.
- 93) TOLMAN B., 1943. Sugar beet seed production in Southern Utah, with special reference to factors affecting yield and reproductive development. U.S.D.A. Technical Bulletin 845.
- 94) TONIOLO L., CALIANDRO A., 1964. Prova di diserbo su bietola in semina autunnale. Scienza e Tecnica Agraria, 2, 71-90.
- 95) VENTURI F., ALVISI F., DEGLI ALBERTI U., ROMEN L., ZORZI G., 1978. Ulteriori acquisizioni sperimentali relative all'ethofumesate nel diserbo in pre e post-emergenza della bietola di semina autunnale e primaverile. Atti Giornate Fitopatologiche 1978, 227-234.
- 96) VICARI G., 1966. Il diserbo chimico della coltura autunnale della barbabietola in Sardegna. Tra le Bietole, 5, 6-10.
- 97) ZAMBONI G., ALVISI F., BORRI G., DEGLI ALBERTI U., ROSSI E., 1976. Trammat: nuovo erbicida per la barbabietola da zucchero. Notiziario sulle Malattie delle piante, 94-95, 51-61.
- 98) ZANARDI D., 1966. Diserbo chimico della coltura autunnale di bietola in Sardegna. Convegno "Aspetti agronomici e tecnici della bieticoltura", Cagliari. (ciclostilato).
- 99) ZANARDI D., PINNA F., 1966. Il diserbo chimico della bietola autunnale in Sardegna. Il Coltivatore e Giornale Viticolo Italiano, 5, 162-168 e 6-7, 200-208.
- 100) ZANARDI D., PIRAS S., FRESU B., 1976. Risultati di prove di diserbo delle barbabietole in Sardegna - Campagna 1972-73. Notiziario sulle Malattie delle Piante, 94-95, 19-27.
- 101) ZANGHERI P., 1976. Flora italica. CEDAM. PADOVA.

FOTO



Abutilon theophrasti, plantule.



Abutilon theophrasti, pianta in fioritura.



Ammi majus, plantula.



Ammi majus, pianta in fioritura.



Myagrum perfoliatum, plantula.



Myagrum perfoliatum, pianta in fioritura.



Picris echioides, plantule.



Picris echioides, pianta in fioritura.



Coronopus squamatus.



Tussilago farfara.



Cirsium arvense.



Mentha arvensis.



Echinochloa crus-galli.



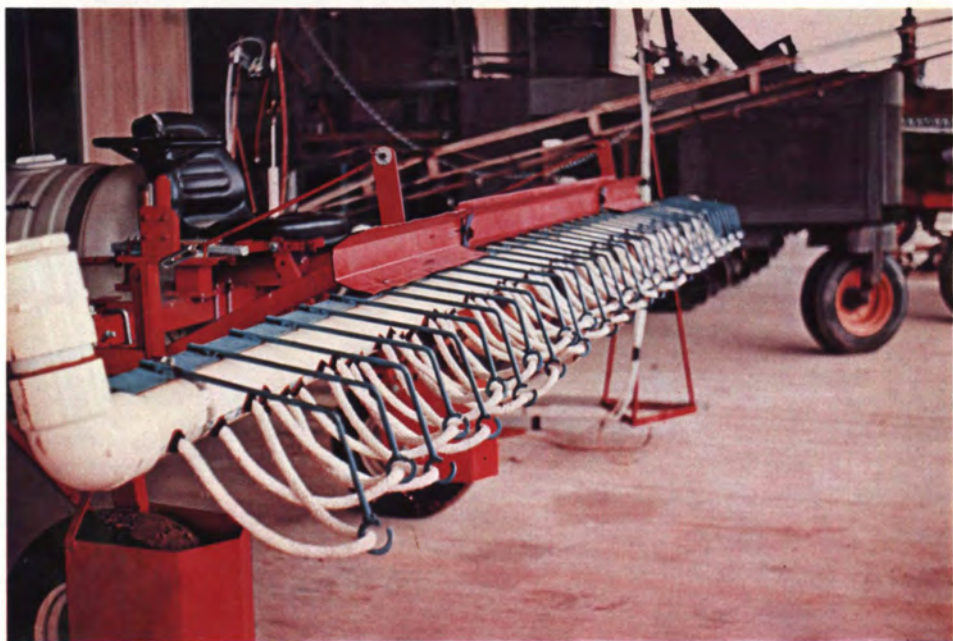
Sorghum halepense.



Forte infestazione di Cuscuta.



Danni da residui di atrazina.



Rope Wicks (Università del Mississippi - Foto Catizone).



Rope Wicks (Università del Mississippi - Foto Catizone).

LAVORI SPERIMENTALI

INFLUENZA DELLA TEMPERATURA E DELLA MODALITA' DI CONSERVAZIONE
SULLA GERMINABILITA' DEI SEMI DI ALCUNE PIANTE INFESTANTI

Pietro Catizone e Cuido Baldoni

Istituto di Agronomia generale e Coltivazioni erbacee
Università degli Studi - Bologna

Lo studio dell'ecologia delle malerbe riveste un'importanza fondamentale per il perfezionamento dei metodi di lotta contro le piante infestanti. Migliori conoscenze in questo settore dovrebbero infatti permettere l'impiego di sistemi di lotta integrata in cui gli erbicidi trovino un utilizzo più razionale.

Nell'ambito di tale settore, uno degli aspetti che merita un'indagine particolarmente approfondita è la dormienza dei semi e degli altri organi di propagazione delle piante infestanti, quali, per esempio, rizomi, bulbi e tuberi. E' noto, infatti, che il fenomeno della dormienza assume, per le malerbe, un preciso significato ecologico, dato che essa consente alle infestanti di eludere le azioni di disturbo arrecate dal coltivatore, garantendo, così, la sopravvivenza della specie in ambienti poco favorevoli alle malerbe, quali quelli colturali (Munerati, 1910; Harper, 1957).

La persistenza di semi vitali nel terreno, anche per parecchi anni (Darlington e Steinbauer, 1961; Lewis, 1973), comporta la continua infestazione delle colture, anche senza alcun apporto supplementare di semi dall'esterno (Munerati, 1912; Roberts, 1970). Questo aspetto, associato alla scalarità di emergenza nell'arco di una stessa stagione, sono gli elementi che

più degli altri complicano la lotta alle infestanti (Munerati, 1913a; Roberts, 1968; Dawkins e Roberts, 1968).

Numerosi Autori hanno indagato sui fattori fisiologici e biochimici che regolano la dormienza (Sondheimer et al., 1968; Block, 1969; Bikwas et al., 1970; Holm e Miller, 1972) e parecchi sono stati i tentativi di classificarne le diverse forme riscontrabili in natura. Tra le diverse classificazioni proposte, la più utile ai fini dello studio delle malerbe è forse quella di Harper (1957), che distingue tre tipi di dormienza: innata, indotta e imposta.

La prima interessa il seme fin dal momento in cui esso abbandona la pianta madre e dipende da fattori morfo-fisiologici, quali impermeabilità dei tegumenti, inibitori chimici endogeni o insufficiente sviluppo dell'embrione. Essa può essere rimossa quando si verificano determinati eventi come, ad esempio, l'alternanza delle stagioni, l'esecuzione di lavorazioni al terreno o concimazioni.

La dormienza indotta è provocata, invece, da stimoli ambientali e permane anche dopo che tali stimoli abbiano cessato la loro azione, mentre quella imposta, dovuta anch'essa a fattori ambientali, termina non appena vengano rimosse le cause che l'avevano provocata.

Fra i fattori che esercitano la maggior influenza sulla dormienza si possono segnalare: temperatura (Yamada e Ywao, 1954), luce (Taylorson, 1972), profondità di interrimento (Hornig e Leu, 1978), azione di microorganismi e molti altri le cui azioni ed interazioni sui semi sono complesse e varie, tanto che ancora oggi, nonostante le numerose ricerche (Courtney, 1968; Taylorson, 1970; Roberts e Feast, 1972; Stoller e Wax, 1974; Watanabe e Hirokawa, 1975), siamo ben lungi dal possedere chiare informazioni sull'argomento.

Per dare un contributo, relativo al nostro ambiente, all'approfondimento dei fenomeni sopra accennati, si è voluto eseguire una esperienza allo scopo di studiare l'andamento nel tempo della germinabilità e perciò della perdita di dormienza dei semi di piante infestanti annuali conservati in ambiente controllato e nel terreno.

Materiali e metodi

La sperimentazione oggetto della presente nota è stata eseguita presso l'Istituto di Agronomia generale e Coltivazioni erbacee di Bologna. Essa ha riguardato lo studio di otto infestanti annuali: Amaranthus retroflexus L., Chenopodium album L., Chenopodium polyspermum L., Echinochloa crus-galli L., Papaver rhoeas L., Bilderdykia convolvulus Dumort, Polygonum persicaria L., Solanum nigrum L. Le specie sono state scelte soprattutto in considerazione del fatto che nei nostri ambienti sono tra le malerbe più frequenti nelle colture primaverili-estive. Sono tutte malerbe caratterizzate da emergenza primaverile; più in particolare, nell'ambiente della Val Padana, il P. rhoeas è tra le prime ad emergere, seguito dal B. convolvulus e dal P. persicaria. In primavera avanzata, invece, emergono l'A. retroflexus, il C. album ed il C. polyspermum, mentre l'emergenza più tardiva si ha per l'E. crus-galli ed il S. nigrum (Lovato e Viggiani, 1974; Amadori, 1976).

Il seme delle malerbe impiegate nella prova è stato raccolto, mediante scuotimento delle piante, nel periodo fine estate - inizio autunno, nell'azienda agraria dell'Università di Bologna, in località Ozzano dell'Emilia.

Subito dopo la raccolta, il materiale è stato essiccato all'aria, liberato dalle impurezze e ventilato. Dopo di

ciò si è provveduto alla determinazione, per ciascuna specie, del peso medio dei semi. Le medie dei pesi rilevati in 16 ripetizioni per le diverse specie, espresse come peso dei 1000 semi, sono risultate le seguenti: A. retroflexus 456 mg, C. album 565 mg, C. polyspermum 239 mg, E. crus-galli 2.164 mg, P. rhoeas 93 mg, B. convolvulus 4.018 mg, P. persicaria 1.706 mg e S. nigrum 931 mg.

Il seme di ogni specie è stato poi suddiviso in tre lotti; il primo è stato subito utilizzato per eseguire una prova preliminare di germinabilità, gli altri due, nell'autunno dello stesso anno, sono stati conservati l'uno in camera climatizzata buia, alla temperatura costante di 20°C e con umidità relativa del 45%; l'altro lotto di semi è stato riposto in sacchetti di tela di plastica opportunamente confezionati ed interrati a Cadriano, in pieno campo, ad una profondità di 45 cm, in terreno di medio impasto.

Ad intervalli di tempo prestabiliti, una parte dei semi conservati è stata prelevata e su questa si sono eseguite prove di germinabilità. I prelievi sono avvenuti dopo 150, 300, 480, 660 e 840 giorni dalla data di raccolta per i semi conservati in camera climatizzata, e dopo 300, 480, 660 e 840 giorni per quelli conservati nel terreno, in corrispondenza perciò alle due primavere ed ai due autunni successivi all'epoca di raccolta.

Per ciascuna specie e ad ogni prelievo la germinabilità è stata ripetuta quattro volte in assenza di luce. Sono state impiegate capsule Petri di 9 cm di diametro, provviste di carta bibula sul fondo, inumidita con 3 centimetri cubici di acqua deionizzata. Le prove di germinabilità sono state eseguite utilizzando due diverse condizioni di temperatura: 20°C costanti e 5°-20°C alternati ogni 12 ore. La germinabilità è stata

poi espressa come percentuale di semi germinati al termine di 60 giorni dall'inizio della prova.

Nelle figg. 1, 2, 3 sono riassunti i dati relativi ad alcuni parametri del clima, alla temperatura del terreno alla profondità di 25 cm ed alla profondità della falda rilevati a Cadriano durante il periodo di svolgimento della prova in campo. Per quanto concerne la profondità della falda, è interessante far rilevare che essa ha raggiunto il valore minimo di cm 50 e, pertanto, non ha mai interessato direttamente i semi conservati nel terreno.

Risultati e discussione

I dati riassunti nella tab. 1 forniscono una prima indicazione sul ruolo che le diverse variabili considerate hanno avuto sulla germinabilità dei semi oggetto di studio.

In primo luogo è da porre in evidenza che la germinabilità, nella media delle diverse condizioni sperimentali, è stata diversa a seconda della specie. Essa, infatti, è variata tra il 9,9% per il C. polyspermum ed il 75,6% per l'A. retroflexus.

La modalità di conservazione e le temperature utilizzate nelle prove di germinazione hanno anch'esse influenzato in maniera molto evidente i risultati ottenuti. I semi conservati nel terreno in pieno campo hanno fatto registrare una germinabilità maggiore rispetto a quella dei semi conservati in camera climatizzata. Tale andamento non si è ripetuto per il P. rhoeas, che ha mostrato un andamento inverso.

Con riferimento alle temperature utilizzate durante le prove di germinazione, risulta che mediamente l'impiego di temperature alternate (5°-20°C) ha incrementato nettamente la

germinazione rispetto a quanto rilevato con l'impiego della temperatura costante (20°C). Questo effetto è stato evidenziato per tutte le specie sperimentate, eccezion fatta per l'E. crus-galli, la cui germinabilità è stata leggermente ridotta dall'impiego di temperature alterne.

Gli andamenti prima descritti hanno comunque mostrato consistenti variazioni a seconda della specie ed a seconda dell'età del seme, come è possibile rilevare analizzando in dettaglio i risultati ottenuti per le singole malerbe nell'arco degli 840 giorni di durata dell'esperimento.

I risultati riassunti in fig. 4, relativi a P. persicaria, mostrano, infatti, che i semi conservati in camera climatizzata hanno mantenuto intatta la loro dormienza per tutto il periodo di durata dell'esperimento se esposti alla temperatura costante. Se assoggettati, invece, a temperature alterna-te, è stato possibile ottenere una apprezzabile germinazione 660 giorni dopo la raccolta, ulteriormente incrementata nella successiva prova eseguita a 840 giorni dalla raccolta.

Del tutto diversa è stata invece la risposta dei semi interrati in pieno campo, a 45 cm di profondità. In questo caso, infatti, si è assistito ad una germinabilità prossima al 90% ed al 70% per i semi interrati e recuperati, rispettivamente, 300 e 660 giorni dopo la raccolta, cioè in corrispondenza alle due primavere successive all'epoca di raccolta dei semi, che, come già detto, era avvenuta in estate. A questi due picchi di germinabilità primaverili sono corrisposti, relativamente ai semi "recuperati" in autunno, valori di germinabilità nulli o trascurabili. L'impiego di temperatura costante o variabile durante la esecuzione delle prove di germinazione non ha influenzato la quantità di semi germinati.

La germinabilità e conseguentemente anche la dormien-

za dei semi di P. persicaria interrati ha pertanto evidenziato un andamento ciclico concorde con il variare delle stagioni. Tale fenomeno era già stato rilevato sperimentalmente, per altre specie e per altri ambienti, da Taylorson (1972), Watanabe e Hirokawa (1975), Chancellor (1979), e, per il nostro ambiente, da Munerati (1913b). La mancata germinazione dei semi nel periodo autunnale è attribuibile ad un fenomeno di "dormienza indotta" provocata dalle alte temperature estive in accordo con quanto esposto da Chancellor (1976).

Il B. convolvulus (fig. 5) ed il S. nigrum (fig. 6) hanno mostrato, relativamente ai semi conservati in cella climatizzata, un comportamento simile a quello descritto per il P. persicaria. Diversa è invece stata la risposta dei semi provenienti dal terreno; questi infatti, pur mantenendo un andamento ciclico della germinabilità in accordo col variare delle stagioni, hanno però fatto registrare la più alta germinabilità in corrispondenza della seconda primavera successiva all'epoca di raccolta dei semi anzichè nella prima. Tale variazione, rispetto a quanto osservato per il P. persicaria, è stata nettamente più evidente quando i semi sono stati esposti a temperature alternate.

I semi delle due specie di Chenopodium in prova, polyspermum (fig. 7) e album (fig. 8), hanno risentito dell'azione dei trattamenti in maniera diversa. Esaminando, infatti, i risultati ottenuti con i semi conservati in cella climatizzata, si rileva che quelli della prima specie non sono stati in grado di germinare, mentre quelli della seconda hanno iniziato a germinare dopo 150 giorni dalla raccolta ed hanno incrementato l'entità della germinazione nelle prove successive. Questa migliore attitudine alla germinazione, mostrata dai semi di C. album provenienti dalla cella, rispetto a quelli di C. poly-

spermum, è stata riscontrata anche per i semi provenienti dal terreno. Questi, infatti, hanno fatto registrare valori di germinabilità compresi tra il 45 ed il 93%, mentre per il C. polyspermum il valore di germinabilità più alto è stato del 53%. Entrambe le specie hanno confermato l'andamento ciclico prima descritto per le altre infestanti ma nessuna delle due è stata caratterizzata da un picco prevalente di germinazione.

Resta ancora da porre in evidenza che le temperature utilizzate per la germinazione non hanno sostanzialmente influenzato la risposta dei semi di C. album conservati nel terreno, mentre hanno influito su quelli del C. polyspermum, sempre conservati nel terreno, che hanno fatto registrare valori di germinabilità più elevati quando sono state utilizzate temperature alternate.

Apprezzabile è anche stato il ruolo delle temperature alternate sui risultati forniti dall'A. retroflexus (fig. 9). Esse infatti hanno nettamente ridotto le differenze tra i valori di germinabilità dei semi tenuti in cella climatizzata e quelli interrati. Con riferimento a quest'ultimi è interessante sottolineare che essi sono germinati sempre in misura superiore all'80%, hanno confermato, anche se in maniera meno netta, l'andamento osservato per le altre specie e non hanno mostrato un picco prevalente di germinazione.

I dati riassunti in fig. 10, relativi all'E. crus-galli, indicano che relativamente ai semi conservati in cella climatizzata essi sono germinati, nella prova eseguita a temperatura alternata, dopo 480 giorni dalla raccolta ed in quella a temperatura costante dopo 300 giorni. Quelli provenienti dal terreno sono invece germinati abbondantemente in corrispondenza dei due prelievi primaverili in accordo con quanto rilevato nelle altre specie, mentre hanno fatto registrare valori di ger

minazione trascurabili o nulli in corrispondenza dei prelievi autunnali. Per i semi provenienti dal terreno non è sufficientemente chiara l'esistenza di un picco prevalente di germinazione, dato che vi è discordanza tra quanto ottenuto con temperatura di germinazione costante e quanto ottenuto con temperature alternate.

Per quanto attiene al P. rhoeas (fig. 11), la germinabilità dei semi interrati ha mostrato un andamento opposto rispetto a quello osservato per le altre specie, dato che i picchi di germinazione si sono avuti in corrispondenza dei prelievi autunnali anzichè in corrispondenza di quelli primaverili. Questo andamento, rilevato anche per altre specie, quali, per esempio, Veronica hederaefolia L. (Roberts e Lockett, 1978), Fumaria officinalis L. (Courtney, 1967) ed Odontites verna Bell. (Chancellor, 1976), è tipico delle infestanti che germinano con temperature basse, emergono in autunno o a fine inverno e si trovano associate alle colture autunno-vernine. Il P. rhoeas potrebbe essere incluso, dato l'andamento della germinazione che ha mostrato, in tale gruppo di piante poichè esso, anche se non nettamente caratterizzato da emergenza autunnale, è tra le prime infestanti ad emergere a fine inverno (Lovato e Viggiani, 1974; Amadori, 1976). Per le infestanti di questo tipo la modesta o nulla germinazione durante la primavera può essere intesa come un adattamento a periodi stagionali aridi (Baskin e Baskin, 1971).

Resta ancora da aggiungere che la germinabilità dei semi di P. rhoeas conservati in cella climatizzata è stata fortemente influenzata in senso positivo dall'impiego delle temperature alternate, con le quali si è raggiunto, nella prova a 660 giorni, un valore del 60%. I semi provenienti dal terreno, infine, non hanno mostrato di possedere un picco prevalente di

germinazione.

Conclusioni

Con riferimento alle specie studiate e relativamente alle condizioni sperimentali in cui si è operato, si può concludere che i semi delle malerbe in prova non sono stati ingrado, subito dopo aver abbandonato la pianta madre, di germinare alla temperatura costante di 20°C o alternata di 5°-20°C. Ha fatto eccezione l'A. retroflexus i cui semi, invece, sono germinati nella misura del 70% se esposti alle temperature alter-nate, ed in misura più modesta, ma comunque apprezzabile, se e spostati alla temperatura costante, dopo un breve periodo dal mo-mento della raccolta.

Lo stato di dormienza innata è persistito, mantenendo i semi alla temperatura di 20°C e ad una U.R. del 40%, per periodi di tempo diversi a seconda della specie. Più in particolare, ponendo i semi a germinare alla temperatura costante di 20°C, P. rhoeas, E. crus-galli, C. album e B. convolvulus hanno iniziato a perdere lo stato di quiescenza iniziale rispettivamente dopo 150, 300, 150 e 300 giorni, mentre S. ni-grum, C. polyspermum e P. persicaria hanno mantenuto il loro stato di dormienza durante tutti gli 840 giorni di durata della prova.

Impiegando temperature alternate, comunque, è stato possibile provocare la germinazione, dopo 480 giorni dalla raccolta, dei semi di S. nigrum e P. persicaria, ma non di quelli di C. polyspermum.

I dati ottenuti con i semi conservati nel terreno in pieno campo hanno fornito una buona indicazione sul ruolo che il susseguirsi delle stagioni svolge nel regolare la germina-

zione delle piante infestanti; questa, infatti, ha mostrato di seguire modelli ben definiti concordi con gli eventi stagionali.

Gli andamenti delle curve di germinazione dei semi provenienti dal terreno indicano, inoltre, che il P. persicaria è germinato in misura maggiore nella primavera successiva all'estate in cui il seme è stato prodotto. Il B. convolvulus ed il S. nigrum sono invece germinati di più nella seconda primavera successiva all'estate in cui sono stati prodotti i loro semi. Per le altre specie, infine, non sembra esista un picco prevalente di germinazione.

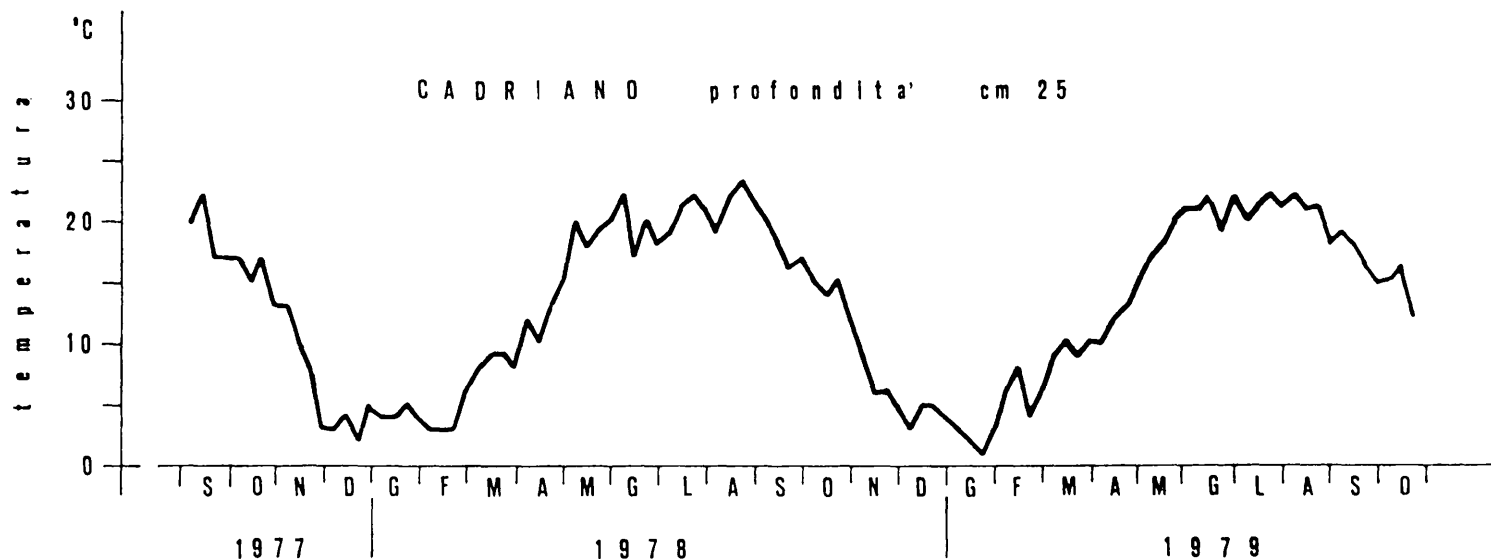


Fig. 1 - Temperatura media del terreno rilevata durante lo svolgimento della prova.

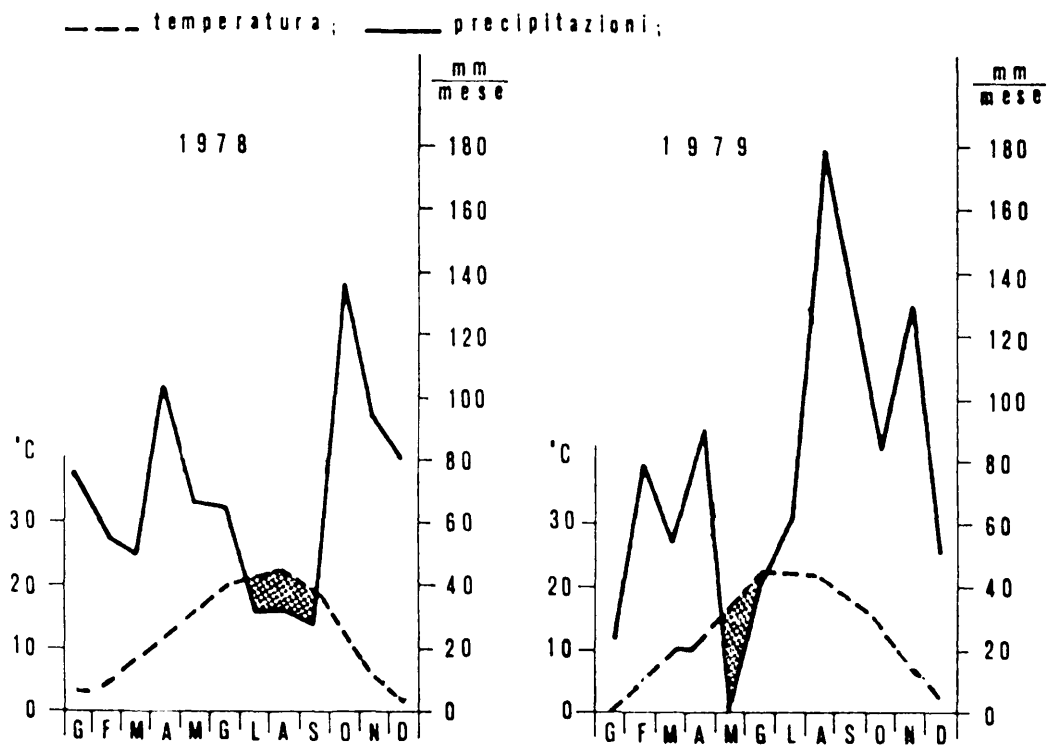


Fig. 2 - Andamento di alcuni parametri del clima rilevati a Cadriano durante lo svolgimento della prova.

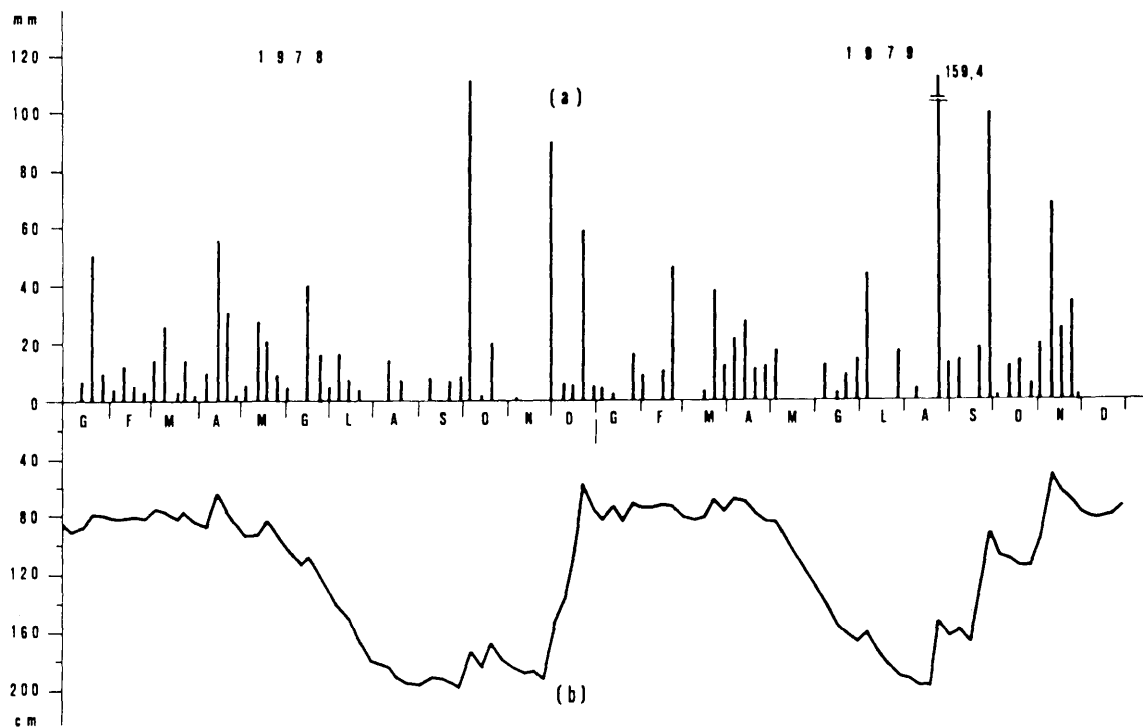


Fig. 3 - Variazione durante gli anni della profondità del pelo libero di falda (b) e altezza delle precipitazioni registrate tra due rilievi successivi della profondità di falda (a).

Tab. 1 - Germinabilità percentuali medie nelle diverse condizioni sperimentate.

Specie	Conservazione		Temperatura di germ.		Medie
	Cella cli matizzata	Terreno	20° C	5°-20° C	
Amaranthus retroflexus	58,2	92,9	62,7	88,4	75,5
Chenopodium album	14,7	74,6	40,7	48,6	44,7
Chenopodium polyspermum	0,0	19,8	4,7	15,1	9,9
Echinochloa crus-galli	9,7	17,0	14,0	12,7	13,3
Papaver rhoeas	28,0	17,2	8,2	37,0	22,6
Bilderdykia convolvulus	10,8	17,7	6,4	22,1	14,2
Polygonum persicaria	6,7	41,9	20,3	28,3	24,3
Solanum nigrum	5,9	22,7	7,0	21,7	14,3
Medie	16,8	37,9	20,5	34,2	27,4

Sono risultate significative per $P = 0,01$ le differenze fra le specie, fra gli ambienti di conservazione, fra le temperature di germinazione e le interazioni: specie x ambiente di conservazione, specie x temperatura di germinazione.

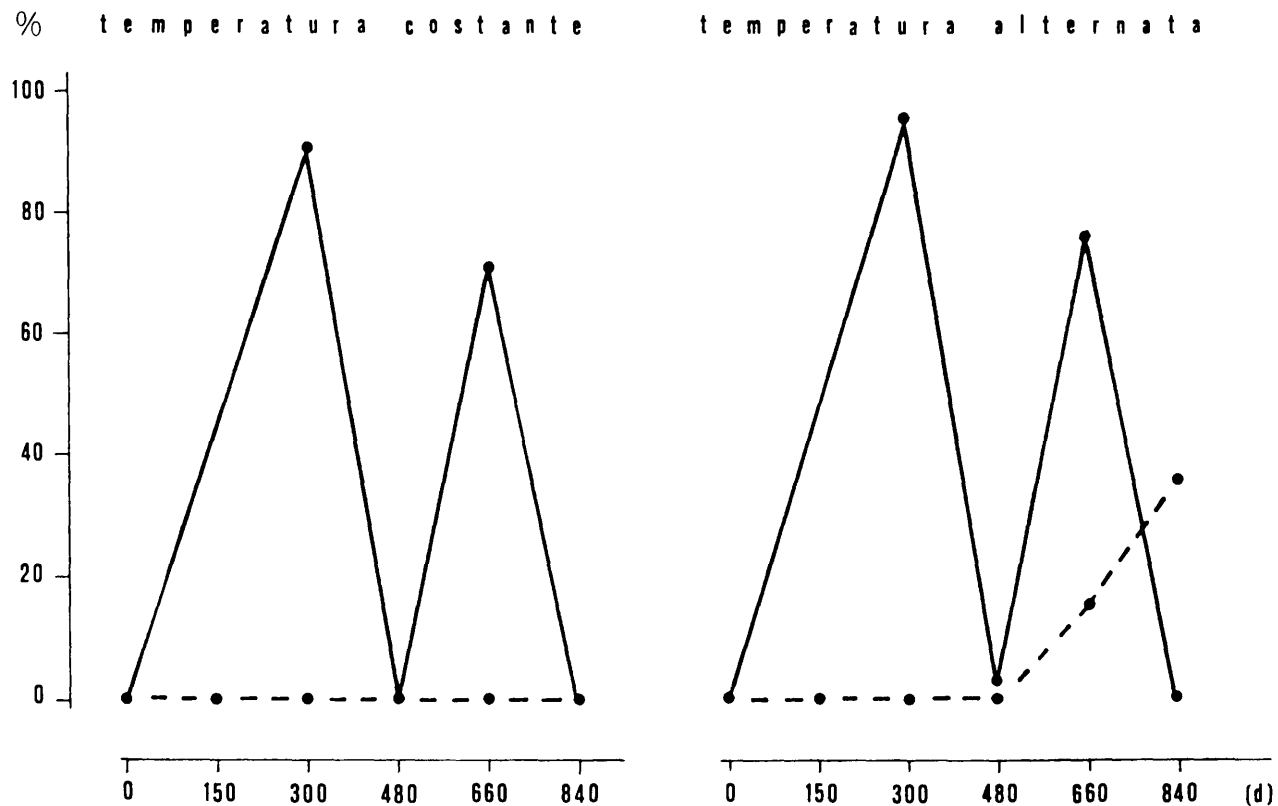


Fig. 4 - Influenza della temperatura e della modalità di conservazione (linea continua = nel terreno, linea tratteggiata = in camera climatica) sull'andamento nel tempo della percentuale dei semi germinati di Polygonum persicaria

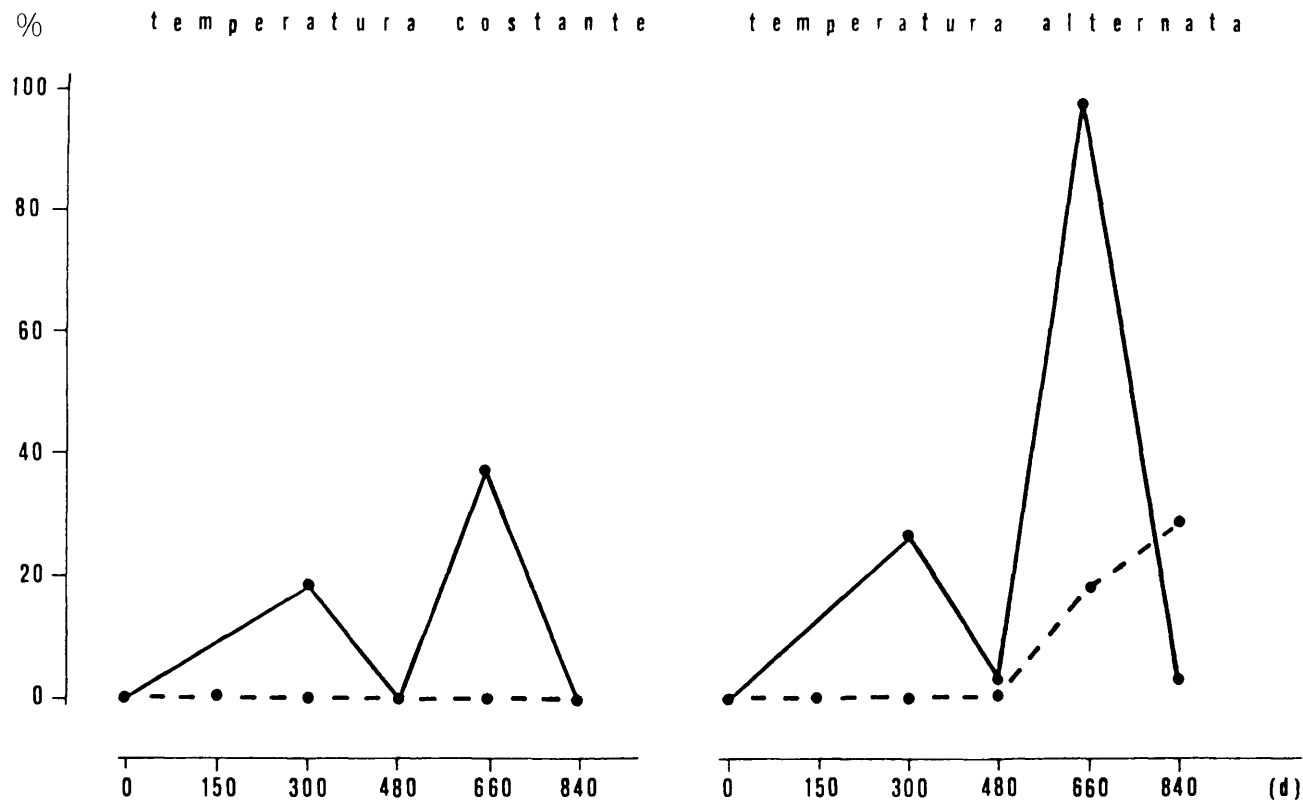


Fig. 5 - Influenza della temperatura e della modalità di conservazione (linea con
tinua = nel terreno, linea tratteggiata = in camera climatica) sull'andamento nel tempo della percentuale dei semi germinati di Bilderykia convolvulus.

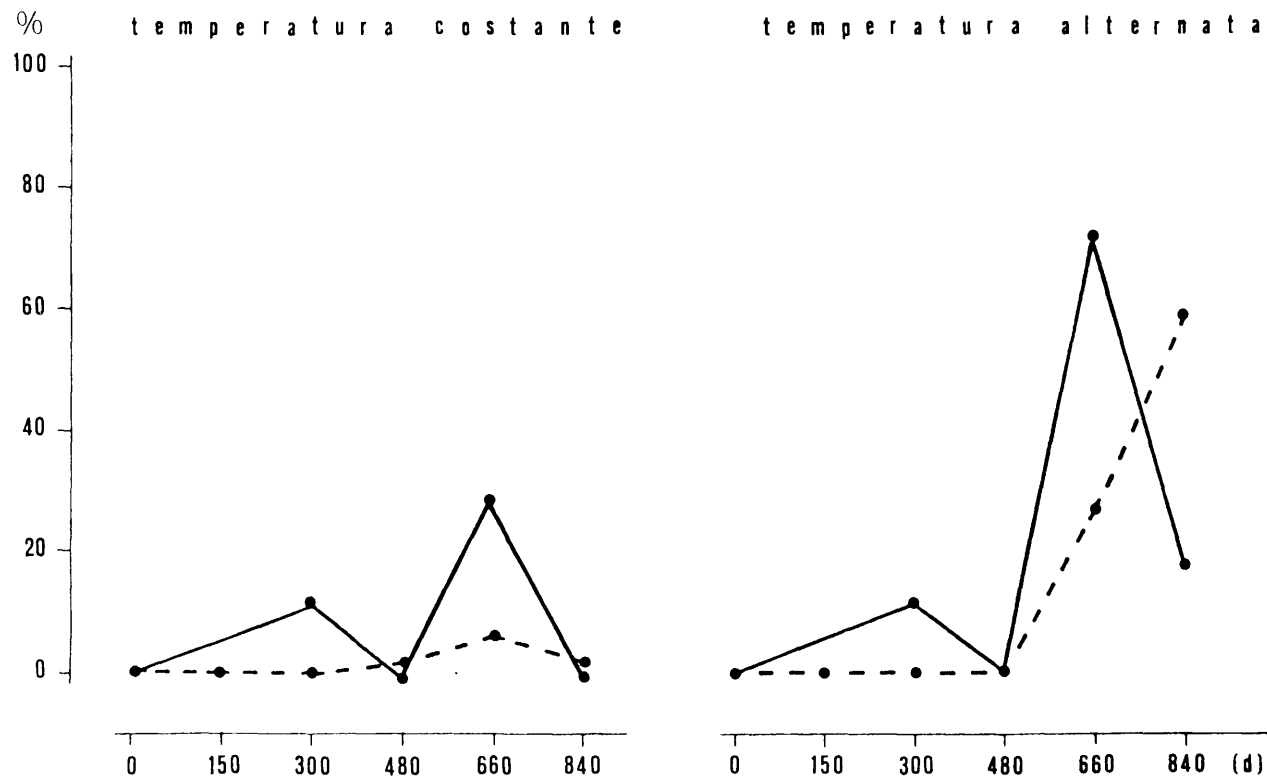


Fig. 6 - Influenza della temperatura e della modalità di conservazione (linea con
tinua = nel terreno, linea tratteggiata = in camera climatica) sull'andā
mento nel tempo della percentuale dei semi germinati di Solanum nigrum.

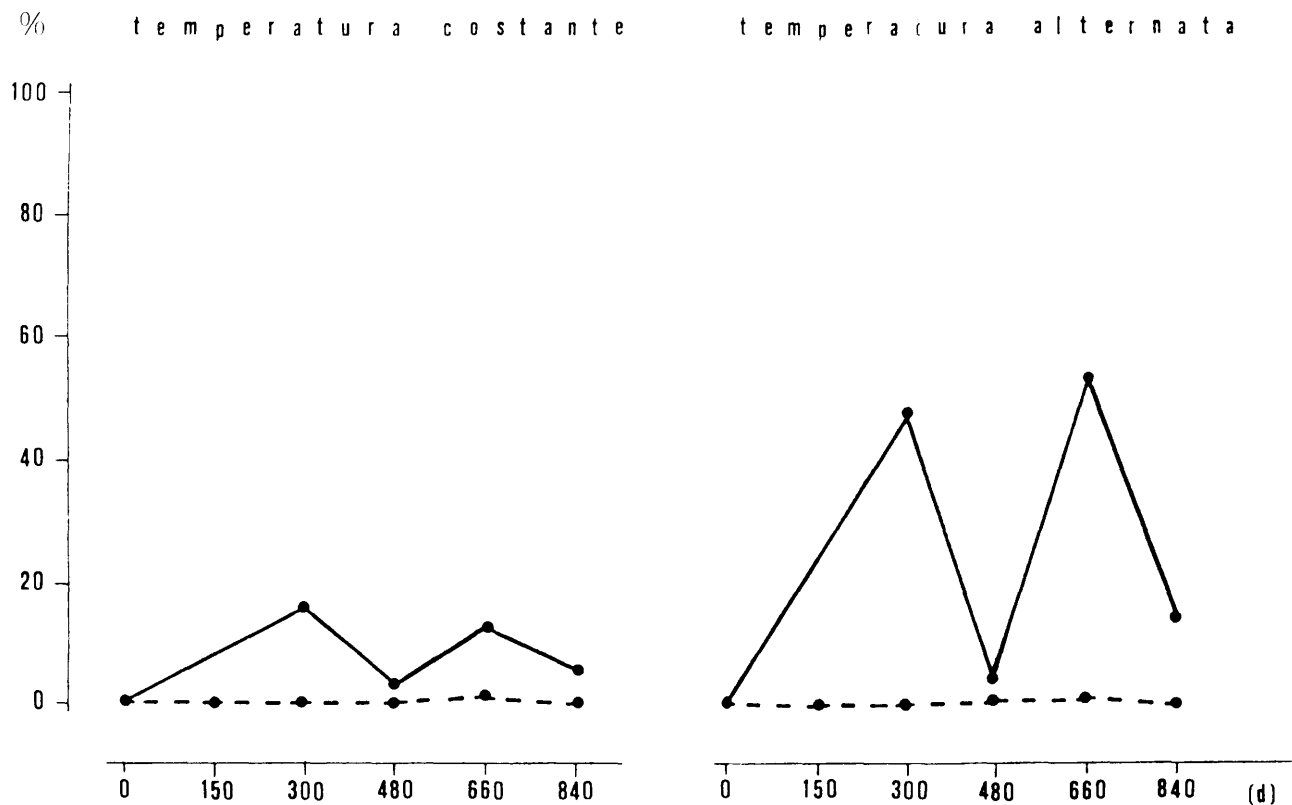


Fig. 7 - Influenza della temperatura e della modalità di conservazione (linea continua = nel terreno, linea tratteggiata = in camera climatica) sull'andamento nel tempo della percentuale dei semi germinati di Chenopodium polyspermum.

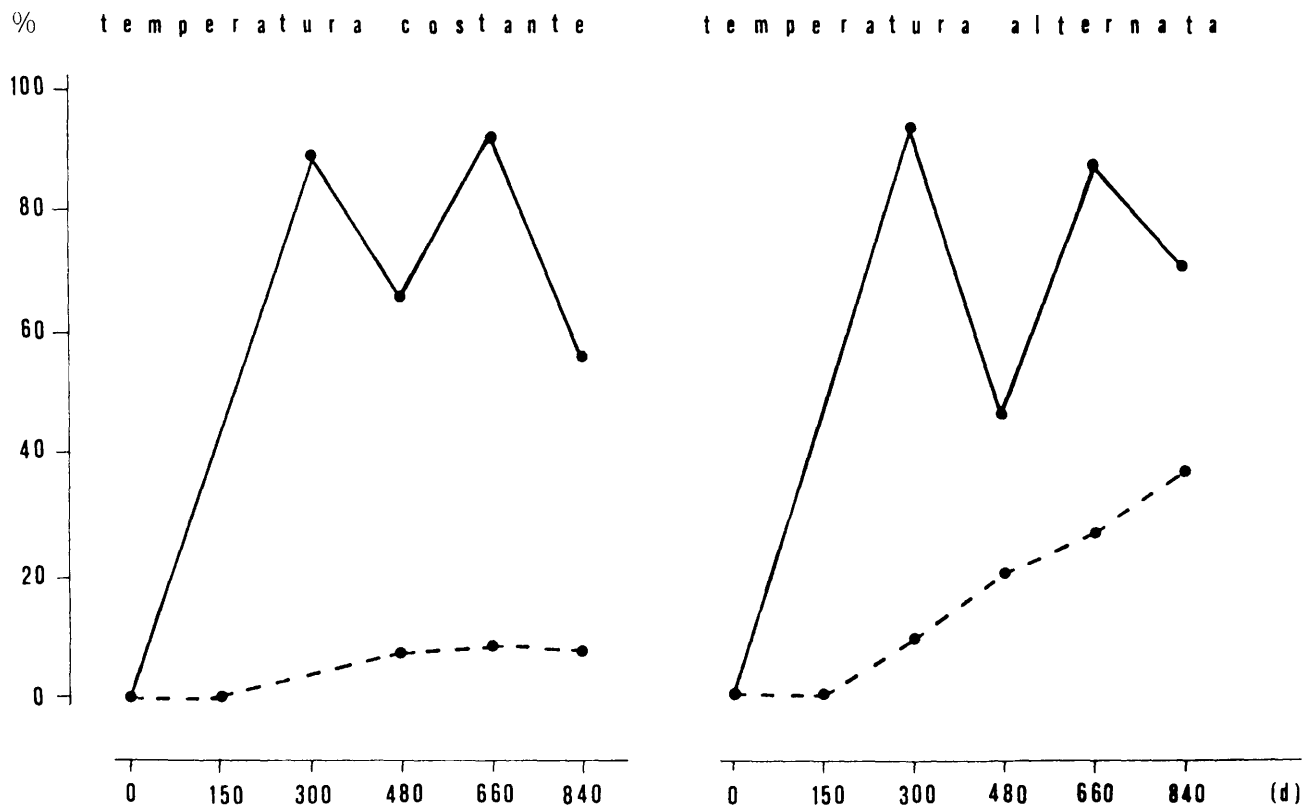


Fig. 8 - Influenza della temperatura e della modalità di conservazione (linea con
tinua = nel terreno, linea tratteggiata = in camera climatica) sull'andamento nel tempo della percentuale dei semi germinati di Chenopodium album.

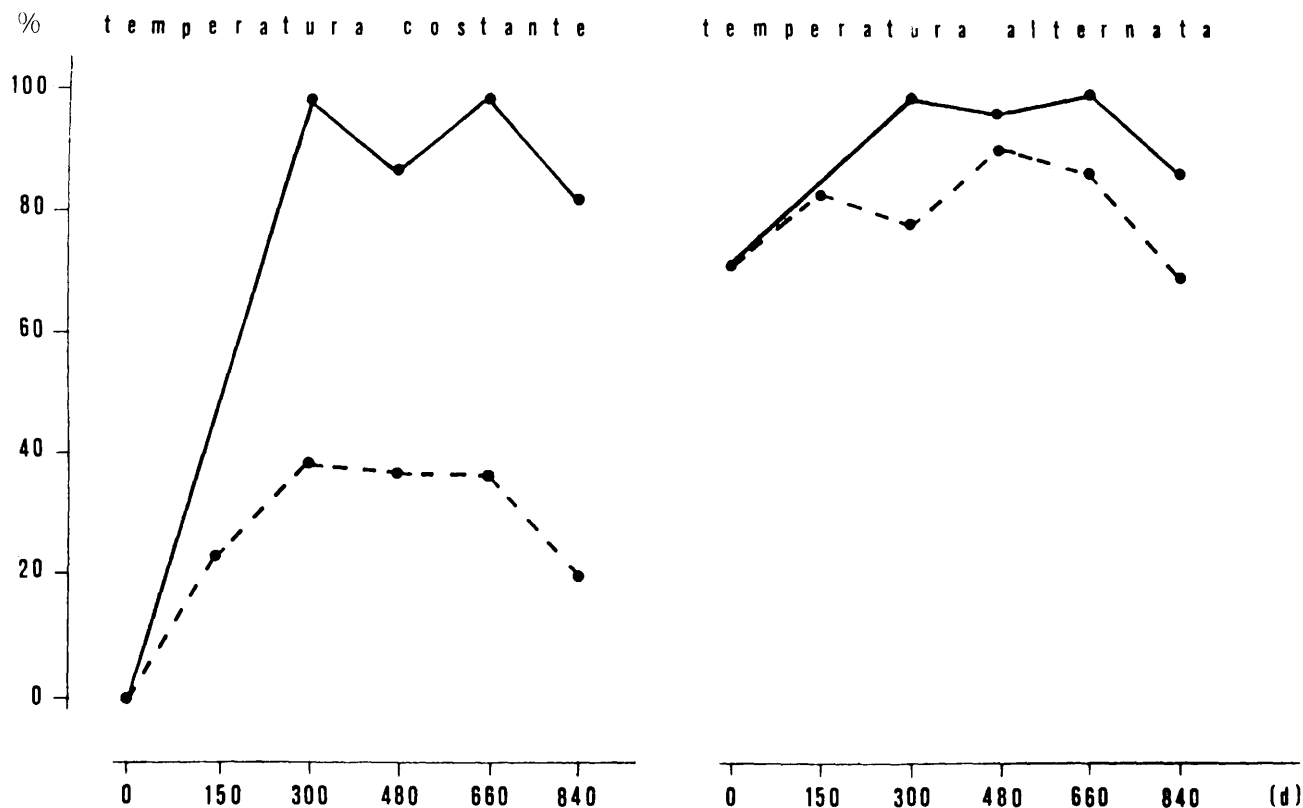


Fig. 9 - Influenza della temperatura e della modalità di conservazione (linea con-
tinua = nel terreno, linea tratteggiata = in camera climatica) sull'anda-
mento nel tempo della percentuale dei semi germinati di Amaranthus retro-
flexus.

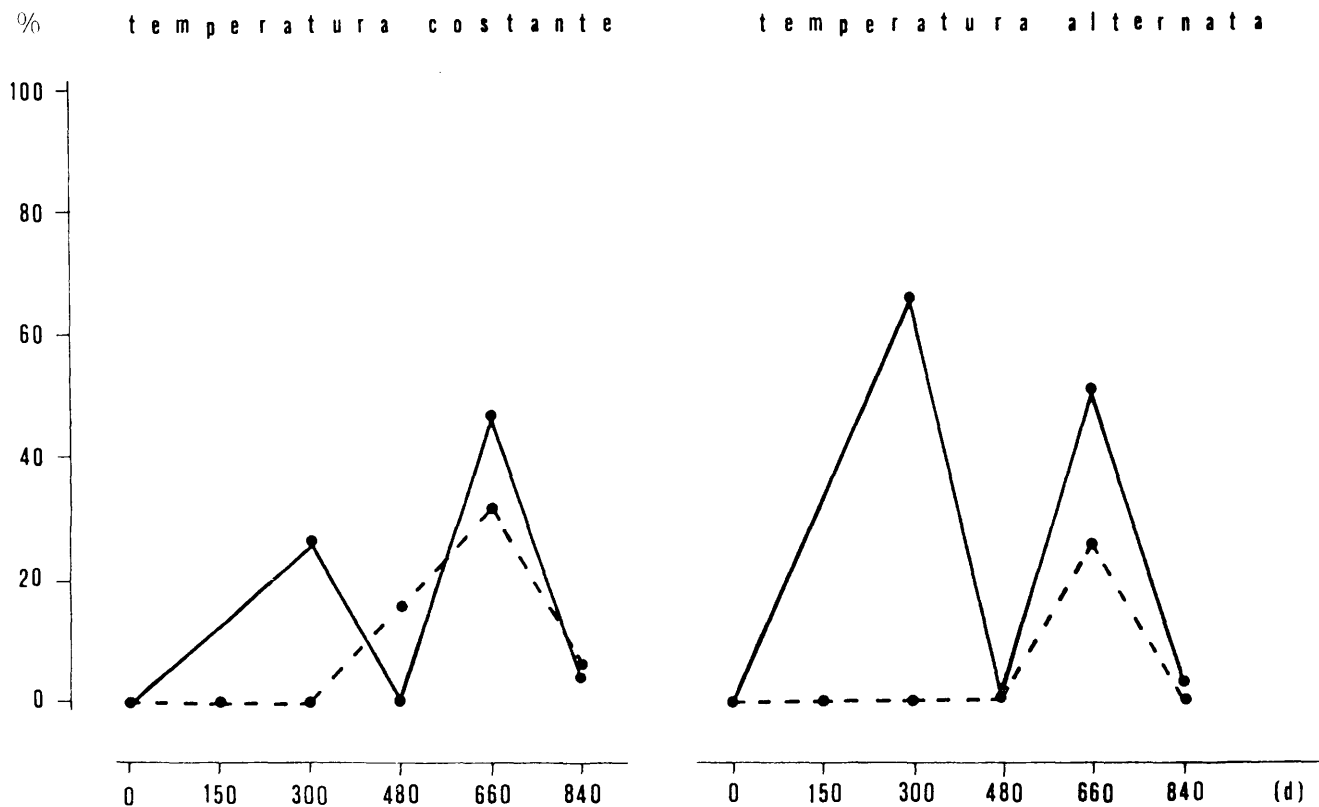


Fig. 10 - Influenza della temperatura e della modalità di conservazione (linea con
 tinua = nel terreno, linea tratteggiata = in camera climatica) sull'andā
 mento nel tempo della percentuale dei semi germinati di Echinochloa crus-galli.

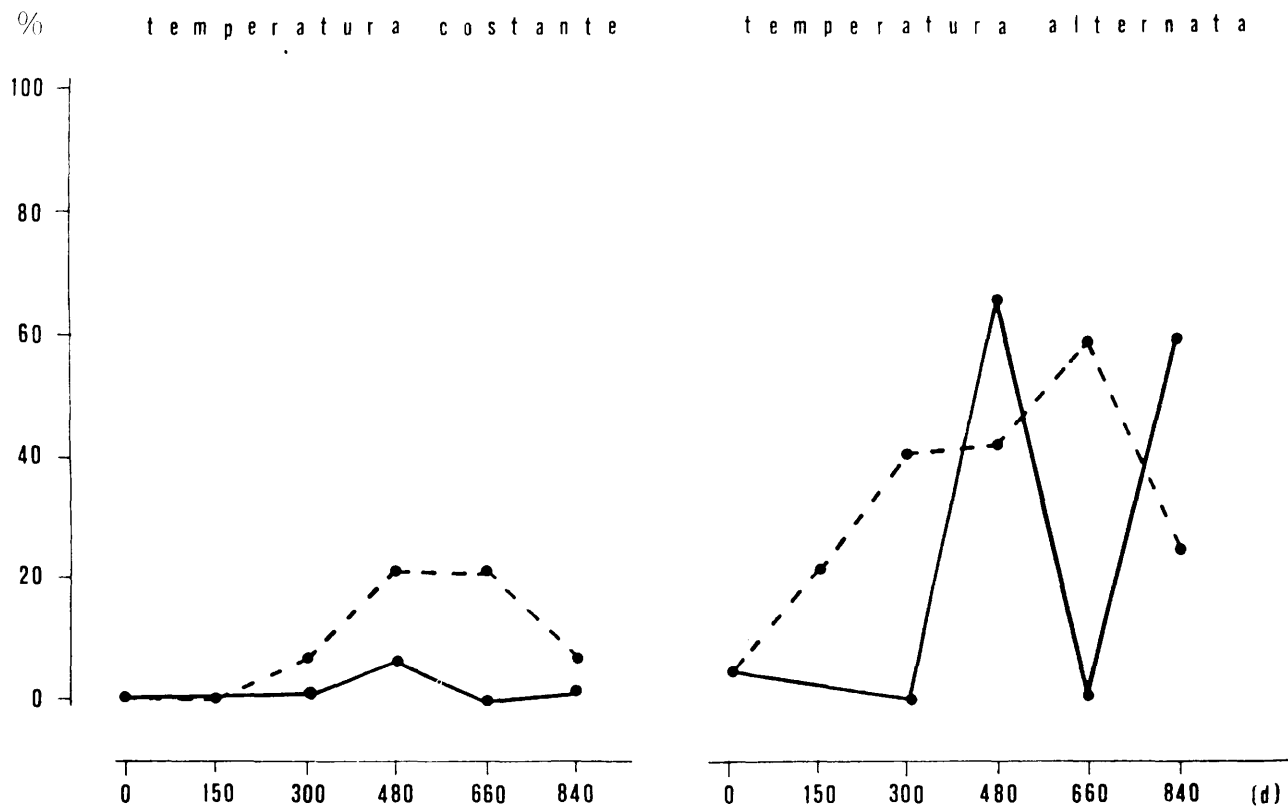


Fig. 11 - Influenza della temperatura e della modalità di conservazione (linea continua = nel terreno, linea tratteggiata = in camera climatica) sull'andamento nel tempo della percentuale dei semi germinati di Papaver rhoeas.

Bibliografia

- AMADORI, M., 1976 - Andamento stagionale delle principali erbe infestanti in un frutteto della Romagna. Tesi di Laurea della Facoltà di Sc. Biol., Università di Bologna.
- BASKIN, T.M., BASKIN, C.C., 1971 - Germination ecology and adaptation to habitat in Leavenworthia spp. (Crucifere). Am. midl. Nat., 85, 22-35.
- BISWAS, P.K. et al., 1970 - Histochemical studies in weed seed dormancy. Weed Sci., 18 (1) 106-109.
- BLOCK, M., 1969 - Light controlled germination of seeds. Symp. Soc. Exp. Biol., 23, 193-217.
- CHANCELLOR, R.J., 1976 - The effects of temperature on seed germination of Odontites verna (Bell.). Dum. Proc. 4th Int'l Coll. of weeds, Marseilles, 1973, 309-319.
- CHANCELLOR, R.J., 1979 - The seasonal emergence of dicotyledonous weed seedlings with changing temperature. Proc. EWR. Symp., 10-12 ott., 1979, Mainz.
- COURTNEY, A.D., 1968 - Seed dormancy and field emergence in Polygonum aviculare. J.Appl. Ecol., 5 (3), 675-684.
- DARLINGTON, H.T., STEINBAUER, G.P., 1961 - The 80 year period for Dr. Beals' seed viability experiment. Am. J. Bot., 321-325.
- DAWKINS, P.A., ROBERTS, H.A., 1968 - Weed seed population. Rep. Natn. Veg. Res. Stn., 1966-67, 75-76.
- HARPER, J.L., 1957 - The ecological significance of dormancy and its importance in weed control. Proc. 4th Int'l Con Pl. Prot., Hamburg, 417-420.
- HOLM, R.E., MILLER, M.R., 1972 - Hormonal control of weed seed germination. Weed Sci., 20, 209-212.
- HORNG, L.C., LEU, L.S., 1978. The effects of depth and duration on the germination of ten annual weed seeds. Weed Sci. 26, 4-10.

- LEWIS, J., 1973 - Longevity of crop and weed seeds: survival after 20 years in soil. *Weed Res.*, 13, 179-191.
- LOVATO, A., VIGGIANI, P., 1974 - Germinabilità in laboratorio ed emergenza in campo di alcune specie infestanti. *Riv. di Agron.*, VIII, 2-3, 108-112.
- MUNERATI, O., 1910 - La vitalità dei semi nel terreno e il suo rapporto col grado di infestività delle specie spontanee. Sulla barbabietola da zucchero, Vol. I Ist. Sper. per le Col. Ind., Rovigo, 393-397.
- MUNERATI, O., 1912 - Sostando tra le malerbe. Sulla barbabietola da zucchero, Vol. I, Ist. Sperim. Colt. Ind., Rovigo, 482-492.
- MUNERATI, O., 1913a - Sul comportamento dei semi delle piante spontanee nel terreno e sulla scarsa efficacia dei lavori del suolo per provocare la distruzione delle piante infestanti. Sulla barbabietola da zucchero, Vol. I, Ist. Sper. per le Colt. Ind., Rovigo, 679-686.
- MUNERATI, O., 1913b - L'alternanza della umidità e della siccità sulla germinazione dei semi delle piante spontanee. Sulla barbabietola da zucchero, Vol. I, Ist. Sper. per le Colt. Ind., Rovigo, 534-572.
- ROBERTS, H.A., 1968 - The seed population of the soil and its implications for weed control. *Proc. Irish Crop Protect. Conf.*, 1966, 14-22.
- ROBERTS, H.A., 1970 - Viable seeds in cultivated soils. *Rep. Nat. Veg. Res. Stn.*, 1969, 25-38.
- ROBERTS, H.A., FEAST, P.M., 1972 - Fate of seeds of some annual weeds in different depth of cultivated and undisturbed soil. *Weed Res.*, 12, 316-324.
- ROBERTS, H.A., LOKETT, P.M., 1978 - Seed dormancy and periodicity of seedling emergence in Veronica hederifolia L. *Weed Res.*, 18, 41-48.
- SONDHEIMER, E., TZON, D., GALSON, E., 1968 - Abscissic acid levels and seed dormancy. *Pl. Physiol.*, 43, 52p.

- STOLLER, E.W., WAX, L.M., 1974 - Dormancy change and fate of some annual weed seeds in the soil. Weed Sci., 22, 151-155.
- TAYLORSON, R.B., 1970 - Changes in dormancy and viability of weed seeds in soils. Weed Sci., 18 (2), 265-269.
- TAYLORSON, R.B., 1972 - Phytochrome controlled changes in dormancy and germination of buried weed seeds. Weed Sci., 20, 417-422.
- YAMADA, IWA0, 1954 - Effect of low temperature on germination of weed seeds. Hokkaido Nat. Agric. Exp. Stn. Res. Bull., 67, 55-57.
- WATANABE, Y., HIROKAWA, F., 1975 - Ecological studies on germination and emergence of annual weeds; seasonal changes in dormancy of viable seeds in cultivated and uncultivated soil. Weed Res., Japan, 19, 20-24.

INNOCENZO
MINGHETTI

MARILIANA
BERTINI

AUGUSTO
CESARI

Osservatorio per le malattie
delle piante di Bologna

INDAGINE SULLA FLORA INFESTANTE PRESENTE NELLE COLTURE DI BARBA-
BIETOLA DA ZUCCHERO IN EMILIA-ROMAGNA.

Negli ecosistemi naturali stabili la distribuzione e la composizione floristica è sempre in uno stato di attiva dinamicità in cui però mutamenti numerici di una specie non provocano sensibili variazioni di altre specie ma solo delle oscillazioni attorno ad un punto di equilibrio determinato dalle condizioni ambientali, cioè dall'interagire di fattori climatici, orografici, edafici e biotici.

Nell'ecoagrosistema, ambiente pressochè totalmente modificato rispetto a quelli naturali, gli interventi dell'uomo hanno determinato delle variazioni irreversibili nella composizione della popolazione floristica. I continui apporti di energia che le piante coltivate richiedono sotto forma di lavorazioni, concimazioni, trattamenti antiparassitari e diserbanti, inducono una selezione spontanea fra le erbe che porta alla riduzione del numero di specie presenti a favore di quelle in grado di avvantaggiarsi delle pratiche colturali e della conseguente aumentata disponibilità nutritiva.

Le ragioni che permettono ad alcune specie prima assenti di instaurarsi e ad altre di sopravvivere alla pressione antropica ed alla competizione delle piante coltivate sono molteplici. Un ruolo fondamentale giocano le modalità biologiche di riproduzione (pro

duzione, dispersione, dormienza e germinazione dei semi, riproduzione agamica), connesse all'elevata specializzazione posseduta dalle malerbe di sfruttare le condizioni ambientali dovute alla presenza della coltura. Un'altra ragione è da attribuire all'uso di diserbanti ad azione selettiva che oltre a non danneggiare le piante coltivate non distruggono qualsiasi tipo di infestante; quelle che restano vengono quindi a trovarsi in una situazione più favorevole perchè meno competitiva e in grado di diffondersi meglio formando una flora infestante ridotta come numero di specie ma altamente aggressiva e di difficile controllo, la cosiddetta "flora di sostituzione". Inoltre l'uso dello stesso erbicida sullo stesso terreno, come nei casi in cui non si pratica la rotazione, possono provocare una selezione naturale tra le varie specie infestanti per la presenza di varietà resistenti ai principi attivi impiegati.

Nel loro evolversi tali modificazioni richiedono una continua sorveglianza da parte degli operatori agricoli per poter scegliere principi attivi e programmi di trattamenti sulla base della effettiva composizione e densità di popolazione della flora infestante.

Con la presente ricerca si è inteso portare un contributo alla conoscenza delle specie infestanti presenti e più diffuse nelle aree bieticole dell'Emilia-Romagna in modo da orientare la scelta di eventuali programmi di intervento di diserbo, ma soprattutto costituire un punto di riferimento nella dinamica evolutiva delle infestanti presenti in questa importante coltura.

METODOLOGIA

L'indagine è stata condotta nel biennio 1979-80 nelle provincie della regione Emilia-Romagna, ad eccezione di Modena e Reggio Emilia dove i rilievi sono stati effettuati solo nel 1980. Le località prescelte erano: S. Giorgio (Bo) Az. Atti Pietro; Malbor-

ghetto (Fe) Az. Sperim. Navarra; Mezzano (Ra) Az. Coop. Braccianti; Forlì Az. Cornacchia Francesco; Vaciglio (Mo) Coop. Braccianti; Eia (Pr) Az. Ghisoni Remo Onorio; Cadelbosco (Re) Az. Miazzi; Rottofreno (Pc) Az. Chiapponi Giacomo.

In ogni ambiente oggetto di studio si è proceduto all'individuazione di un'area di 5000 mq., all'interno della quale si sono delimitate 16 parcelle di 10 mq., in cui dopo le consuete operazioni di preparazione del terreno e della semina, non sono più state sottoposte ad alcuna pratica di diserbo chimico o meccanico. In entrambi i rilievi le piante venivano classificate e conteggiate singolarmente ad esclusione delle Graminacee, valutate complessivamente senza distinzione per specie.

Dai dati ottenuti nelle singole zone e per ciascuna malerba è stato determinato: il numero di ogni specie su 10 mq.; la percentuale o "indice di frequenza" e "l'indice di presenza" (prodotto della percentuale di frequenza per il numero medio di piante della specie infestante presente su 10 mq.) per evidenziare la densità di presenza di ogni singola specie infestante.

ANALISI DEI RISULTATI

Dall'analisi dei dati riportati in tab. n° 1 relativi al numero medio e della frequenza delle specie rilevate nelle parcelle dei singoli centri si evidenzia una presenza generalizzata ed abbastanza costante di alcune malerbe più comuni. Tuttavia da un esame analitico della frequenza delle specie infestanti presenti appaiono presentare il maggior indice di frequenza (dal 60 al 100%) le seguenti specie:

BOLOGNA: Chenopodium polispermum, Chenopodium album, Chenopodium vulvaria, Polygonum convolvulus, Convolvulus arvensis, Papaver rhoeas, Euphorbia peplus, Veronica persica, Amarantus retroflexus e Graminacee.

FERRARA: Anagallis arvensis, Polygonum convolvulus, Convolvulus arvensis, Chenopodium album, Veronica persica, Polygonum aviculare, Polygonum persicaria, Mercurialis annua, Solanum nigrum, Matricaria chamomilla, Amarantus retroflexus, e Graminacee.

RAVENNA: Anagallis arvensis, Polygonum convolvulus, Linaria spuria, Medicago lupulina, Euphorbia peplus, Chenopodium album, Veronica persica, Papaver rhoeas, Polygonum aviculare, Polygonum persicaria, Chenopodium polyspermum, Helminthia echinoides, Solanum nigrum, Amni majus.

FORLÌ: Anagallis arvensis, Polygonum convolvulus, Linaria spuria, Euphorbia peplus, Chenopodium album, Veronica persica, Papaver rhoeas, Ayuga chamaepytis, Polygonum aviculare, Linaria minor.

PIACENZA: Anagallis arvensis, Polygonum convolvulus, Linaria spuria, Sonchus oleraceus, Sinapis arvensis, Euphorbia peplus, Veronica persica, Papaver rhoeas, Ayuga chamaepytis, Polygonum aviculare, Capsella B. pastoris, Polygonum persicaria, Verbena officinalis, Anagallis coerulea, Linaria minor, Solanum nigrum e Graminacee.

PARMA: Anagallis arvensis, Polygonum aviculare, Linaria spuria, Euphorbia peplus, Veronica persica, Papaver rhoeas, Ayuga chamaepytis, Linaria minor e Graminacee.

REGGIO EMILIA: Anagallis arvensis, Polygonum convolvulus, Veronica persica, Linaria spuria, Papaver rhoeas, Polygonum aviculare, Capsella B. pastoris, Linaria minor, Amarantus retroflexus e Graminacee.

MODENA: Anagallis arvensis, Polygonum convolvulus, Stachis annua, Sinapis arvensis, Euphorbia peplus, Chenopodium album, Veronica persica, Papaver rhoeas, Polygonum aviculare, Capsella B. pastoris, Linaria minor e Graminacee.

In merito alla diffusione delle specie meno note si osservano particolari presenze localizzate di Amni majus a Ravenna, di Verbena officinalis a Piacenza e di Matricaria Chamomilla a Ferrara; mentre su livelli di presenze più limitate appaiono l'Hliotropium anchusifolium a Parma, la Senebiera coronopus a Ravenna Forlì e Piacenza e la stessa Matricaria chamomilla a Parma e Ravenna.

CONCLUSIONI

L'esame dei valori riportati graficamente nel diagramma generale, in cui sono condensati i risultati di tutti i centri di rilevamento, espressi come percentuale di "frequenza totale" e "intensità di presenza totale" di ogni singola specie infestante relativamente agli anni 1979-80, consente di individuare le specie più diffuse, che presentano le maggiori intensità di presenza e la massima percentuale di frequenza nell'ambito del territorio sottoposto a indagine. Relativamente a quest'ultimo punto, con frequenze pari al 100% nel 1979 si evidenziano le seguenti specie: Anagallis arvensis, Polygonum convolvulus, Stachis annua, Linaria spuria, Convolvulus arvensis, Sonchus oleraceus, Medicago lupulina e Graminacee; mentre nel 1980 solo la Veronica persica e Polygonum aviculare raggiungono il valore sopra indicato. Inoltre è possibile distinguere un secondo gruppo di specie infestanti che presentano una percentuale di frequenza che sia nel 1979 che nell'80 rimane compresa fra valori dal 75% all'80% e cioè: Euphorbia peplus, Chenopodium album, Papaver rhoeas, Ayuga chamaepityis, Capsella B. pastoris, Cirsium arvensis. Un terzo gruppo di infestanti che presenta valori percentuali di frequenza compresi nel 1979 e nel 1980 fra il 75%-50% riguarda: Polygonum persicaria, Chenopodium polyspermum, Linaria minor, Cheno

podium vulvaria, Elminthia echioides, Rumex obtusifolium, Solanum nigrum. Con valori compresi fra il 40%-50% si riscontra la Mercurialis annua presente soprattutto nel centro di Ferrara.

L'esame dell'intensità di presenza totale delle singole specie infestanti, consente di rilevare in ordine decrescente i maggiori valori nel 1979 e nel 1980 per: Anagallis arvensis, Euphorbia peplus, Veronica persica, Papaver rhoeas, Chenopodium polyspermum, Chenopodium album, Linaria minor, e Solanum nigrum. Ad una intensità intermedia di presenza risultano le seguenti specie:

Polygonum convolvulus, Polygonum aviculare, Mercurialis annua, Anagallis coerulea e Graminacee; mentre valori minori si osservano per Sinapis arvensis ed Ayuga chamaeptytis.

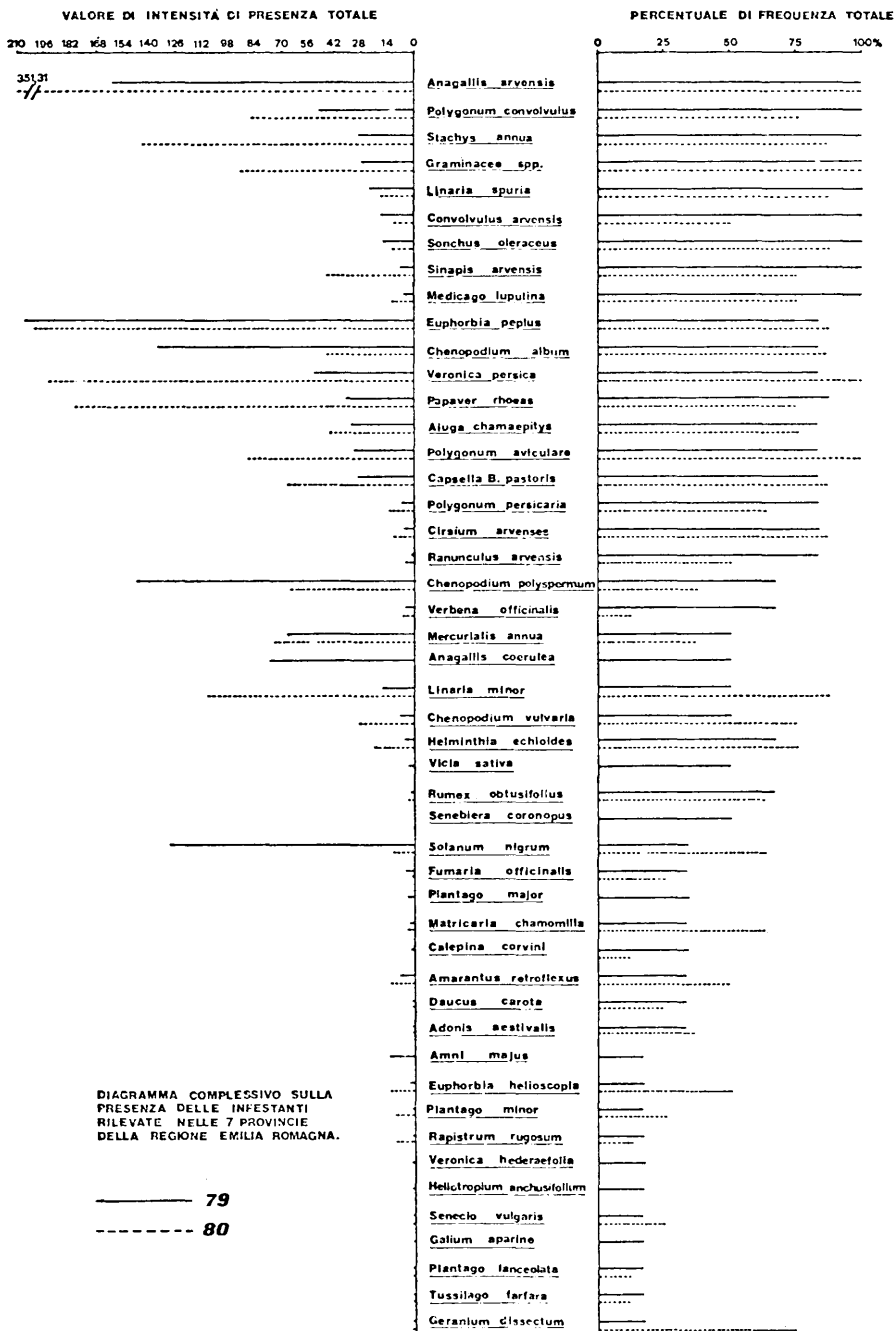
RIASSUNTO

Gli autori riferiscono su un biennio di studio della flora infestante presente nelle colture di barbabietola da zucchero nella regione Emilia-Romagna.

L'indagine, che si propone l'individuazione delle specie e la loro diffusione, aveva lo scopo di orientare la scelta di eventuali programmi d'intervento e di costituire un punto di riferimento nella dinamica evolutiva della composizione floristica di questa importante coltura.

Tab. n° 1 - Risultati delle composizioni floristiche relativi alle provincie della Sicilia-Romagna.

Infestanti	Numero medio di infestanti su 10 sp. () Frequenza % per provincia.											
	Bologna		Ferrara		Ravenna		Forlì		Piacenza		Parma	
	1979	1980	1979	1980	1979	1980	1979	1980	1979	1980	1979	1980
<i>Anagallis arvensis</i>	4,87 (75,0)	27,00 (81,2)	11,62 (100,0)	99,50 (100,0)	11,50 (91,7)	57,27 (100,0)	11,17 (41,1)	54,10 (100,0)	109,06 (100,0)	42,00 (81,2)	8,00 (91,0)	1,00 (91,0)
<i>Polypogon convolvulus</i>	5,62 (87,5)	8,20 (75,0)	2,74 (50,0)	4,10 (68,7)	21,86 (91,7)	-	10,25 (86,6)	-	1,49 (87,5)	21,20 (100,0)	1,50 (62,5)	4,11 (81,2)
<i>Stachis arvensis</i>	17,21 (41,7)	15,00 (50,0)	1,30 (2,8)	2,00 (17,5)	1,56 (50,0)	-	2,55 (51,1)	16,60 (25,0)	0,18 (12,5)	1,99 (41,7)	6,44 (56,2)	0,11 (18,7)
<i>Cramineae spp.</i>	0,69 (18,7)	1,00 (68,7)	2,56 (100,0)	2,90 (68,7)	2,99 (87,5)	11,00 (87,5)	1,17 (51,1)	7,91 (11,2)	15,17 (91,7)	2,00 (50,0)	1,55 (100,0)	21,40 (100,0)
<i>Sineria aurula</i>	0,92 (56,2)	1,12 (25,0)	0,07 (7,0)	0,16 (6,2)	2,68 (75,0)	0,77 (12,5)	8,56 (90,0)	1,70 (100,0)	9,10 (87,5)	1,40 (56,2)	4,25 (62,5)	5,90 (75,0)
<i>Convolvulus arvensis</i>	0,48 (11,0)	8,71 (56,0)	11,76 (64,2)	1,16 (25,0)	1,81 (18,7)	-	0,87 (11,1)	0,06 (6,2)	0,08 (6,2)	-	1,18 (50,0)	1,20 (12,5)
<i>Conchus cleomeae</i>	0,61 (17,5)	2,70 (62,5)	1,18 (50,0)	1,21 (41,7)	1,44 (50,0)	0,10 (25,0)	0,16 (26,6)	1,12 (12,5)	8,87 (100,0)	5,70 (100,0)	2,80 (50,0)	0,40 (17,5)
<i>Scirpus arvensis</i>	0,10 (62,5)	0,19 (6,1)	1,26 (14,2)	1,00 (50,0)	0,08 (6,2)	-	1,80 (140,0)	-	2,11 (62,5)	44,1 (100,0)	0,06 (6,2)	0,12 (12,5)
<i>Medicago lupulina</i>	0,68 (50,0)	0,66 (75,0)	2,50 (7,0)	2,50 (56,0)	2,60 (75,0)	4,70 (81,2)	0,81 (11,1)	0,26 (6,2)	0,56 (12,5)	1,24 (41,7)	-	0,48 (18,7)
<i>Euphorbia pulgula</i>	5,56 (50,0)	26,21 (91,7)	-	51,99 (91,7)	2,06 (41,7)	19,56 (86,6)	10,00 (100,0)	10,81 (100,0)	40,80 (100,0)	4,81 (81,2)	2,60 (66,6)	2,18 (56,2)
<i>Chenopodium album</i>	17,75 (68,7)	9,20 (68,7)	8,06 (64,2)	18,10 (87,5)	61,87 (100,0)	2,24 (41,7)	49,05 (56,6)	0,24 (6,2)	0,12 (25,0)	-	1,80 (58,3)	0,16 (25,0)
<i>Veronica persica</i>	2,10 (62,5)	1,72 (62,0)	8,18 (100,0)	1,04 (12,5)	-	4,50 (100,0)	0,18 (6,7)	18,60 (91,7)	11,70 (100,0)	44,50 (91,7)	9,91 (100,0)	18,50 (81,2)
<i>Papaver rhoeas</i>	-	9,01 (68,7)	1,19 (2,8)	-	4,91 (62,5)	-	1,18 (26,6)	17,00 (81,2)	2,12 (91,7)	26,00 (91,7)	7,00 (91,7)	2,88 (75,0)
<i>Ajuga reptans</i>	1,74 (41,7)	0,48 (12,5)	-	-	0,19 (18,7)	-	20,87 (56,6)	1,80 (25,0)	1,80 (81,2)	-	2,16 (62,5)	2,81 (41,7)
<i>Chenopodium arvensis</i>	2,81 (56,2)	2,00 (17,5)	-	11,10 (81,2)	1,67 (41,7)	17,70 (100,0)	17,62 (86,6)	8,75 (68,7)	22,70 (100,0)	1,71 (11,2)	1,14 (58,3)	2,24 (75,0)
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	0,71 (41,7)	1,70 (56,0)	0,40 (57,0)	0,18 (18,7)	-	0,17 (12,5)	0,56 (11,1)	21,91 (100,0)	17,69 (87,5)	2,46 (12,5)	0,90 (48,1)	19,87 (100,0)
<i>Polypogon persicaria</i>	-	-	0,27 (14,2)	2,96 (64,2)	0,06 (6,2)	8,06 (68,7)	-	6,56 (81,2)	2,88 (81,2)	0,45 (11,2)	-	0,48 (12,5)
<i>Cirsium arvensis</i>	0,12 (11,0)	1,90 (41,7)	1,11 (21,4)	6,35 (64,2)	0,11 (6,2)	0,02 (6,2)	1,26 (11,0)	1,48 (25,0)	0,08 (6,2)	-	1,80 (58,3)	0,10 (1,0)
<i>Ranunculus arvensis</i>	0,16 (18,7)	-	-	-	0,06 (6,2)	-	0,15 (6,6)	1,60 (12,5)	0,18 (12,5)	0,04 (6,2)	0,04 (8,1)	0,24 (8,1)
<i>Chenopodium polyspermum</i>	7,71 (6,2)	1,41 (12,5)	1,02 (1,0)	84,16 (64,2)	-	-	-	6,24 (81,2)	-	-	-	0,10 (1,0)
<i>Verbena officinalis</i>	-	-	-	0,06 (4,5)	-	-	1,82 (11,0)	1,18 (68,7)	-	-	0,80 (16,2)	0,72 (27,2)
<i>Plantago echinoides</i>	-	0,59 (0,1)	-	0,08 (2,5)	4,68 (87,5)	11,50 (18,7)	0,10 (8,6)	9,40 (25,0)	0,06 (18,7)	-	0,62 (18,7)	0,16 (5,2)
<i>Rumex obtusifolius</i>	0,06 (6,2)	0,48 (18,7)	-	-	1,25 (18,7)	-	1,19 (11,1)	1,50 (56,2)	0,12 (12,5)	0,10 (6,2)	0,21 (18,7)	-
<i>Ranunculus acris</i>	-	-	55,17 (100,0)	65,00 (100,0)	0,12 (12,5)	0,64 (6,2)	11,10 (16,6)	8,12 (12,5)	-	-	-	-
<i>Anagallis coerulea</i>	-	-	-	-	-	-	0,86 (6,6)	74,81 (100,0)	-	2,11 (16,2)	-	-
<i>Sineria pinnar</i>	-	6,21 (56,0)	-	0,16 (6,2)	-	1,12 (17,5)	1,52 (46,8)	11,50 (87,5)	24,70 (100,0)	6,50 (18,7)	3,20 (100,0)	12,86 (91,0)
<i>Chenopodium vulvaria</i>	1,80 (62,5)	15,20 (66,7)	0,06 (14,2)	1,60 (18,7)	-	0,06 (6,2)	1,87 (26,6)	-	-	-	0,12 (8,1)	12,90 (16,1)
<i>Senebiera coronopus</i>	-	-	-	-	0,12 (12,5)	-	0,06 (6,6)	-	0,08 (6,2)	-	-	-
<i>Vicia sativa</i>	0,08 (6,2)	-	0,07 (7,0)	-	-	-	2,81 (46,6)	-	-	-	-	-
<i>Solanum nigrum</i>	-	1,20 (40,0)	27,06 (91,0)	4,41 (56,2)	-	4,00 (68,7)	-	02,62 (100,0)	5,70 (12,5)	-	-	0,50 (25,0)
<i>Pumaria officinalis</i>	4,10 (41,7)	1,19 (0,1)	-	0,16 (6,2)	1,12 (18,7)	-	-	-	-	-	-	-
<i>Plantago major</i>	-	-	-	-	-	-	-	1,71 (11,2)	-	1,65 (18,7)	-	-
<i>Hieracium chamaemilla</i>	-	-	1,60 (68,7)	2,08 (18,7)	0,56 (17,5)	0,15 (6,6)	0,01 (6,2)	-	-	-	0,42 (16,6)	0,77 (9,0)
<i>Cerastium diastictum</i>	0,06 (12,5)	-	0,09 (6,2)	-	0,06 (6,2)	-	0,86 (6,2)	-	-	0,50 (25,0)	0,06 (6,2)	0,16 (9,0)
<i>Celastium corvini</i>	0,08 (6,2)	-	1,08 (42,8)	-	0,48 (25,0)	-	-	-	-	-	-	-
<i>Amaranthus retrofractus</i>	-	7,09 (62,0)	7,75 (64,2)	0,40 (18,7)	-	-	0,17 (20,0)	-	-	-	3,81 (41,6)	2,25 (74,0)
<i>Datura stramonium</i>	-	0,12 (1,0)	-	-	0,06 (6,2)	-	1,66 (6,6)	-	-	-	-	0,16 (9,0)
<i>Adonis aestivale</i>	-	-	-	0,09 (6,2)	0,06 (6,2)	-	0,06 (6,6)	0,06 (1,0)	-	-	-	0,60 (18,0)
<i>Ami me ju</i>	-	-	-	11,41 (81,2)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Euphorbia helioscopia</i>	-	1,48 (15,0)	1,86 (50,0)	-	2,88 (25,0)	-	-	-	-	0,24 (7,5)	-	8,49 (91,1)
<i>Plantago minor</i>	-	-	1,14 (7,0)	-	-	-	-	-	-	-	0,06 (6,2)	-
<i>Epistatium cynosu</i>	-	-	-	-	-	0,80 (20,0)	10,60 (56,2)	-	-	-	-	-
<i>Veronica hederifolia</i>	-	-	-	0,25 (12,5)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Heliotropium spheodesifolium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,17 (18,7)	-	-
<i>Senebiera vulgaris</i>	-	0,49 (25,0)	-	-	0,86 (41,7)	0,12 (19,1)	-	-	-	-	-	-
<i>Celium sparina</i>	0,08 (6,2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Plantago lanceolata</i>	-	-	-	0,08 (6,2)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Fusillago ferfara</i>	-	-	-	0,16 (6,2)	-	-	-	-	-	0,06 (6,2)	-	-



G. RAPPARINI, M. CASAGRANDE, (*) G. LAZZARI

Centro di Fitofarmacia - Università degli Studi - Bologna

PROVE DI LOTTA CONTRO LE INFESTANTI GRAMINACEE DELLA BIETOLA
CON TRATTAMENTI DI PRE-SEMINA E PRE-EMERGENZA.

Introduzione

Nell'ultimo decennio la coltura della bietola ha fatto registrare sensibili progressi tanto che si può considerare ormai risolto il problema dell'integrale meccanizzazione del suo processo produttivo.

Tuttavia, per ottenere questi risultati, sono richieste complesse operazioni colturali tra le quali il diserbo chimico presenta ancora notevoli difficoltà. Infatti, nella generalità dei casi, per ottenere un soddisfacente contenimento delle infestanti occorre mettere in atto un programma di trattamenti che contempla un minimo di due fino ad un massimo di quattro-cinque applicazioni.

Ciò spiega la costante ricerca che, sin dagli albori del diserbo chimico, è stata perseguita per poter addivenire a soddisfacenti risultati nella lotta contro le infestanti della bietola con un solo trattamento di pre-semina o di pre-emergenza.

Scopo delle prove

Le prove di cui si riferiscono i risultati hanno preso lo spunto dalle seguenti considerazioni :

(*) Borsista E.R.S.O. (Ente Regionale dell'Emilia-Romagna per la ricerca, la sperimentazione, la divulgazione in ortoflorifrutticoltura).

- insufficiente spettro d'azione graminicida espletato dai più diffusi diserbanti impiegati in pre-semina e pre-emergenza della bietola;
- aleatorietà dei risultati forniti dalle miscele di tali prodotti con il TCA, unico graminicida specifico da tempo disponibile e largamente impiegato;
- disponibilità di nuovi graminicidi specifici (Metolachlor, Tio= carbazil, Dietatil-etile).

In tale situazione si è voluto verificare sino a quale punto i ricordati nuovi graminicidi sono in grado di integrare e completare lo spettro d'azione dei diserbanti dicotiledonicidi non solo verso le graminacee ma anche verso le dicotiledoni rendendo eventualmente possibile l'eliminazione di tutte le infestanti della bietola con un solo trattamento di pre-semina.

Allo scopo, nel periodo 1978-1981, sono state realizzate quattro prove sperimentali in due diversi ambienti pedoclimatici della Pianura padana.

Materiali e metodi

Tutte le prove sono state impostate e realizzate su scala parcellare adottando lo schema sperimentale del "rettangolo latino" con 3 o 4 ripetizioni e con dimensioni delle parcelle variabili da un minimo di mq 24 a un massimo di mq 60. Ciò in relazione alla natura e al grado delle infestazioni e al mezzo impiegato per l'irrorazione.

Nelle parcelle di piccole dimensioni è stata utilizzata una barra munita di ugelli a ventaglio azionata da un'apparecchiatura a gas propano, mentre nelle parcelle di grandi dimensioni è stata impiegata una barra semovente con ugelli a ventaglio che più fedelmente riproduceva le normali condizioni di campo. In tutte le prove l'interramento dei diserbanti è stato effettuato con un erpice snodato a denti rigidi.

Per valutare il grado di selettività dei prodotti si è pro=

ceduto al conteggio delle plantule di bietola, alla annotazione di eventuali sintomi di fitotossicità e al controllo quali e quantitativo della produzione di radici. L'azione erbicida è stata valutata mediante il conteggio e la determinazione del peso di tutte le infestanti presenti nella parcella.

Risultati

1^a prova_anno 1978

Sulla scorta di precedenti esperienze si è voluto confrontare l'attività dei prodotti di pre-semina applicati singolarmente o in miscela con graminicidi e distribuiti in epoche diverse. Gli stessi prodotti sono stati infatti applicati superficialmente in inverno o interrati pochi giorni prima della semina e ciò allo scopo di valutare l'influenza del trattamento anticipato sull'attività erbicida e sulla selettività verso la coltura.

Dai risultati dei rilievi floristici, riferentisi ad una notevole infestazione di Echinochloa crus-galli, Avena ludoviciana, Setaria viridis e Alopecurus myosuroides tra le graminacee e di Amarantus retroflexus, Anagallis arvensis e Chenopodium album tra le dicotiledoni, la migliore azione erbicida è stata fornita, in linea di massima, dai prodotti distribuiti pochi giorni prima della semina. Ciò è probabilmente da imputare al fatto che per i prodotti applicati in epoca più tardiva e successivamente interrati con erpice l'andamento climatico particolarmente asciutto del mese di marzo, ha favorito una maggiore persistenza nel terreno.

Per quanto concerne il controllo delle infestanti graminacee le miscele Metamitron+Metolachlor e Chloridazon+Metolachlor sono risultate particolarmente attive nei confronti di Echinochloa sp. e Setaria sp.

Per contro le miscele Metamitron+ TCA e Chloridazon+TCA hanno esercitato una maggiore azione erbicida verso Avena sp..

Nei confronti di Alopecurus sp. tutte le suddette miscele hanno fornito risultati pressochè equivalenti.

Le infestanti dicotiledoni sono state controllate in misura maggiore dalle miscele Metamitron+Metolachlor. Ottimi risultati, anche se lievemente inferiori alle precedenti, sono stati forniti dal Metolachlor in miscela con Chloridazon. Il Metamitron da solo ha manifestato un'azione erbicida minore, seppure ancora accettabile, rispetto alla miscela dello stesso con il Metolachlor. Il Chloridazon impiegato da solo invece, è risultato molto meno efficace rispetto a quando lo stesso era impiegato in miscela con i preparati graminicidi. L'aggiunta di TCA ad entrambi i prodotti, ma soprattutto Metamitron, ha al pari del Metolachlor potenziato l'efficacia dei prodotti dicotiledonicidi. Per quanto riguarda la selettività dei prodotti, dal conteggio delle piantine di bietola emerse, si evidenzia che Metamitron e Chloridazon, impiegati singolarmente o in miscela con TCA sono risultati selettivi. Il Metolachlor, invece, in miscela con entrambi i prodotti dicotiledonicidi, ha determinato un maggior diradamento dei seminati. I dati riguardanti la produzione unitaria di radici mettono in evidenza che, tendenzialmente, i prodotti distribuiti in epoca tardiva hanno determinato una produzione quantitativamente più elevata.

Riguardo ai singoli trattamenti emerge che le miscele con i graminicidi hanno permesso produzioni maggiori rispetto ai singoli prodotti dicotiledonicidi, verosimilmente per una più completa attività verso le infestanti a foglia larga.

2^a prova - Anno 1979

I dati pluviometrici registrati nel marzo del 1979 sono stati favorevoli all'azione dei prodotti interrati in pre-semina e in pre-emergenza; infatti i 30 gg. successivi ai trattamenti sono stati caratterizzati da una abbondante caduta di pioggia che ha permesso una migliore stratificazione dei principi atti-

vi del terreno.

Riguardo l'attività graminicida dei prodotti saggiati, si è osservata la migliore azione del Metalochlor (in miscela con Metamitron o Chloridazon) interrato in pre-semina, che ha controllato ottimamente la nascita di Echinochloa crus galli; risultati agronomicamente accettabili sono stati ottenuti con l'impiego della miscela Lenacil+Ethofumesate distribuita in pre-emergenza; il TCA, in miscela con Metamitron o Chloridazon, non ha contenuto soddisfacentemente l'infestazione della stessa graminacea. I graminicidi specifici di post-emergenza Allossidim sodio e Diclofop-metile, impiegati in successione a Chloridazon e Metamitron, a causa di un andamento climatico molto siccitoso e di uno stadio avanzato di Echinochloa sp., non hanno svolto una sufficiente attività; ciò in particolare per il Diclofop-metile. I dati relativi alla selettività dei prodotti saggiati in pre-semina hanno dimostrato che le due miscele contenenti Metolachlor hanno influenzato negativamente l'emergenza della coltura, determinando un calo significativo delle piantine nate e da uno sviluppo stentato della vegetazione; anche il TCA, seppure in minor misura ha influenzato negativamente l'emergenza delle bietole.

3^a prova - anno 1980

Scopo di questa prova era di valutare l'attività dei prodotti graminicidi in miscela con Metamitron o Chloridazon.

Durante tutto il mese di marzo sono cadute frequenti e abbondanti precipitazioni che hanno favorito la solubilizzazione dei prodotti impiegati, i quali, pur distribuiti in un terreno argilloso e ricco di sostanza organica, hanno potuto manifestare appieno la loro attività.

Le infestanti graminacee erano rappresentate soprattutto da Echinochloa crus galli. Nei confronti di questa malerba la migliore attività è stata svolta dal Metolachlor in miscela sia

con Metamitron che con Chloridazon. Minore è risultata l'efficacia del TCA in miscela con Metamitron e Chloridazon, mentre inefficace si è dimostrato il Dietatil-etile.

Verso le infestanti dicotiledoni la migliore attività è stata fornita da Metamitron, da solo o in miscela con i diversi graminicidi. Un'azione sinergica è stata riscontrata per il Metamitron in miscela con tutti i graminicidi in particolare verso Polygonum persicaria e Atriplex patula.

E' interessante notare che, pur diminuendo la dose di impiego di Metamitron, aumentando le dosi di Metolachlor l'efficacia erbicida risulta superiore.

Il Chloridazon si è dimostrato insufficiente a contenere l'infestazione delle dicotiledoni presenti sia impiegato singolarmente che in miscela con TCA o con la dose minore di Metolachlor. Maggiormente attiva è risultata la miscela di Chloridazon con la dose maggiore di Metolachlor per un miglior contenimento di Polygonum sp. e Atriplex sp.. Per quanto concerne la selettività, dai risultati del conteggio delle piantine di bietola emerse, si evidenzia che, ad eccezione di Metamitron e Chloridazon applicati singolarmente, tutti gli altri trattamenti hanno determinato una significativa diminuzione di emergenza, in modo particolare la miscela Metamitron+Dietatil-etile. Esaminando i dati relativi al controllo ponderale delle radici si può evidenziare che le maggiori produzioni sono state ottenute con l'impiego del Metamitron da solo o in miscela con i diversi graminicidi. Per contro il Chloridazon ha determinato in generale per la insufficiente attività dicotiledonica, minori produzioni, in particolar modo quando lo stesso è stato miscelato alla dose maggiore di Metolachlor (per supposta fitotossicità).

4^a prova - anno 1981

Il mese di marzo è stato caratterizzato da intense ed abbondanti precipitazioni che hanno favorito l'incorporamento dei

prodotti distribuiti in pre-semina e in pre-emergenza.

Data la natura del terreno (argilloso-limoso e ricco di sostanza organica) le infestanti più diffuse erano rappresentate da Echinochloa crus galli fra le graminacee, Polygonum aviculare e Polygonum persicaria fra le dicotiledoni.

La migliore attività nei confronti di Echinochloa sp. è stata svolta dalla miscela Metamitron+TCA, Metamitron+Dietatiletile, Chloridazon+TCA e da Metamitron+Metolachlor, mentre il Metolachlor è risultato meno efficace quando è stato miscelato con Chloridazon.

I diserbanti impiegati in pre-emergenza hanno svolto un contenimento delle infestanti nettamente inferiore. In particolare il Tiocarbazil in miscela con i tre dicotiledonicidi di più comune impiego (Metamitron, Chloridazon e Lenacil) non ha evidenziato alcuna azione contro Echinochloa sp.. Per quanto concerne il controllo delle infestanti dicotiledoni tutti i trattamenti in presemina con successivo interramento hanno evidenziato una attività maggiore rispetto a quelli di pre-emergenza.

In particolar modo le miscele Metamitron+Metolachlor e Metamitron+TCA hanno fornito ottimi risultati. Riguardo alla selettività dei prodotti impiegati, dai risultati del conteggio delle bietole nate è emerso che Metamitron+Metolachlor e Metamitron+Tiocarbazil hanno ridotto sensibilmente il numero di piantine di bietola.

Conclusioni

Alla luce dei risultati conseguiti e volendo trarre delle deduzioni di carattere pratico applicativo si può affermare che la lotta contro le infestanti graminacee della bietola, e più in particolare quelle a nascita primaverile-estiva (Echinochloa sp., Setaria sp., ecc.) può essere condotta con risultati agronomicamente sufficienti mediante preparati ad azione specifica

da abbinare nei trattamenti di pre-semina ai tradizionali diserbanti dicotiledonici.

Le prove hanno evidenziato che fra i prodotti saggiati il più costantemente attivo verso Echinochloa sp. è risultato il Metolachlor, il quale, a dosi proporzionate alla natura dei terreni, è in grado di contenere l'infestante entro limiti accettabili. Tuttavia i positivi risultati ottenuti nell'attività erbicida, non sono stati confortati dal grado di selettività, in particolare quando si è operato nei terreni di medio impasto e con le dosi più elevate. Ciò pone una precisa limitazione all'impiego generalizzato di questo interessante preparato che tuttavia a nostro parere può conservare una sua validità nei terreni ricchi di sostanza organica, dove più frequentemente si riscontrano le infestazioni di Echinochloa sp. e dove è più difficile l'espletamento dell'efficacia dei prodotti dicotiledonici. Infatti il Metolachlor ha dimostrato di integrare sufficientemente lo spettro d'azione del Metamitron e del Chloridazon verso alcune delle infestanti totalmente o parzialmente resistenti a questi prodotti.

Per quanto concerne, il TCA, che come premesso da anni viene diffusamente impiegato in miscela a Chloridazon e al più recente Metamitron i risultati ottenuti, dimostrano l'aleatorietà di efficacia e la non sempre perfetta selettività di questo preparato. Ciò in particolare per il primo aspetto nelle annate piovose e in semine anticipate e per quanto concerne la selettività nelle primavere in cui decorre un andamento climatico siccitoso.

Nei riguardi del Dietatil-etile, che da più anni è soggetto di una vasta sperimentazione, i risultati ottenuti confermano alcuni dubbi sulla sua selettività e attività. Gli stessi dubbi rimangono invece sulla attività graminicida del Tiocarbazil per il quale, così come per il Dietatil-etile occorre, una

ulteriore verifica sperimentale.

Riassunto

Si riferisce su prove quadriennali di attività graminicida con i diserbanti specifici TCA, Metolachlor, Dietatil-etile e Tiocarbazil applicati in miscela con Chloridazon, Metamitron e Lenacil. Su Echinochloa crus galli la migliore attività è stata svolta dal Metolachlor che però è risultato fitotossico nei terreni non organici. Non costante l'efficacia e la selettività del TCA, mentre non sufficientemente attivi Dietatil-etile e Tiocarbazil. Parziale l'azione della miscela Lenacil+Ethofumesate.

Tab. n° 1 - Anno 1978

Tab. n° 1 - Anno 1978																					
Te- si n°	Nome comune e % di principio attivo	Dose lt o kg/ha	Trattamenti		Rilievo infestanti										n° piantine di bietole emerse su 56 m lineari	Produzione radici					
			Data	Epoca e modali- tà	Graminacee											Dicotiledoni	numero radici	ql/ha	Grado polari- metrico	Saccaro- sio ql/ha	
					1° ril. 9/6/78					2° ril. 1/8/80											
					n°/tesi					n°/tesi											peso in gr
					Agropyrum repens	Avena ludoviciana	Alopecurus myosuroides	Totale	Echinochloa crus galli	Setaria viridis	Totale										
1	Metamitron (70)+Metolachlor (45)	7+3	1/2/78	Pre-semi- na in superf.	N.R.	98	6	104	-	6	6	-	136	406	99,14	542,72	N.R.	N.R.			
2	Metamitron (70)+TCA (95)	7+15	"	"	"	38	10	48	444	184	628	10066	334	450	102,56	560,00	"	"			
3	Metamitron (70)	7	"	"	"	84	6	90	1188	258	1444	33600	398	432	98,00	533,60	"	"			
4	Chloridazon (65)+Metolachlor(45)	5+3	"	"	"	98	4	102	-	-	-	-	256	400	102,00	564,48	"	"			
5	Chloridazon (65)+TCA (95)	5+15	"	"	"	22	27	49	778	84	862	21400	2807	423	116,84	581,60	"	"			
6	Chloridazon (65)	5	"	"	"	94	62	156	1554	164	1718	52400	2836	398	97,70	531,36	"	"			
7	Metamitron (70)+Metolachlor (45)	6+2,5	1/3/78	Pre-semi- na in- terrato con er- pice	192	44	8	244	-	4	4	-	68	404	101,70	601,12	17,40	104,59			
8	Metamitron (70)+TCA (95)	6+10	"	"	"	28	34	-	62	340	284	624	11600	296	449	105,14	590,72	17,74	104,79		
9	Metamitron (70)	6	"	"	"	264	58	10	332	716	240	956	25480	402	499	102,00	574,72	17,96	103,21		
10	Chloridazon (65)+Metolachlor(45)	4+2,5	"	"	"	246	50	12	308	-	-	-	-	214	443	99,70	603,36	17,14	103,41		
11	Chloridazon (65)+TCA (95)	4+10	"	"	"	24	40	32	96	338	90	426	7000	1028	448	106,00	608,00	18,10	110,04		
12	Chloridazon (65)	4	"	"	"	142	38	86	264	728	92	812	22300	956	458	103,70	569,12	17,81	101,36		
13	Testimone non sarchiato	-	-	-	-	17	159	189	365	1558	280	1838	57300	7912	451	101,71	542,24	17,62	95,54		
14	Testimone sarchiato	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	447	96,16	601,00	17,70	106,37		
D.m.s.per P = 0,05																					
D.m.s.per P = 0,01																					

D.m.s. per P = 0,05

D.m.s. per P = 0,01

26,3

34,5

9,93

13,05

54,08

71,12

0,93

1,30

8,97

12,45

Azienda Dr. Andrea Mezzetti Granarolo Emilia (BO). Terreno di medio impasto tendenzialmente argilloso. Schema sperimentale: "blocco randomizzato" con 4 ripetizioni, parcelle m² 12. Semina bietole var. "Maribò Unica" a file distanti 45 cm il 15/3/78.

Tab. n° 2 - Anno 1979

Tab. n° 2 - Anno 1979																		
Te si n	1° Trattamento				2° Trattamento						Dicotiledoni		Fitotossicità		Produzione			
	Prodotti e % di p.a.	Dose lt o ka/ha	Data	Epoca e mo- dali- tà	Prodotti e % di principio attivo	Dose lt o kg/ha	Data	Stadio di svilup- po della bietola	N° Echinochloa sp al 9/5 su 24 mq	Peso in gr di Echino- chloa sp. al 20/6			N°	Peso in gr	n° di bietole emer- se su 4 file per 6 mt di lunghezza al 4/4	Scala 1-9 E.W.R.C al 14/5	n° radici al 3/9 su mq 9,45	ql/ha
	1	Chloridazon (65)	4,5	5/3	Pre-sem interr.	Allossidim sodio (75)+Phenmedipham (15,9)+Chloridazon (65)+Olio	1,5+5+2+1,5	8/5	5-7f	1490	360	83	885	217,50	1,7	80,33	699,03	
2	Chloridazon (65)	4,5	"	"	Diclofop-metile (28)+Phenmedipham (15,9)+Chloridazon (65)+Olio	3+5+2+1,5	"	"	1507	870	173	2875	210,83	2,6	78,50	702,46		
3	Metamitron (70)	6,5	"	"	Allossidim sodio (75)+Phenmedipham (15,9)+Olio	1,5+6+1,5	"	"	1837	345	6	595	213,66	1,7	80,67	759,80		
4	Metamitron (70)	6,5	"	"	Diclofop-metile (28)+Phenmedipham (15,9)+Olio	3+6+1,5	"	"	1515	550	21	325	204,16	3	74,17	765,42		
5	Chloridazon (65)+ TCA (95)	4,5+10	"	"	Phenmedipham (15,9)+Chloridazon (65)+Olio	5+2+1,5	"	"	680	1070	107	1070	214,33	3,2	75,15	698,44		
6	Metamitron (70)+ TCA (95)	6,5+10	"	"	Phenmedipham (15,9)+Olio	6+1,5	"	"	746	1550	18	1059	206,66	2	75,17	760,45		
7	Chloridazon (65)+ Metolachlor (72)	3,5+1,5	"	"	-	-	-	-	100	20	87	4560	200,16	2,8	75,17	661,65		
8	Metamitron (70)+Me- tolachlor (72)	5+1,5	"	"	-	-	-	-	8	5	31	1639	199,50	3,7	75,00	667,89		
9	Chloridazon (65)	4,5	"	"	Allossidim sodio (75)+Phenmedipham (15,9)+Olio	1,5+6+1,5	8/5	5-7f	1765	1015	111	980	213,33	2	74,33	749,37		
10	Metamitron (70)	6,5	"	"	Allossidim sodio (75)+Phenmedipham (15,9)+Olio	1,5+6+1,5	"	"	1511	300	12	120	214,00	1,7	79,33	693,42		
11	Lenacil (80)+Etho- fumesate (20)	0,5+5	12/3	pre-em.	Phenmedipham (15,9)+Olio	6+1,5	"	"	356	23	175	2390	212,50	2,3	76,67	675,00		
12	Testimone	-	-	-	-	-	-	-	1338	6425	957	20575	222,00	-	82,50	642,71		

D.m.s. per P = 0,05 13,16 4,37 92,13

0,01 17,30 5,75 121,08

Azienda Dr. Andrea Mezzetti - Granarolo Emilia (BO). Terreno di medio impasto tendenzialmente argilloso. Schema sperimentale: "rettangolo latino" con 6 ripetizioni e con parcelle di mq 24. Semina bietole var. "Kawegigamono" a file distanti 45 cm 1'11/3.

Tab. n° 3 - Anno 1980

Tab. n° 3 - Anno 1980															
Te- si n	Nome comune e % di principio attivo	Dosi lt o kg/ha	Trattamenti		Rilievo infestanti							n°pianti ne di bietole emerse su 56 m lineari	Produzione radici		
			Date	Epoca e modalità	Rilievo del 3/6/80 numero/tesi						Dicotiledoni		ql/ha	Grado polarime- trico	Saccarosio ql/ha
					Graminacee					Totale graminacee					
					Alopecurus myosuroides	Poa trivialis	Lolium italicum	Echinochloa crus galli							
1	Metamitron (70)	6	4/3/80	Pre-semina interrato	2	5	13	376	396	160	99,25	647,92	15,32	99,26	
2	Metamitron (70)+TCA (95)	6+10	"	"	7	2	3	208	220	132	94,75	672,00	15,13	101,67	
3	Metamitron (70)+ Dietatyl-etile(48)	6+10	"	"	-	1	-	340	341	115	89,50	616,00	15,09	92,95	
4	Metamitron (70)+Metolachlor (45)	6+1,5	"	"	1	-	1	40	42	156	93,25	630,87	15,41	97,21	
5	Metamitron (70)+Metolachlor (45)	5+2	"	"	1	2	-	20	23	114	100,00	676,79	15,34	103,81	
6	Metamitron (70)+Metolachlor (45)	5+3	"	"	2	2	-	12	16	125	92,75	668,92	15,35	102,67	
7	Chloridazon FL (35)	6	"	"	4	4	1	328	337	747	98,00	546,00	15,08	82,33	
8	Chloridazon FL (35)+TCA (95)	6+10	"	"	-	3	-	168	171	626	95,50	556,50	15,36	85,47	
9	Chloridazon FL (35)+Metolachlor (45)	5+3	"	"	-	-	-	12	12	342	95,00	504,00	15,06	75,90	
10	Chloridazon FL (35)+Metolachlor (45)	6+1,5	"	"	1	1	-	8	10	565	96,50	614,62	15,46	95,63	
11	Chloridazon FL (35)+Metolachlor (45)	5+2	"	"	1	-	-	4	5	335	90,75	600,67	15,37	92,32	
12	Testimone	-	-	-	-	3	-	184	187	1214	102,00	375,79	14,91	56,03	
										0,05	6,98	60,69	0,90	5,46	
										0,01	9,36	81,34	1,20	9,76	

Azienda Immobiliare Dante Massafiscaglia (FE). Terreno argilloso, ricco di sostanza organica. Schema sperimentale : "rettangolo latino " con 4 ripetizioni, parcelle mq 48. Semina bietole var. "Dima" a file distanti 45 cm il 6/3/80.

Tab. n° 4 - Anno 1981

Tesi n	Nome comune e % di principio attivo	Dosi lt o kg/ha	Trattamenti		Rilievo floristico al 15/5			Rilievo n° di piantine di bietole nate al 29/4/81 su 8 m lineari per parcella
			Data	Epoca e mo- dalità	Echiochloa crus galli	Infestanti dicotiledoni	Totale infestanti	
1	Metamitron (70) + Metolachlor (45)	6+1,5	11/3	Pre-semina int	112	60	172	33,00
2	Metamitron (70) + TCA (95)	6+10	"	" " "	77	57	134	38,00
3	Metamitron (70) + Dietatril-etile (48)	6+7	"	" " "	121	52	173	36,50
4	Metamitron (70)	6	"	" " "	724	121	845	35,50
5	Chloridazon FL (35) + Metolachlor (45)	7+1,5	"	" " "	259	125	384	35,75
6	Chloridazon FL (35) + TCA (95)	7+10	"	" " "	151	83	234	34,25
7	Lenacil (80) + Tiocarbazil (70)	0,6+6	"	Pre-emergenza	404	220	624	35,50
8	Metamitron (70) + Tiocarbazil (70)	6+6	"	"	646	109	755	33,50
9	Chloridazon FL (35) + Tiocarbazil (70)	7+6	"	"	474	160	634	34,25
10	Lenacil (80) + Ethofumesate (20)	0,6+5	"	"	343	318	661	34,50
11	Lenacil (80)	0,6	"	"	655	227	882	34,75
12	Testimone	-	-	-	760	284	1044	36,50

0,05
D.m.s. per P = 0,01

5,60

7,51

Azienda Immobiliare Dante Massafiscaglia (FE). Terreno argilloso ricco di sostanza organica. Schema sperimentale : "rettangolo latino" con 4 ripetizioni, parcelle m² 48. Semina bietole var. "Jasika" a file distanti 45 cm l'11/3/80.

G.RAPPARINI, M.CASAGRANDE (*), M.NEGRINI

Centro di Fitofarmacia - Università degli Studi - Bologna

PROVE DI LOTTA CONTRO LE INFESTANTI GRAMINACEE DELLA BIETOLA
CON TRATTAMENTI DI POST-EMERGENZA

Introduzione

La lotta contro le infestanti graminacee in particolare di quelle estivali quali Echinochloa crus galli, Setaria spp., Digitaria sanguinalis e Sorghum halepense ha rappresentato uno dei maggiori ostacoli alla risoluzione integrale del diserbio chimico della barbabietola da zucchero. Infatti nonostante le applicazioni in pre-semina del TCA (in abbinamento ai dicotiledonicidi Chloridazon, Metamitron) e in post-emergenza con il Dalapon, i risultati erano insoddisfacenti sul piano pratico per la loro attività globale e soprattutto per il Dalapon per la selettività verso la cultura.

Nonostante queste limitazioni, i due preparati hanno rappresentato per anni gli unici rimedi per contenere lo sviluppo di tutte le infestanti graminacee della bietola, fino alla introduzione dell'Ethofumesate.

Tale preparato oltre a svolgere una rilevante attività dicotiledonica si è dimostrato anche un buon graminicida in particolar modo quando miscelato in post-emergenza precoce con il Phenmedipham.

(*) Borsista E.R.S.O. (Ente Regionale dell'Emilia-Romagna per la ricerca, sperimentazione e divulgazione in ortofloricoltura).

Tuttavia la vera svolta nella lotta contro le infestanti graminacee della bietola e in particolare di quelle estivali, si è avuta con l'introduzione di nuovi graminicidi specifici quali il Diclofop-metile e l'Allossidim sodio che fin dalle prime applicazioni si dimostravano in grado di risolvere soddisfacentemente il problema.

Contemporaneamente alla loro messa a punto si è poi registrata la comparsa di altri due specifici preparati graminicidi di post-emergenza quali il Fluazifop-butile e il Setossidim sodio.

Scopo delle prove

Questa rapida introduzione e successione di nuovi principi attivi ci ha indotto fin dal 1978, a verificare annualmente in ambienti diversi, della Pianura padana, l'attività, selettività e miscibilità di questi prodotti impiegati nella lotta contro infestazioni di Echinochloa crus-galli e altri infestanti graminacee della bietola.

Materiali e metodi

Tutte le prove sono state impostate e realizzate su scala parcellare, adottando lo schema sperimentale del "blocco randomizzato" o del "rettangolo latino" con 3 o 4 ripetizioni e con dimensioni variabili delle parcelle (da un minimo di mq 24 a un massimo di mq 60), in relazione alla natura e del grado della infestazione e al tipo del mezzo impiegato per l'irrorazione. Nelle parcelle di piccole dimensioni è stata utilizzata una barra munita di ugelli a cono azionata da una apparecchiatura a gas propano, mentre nelle parcelle di grandi dimensioni, è stata impiegata una barra semovente con ugelli a cono che più fedelmente riproduceva le usuali condizioni di campo.

Successivamente all'applicazione dei diserbanti sono stati effettuati rilievi visivi per valutare i sintomi di fitotossicità, mentre la valutazione dell'attività erbicida è stata ese-

guita mediante periodiche stime del grado di essiccamento e con il conteggio e la determinazione del peso delle infestanti vegetanti. In alcune prove è poi stato eseguito il controllo della produzione di radici e del grado zuccherino.

1^a prova - anno 1978

Al fine di valutare il calendario di trattamenti più idonei all'eliminazione delle infestanti graminacee più diffuse in bieticoltura, si è sentita l'esigenza di impostare una prova che considerasse l'impiego di graminicidi specifici, distribuiti successivamente a trattamenti di pre-semina con preparati dicotiledonici o su terreno diserbato solo con disseccanti. I risultati dei rilievi floristici (cfr Tab.1) mettono in evidenza che fra i prodotti distribuiti in pre-semina, il Metamitron, impiegato alla dose massima (7 kg/ha) e molto anticipatamente rispetto alla semina (11/1/78), ha esercitato un'ottima attività graminicida nei confronti di Avena ludoviciana e Alopecurus myosuroides. Per contro lo stesso prodotto è risultato assolutamente inefficace su Echinochloa crus-galli e Setaria spp., mentre il Chloridazon è apparso inferiore nei confronti di Avena sp. e Alopecurus sp.. Per quanto concerne l'attività dei trattamenti di post-emergenza nei confronti di Echinochloa sp. e Setaria sp. i migliori risultati sono stati ottenuti con l'impiego di Phenmedipham+Alloisidim sodio e Phenmedipham+Diclofop-metile successivamente a Metamitron. Le stesse miscele, con l'aggiunta di Chloridazon, hanno manifestato un'ottima efficacia anche in successione ad un trattamento di pre-semina con Chloridazon. Questi prodotti hanno agito efficacemente su tutte le graminacee presenti, ma soprattutto su Echinochloa sp. e Setaria sp.. La migliore azione complessiva è stata comunque fornita dalle miscele contenenti l'Alloisidim sodio alla dose massima (1,7 kg/ha), che ha controllato bene anche l'Agropyrum repens.

Interessante si è rivelata l'azione del Chloridazon, distribuito in post-emergenza in miscela con Phenmedipham, su Setaria sp. allo stadio di 2 foglie.

Il Dalapon in miscela con Phenmedipham o con Phnemedipham+ Chloridazon è risultato insufficientemente attivo nei confronti di Echinochloa sp., mentre ha controllato bene l'Agropyrum sp. Tuttavia per un miglior controllo delle infestanti graminacee si è rivelato più opportuno l'impiego di Phenmedipham, in miscela con Metamitron e i prodotti graminicidi, in una unica applicazione alla dose di 4 lt/ha, anziché effettuare il trattamento dello stesso a dosi ridotte e frazionate.

Nei confronti delle infestanti dicotiledoni la migliore attività è stata svolta dalle miscele Phenmedipham+Metamitron, soprattutto in successione ad un primo trattamento di post-emergenza con Phenmedipham alla dose di 3 lt/ha. Sempre in riguardo all'attività erbicida dei diserbanti impiegati, non sono state riscontrate interazioni negative tra i prodotti dicotiledonici e graminicidi miscelati tra loro.

I dati relativi al controllo quali-quantitativo della produzione evidenziano una tendenziale diminuzione del grado polaremetrico nelle tesi trattate con Phenmedipham+ Chloridazon+Dalapon in successione all'intervento di pre-semina eseguito con Chloridazon, mentre nessun effetto negativo è stato osservato in tutte le altre tesi, a testimonianza del buon grado di selettività dei nuovi graminicidi Allossidim sodio e Dichlofop-metile in successione e in combinazione con i più completi diserbanti dicotiledonici della bietola.

2^a prova - anno 1979

Esaminando i dati pluviometrici relativi al periodo in cui sono stati eseguiti i trattamenti si può evidenziare un andamento climatico particolarmente asciutto, che si è protratto per tutto il mese di maggio.

Allo scopo di permettere un regolare sviluppo, oltre che della coltura, anche di Echinochloa crus-galli, si è ritenuto opportuno effettuare una irrigazione di soccorso 15 giorni dopo l'esecuzione dei trattamenti di post-emergenza. Dai risultati dei rilievi floristici si può evidenziare quanto segue: la migliore attività graminicida è stata esercitata dalla miscela Phenmedipham+Allossidim sodio+Chloridazon+Olio che ha permesso un controllo pressoché totale di Echinochloa sp., quando quest'ultima era allo stadio di sviluppo di 3 foglie.

La stessa miscela (con Phenmedipham a 5 lt/ha anziché 6 lt/ha) applicata 5 giorni dopo, ha sortito risultati inferiori. Buoni risultati di contenimento di Echinochloa sp. anche se notevolmente inferiori a quelli forniti dalla precedente miscela, sono stati manifestati dalla miscela Phenmedipham+Allossidim sodio+Metamitron+Olio. Anche in questo caso il trattamento tardivo è risultato nettamente inferiore allo stesso eseguito precocemente.

È interessante notare che per lo stato di sofferenza delle infestanti un trattamento con la miscela Phenmedipham+Allossidim sodio+Ethofumesate, eseguito tardivamente non è riuscito assolutamente a contenere l'infestazione di Echinochloa sp.; applicato allo stadio di 3 foglie, ha ridotto l'inerbimento di Echinochloa sp. di circa l'80% rispetto al testimone. In effetti tutti i trattamenti eseguiti precocemente hanno generalmente esercitato un'attività superiore agli stessi eseguiti in epoca più tardiva verosimilmente dovuti alla azione della dose unica e maggiore di Phenmedipham. Per quanto concerne l'interazione fra i prodotti graminicidi e quelli a prevalente azione contro le dicotiledoni, occorre sottolineare che Metamitron in miscela sia con Allossidim sodio e Phenmedipham+Olio, sia con Diclofop metile e Phenmedipham+Olio ha

interagito negativamente con i due prodotti graminicidi, diminuzione notevolmente l'attività verso Echinochloa sp.. Nessuna interazione negativa è stata invece riscontrata per le stesse miscele contenenti Chloridazon. Fra i preparati graminicidi il Diclofop metile è quello che ha maggiormente risentito dell'effetto antagonista esercitato da Metamitron, probabilmente favorito in ciò dall'impropria aggiunta di olio bianco. Più tollerate le miscele di Phenmedipham+Ethofumesate. Infine da rilevare la più elevata azione fitotossica causata dall'impiego della dose maggiore di Phenmedipham confermata in ciò anche dalla più energica azione graminicida.

Viceversa per il controllo delle infestanti dicotiledoni si è dimostrato fondamentale l'intervento ai cotiledoni con 3 lt/ha di Phenmedipham, che, seguito dai successivi trattamenti dello stesso, ha permesso un ottimo controllo delle malerbe a foglia larga.

Per quanto concerne la produzione unitaria di radici, non è possibile valutare le variazioni imputabili all'azione competitiva esercitata da Echinochloa sp. in quanto notevole era anche l'infestazione di dicotiledoni. Ciò non ha permesso di differenziare l'influenza dei singoli prodotti graminicidi, nonostante che tendenzialmente risulti una minore produzione nelle tesi trattate con le miscele contenenti Diclofop metile.

3^a prova - anno 1980

Lo scopo di questa prova era di valutare l'attività dei graminicidi applicati singolarmente, al fine di evitare eventuali interazioni negative di tali prodotti applicati in miscela con altri principi attivi a prevalente azione dicotiledonica. Esaminando i dati relativi al controllo di Echinochloa crus-galli, si può osservare che i risultati migliori sono stati ottenuti con l'impiego di Allossidim sodio, e Se = tossidim sodio che si sono comportati in maniera diversa a

seconda della dose di impiego e dell'aggiunta o meno di olio bianco; infatti con l'addizione di olio è possibile ridurre notevolmente la dose del graminicida, senza peraltro diminuire l'efficacia diserbante.

Il Diclofop-metile non è risultato altrettanto efficace specialmente alla dose di impiego minore; un analogo comportamento si è riscontrato con l'applicazione di Fluazifop-butile che, pur mantenendo l'infestazione entro limiti accettabili, non ha consentito la totale eliminazione della suddetta graminacea. Per quanto concerne la comparsa di sintomi di fitotossicità si è constatato che essi si sono manifestati con leggeri accartocciamenti fogliari (temporanei) nelle parcelle trattate con Diclofop-metile ad entrambe le dosi e con le dosi maggiori di Setossidim sodio e Fluazifop-butile. L'impiego frazionato di Allossidim sodio, prima in miscela con Phenmedipahm + Ethofumesate, poi impiegato singolarmente, ha determinato una prostrazione fogliare piuttosto intensa che è poi diminuita gradualmente nel giro di 15 giorni.

Il controllo della produzione quali e quantitativa non mette in evidenza differenze significative nel comportamento dei prodotti saggiati nei riguardi del peso di radici e del grado polarimetrico.

4^a prova - anno 1981

Dopo la valutazione nell'anno precedente di nuovi graminicidi specifici si è sentita l'esigenza di realizzare una ulteriore prova per valutare l'efficacia dei prodotti applicati singolarmente o in miscela con olio bianco.

Data la natura del terreno (medio impasto tendenzialmente argilloso) particolarmente ricco di sostanza organica, lo sviluppo di Echinochloa sp. è risultato molto elevato ed uniforme. Per quanto concerne l'attività erbicida tutti i diserbanti saggiati hanno fornito ottimi risultati; il Diclofop-metile ha

però evidenziato un'azione erbicida più lenta e leggermente più ridotta, seppure soddisfacente. E' interessante notare che tutti i prodotti, applicati alla dose massima e con l'aggiunta di olio hanno esercitato una perfetta azione erbicida, anche quando i trattamenti sono stati eseguiti tardivamente, cioè nell'epoca in cui l'Echinochloa sp. aveva già raggiunto lo stadio di inizio levata. Per quanto concerne il controllo di Alopecurus myosuroides, solamente il Fluzifop-butile e, in misura minore il Setossidim sodio alla dose massima (2,5 lt/ha), sono riusciti ad eliminare la suddetta infestante sebbene questa fosse già in fase di spigatura.

Riguardo alla selettività dei prodotti impiegati, il Diclofop-metile, distribuito sia tardivamente che precocemente e a entrambe le dosi ha causato accartocciamenti fogliari e punteggiature necrotiche a carico delle foglie più esterne. Questi sintomi sono comunque scomparsi nel giro di due settimane.

Tra gli altri prodotti impiegati, solo il Setossidim sodio in miscela con olio, ha determinato lievi sintomi di fitotossicità.

Conclusioni

Volendo trarre delle deduzioni di carattere pratico dalle esperienze eseguite tra il 1978 e il 1981, è opportuno sottolineare che allo stato attuale è possibile controllare in maniera pressoché totale le infestanti graminacee più diffuse nella coltura di barbabietola da zucchero mediante l'impiego di prodotti graminicidi specifici di post-emergenza distribuiti singolarmente o in miscela con prodotti ad azione prevalentemente dicotiledonica.

I preparati che garantiscono una maggiore affidabilità sia sotto l'aspetto della selettività che dell'attività erbicida sono Alloxidim sodio, Fluzifop-metile, Setossidim sodio e con

qualche precauzione anche Diclofop-metile. Con l'introduzione di Fluazifop-metile si è avuta inoltre la possibilità di controllare, anche in stadio di sviluppo molto avanzato, Avena ludoviciana e Alopecurus myosuroides, verso le quali svolgono una rilevante attività anche Allossidim sodio e Setossidim sodio addizionati di olio.

L'aggiunta di olio si è dimostrata di fondamentale importanza anche per il controllo di Echinochloa crus-galli e delle altre infestanti graminacee favorendo un'esaltazione dell'attività erbicida e nel contempo di diminuire la dose d'impiego dei due ultimi citati prodotti.

Tali preparati, unitamente a Fluozifop-butile hanno manifestato un elevato grado di selettività, mentre il Diclofop-metile è risultato meno tollerato, anche se di norma ha causato solo transitori sintomi di fitotossicità senza rilevanti ripercussioni negative sulle rese produttive.

Per quanto concerne la compatibilità di questi preparati specifici con i prodotti ad azione dicotiledonica che abitualmente vengono impiegati nel diserbo di post-emergenza della bietola, quali Phenmedipham, Chloridazon, Metamitron ed Ethofumesate, in linea di massima non sono stati riscontrati effetti di antagonismo, fatta riserva per il Diclofop-metile e Allossidim sodio in miscela con Phenmedipham+Metamitron che oltre a risultare meno selettivi si sono dimostrati anche meno efficaci nei confronti di Echinochloa crus-galli.

Riassunto

Si riferisce su prove quadriennali in cui è stata verificata l'attività, selettività e miscibilità dei graminicidi specifici di post-emergenza quali Allossidim sodio e Diclofop-metile e i più recenti Setossidim sodio e Fluazifop-butile, impiegati da soli o in miscela con i più diffusi prodotti dicotiledonici della bietola.

Tutti i preparati graminicidi hanno controllato perfettamente Echinochloa crus-galli e Setaria viridis, mentre nei confronti di Avena ludoviciana e Alopecurus myosuroides la migliore attività è stata svolta da Fluoazifop-butile. Di fondamentale importanza si è dimostrata l'aggiunta di olio bianco che ha permesso di diminuire le dosi d'impiego e di aumentare l'efficacia di Allossidim sodio, Setossidim sodio e Fluazifop-butile.

Tesi n	2° Trattamento (*)			Stadio di sviluppo della bietola	Milieuo infestanti								Produzione				
	Prodotti Nome comune e % di principio attivo	Dose lt o kg/ha	Data		1° ril. 9.6/75				2° ril. 1.8/78				Dicotiledoni al 30/5	Numero radici	Peso ql/ha	Grado polarimetrico	Saccaro= sio ql/ha
					N° tesi				N° tesi								
					Agropyrum repens	Avena ludoviciana	Alopecurus myosuroides	Totale	Echinochloa crus galli	Setaria viridis	Totale	Peso in gr					
3a	-	-	-	-	91	35	93	219	695	62	757	31100	N.R.	98,16	524,00	N.R.	N.R.
3b	Phenmedipham (15,9)+Metamitron (70)+Clio	3+6+1,5	8/5	-	50	22	60	132	538	7	545	10700	20	103,50	103,50	N.R.	N.R.
3c	Phenmedipham (15,9)+Metamitron (70)+Allossidim sorio (75)	3+6+1,3	"	-	49	17	19	85	2	-	2	50	47	100,33	588,64	N.R.	N.R.
3d	Phenmedipham (15,9)+Metamitron (70)+Allossidim sodio (75)	3+6+1,7	15/5	-	34	27	7	68	6	-	6	70	17	101,33	580,00	N.R.	N.R.
3e	Phenmedipham (15,9)+Metamitron (70)+Diclofop-metile (28)	3+6+3	8/5	-	68	26	17	111	-	-	-	-	54	99,66	576,64	N.R.	N.R.
3f	Phenmedipham (15,9)+Metamitron (70)+Diclofop metile (28)	3+6+3	15/5	-	73	39	32	144	5	-	5	-	90	100,50	600,64	N.R.	N.R.
3g	Phenmedipham (15,9)+Metamitron (70)+Dalapon (85)	3+6+2,5	8/5	-	57	48	36	141	53	-	53	650	55	104,00	598,00	N.R.	N.R.
3h	Phenmedipham (15,9)+Metamitron (70)+Allossidim sodio (75)	3+6+1,7	8/5	-	41	-	-	41	-	-	-	-	53	94,33	576,64	N.R.	N.R.
4a	Phenmedipham (15,9)+Metamitron (70)	4+6	3/5	-	14	23	42	79	567	33	600	16900	79	102,83	542,00	18,05	97,83
4b	Phenmedipham (15,9)+Metamitron (70)	4+6	8/5	-	17	18	52	87	581	23	604	17150	48	99,83	537,28	18,09	97,19
4c	Phenmedipham (15,9)+Metamitron (70)+Allossidim sodio (75)	4+6+1,7	15/5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70	98,00	525,28	18,23	95,75
4d	Phenmedipham (15,9)+Metamitron (70)+Diclofop-metile (28)	4+6+3	"	-	12	10	37	59	4	-	4	40	46	101,33	522,64	18,88	98,67
4e	Phenmedipham (15,9)+Metamitron (70)+Diclofop-metile (28)	4+6+3	8/5	-	20	-	31	51	3	-	3	35	5	99,33	535,28	18,53	99,18
4f	Phenmedipham (15,9)+Metamitron (70)+Dalapon	4+6+2,5	"	-	-	12	25	37	139	-	139	1700	42	97,33	547,28	18,25	99,87
4g	Phenmedipham (15,9)+Metamitron (70)+Allossidim sodio (75)	4+6+1,7	"	-	-	-	-	-	3	-	3	-	43	94,16	552,00	18,16	100,24
4h	-	-	-	-	-	60	151	211	1283	182	1465	41100	5886	97,66	535,28	17,81	99,60
D.m.s.per P=													0,05	7,16	47,84	0,75	11,52
													0,01	9,42	62,84	1,04	15,99

(*) 1° trattamento eseguito: nelle tesi 3 e 4 con Paraquat 4 lt/ha il 20/3 e a cui è seguito nella tesi 3 un secondo intervento con Phenmedipham a 3 lt/ha il 14/4 (bietole al cotiledoni).

Tab. n° 1 bis - Anno 1978

Te si n°	2° trattamento (*)				Stadio di sviluppo della bietola	Graminacee								Dicotiledoni al 30/5	Produzione			
	Prodotti Nome comune e % di principio attivo	Dose lt o kg/ha	Data	1°ril.9/6/78				2° ril. 1/8/78				Numero radici	Peso radi- ci ql/ha		Grado polarime- trico	Saccaro= sio ql/ha		
				N°/ tesi				N°/tesi										
				Agropyrum repens		Avena ludoviciana	Alopecurus myosuroides	Totale	Echinochloa crus galli	Setaria viridis	Totale						Peso in gr	
1a	-	-	-	-	73	6	8	87	1593	72	1665	47200	337	98,85	534,24	17,76	94,99	
1b	Sarchiato	-	-	-	20	-	-	20	75	21	96	1000	-	103,57	556,00	18,32	101,85	
1c	Phenmedipham (15,9)	6	8/5	4-6 f.v.	57	14	3	74	765	126	891	11400	331	103,57	566,24	18,19	102,99	
1d	Phenmedipham (15,9)+Allossidim sodio (75)	6+1,3	"	"	33	6	-	39	4	2	6	50	290	105,42	566,56	17,88	99,51	
1e	Phenmedipham (15,9)+Allossidim sodio (75)	6+1,7	15/5	6-8 "	16	4	-	20	11	3	14	190	296	102,28	565,68	18,02	101,93	
1f	Phenmedipham (15,9)+Diclofop-me- tile (28)	6+3	8/5	4-6 "	61	-	-	61	12	-	12	145	261	104,57	563,36	18,00	101,40	
1g	Phenmedipham (15,9)+Dalapon (85)	6+2,5	"	" "	15	-	-	15	264	5	269	3370	142	95,85	545,12	18,10	98,66	
1h	Testimone non sarchiato e non trattato	-	-	-	17	159	189	365	1558	280	1838	57300	7912	101,71	542,24	17,62	95,54	
2a	-	-	-	-	32	69	108	209	1423	472	1895	68800	400	101,66	509,28	17,60	89,63	
2b	Sarchiato	-	-	-	-	3	-	3	188	10	198	1830	-	98,16	577,28	17,55	101,31	
2c	Phenmedipham (15,9)+Chloridazon (65)	5+3	8/5	4-6 f.v.	141	52	44	237	456	4	460	10800	413	95,50	534,00	18,03	96,28	
2d	Phenmedipham (15,9)+Chloridazon (65)+Allossidim sodio (75)	5+3+1,3	"	"	104	28	8	140	-	-	-	-	406	98,83	546,00	18,38	100,35	
2e	Phenmedipham (15,9)+Chloridazon (65)+Allossidim sodio (75)	5+3+1,7	15/5	6-8 "	50	33	4	87	10	-	10	140	471	98,66	567,28	17,91	101,59	
2f	Phenmedipham (15,9)+Chloridazon (65)+Diclofop-metile (28)	5+3+3	8/5	4-6 "	19	40	45	104	21	-	21	250	484	101,16	567,28	17,93	101,71	
2g	Phenmedipham (15,9)+Chloridazon (65)+Dalapon (85)	5+3+2,5	"	"	-	45	39	84	126	-	126	1900	305	106,83	584,00	17,59	102,72	
2h	Testimone sarchiato	-	-	-	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	96,16	520,00	17,70	106,20	
D.m.S. per P =													0,05	8,23	48,60	0,74	13,21	
													0,01	10,82	63,88	1,03	17,31	

(*) 1° trattamento eseguito: nella tesi 1 con Mitamitron a 7 kg/ha l'11/1/78; nella tesi 2 con Chloridazon a 5 kg/ha l'11/2/78.

Azienda Dr. Andrea Mezzetti, Granarolo Emilia (BO) terreno di medio impasto tendenzialmente argilloso. Schema sperimentale: blocco randomizzato con 4 ripetizioni, parcelle di mq 192 e con parcelle elementari di mq 24. Semina bietole var. "Maribò unica" a file distanti 45 cm il 15/3/78.

Tab. n° 2 - Anno 1979

Te si n	2° Trattamento (*)				Rilievo infestanti al 22/6								Fitotossicità Descrizione del sintomo e grado (Scala 1-9 E.W.R.C.)	N°radici estirpate su mq 9,45	Produzione Q.li/ha		
	Prodotti,nome comune e % di principio attivo	Dose lt o kg/ha	Data	Stadio di sviluppo della bietola	Echinochloa crus galli		Alopecurus myosuroides		Totale infestanti graminacee		Infestanti di cotiledoni					Totale infestanti graminacee e dicotiledoni	
					N	Peso	N	Peso	N	Peso	N	Peso				N	Peso
1	Phenmedipham (15,9)+Diclofop-metile(28) + Chloridazon (65)+Olio	5+3+3+1,5	8/5	6f.	472	860	-	-	472	860	40	800	512	1660	Accartocciamenti fogliari 3,2	80,3	699,03
2	Phenmedipham (15,9)+Diclofop-metile(28) + Metamitron (70)+Olio	4+3+4+1,5	"	"	669	1450	5	300	674	1750	54	1190	728	2940	Idem 3,8	79,3	702,46
3	Phenmedipham (15,9)+Allossidim sodio (75)+Chloridazon (65)+Olio	5+1,5+3+ +1,5	"	"	350	165	5	100	355	265	111	1270	466	1535	-	83,0	759,80
4	Phenmedipham (15,9)+Allossidim sodio (75)+Metamitron (70)+Olio	4+1,5+4+ +1,5	"	"	105	200	8	300	113	500	34	1180	147	1680	-	82,8	765,42
5	Phenmedipham (15,9)+Allossidim sodio (75)+Ethofumesate (20)	4+1+3	"	"	955	312	13	400	968	712	70	1432	1038	2144	Accartocciamenti fogliari 2,1	78,3	698,44
6	Phenmedipham (15,9)+Allossidim sodio (75)+Ethofumesate (20)	6+1+2	3/5	4-6f.	144	205	-	-	144	205	285	5410	429	5615	-	78,2	760,45
7	Phenmedipham (15,9)+ Diclofop-metile (28)+Chloridazon (65)+Olio	6+3+3+1,5	"	"	130	135	-	-	130	135	235	2925	365	3060	Ingiallimenti e ac- cartocciamenti fo- gliari 4,3	76,0	661,65
8	Phenmedipham (15,9)+Diclofop metile (28)+Metamitron (70)+Olio	5+3+5+1,5	"	"	401	1320	-	-	401	1320	86	2365	487	3685	Idem 5,6	77,7	667,89
9	Phenmedipham (15,9)+Allossidim sodio (75)+Chloridazon (65)+Olio	6+1,5+3+ +1,5	"	"	18	23	-	-	18	23	204	4070	222	4093	-	81,2	749,37
10	Phenmedipham (15,9)+Allossidim sodio (75)+Metamitron (70)+Olio	5+1,5+5+ +1,5	"	"	82	61	-	-	82	61	155	3370	237	3431	Accartocciamenti fogliari 2	85,3	693,42
11	Phenmedipham (15,9)+Allossidim sodio (75)+Ethofumesate (20)	6+1+2,5	"	"	197	240	-	-	197	240	180	4275	377	4455	Idem 1,5	83,1	675,30
12	Testimone	-	-	-	895	1450	40	20	935	1470	401	9370	1336	10840	-	84,3	642,21

D.m.s.per P= 0,05 6,6 79,91

0,01 8,7 105,03

(*) 1° trattamento eseguito il 3/4/79 (bietole ai cotiledoni) con Phenmedipham alla dose di 3 lt/ha nelle tesi 1-2-3-4-5.
 Az. Dr. Andrea Mezzetti, Granarolo E. (BO). Terreno di medio impasto tendenzialmente argilloso. Schema sperimentale: "rettangolo latino" con 6 ripetizioni e parcelle di mq 24. Semina bietole var. "kawegigamono" a file distanti 15 cm l'11/3/79.

Tab. n° 3 - Anno 1980

Te si n°	Nome comune e % di principio attivo	Dose lt o kg/ha	Trattamenti		n° di piante di <u>Echi- nochloa</u> <u>crus</u> <u>galli al</u> <u>11/5/80</u>	n° di piante di <u>Echi- nochloa</u> <u>crus</u> <u>galli al</u> <u>3/6/80</u>	% di con- trollo	Produzione di ra- dici al 4/9			Fitotossicità Descrizione del sintomo
			Date	Epoca e modalità				ql/ ha	grado pola- rime- trico	Saccaro- sio ql/ha	
1	Phenmedipham (15,9)+Ethofumesate (20) +Allossidim sodio (75) + Allossidim sodio (75)+Olio	3+1,5+ 0,8 0,8+1,5	11/5/80 21/5/80	Echinochloa 2 f Echinochloa 2-4 f	 9320	 320	 96,57	 654,5	 15,32	 100,26	Foglie prostrate
2	Fluazifop-butile (25)+Bagnante	1+0,1%	"	"	9840	3120	68,32	708,0	15,13	107,12	-
3	Fluazifop-butile (25)+Bagnante	2+0,1%	"	"	9120	1960	78,51	717,0	15,09	108,19	leggeri accart.fogliari
4	Setossidim sodio (20)	1,5	"	"	9360	2560	72,65	682,5	15,41	105,17	-
5	Setossidim sodio (20)	3	"	"	6720	1040	84,53	681,5	15,34	101,84	leggeri accart.fogliari
6	Setossidim sodio (20)+Olio	2+1,5	"	"	11760	160	98,64	662,5	15,35	101,69	-
7	Allossidim sodio (75)+Olio	1+2	"	"	9360	600	93,59	694,0	15,04	104,65	-
8	Allossidim sodio (75)+Olio	1,2+1,5	"	"	6720	520	92,27	679,0	15,36	104,29	-
9	Allossidim sodio (75)	1,5	"	"	9840	2720	72,36	666,5	15,06	100,37	-
10	Diclofop-metile (28)	3	"	"	11040	2560	76,82	704,0	15,46	108,33	Accart.fogliari
11	Diclofop-metile (28)	3,5	"	"	9360	1040	88,89	713,0	15,37	109,58	" "
12	Testimone	-	-	-	6240	6868	0	675,5	14,91	100,86	-

0,05 64,14 0,98 6,25
D.m.S.per P =
0,01 85,94 1,32 11,34

Azienda Immobiliare Dante Massafiscaglia (FE). Terreno di medio impasto, tendenzialmente argilloso e ricco di sostanza organica.
Schema sperimentale: "rettangolo latino" con 4 ripetizioni, parcelle di mq 60. Semina bietole var. "Dima" a file distanti 45 cm il 5/3/80

Tab. n° 4 - Anno 1981

Te- si n°	Nome comune e % principio attivo	Dosi lt o kg/ha	Trattamenti		Grado di essiccamento di <u>Echinochloa crus</u> <u>galli</u> espresso in %			n° di piante di <u>Echinochloa crus</u> <u>galli</u> rile- vate al	n° di pian- te di <u>Alopecurus myosu-</u> <u>roides</u> rile- vate al	Fitotossicità descrizione del sintomo rilevata al:
			Date	Stadio di svi- luppo della bietola	al	al	al			
					26/5/81	3/6/81	16/6/81			
1	Allossidim sodio (75)	1,7	16/5/81	8 foglie vere	100	100			65	-
2	Allossidim sodio (75) +Olio	1,2+1,5	"	"	100	100		-	65	-
3	Diclofop-metile (26)	3	"	"	70	94,3	96,5	39	73	26/5 accartocciamenti fo- gliari, argentature, sube- rosi e punteggiature ne- crotiche
4	Diclofop-metile (28)	3,5	"	"	85	100	99,5	7	74	idem
5	Setossidim sodio (20)	1,5	"	"	100	100		-	70	-
6	Setossidim sodio (20) +Olio	1,5+1,5	"	"	100	100		-	80	26/5 lievi accartoccia- menti fogliari
7	Setossidim sodio (20)	2	"	"	100	100		-	71	-
8	Setossidim sodio+Olio(20)	2+1,5	"	"	100	100		-	29	26/5 Lievi accartoccia- menti fogliari
9	Setossidim sodio (20)	2,5	"	"	100	100		-	15	-
10	Fluazifop-butile (25) +Olio	1,5+1	"	"	100	100		-	3	-
11	Fluazifop-butile (25) +Olio	2+1	"	"	100	100		-	4	-
12	Allossidim sodio (75) +Olio	1,7+1,5	26/5/81	10-12 foglie vere	-	85	100	-	33	-
13	Setossidim sodio (20) +Olio	2+1,5	"	"	-	30	100	-	27	-
14	Diclofop-metile (28)	3,5	"	"	-	30	98,7	27	79	3/6 Accartocciamenti fo- gliari, argentature, sube- rosi e punteggiature necrotiche
15	Fluazifop-butile (25) +Olio	2+1	"	"	-	25	100	-	2	-
16	Testimone	-	-	-	-	alto 40-50 cm	-	-	75	-

Stadio di sviluppo Echinochloa crus galli al 16/5/81: 3 culmi di accestimento 30%; 4-5 foglie 50%; 2-3 foglie 20%; al 26/5/81: 3-4 culmi di accestimento 90%; 2 culmi di accestimento 10%.

Azienda Immobiliare Dante Massafiscaglia (FE). Terreno argilloso, ricco di sostanza organica. Schema sperimentale: "rettangolo latino" con 4 ripetizioni, parcelle mq 32. Semina bietole var. "Jasica" a file distanti 45 cm l'11/5/81.

CONTROLLO CHIMICO DELLE BARBABIETOLE PREFIORITE. PRIME INDICAZIONI

Orsini Dario e Rosso Franco
Centro Studi e Ricerche Bieticole
Soc. "ERIDANIA" Z.N.

PREMESSA E SCOPI

Le difficoltà progressivamente crescenti che emergono dalla necessità di eliminare infestazioni di bietole prefiorite e malerbe ad emergenza tardiva o non controllate dagli erbicidi selettivi attualmente impiegati in bieticoltura, impongono la ricerca di soluzioni che possano costituire una valida alternativa al tradizionale impiego della manodopera.

Alla luce delle esperienze maturate in altri Paesi, da tempo impegnati ad affrontare analoghe problematiche, sono state avviate il corrente anno le prime prove di campo con materiali adatti alla distribuzione di prodotti chimici potenzialmente in grado di devitalizzare, con azione di contatto o per attività sistemica, le infestanti emergenti dalla coltura.

L'insieme delle prove realizzate nell'annata è riferito in sintesi in Tab. 1; di queste, quelle contrassegnate con le lettere A-C-D-E sono state condotte in collaborazione con i tecnici della Monsanto. La stessa Società ha inoltre fornito le attrezzature Wedge-wick e Weed-wiper utilizzate per l'impianto della sperimentazione.

Nella presente nota si riferirà esclusivamente sui risultati emersi dalla prova su barbabietole prefiorite (prova B in Tab. 1), realizzata dal personale tecnico del C.S.R.B. nel comprensorio di Jolanda di Savoia, presso l'azienda Zenzalino.

Le finalità di puro orientamento a più articolate impostazioni sperimentali future, attribuite alla prova sin dalla fase di impianto, ha impedito una rigida elaborazione dei dati sperimentali; ciò nonostante, l'importanza delle informazioni acquisite giustifica, a giudizio degli autori, la divulgazione dei primi risultati.

MATERIALI E METODI

La prova è stata effettuata il 6 luglio presso l'azienda Zenzalino di Copparo (FE) su coltura di barbabietola da zucchero con presenza di prefiorite a livello di circa 1 pianta/m², delle quali il 96% appariva distribuito nell'interfila.

Data l'uniformità dell'infestazione si sono eseguiti i trattamenti (con 1 passaggio oppure 2 passaggi in stretta successione ed in senso opposto di avanzamento) su parcelloni longitudinali di 6 file (2 repliche), utilizzando l'attrezzatura Weed-wiper a corde aderenti, applicata anteriormente ad una trattatrice FIAT 415 con luce libera dal suolo di circa 60 cm.

Nell'esecuzione della sperimentazione, si è seguita l'impostazione riferita in Tab. 1 - prova B.

Nelle diverse tesi a confronto, sono stati eseguiti rilievi periodici circa l'azione progressiva dei singoli prodotti, sia sulle bietole prefiorite che sulla coltura (effetto di sgocciolamento) ed inoltre accertamenti sulla germinabilità del seme prelevato da 5 piante per ogni tesi trattata e per il testimone. Le campionature del seme e le analisi di laboratorio sono state effettuate dal personale tecnico della S.E.S. di Massa Lombarda.

Il controllo visivo dell'effetto dei trattamenti è stato realizzato su due ripetizioni da dieci metri prendendo in e

same le prefiorite comprese nelle 2 file e 3 interfile centrali di ogni parcella.

L'insieme delle osservazioni è stato riunito come segue:

A - "prefiorite non colpite": piante non ancora emerse dall'apparato fogliare della coltura al momento del trattamento oppure con sviluppo inferiore all'altezza operativa della barra.

B - "Prefiorite colpite":

- 1 - "prefiorite parzialmente colpite": piante che denunciavano l'effetto dei prodotti su meno di 1/4 della vegetazione emergente dall'apparato fogliare della coltura;
- 2 - "prefiorite colpite meno della metà": piante che denunciavano l'effetto dei prodotti su meno della metà della vegetazione emergente dall'apparato fogliare della coltura;
- 3 - "prefiorite colpite oltre la metà": piante che denunciavano l'effetto dei prodotti su oltre la metà della vegetazione emergente dall'apparato fogliare della coltura;
- 4 - "prefiorite totalmente colpite": piante con vegetazione completamente disseccata dall'effetto dei prodotti.

RISULTATI

A - GLIPHOSATE

A.1 - Effetto del prodotto

Sulle piante considerate nelle classi B - 3 e 4, l'a

zione del prodotto ha iniziato a manifestarsi una settimana circa dopo il trattamento, con un lieve ingiallimento delle parte epigea. I sintomi si sono gradualmente evoluti portando la pianta ad un totale disseccamento nell'arco di 25-30 giorni.

L'effetto è apparso più evidente sulle prefiorite ricche di vegetazione, mentre nelle altre la traslocazione del prodotto è risultata ridotta ed in questi casi la distruzione si è completata in tempi più lunghi (35-40 giorni).

All'atto pratico, al momento dell'applicazione del prodotto, la quasi generalità della popolazione di bietole infestanti si trovava in una fase già avanzata di maturazione dei semi e di lignificazione dell'astone principale, presentando quindi una scarsa superficie assorbente. Per conseguenza, l'attività del Glyphosate è risultata limitata come appare evidente dalle percentuali di bietole colpite solo parzialmente (52.2% per le corde in nylon e 46.8% per quelle in poliestere acrilico) o colpite meno della metà (40.7% per le corde in nylon e 38.3% per quelle in poliestere acrilico), riferite in Tab. 2 (A e B).

A livello del fittone si è notata dapprima necrosi in corrispondenza dei tessuti di conduzione, in seguito l'alterazione si è estesa a tutto il corpo radicale. In generale, il fenomeno della rivegetazione si è segnalato su molte piante trattate, con emissione, nella parte basale dell'astone, di nuovi rami che hanno successivamente differenziato scapi fiorali.

I risultati degli accertamenti sull'efficacia del prodotto, espressi in percentuale di barbabietole pre-

fiorite colpite, sono riferiti nella Tab. 2.

A.2 - Confronto fra i due tipi di corde impiegate

Dall'esame dei dati riportati in Tab. 2 (A e B), le corde in poliestere acrilico sembrano assicurare i risultati migliori; la sommatoria delle percentuali di prefiorite colpite oltre la metà o totalmente (colonna 3 + 4) si eleva infatti dal 7.1% per le corde in nylon al 14.9% per quelle in poliestere acrilico. Questo risultato è da attribuirsi all'accertata maggiore capacità di imbibizione e conseguente maggiore cessione di prodotto assicurata dal materiale in poliestere acrilico.

A.3 - Confronto fra le concentrazioni del prodotto ed il numero dei passaggi

Nelle tesi che prevedevano un solo passaggio dell'attrezzo, gli effetti del prodotto utilizzato al 33% appaiono inferiori a quelli conseguiti con lo stesso a concentrazione superiore (50%). Il Glyphosate al 33% eguaglia i risultati ottenuti con la concentrazione al 50% solo nel doppio passaggio, ma determina per contro un aumento della percentuale di bietole industriali colpite per effetto di sgocciolamento, soprattutto nei trattamenti con corde in poliestere acrilico (Tabb. 2 e 4).

A.4 - Selettività nei confronti della coltura (bietole industriali)

Il numero di bietole colpite o distrutte per effetto di sgocciolamento del prodotto, rilevato nelle super

fici di controllo (m^2 27 per singola tesi) è riferito in dettaglio nella Tab. 2 (A e B) rispettivamente per i trattamenti con corde in nylon (media 14.8 colpite) ed in poliestere acrilico (media 11.2 colpite ed 1.2 distrutte).

Va rilevato che anche le bietole classificate soltanto "colpite" al momento del controllo, devono considerarsi potenzialmente distrutte per la progressiva attività del prodotto.

A.5 - Controllo di germinazione del seme

Le percentuali di riduzione della germinabilità del seme, delle tesi trattate rispetto al testimone, riferite in dettaglio nella Tab. 5 (A), per quanto tecnicamente insufficienti, appaiono comunque sostanziali per tutti i trattamenti e particolarmente rilevanti per la concentrazione del prodotto al 33% con doppio passaggio (-45.36%), soprattutto in considerazione dell'epoca avanzata nella quale è stato eseguito l'intervento.

Non si rilevano per contro differenze apprezzabili tra i due tipi di corde utilizzate: Tab. 5 (B).

B - DIPIRIDILICI (Paraquat e Diquat)

B.1 - Effetto dei prodotti

L'azione di entrambi i prodotti sugli scapi fiorali delle bietole prefiorite si è evidenziata già a 4 giorni dal trattamento con vistosi disseccamenti sulle superfici lambite dalle corde. Nei casi in cui (Classi B - 3 e 4) la bagnatura è stata sufficientemente estesa, si è notata una accentuata traslocazio

ne dei disseccanti fino a circa 20 cm dal colletto. In generale, si è osservato un progressivo imbrunimento dei tessuti con successivo disseccamento e necrosi degli stessi. Nonostante l'avviato processo di lignificazione già acquisito dalle piante al momento del trattamento, l'attività dei prodotti si è concretizzata a livelli accettabili, come risulta dai dati riferiti in Tab. 3-A (43.5% di soggetti colpiti oltre la metà o totalmente, per quanto riguarda le corde in nylon) ed in Tab. 3-B (44% oltre la metà o totalmente colpiti, per le corde in poliestere acrilico).

Il fittone è rimasto completamente integro e si è in parte accresciuto, a dimostrazione che l'azione dei prodotti impiegati non ha mai interessato gli organi ipogei.

In assenza di una completa traslocazione dei prodotti, si è verificata sovente l'emissione di nuove ramificazioni che hanno raggiunto in breve tempo dimensioni pressochè normali ed hanno progressivamente differenziato fiori e semi.

I risultati degli accertamenti sull'efficacia del prodotto, espressi in percentuale di barbabietole pre-fiorite colpite, sono riferiti nella Tab. 3.

B.2 - Confronto fra i due tipi di corde impiegate

Dall'esame dei dati riferiti in Tab. 3 (A e B) non emergono differenze apprezzabili fra i due tipi di corde utilizzate; la percentuale di bietole colpite oltre la metà o totalmente si assesta infatti su valori medi pressochè analoghi: 43.5% per le corde in

nylon e 44% per quelle in poliestere acrilico.

Tale corrispondenza si ritrova anche nei dati relativi alle percentuali di bietole parzialmente colpite (21.8% per le corde in nylon e 17.1% per quelle in poliestere acrilico) o colpite meno della metà (rispettivamente 34.7% e 39%).

B.3 - Confronto fra i prodotti (Diquat e Paraquat) ed il numero dei passaggi

La differenza sostanziale nell'ambito delle tesi che prevedevano l'utilizzo di dipiridilici emerge dal confronto tra il numero dei passaggi. La doppia applicazione (2 passaggi eseguiti in stretta successione ed in senso opposto di avanzamento) ha determinato all'atto pratico il raddoppio della percentuale di soggetti colpiti oltre la metà o totalmente (Tabb. 3 e 4).

Le attività espletate dal Diquat e Paraquat appaiono per contro pressochè analoghe.

B.4 - Selettività nei confronti della coltura (bietole industriali)

Il numero di soggetti colpiti per effetto di sgocciolamento dei prodotti (12.9 per le corde in nylon e 14 per quelle in poliestere acrilico) rilevato su una superficie di controllo di m^2 27 per singola tesi, e riferito in dettaglio nella Tab. 3 (A e B), non porta a differenziare nè il numero dei passaggi, nè i due dipiridilici utilizzati.

Va comunque rilevato che le ridotte aree di necrosi, provocate sull'apparato fogliare della coltura da pro

dotti privi di attività sistemica, non determinano effetti negativi quantizzabili a livello di produzione.

B.5 - Controllo di germinazione del seme

Per le tesi in esame, la percentuale di riduzione della germinabilità del seme rispetto al testimone, sembra assestarsi su valori medi del 52% senza apprezzabili differenze nell'ambito delle variabili considerate: prodotti, numero di passaggi e tipo di corde.

CONCLUSIONI

Tenuto conto delle reali condizioni nelle quali è stata condotta la prova (elevato livello medio di infestazione ed esecuzione tardiva dell'intervento), i risultati che emergono da questa prima esperienza realizzata nell' "ambiente" italiano sul controllo delle bietole prefiorite con mezzi chimici, sembrano orientare verso le seguenti conclusioni:

1) PRODOTTI E NUMERO DI PASSAGGI

Fra i prodotti impiegati, i dipiridilici Diquat e Paraquat, utilizzati alla concentrazione del 25% con aggiunta di bagnante, sembrano entrambi concretizzare in generale i migliori risultati senza differenziarsi fra di loro; in valore assoluto, la maggiore percentuale di controllo è stata assicurata dalle tesi che prevedevano il doppio passaggio e seguito in stretta successione ed in senso opposto di avanzamento.

I risultati del Glyphosate sono stati sensibilmente

inferiori a quelli dei dipiridilici, probabilmente a causa dell'avanzato stato di lignificazione degli scapi fiorali al momento del trattamento; per questo prodotto il controllo migliore, nel singolo passaggio, è stato assicurato dalla concentrazione più elevata (50%), mentre il dosaggio inferiore parrebbe comportare, anche per il prodotto sistemico, il doppio passaggio.

A vantaggio del Glyphosate va comunque ascritta una minore possibilità di riemissione di scapi fiorali da parte dei soggetti colpiti.

2) TIPI DI CORDE

Rispetto al tipo in nylon, le corde in poliestere acrilico, avendo maggiore capacità di imbibizione, consentono di cedere più prodotto nell'unità di tempo; ciò comporta però un aumento dello sgocciolamento e quindi un accresciuto rischio per la coltura nell'utilizzo del prodotto ad azione sistemica.

I risultati emersi dalla sperimentazione sembrano preferenziare il materiale in poliestere acrilico, in particolare nell'utilizzo del Glyphosate, ma, in epoca ottimale di intervento, analogo vantaggio dovrebbe derivare anche dall'impiego dei dipiridilici.

3) SELETTIVITA' NEI CONFRONTI DELLA COLTURA

L'inconveniente dello sgocciolamento, per quanto già notevolmente ridotto nell'attrezzatura utilizzata (cilindri a corde aderenti), costituisce un limite tecnico dell'operazione, da non sottovalutare soprattutto nell'ipotesi di impiego di prodotti ad azione sistemica, quali il Glyphosate. E' sufficiente infatti la caduta di poche gocce di questo

sull'apparato fogliare per determinare la progressiva distruzione della pianta.

L'applicazione stessa dei cilindri distributori in posizione anteriore alla trattrice può essere condizione sufficiente per provocare danni alla coltura in quanto, in mancanza di una adeguata luce tra questa e la parte inferiore del telaio, si ha il ripiegamento degli scapi fiorali trattati sulle foglie delle bietole sottostanti con conseguente cessione di prodotto.

In linea di massima, la problematica appare invece sostanzialmente trascurabile nel caso di utilizzo dei dipiridilici, la cui attività non rappresenta un serio pericolo per l'integrità della coltura.

4) GERMINABILITA' DEL SEME

Gli accertamenti di laboratorio hanno posto in evidenza una sostanziale riduzione di germinabilità del seme raccolto nelle parcelle trattate rispetto a quello del testimone. In questo senso, l'attività dei prodotti utilizzati si è differenziata a favore dei dipiridilici.

Va comunque doverosamente rilevato che anche un abbattimento della germinabilità dell'ordine del 50% non può essere tecnicamente accettabile, in quanto, benchè lo limiti, non esclude il rischio di un progressivo inquinamento delle superfici da parte del seme non devitalizzato.

Ciò impone l'individuazione di un'epoca ottimale di intervento che, dovendo coincidere con la fase di massima sensibilità ai prodotti (tessuti a consistenza ancora erbacea e stadio di fioritura), non potrà che richiedere necessariamente una o più ripetizioni del trattamento a causa della scalarità di emergenza delle prefiorite. L'indispensabi-

le contenimento dei costi obbliga per conseguenza a definire, in relazione all'epoca di estirpamento del prodotto, un limite operativo oltre il quale non sussista alcun rischio di formazione di seme vitale da parte delle piante prefiorite.

Da quanto si può desumere da queste prime conclusioni, il problema del controllo delle prefiorite con prodotti chimici è abbastanza complesso e di non facile soluzione.

Per i rischi che implica ed i costi che comporta, non può essere in nessun caso affrontato con pressapochismo e senza adeguata preparazione tecnica e sufficiente esperienza operativa.

SINTESI DELL'IMPOSTAZIONE ESECUTIVA DELLE PROVE DI CONTROLLO CHIMICO SU BIETOLE PREFIORITE ED INFESTANTI ■■■■■ - 1981

P R O V A (Azienda)	AZ. AGR. (Località)	INFESTANTI	DATA TRATTAM.	A T T R E Z Z A T U R A			TRATTRICE	N° PRINCIPIO		PRODOTTO
				TIPO	CORDA	ATTACCO		PASSAGGI	ATTIVO	
A (Immobiliare Dante)	Massafiscaglia (FE)	Amaranthus spp.	12/6	Wedge-wick (corde incrociate)	Poliestere acrilico	Anteriore	FIAT 640	1-2	Gliphosate	Roundup 50%
		Polygonum persicaria								
		Rapistrum rugosum		Weed-wiper (corde aderenti)	Nylon e pol. acril.	Laterale		1-2	Gliphosate	Roundup 50%
		Sonchus spp.								
B (Zenzalino)	Copparo (FE)	Bietole prefiorite	6/7	Weed-wiper (corde aderenti)	Nylon e pol. acril.	Anteriore	FIAT 415	1	Gliphosate	Roundup 50%
								1-2	Gliphosate	Roundup 33%
								1-2	Paraquat	Gramoxone 25% + Agral 25%
								1-2	Diquat	Gramox R-10 25% + Agral 25%
C (Zenzalino)	Copparo (FE)	Ammi majus	6/7	Weed-wiper (corde aderenti)	Nylon e pol. acril.	Anteriore	FIAT 415	1-2	Gliphosate	Roundup 50%
								Pol. acril.	1-2	Paraquat
						1-2		Diquat	Gramox R-10 25% + Agral 25%	
D (ERIDANIA)	Bando (FE)	Ammi majus Amaranthus spp.	7/7	Weed-wiper (corde aderenti)	Pol. acril.	Anteriore	FIAT 415	1-2	Gliphosate	Roundup 50%
E (Le Gallare)	S. Giovanni di Ostellato (FE)	Ammi majus	9/7	Weed-wiper (corde aderenti)	Pol. acril.	Anteriore	FIAT 640	1-2	Gliphosate	Roundup 25%
								1-2	MCPA	Agroxone 33%
F (Le Gallare)	S. Giovanni di Ostellato (FE)	Abutilon Theophrasti	10/7	Weed-wiper (corde aderenti)	Pol. acril.	Anteriore	FIAT 640	1-2	Diquat	Gramox R-10 25%

- Le prove sono state realizzate con una velocità di avanzamento di circa 3 Km/h, fatta eccezione per la prova C nella quale sono state sperimentate anche le velocità di 4 e 5 Km/h.

- E' stato rilevato un grado di infestazione globale di circa 10 piante/m² nelle prove A - C - D - E - F e di 1 pianta/m² nella prova B.

CONTROLLO CHIMICO DELLE BARBABIETOLE PREFIORITE - AZ. ZENZALINO (Jolanda di Savoia) - 1 9 8 1

TRATTAMENTI CON GLYPHOSATE

A - WEEI-WIPER CON CORDE ADERENTI IN NYLON

PRODOTTO CONCENTRAZIONE N° di passaggi ()	N° tot. bietole prefiorite	N° pref.		N° pref.		P R E F I O R I T E		C O L P I T E		Totale (3) + (4)	BIETOLE INDUSTRIALI		
		non colpite		colpite		(1) parzialmente	(2) meno della metà	(3) oltre la metà	(4) totalmente		colpite n°	distrutte n°	
		Tot.	%	Tot.	%	%	%	%	%				
		GLYPHOSATE											
50%	(x 1)	42	12	28,6	30	71,4	46,6	40,0	6,7	6,7	13,4	18,0	0
33%	(x 1)	64	22	34,4	42	65,6	66,7	33,3	0	0	0	10,0	0
33%	(x 2)	46	9	19,6	37	80,4	43,2	48,7	5,4	2,7	8,1	16,5	0
DATI	MEDI	50,7	14,3	27,5	36,4	72,5	52,2	40,7	4,0	3,1	7,1	14,6	-

B - WEEI-WIPER CON CORDE ADERENTI IN POLIESTERE ACRILICO

PRODOTTO CONCENTRAZIONE N° di passaggi ()	N° tot. bietole prefiorite	N° pref. non		N° pref. colpite		P R E F I O R I T E		C O L P I T E			BIETOLE INDUSTRIALI		
						(1) parzialmente	(2) meno della metà	(3) oltre la metà	(4) totalmente	Totale	colpite n°	distrutte n°	
		colpite		colpite									
		Tot.	%	Tot.	%	%	%	%	%	(3) + (4)			
GLYPHOSATE													
50%	(x 1)	65	10	15,4	55	84,6	40,0	47,3	9,1	3,6	12,7	6,5	0,5
33%	(x 1)	71	12	16,9	59	83,1	49,1	37,3	10,2	3,4	13,6	15,5	0,5
33%	(x 2)	80	14	17,5	66	82,5	51,5	30,3	9,1	9,1	18,2	11,5	2,5
DATI	MEDI	72	12	16,6	60	83,4	46,8	38,3	9,5	5,4	14,9	11,2	1,2

DATA DEL TRATTAMENTO = 6/7/1981

DATA DEL CONTROLLO = 30/7/1981

TRATTAMENTI CON DIPIRIDILICI

A - WEED-WIPER CON CORDE ADERENTI IN NYLON

PRODOTTO CONCENTRAZIONE N° di passaggi ()	N° tot. bietole prefiorite	N° pref. non colpite		N° pref. colpite		P R E F I O R I T E			C O L P I T E		BIETOLE INDUSTRIALI	colpite n°	distrutte n°
		Tot.		Tot.		(1) parzialmente	(2) meno della metà	(3) oltre la metà	(4) totalmente	Totale (3) + (4)			
		1	2	1	2	1	2	1	2	1			
PARAQUAT 25% + AGRAL 25%	(x 1)	66	7	10,6	59	89,4	27,1	40,7	28,8	3,4	32,2	19	0
PARAQUAT 25% + AGRAL 25%	(x 2)	25	1	4,0	24	96,0	20,8	8,3	29,2	41,7	70,9	10	0
DIQUAT 25% + AGRAL 25%	(x 1)	48	9	18,7	39	81,3	33,3	46,7	15,4	2,6	18,0	10,5	0
DIQUAT 25% + AGRAL 25%	(x 2)	19	2	10,5	17	89,5	5,9	41,2	47,0	5,9	52,5	12	0
DATI MEDI		39,5	4,7	10,9	34,8	89,1	21,6	34,7	30,1	13,4	43,5	12,9	-

B - WEED-WIPER CON CORDE ADERENTI IN POLIESTERE ACRILICO

PRODOTTO CONCENTRAZIONE N° di passaggi ()	N° tot. bietole prefiorite	N° pref. non colpite		N° pref. colpite		P R E F I O R I T E			C O L P I T E		BIETOLE INDUSTRIALI	colpite n°	distrutte n°
		Tot.		Tot.		(1) parzialmente	(2) meno della metà	(3) oltre la metà	(4) totalmente	Totale (3) + (4)			
		1	2	1	2	1	2	1	2	1			
PARAQUAT 25% + AGRAL 25%	(x 1)	75	8	10,7	67	89,3	14,9	59,7	23,9	1,5	25,4	18	0
PARAQUAT 25% + AGRAL 25%	(x 2)	23	3	13,0	20	87,0	15,0	29,0	45,0	15,0	60,0	11,5	0
DIQUAT 25% + AGRAL 25%	(x 1)	44	6	13,6	38	86,4	18,4	59,2	21,1	5,3	26,4	15,5	0
DIQUAT 25% + AGRAL 25%	(x 2)	27	2	7,4	25	92,6	20,0	16,9	36,0	28,0	64,0	11	0
DATI MEDI		42,2	4,7	11,2	37,5	88,8	17,1	39,0	31,5	12,5	44,0	14,0	-

DATA DEL TRATTAMENTO = 6/7/1981

DATA DEL CONTROLLO = 30/7/1981

Tab. 4

CONTROLLO CHIMICO DELLE BARBABIETOLE PREFIORITE - AZ. ZENZALINO (Jolanda di Savoia) - 1981

CONFRONTO FRA PRODOTTI E NUMERO DEI PASSAGGI

PRODOTTO CONCENTRAZIONE N° di passaggi ()	N° tot. bietole prefiorite	N° pref. non		N° pref.		P R E F I O R I T E			C O L P I T E			BIETOLE INDUSTRIALI	
		colpite		colpite		(1)	(2)	(3)	(4)	Totale (3) + (4)	colpite n°	distrutte n°	
						parzialmente	meno della metà	oltre la metà	totalmente				
		Tot.	%	Tot.	%	%	%	%	%				
GLIPHOSATE													
50%	(x 1)	107	22	20,6	85	79,4	43,34	43,64	7,86	5,15	13,03	24,5	0,5
33%	(x 1)	135	34	25,2	101	74,8	57,91	35,32	5,09	1,70	6,79	25,5	0,5
33%	(x 2)	126	23	18,2	103	81,8	47,36	39,48	7,25	5,90	13,15	28	2,5
PARAQUAT 25% + AGRAL 25%	(x 1)	141	15	10,6	126	89,4	21,03	50,19	26,35	2,44	28,79	37	-
DIQUAT 25% + AGRAL 25%	(x 1)	92	21	22,8	71	77,2	27,60	43,11	24,89	4,41	29,30	21,5	-
PARAQUAT 25% + AGRAL 25%	(x 2)	48	4	8,3	44	91,7	17,92	16,67	37,08	28,34	65,42	26	-
DIQUAT 25% + AGRAL 25%	(x 2)	46	4	8,7	42	91,3	12,94	28,59	41,53	16,94	58,47	23	-

DATA DEL TRATTAMENTO = 6/7/1981 (Weed-wiper con corde aderenti in nylon o poliestere acrilico)

DATA DEL CONTROLLO = 30/7/1981

CONTROLLO CHIMICO DELLE BARBABIETOLE PREFIORITE - AZ. ZENZALINO (Jolanda di Savoia) - 1981
 RISULTATI DEI CONTROLLI DI GERMINAZIONE DEL SEME

A - CONFRONTO TRA I PRODOTTI

PRODOTTI CONCENTRAZIONI N° PASSAGGI ()	Germinazione media al 14° giorno %	% riduzione germinabilità rispetto al testimone	PRODOTTI CONCENTRAZIONI N° PASSAGGI ()	Germinazione media al 14° giorno %	% riduzione germinabilità rispetto al testimone
Testimone non trattato	34,50	-	Testimone non trattato	34,50	-
GLIPHOSATE 50% (x 1)	23,50	- 31,88	PARAQUAT 25% + AGRAL 25% (x 1)	16,00	- 53,62
GLIPHOSATE 33% (x 1)	22,93	- 33,54	PARAQUAT 25% + AGRAL 25% (x 2)	18,50	- 46,38
GLIPHOSATE 33% (x 2)	18,85	- 45,36	DIQUAT 25% + AGRAL 25% (x 1)	14,25	- 58,70
			DIQUAT 25% + AGRAL 25% (x 2)	16,50	- 52,17
DATI MEDI GLIPHOSATE	21,76	- 36,93	DATI MEDI DIPIRIDILICI	16,31	- 52,72

B - CONFRONTO TRA LE CORDE

TIPO DI CORDE PRODOTTO	Germinazione media al 14° giorno %	% riduzione germinabilità rispetto al testimone	TIPO DI CORDE PRODOTTO	Germinazione media al 14° giorno %	% riduzione germinabilità rispetto al testimone
Testimone non trattato	34,50	-	Testimone non trattato	34,50	-
GLIPHOSATE corde nylon	21,85	- 36,67	DIPIRIDILICI corde nylon	16,00	- 53,62
GLIPHOSATE corde pol. acril.	21,67	- 37,19	DIPIRIDILICI corde pol. acril.	16,63	- 51,80
DATI MEDI GLIPHOSATE	21,76	- 36,93	DATI MEDI DIPIRIDILICI	16,31	- 52,72

DATA TRATTAMENTO = 6/7/1981

DATA DEL PRELIEVO CAMPIONI SEME = 24/7/1981

PRIME INDICAZIONI NELL'IMPIEGO DI ROUNDUP CON WEED WIPER IN BIETOLA PER IL CONTROLLO DELLE INFESTANTI CHE SOVRASTANO LA COLTURA (*Polygonum persicaria*, *Rapistrum rugosum*, *Amarantus retroflexus*, *Ammi majus*, *Daucus carota*, *Sorghum halepense*).

Dr. G. ARLOTTI, Dr. A. MAGGIONI, Dr. R. MIRAVALLE
MONSANTO ITALIANA S.p.A. - Divisione Agricoltura

PREMESSA

Nella consapevolezza che i costi della manodopera sono in continuo aumento parallelamente alla progressiva difficoltà di reperimento della stessa; che i costi energetici incidono sempre più negativamente nel bilancio aziendale, ne scaturisce come logica conseguenza che la ricerca e la sperimentazione devono operare non solo al miglioramento dei mezzi della produzione ma anche alla creazione di attrezzature in grado di far risparmiare manodopera ed energia.

E' sotto questo profilo che i Tecnici della "MONSANTO ITALIANA" stanno operando, approfondendo parte della loro attività nella messa a punto di attrezzature per il diserbo chimico che consentano di risparmiare:

- in potenza alle trattrici,
- in riduzione dei tempi morti,

- in riduzione di acqua e prodotto chimico da distribuire per ettaro.

Sulla scia di quanto già acquisito in U.S.A. e di recente introduzione in Europa, il concetto che la "MONSANTO ITALIANA" sta sviluppando, sfrutta come principio erogante una corda, in sostituzione del tradizionale ugello.

Questa attrezzatura è stata ideata e messa a punto con il marchio ROPE WICK nel 1976 dal dott. Jim Dagle del Southern Weed Science Laboratory, U.S. Department of Agriculture - Mississippi.

L'attrezzatura, di costruzione molto semplice, è costituita da un tubo cilindrico in materiale plastico che funge da serbatoio per la soluzione. Da detto tubo fuoriescono delle corde imbibite, a mo' di stoppino, dalla soluzione le quali così impregnate strisciando sull'infestante cedono una minima quantità di prodotto sufficiente a devitalizzarla.

Va precisato che con questo principio devono essere impiegati prodotti ad "elevata sistemicità" quali ROUNDUP, 2, 4 D, MCPA, ecc.

SCOPO DELLA SPERIMENTAZIONE

Considerato che con il principio delle corde, in U.S.A., nel 1979 sono stati trattati con successo 7.500.000 ha (*) di colture diverse: Soia, Cotone,

(*) "APPLICATION-NEWS", vol. 1, n. 1, marzo 1980.

Bietola ecc.; che i Paesi del nord Europa, in particolare Inghilterra e Francia, stanno già studiando il problema della distruzione di bietole selvatiche e prefiorite, anche in Italia nel corso della sperimentazione del 1980 e 1981 si è inteso valutare l'efficacia e la selettività del ROUNDUP applicato con diversi tipi di attrezzature a corde su alcune colture.

In questa sede sono riportate esclusivamente le esperienze ed i risultati ottenuti dalle prove impostate in bietola impiegando Weed Wiper.

IMPOSTAZIONE DELLE PROVE

Scelta dei campi

In questi ultimi anni, nei comprensori bieticoli della pianura padana, è andata sempre più diffondendosi l'ombrellifera *Ammi majus* (spesso accompagnata dal *Daucus carota*) con elevato potere di disseminazione (3/4.000 semi per pianta) e di difficile controllo con i normali programmi di diserbo in pre-semina e postemergenza.

In considerazione di quanto sopra per l'impostazione delle prove sono stati scelti bietolai particolarmente infestati da *Ammi majus*.

Altre prove sono state impostate per il controllo del *Sorghum h.*, ed altre ancora per infestanti comu

ni nelle nostre coltivazioni di bietola quali:
Polygonum p., *Rapistrum r.*, *Amarantus r.*

Attrezzatura impiegata

N. 3 moduli di Weed Wipers da mt 1 cadauno, montati su barra da mt 3 posta in posizioni diverse: anteriormente, lateralmente, posteriormente al trattore onde valutarne

- la migliore qualità di lavoro
- la migliore selettività nei confronti della coltura
- la maggior praticità operativa.

Weed Wiper è una attrezzatura a corde (fig. 1), costruita in Inghilterra da "Hectaspan", sul modello del Rope-Wich.

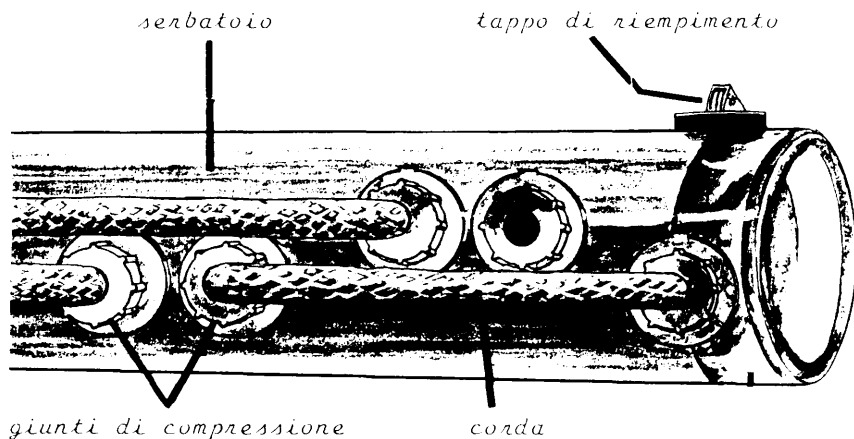


Fig. 1.

Modalità operative

Nell'esecuzione delle prove si sono valutate a confronto:

- corde in nylon con corde in poliestere acrilico; in quanto fra i due tipi di corda esiste un differente grado di imbibizione da cui ne deriva una diversa capacità di cessione della soluzione all'infestante
- uno e due passaggi in opposta direzione
- soluzioni di ROUNDUP (prodotto traslocabile) con prodotti di riferimento indicati nelle tabelle con i numeri 1, 2 (prodotti di contatto) e 3 (prodotto traslocabile)
- soluzioni a concentrazioni di prodotto formulato del 25, 33 e 50%
- velocità operative di 3, 4 e 5 Km/h.

Sono stati inoltre valutati i consumi ettaro di soluzione ed i danni provocati alla coltura.

RISULTATI

Dai risultati esposti in sintesi nelle tabb. da 1 a 6 (combinazione ROUNDUP/WEED WIPER) emerge quanto segue:

Efficacia

Le corde in poliestere acrilico (P/A) esplicano efficacia decisamente superiore a quelle in nylon.

Nella media delle diverse prove, indipendentemente dalla concentrazione impiegata, si evidenziano le seguenti percentuali di controllo:

P/A	1 passaggio	63%
Nylon	1 passaggio	34%
P/A	2 passaggi in opposta direzione	88%
Nylon	2 passaggi in opposta direzione	65%

Danno alla coltura

P/A	1 passaggio	bietole morte	0,23%
Nylon	1 passaggio	bietole morte	0,10%
P/A	2 passaggi	bietole morte	0,36%
Nylon	2 passaggi	bietole morte	0,09%

Consumi soluzione lt/ha (con un passaggio)

P/A	lt/ha	0,956
Nylon	lt/ha	0,500

Efficacia ROUNDUP a confronto con i prodotti di riferimento 1, 2, 3

Sulle infestanti annuali ed in particolare sull'*Ami majus* il ROUNDUP, anche alla concentrazione del 25%, ha esplicato con il doppio passaggio un controllo del 97%.

A dieci giorni dal trattamento i prodotti 1 e 2 evidenziano un diffuso disseccamento, per contro ROUNDUP ed il prodotto 3 manifestano solo sintomi di depigmentazione fogliare.

A venti giorni dal trattamento i prodotti 1 e 2 evidenziano una reinfestazione da ricaccio quasi totale. ROUNDUP ha già disseccato l'apparato aereo con

manifesti sintomi di marcescenza alle radici. Il prodotto 3 manifesta i sintomi tipici da ormonico (deformazioni fogliari).

A cinquanta giorni dal trattamento i prodotti 1 e 2 presentano le infestanti ancora vitali ed a seme, seppur con un ritardo rispetto al testimone di c.a. 15 giorni. ROUNDUP presenta le piante trattate marcescenti negli apparati aereo e radicale.

Il prodotto 3 presenta le piante trattate ancora vi tali ed a seme, pur con evidenti sintomi di ormonico all'apparato fogliare.

CONCLUSIONI

Nel corso dell'ampia sperimentazione condotta nel 1981, nelle differenti situazioni di inerbimento presente nei campi oggetto delle prove, ed in funzione delle differenti modalità operative emergono le prime indicazioni *che dovranno comunque essere riconfermate nel corso di ulteriori prove.*

- ° I migliori risultati sono stati ottenuti con solu zione di ROUNDUP, su infestanti che emergono dalla coltura di almeno 30/40 cm, ricche in apparato fogliare e che oppongono una sensibile resistenza al contatto con le corde.
- ° L'attrezzatura deve lavorare ad almeno 20 cm sopra la coltura, essere montata di preferenza posteriormente o lateralmente al trattore con possi

bilità di regolazione dell'altezza operativa. Il montaggio anteriore al trattore è consigliabile solo nel caso si disponga di ruote alte, in modo che rimanga uno spazio di almeno 30/40 cm fra pancia del trattore e coltura. In caso contrario la pancia stessa del trattore piegherebbe le infestanti, già trattate, fino a portarle a contatto con la coltura che potrebbe esserne danneggiata.

- ° Per ottenere la maggior selettività, nell'esecuzione del doppio passaggio si consiglia di completare il campo con il primo passaggio, indi riprendere il lavoro dall'inizio ma in senso contrario.
- ° I maggiori danni alla coltura si sono verificati, per mancanza di esperienza operativa; all'inizio del lavoro nelle testate degli appezzamenti, poiché le corde troppo imbibite, strizzate fra infestante e serbatoio, davano origine a sgocciolamento e con attrezzatura montata anteriormente al trattore con pancia che toccava o sfiorava la coltura.

WEED WIPER - BIETOLA

Az. Agr. IMM. DANTE - CODIGORO (FE)

data del trattamento 12.6.1981

tab. 1

TIPO DI CORDA	N° PASSAGGI	CONCENTRAZ. %	CONSUMO sol. l/ha	EFFICACIA % 35 GG DAL TRATTAMENTO		BIETOLE MORTE %
				POLYGONUM P.	RAPISTRUM R.	
P/A	1	33	0.800	60	50	0.3
P/A	2	33	1.500	90	75	0.4
NYLON	1	33	0.500	30	30	0.1
NYLON	2	33	1.100	50	50	0.15

Infestazione: Polygonum persicaria 47 piante/mq e Rapistrum rugosum 29 piante/mq

Velocità avanzamento: 3 km/h.

Attrezzatura montata su braccio idraulico laterale al trattore

Superficie trattata per tesi: mq. 1.500

Az. Agr. MONTOCELLO geom. SILVIO - Ro Ferrarese (FE)

data del trattamento 25.6.1981

tab. 2

TIPO DI CORDA	N° PASSAGGI	CONCENTRAZ. %	CONSUMO sol. l/ha	EFFICACIA % 10 GG DAL TRATTAMENTO	BIETOLE MORTE %
				AMMI MAJUS e DAUCUS CAROTA	
P/A	1	50	1.100	70	0.03
P/A	2	50	2.300	85	0.05
NYLON	1	50	0.500	40	/
NYLON	2	50	0.900	65	0.02

Infestazione: Ammi majus e Daucus carota complessivamente 8 piante/mq

Velocità avanzamento: 4 km/h.

Attrezzatura montata posteriormente al trattore, su sollevamento

Superficie trattata: mq 1.200

Az. Agr. E.Z.N. - Bando (Fe)

data del trattamento 7.7.1981

tab. 3

TIPO DI CORDA	N° PASSAGGI	CONCENTR. %	CONSUMO sol. l/ha	EFFICACIA % 23 GG DAL TRATTAMENTO		BIETOLE MORTE %
				AMMI MAJUS	AMARANTUS R.	
P/A	1	50	0.800	65	70	0.4
P/A	2	50	1.600	95	95	0.7

Infestazione: Ammi majus 11 piante/mq

Amarantus retroflexus 2 piante/mq

Velocità avanzamento: 4 km/h.

Attrezzatura montata anteriormente al trattore

Superficie trattata: ha 3.7

Az. Agr. "LE GALLARE" - S. Giovanni di Ostellato (Fe)

data del trattamento 9.7.1981

tab. 4

TIPO DI CORDA	N° PASSAGGI	CONCENTRAZIONE %		CONSUMO SOLUZIONE lt/ha *	EFFICACIA % 41 G.D.T.		* ROUNDUP danni colt.
		ROUNDUP	PROD. N°3		ROUNDUP	PROD. N°3	BIETOLE MORTE %
P/A	1	25	33	1.800	65	solamente sintomi ti- pici da or- monico senza alcun dissec- camento.	0.2
P/A	2	25	33	3.600	97	pianta anco- ra vitale	0.6

* Il consumo è stato verificato solo su ROUNDUP (il maggior consumo rispetto alle altre prove è probabilmente dovuto alla minor concentrazione)

Il danno sulle bietole con il prodotto n° 3 si manifesta solo con deformazioni fogliari

Infestazione / Ammi majus 7 piante/mq

Superficie trattata: mq 6.700

Attrezzatura montata anteriormente al trattore

WEED WIPER - BIETOLA - PROVA VELOCITA'

Az. Agr. ZENZALINO S.p.A. - Copparo (FE)

Data del trattamento 2.7.1981

Km/h 3

tab. 5A

TIPO DI CORDA	N° PASSAGGI	CONCENTRAZ. %	EFFICACIA PERCENTUALE								
			(1) 5 GG DAL TRATTAMENTO			(2) 19 GG DAL TRATTAMENTO			(2) 49 GG DAL TRATTAMENTO		
			ROUNDUP	PROD. N°1	PROD. N°2	ROUNDUP	PROD. N°1	PROD. N°2	ROUNDUP (3)	PROD. N°1 (4)	PROD. N°2 (4)
P/A	1	50	simptomi evidenti di deperimentazione	-	-	80	-	-	80	-	-
P/A	2	50		-	-	99	-	-	99	-	-
NYLON	1	50		-	-	35	-	-	40	-	-
NYLON	2	50		-	-	55	-	-	60	-	-
P/A	1	25		70	80	-	5	7	-	5	7
P/A	2	25		95	95	-	7	10	-	7	10

Km/h 4

Tab. 5B

TIPO DI CORDA	N° PASSAGGI	CONCENTRAZ. %	EFFICACIA PERCENTUALE								
			(1) 5 GG DAL TRATTAMENTO			(2) 19 GG DAL TRATTAMENTO			(2) 49 GG DAL TRATTAMENTO		
			ROUNDUP	PROD. N°1	PROD. N°2	ROUNDUP	PROD. N°1	PROD. N°2	ROUNDUP (3)	PROD. N°1 (4)	PROD. N°2 (4)
P/A	1	50	simptomi evidenti di deperimentazione	-	-	80	-	-	80	-	-
P/A	2	50		-	-	99	-	-	99	-	-
NYLON	1	50		-	-	35	-	-	40	-	-
NYLON	2	50		-	-	55	-	-	60	-	-
P/A	1	25		70	80	-	5	7	-	5	7
P/A	2	25		95	95	-	7	10	-	7	10

Km/h 5

tab. 5C

TIPO DI CORDA	N° PASSAGGI	CONCENTRAZ. %	EFFICACIA PERCENTUALE								
			(1) 5 GG DAL TRATTAMENTO			(2) 19 GG DAL TRATTAMENTO			(2) 49 GG DAL TRATTAMENTO		
			ROUNDUP	PROD. N°1	PROD. N°2	ROUNDUP	PROD. N°1	PROD. N°2	ROUNDUP (3)	PROD. N°1 (4)	PROD. N°2 (4)
P/A	1	50	Simptomi evidenti di deperimentazione	-	-	70	-	-	70	-	-
P/A	2	50		-	-	85	-	-	85	-	-
NYLON	1	50		-	-	30	-	-	30	-	-
NYLON	2	50		-	-	50	-	-	50	-	-
P/A	1	25		65	75	-	2	4	-	2	4
P/A	2	25		90	90	-	5	4	-	5	4

Infestanti: Ammi majus n° piante/mq 8

- (1) Efficacia intesa come n° di piante colpite - con i prodotti n° 1 e 2 le piante colpite disseccano solo parzialmente
- (2) Efficacia intesa come n° di piante devitalizzate
- (3) Le piante colpite ma non devitalizzate non sono andate a seme
- (4) Le piante colpite ma non devitalizzate sono tutte a seme

Attrezzatura montata anteriormente al trattore.

W E E D W I P E R - B I E T O L A

Az. Agr. COSTA ADONE - Brenta d'Abba (PD)

data del trattamento 30.7.1981

tab. 6

TIPO DI CORDA	N° PASSAGGI	CONCENTRAZ. %	CONSUMO sol.l/ha	EFFICACIA % 24 GG. DAL TRATTAMENTO SORGHUM HALEPENSE (da seme e rizoma)	BIETOLE MORTE %
P/A	1	40	0.600	45	0
P/A	2	40	1.100	70	0.04

Infestazione: Sorghum halepense (da seme e da rizoma) 13 piante/mq

Attrezzatura montata posteriormente al trattore su sollevamento

Velocità di avanzamento 4 km/h

Superficie trattata: mq 7290

Alle prove riportate nel presente lavoro hanno partecipato con fattiva collaborazione:

- Il Centro Studi e Ricerche Bieticole della Soc. "Eridania" Z.N. per quanto riguarda le prove riferite alle tabb. n. 1, 3, 4, 5 A, B e C;
- Il Centro Sperimentale Agronomico della Soc. Cavarzere Produzioni Industriali relativamente alle prove riferite alle tabb. n. 2 e 6;
- L'Istituto di Meccanica Agraria dell'Università degli Studi di Bologna relativamente alla prova riferita alla tab. n. 2.

Presso l'Istituto di Agronomia e Coltivazioni Erba-
cee dell'Università degli Studi di Bologna sono in
corso accertamenti di germinabilità sul seme prele-
vato da infestanti che pur colpite non sono state
devitalizzate.

BIBLIOGRAFIA

Dale, J.E. 1978. The rope-wick applicator - A new method of applying glyphosate. Proc. South. Weed Sci. Soc. 31: 332.

Rutz, G. 1978. Herbicides applied with simple device (simple rope wick used to apply chemicals). Delta Farm Press 35: 1, 38.

Rutz, G. 1978. New herbicide applicators could reduce production costs. Delta Farm Press 35: 17, 35.

Application - News . N. 1 marzo 1980.

Application - News . N. 4 dicembre 1980.

FRANCESCO VENTURI - Schering S.p.A.

IL DISERBO DELLA BIETOLA CON GLI "INTERVENTI FRAZIONATI" DI POST-EMERGENZA : RISULTATI SPERIMENTALI 1977 - 81.

Nel 1981 si stima che in Italia circa 36.000 ha siano stati trattati con la tecnica degli "interventi frazionati" di post-emergenza. E' molto probabile che ciò abbia segnato l'inizio di un ben più concreto interessamento dei nostri bieticoltori nei riguardi di questa prassi che presenta indubbi aspetti di notevole validità.

Tale previsione di sviluppo non sembra azzardata: infatti in Francia, sempre nel 1981, tralasciato il tradizionale intervento di pre-semina o pre-emergenza, circa 180 mila ettari (il 30% della sup. coltivata) sono stati diserbati solo in post-emergenza, proprio grazie ai risultati tecnici conseguibili con gli interventi frazionati; risultati che si allineano ai livelli molto elevati oggi richiesti al diserbo chimico della bietola.

In tale contesto riteniamo utile riferire ciò che è emerso dalle nostre prove sperimentali concernenti tale tecnica che consiste, appunto, nel "frazionare" in due tempi gli erbicidi di post-emergenza. La somministrazione di dosi dimezzate (o comunque ridotte) di prodotto consente di operare, senza problemi di fitotossicità (almeno per taluni erbicidi), anche allo stadio cotiledonare della bietola, colpendo in tal modo le infestanti appena emerse, ossia nella fase di massima vulnerabilità. Il secondo intervento da eseguirsi dopo 7-10 giorni (in relazione all'andamento stagionale) eliminerà le infestanti che, nate in tale lasso di tempo, si troveranno ancora nei primissimi stadi di sviluppo.

Questi i presupposti teorici (e pratici) di tale tecnica.

RISULTATI SPERIMENTALI

A) Infestanti dicotiledoni

Dal 1977 al 1981, su bietola di semina primaverile, abbiamo eseguito con la tecnica in oggetto numerose prove parcellari, operando sempre su appezzamenti che non avevano ricevuto alcun diserbo in pre-semina o in pre

emergenza. In tali prove sono stati impiegati 200 lt/ha di poltiglia erbicida per le tesi che contemplavano dosi di Phenmedipham (PMP) pari a 477 g/ha (BETANAL 1t 3) e 300-350 lt per le tesi con PMP a 795 e 954 g/ha (5 e 6 lt di BETANAL).

Nella tabella N. 1 è riportato il complesso dei risultati ottenuti con le tesi maggiormente sperimentate:

- * Con gli interventi frazionati (a dosi dimezzate o ridotte) si sono realizzati risultati sensibilmente superiori rispetto a quelli di un solo intervento a dosi piene; queste differenze sono più marcate operando con solo PMP ed in generale su infestanti "difficili" quali *Polygonum aviculare* e *Amaranthus retroflexus*.
- * Anche se in talune prove (infestante allo stadio cotiledonare) si sono ottenuti risultati perfetti, nella media generale le tesi contemplate in tabella non sono da considerarsi sempre sufficienti nei confronti di *Matricaria c.*
- * La tesi che prevedeva BETANAL 1t 3 + olio kg 1 seguiti da BET. 1t 3 + TRAMAT 1t 2,5-3/ha è risultata molto valida su tutte le infestanti saggiate, ma non perfetta (controllo 91% m. di 5 prove) su *Polygonum avic.*
- * Il *Polygonum avic.* è stato, invece, assai ben controllato (98% m. di 7 prove) da BET. 1t 3 + TRAMAT 1t 1,5 seguiti da BET. 1t 3 + TRAMAT 1t 1,5-2/ha.

Nelle tabelle N. 2 - 3 e 4 è riportato il dettaglio delle singole prove con riferimento al controllo fornito da tutte le tesi saggiate rispettivamente su *Polygonum a.*, *Solanum n.* e *Amaranthus r.*, specie non sufficientemente contenute dal solo PMP: netta la superiorità degli interventi "frazionati" rispetto alle miscele standard a dosi piene, somministrate in una unica soluzione.

La tabella N. 5 riguarda i risultati di due prove su *Matricaria chamomilla*: l'impiego "frazionato" dell'Ac. 3,6 DCP (CIRTOXIN) + PMP ha dato un controllo pressoché perfetto (99.5%). In altre tre prove (non riportate per motivi di spazio) un ottimo (100%) controllo di questa Composita è stato realizzato anche da: PMP g 477 + olio seguiti da PMP g 477 + Metamiton g 2100 + olio.

B) Infestanti graminacee

PMP ed Ethofumesate hanno fornito (dati non riportati) risultati molto in interessanti anche nei confronti delle Graminacee (*Alopecurus m.*, *Echinochloa c.g.*, *Digitaria s.*, *Poa spp.*), specialmente se colpite nei primissim i stadi di sviluppo; perfetto il controllo della *Poa*, genere molto sensib ile all'Ethofumesate (TRAMAT).

Nell'ambito della tecnica in questione si inserisce comunque molto bene un graminicida specifico come l'ADS (FERVIN p.b. al 75%) con il quale abbiam o eseguito numerose prove (circa quelle relative al 1979 v. Atti delle Giornate Fitopatologiche 1980, Vol. II pag. 45).

Ricordiamo solamente che nei confronti di *Echinochloa c.g.* in 3 prove con o dotte nel 1979 i migliori risultati (controllo 99%) furono ottenuti con: ADS g 370 + PMP g 477 + Ethofumesate g 300 seguiti da ADS g 600 + PMP g 477 + Ethofumesate g 300. Tale programma, come risulta implicitamente dai dati riportati in questa nota, fornisce (con la parziale eccezione della *Matricaria c.*) un assai elevato controllo anche di tutte le princ i pali specie di Dicotiledoni annuali.

. = . = . = .

La tecnica degli "interventi frazionati" sembra quindi porsi come valida alternativa al doppio intervento di pre + post-emergenza.

Questa tecnica è, ovviamente, applicabile anche quale completamento di un di iserbo eseguito in pre-semina o pre-emergenza; in tal caso è da ritenersi, in linea generale, superfluo l'impiego di un prodotto ad effetto anche residu ale nel primo dei due tempi di intervento.

RIASSUNTO

Viene riportata una sintesi dei risultati di numerose prove di diserbo con o dotte (dal 1977 all'81) con la tecnica degli "interventi frazionati" di post emergenza su appezzamenti di bietole che non avevano ricevuto alcun tratta amento di pre-semina o di pre-emergenza.

In generale tutte le miscele saggiate hanno fornito risultati sensibilmente migliori se impiegate a dosi ridotte (di uno o di entrambi i componenti) in due tempi distanziati di circa 8-10 giorni, che non a dosi piene con un'uni i

ca applicazione.

Per gli elevati controlli conseguibili questa tecnica sembra porsi quale valida alternativa al classico doppio intervento di pre-semina (o pre-emergenza) + post-emergenza.

SUMMARY

The results are summarized of numerous weed control trials conducted from 1977 to 1981 with the technique of post-emergence split applications in beet fields that had never been treated either pre-sowing or pre-emergence.

All the mixtures tested have generally provided better results when sprayed at reduced doses (of one or of both constituents) twice at a 8 - 10 day interval, rather than at full dose with a single application.

On account of the high controls achievable, this technique would appear as an effective alternative to the double application pre-sowing (or pre-em.) + post-emergence.

TAB. N. 1 : COMPLESSO DEI RISULTATI (1977-81) FORNITI DA ALCUNE TESI SULLE PRINCIPALI DICOTILEDONI

PRODOTTI E DOSI PER HA in kg-1 p.f. (e g s.a.)						% C O N T R O L L O													
1° T E M P O			2° T E M P O																
B E T A N A L (15.9% Phenmedipham)	T R A M A T (20% Ethofumesate)	OLIO BIANCO (all'80%)	B E T A N A L (15.9% Phenmedipham)	T R A M A T (20% Ethofumesate)	OLIO BIANCO (all'80%)	AMARANTHUS R.	ANAGALLIS A.	CAPSELLA B.P.	CHENOPODIUM A.	EUPHORBIA E.	MATRICARIA C.	PAPAVER R.	POLYGONUM A.	POLYGONUM C.	POLYGONUM P.	RAPHANUS R.	SOLANUM N.	STELLARIA M.	VERONICA SPP.
3 (477)		1 (800)	3 (477)		1 - 2 (800/1600)	86 (2)	94 (5)	99 (4)	94 (8)	64 (2)	77 (3)	94 (3)	78 (4)	99 (4)	95 (2)		89 (3)	95 (3)	100 (3)
3 (477)		1 (800)	3 (477)	2.5/3 (500/600)		99 (3)	99 (11)	100 (6)	100 (13)	94 (4)	78 (4)	100 (6)	91 (5)	99 (4)	99 (5)	95 (4)	99 (9)	100 (10)	98 (5)
3 (477)	1.5 (300)		3 (477)	1.5/2 (300/400)		97 (3)	99 (7)	100 (4)	99 (11)	100 (3)	73 (3)	99 (5)	98 (7)	99 (5)	100 (5)	97 (2)	98 (3)	100 (4)	100 (4)
			6 (954)		2 (1600)	41 (4)	81 (10)	80 (5)	90 (8)	50 (2)	60 (3)	89 (5)	40 (4)	88 (10)	70 (4)	78 (4)	76 (8)	85 (7)	80 (5)
			5 (795)	2.5 (500)		83 (3)	98 (9)	96 (6)	96 (14)	93 (3)	32 (3)	96 (5)	74 (4)	98 (9)	97 (3)	89 (3)	98 (6)	89 (8)	87 (6)

() = N° PROVE

TAB. N. 2 : RISULTATI DI 8 PROVE (1977-81) SU POLYGONUM A.

PRODOTTI E DOSI IN g s.a./ha										POLYGONUM AVICULARE % CONTROLLO							
1° TEMPO				2° TEMPO													
PHENMEDIPHAM	ETHOFUMESATE	AC. 3,6 DCP	OLIO BIANCO	PHENMEDIPHAM	ETHOFUMESATE	AC. 3,6 DCP	CLORIDAZON	METAMITRON	OLIO BIANCO								
										1977		1978		1979		1981	
										1	2	3	1	1	2	1	2
477			800	477					800/ 1600	85	78					73	77
477			800	477	500/ 600					92	92	96	91				84
477			800	477				2100	800/ 1600	92	98		98				
477			800	477			1950		800/ 1600				86				
477	300			477	300/ 400					100	100	98		100	93	95	100
477		100		477				2100	1600					98	79		
477		100		477			1950		1600					99	60		
477		100		477	600									99	88		
477		100		477		70								94	79		
				954					1600		55	63	8			34	
				795				2100	1600	92	86		86				
				795			1950		1600	77	42		69	56	79		
				795	500					85	73	76	61				
STADIO SVILUPPO INFESTANTE AL MOMENTO DEL PRIMO TRATTAMENTO (1° TEMPO)										2-3 f.	1 f.	2 f.	Cot. 5-6 f.	Cot. 2-4 f.	2 f.	2 f. 1 ram.	1-3 f.
N° INFESTANTI / mq SUL TESTIMONE										12	16	29	16	34	10	163	70
STADIO SVILUPPO COLTURA AL MOMENTO DEL PRIMO TRATTAMENTO (1° TEMPO)										Cot.	Cot.	Cot.	Cot.	Cot. 2 f.	Cot.	Cot. 2 f.	2 f.
DATE TRATTAMENTI { 1° TEMPO										5.4	30.3	5.4	28.4	18.4	5.5	28.3	2.4
2° TEMPO										13.4	12.4	13.4	8.5	27.4	17.5	5.4	8.4

f. = foglia/e

TAB. N. 3 : RISULTATI DI 9 PROVE (1977-81) SU SOLANUM N.

PRODOTTI E DOSI IN g s.a./ha											S O L A N U M N I G R U M									
1° TEMPO				2° TEMPO							% C O N T R O L L O									
PHENMEDIPHAM	ETHOFUMESATE		OLIO BIANCO	PHENMEDIPHAM	ETHOFUMESATE		CLORIDAZON	METAMITRON	OLIO BIANCO		1978									
										1977	1978						1979	1981		
										1	1	2	3	4	5	6	1	1		
477			800	477					800/1600	77						90		100		
477			800	477	500/600					100	97	100	98	100	100	100	95	100		
477			800	477				2100	800/1600	100						97				
477			800	477			1950		800/1600							100				
477	300			477	300/400					98							97	100		
				954					1600	81	85	33	79	65	100	82	82			
				795				2100	1600		100	100	97	100	100	100				
				795			1950		1600		100	100	92	65	100	100				
				795	500						100	100	100	100	100	89	95			
STADIO SVILUPPO INFESTANTE AL MOMENTO DEL PRIMO TRATTAMENTO (1° TEMPO)										Cot.	Cot.	2 f.	2 f.	4 f.	Cot.	Cot.	2 f.	Cot. 1 f.		
N° INFESTANTI / mq SUL TESTIMONE										16	28	11	21	13	18	63	30	71		
STADIO SVILUPPO COLTURA AL MOMENTO DEL PRIMO TRATTAMENTO (1° TEMPO)										2 f.	Cot.	2 f.	Cot. 2 f.	2-4 f.	Cot.	2 f.	4 f.	Cot.		
DATE TRATTAMENTI {										1° TEMPO		10.5	3.5	28.4	5.5	5.5	25.4	4.5	27.4	16.4
										2° TEMPO		17.5	18.5	8.5	18.5	16.5	4.5	12.5	9.5	28.4

f. = foglia/e

TAB. N. 4 : RISULTATI DI 5 PROVE (1978-81) SU AMARANTHUS R.

PRODOTTI E DOSI IN g s.a./ha										A M A R A N T H U S R E T R O F L E X U S % C O N T R O L L O				
1° T E M P O				2° T E M P O										
PHEMEDIPHAM	ETHOFUMESATE		OLIO BIANCO	PHEMEDIPHAM	ETHOFUMESATE		CLORIDAZON	METAMITRON	OLIO BIANCO					
										1978			1980	1981
										1	2	3	1	1
477			800	477					800/ 1600				85	87
477			800	477	500/ 600					98	100			100
477	300			477	300/ 400							100	92	100
				954					1600	33	32	29	71	
				795				2100	1600	88	99			
				795			1950		1600	85	65			
				795	500					80	87		83	
STADIO SVILUPPO INFESTANTE AL MOMENTO DEL PRIMO TRATTAMENTO (1° TEMPO)										2 f.	4 f.	2-4 f.	Cot.	Cot.
N° INFESTANTI / mq SUL TESTIMONE										10	10	12	24	48
STADIO SVILUPPO COLTURA AL MOMENTO DEL PRIMO TRATTAMENTO (1° TEMPO)										2 f.	2-4 f.	2 f.	6 f.	Cot.
DATE TRATTAMENTI { 1° T E M P O										28.4	5.5	4.5	26.4	16.4
{ 2° T E M P O										8.5	16.5	12.5	8.5	28.4

f. = foglie

TAB. N. 5 : RISULTATI DI 2 PROVE (1979) SU MATRICARIA C.

PRODOTTI E DOSI IN g s.a./ha										MATRICARIA CHAMOMILLA % CONTROLLO	
1° TEMPO				2° TEMPO							
PHENMEDIPHAM		AC. 3,6 DCP		PHENMEDIPHAM	ETHOFUMESATE	AC. 3,6 DCP	CLORIDAZON	METAMITRON	OLIO BIANCO		
										1979	
										1	2
477		100		477				2100	1600	100	93
477		100		477			1950		1600	98	94
477		100		477	600					77	90
477		100		477		70				100	99
				795			1950		1600	80	67
STADIO SVILUPPO INFESTANTE AL MOMENTO DEL PRIMO TRATTAMENTO (1° TEMPO)										6 f.	Cot. 2 f.
N° INFESTANTI / mq SUL TESTIMONE										21	25
STADIO SVILUPPO COLTURA AL MOMENTO DEL PRIMO TRATTAMENTO (1° TEMPO)										2 f. Cot.	Cot.
DATE TRATTAMENTI {										18.4	5.5
										27.4	17.5
1° TEMPO											
2° TEMPO											

f. = foglie

FORMIGONI A. - CASTAGNA G. - LUCCINI G. - PEDRON S. -
PEZZINI G. - MANFRINI C. - TEDESCHI G.

Soc. Sipcam - Milano

Esperienze con Cloridazon + Lenacil (Betozon Combi) per il di-
serbo della bietola da zucchero con trattamenti invernali e di
fine inverno negli anni 1978-1981

INTRODUZIONE

In un precedente lavoro (FORMIGONI et Al., 1978) si è relazionato sui risultati ottenuti negli anni 1975-1977 mediante l'impiego della miscela di Cloridazon 48% + Lenacil 5.4% P.B., introdotta commercialmente con il nome BETOZON COMBI, per il diserbo della bietola da zucchero.

Tali prime esperienze sono state effettuate con trattamenti invernali prima della semina, senza incorporazione al terreno (in gennaio, primi di febbraio) ovvero in pre-semina normale con incorporazione al terreno (qualche giorno prima della semina) od anche con trattamenti di pre-emergenza.

Le conclusioni di tali saggi, in totale 30 prove parcellari, hanno evidenziato l'interesse esistente nell'impiego della miscela di Cloridazon + Lenacil sopra indicata, in quanto si è osservato che basse dosi di Lenacil, pari a 216-238 g/Ha s.a., associate a dosi ridotte di Cloridazon, pari a 1920-2112 g/Ha s.a., permettono di realizzare un'efficacia erbicida superiore

rispetto ad una dose di 2600 g/Ha di Cloridazon usato da solo, senza fenomeni di fitotossicità sulla saccarifera.

L'interessante efficacia del BETOZON COMBI e l'assenza di fitotossicità è stata confermata da altri sperimentatori (ANONIMO 1979, BONGIOVANNI 1979 e 1980).

Nel 1978-1981 sono proseguiti gli studi sulla miscela erbicida sopra descritta a base di Cloridazon + Lenacil in numerose prove parcellari effettuate con varie modalità di intervento.

MATERIALI E METODI

Le prove si sono effettuate in zone bieticole della Pianura padana in genere con uno schema sperimentale a 4 ripetizioni, disposte in blocchi randomizzati su parcelle di varie dimensioni e con trattamenti effettuati con attrezzature ad aria compressa tipo Crystal, fornita di barra irrorante, distribuite 500 l/Ha di miscela acquosa.

Le composizioni dei prodotti erbicidi usati nelle varie prove sono riportate nella Tabella n.1.

I trattamenti invernali sono sempre stati effettuati su terreni per lo più gelati e già preparati in autunno per la semina, senza incorporare gli erbicidi distribuiti sulla superficie del terreno, mentre per le applicazioni in pre-semina anticipata di 1-3 settimane ed in pre-semina normale, si è operato su terreni preparati per la semina a fine inverno e si è provveduto ad incorporare gli erbicidi al terreno con un'erpica-

ra superficiale.

I risultati come efficacia erbicida, sono stati osservati sulle diverse specie infestanti 40-60 giorni dopo la semina e sono stati riportati come riduzione percentuale rispetto alla presenza delle stesse specie esistenti nelle parcelle testimoni, mentre l'eventuale fitotossicità sulla coltura è stata valutata secondo la scala E.W.R.S. 1-9.

L'elaborazione statistica dei risultati è stata effettuata secondo il test di Duncan per $p = 0.05$.

Tab. n. 1 - Composizione dei formulati usati nelle varie prove

BETOZON	- Cloridazon 67.2% P.B.
BETOZON COMBI	- Cloridazon 48% + Lenacil 5.4% P.B.
GANON	- Benztiazuron 70% P.B.
GOLTIX	- Metamitron 70% P.B.
TOTALE RS	- Tricloroacetato di Sodio 95% Gr. Sol.
TRAMAT	- Etofumesate 20% E.C.
VENZAR	- Lenacil 80% P.B.

RISULTATI SPERIMENTALI

Nella Tabella n.2 sono riportati i risultati medi delle 23 prove effettuate negli anni 1978-1981 con trattamenti invernali distribuiti su terreni già preparati in autunno senza incorporazione al terreno.

Per il dettaglio su ogni singola prova si rimanda alle Tabelle da n.8 a n.14.

Da quanto riportato in tali Tabelle si può osservare come il BETOZON COMBI, impiegato a 7 kg/Ha (pari a 3360 g/Ha di Cloridazon + 390 g/Ha di Lenacil) esplica un'efficacia media significativamente superiore a quella del BETOZON 5 kg/Ha (= 3360 g/Ha di solo Cloridazon).

Il BETOZON 7 kg/Ha manifesta inoltre un'efficacia media a analoga a quella esplicata da GOLTIX 6 kg/Ha (= 4200 g/Ha di Metamitron) + GANON 3 kg/Ha (= 2400 g/Ha di Benztiazuron) o da GOLTIX 6 kg/Ha + TOTALE RS (TCA Sodio 95%) 15 kg/Ha, e superiore a quella ottenuta con GOLTIX 6 kg/Ha o con VENZAR 1.25 kg/Ha usati da soli.

Il BETOZON COMBI, rispetto alla maggior parte dei discerbanti impiegati, manifesta la stessa assenza di fitotossicità, mentre il VENZAR, usato a dose elevata di 1.25 kg/Ha (= 1000 g/Ha di Lenacil) evidenzia una leggera fitotossicità, specie sui terreni di medio impasto o limosi.

I trattamenti invernali effettuati a fine gennaio-primi di febbraio, hanno la tendenza ad esplicare una maggior efficacia rispetto agli stessi trattamenti distribuiti in dicembre-primi di gennaio, ma tale differenza non è molto significativa, forse perchè in entrambe le epoche si sono distribuiti gli erbicidi sempre su terreno gelato e la scarsa attività microbica del terreno ne ha sicuramente rallentato la decomposizione

in entrambe le epoche.

Tab. n.2 - Risultati medi di prove con trattamenti invernali senza incorporazione al terreno, negli anni 1978-1981.

1) % Efficacia erbicida

2) Fitotossicità 1-9

PRODOTTI E DOSI/Ha	Prove con trattamenti dicembre-primi di gennaio (Media di 12 prove)		Prove con trattamenti fine gennaio-primi di febbraio (Media di 11 prove)		Media 23 prove	
	1)	2)	1)	2)	1)	2)
BETOZON COMBI 7 kg + TOTALE RS 15 "	-	-	94.9	1.8	94.9	1.8
BETOZON COMBI 7 kg	90.1	1.4	91.8	1.7	90.9	1.5
BETOZON 5 kg + TOTALE RS 15 "	-	-	81.4	1.8	81.4	1.8
BETOZON 5 kg	75.4	1.3	76.4	1.5	75.9	1.4
GOLTIX 6 kg + TOTALE RS 15 "	-	-	90.5	1.7	90.5	1.7
GOLTIX 6 kg + GANON 3 "	90.8	1.3	93.1	1.8	91.9	1.5
GOLTIX 6 kg	84.1	1.2	86.1	1.4	85.1	1.3
VENZAR 1.25 kg	81.4	2.5	-	-	81.4	2.5
Testimone n.t. (% di copertura)	(74.4)	1.1	(67.4)	1.4	(71.1)	1.2

L'aggiunta di TOTALE RS 15 kg/ha (= 14.25 kg/Ha di TCA Sodio) incrementa l'efficacia sia del BETOZON COMBI che del BETOZON o del GOLTIX, impiegati in inverno, e tale incremento di efficacia non si esplica solo nei confronti dell'azione contro le infestanti graminacee, ma anche nei riguardi di alcune infestanti dicotiledoni.

Si osservi a questo proposito quanto riportato nella

Tabella n.4, ove sono indicate le percentuali di efficacia medie, osservate nelle 23 prove distribuite in inverno nei confronti delle diverse specie di malerbe infestanti presenti nelle varie prove.

Dall'esame di tale Tabella si può constatare che l'aggiunta di una dose ridotta di Lenacil al Cloridazon, come nel formulato BETOZON COMBI, permetta un notevole allargamento dello spettro di azione del Cloridazon, specie nei confronti di numerose infestanti di notevole diffusione come *Alopecurus*, *Echinochloa*, *Setaria*, *Anagallis*, *Capsella*, *Cerastium*, *Chenopodium*, *Matricaria*, *Papaver*, *Polygonum aviculare*, *Polygonum convolvulus*, *Polygonum persicaria*, *Raphanus*, *Solanum*, *Stachys*, *Stellaria*, *Veronica*.

L'associazione del TOTALE RS al BETOZON COMBI comporta inoltre non solo l'aumento dell'efficacia nei confronti delle infestanti graminacee ma, cosa particolarmente interessante, anche un sensibile aumento dell'azione nei confronti di diverse dicotiledoni come *Amaranthus*, *Matricaria*, *Mercurialis*, *Polygonum persicaria*, *Stachys* ed altre.

Nella Tabella n.3 sono riportate le medie dei risultati delle prove con trattamenti in pre-semina anticipata (6 prove) in pre-semina normale (11 prove) od in pre-emergenza (9 prove) il cui dettaglio si trova nelle Tabelle da n.15 a n.22.

Si può constatare come il BETOZON COMBI a 5 kg/Ha (= 2400 g/Ha di Cloridazon + 280 g/Ha di Lenacil) distribuito

secondo diverse modalità di applicazione, è significativamente più efficace del BETOZON 4 kg/Ha (= 2690 g/Ha di Cloridazon), senza una significativa differenza di selettività per la coltura, oltre che essere più attivo o con uguale efficacia, secondo le prove, a GOLTIX 4 kg/Ha + TOTALE RS 8 kg/Ha, od a GOLTIX 4 kg/Ha da solo, od anche a TRAMAT 5 kg/Ha + VENZAR 0.5 kg/Ha usato in pre-emergenza.

Tab. n.3 - Risultati medi di prove con trattamenti in pre-semi na anticipata e normale, con incorporazione al terreno, ed in pre-emergenza, negli anni 1978-1981.

1) % Efficacia erbicida

2) Fitotossicità 1-9

PRODOTTI E DOSI/Ha	Pre-semina anticipata (media di 6 prove)		Pre-semina normale (media di 11 prove)		Pre-emergenza (media 9 prove)	
	1)	2)	1)	2)	1)	2)
BETOZON COMBI 5 kg+ +TOTALE RS 8 "	87.8	1.9	90.3	1.6	92.2	1.6
BETOZON COMBI 5 kg	83.0	1.7	85.9	1.5	86.2	1.5
BETOZON 4 kg+ +TOTALE RS 8 "	75.3	1.5	83.1	1.6	84.1	1.4
BETOZON 4 kg	67.3	1.6	69.5	1.5	72.3	1.3
GOLTIX 4 kg+ +TOTALE RS 8 "	74.3	1.8	81.7	1.3	83.3	1.3
GOLTIX 4 kg	70.6	1.4	75.5	1.2	76.6	1.3
TRAMAT 5 kg+ +VENZAR 0.5 "	-	-	-	-	81.4	1.3
Testimone n.t. (% di copertura)	(67.1)	1.3	(88.7)	1.3	(81.0)	1.1

Nelle Tabelle n.5, 6 e 7 è riportato il dettaglio dell'efficacia dei singoli trattamenti, alle diverse epoche di impiego, nei confronti delle varie infestanti riscontrate nelle prove stesse.

Esaminando tali Tabelle, si può evidenziare come il Lenacil, nel BETOZON COMBI, incrementi l'efficacia del Cloridazon nei riguardi delle seguenti specie di malerbe:

- a) per i trattamenti di pre-semina anticipata, contro Alopecurus, Chenopodium, Mercurialis, Papaver, Polygonum aviculare, P. convolvulus e P. persicaria, Raphanus, Solanum, Stachys, Stellaria, Veronica;
- b) per i trattamenti di pre-semina normale, contro le stesse infestanti ed in più contro Echinochloa e Sinapis;
- c) per i trattamenti di pre-emergenza, contro Alopecurus, Capsella, Chenopodium, Papaver, P. persicaria, Sinapis, Solanum, Stellaria.

L'aggiunta di 8 kg/Ha di TOTALE RS al BETOZON COMBI 5 kg/Ha, ne migliora l'azione oltre che contro le graminacee, contro alcune dicotiledoni, ma ad un livello meno rilevante, rispetto a quanto osservato con l'impiego di 15 kg/Ha di TOTALE RS nei trattamenti invernali senza incorporazione al terreno.

CONCLUSIONI

Le esperienze effettuate nel quadriennio 1978-1981 con-

fermano ed integrano quelle condotte nel 1975-1977, ed evidenziano l'interesse esistente nell'impiego del Cloridazon attivato con basse dosi di Lenacil e formulato come BETOZON COMBI, per il diserbo della bietola, sia in trattamenti invernali che in trattamenti di pre-semina o di pre-emergenza.

L'associazione di BETOZON COMBI con TOTALE RS è particolarmente indicata ove si temono infestazioni di graminacee, ottenendo in aggiunta un contemporaneo incremento dell'efficacia contro alcune malerbe dicotiledoni.

L'efficacia erbicida con largo spettro di azione del BETOZON COMBI, la sua buona selettività nei confronti della coltura ed il suo costo relativamente contenuto, permettono di risolvere in modo economico alcuni problemi di diserbo della saccarifera prima della semina od in pre-emergenza.

Eventuali limitate infestazioni, sfuggite ai trattamenti invernali di pre-semina o di pre-emergenza con BETOZON COMBI, eventualmente attivato da TOTALE RS, potranno essere più facilmente combattute con trattamenti di post-emergenza, la cui onerosità risulterà ridotta quanto più saranno controllate le infestazioni precoci di malerbe a germinazione invernale o di fine inverno.

LAVORI CITATI

- 1) ANONIMO (1979), Risultati di prove sperimentali e dimostrative sulla coltura della bietola. Annata Agraria 1977-78.

CERAS e Centro di Fitofarmacia - Bologna - Gennaio 1979, 41-48.

- 2) BONGIOVANNI G.C. (1979), Risultati sperimentali 1972-79 sul diserbo chimico della bietola. Il Giornale del Bieticolo 26 (9): 7-9.
- 3) BONGIOVANNI G.C. (1980), Sintesi di una sperimentazione sul diserbo chimico della bietola da zucchero eseguito nel periodo 1972-79. Atti Giorn.Fitop. 1980, 2:27-34.
- 4) FORMIGONI A., CASTAGNA G., LERI G., MANFRINI C., TEDESCHI G., (1978), Prove triennali di diserbo della bietola da zucchero monogerme con Pyrazon attivato da dosi non fitotossiche di Lenacil. Atti Giorn.Fitop. 1978, 3: 219-226

Tab. n.4 - Efficacia di trattamenti invernali senza incorporazione al terreno contro le varie infestanti negli anni 1978-1981 (Media 23 prove per le tesi 2-4-6-7, e 12 prove per le tesi 1-3-5-8)

o/o Efficacia erbicida

ERBE INFESTANTI	1 BETOZON COMBI 7 kg/ha + TOTALE RS 15 kg/ha	2 BETOZON COMBI 7 kg/ha	3 BETOZON 5 kg/ha + TOTALE RS 15 kg/ha	4 BETOZON 5 kg/ha	5 GOLTIX 6 kg/ha + TOTALE RS 15 kg/ha	6 GOLTIX 6 kg/ha + GANON 3 kg/ha	7 GOLTIX 6 kg/ha	8 VENZAR 1,25 kg/ha
Alopecurus myosuroides	96	89	86	58	95	93	75	90
Echinochloa crus galli	80	72	75	52	70	64	53	70
Setaria spp.	94	80	93	74	89	72	45	82
Amaranthus retroflexus	90	85	78	75	97	97	90	51
Anagallis arvensis	92	90	75	75	76	82	73	85
Capsella bursa pastoris	98	98	89	86	100	100	92	98
Cerastium arvense	89	90	61	56	45	78	33	92
Chenopodium spp.	83	80	79	72	92	99	87	78
Matricaria chamomilla	90	85	72	69	94	100	95	84
Mercurialis annua	75	70	67	65	30	54	32	60
Papaver rhoeas	95	92	59	60	86	95	87	89
Polygonum aviculare	96	97	93	82	95	98	94	78
Polygonum convolvulus	89	90	78	80	89	93	90	77
Polygonum persicaria	92	84	87	72	90	87	86	90
Raphanus raphanistrum	91	90	85	80	45	92	40	81
Solanum nigrum	85	82	70	75	100	100	98	69
Stachys annua	90	85	57	61	90	96	91	86
Stellaria media	96	95	89	87	90	95	88	93
Veronica spp.	98	96	94	87	89	93	90	64
MEDIA	90	87	78	72	82	89	76	79

Tab. n.5 - Efficacia di trattamenti in primavera anticipata di 13 settimane con incorporazione al terreno contro varie infestanti (Media di 6 prove negli anni 1980-1981)

ERBE INFESTANTI	BETOZON COMBI 5kg/ha +TOTALE RS 8 kg/ha	BETOZON COMBI 5kg/ha	BETOZON 4 kg/ha +TOTALE RS 8 kg/ha	BETOZON 4 kg/ha	GOLTIX 4 kg/ha +TOTALE RS 8 kg/ha	GOLTIX 4 kg/ha
Alopecurus myosuroides	92	73	80	50	93	72
Anagallis arvensis	99	87	84	88	95	96
Chenopodium spp	94	98	90	87	95	89
Mercurialis annua	65	65	47	45	24	26
Papaver rhoeas	90	91	92	90	86	90
Polygonum aviculare	78	76	80	75	76	75
Polygonum convolvulus	76	78	64	68	92	81
Polygonum persicaria	85	82	79	66	84	78
Sinapis spp	72	70	63	65	42	20
Solanum nigrum	70	72	60	62	95	96
Sonchus oleraceus	96	93	89	85	98	92
Stachys annua	78	75	60	62	88	90
Stellaria media	95	92	90	81	95	96
Veronica spp	90	92	90	94	91	89
MEDIA	84	82	76	73	89	79

Tab. n.6 - Efficacia di trattamenti in pre-semina normale con incorporazione al terreno contro varie infestanti (Media di 11 prove negli anni 1978-1981)

ERBE INFESTANTI	BETOZON COMBI 5kg/ha +TOTALE RS 8kg/ha	BETOZON COMBI 5kg/ha	BETOZON 4kg/ha +TOTALE RS 8kg/ha	BETOZON 4kg/ha	GOLTIX 4kg/ha +TOTALE RS 8kg/ha	GOLTIX 4 kg/ha
Alopecurus myosuroides	90	70	87	50	96	81
Echinochloa crus galli	94	72	96	41	95	30
Amaranthus retroflexus	92	80	74	72	93	90
Anagallis arvensis	90	87	78	70	82	79
Capsella bursa pastoris	87	90	80	83	94	94
Chenopodium spp	96	92	82	70	97	95
Lamium spp	72	66	69	63	75	81
Mercurialis annua	66	71	62	50	41	36
Papaver rhoeas	92	88	92	86	94	91
Polygonum aviculare	86	84	72	75	86	78
Polygonum convolvulus	88	81	73	65	62	57
Polygonum persicaria	87	82	72	75	98	96
Sinapis spp	93	91	81	83	57	53
Solanum nigrum	84	80	73	60	93	91
Sonchus oleraceous	95	92	89	90	91	93
Stellaria media	95	92	90	88	95	92
Veronica spp.	95	90	92	82	94	90
MEDIA	88	83	82	72	85	81

Tab. n.7 - Efficacia di trattamenti in pre-emergenza contro varie infestanti (Media di 9 prove negli anni 1978-1980-1981)

ERBE INFESTANTI	BETOZON COMBI 5kg/ha +TOTALE RS 8kg/ha	BETOZON COMBI 5kg/ha	BETOZON 4kg/ha +TOTALE RS 8kg/ha	BETOZON 4 kg/ha	GOLTIX 4kg/ha +TOTALE RS 4kg/ha	GOLTIX 4 kg/ha	TRAMAT 5kg/ha +VENZAR 0.5 kg/ha
Alopecurus myosuroides	87	75	85	60	92	85	90
Amaranthus retroflexus	73	71	72	70	92	87	76
Anagallis arvensis	93	86	89	85	96	98	96
Capsella bursa pastoris	98	95	89	83	97	96	93
Chenopodium spp.	93	90	83	81	89	87	75
Lamium spp.	89	79	71	73	87	83	45
Mercurialis annua	88	72	73	71	46	40	63
Papaver rhoeas	100	98	93	89	100	100	92
Polygonum aviculare	83	78	77	73	93	92	82
Polygonum convolvulus	90	82	81	82	72	68	80
Polygonum persicaria	95	86	83	77	97	95	88
Sinapis spp.	97	100	89	86	46	38	93
Solanum nigrum	82	80	76	70	99	93	82
Stachys annua	100	97	100	93	96	100	83
Stellaria media	95	94	89	80	96	94	93
Veronica spp.	86	84	87	81	90	92	90
MEDIA	90	85	81	78	87	84	83

Tabella n.8 - Prove con trattamenti invernali senza incorporazione al terreno nel 1978
(con trattamenti in dicembre 1979 primi di gennaio)

1) % efficacia erbicida 2) Fitotossicità 1-9

PRODOTTI E DOSI/HA	Prova n. 1		Prova n. 2		Prova n. 3		Prova n. 4	
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
BETOZON COMBI 7 Kg.	80.4a	1.0a	91.7a	1.3a	94.4a	1.0a	93.4a	1.0a
BETOZON 5 "	66.2 b	1.3a	82.6 b	1.3a	82.0 b	1.0a	80.3 b	1.0a
GOLTIX 6 "+	89.3a	1.5a	92.3a	1.5a	97.4a	1.5a	95.3a	1.5a
GANON 3 "								
GOLTIX 6 "	82.6a	1.0a	88.3a	1.0a	95.6a	1.0a	92.5a	1.0a
VENZAR 1.25 "	47.4 c	1.8a	70.4 b	1.3a	67.7 c	3.3 b	79.4 b	4.0 b
Testimone (%copertura)	65.4)	1.2a	34.6)	1.0a	59.1)	1.0a	39.1)	1.0a
Cultivar	Monofort		Monogen		Monofort		Monogen	
Località	Marmorta (BO)		Maiero (BO)		Marmorta (BO)		Maiero (BO)	
Tipo di terreno	Argilloso		Argilloso		Argilloso			
Data trattamento	22/12/77		3/1/78		31/1/78		30/1/78	
Data semina	10/3/78		15/3/78		10/3/78		15/3/78	
Data rilievo	16/5/78		23/5/78		16/5/78		23/5/78	
Infestanti (con ordine di importanza)	Amaranto Solanum P.aviculare P.persicaria		P.aviculare P.convolvulus Amaranto Mercurialis		Amaranto Solanum P.aviculare P.persicaria		P.aviculare P.convolvulus Amaranto Mercurialis	

Tabella n.9 - Prove con trattamenti invernali senza incorporazione al terreno nel 1979
(trattamenti effettuati in dicembre 1977).

1) % efficacia erbicida 2) Fitotossicità 1-9

PRODOTTI E DOSI/HA	Prova n. 1		Prova n. 2		Prova n. 3	
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
BETOZON COMBI 7 Kg.	92.4a	1.0a	93.0a	2.0a	94.3a	1.7a
BETOZON 5 "	61.8 c	1.0a	76.5 b	1.5a	80.4 b	1.3a
GOLTIX 6 "+	100.0a	1.0a	88.3a	1.7a	96.3a	1.5a
GANON 3 "						
GOLTIX 6 "	99.1a	1.0a	72.4 b	1.7a	82.5 b	1.3a
VENZAR 1.25 "	89.4 b	1.0a	80.4ab	3.5 b	88.5ab	2.7a
Testimone (%copertura)	(67.5)	1.0a	(100.0)	1.0a	(79.5)	1.3a
Cultivar	Monohill		Monofort		Kawegigamono	
Località	Soragna (PR)		Tabellano (MV)		Casumaro (FE)	
Tipo di terreno	Argilloso		Medio impasto		Argilloso	
Data trattamento	13/12/78		14/12/78		13/12/78	
Data semina	30/3/79		23/3/79		29/3/79	
Data rilievo	11/5/79		25/5/79		25/5/79	
Infestanti in ordine di importanza	Capsella Amaranto Veronica		Capsella Stellaria Veronica Mercurialis Chenopodio		Capsella Stellaria P.convolvulus Papavero	

Tabella n.10 - Risultati con trattamenti invernali senza incorporazione al terreno nel 1980 (trattamenti effettuati in dicembre 1979).

1) % efficacia erbicida

2) Fitotossicità 1-9

PRODOTTI E DOSI/HA	Prova n. 1		Prova n. 2		Prova n. 3		Prova n. 4	
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
BETOZON COMBI 7 Kg.	98.4a	1.0a	81.4a	1.0a	82.4a	1.5a	96.9a	2.2a
BETOZON 5 "	81.6 b	1.0a	62.3 b	1.0a	60.1 b	1.2a	91.5a	2.5a
GOLTIX 6 "+	91.0ab	1.0a	75.3ab	1.0a	88.7a	1.5a	98.9a	2.0a
GANON 3 "								
GOLTIX 6 "	87.4ab	1.0a	72.4abc	1.0a	72.4ab	1.7a	94.7a	2.0a
VENZAR 1.25 "	89.5ab	3.5 b	76.3ab	2.0a	81.3a	4.5 b	96.8a	3.5 b
Testimonio (%copertura)	(96.2)	1.0a	(82.7)	1.0a	(52.5)	1.0a	(59.3)	1.5a
Cultivar	Monofort		Maribo unica		Monogen		Dima	
Località	Tabellano (MN)		Busseto (PR)		Casumaro (FE)		Budrio (BO)	
Tipo di terreno	Medio impasto		Argilloso		Medio impasto		Argilloso-limoso	
Data trattamento	12/12/79		14/12/79		13/12/79		15/12/79	
Data semina	3/3/80		6/3/80		3/3/80		4/3/80	
Data rilievo	8/5/80		21/4/80		7/5/80		29/4/80	
Infestanti (in ordine di importanza)	Alopecurus Papavero Veronica Anagallis P. aviculare		Giovane Veronica Papavero Stellaria		P. persicaria P. aviculare P. convolvulus Camomilla Mercurialis		Alopecurus P. aviculare P. convolvulus Stellaria Chenopodio	

Tabella n.11 - Risultati di prove con trattamenti invernali senza incorporazione al terreno nel 1981 (trattamenti effettuati in dicembre 1980).

1) % efficacia erbicida

2) Fitotossicità 1-9

PRODOTTI E DOSI/HA	Prova n. 1		Prova n. 2		Prova n. 3	
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
BETOZON COMBI 7 Kg.	89.2a	1.0a	95.5ab	1.0a	85.4a	1.0a
BETOZON 5 "	71.4 b	1.0a	80.6 b	1.0a	83.0a	1.0a
GOLTIX 6 "+	84.8a	1.0a	100.0a	1.0a	83.6a	1.0a
GANON 3 "						
GOLTIX 6 "	77.7 b	1.0a	98.4a	1.0a	81.9a	1.0a
VENZAR 1.25 "	72.3 b	1.5a	93.7a	1.0a	88.5a	3.0 b
Testimonio (%copertura)	(71.4)	1.0a	(83.7)	1.0a	(100.0)	1.0a
Cultivar	Monyx		Monogen		Monofort	
Località	Quarantola (MO)		S. Giovanni in P. (BO)		Bonconvento (BO)	
Tipo di terreno	Argilloso		Argilloso		Limoso	
Data trattamento	18/12/80		23/12/80		24/12/80	
Data semina	19/3/81		17/3/81		16/3/81	
Data rilievo	15/5/81		4/5/81		6/5/81	
Infestanti (in ordine di importanza)	P. aviculare Anagallis Amaranto Solanum Setaria		P. convolvulus P. aviculare Veronica Chenopodio Alopecurus		P. aviculare Anagallis Chenopodio Giovane Setaria	

Tab. n.12 - Prove con trattamenti invernali senza incorporazione al terreno nel 1979
(Trattamenti effettuati in febbraio)

1) % Efficacia erbicida		2) Fitotossicità 1-9					
PRODOTTI E DOSI / Ha.		Prova n.1		Prova n.2		Prova n.3	
		1)	2)	1)	2)	1)	2)
BETOZON COMBI	7 kg +						
+TOTALE RS	15 "	97.4a	1.0	99.4a	1.7	84.5a	1.7a
BETOZON COMBI	7 "	95.5a	1.2	98.5a	1.3	78.6a	1.7a
BETOZON	5 " +						
+TOTALE RS	15 "	88.8b	1.0	83.5b	1.5	66.0b	2.0a
BETOZON	5 "	77.5b	1.0	80.4b	1.0	57.9b	1.7a
GOLTIX	6 " +						
+TOTALE RS	15 "	100.0a	1.0	97.2a	1.0	72.3ab	1.5a
GOLTIX	6 " +						
+GANON	3 "	100.0a	1.7	100.0a	1.5	82.9a	2.0a
GOLTIX	6 "	99.0a	1.3	96.3a	1.0	69.3b	1.3a
Testimone (%copertura)		(55.6)	1.0	(100.0)	1.0	(72.6)	1.0a
Cultivar		Monchil		Monofort		Kawegigamono	
Località		Soragna (PR)		Tabellano (MN)		Casumaro (FE)	
Tipo di terreno		argilloso		medio/impasto		limoso/sabbioso	
Data trattamento		9.2.79		6.2.79		27.2.79	
Data semina		30.3.79		23.3.79		29.3.79	
Data rilievo		11.5.79		25.5.79		18.5.79	
Infestanti		Capsella, Amaranto		Capsella, Veronica,		P.conv., Papavero	
(in ordine di importanza)		Veronica		Stellaria, Amaranto		Amaranto, Chenopodio, Alopecurus	

Tab. n.13 - Prove con trattamenti invernali senza incorporazione al terreno nel 1980
(Trattamenti effettuati in gennaio - primi di febbraio)

1) % Efficacia erbicida		2) Fitotossicità 1-9					
PRODOTTI E DOSI / Ha.		Prova n.1		Prova n.2		Prova n.3	
		1)	2)	1)	2)	1)	2)
BETOZON COMBI	7 kg +						
+TOTALE RS	15 "	95.1a	1.7a	91.4a	1.5a	94.2a	1.7a
BETOZON COMBI	7 "	91.4a	1.7a	88.5a	2.0a	92.3a	2.0a
BETOZON	5 " +						
+TOTALE RS	15 "	80.5b	1.7a	80.1ab	1.5a	88.3ab	1.7a
BETOZON	5 "	65.1c	1.5a	70.0b	1.5a	74.0b	1.5a
GOLTIX	6 " +						
+TOTALE RS	15 "	93.5a	1.5a	86.7a	1.7a	96.0a	1.7a
GOLTIX	6 " +						
+GANON	3 "	95.6a	1.5a	86.6a	1.7a	94.8a	1.2a
GOLTIX	6 "	79.4b	1.0a	72.8b	1.2a	93.5a	1.7a
Testimone (%copertura)		(57.5)	1.7a	(37.5)	1.2a	(48.1)	1.5a
Cultivar		Monofort		Monosaros		Monyx	
Località		Serravalle Po (MN)		Casumaro (FE)		Budrio (BO)	
Tipo di terreno		medio impasto		medio impasto		argilloso/limoso	
Data trattamento		29.1.80		1.2.80		5.2.80	
Data semina		5.3.80		3.3.80		4.3.80	
Data rilievo		14.5.80		7.5.80		29.4.80	
Infestanti		Alopec., Veronica		P.avic., P.conv.,		Alopec., P.avic.,	
(in ordine di importanza)		P.avic., Solanum		Papavero, Mercuria		P.conv., Stellaria,	
		Anagallis, Papavero		lis, Alopecurus		Chenopodio	

Tab. n.14 - Risultati di prove con trattamenti invernali senza incorporazione al terreno nel 1981 (Trattamenti effettuati in gennaio-primi di febbraio).

1) % Efficacia erbicida			2) Fitotossicità 1-9				
PRODOTTI E DOSI / Ha.		Prova n.1		Prova n.2		Prova n.3	
		1)	2)	1)	2)	1)	2)
BETOZON COMBI	7 kg +						
+TOTALE RS	15 "	96.7a	2.2a	93.5a	2.5a	97.6a	3.0a
BETOZON COMBI	7 "	95.2a	2.2a	85.2b	2.3a	96.0a	3.2a
BETOZON	5 " +						
+TOTALE RS	15 "	90.3ab	2.5a	65.4c	1.7a	89.0ab	3.0b
BETOZON	5 "	88.1b	2.2a	56.0c	1.7a	86.6b	2.2a
GOLTIX	6 " +						
+TOTALE RS	15 "	91.2ab	2.5a	87.0ab	1.7a	91.3a	2.5a
GOLTIX	6 " +						
+GANON	3 "	93.8a	1.7a	90.3ab	1.7a	93.0a	2.5a
GOLTIX	6 "	88.9b	1.7a	81.3b	1.7a	87.9b	2.0a
Testimone (%copertura)		(78.1)	2.2a	(96.5)	1.5a	(98.0)	2.5a
Cultivar		Monofort		Monofort		Monofort	
Località		Formignana (FE)		Formignana (FE)		Buonconvento (BO)	
Tipo di terreno		argilloso		argilloso		limoso	
Data trattamento		10.1.81		4.2.81		6.2.81	
Data semina		24.3.81		23.3.81		17.3.81	
Data rilievo		7.5.81		7.5.81		6.5.81	
Infestanti		Stachys, P.avic.,		Stachys, P.conv.		P.avic.,Amaranto,	
(in ordine di importanza)		P.conv.,Rafano		P.avic.,Rafano		Giavone,Setaria	

Tab. n.15 - Prove con trattamenti in pre-semina anticipata di 1-2 settimane con incorporazione al terreno nel 1980.

1) % Efficacia erbicida			2) Fitotossicità 1-9				
PRODOTTI E DOSI / Ha.		Prova n.1		Prova n.2		Prova n.3	
		1)	2)	1)	2)	1)	2)
BETOZON COMBI	5 kg +						
+TOTALE RS	8 "	97.5a	2.5a	89.3a	2.0a	90.1a	2.5a
BETOZON COMBI	5 "	94.9a	2.0a	83.9a	2.0a	87.1a	2.5a
BETOZON	4 " +						
+TOTALE RS	8 "	89.4ab	1.0a	51.9c	2.0a	82.7ab	2.5a
BETOZON	4 "	82.1b	1.0a	30.7d	2.5a	79.3b	2.0a
GOLTIX	4 " +						
+TOTALE RS	8 "	93.1a	2.0a	72.4b	2.0a	84.3a	1.5a
GOLTIX	4 "	90.1a	1.2a	67.9b	1.5a	82.1ab	1.5a
Testimone (% copertura)		(84.3)	1.0a	(21.2)	2.0a	(61.2)	1.2a
Cultivar		Dima		Maribò Unica		Monogen	
Località		Medicina (BO)		S.G.in P.(BO)		Bentivoglio (BO)	
Tipo di terreno		medio/argilloso		argilloso		argilloso/limoso	
Data trattamento		22.2.80		25.2.80		24.2.80	
Data semina		3.3.80		4.3.80		3.3.80	
Data rilievo		30.4.80		29.5.80		29.4.80	
Infestanti		Stachys, P.conv.,		P.pers., P.avic.,		P.conv., P.avic.,	
(in ordine di importanza)		Alopecurus, Chenopodio		P.conv., Sonchus, Stellaria		P.pers., Papaver, Chenop., Stachys	

Tab. n.16 - Risultati con trattamenti in pre-semina anticipata di 1-3 settimane con incorporazione al terreno nel 1981

PRODOTTI E DOSI / Ha.		1) % Efficacia erbicida		2) Fitotossicità 1-9			
		Prova n.1		Prova n.2		Prova n.3	
		1)	2)	1)	2)	1)	2)
BETOZON COMBI	5 Kg. +						
+TOTALE RS	8 "	94.1a	1.0a	88.5a	2.0a	68.5a	2.2a
BETOZON COMBI	5 "	89.7ab	1.0a	76.5ab	1.7a	66.4a	1.7a
BETOZON	4 " +						
+TOTALE RS	8 " "	87.7ab	1.0a	78.6ab	1.7a	61.4a	1.7a
BETOZON	4 " "	81.2b	1.0a	68.2b	1.5a	60.9a	1.5a
GOLTIX	4 " +						
+TOTALE RS	8 " "	96.3a	2.0a	72.4ab	2.0a	20.4b	1.5a
GOLTIX	4 " "	84.1b	1.0a	77.0ab	1.5a	17.3b	1.5a
Testimone (% copertura)		(83.7)	1.0a	(78.7)	1.2a	(73.4)	1.2a
Cultivar		Diplo-mono		Monofort		Monogen	
Località		Moglia (MN)		Montalbano (FE)		Portomaggiore (FE)	
Tipo di terreno		limoso/sabbioso		argilloso		medio impasto	
Data trattamento		25.2.81		20.2.81		25.2.81	
Data semina		18.3.81		3.3.81		23.3.81	
Data rilievo		13.5.81		12.5.81		10.5.81	
Infestanti		Veronica, Stellaria		P.avic., P.conv.,		Mercurialis	
(in ordine di importanza)		Chenop., Solanum, Anagallis, Alopec.		Anagallis, Senape, Sonchus		Senape	

Tabella n.17 - Prove con trattamenti in pre-semina normale con incorporazione al terreno ed in pre-emergenza nel 1978.

PRODOTTI E DOSI/HA		1) % efficacia erbicida				2) Fitotossicità 1-9			
		Prove in pre-semina				Prove in pre-emergenza			
		Prova n. 1		Prova n. 2		Prova n. 1		Prova n. 2	
		(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
BETOZON COMBI	5 Kg. +	90.3a	1.3a	92.3a	1.7a	97.4a	1.0a	95.3a	1.5a
+TOTALE RS	8 "								
BETOZON COMBI	5 "	84.4ab	1.0a	88.5a	1.7a	96.8a	1.0a	94.9a	1.3a
BETOZON	4 " +								
+TOTALE RS	8 " "	78.5 b	1.5a	85.5ab	1.7 b	88.3 b	1.0a	85.6 b	1.3a
BETOZON	4 " "	70.6 b	1.3a	80.4ab	1.7a	86.8 b	1.0a	87.6 b	1.3a
GOLTIX	4 " +								
+TOTALE RS	8 " "	88.3a	1.3a	79.2 b	1.3a	97.4a	1.0a	86.5 b	1.3a
GOLTIX	4 " "	87.2a	1.0a	78.3 b	1.0a	98.4a	1.0a	85.6 b	1.3a
TRAMAT	5 " +								
+VENZAR	0.5 "	-	-	-	-	88.3ab	1.0a	85.3 b	1.5a
Testimonio (%copertura)		(65.0)	1.0a	(69.0)	1.0a	(95.0)	1.0a	(80.8)	1.0a
Cultivar		Monofort		Maribo		Monofort		Maribo unica	
Località		Roncoferraro (MN)		Crevalcore (BO)		Roncoferraro (MN)		Crevalcore (BO)	
Tipo di terreno		Medio impasto		Medio impasto		Medio impasto		Medio impasto	
Data trattamento		24/3/78		23/3/78		29/3/78		28/3/78	
Data semina		28/3/78		27/3/78		28/3/78		27/3/78	
Data rilievo		25/5/78		30/5/78		23/5/78		30/5/78	
Infestanti (in ordine di importanza)		Chenopodio		Chenopodio		Chenopodio		Chenopodio	
		Solanum		Anagallis		Solanum		Anagallis	
		Amaranto		Veronica		Amaranto		Veronica	
		P.convolv.		Capsella		P.convolv.		Capsella	

Tab. n.18 - Prove con trattamenti in pre-semina normale con incorporazione al terreno nel 1979.

PRODOTTI E DOSI / Ha.		1) % Efficacia erbicida		2) Fitotossicità 1-9			
		Prova n.1		Prova n.2		Prova n.3	
		1)	2)	1)	2)	1)	2)
BETOZON COMBI	5 kg +						
+TOTALE RS	8 "	98.5a	1.7a	83.2a	1.0a	92.5a	1.7a
BETOZON COMBI	5 "	96.5a	1.7a	76.7a	1.0a	92.3a	1.7a
BETOZON	4 " +						
+TOTALE RS	8 "	91.3ab	1.0a	73.3a	1.3a	89.2a	1.5a
BETOZON	4 "	89.9b	1.2a	58.0b	1.0a	78.6b	1.7a
GOLTIX	4 " +						
+TOTALE RS	8 "	98.4a	1.5a	81.4a	1.2a	87.9ab	1.5a
GOLTIX	4 "	95.2a	1.2a	75.4a	1.2a	85.3ab	1.2a
Testimone (% copertura)		(80.6)	1.7a	(65.5)	1.0a	(38.4)	1.0a
Cultivar		Monofort		Kawemono		Dima	
Località		Soragna (PR)		Cortemaggiore (BO)		Cusumano (FE)	
Tipo di terreno		argilloso		argilloso		medio impasto	
Data trattamento		13.3.1979		6.3.1979		17.3.1979	
Data semina		15.3.1979		8.3.1979		19.3.1979	
Data rilievo		28.5.1979		21.5.1979		18.5.1979	
Infestanti (in ordine di importanza)		Capsella, Amaranto, Anagallis, Veronica		Anagallis, Chenop., Amaranto, Alopec.		Papavero, Chenop., Amaranto, P.conv.	

Tab. n.19 - Prove con trattamenti in pre-semina normale con incorporazione al terreno nel 1980.

PRODOTTI E DOSI / Ha.		1) % Efficacia erbicida		2) Fitotossicità 1-9			
		Prova n.1		Prova n.2		Prova n.3	
		1)	2)	1)	2)	1)	2)
BETOZON COMBI	5 kg +						
+TOTALE RS	8 "	95.9a	1.0a	96.7a	1.5a	91.2a	1.0a
BETOZON COMBI	5 "	93.5a	1.0a	93.4a	1.5a	89.5a	1.0a
BETOZON	4 " +						
+TOTALE RS	8 "	94.3a	1.0a	89.4ab	1.0a	84.0ab	1.0a
BETOZON	4 "	50.7b	1.0a	75.5b	1.0a	74.4b	1.0a
GOLTIX	4 " +						
+TOTALE RS	8 "	98.4a	1.0a	78.3b	1.0a	89.1a	1.0a
GOLTIX	4 "	91.8a	1.0a	72.4b	1.0a	87.5a	1.0a
Testimone (% copertura)		(100.0)	1.0a	(95.0)	1.0a	(27.5)	1.0a
Cultivar		Dima		Monogen		Monofort	
Località		Scandolara (CR)		Moglia (MN)		Soragna (PR)	
Tipo di terreno		medio impasto		medio impasto		argilloso	
Data trattamento		1.3.80		3.3.80		10.3.80	
Data semina		3.3.80		4.3.80		12.3.80	
Data rilievo		27.5.80		28.5.80		27.5.80	
Infestanti (in ordine di importanza)		Alopec., P.conv., P.pers., Capsella Lamium, Veronica		Alopec., Capsella Stellaria, Veronica Papavero, Anagallis		Papavero, Solanum Stellaria, Giavone	

Tab. n.20 - Risultati con trattamenti in pre-semina normale con incorporazione al terreno nel 1981.

PRODOTTI E DOSI / Ha.		1) % Efficacia erbicida		2) Fitotossicità 1-9			
		Prova n.1		Prova n.2		Prova n.3	
		1)	2)	1)	2)	1)	2)
BETOZON COMBI	5 kg +						
+TOTALE RS	8 "	91.3a	1.5a	76.5a	1.2a	84.3a	2.0a
BETOZON COMBI	5 "	80.4ab	1.0a	71.7a	1.2a	79.5a	2.2a
BETOZON	4 " +						
+TOTALE RS	8 "	89.3a	1.0a	69.1ab	1.7a	72.3ab	2.2a
BETOZON	4 "	67.9b	1.0a	51.7b	1.5a	67.1b	2.0a
GOLTIX	4 " +						
+TOTALE RS	8 "	92.9a	1.0a	74.7a	2.0a	34.3c	1.5a
GOLTIX	4 "	70.1b	1.0a	64.5ab	1.7a	22.3c	1.7a
Testimone (% copertura)		(90.3)	1.0a	(100.0)	1.5a	(70.1)	1.2a
Cultivar		Diplo-mono		Monofort		Monogen	
Località		Moglià (MN)		Montalbano (FE)		Portomaggiore (FE)	
Tipo di terreno		limoso/sabbioso		argilloso		medio impasto	
Data trattamento		12.3.81		28.2.81		21.3.81	
Data semina		18.3.81		3.3.81		23.3.81	
Data rilievo		13.5.81		12.5.81		12.5.81	
Infestanti (in ordine di importanza)		Alopec., Veronica Stellaria, Chenop. Solanum, Anagallis		P.avic., P.conv., Anagallis, Senape Sonchus		Mercurialis Senape	

Tabella n.21 - Prove con trattamenti in pre-emergenza nel 1980.

PRODOTTI E DOSI/HA		1) % efficacia erbicida		2) Fitotossicità 1-9			
		Prova n. 1		Prova n. 2		Prova n. 3	
		(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
BETOZON COMBI	5 Kg. +						
+TOTALE RS	8 "	92.5a	1.0a	99.1a	1.7a	97.9a	1.2a
BETOZON COMBI	5 "	74.5 b	1.0a	95.6a	1.0a	88.4 b	1.5a
BETOZON	4 " +						
+TOTALE RS	8 "	77.7 b	1.0a	96.4a	1.0a	95.6a	1.2a
BETOZON	4 "	46.7 c	1.0a	82.9 b	1.0a	87.0 b	1.2a
GOLTIX	4 " +						
+TOTALE RS	8 "	89.4a	1.0a	96.4a	1.0a	90.2 b	1.5a
GOLTIX	4 "	78.9 b	1.0a	95.6a	1.0a	89.4 b	1.4a
TRAMAT	5 " +						
+VENZAR	0.5 "	88.3a	1.0a	92.9ab	1.0a	88.7 b	2.0a
Testimone (% copertura)		(100.0)	1.0a	(71.2)	1.0a	(28.5)	1.0a
Cultivar		Dima		Monohill		Dima	
Località		Scandolara (CR)		Moglià (MN)		Medicina (BO)	
Tipo di terreno		Medio impasto		Medio impasto		Medio-argilloso	
Data trattamento		4/3/80		5/3/80		14/3/80	
Data semina		3/3/80		4/3/80		3/3/80	
Data rilievo		23/5/80		6/5/80		29/4/80	
Infestanti (in ordine di importanza)		Alopecurus P.convolvulus P.persicaria Capsella Lamium-Veronica		Alopecurus Capsella Stellaria Veronica Papavero-Anagall.		P.convolvulus Stachis Alopecurus Chenopodio	
						Monogen Bentivoglio (BO) Argillo-limoso 4/3/80 3/3/80 29/4/80 P.convolvulus P.aviculare P.persicaria Papavero Chenopodio	

Tabella n.22 - Risultati con trattamenti in pre-emergenza nel 1981.

1) % efficacia erbicida

2) Fitotossicità 1-9

PRODOTTI E DOSI/HA			Prova n. 1		Prova n. 2		Prova n. 3	
			(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
BETOZON COMBI	5 Kg. +		81.6a	1.0a	86.1a	2.0a	81.3a	2.2a
+ TOTALE RS	8 "							
BETOZON COMBI	5 "		78.7a	1.3a	73.9ab	1.5a	79.4a	2.2a
BETOZON	4 " +		75.7a	1.0a	76.4ab	2.0a	71.1ab	2.3a
+ TOTALE RS	8 "							
BETOZON	4 "		71.4ab	1.5a	56.5 b	1.5a	60.3 b	2.0a
GOLTIX	4 " +		80.9a	1.0a	61.6ab	1.2a	46.4 c	2.2a
+ TOTALE RS	8 "							
GOLTIX	4 "		69.8 b	1.0a	51.7 b	1.2a	34.6 c	1.5a
TRAMAT	5 " +							
+VENZAR	0.5 "		62.5 b	1.0a	71.7ab	1.0a	70.5ab	1.2a
Testimonio (%copertura)			(85.0)	1.0a	(71.8)	1.0a	(97.5)	1.2a
Cultivar		Diplo-Mono			Monyx		Menogen	
Località		Moxlie (MN)			S. Giovanni in P. (BO)		Portomaggiore (FE)	
Tipo di terreno		Limoso-sabbioso			Argilloso		Medio impasto	
Data trattamento		19/3/81			18/3/81		25/3/81	
Data semina		18/3/81			17/3/81		23/3/81	
Data rilievo		6/5/81			5/5/81		12/5/81	
Infestanti (in ordine di importanza)		Veronica			P.convolvulus		Mercurialis	
		Chenopodio			P.aviculare		Senape	
		Solanum			Alopecurus			
		Amaranto			Amaranto			
		P.aviculare			Stellaria			

ELENCO SOCI
(aggiornato al 31/10/81)

ACCATI ELENA
ANTONELLI CARLO
BALDONI REMIGIO
BASSI MARIO
BASSO FRANCESCO
BELLINI PIERO
BELLONI VITTORIO
BERNARDI GIANNI
BERTONA ANGELO
BERTUCCI BRUNO MARIA
BIANCHI ANGELO
BIANCO VITO VINCENZO
BIROLI CARLO
BONCIARELLI FRANCESCO
BRACCO LUCIANO
CAFFARO S.p.A.
CALIANDRO ANGELO
CALVANI LEONARDO
CANALE GIOVANNI
CANTELE ANTONIO
CASARINI CESARE
CASINI ENRICO
CATELANI PIERO
CATIZONE PIETRO
CAVALLERO ANDREA
CAVAZZA LUIGI
CELLERINO GIAN PIETRO
CERVELLI STEFANO
CESARI AUGUSTO
CIAMPOLINI MARIO
CIDRI GUIDO
COCOZZA TALIA MARIA
CORBETTA FRANCESCO PAOLO
CORLETO ANTONIO
COVARELLI GINO
CREMASCHI DOMENICO
DALLA ROSA LUIGI
DELLA PIETA' SILVIO
DE RANIERI MARIA
DI GIUSTO RENATO
DOEL HECTOR
DOMENICHINI PIETRO

EYNARD ITALO
FERRARIS GIOVANNI
FERRERO ALDO
FILIPPI GIANANTONIO
FORMIGONI ATTILIO
FOSCHI GIANCARLO
FOSCHI SERGIO
FOTI SALVATORE
FUSI PAOLO
GIARDINA MARIA CARMELA
GIARDINI LUIGI
GIOVANARDI ROMANO
GRAZIA MAURO
GUIATI BRUNO
GUIDI GIORGIO
IST. SPER. FLORIC. SANREMO
KOVACS ANDREA
LASAGNA CARLO ALBERTO
LEJEUNE ANDRE
LENZI GIOVANNI
LO GIUDICE VITTORIO
LORENZONI GIOVANNI GIORGIO
MAGNIFICO VITANGELO
MAINENTI ENRICO
MALLEGNI CARLO
MALQUORI ALBERTO
MANFRINI CARLO
MARCELLO ADO
MAROCCHI GIORGIO
MARZI VITTORIO
MASSERANO PIER CARLO
MICHIELI GIANANTONIO
MOSCA GIULIANO
MUCCI FRANCESCO
MUTINELLI GIANFRANCO
ORSINI DARIO
OTTOLINI PIERLUIGI
PARMA AUGUSTO
PATUZZO LORENZO
PECORA PASQUALE
PERUGIA GUIDO
PEYRON FERDINANDO

PIMPINI FERDINANDO
POLLASTRO LUDOVICO
PORCELLI SERGIO
POZZI EGIDIO
PUCCINI GIULIANO
PUZZILLI MARIO
QUINTINI MASSIMO
RAPPARINI GABRIELE
RESTUCCIA GIUSEPPE
RIZZOTTO NINO
ROSSI MARIKA
ROSSO FRANCO
ROTA FRANCESCO
ROUSSEL-HOECHST AGROVET
RUBERTI RODRIGO
RUFFINI CLAUDIO
RUGGERI DIONIGI
SABBATANI SERGIO
SANSAVINI SILVERIO
SAPORITI GIANNI
SCHENA BRUNO
SGARZI BRUNO

SIDDI GIORGIO
SISTO ANGIOLO MARIO
SPARACINO ANTONIO CESARE
SPENCER NEAL R.
TAFURI FRANCESCO
TALAMUCCI PAOLO
TANO FRANCESCO
TODERI GIOVANNI
TOGLIANI FRANCO
TONIOLO LUCIO
TROPEA MICHELE
UNIROYAL CHIMICA S.p.A.
VANDONI GIGI
VAZZANA CONCETTA
VECCHIO VINCENZO
VENTURI FRANCESCO
VERCESI BATTISTINO
VIGGIANI PASQUALE
VILLANI GIUSEPPE
ZANIN GIUSEPPE
ZILIOUOTO UMBERTO
ZUPPIROLI GIANNI