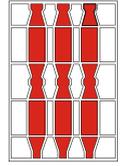




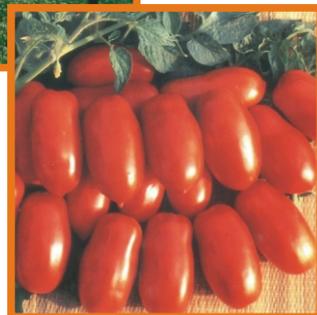
3A - PARCO
TECNOLOGICO
AGROALIMENTARE
DELL'UMBRIA



Regione
Umbria

Progetto per la Valorizzazione delle Produzioni Agroalimentari Umbre

MANUALE DI CORRETTA PRASSI PER LA PRODUZIONE INTEGRATA della BARBABIETOLA DA ZUCCHERO



Gruppo di lavoro
MARINA BUFACCHI - 3A PTA
ADELMO LUCACCIONI - ARUSIA
ALFONSO MOTTA - CIA
MARCELLO MARCELLI - COLDIRETTI
CRISTIANO CASAGRANDE - CONFAGRICOLTURA

Autore dei capitoli relativi alla tecnica agronomica:

Dr. SALVATORE MONTANARO

Autore delle schede di difesa fitosanitaria:

Dr. GIOVANNI NATALINI - ARUSIA

Autore delle schede di difesa biologica:

Dr. ROBERTO BRUNI - B.T. s.r.l.

Hanno inoltre collaborato

MARCELLO SERAFINI, SALVATORE SPERANZA, IVANA STELLA, CLAUDIA SANTINELLI, ALFREDO MONACELLI, GIUSEPPE NATALE
EMILIANO LASAGNA, GIAMPAOLO TODINI, RENZO APPOLLONI, PIERANGELO CRIPPA, STEFANO TORRICELLI,
GIUSEPPE GORETTI, SAURO ROSSI, GIULIO CIUCCI.

INDICE

1 - TECNICA COLTURALE (Dr. S. Montanaro)

1.1. Ambienti adatti	Pag. 1
1.2. Posto nell'avvicendamento	Pag. 1
1.3. Preparazione del terreno	Pag. 1
1.4. Seme e semina	Pag. 2
1.5. Concimazione	Pag. 3
1.6. Irrigazione	Pag. 5
1.7. Raccolta	Pag. 5

2 - DIFESA FITOSANITARIA

2.1. Premessa (ARUSIA)	Pag. 6
2.2. Schede di difesa (ARUSIA)	Pag. 7
2.3. Schede di diserbo (ARUSIA)	Pag. 9
2.4. Difesa biologica (B.T. s.r.l.)	Pag. 10
2.4.1. Schede di difesa biologica (B.T. s.r.l.)	Pag. 12

1. TECNICA COLTURALE

1.1. Ambienti adatti

Ambiente pedologico

La barbabietola si avvantaggia di terreni profondi e permeabili, capaci di trattenere elevate quantità di acqua, ma ben drenati, ben strutturati e senza suole di lavorazione o costipamenti.

La tessitura influenza il risultato nelle sue componenti produttive e qualitative in quanto nei terreni limosi-sabbiosi (terreni freddi) si conseguono tenori zuccherini contenuti ma elevate rese ponderali, mentre nei terreni argillosi, si verifica un andamento opposto; di ciò va tenuto conto nella scelta varietale riguardo alla tipologia produttiva.

Al momento della scelta del terreno è opportuno conoscere la presenza di nematodi cisticoli (*Heterodera schachtii*) e il grado di infestazione da Rizomania.

Ambiente climatico

La temperatura minima in fase di germinazione ed emergenza non deve essere inferiore a 4°C e in germinazione si hanno danni con temperature inferiori a -2°C.

Perché il processo germinativo si verifichi, la temperatura del terreno non dovrebbe essere inferiore a 8°C.

Temperature comprese tra 10°C e 20°C favoriscono l'accumulo di zucchero nel fittone, attività che cessa con temperature di 35°C.

1.2. Posto nell'avvicendamento

E' una pratica essenziale per la coltivazione della barbabietola.

Sono ammessi avvicendamenti e rotazioni minime quadriennali; non è pertanto possibile che la coltura ritorni sullo stesso terreno ad intervalli inferiori ai tre anni.

Sono consigliate precessioni di cereali autunno-vernini, sconsigliate invece coltivazioni di colza o altre crucifere (poiché queste ultime sono ospiti del nematode cisticolo), nonché la medica in precessione o colture a raccolta autunnale.

E' invece possibile porre in precessione alla bietola, in coltura primaverile, il rafano e la senape da set-aside (resistenti al nematode), ed altre *cover crops* con caratteristiche analoghe.

1.3. Preparazione del terreno

Il fittone deve poter penetrare in profondità nel terreno senza trovare strati che ne delimitino lo sviluppo; al riguardo è opportuno ricordare come nei primi due mesi di vita l'allungamento della radichetta sia di molte decine di centimetri.

La bietola risulta inoltre molto sensibile ai ristagni di acqua, per cui le operazioni di affossatura e/o drenaggio si rendono opportune come regola, in special modo nei terreni argillosi o tendenti all'argilloso.

Le scelte relative alle lavorazioni del terreno riguardano:

- epoca di esecuzione: dovrà essere tanto più anticipata quanto più la tessitura del suolo è argillosa, mentre per tali terreni sono da sconsigliare le lavorazioni principali in epoca autunnale, che potranno essere riservate esclusivamente ai terreni a tessitura sciolta;
- lavorazioni principali: nei terreni argillosi o molto argillosi consistono nelle operazioni di aratura e lavorazione a due strati (ripuntatura + aratura); nei terreni tendenti al medio impasto una araripuntatura (30 cm circa di aratura + 20 cm di ripuntatura) al fine di concentrare il contenuto di sostanza organica nello strato alto e di contenere i consumi energetici.

In epoca autunnale si consiglia di eseguire l'amminutamento delle zolle e l'appianamento del terreno con attrezzature apposite (frangizollatura), cui può seguire in epoca tardo autunnale una ulteriore lavorazione (estirpatura) effettuata per aumentare la porosità del terreno.

In epoca invernale, qualora i terreni si presentino asciutti e gelati nello strato che si vuole smuovere, si consiglia di eseguire un'ulteriore amminutamento delle zolle, al fine di evitare il costipamento ed il calpestamento del terreno.

Nei terreni più sciolti è opportuno ritardare gli interventi.

Lo stato di aggregazione ottimale del terreno si presenta con zolle dalle dimensioni di cariossidi di mais.

Nei terreni inerbiti si consiglia di attuare la preparazione definitiva del letto di semina tramite il disseccamento, con prodotti ad azione sistemica.

Non è ammesso al riguardo l'uso di disseccanti dipiridilici.

1.4. Seme e semina

Semente

E' ammessa la coltivazione di varietà tolleranti alla cercospora o a cercospora e rizomania.

Elenco delle varietà

ADIGE	DOROTEA	LENA	RIO
ANITA	DUETTO	LUXOMON	RITMO
ASSO	EKO	MEDEA	RIZOPESO
AZZURRO	EUROFA	MIRA	RIZOR
BIANCA	FARO	MONODORO	RIZOSTAR
BREAK	FIT	NAILA	ROMEA
BRIOSAROS	FORMULA	NUBIA	SIRIO
BUSHEL	GABRIELA	ORIO	SUCROSAROS
CIRO	GLENDA	PORTO	TIGRE
CREMA	IPPOLITA	PUMA	TORO
DONNA			

Epoca e densità di semina

Le indicazioni sulle modalità di semina della coltura sono riportate sinteticamente in tabella 1.

Le semine nella parte sud-orientale della Regione potranno essere avviate entro la 1^a - 2^a decade di febbraio, mentre nella parte nord-occidentale entro la 3^a decade dello stesso mese.

La scelta è correlata alla natura dei terreni; in quelli freddi che presentano inizialmente uno sviluppo rallentato della vegetazione, risulta opportuno posticipare le semine alla prima decade di marzo, mentre negli altri le stesse procedono dalla 2^a metà di febbraio.

Tabella 1. Epoca, densità e profondità di semina consigliate

SEMINA	VALORI
Densità (n° u/ha)	1.5 - 1.8
Distanza sulla fila (cm)	12.5 - 15.0
Distanza tra le file (cm)	45 - 50
Profondità (cm)	2-3 / 3-4
Epoche (decadi)	II, III febbraio; I, II marzo

1.5. Concimazione

Verranno presi in considerazione solo gli aspetti riguardanti i tre principali elementi nutritivi: azoto, fosforo e potassio (tabelle 2 e 3).

Tabella 2. Assorbimento (kg/ha) dei principali elementi nutritivi in rapporto alla produzione presunta (t/ha)

Produzione radici (t/ha)	40	50	60	70
Elementi nutritivi (kg)				
N (azoto)	108	135	162	189
K ₂ O (potassio)	121	152	182	212
P ₂ O ₅ (fosforo)	50	63	76	88

Criteria di distribuzione dei fertilizzanti:

- Fosforo: tutto o in parte localizzato alla semina entro solco.
- Potassio: totalmente alla preparazione.
- Azoto: limitare la lisciviazione di questo elemento e ricordare che apporti tardivi di azoto peggiorano la qualità.

Fosforo e Potassio

Si dovrà confrontare il valore dell'analisi con le soglie di sufficienza caratterizzanti quel tipo di terreno (Tab. 3).

E' ammessa per la concimazione fosfatica la localizzazione di parte della P₂O₅ entro il solco di semina con funzioni starter; la distribuzione dei concimi fosfo-potassici dovrà essere adeguata alla situazione presente, sulla base delle ipotesi di seguito riportate:

- **dotazione molto elevata e elevata:** per la P₂O₅ è ammessa la localizzazione alla semina (max 50 unità), eliminando invece la concimazione di fondo. Per la K₂O viene sospesa la concimazione;
- **dotazione normale:** per la P₂O₅ si possono ottimamente soddisfare i fabbisogni inferiori ai 70 kg/ha col solo intervento localizzato; è opportuna la distribuzione frazionata (di fondo + localizzata) per quantitativi superiori alle 70 unità. Per la K₂O i quantitativi saranno calcolati, non scendendo in ogni caso sotto il livello di mantenimento;
- **dotazione insufficiente:** prevedere un arricchimento dei terreni. Per la P₂O₅ verranno utilizzati in localizzazione i dosaggi massimi fino a 70 kg/ha, mentre i quantitativi da distribuire sulle stoppie o con le lavorazioni autunnali saranno calcolati preferendo un frazionamento nelle due epoche, per portare la disponibilità del terreno al livello di sufficienza. Anche per la K₂O i quantitativi saranno calcolati per portare la disponibilità del terreno al livello di sufficienza.

Tabella 3. Contenuto di fosforo assimilabile nel terreno, ritenuto normale per la barbabietola

TIPO DI TERRENO	P ₂ O ₅ (ppm)
Sabbioso	23 - 30
Medio impasto	30 - 39
Argilloso	34 - 44

Azoto

Per la sua distribuzione occorre osservare i seguenti criteri:

- non ammessa in epoca estiva ed autunnale;
- non ammessa in presemina, in presenza di precipitazioni inferiori alla media nel periodo di riferimento ottobre-gennaio (fanno fede le indicazioni dei Bollettini Tecnici dei Comitati provinciali di coordinamento dei Servizi di sviluppo agricolo);
- non può essere somministrata in presemina e in percentuale maggiore del 60%. Con precipitazioni maggiori di 100 mm dalla semina allo stadio di 4 foglie vere (non oltre la 6^a foglia vera), è ammesso un intervento aggiuntivo di soccorso, non superiore ai 30 kg/ha di N. Per il calcolo dell'azoto mineralizzato a partire dalla sostanza organica, considerare la durata del ciclo della bietola (5-6 mesi) e del periodo in cui essa si sviluppa.

Ammendanti organici

Ne è sconsigliato l'uso, poiché pur migliorando la struttura del terreno, finiscono per peggiorarne la qualità in quanto liberano la maggioranza dell'azoto a partire dalla primavera inoltrata.

1.6. Irrigazione

La barbabietola risponde in maniera scarsamente economica agli apporti irrigui che devono avere carattere di soccorso.

Si sconsiglia l'effettuazione di più di due irrigazioni ed apporti idrici in presenza di apparati fogliari in cattive condizioni.

E' sconsigliabile superare i volumi indicati in tabella 4.

Tabella 4 - Volumi d'acqua consigliati

Argilla % \ Sabbia %	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
0	48	47	47	47	46	46	46	45	45	44	44	43	42
5	46	46	46	46	45	45	45	44	44	43	43	42	42
10	45	45	45	44	44	44	44	43	43	43	43	42	41
15	44	44	43	43	43	43	43	42	42	42	41	41	40
20	42	42	42	42	42	42	41	41	41	41	40	40	40
25	41	41	41	41	41	40	40	40	40	40	39	39	39
30	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	38	38	38
35	37	38	38	38	38	38	38	38	38	37	37	37	-
40	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	-	-
45	34	34	34	34	35	35	35	35	35	35	-	-	-
50	32	32	33	33	33	33	33	33	33	-	-	-	-
55	30	30	31	31	31	31	32	32	-	-	-	-	-
60	28	28	29	29	29	30	30	-	-	-	-	-	-
65	26	26	27	27	27	28	-	-	-	-	-	-	-
70	24	24	25	25	26	-	-	-	-	-	-	-	-

1.7. Raccolta

E' obbligatorio, a norma della specifica legge regionale, procedere all'estirpazione delle piante prefiorite. La mancata estirpazione comporta l'esclusione dal disciplinare.

L'elevata uniformità della distribuzione delle piante è il presupposto necessario per poter effettuare le operazioni di raccolta in maniera efficiente tramite un'adeguata regolazione degli organi delle macchine.

Una velocità di estirpazione inferiore ai 5 km/h, è la condizione per contenere le rotture e la tara. Nella scoltatura il punto di taglio contrattuale si colloca 1 cm sopra le cicatrici picciuolari più basse.

Per una corretta raccolta delle bietole è necessario regolare gli organi estirpatori relativamente a: apertura, profondità, allineamento e velocità di avanzamento.

La conservazione in cumulo deve essere più breve possibile (massimo 2 giorni), in particolare se i fittoni sono stati danneggiati durante la raccolta.

2. DIFESA FITOSANITARIA

2.1. Premessa

Le schede per la protezione delle colture contenute nel Manuale di Corretta Prassi Produttiva forniscono indicazioni per l'ottimizzazione dell'impiego dei prodotti fitosanitari in agricoltura.

Nella scelta dei principi attivi e dei limiti posti al loro uso, si è fatto riferimento alle "Linee guida 1998 messe a punto dal Comitato Tecnico Scientifico per il Reg. 2078/92 Mis.A1 istituito dal Ministero delle Politiche Agricole e Forestali", cercando di coniugare l'efficacia dell'intervento con la protezione dell'agroecosistema, della salute dei consumatori e degli operatori, dai rischi derivanti dall'uso indiscriminato dei prodotti fitosanitari.

Il Manuale di Corretta Prassi Produttiva si ispira ai criteri della difesa integrata, per cui risulta importante mettere in atto tutti gli accorgimenti che consentano di ridurre gli attacchi dei parassiti nell'ambito del concetto del triangolo della malattia (ospite-parassita-ambiente).

Occorre inoltre ricordare che le seguenti schede andranno aggiornate annualmente poiché fotografano la situazione esistente al 11.11.1999, data di approvazione del Disciplinare di Produzione Integrata per la Barbabietola da Zucchero.

Riteniamo di dover fornire ulteriori indicazioni ed auspicci di carattere generale che completano il quadro dell'approccio "integrato" alla difesa delle colture nella nostra Regione.

E' indispensabile in tal senso:

1. Effettuare il monitoraggio, laddove possibile, di certi patogeni, ad esempio mediante l'ausilio di captaspore per rilevare il volo delle ascospore di *Venturia inaequalis*. Utilizzare diverse tipologie di trappole per il monitoraggio dei fitofagi e, dove possibile, per la cattura massale (es. *Cossus cossus* e *Zeuzera pirina*). Estendere la rete fenologica ed epidemiologica già presente sul territorio regionale per alcune colture (vite e olivo) a tutte le colture oggetto di disciplinari. Le reti di monitoraggio e campionamento permetteranno per certe avversità la stesura e la divulgazione di bollettini fitosanitari.
2. Utilizzare la rete agrometeorologica regionale costituita da oltre 60 stazioni meteorologiche elettroniche diffuse sul territorio per effettuare il monitoraggio climatico ed accertare così le condizioni predisponenti le infezioni. I dati raccolti opportunamente elaborati permetteranno la redazione di bollettini fitosanitari per le diverse colture. La presenza di una rete agrometeorologica, fenologica ed epidemiologica consentirà la validazione di modelli previsionali attualmente a disposizione sia per malattie causate da fitofagi che da funghi.
3. Razionalizzare l'uso dei prodotti fitosanitari: risulta sempre più importante la qualità e l'efficienza della loro distribuzione; i volumi di acqua dovranno essere ottimizzati in relazione al tipo di irroratrice presente in azienda, alla fase fenologica (maggiore o minore espansione della superficie vegetativa) ed al parassita da combattere. E' auspicabile la creazione di un servizio regionale di taratura delle macchine irroratrici a cui le aziende potranno ricorrere per effettuare controlli periodici dell'efficienza delle irroratrici.

Il controllo delle principali avversità delle colture regionali, in un'ottica di difesa integrata, non potrà prescindere dall'adozione di misure preventive, quali mezzi agronomici (riduzione delle concimazioni, riduzione dei ristagni di umidità, adozione di opportune rotazioni colturali, impiego di semente sana, etc.) e mezzi genetici.

Laddove possibile, si potranno privilegiare strategie che implicano l'adozione di tecniche di lotta biologica.

2.2. Schede di difesa

AVVERSITÀ	P.A. E AUSILIARI	NOTE E LIMITAZIONI D'USO
CRITTOGAME		
Cercospora (<i>Cercospora beticola</i>)	Prodotti rameici IBE (1)	Impiego di sole varietà classificate come buone o medie tolleranti. Soglia obbligatoria: interventi al raggiungimento dello stadio di “confluenza” delle macchie necrotiche sulle foglie in almeno il 40% delle piante. (1) Al massimo due IBE all’anno; nel caso in cui le estirpazioni avvengano dopo il 15 settembre, è ammesso un terzo trattamento.
Mal bianco (<i>Erysiphe betae</i>)	Zolfo	
Marciume dei fittoni (<i>Rhizoctonia violacea</i> , <i>R. solani</i> , <i>Phoma betae</i>)	Nessun trattamento	
FITOFAGI		
Altiche (<i>Chaetocnema tibialis</i> , <i>Longitarsus</i> spp., <i>Phyllotreta vittula</i>)	Imidacloprid (1) Benfuracarb (2) Furatiocarb (2) Carbosulfan (2) Teflutrin (2) Carbofuran (2) Alfametrina Bifentrin Ciflutrin Cipermetrina Deltametrina Lambdacialotrina	(1) Concia delle sementi; vietata la geodisinfestazione. (2) Intervento localizzato alla semina utilizzando 1 dei prodotti indicati. Prodotti non utilizzabili usando sementi conciate con Imidacloprid. Soglia obbligatoria: 2 – 5 fori con 2 foglie vere; 3 – 10 fori con 4 – 8 foglie vere.
Atomaria (<i>Atomaria linearis</i>)	Imidacloprid (1) Benfuracarb (2) Carbosulfan (2) Fipronil (2) Teflutrin (2) Carbofuran (2)	(1) Concia delle sementi. (2) Intervento localizzato alla semina utilizzando uno dei prodotti indicati. Prodotti non utilizzabili usando sementi conciate con Imidacloprid.
Elateridi (<i>Agriotes</i> spp.)	Imidacloprid (1) Benfuracarb (2) Carbosulfan (2) Fipronil (2) Teflutrin (2) Carbofuran (2)	(1) Concia delle sementi. (2) Intervento localizzato alla semina utilizzando uno dei prodotti indicati. Prodotti non utilizzabili usando sementi conciate con Imidacloprid.
Cleono (<i>Conorrhynchus mendicus</i>)	Alfametrina Bifentrin Ciflutrin Cipermetrina Deltametrina Fluvalinate Lambdacialotrina	Al massimo due interventi all’anno contro questa avversità. Soglia obbligatoria: due adulti per trappola (vasetto trappola). Monitoraggio effettuato con almeno tre batterie costituite ciascuna da cinque vasetti trappola, distanziati tra loro di un metro all’interno dei bordi degli appezzamenti.

AVVERSITÀ	P.A. E AUSILIARI	NOTE E LIMITAZIONI D'USO
FITOFAGI		
Afide nero (<i>Aphis fabae</i>)	Pirimicarb	E' consentito un solo intervento all'anno, ma solo qualora gli ausiliari non riescano a tenere sotto controllo gli afidi
Nematode a cisti (<i>Heterodera schachtii</i>)	<i>Nessun trattamento</i>	Evitare di inserire nella rotazione le crucifere (colza, ravizzone, ravanella da seme, cavolo) poiché suscettibili al nematode. Tale limitazione non è valida per cv. resistenti di rafano oleifero e senape bianca.
Nottue (<i>Agrotis segetum</i> , <i>Agrotis ipsilon</i> , ecc.)	Alfamestrina Bifentrin Ciflutrin Cipermetrina Deltamestrina <i>Lambdacialotrina</i>	Soglia obbligatoria: interventi effettuati alla comparsa degli attacchi dei fitofagi. E' consentito un solo intervento all'anno con prodotti chimici.
Mamestra (<i>Mamestra brassicae</i>)	Alfamestrina Bifentrin Ciflutrin Cipermetrina Deltamestrina Lambdacialotrina <i>Bacillus thuringiensis</i>	Soglie: Trattamento chimico: 2-3 larve/pianta, con distruzione del 30% dell'apparato fogliare. Trattamento con <i>Bacillus</i> : 1-2 larve/pianta, con distruzione del 15% dell'apparato fogliare. E' consentito un solo intervento all'anno con prodotti chimici.
Casside (<i>Cassida vittata</i> , <i>Cassida nobilis</i>)	Alfamestrina Bifentrin Ciflutrin Cipermetrina Deltamestrina Lambdacialotrina Fluvalinate	Soglia obbligatoria: alla comparsa del fitofago trattamenti localizzati ai focolai o all'intero campo in caso di estesa infestazione.
<u>Nota vincolante</u>		Esclusi <i>Bacillus</i> e geodisinfestanti, ammessi al massimo tre interventi con prodotti insetticidi.

2.3. Schede di diserbo

Epoca	Principi attivi	% di p.a.	Dose di f.c. (kg o l/ha)	Note
Pre-semina (Programma A)	Glifosate Glifosate trimesio Glufosinate ammonio	30.4 13.1 11.33	1.5 – 3 4.5 – 7.5 4 – 7	Impiegabile anche in pre emergenza
Pre-emergenza (Programma B) Interventi localizzati	Cloridazon Metamitron Lenacil Etofumesate	65 70 80 44.64	3 – 4 3 – 4 0.3 – 0.5 1.5 – 2	La dose in tabella è riferita alla sola superficie effettivamente coperta dal diserbante che deve essere sempre inferiore almeno al 50% della superficie complessiva. Possibile la miscela tra i diversi prodotti. La somma delle dosi di prodotti singoli deve risultare nel complesso ridotta del 30%.
Post-emergenza con microdosi (Programma C)	Fenmedifan Etofumesate (Fenmedifan + Desmedifam + Etofumesate) Metamitron Cloridazon	15.9 21.1 (5.9 + 1.5 + 12.2) 70 65	0.5 – 1 0.5 0.6 – 1.0 0.5 0.5	Vincolante il ricorso alle microdosi con la combinazione anche ripetuta dei principi attivi indicati.
Post-emergenza Con dosi crescenti (Programma D)	Fenmedifan Etofumesate (Fenmedifan + Desmedifam + Etofumesate) Metamitron Cloridazon	15.9 21.1 (5.9 + 1.5 + 12.2) 70 65	1 – 2 0.7 1 – 1.5 0.6 – 1.5 0.6 – 1.5	
Post-emergenza Per la risoluzione di casi particolari (Programma E)	Lenacil Propizamide Clopiralid Triflusaluron-metile Alossifop-etossietile Ciclossidim Clethodim Fenoxaprop-etile Fluazifop-p-butile Propaquizafop Setossidim	80 35 10 50 10 21 25 12.5 13.3 9.7 20	0.1 – 0.2 1 – 1.5 1 – 1.2 0.04 – 0.05 1 – 1.5 1 – 1.5 0.6 1 – 1.5 1 – 1.5 1 1 – 1.5	Programma E. Prodotti da utilizzare per interventi singoli o in combinazione con i prodotti indicati nei programmi C e D, per contenere infestanti “particolari”.

Il diserbo di pre-emergenza deve essere localizzato sulla fila. L'area trattata non deve quindi superare il 50% dell'intera superficie.

Es.: in un ettaro di bietola, in pre-emergenza, non si possono utilizzare più di litri 2 di Cloridazon, litri 2 di Metamitron, ecc.

2.4. Difesa biologica

La capacità che l'agricoltura biologica ha di far fronte alle avversità di ordine fitosanitario, non risiede tanto nel possedere rimedi infallibili per i singoli problemi, quanto nel fornire al sistema la possibilità di autoequilibrarsi sfruttando le sue capacità omeostatiche. La predisposizione di condizioni di miglior rispetto degli equilibri naturali del terreno, seguite nelle pratiche di coltivazione dell'agricoltura biologica, costituisce la fase preliminare e preventiva nella difesa delle colture dagli agenti nocivi sia di natura biotica che abiotica. Infatti coltivare un ecotipo locale, più adatto per selezione ad affrontare le condizioni di vita determinate dal suolo e dal clima, seguire la metodologia dell'apporto di sostanza organica nella fertilizzazione e le altre tecniche colturali, contribuisce a costituire una prima serie di condizioni che tendono naturalmente a rendere la pianta coltivata meno suscettibile alle infezioni e ai danni degli agenti nocivi.

Il materiale di propagazione deve essere necessariamente sano, cioè privo di agenti patogeni e di insetti. Sarà pertanto opportuno impiegare materiale certificato (sempre proveniente da agricoltura biologica).

In certi casi è possibile ridurre la popolazione di malattie e di insetti fitofagi distruggendo tempestivamente residui colturali nei quali questi svernano.

Le sistemazioni idrauliche, evitando ristagni idrici, riducono l'incidenza di diverse fitopatie e lo sviluppo di alcuni insetti terricoli sia diminuendone la virulenza sia aumentando il vigore e, quindi la resistenza delle piante coltivate.

Una concimazione completa ed equilibrata è come regola generale favorevole in quanto piante ben nutrite e vigorose resistono meglio e con minor danno alle aggressioni. L'eccesso di azoto, che può aumentare la suscettibilità delle colture alle avversità crittogamiche o l'appetibilità per certi fitofagi (es. afidi) è un caso ricorrente nell'agricoltura convenzionale, mentre è altamente improbabile che si realizzi nell'agricoltura biologica, dove non si fa uso di concimi azotati di sintesi.

Anche la correzione del pH può essere un mezzo importante per favorire le specie coltivate, in quanto molti funghi terricoli sono favoriti da una reazione del terreno tendenzialmente acida.

Nel caso di necessità determinate da eventi capaci di compromettere il risultato economico del raccolto, è possibile comunque intervenire con alcuni strumenti di difesa diretta.

L'impiego di essenze vegetali e di insetticidi di origine vegetale (azadiractina, rotenone, piretro quassine ecc.), offre buoni risultati contro i parassiti animali e, parallelamente, l'uso di zolfo e di sali di rame, impiegati da sempre con successo nel controllo delle crittogame, consente in molti casi di ostacolare anche lo sviluppo di diversi insetti.

E' opportuno, in questo ambito, porre l'accento sulle difficoltà che incontra l'operatore agricolo nel reperire informazioni sulla conformità alle normative cogenti nell'agricoltura biologica dei preparati con attività insetticida e anticrittogamica. Per essere impiegato su una determinata coltura infatti, il prodotto deve essere contemplato fra quelli indicati nell'allegato 2 del regolamento CEE 2092/91 e sue successive integrazioni ma deve essere anche autorizzato all'impiego in agricoltura da parte del Ministero della Sanità. La situazione è in continua evoluzione in quanto nuove richieste di autorizzazione vengono inoltrate al Ministero per ottenere la registrazione nel nostro paese di prodotti ammessi dal regolamento comunitario, mentre di converso alcuni prodotti contemplati nella prima stesura del regolamento sono stati eliminati nelle successive modifiche oppure ne è stato ridotto l'impiego a particolari colture (es. azadiractina ammessa solo su piante madri o colture portaseme e piante ornamentali). Allo stato attuale tra gli insetticidi di origine vegetale ammessi dal Reg. CEE il Piretro naturale (solo se estratto da *Chrysanthemum cinerariaefolium*) e il rotenone (estratto da *Derris* spp., *Lonchocarpus* spp. e *Therphrosia* spp.) sono anche registrati per l'utilizzo in agricoltura in Italia. Per quanto riguarda invece gli insetticidi microbiologici esistono diversi prodotti registrati a base di *Bacillus thuringiensis* e nematodi entomopatogeni. L'utilizzo di questi preparati è conforme a quanto prescritto dal regolamento CEE in quanto l'unica causa di esclusione è rappresentata dalla eventuale manipolazione genetica degli organismi costituenti il bioinsetticida.

Sul piano tecnico è necessario, tuttavia, adottare un impiego oculato anche degli insetticidi di origine naturale che, seppur presentino ampie garanzie di pronta degradabilità ambientale, sono sempre di scarsa selettività (piretro, rotenone) nei confronti dell'entomofauna utile. E' quindi auspicabile anche nell'agricoltura biologica il superamento della lotta a calendario e l'adozione di criteri di intervento in qualche modo analoghi a quelli in uso nella lotta integrata. La lotta integrata infatti, è fondata sull'accertamento della reale presenza dei parassiti, sulla conoscenza delle condizioni microclimatiche predisponenti l'insorgenza delle avversità, sulla conoscenza delle soglie di tolleranza, sulla scelta dei fitofarmaci a più basso impatto ecologico e con la massima salvaguardia degli insetti ausiliari, sull'uso, infine, dei mezzi di lotta biologica. E' utile ricordare che le soglie d'intervento riportate nelle schede per alcuni patogeni e fitofagi, hanno carattere indicativo in quanto in agricoltura biologica non esistono riferimenti trasferibili alla generalità delle aziende e per questo motivo vanno adattate alle singole realtà (aziende in conversione, agroecosistemi più o meno semplificati, diversa tollerabilità per alcune tipologie di danno, etc.).

Le tecniche di lotta biologica che sfruttano gli antagonismi naturali, sono uno strumento di importanza fondamentale per controllare le popolazioni dei fitofagi e degli agenti di malattia. In particolare, il controllo biologico classico, attuato non su scala aziendale ma comprensoriale, riveste un particolare interesse nel fronteggiare parassiti di origine esotica, andando a ricostituire le associazioni (i sistemi tritrofici) con i loro nemici naturali. L'attività necessaria alla sua realizzazione è demandata agli istituti di ricerca, che cooperano in tal senso con gli analoghi organismi internazionali. In altri casi è invece possibile far ricorso agli ausiliari allevati in biofabbriche. Anche la lotta microbiologica è divenuta una realtà operativa come nel caso del *Bacillus thuringiensis* bioinsetticida batterico impiegato con successo contro diversi lepidotteri. I nematodi entomopatogeni, considerati anch'essi agenti di controllo microbiologico, rappresentano dei validi strumenti di lotta agli insetti che svolgono almeno una parte del loro ciclo nel terreno.

Per quanto attiene alla lotta biologica contro le crittogame, pur se non ancora sviluppata a livello di quella contro i parassiti animali, bisogna dire che essa mostra interessanti prospettive da sviluppare nell'immediato futuro.

Un altro efficace strumento di contenimento dei problemi fitosanitari è rappresentato dall'utilizzo di varietà resistenti. In molti casi il miglioramento genetico ha raggiunto ottimi risultati nella ricerca della resistenza a diverse crittogame, mentre per gli insetti i risultati positivi sono ancora piuttosto limitati.

2.4.1. Schede di difesa biologica

AVVERSITA'	P.A. E AUSILIARI	NOTE
CRITTOGAME		
Cercospora (<i>Cercospora beticola</i>)	Sali di Rame	Interventi agronomici: - scegliere cv. precoci o tolleranti -eliminazione dei residui colturali infetti -rotazioni Soglia: - 2-3 macchie (stato di confluenza delle macchie necrotiche) sul 40% delle piante. Trattare su tutto il campo e su tutta la superficie fogliare
Peronospora (<i>Peronospora shactii</i>)	Sali di Rame	Intervenire alla comparsa dei primi sintomi e prima dell'accartocciamento completo della rosetta centrale.
Mal Bianco (<i>Erysiphe betae</i>)	Zolfo	L'infezione si verifica in condizioni ambientali caldo-umide ed è ostacolata da piogge intense e ripetute. Intervenire alla comparsa dei primi sintomi della malattia sui focolai o a pieno campo.
Marciume dei fittoni, Mal vinato della bietola (<i>Rhizoctonia</i> spp., <i>Helicobasidium purpureum</i> , <i>Phoma betae</i> , <i>Sclerotium rolfsii</i>)		Interventi agronomici - ampi avvicendamenti colturali (escludere i prati da leguminose, bietola, asparago); - facilitare lo sgrondo delle acque; - lavorare annualmente il terreno per avere una buona struttura; - eseguire una corretta gestione dell'irrigazione.
VIROSI		
Virus del Mosaico della bietola (BMV) Virus del Giallume (BYV e BMYV)		I vettori sono afidi, in particolare <i>Aphis fabae</i> e <i>Myzus persicae</i>
Virus della Rizomania (BNYVV)		- Scegliere cv. Tolleranti nei terreni rizomani; - prevedere lunghe rotazioni colturali; - contenere la diffusione delle zoospore di <i>Polymyxa betae</i> con la regimazione delle acque.

AVVERSITA'	P.A. E AUSILIARI	NOTE
FITOFAGI		
Elateridi (<i>Agriotes</i> spp.)		Interventi agronomici: nel caso di accertata presenza di elateridi evitare la coltura in successione al prato o alla medica per almeno 2 anni.
Atomaria (<i>Atomaria linearis</i>)		Con infestazioni in atto eseguire sarchiature ripetute per creare un ambiente sfavorevole alle larve.
Altiche (<i>Cheatoenema tibialis</i> , <i>Longitarsus</i> spp., <i>Phyllotreta vittula</i>)	Al momento non sono disponibili p.a. autorizzati	Soglia: - fori su foglie cotiledonari; - 2 fori/foglie con piante con 2 foglie vere; - 4 fori/foglie su piante con 4 foglie vere.
Nottue terricole (<i>Agrotis</i> spp)	<i>Bacillus thuringiensis kurstaki</i>	Soglia: - 1-2 larve di III o IV età o 1-2 piante danneggiate per mq fino allo stadio di 8-10 foglie.
Cleono (<i>Conorrhynchus mendicus</i>)	Al momento non sono disponibili p.a. autorizzati	Soglie: - erosione fogliare, causata da adulti, su almeno il 10% delle piante delle file più esterne a partire dalla metà di aprile;
Lisso (<i>Lixus junci</i>)		- superamento di 2 adulti per vaso/settimana.
Mosca (<i>Pegomia betae</i>)	Al momento non sono disponibili p.a. autorizzati	Soglia: da 4 uova per pianta fino alla 4 ^a foglia vera fino a 20 uova per pianta oltre le 6-7 foglie vere.
Afidi (<i>Aphis fabae</i> , <i>Myzus persicae</i>)	Sapone potassico	Soglia: 50% di piante con colonie di afidi in rapido accrescimento e in mancanza di ausiliari.
Mamestra (<i>Mamestra brassicae</i>)	<i>Bacillus thuringiensis</i> <i>var. kurstaki</i>	Soglia: - 2/3 larve per pianta con distruzione del 30% dell'apparato fogliare.
Casside (<i>Cassida vittata</i> , <i>C. nobilis</i>)	Al momento non sono disponibili p.a. autorizzati	
Nematode a cisti (<i>Heterodera schachtii</i>)		Interventi agronomici: evitare di inserire nell'avvicendamento le crucifere (colza, ravizzone, ravanella da seme, cavolo). E' opportuno effettuare rotazioni quadriennali, intercalate da piante esca (cv. Pegletta, Nemex, Emergo) resistenti in estate (dopo grano o orzo) o in primavera, seguite da una coltura primaverile estiva (soia) o da set-aside. Le colture intercalari devono essere interrate dopo 50-60 gg dalla semina per evitare la germinazione dei semi e favorire un inerbimento del terreno.

Il presente *Manuale di Corretta Prassi Produttiva* fa parte di un gruppo di Manuali elaborati da docenti e tecnici provenienti dal mondo universitario e da strutture di assistenza tecnica specializzate. Essi forniscono in particolare elementi e nozioni tecniche utili per la corretta attuazione di operazioni nelle fasi critiche della filiera produttiva.

Fra le varie tecniche disponibili e praticabili sono state scelte quelle caratterizzate da una maggiore attenzione all'aspetto ambientale.

I *Manuali di Corretta Prassi Produttiva* non sono documenti prescrittivi; essi forniscono alternative alla corretta soluzione di problemi diversi in diverse circostanze.

L'intento con il quale sono stati creati è quello di dotare il settore di strumenti didattici e divulgativi; sono destinati ad essere utilizzati come testi base per corsi di formazione e aggiornamento dei tecnici dei vari servizi a sostegno delle imprese e richiedono quindi un'ulteriore traduzione per essere divulgati all'universo delle aziende agricole regionali.

I Manuali devono essere considerati come documenti evolutivi, non statici e dovranno pertanto essere riesaminati, aggiornati e migliorati ogni anno, in conseguenza dell'esperienza, del progresso tecnico, delle critiche e dei suggerimenti che saranno pervenuti da parte di chi li usa. Non ultima, l'evoluzione degli elenchi dei principi attivi ammessi in agricoltura, compresa quella biologica, che impone frequenti modifiche integrative sia sul fronte delle nuove molecole ammesse, sia sulla gamma di colture ove possono essere applicati.