

Manuale di viticoltura

a cura di Maurizio Bottura



FONDAZIONE EDMUND MACH



ISTITUTO AGRARIO
DI SAN MICHELE ALL'ADIGE

Fondazione Edmund Mach
Centro Trasferimento Tecnologico

Manuale di viticoltura

a cura di Maurizio Bottura

Fondazione Edmund Mach

Manuale di viticoltura / a cura di Maurizio Bottura. – [San Michele all'Adige (TN)] : Fondazione Edmund Mach, 2011. – 188 p. : ill., tab. ; 24 cm.

ISBN 978-88-7843-034-1

1. Vite - Malattie - Difesa 2. Fitofarmaci - Impiego in viticoltura - Direttive - Trentino 3. Vite - Coltivazione I. Bottura, Maurizio II. Fondazione Edmund Mach. Centro Trasferimento

Tecnologico

634.82

Manuale di viticoltura

© 2011 Fondazione Edmund Mach, Via E. Mach 1 - 38010 San Michele all'Adige (TN)

È vietata la riproduzione con qualsiasi mezzo essa venga effettuata

Cura e revisione testi

Maurizio Bottura

Testi

Maurizio Bottura, Roberta Cainelli, Francesco Fellin, Massimo Frioli, Alberto Gelmetti, Franca Ghidoni, Marino Gobber, Roberto Lucin, Michele Margoni, Bruno Mattè, Flavio Mattedi, Franco Michelotti, Antonio Patton, Francesco Penner, Francesco Ribolli

Coordinamento editoriale

Franca Ghidoni

Fotografie

Roberta Cainelli

Progettazione e realizzazione grafica

Palma & Associati

Stampa

Litotipografia Alcione

ISBN 978-88-7843-034-1

Presentazione

La coltura della vite ha un ruolo importante nella salvaguardia del territorio, sia attraverso il recupero di zone marginali sia caratterizzando un paesaggio agricolo di pregio che tanta importanza riveste da un punto di vista turistico.

Questo manuale, realizzato dai nostri tecnici esperti, si presenta quale versione aggiornata ed arricchita della prima edizione edita nel 2007. Accanto alla ricca informativa sulle caratteristiche delle avversità biotiche e abiotiche della vite e delle tecniche per il loro controllo, il lettore troverà un ottimo complemento nei capitoli dedicati all'agronomia e alla gestione del vigneto nel suo complesso. Una efficace tecnica di difesa si basa, è noto, su una conduzione agronomica esperta che aiuta a ridurre o contenere le misure di difesa per mezzo degli agrofarmaci.

Produrre uve di qualità è il primo passo per produrre vini di qualità, confidiamo quindi che la nuova versione di questo manuale sia apprezzata dai viticoltori e dagli esperti del settore, come la prima.

*Il Dirigente del Centro Trasferimento Tecnologico
Michele Pontalti*

Sommario

11 Introduzione

Principali parassiti della vite

14 Peronospora

22 Oidio o mal bianco

30 Botrite

37 Marciume acido

40 Escoriosi della vite

43 Black rot o marciume nero della vite

46 Mal dell'Esca

51 Marciumi radicali

Principali fitofagi della vite

56 Tignole della vite

63 Eulia

- 66 Nottue
- 69 Cicaline
- 73 Cicadella bufalo
- 75 Giallumi della vite
- 82 *Metcalfa pruinosa*
- 84 Acari
- 87 Eriofidi della vite
- 90 Tripidi della vite
- 92 Cimice verde
- 94 Cecidomia fogliare della vite
- 96 Cocciniglie
- 102 Maggiolino
- 105 Bostrico e scolitidi
- 108 Fillominatori

Batteriosi

- 114 Tumore batterico o rogna della vite

Fisiopatie

- 118 Disseccamento del rachide

Operazioni agronomiche

- 124 Concimazione
- 131 Potature ed interventi a verde sulla vite
- 146 Sfogliatura meccanica e manuale
- 151 Diradamento chimico
- 155 Inerbimento e diserbo
- 161 Irrigazione

Agricoltura biologica

- 168 Viticoltura biologica

Difesa

- 174 Distribuzione dei prodotti fitosanitari in viticoltura
- 178 Tipo di formulazioni
- 181 L'etichettatura dei prodotti fitosanitari
- 183 Elenco frasi di rischio

- 187 Gli autori

Introduzione

Il manuale di difesa fitosanitaria della vite vuole essere uno strumento di lavoro per i viticoltori che quotidianamente affrontano le problematiche riguardanti la difesa del vigneto. Il presente lavoro riassume le esperienze raccolte in questo settore in molti anni di attività nella consulenza tecnica. In questo lavoro si possono ritrovare le informazioni basilari per riconoscere e gestire le principali avversità causate da funghi ed insetti e l'eventuale strategia di difesa mediante i prodotti fitosanitari consentiti sulla vite dal nostro Protocollo di autodisciplina. Inoltre il manuale riporta tutte le operazioni agronomiche necessarie per l'ottenimento di produzioni di qualità. Queste indicazioni hanno lo scopo di aiutare il viticoltore nel corretto approccio al problema e se necessario nell'impiego dei prodotti, nel rispetto delle norme vigenti in materia.

Sia le strategie di difesa che i fitofarmaci consigliati sono riportati in un'ottica di rispetto della salute e dell'ambiente secondo la filosofia che da sempre accompagna il nostro impegno. Essendo il settore della viticoltura in continua evoluzione, ci si ripropone di aggiornare periodicamente il manuale allo scopo di informare tempestivamente e correttamente il viticoltore. Il nostro auspicio è quello di aver creato uno strumento utile e pratico ed è nostra intenzione produrre a breve una guida agronomica in viticoltura per completare le informazioni necessarie alla conduzione ottimale del vigneto.



Principali parassiti della vite

PERONOSPORA

OIDIO O MAL BIANCO

BOTRITE

MARCIUME ACIDO

ESCORIOSI DELLA VITE

BLACK ROT O MARCIUME NERO DELLA VITE

MAL DELL'ESCA

MARCIUMI RADICALI

PERONOSPORA

Plasmopora viticola

Flavio Mattedi, Bruno Mattè, Michele Margoni

La peronospora della vite è una malattia nei nostri ambienti economicamente molto importante causata da un fungo, la *Plasmopora viticola*.

Biologia e danno

Le forme svernanti di *Plasmopora viticola* sono le oospore, le quali, in seguito alla caduta autunnale delle foglie, si trovano nel terreno. In primavera, in condizioni climatiche favorevoli, circa 10 mm di pioggia e temperatura di almeno 10 gradi, liberano le zoospore: queste passano dal terreno alla vegetazione (attraverso gli schizzi d'acqua) dando così luogo ad una infezione primaria.

Trascorso un periodo d'incubazione, variabile in funzione di temperatura ed umidità (Tab. 1), si ha la comparsa della caratteristica macchia d'olio sulla foglia (Fig. 1), o la tipica manifestazione sui grappolini (Fig. 2).

Alla fine del periodo di incubazione, al verificarsi di prolungate bagnature notturne (4 ore), sulla pagina inferiore della foglia si formano i conidi (sporulazione) che si manifestano con la caratteristica comparsa di muffa bianca (Fig. 3).

In presenza di sporulazione e di ulteriori piogge, anche di lieve entità, si sviluppano le infezioni secondarie, responsabili dei gravi danni che la malattia può arrecare alla produzione (Fig. 4).



Fig. 1 - “Macchia d’olio” di Peronospora su vite



Fig. 2 - Grappolino colpito precocemente da Peronospora

Tab. 1 - Durata del periodo di incubazione di *Plasmopara viticola* espresso in giorni in funzione della temperatura e dell’umidità (Goidanich, 1951)

T. media in °C	N° giorni con U.R. < 60%	N° giorni con U.R. > 60%
10	38,5	20
11	28	17
12	22	14,5
13	18	12,5
14	15	11
15	13	9,5
16	11,5	8,5
17	10	7,5
18	9	6,5
19	8	6
20	7	5
21	6,5	4,5
22	6	4,5
23	5,5	4
24	5,5	4
25	6	4,5
26	6	4,5



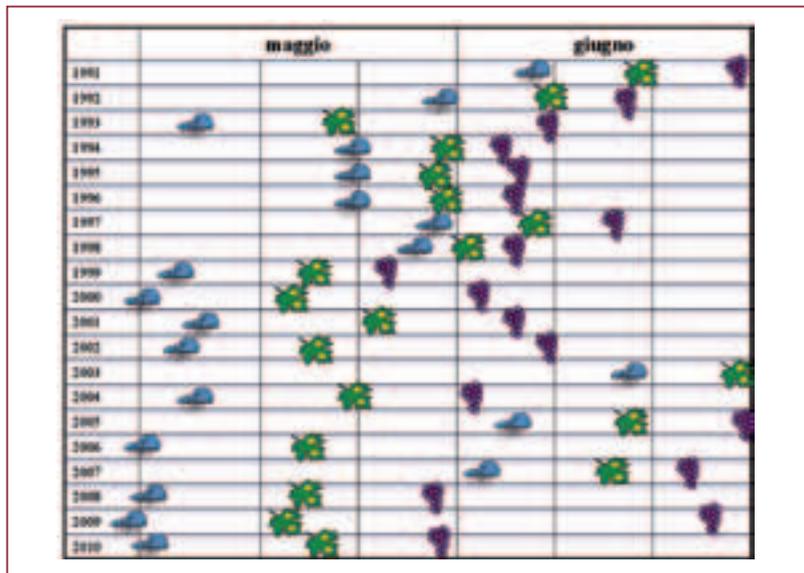
Fig. 3 - Macchie sporulate di Peronospora su foglia



Fig. 4 - Danno da Peronospora su grappolo

La Tabella 2 evidenzia come negli ultimi anni le condizioni favorevoli alla comparsa di infezioni primarie siano state più precoci rispetto al passato. Da notare come talvolta si siano verificate infezioni con condizioni più restrittive rispetto a quanto previsto dalla regola dei 3 dieci (10 mm di pioggia, 10°C di temperatura media, 10 cm di lunghezza dei germogli).

Tab. 2 - Pioggia infettante, primi sintomi su foglia e grappoli di Peronospora rilevati in Trentino su test non trattati



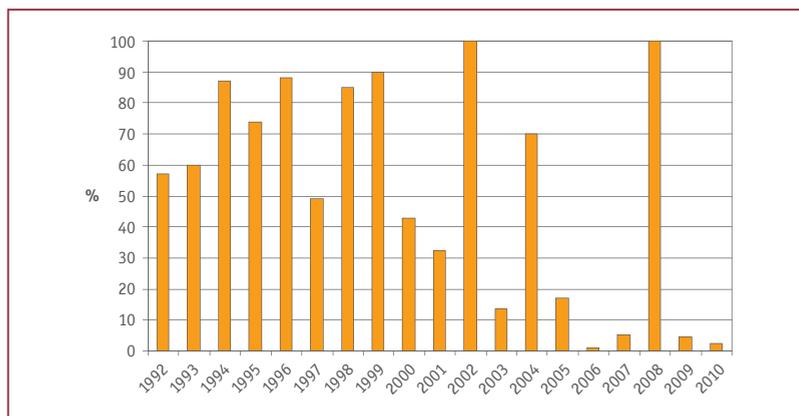


Fig. 5 - Andamento della peronospora in Trentino su testimone non trattato cv Merlot

Nella difesa dalla peronospora una delle maggiori difficoltà consiste nel determinare l'effettiva pericolosità delle piogge infettanti. Nelle esperienze fin qui acquisite, non sempre al verificarsi delle condizioni ideali per la malattia (piogge, temperature e fase fenologica) si è riscontrato un reale sviluppo delle infezioni; per contro la peronospora ha la possibilità di svilupparsi anche in presenza di condizioni climatiche ad essa non idonee. Il periodo più a rischio per le infezioni di peronospora a carico del grappolo è compreso tra i mesi di giugno e luglio, in concomitanza con lunghi periodi piovosi ed umidi. Un ulteriore momento pericoloso per attacchi alle foglie si verifica durante il periodo della maturazione delle uve.

La possibilità di seguire con costanza l'evoluzione della malattia su viti non trattate (testimoni) (Fig. 5) fornisce informazioni molto importanti per definire un adeguato programma di difesa.

Le zone maggiormente esposte a gravi attacchi di peronospora sono le aree di fondovalle, caratterizzate da prolungate bagnature della vegetazione. La corretta gestione del vigneto orientata al raggiungimento dell'equilibrio vegeto produttivo, evitando forzature ed eccessivo vigore, risulta importante per il controllo della malattia.

La sensibilità varietale è diversa per ogni cultivar; il Merlot, ad esempio, risulta particolarmente sensibile ad attacchi sul grappolo.

La difesa dalla peronospora è basata sull'esecuzione di trattamenti preventivi mirati, che vanno posizionati prima del verificarsi di eventi infettanti quali consistenti piogge e prolungate bagnature.

È fondamentale seguire le previsioni meteo per il corretto posizionamento dei trattamenti antiperonosporici.

In funzione della fase fenologica in cui vengono eseguiti, i trattamenti antiperonosporici possono essere differenziati per modalità di esecuzione e per tipo di principio attivo utilizzabile.

1. Inizio difesa

L'inizio della difesa antiperonosporica è in funzione della fase fenologica della vite e delle condizioni climatiche.

Nei primi interventi si prevede l'impiego di prodotti di contatto a base di rame a basso dosaggio (35-70 g/hl di rame metallo), avendo cura di trattare viti asciutte e con temperature superiori a 10°C (Tab. 3). Tali prodotti vanno utilizzati alla cadenza indicativa di 6-8 giorni e vengono dilavati dopo circa 30-40 mm di pioggia.

Tab. 3 - Elenco dei principali principi attivi utilizzabili contro la peronospora ad inizio difesa

Principio attivo	Esempi di prodotto commerciale	N° trattamenti	Cadenza giorni	Dose /hl	Tempo carenza	Modalità d'azione e caratteristiche
Rame*	Diversi		5-8		20	Preventivi, dilavati dopo 30-40 mm di pioggia
Fluopicolide	R6 Albis	2-3	8-10	300-400 g	28	Sistemico, non dilavabile
Cyazofamide	Mildicut	2	7-9	450 ml	21	entro 30 giugno

* I dosaggi dei formulati a base di rame variano da 35 a 70 grammi di rame metallo

2. Difesa dalla prefioritura a fine fioritura

In questa fase, che è fra le più pericolose per le infezioni di peronospora, dovrà essere massima l'attenzione da parte del viticoltore, soprattutto nelle zone e sulle varietà più a rischio.

Il periodo è caratterizzato da una forte crescita vegetativa e si consiglia l'impiego di formulati sistemici a maggior persistenza di azione.

Tra i prodotti sistemici è preferibile utilizzare formulati a base di Fosetil di Alluminio e Fluopicolide (R6 Erresei Albis). Tale antiperonosporico va cadenzato ad intervalli di 10-12 giorni circa: una volta assorbito dalla vegetazione non viene più dilavato.

Questo prodotto si impiega in modo preventivo e mirato in funzione dell'andamento climatico e della pressione della malattia, in un ciclo di 2-3 trattamenti, fino a fine fioritura.

3. Difesa in allegagione e post allegagione

La fase di rapido accrescimento dell'acino è ancora un periodo di estrema sensibilità alla peronospora.

È questo il momento più opportuno per sfruttare l'efficace azione sul grappolo dei prodotti a base di Dimetomorf, Mandipropamide, Iprovalicarb o Zoxamide. Questi prodotti vanno adoperati con cadenza di circa 8-10 giorni, in miscela con rame. In alternativa, dalla fioritura, e comunque non oltre il 30 di giugno, è possibile utilizzare Cyazofamide (Mildicut) (Tab. 4).

4. Difesa estiva

In questa fase la difesa si basa sull'impiego di prodotti rameici, utilizzando preferibilmente i formulati che consentono di ridurre l'apporto di rame metallo soprattutto nei trattamenti conclusivi.

Nelle zone soggette a prolungate bagnature e in vigneti vigorosi, per assicurare una adeguata protezione della vegetazione, è utile il ricorso ai sistemici con rame (ad esempio: Fosfiti in miscela con Rame, Melody Compact, ecc.).

Tab. 4 - Elenco dei principali principi attivi utilizzabili contro la peronospora in allegagione e post allegagione

Principio attivo	Esempi di prodotto commerciale	N° trattamenti	Cadenza giorni	Dose /hl	Tempo carenza	Modalità d'azione e caratteristiche
Dimetomorf (50%)	Forum Wp	2-3	8-10	40 g	10	Aggiungere rame
Dimetomorf, Rame	Forum 3B Feudo R			300-350 g	20	Parzialmente sistemico
Mandipropamid	Pergado SC	2-3	8-10	50-60 g	21	Parzialmente sistemico
Iprovalicarb, Rame	Melody Compact	2-3	8-10	300-350 g	20	Parzialmente sistemico
Zoxamide	Electis R Zemix R	2-3	7-9	150-200 g	28	Preventivo, poco dilavabile
Cyazofamide	Mildicut	2	10-12	350-400 ml	21	entro 30 giugno
Rame	diversi		7-8	varie	20	Preventivo, dilavato dopo 30-40 mm

Prodotti ammessi in agricoltura biologica

Rame

5. Note tecniche

Le Strobilurine appartenenti al gruppo dei QoI quali: Famoxate e Fenamidone non sono autorizzate, poiché nel corso degli anni si sono evidenziati casi di scarsa efficacia nei confronti della peronospora dovuti a fenomeni di resistenza.

I Sali dell'acido fosforoso (fosfiti di potassio, di calcio e magnesio o altri elementi) sono registrati come concimi fogliari e non come fungicidi, stimolano le difese naturali della vite e migliorano l'assorbimento dei prodotti con essi miscelati. Possono essere impiegati alla dose indicativa di 250 cc/hl in miscela con rame o altri fungicidi, per un numero massimo di 2 interventi a stagione. La normativa sui concimi non consente di cono-

scere con precisione la concentrazione in acido fosforoso e il contenuto in questa sostanza è risultato incostante negli anni.

6. Strategie antiresistenza

Per ridurre i fenomeni di resistenza è necessario alternare il più possibile l'impiego dei vari prodotti antiperonosporici, utilizzandoli in blocchi di 2-3 trattamenti per massimizzarne l'efficacia. Ad eccezione del rame, è importante che ogni principio attivo venga utilizzato per un massimo di 3-4 interventi all'anno, in relazione a quanto riportato dalle singole etichette. È quindi fondamentale evitare l'uso continuo e ripetuto di uno stesso principio attivo per l'intera stagione.

È importante mantenere alta l'attenzione sugli aspetti inerenti il corretto utilizzo dei prodotti antiperonosporici per quanto riguarda i residui che questi lasciano sui grappoli e, conseguentemente, nei vini.

A questo riguardo è fondamentale il rispetto delle dosi d'impiego consigliate e dei tempi di carenza dei prodotti. Vanno inoltre osservate le limitazioni previste dal Protocollo Trentino di Autodisciplina.

Da ricordare

- Seguire scrupolosamente le previsioni meteo per poter intervenire prima di precipitazioni consistenti;
- interventi a verde, quali diradamento dei germogli e sfogliatura, creano un ambiente inadatto per lo sviluppo del patogeno;
- ad invaiatura avvenuta il grappolo non è più sensibile all'attacco peronosporico: eseguire i trattamenti evitando di colpire la zona dei grappoli;
- nelle pergole doppie con sestri superiori ai 5 metri ed in pieno sviluppo vegetativo, è preferibile trattare ala per ala.

OIDIO O MAL BIANCO

Erysiphae necator - Oidium tuckeri

Francesco Fellin

L'oidio è una malattia fungina molto pericolosa per la vite.

In alcune annate si è registrata una forte pressione della malattia come risulta dalla figura 6.

Biologia e danno

Nei nostri ambienti l'oidio sverna come cleistotecio nel ritidoma e nel terreno. Raro è, invece, lo svernamento come micelio nelle gemme dei tralci (tralci bandiera, Fig. 7), forma tipica delle zone più calde. L'infezione primaria si evidenzia con piccole macchie rotondeggianti di color

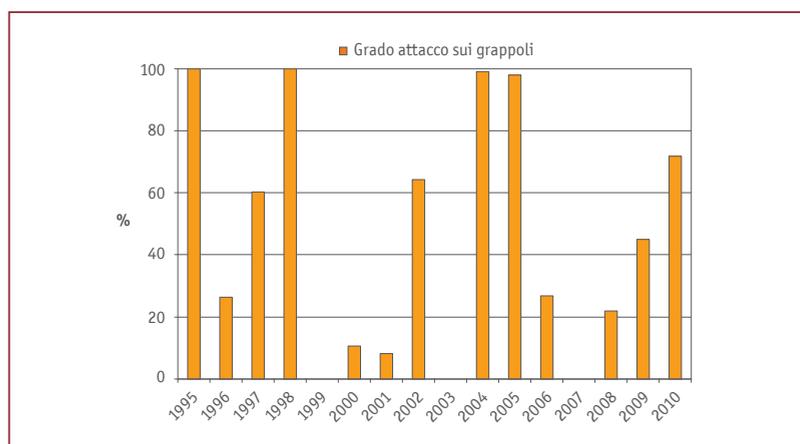


Fig. 6 - Andamento dell'Oidio nelle annate 1995-2010. Test non trattato, Chardonnay, Pressano (TN)



Fig. 7 - Esempio di tralcio bandiera



Fig. 8 - Macchia di Oidio sulla foglia



Fig. 9 - Attacco di Oidio al grappolo



Fig. 10 - Cleistoteci autunnali su acini colpiti da oidio

grigio, sulla pagina inferiore delle prime foglie dei germogli basali; sono visibili nelle fasi di accrescimento primaverile, quando i germogli hanno circa 6-8 foglie sviluppate (Fig. 8).

Le infezioni secondarie sui grappoli (Fig. 9) e sulle foglie avvengono dalla fioritura all'invaiaitura in questo periodo si ha la massima virulenza della malattia. Gli acini colpiti nella fase di accrescimento vanno incontro a spaccature che, generalmente, agevolano gli attacchi di Botrite e Marciume acido.

La sensibilità del grappolo all'oidio si riduce notevolmente dall'invaiaitura in poi.

In tarda estate si differenziano i cleistoteci (Fig. 10) che costituiscono il

potenziale di inoculo per l'anno successivo. In presenza di forte inoculo e con condizioni climatiche favorevoli il fungo comparirà precocemente in primavera e potrà essere molto aggressivo.

Difesa

1. Sensibilità varietale e zonale

La sensibilità all'oidio varia in misura consistente in base alla Cultivar (Tab. 5); è noto come talvolta con gli stessi trattamenti fungicidi il risultato può essere molto buono per varietà poco sensibili, quali il Merlot,

Tab. 5 - Differente sensibilità delle diverse cultivar all'oidio

Molto sensibili	Sensibili	Poco sensibili
Schiava	Chardonnay	Moscato giallo e rosa
Müller Thurgau	Traminer	Enantio
Lagrein	Sauvignon blanc	Merlot
Teroldego	Pinot Grigio	Cabernet S.
Marzemino	Pinot Bianco	Riesling
Nosiola	Pinot Nero	

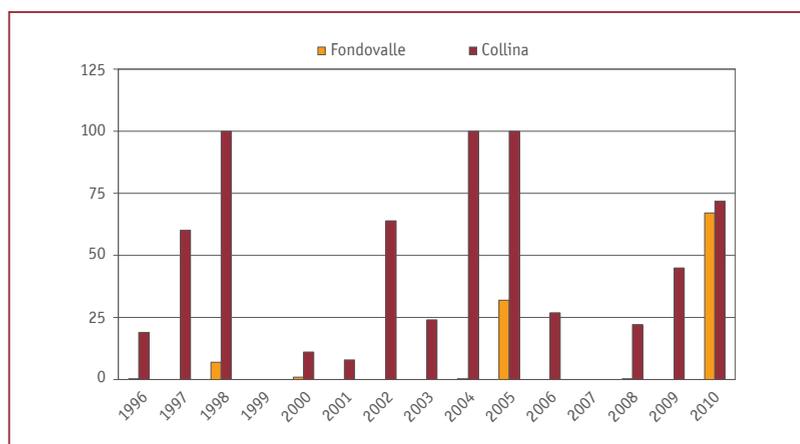


Fig. 11 - Diversa sensibilità ad oidio della cv. Chardonnay in zona sensibile di collina e in zone meno sensibili di fondovalle

mentre può risultare non soddisfacente per cultivar molto sensibili, quali la Schiava.

Per impostare un'efficace difesa è necessario valutare la sensibilità della zona all'oidio (Fig. 11): nei vigneti di fondovalle con clima fresco e spesso umido la pressione della malattia è sempre inferiore rispetto alle zone collinari calde e asciutte.

2. Importanza dei controlli

Le visite nel vigneto sono determinanti per conoscere la situazione delle malattie. Sono indispensabili almeno due controlli nei momenti chiave della biologia del fungo.

Il primo controllo si esegue nel mese di maggio sulla pagina inferiore delle foglie basali del germoglio, per verificare la presenza di macchie da infezione primaria o tralci bandiera.

Il secondo, molto importante, si effettua nel periodo di giugno, in post-fioritura, nella fase di ingrossamento degli acini (Fig. 12), soprattutto nelle zone e sulle cultivar più sensibili.

È importante seguire l'andamento meteorologico del mese di maggio e le informazioni sul ritrovamento delle prime macchie di oidio. Qualora il clima in maggio sia freddo e piovoso e non si trovino macchie di infe-

zione primaria, la pericolosità del fungo nel proseguo dell'annata risulta ridotta. Per contro con un mese di maggio caldo e asciutto, con presenza di macchie, la possibilità di attacchi gravi risulta elevata.



Fig. 12 - Attacco di Oidio su acini in accrescimento

3. Prodotti antioidici (Tab. 6)

Zolfi bagnabili: sono gli antioidici per eccellenza. Hanno azione preventiva di 6/7 giorni e la loro efficacia è condizionata dalle temperature. Le dosi d'impiego variano a seconda della pericolosità dell'infezione e del periodo di impiego. Non vi

è limite nel numero di trattamenti, ma se ne consiglia la sospensione all'invaiaatura.

Zolfi polverulenti (ventilati): hanno una buona penetrazione e persistenza sul grappolo e la loro efficacia è maggiore a temperature medio-alte. La dose di impiego varia da 20 a 30 kg/ha. Vengono però facilmente dilavati dalle piogge.

Quinoxifen (Arius): è un antioidico di contatto con azione preventiva di circa 8-10 giorni. L'azione fungicida del prodotto viene espletata anche a basse temperature e si adatta bene per impieghi ad inizio stagione fino alla fioritura. Non va impiegato come curativo in presenza di oidio.

IBS (Inibitori dello Sterolo): sono dei prodotti che penetrano nei tessuti vegetali e bloccano lo sviluppo del micelio dell'oidio. Sono compresi in questa categoria numerosi principi attivi (Penconazolo, Miclobutanil,

Tab. 6 - Caratteristiche ed epoche ottimali di utilizzo di diversi prodotti antioidici

Prodotto	Dose/hl	Periodo d'impiego ottimale	Persistenza gg*	N° trattamenti
Zolfi Bagnabili	200-500 g	germogliamento-invaiaatura	6-7	senza limitazioni
Quinoxifen (es.: Arius)	25-30 ml	inizio difesa-fioritura	8-10	2-3
Spiroxamina (es.: Prosper, Batam, ecc.)	Etichetta	prefioritura-chiusura grappolo	8-10	2-3
Metrafenone (es.: Vivando)	20-25 ml	prefioritura-chiusura grappolo	8-10	2-3
Inibitori dello sterolo (IBS)	Etichetta	prefioritura-invaiaatura	8-10	2-3
Strobilurine (es.: Flint, Quadris)	Etichetta	prefioritura-invaiaatura	8-10	2-3
Bupirimate (es.: Nimrod)	100-150 ml	prefioritura-invaiaatura	8-10	2-3
AQ 10 (<i>Ampelomices quisqualis</i>)	3-5 g	agosto		1-2

* La persistenza più breve è da adottare in periodi di massima pressione della malattia o con presenza di oidio sui grappoli

ecc...) aventi tutti lo stesso meccanismo di azione. Comportano un rischio di resistenza medio-alto e pertanto il loro utilizzo deve essere limitato a 3-4 interventi a stagione. Hanno una persistenza di circa 10 giorni.

Spiroxamina (Prosper, Batam ecc.): è un inibitore dello sterolo che agisce in siti diversi dagli IBS tradizionali; il suo utilizzo è consigliato come alternativa o intervallato ad essi per limitarne il numero. Sono consigliati un massimo di 2-3 interventi entro la fine di giugno.

Metrafenone (Vivando): recente antioidico appartenente alla famiglia dei Benzofenoni. Avendo un sito di azione diverso dagli altri fungicidi si inserisce bene nella strategia antiresistenza. Se ne consiglia l'impiego fino a chiusura grappolo per un massimo di 3 interventi con cadenza media di 10 giorni.

Strobilurine (Flint, Quadris, ecc.): sono antioidici con buona azione preventiva che si legano alle cere dei tessuti vegetali e resistono al dilavamento; hanno una persistenza di circa 10 giorni. Sono soggetti a rischi di resistenza e pertanto devono essere utilizzati al massimo 2-3 volte all'anno.

Bupirimate (Nimrod): è un antioidico ampiamente conosciuto, ma di recente registrazione sulla vite. Ha una azione multisito e può essere utilizzato in un'efficace strategia antiresistenza, mostra proprietà preventive e curative. È consigliato nel periodo estivo in alternativa agli IBS.

Ampelomyces Quisqualis (AQ10): è un prodotto a base di un fungo antagonista dell'oidio. Si adatta ad un impiego autunnale in presenza di oidio sulla vegetazione per abbassare l'inoculo per l'anno successivo.

Prodotti ammessi in agricoltura biologica

Zolfo, Ampelomyces quisqualis

4. Strategia di difesa in zone e su varietà molto sensibili

Si consiglia l'inizio difesa con zolfi bagnabili a dosi elevate pari a 400-500 g/hl. Successivamente, in pre-fioritura e fioritura, quando il pericolo delle infezioni oidiche aumenta, è consigliabile l'impiego di antioidici specifici quali Spiroxamina, Quinoxifen, Metrafenone o IBS.

Dall'allegagione all'invaiaatura la sensibilità ad attacchi di oidio sul grappolo è elevata. In questo periodo è preferibile impiegare antioidici specifici tipo: IBS, Spiroxamina, Metrafenone, Bupirimate o Strobilurine, eventualmente in miscela con zolfo bagnabile alla dose di 150-200 g/hl.

5. Strategia di difesa in zone e su varietà poco sensibili

Iniziare la difesa con zolfi bagnabili alla dose indicativa di 200-300 g/hl, associati al primo trattamento antiperonosporico.

L'impiego di antioidici specifici tipo IBS, Quinoxifen, Spiroxamina, Metrafenone, Bupirimate, Strobilurine è consigliabile da allegagione a chiusura grappolo, per un massimo di 2-3 interventi.

Dalla chiusura del grappolo all'inizio dell'invaiaatura è opportuno impiegare zolfi bagnabili alla dose di 200-300 g/hl.

6. Difesa agronomica dall'oidio

La difesa agronomica contro l'oidio si attua praticando interventi a verde atti ad esporre il grappolo a buone condizioni di luminosità ed arieggiamento e a favorire la penetrazione dei prodotti fitosanitari all'interno della chioma. A tale scopo è consigliata una precoce ed accurata sfogliatura nell'immediato post fioritura.

Il contenimento della vigoria è un ulteriore aiuto nella difesa dall'oidio.

7. Strategia antiresistenza ed "effetti collaterali"

Per evitare l'insorgere di resistenze, è importante alternare l'uso dei diversi principi attivi e non impiegare lo stesso prodotto a rischio resistenza (IBS, Strobilurine, ecc.) per più di 2 trattamenti consecutivi. È inoltre consigliabile aggiungere a questi prodotti 150-200 g/hl di zolfo bagnabile.

Non sono noti casi di gravi problemi arrecati all'entomofauna utile in seguito ad interventi effettuati con prodotti antioidici. L'uso ripetuto di zolfi a dosi elevate può comunque influire negativamente sulla popolazione di acari fitoseidi; è quindi opportuno utilizzare dosi elevate di zolfo limitatamente al periodo della ripresa vegetativa.

Dai risultati delle analisi eseguite presso l'Istituto Agrario di S. Michele, i prodotti antioidici specifici non risultano dare particolari problemi di residui sulle uve alla vendemmia. Solamente trattamenti tardivi, effettuati dopo l'invasatura, hanno portato residui importanti sulle uve. Per quanto riguarda lo zolfo sono in corso analisi sistematiche allo scopo di quantificare il residuo al di sopra del quale si possono provocare degli inconvenienti enologici quali odori sgradevoli nei vini.

Da ricordare

- È indispensabile conoscere l'evoluzione del fungo nel corso dell'annata;
- non trascurare la pericolosità dell'oidio: accorgersi in ritardo della presenza di micelio sui grappoli comporta sempre dei danni alla vendemmia, spesso molto gravi (Fig. 13);
- per ottenere un'efficace difesa è necessaria un'ottima bagnatura dei grappoli;
- nelle pergole doppie con sesti superiori ai 5 metri è preferibile trattare ala per ala;
- è opportuno sospendere la difesa antioidica all'invasatura.



Fig. 13 - Oidio su grappoli a maturazione

BOTRITE

Botrytis cinerea

Flavio Mattedi, Bruno Mattè, Michele Margoni

La Botrite è una malattia fungina che, oltre alla vite, colpisce numerose specie arboree ed erbacee quali melo, fragola, drupacee, solanacee, ecc...

Biologia e danno

Il fungo sverna come sclerozi: piccoli corpuscoli nerastri, visibili ad occhio nudo, che aderiscono ai tessuti corticali; contemporaneamente può essere presente anche come micelio svernante.

In primavera, la botrite sviluppa una leggera muffa grigia formata da un



Fig. 14 - Sintomatologia di Botrite su giovani germogli



Fig. 15 - Sintomatologia di Botrite su foglia

elevato numero di conidi, che si diffondono con il vento e la pioggia. Lo sviluppo ottimale del fungo si ha in presenza di prolungati periodi di bagnatura e temperature comprese tra i 16 e i 25 °C.

I momenti di maggiore sensibilità alla botrite sono due: quello florale, soprattutto per alcune varietà quali Chardonnay, Pinot grigio, Cabernet e Muller Turgau, e la fase compresa tra l'invasatura e la vendemmia. Il progressivo aumento del contenuto zuccherino negli acini, in concomitanza

con condizioni climatiche favorevoli, favorisce lo sviluppo di questo fungo.

Le manifestazioni di botrite sono variabili in relazione alle caratteristiche climatiche dell'annata e della zona, alla gestione agronomica del vigneto, alla compattezza del grappolo e solo in parte alla difesa chimica.

Con condizioni climatiche favorevoli la botrite può attaccare ad inizio stagione i giovani germogli (Fig. 14) e successivamente le foglie (Fig. 15). I grappoli possono essere colpiti durante la fiori-



Fig. 16 - Sintomatologia di Botrite su grappolini in fase di fioritura



Fig. 17 - Sintomatologia di Botrite su grappolini in accrescimento

tura (Fig. 16), l'accrescimento (Fig. 17) e soprattutto quando sono prossimi alla maturazione (Fig. 18 e 19).

Lo sviluppo della botrite è condizionato non solo dalla pioggia, ma soprattutto dalla bagnatura fogliare nel periodo antecedente la vendemmia (Fig. 20).

L'umidità e la conseguente bagnatura fogliare sono parametri tipici di ogni microzona: a parità di andamento stagionale, maggiore sensibilità e quindi possibili maggiori danni si riscontrano nelle zone umide di fondovalle, dove la bagnatura risulta essere più prolungata.

Difesa

1. Interventi a verde

La razionale gestione agronomica del vigneto riveste fondamentale importanza. È indispensabile eseguire adeguati e puntuali interventi a ver-



Fig. 18 - Sintomatologia di Botrite su grappoli alla vendemmia



Fig. 19 - Botrite su grappolo in seguito a fessurazione dell'acino

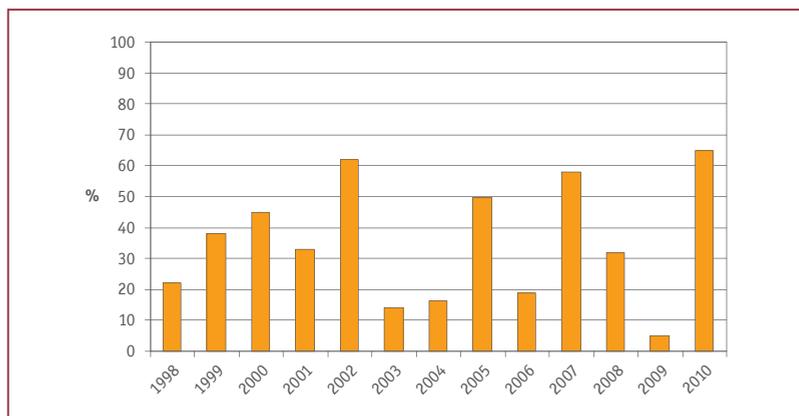


Fig. 20 - Andamento della botrite su testimone non trattato

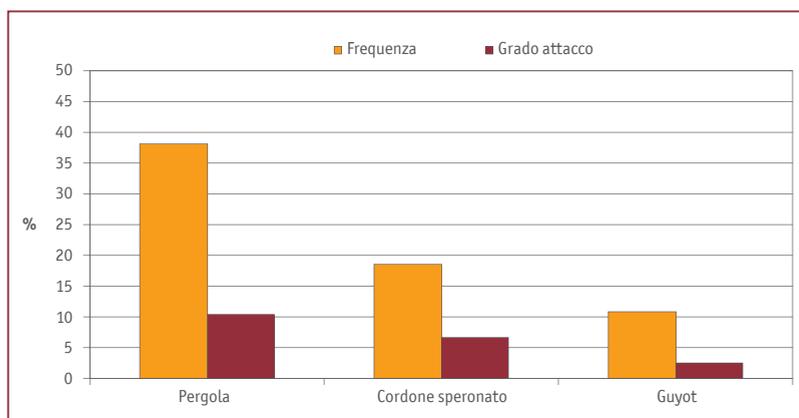


Fig. 21 - Riduzione della botrite in riferimento a diversi sistemi di allevamento. Nomi, media 2001, 2006, 2007

de favorendo così l'arieggiamento dei grappoli.

Le forme a parete (Guyot e Cordone speronato, Fig. 21) riducono l'incidenza della botrite rispetto alla pergola. Da osservazioni effettuate in diversi vigneti si nota una riduzione significativa di circa tre volte della presenza di botrite passando dalla pergola alla spalliera.

Tutte le pratiche volte ad una riduzione della vigoria limitano anche lo sviluppo della botrite. La concimazione, ed in particolare apporti eccessivi di azoto, favoriscono l'aumento di vigore vegetativo, che si manifesta in un incremento degli strati fogliari, parametro che è direttamente

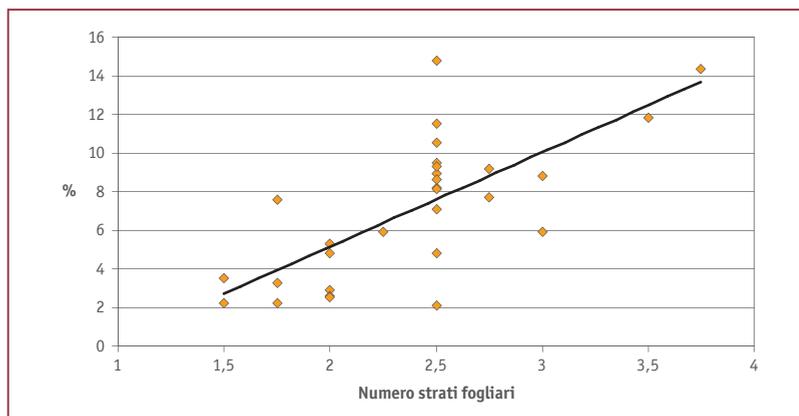


Fig. 22 - Relazione tra numero di strati fogliari e frequenza della botrite

proporzionale alla presenza di botrite (Fig. 22). Pertanto i vigneti più vigorosi sono più sensibili all'attacco di questo fungo, a causa di un microclima del grappolo meno favorevole (umidità elevata) e di uno spessore della buccia degli acini più sottile.

Allo stesso modo il ricorso ad irrigazioni non strettamente necessarie, ed eseguite ad invaiatura avvenuta, induce una maggior sensibilità alla botrite in conseguenza ad una possibile fessurazione delle bucce degli acini. L'irrigazione a pioggia accentua la comparsa della malattia rispetto a sistemi a goccia o microjet sottochioma.

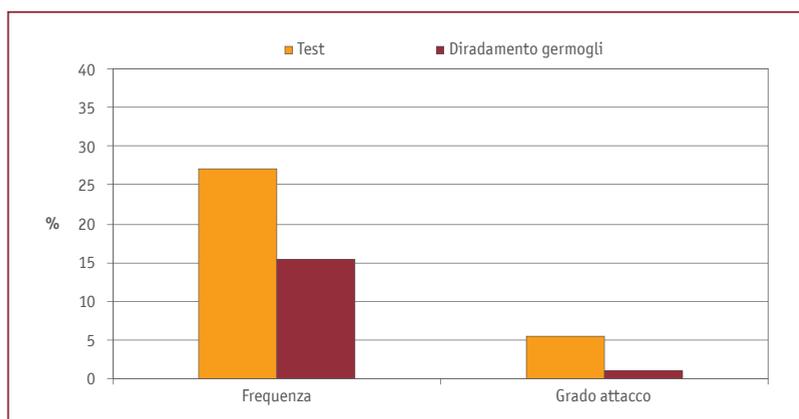


Fig. 23 - Influenza della pratica del diradamento dei germogli sulla comparsa di botrite

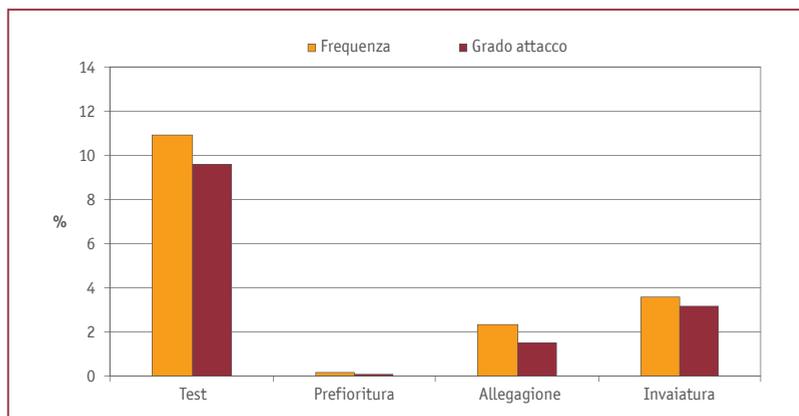


Fig. 24 - Andamento della botrite in relazione a diverse epoche di sfogliatura

Tutte le pratiche a verde (es.: diradamento dei germogli, Fig. 23), se eseguite correttamente e tempestivamente, contribuiscono alla prevenzione dell'insorgenza della malattia.

Per quanto riguarda la sfogliatura (Fig. 24), fondamentale diviene la scelta del momento nel quale eseguirla; le esperienze confermano che una sfogliatura precoce induce una limitazione dello sviluppo della botrite a carico dei grappoli.

Anche l'utilizzo di macchine defogliatrici a impulsi d'aria impiegate precocemente in fioritura hanno dimostrato un'efficacia nel contenimento della botrite.

2. Trattamenti antibiotritici

Nelle annate critiche e nelle zone più sensibili la sola difesa chimica, non integrata da una corretta gestione agronomica del vigneto, non consente di controllare adeguatamente questo fungo.

A tale riguardo è evidente l'azione svolta da prodotti diradanti allo scopo di ridurre la compattezza dei grappoli e renderli quindi meno sensibili ai marciumi (vedi capitolo diradamento chimico).

I momenti ideali di utilizzo dei prodotti antibiotritici (Tab. 7) per le varietà a grappolo compatto sono la fase di prechiusura grappolo e l'invaiaitura (circa un mese prima della vendemmia).

Tab. 7 - Principali prodotti antibotritici utilizzabili

Principio attivo	Prodotto	Dose /hl	Giorni carenza per il protocollo
Cyprodinil+Fludioxonil	Switch	80 g	21
Fenexamide	Teldor, Teldor Plus	120 ml	21
Boscalid	Cantus	100-120 g	28 <i>(solo in pre-chiusura grappolo)</i>

Per evitare fenomeni di resistenza e per ridurre problemi di residui sulle uve, è importante impiegare lo stesso prodotto una volta all'anno e quindi alternare l'impiego dei diversi principi attivi nel corso dell'annata.

I prodotti antibotritici sono quelli che lasciano più residui sulle uve e nei vini. Rispettando scrupolosamente il tempo di carenza e utilizzando una sola volta all'anno lo stesso prodotto, i residui rimangono comunque entro i limiti massimi ammessi stabiliti per legge.

Nella scelta dei prodotti antibotritici è necessario che ogni viticoltore faccia riferimento alle indicazioni fornite dalle cantine di conferimento.

Prodotti ammessi in agricoltura biologica

Bacillus Subtilis

Da ricordare

- Gli interventi agronomici risultano indispensabili per un buon controllo del patogeno;
- l'intervento chimico diradante riduce la compattezza del grappolo e induce una maggior resistenza alla botrite;
- se si effettuano due trattamenti, variare il principio attivo;
- sono consentiti al massimo due trattamenti annui.

MARCIUME ACIDO

Franca Ghidoni

Il marciume acido è un'alterazione litica della bacca causata da un complesso di lieviti e batteri.

Le specie di lieviti coinvolte nel processo appartengono ai generi *Candida spp.* e *Kloeckera spp.*, mentre per quanto riguarda i batteri, quelli maggiormente presenti appartengono al genere *Acetobacter spp.*

Biologia e danno

Nessuno degli agenti eziologici di questa alterazione è in grado di penetrare attivamente all'interno dell'acino: l'insorgenza di marciume è legata alla presenza di lesioni a carico della buccia, determinate da diversi fattori quali ad esempio la compattezza del grappolo. Non di rado si osserva una stretta relazione tra marciume e varie specie di *Drosophila*, le quali hanno il doppio ruolo di vettore di lieviti e batteri e, tramite le larve, causa di lesioni all'acino.

I primi sintomi di marciume acido possono essere osservati all'inizio dell'inviatura: gli acini attaccati assumono una colorazione nocciola o rosea (rispettivamente per uve bianche e rosse) ed inizialmente mantengono un turgore inalterato. In seguito alla rottura della buccia il mosto fuoriesce dall'acino e va ad imbrattare la parte di grappolo sottostante, donando il caratteristico aspetto traslucido all'intero grappolo (Fig 25). Effetto importante in questa fase è il forte odore di aceto che i grappoli emanano e che dà un indizio determinante per l'identificazione del-



Fig. 25 - Marciume acido su grappolo

la malattia in campo. Questo fenomeno richiama massicce popolazioni di *Drosophila* la quale può diffondere gli agenti causali della malattia in buona parte dell'appezzamento. All'interno degli acini spaccati e svuotati compare una sostanza mucillaginosa costituita da colonie di lieviti e batteri. La diffusione del marciume è paradossalmente maggiore nei vigneti meglio protetti da *B. cinerea*: la protezione nei confronti della muffa grigia elimina la competizione tra i diversi agenti patogeni, favorendo l'instaurarsi di marciume acido; non è comunque rara la coesistenza delle due patologie.

I grappoli colpiti da marciume acido non sono utilizzabili per la vinificazione: sui vini ottenuti si notano infatti intorbidamenti, odori e sapori sgradevoli, nonché una diminuzione del grado alcolico ed un aumento dell'acidità volatile.

Difesa

Nessuno dei prodotti utilizzati nella lotta contro la botrite presenta alcuna efficacia nei confronti degli agenti eziologici del marciume acido. Esistono dei fitofarmaci specifici, ma oltre a non essere autorizzati nel

nostro paese, sono a rischio inibizione della fermentazione alcolica. La prevenzione risulta quindi essere l'unico mezzo praticabile. I fattori predisponenti il marciume acido sono:

- suscettibilità varietale (es. Pinot nero, Pinot grigio, Pinot bianco, Chardonnay, ...);
- piogge estive e frequenti che favoriscono l'ingrossamento dell'acino per idratazione e la successiva fessurazione della buccia;
- eccessivo vigore vegetativo esaltato da pratiche colturali (es. concimazioni azotate ed irrigazione);
- grappoli compatti e/o con buccia sottile;
- fessurazioni degli acini causate da altri patogeni.

Risulta quindi importante eseguire un controllo ed una conduzione corretta del vigneto, nel rispetto di tutte quelle pratiche atte a limitare i danni causati da questa patologia.

ESCORIOSI DELLA VITE

Phomopsis viticola

Flavio Mattedi, Bruno Mattè, Michele Margoni, Francesco Ribolli

L'Escoriosi, o Necrosi corticale, è una malattia fungina che attacca principalmente i vigneti collinari. Le condizioni favorevoli al patogeno si verificano al germogliamento, soprattutto in primavere caratterizzate da lunghi periodi di bagnatura e temperature relativamente elevate. Le varietà più sensibili all'attacco di questo patogeno risultano essere Müller Thurgau, Chardonnay, Cabernet sauvignon, Nosiola e Schiava.

Biologia e danno

Il fungo sverna in forma di picnidi nel ritidoma, o come micelio nelle gemme alla base dei tralci. Fin dal germogliamento, in presenza di umidi-

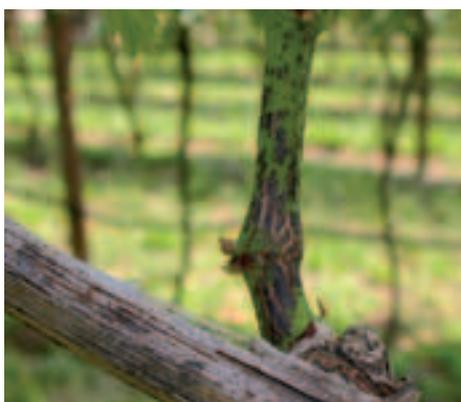


Fig. 26 - Danno da escoriosi su tralcio



Fig. 27 - Danno da escoriosi su foglia

tà relative elevate, i picnidi si sviluppano e liberano le spore, le quali vengono trasportate dall'acqua verso i germogli dando inizio all'infezione. Questo fungo attacca principalmente germogli erbacei e tralci legnosi di un anno, determinando la presenza di aree decolorate, localizzate soprattutto in corrispondenza dei primi nodi e con evidenti fessurazioni presenti lungo gli internodi.

Le fessurazioni provocate da questo fungo sono generalmente di forma allungata e penetrano fino ad interessare anche i tessuti sottostanti; sono inoltre circondate da un alone bluastro (Fig. 26). Sulle foglie il fungo si riscontra a carico soprattutto delle foglie basali, con piccole macchie nere, inizialmente sui margini fogliari, e che possono arrivare ad interessare l'intera foglia (Fig. 27).

In presenza di attacchi massicci le foglie colpite iniziano a disseccare andando incontro a filloptosi anticipata.

Nei casi più gravi la malattia determina una progressiva riduzione del vigore, mostrando tralci dallo sviluppo stentato; le gemme basali non germogliano rendendo difficile la formazione di speroni per l'anno seguente.

Difesa

Nelle zone sensibili, cioè quelle in cui la malattia ha già fatto la sua comparsa nel corso delle stagioni precedenti, è importante intervenire preventivamente con 1-2 trattamenti utilizzando prodotti a base di zolfo a dosi elevate (800-1000 g/hl), impiegando i prodotti fitosanitari che riportano in etichetta questa possibilità di impiego. Il primo intervento andrà effettuato quando i germogli hanno raggiunto lo sviluppo di 1-3 cm e solo nei casi di maggiore presenza del fungo il trattamento andrà ripetuto a distanza di circa una settimana.

Prodotti ammessi in agricoltura biologica

Rame, Zolfo

Da ricordare

- I tralci colpiti vanno asportati dal vigneto e bruciati;
- il materiale di propagazione deve essere sano e certificato;
- le lavorazioni a verde favoriscono una buona circolazione dell'aria ed evitano ristagni di umidità;
- l'eccessiva concimazione azotata favorisce lo sviluppo vegetativo della pianta creando le condizioni consone alla diffusione del patogeno;
- i trattamenti effettuati contro peronospora, oidio e marciume nero esplicano un'azione collaterale anche nei confronti dell'escoriosi.

BLACK ROT O MARCIUME NERO DELLA VITE

Guignardia bidwellii

Francesco Ribolli

Il ritrovamento della malattia nei vigneti della provincia è sempre più frequente. I sintomi finora riscontrati sono a limitati a carico delle sole foglie.

Biologia e danno

Il fungo sverna sugli acini mummificati dei grappoli rimasti sulla pianta. In primavera, e fino a metà luglio, le piogge anche di scarsa entità inducono l'emissione delle ascospore, le quali, trasportate dal vento, raggiungono e contaminano gli organi verdi della vite. Lo sviluppo del fungo è favorito da periodi piovosi lunghi e frequenti e da temperature miti.



Fig. 28 - Black Rot su foglia



Fig. 29 - Black Rot su grappolo

Si manifesta con macchie fogliari necrotiche dalla forma irregolare, anche se ben delimitata, e per lo più localizzate nei tessuti internodali (Fig. 28); talvolta la manifestazione interessa anche le nervature.

In paesi come la Francia, dove la malattia risulta essere molto diffusa, sono interessati anche gli altri organi erbacei della vite come i tralci ed il rachide con sintomi tipici quali aree imbrunite e leggermente infossate.

Gli acini colpiti (Fig. 29) si presentano mummificati e ricoperti di punti neri costituiti dai picnidi, organi di diffusione della malattia.

Difesa

Nelle nostre zone non è necessaria una difesa specifica. I normali interventi antiperonosporici, con impiego di fungicidi a base di Rame consentono di contenere efficacemente il fungo.

Prodotti ammessi in agricoltura biologica

Rame

Da ricordare

- I primi sintomi della malattia compaiono sulle foglie;
- gli acini mummificati infetti rimasti sulla pianta costituiscono una pericolosa fonte d'inoculo;
- i periodi piovosi lunghi e frequenti favoriscono lo sviluppo del black-rot;
- la lotta contro black-rot è comune con altre malattie: con l'escoriosi se l'attacco è precoce, con la peronospora e l'oidio se più tardivo.

MAL DELL'ESCA

Bruno Mattè

Biologia e danno

Il Mal dell'Esca è una malattia fungina causata da più specie: gli ascomiceti *Phaeomoniella chlamydospora* e *Phaeoacremonium aleophilum* e il basidiomicete *Fomitiporia mediterranea*.

I primi due funghi, colonizzando e ostruendo i vasi che trasportano la linfa, vengono definiti tracheomicotici; il terzo invece degrada il legno del fusto e porta alla formazione di una massa spugnosa e friabile nota con il nome di carie bianca.

L'interazione non sempre simultanea di questi funghi è la causa principale della malattia; non è però esclusa la possibilità che altre specie

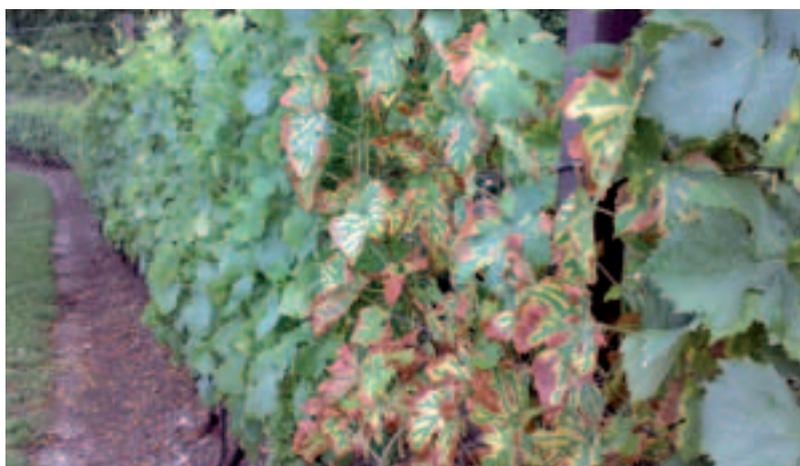


Fig. 30 - Sintomi su foglia di cultivar bianca

possano influire sullo sviluppo della patologia.

Il mal dell'esca si manifesta fra giugno e settembre e può presentarsi in forma cronica o in forma acuta.

Nella forma cronica, durante la stagione estiva, le foglie delle piante colpite mostrano macchie giallastre che virano al rosso-bruno prima di seccare; le nervature rimangono invece verdi conferendo così alle foglie la caratteristica "tigratura" (Fig. 30 e 31).

Sugli acini compaiono delle macchie bruno-violacee cui segue frequentemente l'appassimento ed il disseccamento dei grappoli in forma più o meno grave. Sezionando il fusto di una vite malata si possono osservare delle striature brune dovute alla colonizzazione dei vasi linfatici da parte dei funghi.

In particolari condizioni di elevata temperatura e stress idrico, può verificarsi la forma acuta della malattia, denominata apoplessia o colpo apoplettico. In questo caso la pianta dissecca completamente nel giro di pochi giorni.

La malattia, essendo causata da funghi, si diffonde tramite spore, le quali possono penetrare all'interno della pianta attraverso i tagli di potatura e alle ferite causate da spollonature tardive o eventi atmosferici come la grandine.



Fig. 31 - Sintomi su foglia di cultivar rossa

Tab. 8 - Diversa sensibilità delle varietà coltivate in Trentino nei confronti del Mal dell'Esca

Varietà più sensibili	Varietà meno sensibili
Nosiola, Cabernet Sauvignon, Traminer Aromatico, Sauvignon Bianco, Müller Thurgau	Teroldego, Lagrein

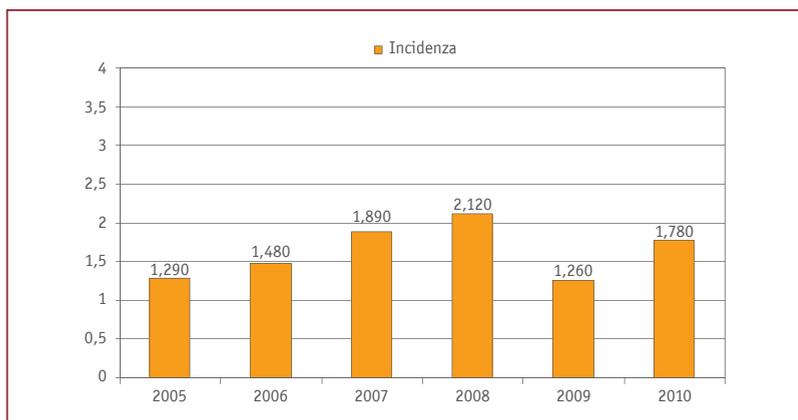


Fig. 32 - Incidenza del Mal dell'Esca in 80 vigneti Trentini

Le diverse cultivar coltivate hanno mostrato suscettibilità diverse alla malattia (Tab. 8, Fig. 32).

Difesa

Allo stato attuale non si dispone di fungicidi in grado di combattere la malattia: l'unica metodologia di difesa attuabile è basata su tecniche preventive, aventi lo scopo di evitare il diffondersi della malattia.

Ridurre il numero e l'entità dei tagli di potatura contenendo la vigoria delle piante fin dall'impianto ed evitando eccessive concimazioni azotate può essere un utile espediente per evitare o limitare la penetrazione all'interno della pianta dei funghi responsabili della malattia.

Nei nuovi impianti è fondamentale creare un punto di partenza dei tralci: nelle pergole, vicino al filo di banchina; mentre nei guyot ad una

distanza di 20-30 cm sotto il filo di banchina.

In tal modo si evitano i tagli di ritorno di grosse dimensioni che, come citato precedentemente, possono fungere da via di penetrazione dei funghi.

Negli impianti adulti, se la malattia è presente, si dovranno adottare alcune precauzioni particolari:

- eliminare tempestivamente le piante morte o fortemente compromesse allontanando dal vigneto il legno vecchio (più di 2 anni);
- controllare il vigneto al termine della stagione estiva (metà settembre), quando tutte le piante sintomatiche sono comparse e contrassegnarle con un nastro in modo da renderle facilmente individuabili durante la potatura invernale;
- potare le piante segnate possibilmente alla fine, in modo da non diffondere la malattia con gli strumenti di potatura;
- coprire i grossi tagli e le ferite con mastici cicatrizzanti o con una miscela di rame e colla vinilica (1 Kg di colla, 200-300 g di un prodotto a base di rame ad alta concentrazione con l'aggiunta di acqua quanto basta per rendere il tutto sufficientemente viscoso);
- è preferibile effettuare potature in pieno inverno ed evitare di potare dopo eventi piovosi con temperature medie superiori ai 10 °C;
- la spollonatura va eseguita prima che i succhioni lignifichino, se si usano macchine spollonatrici evitare ferite ai ceppi.

Un intervento facilmente attuabile in piante sintomatiche è quello di effettuare un "taglio di ritorno" (capitozzatura) fin dove il legno è sano. Qualora i funghi abbiano invaso i tessuti fino al portainnesto è opportuno estirpare la vite.

Questa pratica non è di certo risolutiva, ma permette di convivere con la malattia controllandone l'espansione.

Nel caso si debba rinnovare un impianto con presenza di mal dell'esca è opportuno allontanare dal vigneto tutto il legno con più di 2 anni per abbattere l'inoculo iniziale presente.

Da ricordare

- Evitare eccessi di vigore sin dall'impianto, evitando concimazioni azotate eccessive;
- tagli di potatura troppo grossi possono essere via di penetrazione dei funghi all'interno della pianta;
- utilizzare mastici cicatrizzanti in caso di grossi tagli e ferite;
- allontanare dal vigneto il legno infetto.

MARCIUMI RADICALI

Armillaria mellea

Francesco Fellin

Il problema dei marciumi radicali è presente nelle aree viticole tradizionali della viticoltura trentina, dove esiste la coltura della vite da molto tempo; sono causati da un fungo parassita delle specie arboree: *Armillaria mellea*.

Biologia e danno

L'*A. mellea* vive come saprofita nel terreno conservandosi su radici e parti di legno in decomposizione anche per molti anni. Si diffonde nel terreno per contatto diretto fra radici e per formazione di rizomorfe che si accrescono e colonizzano radici vicine (Fig. 33).



Fig. 33 - Presenza di feltro biancastro del fungo di *A. mellea* su radice



Fig. 34 - Arrossamenti precoci in autunno in viti colpite da *A. mellea*

L'espansione del fungo è favorita in terreni sabbiosi, in cui si alternano periodi con una buona presenza di acqua e periodi di siccità; inoltre le ferite all'apparato radicale causate dalla lavorazione del terreno possono agevolare il diffondersi della malattia.

La malattia si manifesta con stentato accrescimento delle viti, scarsa maturazione dei tralci e arrossamenti o ingiallimenti precoci in autunno (Fig. 34).

La morte delle viti può avvenire in modo repentino o lentamente, con progressivo

deperimento vegetativo; i vigneti colpiti sono poco produttivi e la qualità delle uve risulta scarsa: la capacità di elaborazione dell'apparato fogliare è sensibilmente ridotta.

Difesa

Non esistono mezzi di difesa diretti e la ricerca di portainnesti resistenti o tolleranti non ha dato sinora risultati soddisfacenti. Le prove di sensibilità all'*A. mellea* non hanno mostrato differenze significative per i portainnesti comunemente impiegati nell'area trentina.

La difesa agronomica è, quindi, il sistema più efficace di contenimento della malattia.

1. Reimpianto di vigneti colpiti da *A. mellea*

Le modalità operative di intervento si possono riassumere nelle seguenti fasi:

- eseguire un accurato espianto delle viti;
- lavorare il terreno in profondità;
- asportare accuratamente tutte le radici, anche quelle più fini;

- effettuare una concimazione organica (letame, ecc...) per incrementare la degradazione delle radici rimaste nel terreno;
- lasciare a riposo il terreno per almeno un anno, eseguendo dei sovesci con miscugli di leguminose atte al miglioramento della struttura e della fertilità del terreno.

2. Sostituzione delle sole aree infette

- In autunno eliminare le viti con sintomi di marciumi e quelle vicine qualora risultino deboli e stentate;
- raccogliere ed asportare dalla zona colpita tutte le radici infette;
- eseguire un'apertura profonda del terreno e lasciarlo all'aria per tutto l'inverno ed aggiungere sostanza organica;
- impiegare terreno sano da *A. mellea* nelle buche di reimpianto.

3. Difesa con funghi antagonisti dell'*A. mellea*

Alcuni fungicidi biologici a base di funghi antagonisti dell'*Armillaria mellea*, quali *Thricoderma viride*, *Thricoderma harzianum*, ecc., sono oggi reperibili sul mercato. Questi funghi, per poter agire, devono propagarsi nel terreno in misura notevole, ma la loro azione è fortemente condizionata dalle condizioni di terreno e clima.



Principali fitofagi della vite

TIGNOLE DELLA VITE

EULIA

NOTTUE

CICALINE

CICADELLA BUFALO

GIALLUMI DELLA VITE

METCALFA PRUINOSA

ACARI

ERIOFIDI DELLA VITE

TRIPIDI DELLA VITE

CIMICE VERDE

CECIDOMIA FOGLIARE DELLA VITE

COCCINIGLIE

MAGGIOLINO

BOSTRICO E SCOLITIDI

FILLOMINATORI

TIGNOLE DELLA VITE

Lobesia botrana, *Eupoecilia ambiguella*

Antonio Patton

Le Tignole della vite appartengono all'ordine dei lepidotteri e la vite è interessata da due delle diverse specie: *Lobesia botrana* (tignoletta) ed *Eupoecilia ambiguella* (tignola). Entrambe attaccano il grappolo in varie fasi di sviluppo.

Biologia e danno

Il ciclo di sviluppo e la biologia dei due lepidotteri sono simili, per cui la difesa è abbinata ed uguale per entrambe le specie. Le tignole si distinguono per una presenza diversificata nelle diverse zone:

- *zone calde e di pianura*: prevalenza o quasi esclusività di tignoletta;



Fig. 35 - Adulto di tignoletta



Fig. 36 - Larva di tignoletta con danno all'acino

- *zone fresche e di collina*: compresenza delle due specie, ma minore presenza di tignola rispetto a tignoletta.

La tignola è spesso presente in focolai localizzati.

1. Tignoletta (*Lobesia botrana*)

L'adulto (Fig. 35) è una farfalla con ali brune, che misura circa 11-12 mm. La larva (Fig. 36) è di colore giallo verdastro con testa color miele della lunghezza di 10-12 mm; le larve di tignoletta hanno reazioni nervose se vengono toccate.

2. Tignola (*Eupoecilia ambiguella*)

L'adulto (Fig.37) è una farfalla con ali di color giallo biancastro con una fascia nera al centro.

La larva (Fig. 38) è di color marrone chiaro da giovane e rosso viola all'ultimo stadio con testa nerastra. È un po' più grande della tignoletta e meno mobile.

Le tignole svernano come crisalide, in genere sotto la corteccia del legno vecchio, e iniziano lo farfallamento verso metà aprile.

Normalmente in Trentino svolgono due generazioni all'anno; in zone precoci e annate calde la tignoletta può svolgere una parziale terza ge-



Fig. 37 - Adulto di tignola



Fig. 38 - Larva di tignola con danno su grappolo



Fig. 39 - Ova di tignoletta su acino

nerazione che non interessa però la produzione, ma i grappoli delle femminelle (martinei o grappolini di San Martino).

Nel mese di maggio appare la prima generazione e le farfalle (a volo crepuscolare) depongono le uova sui bottoni fiorali e sui rachidi.

Lo sfarfallamento della seconda generazione si verifica verso fine giugno- inizio luglio e le farfalle depongono le uova sugli acini in accrescimento (Fig. 39). La

seconda generazione provoca danni diretti sugli acini e necessita quindi di essere controllata tramite trattamenti specifici.

Per questa generazione la soglia di tolleranza è del 5% di grappoli attaccati. Il danno provocato dalle tignole è, in realtà, indiretto: sugli acini danneggiati in fase di maturazione si può infatti instaurare la botrite; la perdita per danni diretti, al contrario, non è elevata.

Per questo motivo sulle varietà a grappolo compatto, e quindi maggiormente sensibili ad attacchi di botrite, la soglia di tolleranza è più bassa (2-3 %).

La terza generazione, nei nostri ambienti, non richiede trattamenti specifici.

Difesa

Il controllo sulla prima generazione va effettuato verificando i grappolini in fase di fioritura dove sono facilmente individuabili i nidi. Normalmente la difesa in questa fase non è necessaria in quanto il danno è basso e l'intensità di questa generazione non è in rapporto con le successive: per questo motivo la soglia di intervento è molto alta, superiore al 50% di grappolini infestati.

La seconda generazione va controllata monitorando il volo degli



Fig. 40 - Trappola a feromoni per il monitoraggio delle tignole

adulti mediante le trappole a ferormoni (Fig. 40).

Il controllo delle uova, benché difficile, consente di seguire con precisione l'evoluzione dell'insetto e di posizionare con tempestività gli interventi di contenimento.

Esistono diversi principi attivi (Tab. 9) utilizzabili contro le tignole, ognuno dei quali ha un momento di impiego diverso a seconda dello stadio dell'insetto.

I trattamenti vanno effettuati in momenti

diversi a seconda del prodotto che si intende impiegare.

Usando principi attivi con attività ovicida, quali Flufenoxuron (es.: Cascade) o Tebufenozide (es.: Mimic, Confirm), è necessario intervenire poco prima dell'ovideposizione, circa una settimana dopo l'inizio del volo, in quanto la massima efficacia del trattamento si ha quando le uova sono deposte sul prodotto.

Con prodotti tipo Indoxacarb (es.: Steward) il trattamento può essere ritardato di quattro cinque giorni (prima della schiusura delle uova).

In questo periodo, in alternativa, è possibile impiegare insetticidi di origine naturale quali Spinosad (es.: Laser, Success) oppure *Bacillus thuringensis*, la cui persistenza è di circa 7-8 giorni. In quest'ultimo caso il trattamento va effettuato all'immediata preschiusura delle uova (stadio

Tab. 9 - Principali insetticidi utilizzabili contro le tignole

Principio attivo	Esempi di formulato commerciale	Dosi/hl
<i>Bacillus thuringensis</i>	Bactucide, Dipel ecc...	50 g
Flufenoxuron	Cascade	100 cc
Indoxacarb	Steward	15 g
Metossifenozide	Prodigy	40 cc
Spinosad	Laser, Success	20-80 g
Tebufenozide	Confirm, Mimic	60 g

testa nera) e ripetuto dopo 8-10 giorni. Da sottolineare è la possibilità di utilizzo di questi ultimi due prodotti in agricoltura biologica.

L'ultima possibilità di difesa chimica si ha alla comparsa delle prime penetrazioni delle larve all'interno degli acini, mediante l'utilizzo di regolatori di crescita quali Metossifenozone (es.: Prodigy). In caso di volo prolungato è spesso necessario ripetere il trattamento dopo 8-10 giorni dal primo.

Prodotti ammessi in agricoltura biologica

Bacillus thuringiensis, Spinosad

Confusione sessuale in trentino

Dal 2003 la confusione sessuale in Trentino interessa quasi 9000 ettari: circa il 90% della superficie vitata, rappresentando la maggior superficie italiana difesa con questa metodologia.

Dal 2010 la confusione sessuale diviene obbligatoria su tutto il territorio provinciale, interessando anche quel 10% fino ad oggi non coperto da tale metodologia di lotta.



Fig. 41 - Dispenser a spaghetti Isonet L per tignoletta



Fig. 42 - Dispenser Rak 1+2 per tignola e tignoletta



Fig. 43 - Dispenser Isonet LE per tignola e tignoletta

Questo tipo di difesa, rispettosa dell'ambiente e degli operatori agricoli, ha permesso di diminuire il problema delle tignole soprattutto su quelle varietà a grappolo compatto ove erano necessari più interventi insetticidi per cercare di contenere il danno.

A seconda della presenza di sola tignoletta o di entrambe le specie (tignola e tignoletta), vengono utilizzati dei dispenser diversi, singoli (Fig. 41) o doppi (Fig. 42 e Fig. 43) in numero di 400-500 per ettaro.

In Trentino negli ultimi anni sono stati utilizzati circa 400 diffusori/ha in pianura contro la sola tignoletta, mentre in collina 500 diffusori/ha a doppio effetto tignola e tignoletta.

Il metodo della confusione sessuale, per essere efficace, richiede superfici ampie ed uniformi di almeno 10 ha. Il principio è molto semplice e si basa sull'utilizzo di un feromone di sintesi uguale a quello che le femmine delle tignole emettono per attirare i maschi e rendere possibile l'accoppiamento. Una volta applicati i dispenser, l'atmosfera dell'intero vigneto viene saturata con i feromoni e il maschio gira a vuoto, avendo basse o nulle possibilità di incontrare la femmina per la fecondazione.

È comunque importante che l'agricoltore effettui dei controlli per verificare la presenza delle tignole, in particolare sui bordi dei vigneti, specie se confinanti con bosco o aree non in confusione. Qualora dai controlli sulla prima generazione emerga una presenza superiore al 5% di grappoli



Fig. 44 - Nidi di tignoletta in prima generazione

con presenza di nidi (Fig. 44), è necessario eseguire ulteriori verifiche sui grappoli in seconda generazione, al fine di stabilire la necessità o meno di intervenire con un insetticida.

L'esperienza degli ultimi anni ci ha insegnato che la tignola è molto più difficile da controllare con il metodo della confusione rispetto alla tignoletta, per cui nelle zone dove si ha presenza di questo insetto (specialmente in zone collinari) il controllo sulla prima generazione deve essere accurato e, in caso di presenza oltre la soglia di tolleranza, ripetuto in epoca successiva a quella normale del volo. Durante gli anni di confusione sessuale attuati in Trentino abbiamo notato che, dove la confusione viene attuata, le generazioni tendono a ritardare di 8-10 giorni rispetto a zone in cui la confusione sessuale non viene praticata.

EULIA

Argyrotaenia pulchellana

Francesco Penner, Roberto Lucin, Franca Ghidoni

L'eulia è un lepidottero polifago che occasionalmente è presente nei vigneti, ma con una certa frequenza è possibile ritrovarlo nei frutteti o sulla vegetazione spontanea ai bordi delle aree coltivate.

Biologia e danno

Il ciclo biologico di questo insetto è sovrapponibile a quello delle tignole da cui si differenzia per un leggero anticipo nelle diverse fasi di sviluppo. L'eulia sverna come crisalide nel ritidoma ed in primavera, verso aprile, gli adulti compiono il primo volo (Fig. 45).

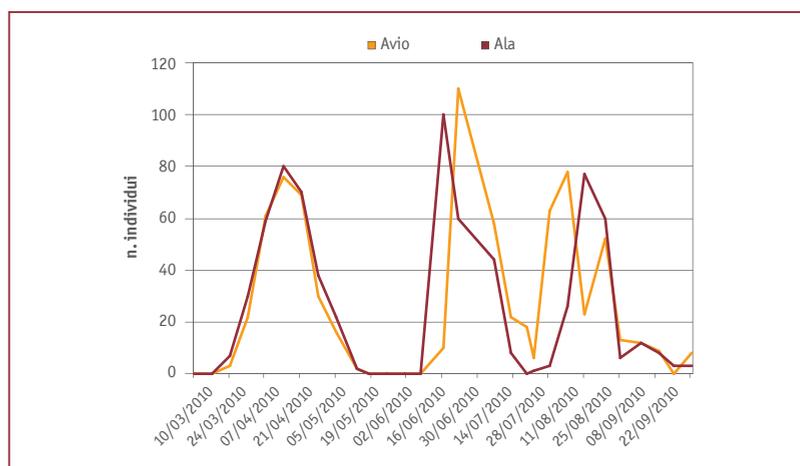


Fig. 45 - Volo dell'eulia in 2 ambienti trentini nell'anno 2010



Fig. 46 - Larva e danno da eulia

Il danno è prodotto dalle larve ed è quasi sempre a carico del rachide, il quale presenta delle rosure accompagnate da filamenti lanosi che costituiscono gli abbozzi per la successiva fase di incrisalidamento. Raramente vengono danneggiati gli acini, qualora vengano colpiti si tratterebbe di un danno marginale causato dallo spostamento della larva verso il rachide (Fig. 46).

Nelle fasi a ridosso della fioritura le lesioni prodotte a carico del rachide possono provocare disseccamenti di porzioni di grappolo, oltre a rendere più difficoltosa la pulizia del grappolo stesso dai residui fiorali. In seconda generazione, nella fase di accrescimento acini, il danno si può manifestare con un avvizzimento di parti del grappolo, legato alle rosure prodotte sempre sul rachide. La terza generazione si sviluppa contemporaneamente alla fase di invaiatura dei grappoli, le farfalle depongono le uova prevalentemente sull'uva delle femminelle senza arrecare danni alla produzione.

Questo lepidottero è facilmente distinguibile dalle tignole, sia per la tipologia di danno, praticamente sempre a carico del rachide e non degli acini, sia per il colore decisamente verde intenso delle larve.

Gli attacchi si sviluppano nel vigneto in forma di focolaio e, generalmente, vicino ad aree non coltivate dove l'eulia può trovare nella vite una

alternativa alle sue normali fonti di alimentazione.

La presenza di questo insetto può essere elevata anche in altre colture come il melo o l'actinidia dove produce dei danni a carico dei frutti, per questo va mantenuta una certa attenzione nel caso di vicinanza con queste colture.

Difesa

L'impiego di mezzi di difesa chimici non è quasi mai necessario, ed i prodotti specifici per la lotta a questo insetto sono, in realtà, limitati.

Attualmente l'impiego del metodo della confusione sessuale per il contenimento dell'eulia viene adottato come normale tecnica di difesa in frutticoltura, mentre in viticoltura si trova in una fase di studio molto avanzata.

NOTTUE

Noctua spp.

Roberto Lucin, Franca Ghidoni

Le nottue sono lepidotteri con abitudini notturne che di giorno si anidano nel terreno, mentre di notte risalgono sulla vite per nutrirsi. Le specie più diffuse nei nostri ambienti sono *Noctua fimbriata* e *Noctua pronuba*.

Biologia e danno

Questi lepidotteri svernano nel terreno come larve di colore bruno nerastro (Fig. 47) ed in primavera, alla ripresa vegetativa, risalgono verso la superficie e salgono sulle viti per nutrirsi di gemme e foglioline.

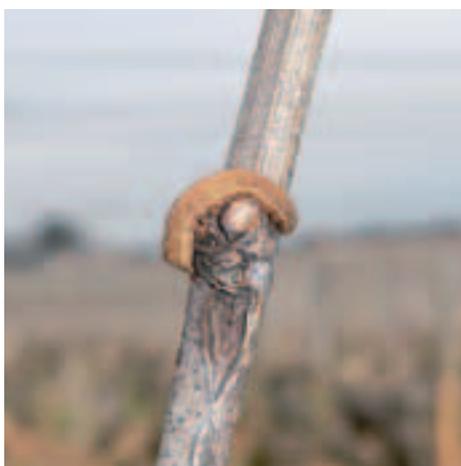


Fig. 47 - Larva di nottua



Fig. 48 - Tipico danno da nottua sulla gemma

Gli adulti compaiono da aprile a maggio e depongono le uova che daranno origine alla seconda generazione.

Le nottue sono presenti principalmente nei vigneti confinanti con boschi, muri e terrazzamenti.

Il danno maggiore è rappresentato dalla rosura delle gemme (Fig. 48) ed è solitamente a focolai, riguardando solo alcune file di confine. La soglia prevista per l'intervento è del 4-5% di gemme colpite.

Difesa

Nei vigneti notoriamente colpiti dalle nottue è importante attuare dei trattamenti tempestivi, intervenendo allo stadio di gemma rigonfia ed in presenza delle primissime rosure.

Tuttavia, essendo difficile attuare la lotta chimica, in questi anni si sono diffusi dei sistemi di protezione passivi (nastri, raccolta manuale ecc.), ma il metodo che ha dato i migliori risultati è l'applicazione di collari di plastica sul ceppo (minigonne) rivolti verso il piede della pianta (Fig. 49).

Questi impediscono la risalita delle larve dal terreno verso la pianta



Fig. 49 - Esempio di applicazione delle "minigonne" nel vigneto

(Fig. 50). Vanno applicati per tempo (fine inverno) e su tutte le piante e i pali delle zone più colpite del vigneto.

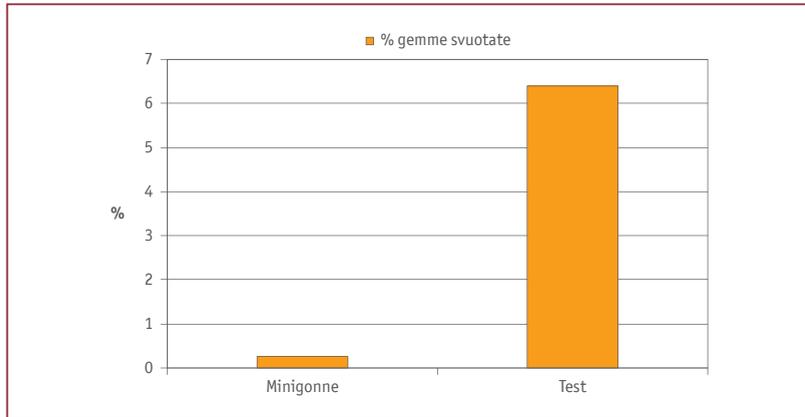


Fig. 50 - % gemme vuote in seguito all'applicazione di "minigonne". Confronto test- trattato. Tn nord media 3 vigneti anni 2009-2010

CICALINE

Empoasca vitis, *Zygina ramni*, *Scaphoideus titanus*

Massimo Frioli, Marino Gobber, Franco Michelotti, Alberto Gelmetti

Le cicaline sono degli insetti succhiatori, della famiglia dei cicadellidi, solitamente di piccole dimensioni (Tab.10).

Delle diverse specie che interessano la vite, in Trentino sono presenti l'*Empoasca vitis* o cicalina verde (Fig. 51), la *Zygina ramni* o cicalina gialla e lo *Scaphoideus titanus* o cicalina della Flavescenza dorata (FD). Le prime due sono specie estremamente polifaghe che vivono sia su piante coltivate sia su piante spontanee, ma la vite costituisce l'ospite principale, sul quale

Tab. 10 - Elementi visivi di distinzione tra le tre cicaline

Tipo di cicalina	Forma	Colore	Modo di camminare	Dimensione	Segni particolari
<i>E. vitis</i>	Allungata	Da verde chiaro a verde, talvolta leggermente arrossata	In avanti o trasversalmente	Fino a 5-6 mm	Dopo il primo stadio possibile presenza di esuvie
<i>Z. ramni</i>	Allungata	Giallastro	In avanti o trasversalmente	Fino a 5-6 mm	Bande longitudinali giallo-arancio su torace e ali anteriori
<i>S. titanus</i>	Romboidale, più allungata nella parte addominale	Da bianco a giallo con macchie o fasce trasversali scure sulle neanidi di IV e V stadio	In avanti, se sollecitato può saltare	Fino a 8-9 mm	Due piccoli punti neri ai lati della punta dell'addome, visibili già dal primo stadio



Fig. 51 - Adulto di *Empoasca vitis*



Fig. 52 - Danno su foglia da cicaline

possono compiere i maggiori danni economici. Lo Scafoideo, invece, vive esclusivamente sulla vite sulla quale compie i maggiori danni come vettore del fitoplasma della FD. Un maggiore approfondimento riguardo questa cicalina verrà trattato nel capitolo inerente ai *Giallumi della Vite*.

Biologia e danno

E. vitis e *Z. ramni* svernano entrambe come adulto su piante sempreverdi, quali pini e ginepri, oppure su rovi; in primavera, durante il mese di maggio, si spostano sulla vite, ove depongono le uova nelle nervature della pagina inferiore delle foglie. Le neanidi nascono a partire dalla fine di maggio per poi trasformarsi in ninfe in giugno e arrivare allo stadio di adulto dopo circa 3 settimane (fine giugno). Le forme immature si nutrono pungendo le nervature secondarie, stazionano assieme a numerose esuvie (residuo delle mute) nella pagina inferiore delle foglie e, se disturbate, si spostano camminando "obliquamente".

Segue poi una seconda generazione: le prime neanidi nascono a partire dalla seconda metà di luglio, mentre gli adulti compaiono durante il mese di agosto. Nel nostro ambiente non è stata segnalata una terza generazione, possibile invece in ambienti più caldi del Nord Italia.

Le punture di neanidi e ninfe dell'*E. vitis*, provocano arrossamenti sulle varietà rosse e ingiallimenti sulle bianche a carico delle porzioni fogliari vicine ai punti di nutrizione, cui seguono accartocciamenti, disseccamenti fogliari, ed anche filloptosi (Fig. 52).

Nel caso della *Z. ramni*, i danni avvengono a carico delle cellule parenchimatiche che vengono svuotate, originando decolorazione e successiva necrosi dei tessuti.

Difesa

E. vitis e *Z. ramni* non sono vettori di virus. L'*Empoasca* è un insetto che, nei nostri ambienti, provoca danni solo con popolazioni elevate, che quasi mai vengono raggiunte sulle varietà bianche e difficilmente sulle rosse. La qualità e quantità del raccolto e la crescita della pianta non risultano danneggiate, anche in presenza di arrossamenti e danni consistenti causati dalla prima generazione. La seconda generazione (luglio-agosto) è la più pericolosa, e può causare ripercussioni a livello qualitativo.

I nemici naturali più importanti delle cicaline possono svolgere un ruolo determinante nel contenimento; sono rappresentati da alcuni imenotteri che parassitano le uova, da predatori quali gli antocoridi (in particolare *Orius spp.*) e dai ragni.

Come per altri tipi di attacco parassitario, anche in questo caso le numerose varietà mostrano soglie di tolleranza diverse in funzione del danno causato dalle cicaline (Tab. 11).

Tab. 11 - Sensibilità delle diverse varietà all'attacco di cicaline

Varietà	N° neanidi/ foglia	
	1ª generazione	2ª generazione
Cabernet, Merlot, Pinot nero, Teroldego, Lagrein, Marzemino, Sauvignon blanc	1,5 2	1
Varietà bianche, Schiava	2,5-3	2

Per quanto riguarda la lotta chimica i principi attivi utilizzabili sono riassunti in Tabella 12.

Tab. 12 - Insetticidi utilizzabili per la lotta alle cicaline

Principio attivo	Esempi di prodotto commerciale	Dose/hl
Thiametoxan	Actara	10-15 g
Flufenoxuron	Cascade	50 ml
Piretro	Lumix verde	140-160 ml

Prodotti ammessi in agricoltura biologica

Beauveria bassiana, Olio minerale, Piretro

CICADELLA BUFALO

Stictocephala bisonia

Franca Ghidoni

La cicadella bufalo è un insetto di origine nord americana facente parte dell'ordine dei rincoti. Solitamente i suoi attacchi non assumono intensità e gravità rilevante, ma i sintomi dell'attacco di questa cicalina possono essere facilmente confusi con quelli prodotti dai "giallumi".

Biologia e danno

La cicadella bufalo è diffusa in Italia soprattutto nelle regioni settentrionali ed effettua in tutti gli ambienti una sola generazione all'anno. Il nome comune deriva dalla singolare forma del corpo e del torace che, negli adulti, porta ad una certa somiglianza con il capo di un bufalo. Gli adulti hanno una lunghezza di 8-10 mm e sono di colore verde. Sverna come uovo all'interno dei tessuti corticali dei rametti, in primavera gli stadi giovanili evolvono nutrendosi di piante erbacee e completano il loro sviluppo a metà estate.

Nel mese di luglio gli adulti si portano sulla vite sui quali si accoppiano ed ovidepongono.

Il danno è determinato dalle punture di nutrizione eseguite sui germogli erbacei della vite. Queste punture sono effettuate ad anello (Fig. 53) determinando una strozzatura dei tralci che, a volte, diviene un ingrossamento ipertrofico.

Nella parte distale del germoglio le foglie subiscono alterazioni cromatiche ed accartocciamenti dei margini verso il basso.



Fig. 53 - Punture ad anello su tralcio

Il danno può essere provocato anche in fase di ovideposizione, infiggendo le uova nei germogli e provocando la formazione di piccoli cancri o di deformazioni che ostacolano il normale svolgimento delle funzioni fisiologiche.

Difesa

La lotta contro questo insetto si avvale essenzialmente di pratiche agronomiche, quali l'eliminazione dei germogli con le ovideposizioni e cercando di evitare leguminose nell'inerbimento, poiché su queste essenze si ha lo sviluppo degli stadi giovanili dell'insetto.

La lotta chimica non è quasi mai giustificata; inoltre la cicadella è controllata da un imenottero parassitoide oofago (*Polynema striaticorne*), il quale può essere introdotto artificialmente nei vigneti e nei frutteti con un'elevata incidenza del fitofago.

GIALLUMI DELLA VITE

Alberto Gelmetti

Sono comunemente denominati “giallumi della vite” due gravi patologie causate da fitoplasmi, piccoli organismi unicellulari, privi di parete cellulare, che si localizzano nel floema (i vasi che trasportano la linfa elaborata), provocando sintomi particolari e caratteristici nella vite.

Biologia e danno

Nei nostri ambienti le malattie della vite causate da fitoplasmi sono due: Flavescenza Dorata (FD) e Legno Nero (LN). Queste, seppure provocate da agenti causali diversi e trasmesse con differenti modalità, presentano la medesima sintomatologia (Tab. 13, Fig. 54).

Tab. 13 - Sintomi visibili su foglie, germogli e grappoli causati da FD e LN

Foglie	Germogli	Grappoli
<ul style="list-style-type: none">- Ripiegamento dei lembi verso il basso- Ispessimento e consistenza cartacea- Ingiallimenti e/o arrossamenti settoriali o totali che possono interessare anche le nervature- Caduta anticipata con o senza picciolo	<ul style="list-style-type: none">- Scarsa o mancata lignificazione- Consistenza gommosa- Germogliamento stentato (sintomi precoci)- Presenza di piccole pustole nerastre di aspetto oleoso sulla superficie del tralcio	<ul style="list-style-type: none">- Disseccamento delle infiorescenze (sintomi precoci)- Appassimento totale o parziale dei grappoli all'invaiaitura



Fig. 54 - Sintomi di giallumi su vite (varietà bianca)

In campo non è possibile distinguere le due malattie e per discriminarle si rendono necessarie analisi di laboratorio basate sulla biologia molecolare (PCR).

Nella maggior parte dei casi i sintomi sono visibili in piena estate, a partire dal mese di agosto; manifestazioni dei sintomi precoci, generalmente più gravi, sono con più probabilità causati da FD.

I sintomi dei giallumi possono interessare tutta la pianta, ma molto spesso colpiscono solo una sua parte (una branca o pochi tralci). L'intensità dei sintomi varia secondo l'annata, la concentrazione del fitoplasma all'interno della pianta e la varietà: lo Chardonnay è la varietà più suscettibile coltivata in Trentino.

Il termine generico "giallumi" spesso causa tra i viticoltori errori di interpretazione dei sintomi: le malattie causate da fitoplasma non sono da confondere con alterazioni cromatiche delle foglie dovute a carenze (es. clorosi ferrica), virosi (accartocciamento fogliare), mal dell'esca e danni da cicaline. Sintomi simili a quelli provocati dai giallumi si osservano su germogli e femmine a seguito dell'attività trofica svolta dalla cicalina bufalo (*Strictocephala bisonia*).

Secondo le attuali conoscenze, la trasmissione dei fitoplasmi della vite avviene tramite insetti vettori e propagazione di materiale infetto; è

esclusa quella attraverso attrezzi da taglio e per anastomosi radicale. Le modalità di diffusione di FD e LN differiscono in maniera sostanziale e ne condizionano sia la capacità endemica, sia le misure di prevenzione per limitare il diffondersi delle due malattie.

1. Flavescenza Dorata (FD)

Nel caso della FD la trasmissione avviene per opera di *Scaphoideus titanus*, la cui presenza è stata riscontrata in tutto il Trentino viticolo. L'insetto è una cicalina ampelofaga obbligata poiché si sviluppa, si alimenta e vive solo su vite, sulla quale, senza provocare nessun danno diretto, svolge una generazione all'anno. La schiusura delle uova svernanti, deposte sotto il ritidoma in tralci di almeno due anni, avviene in maniera molto scalare a partire da metà/ fine maggio a seconda delle condizioni climatiche. Gli stadi giovanili sono localizzati ad inizio stagione sulla vegetazione più vicina al fusto (polloni e foglie basali). Gli adulti compaiono in piena estate e se le condizioni climatiche sono favorevoli permangono in vigneto fino ad autunno inoltrato.

Il processo di trasmissione è del tipo persistente-propagativo: gli insetti acquisiscono i fitoplasmi dal floema delle viti infette, questi invadono gli organi interni dell'insetto e si moltiplicano nelle ghiandole salivari; una volta infetti, gli insetti rimangono infettivi per il resto della loro vita. L'insetto diventa infettivo dallo stadio di ninfa di IV-V età (Fig. 55) e diviene maggiormente pericoloso in età adulta, quando la sua mobilità è notevole.

La rapidità di diffusione di FD, e quindi la sua pericolosità, sono legate



Fig. 55 - Stadi preimmaginali ed adulto di *S. titanus*

principalmente a due fattori: l'alta specificità ed efficienza di trasmissione dell'insetto vettore che vive strettamente infedato alla vite e la presenza di piante infette che fungono da sorgente di infezione per le altre piante del vigneto e per gli altri vigneti.

2. Legno Nero (LN)

La trasmissione del fitoplasma del LN è attribuita principalmente a *Hyalosthes obsoletus* (Fig. 56 e 57). Questo insetto vettore, a differenza di *S. titanus*, è una cicalina ampelofaga occasionale: le piante ospiti sulle quali l'insetto svolge l'intero ciclo biologico sono specie erbacee come ortica e convolvolo e la presenza degli adulti su vite durante la fase di volo è un avvenimento casuale. *H. obsoletus* vive per gran parte dell'anno nel terreno come stadio giovanile: le uova sono deposte a gruppi in prossimità del colletto delle erbe spontanee, le larve si spostano a contatto con le radici, delle quali si nutrono. Con l'approssimarsi dell'inverno gli stadi giovanili svernanti tendono ad approfondirsi nel terreno fino a 15-20 cm. In seguito alla diapausa invernale i giovani riprendono l'attività di alimentazione.

Gli adulti di *H. obsoletus* escono dal terreno nel periodo di fine giugno-inizio agosto, con un picco di presenza nel mese di luglio e compiono il loro volo preferendo le specie infestanti.



Fig. 56 - Stadio pre-immaginale di *H. obsoletus*



Fig. 57 - Adulto di *H. obsoletus*

Tab. 14 - Caratteristiche del rapporto insetto vettore-vite-fitoplasma

Fitoplasma	FD	LN
Insetto vettore	<i>S. titanus</i>	<i>H. obsoletus</i>
Habitat insetto vettore	Vite	Erbe spontanee
Sorgenti d'infezione	Vite	Erbe spontanee
Rapporto tra insetto vettore e vite	Obbligato	Occasionale
Infettività del vettore per la vite	Continua	Breve
Infezione da vite a vite	Facile	Assente
Risanamento spontaneo della vite	Possibile	Molto frequente

La sorgente d'infezione del fitoplasma del LN è rappresentata dalle erbe spontanee: solo occasionalmente e durante il breve periodo di volo l'insetto può trasmettere la malattia alla vite. La differenza fondamentale con *S. titanus* è dovuta al fatto che *H. obsoletus* non è in grado di trasmettere il fitoplasma da una vite all'altra. Secondo le attuali conoscenze, infatti, viti malate all'interno del vigneto non fungono da sorgente d'inoculo per le viti sane; l'efficienza di trasmissione del LN su vite è piuttosto ridotta e le viti colpite possono risanarsi negli anni successivi attraverso il fenomeno del "recovery" (Tab. 14).

Difesa

Contro le malattie da fitoplasmi, non potendo intervenire direttamente sulle piante infette, è necessario mettere in atto una strategia integrata per prevenirne la diffusione, basata su tre aspetti principali: contenimento delle popolazioni dell'insetto vettore, riduzione delle fonti di inoculo, utilizzo di materiale vegetale sano per la realizzazione di nuovi impianti e per i rimpiazzi.

Nel caso di FD, considerato che la malattia costituisce un grande pericolo potenziale per le produzioni vitivinicole, le misure preventive sono state predisposte a norma di legge attraverso un decreto di lotta obbligatoria (D.M. 31/05/2000) (Tab. 15).

Tab. 15 - Mezzi di contenimento per la Flavescenza Dorata

All'interno delle zone dichiarate "focolaio", aree in cui è stata accertata ufficialmente la presenza di FD, ogni pianta con sintomi sospetti di giallumi deve essere immediatamente estirpata, senza necessità di analisi di conferma

Nelle zone dove si rende necessario un intervento, il contenimento della popolazione di *S. titanus* viene perseguito mediante l'esecuzione di uno o più trattamenti insetticidi nel periodo post fiorale a carico delle forme giovanili, le quali sono dotate di scarsa capacità di spostamento e non sono ancora in grado di trasmettere la malattia

Nelle zone indenni di FD (rappresentate dai comuni viticoli ove non è stata riscontrata la presenza della malattia) l'Ufficio Fitosanitario può adottare misure a carattere obbligatorio per prevenire la diffusione della malattia e del suo vettore (monitoraggio della presenza del vettore tramite trappole cromotropiche, Fig. 58)



Fig. 58 - Trappole cromotropiche per il monitoraggio della popolazione di *S. titanus*

Il momento ottimale di impiego dei prodotti disponibili contro *S. titanus* varia secondo il loro meccanismo di azione:

- alla comparsa delle neanidi di terza età per i regolatori di crescita quali Flufenoxuron;
- al finire della schiusura delle uova e in presenza di ninfe di quarto stadio per Indoxacarb e neonicotinoidi quali Thiametoxan.

I maggiori effetti di riduzione della popolazione si sono ottenuti con neonicotinoidi.

Le misure preventive per il contenimento della diffusione del LN divergono notevolmente da quelle adottate per la FD: non è infatti possibile un'azione diretta contro il vettore *H. obsoletus* poiché questo insetto si nutre raramente sulla vite, è in grado di migrare nel vigneto da zone adiacenti e vive gran parte dell'anno nel terreno.

Nei vigneti ove si riscontra un andamento crescente della presenza di LN si propone di prestare attenzione alla presenza di piante erbacee che possano fungere da punti di diffusione della malattia. Nei nostri ambienti è

Tab. 16 - Mezzi di contenimento per il Legno Nero

Inerbire con miscugli specifici i nuovi impianti per evitare lo sviluppo di piante erbacee ospiti del vettore
Effettuare il diserbo autunnale e primaverile mirato contro ortica e convolvolo
Porre particolare attenzione ai bordi, i quali sono pericolosi serbatoi di insetti e piante ospiti del vettore
Sospendere lo sfalcio dell'erba nei vigneti durante la fase di volo degli insetti vettori (fine giugno, inizio agosto)
Estirpare le piante sintomatiche nei giovani impianti
Capitozzare o eliminare le parti colpite della pianta in impianti adulti (in zone indenni da FD)

l'ortica la pianta ospite che svolge un ruolo fondamentale per l'epidemiologia della malattia, sia per quanto riguarda la sua diffusione nei vigneti trentini, sia per il numero di individui catturati su tale essenza.

In particolare le misure proposte sono riassunte in Tabella 16.

È buona norma provvedere ogni anno, a fine estate, ad una mappatura del vigneto nel quale sono presenti viti affette da giallumi, annotando le viti che presentano sintomi, quelle estirpate, rimesse, ecc. per verificare l'effettivo andamento della malattia.

METCALFA PRUINOSA

Flavio Mattedi, Bruno Mattè, Michele Margoni

Questo insetto, originario dell'America settentrionale, è arrivato in Italia nei primi anni 80 del '900. È una specie molto polifaga, presente sia su piante spontanee, sia coltivate, quali la vite (Fig. 59).

Biologia e danno

La *Metcalfa* sverna come uovo; a partire da metà maggio inizia la schiusura delle uova che avviene in modo molto scalare fino ai primi di luglio, periodo in cui compaiono anche i primi adulti. A fine ottobre avvengono gli accoppiamenti e la successiva ovideposizione.

Le neanidi di *Metcalfa* si insediano sulla pagina inferiore delle foglie, sui



Fig. 59 - Adulti di *Metcalfa pruinosa*



Fig. 60 - Imbrattamento da melata e fumaggini su vite

germogli e sui grappoli, ricoprendoli di abbondanti secrezioni cerose sulle quali si possono successivamente sviluppare delle fumaggini (Fig. 60). In caso di forti attacchi si assiste ad un imbrattamento di foglie e grappoli, con un eventuale riduzione dello sviluppo di questi ultimi.

Difesa

Normalmente l'insetto non richiede interventi specifici; qualora ciò si renda necessario si può ricorrere a dei lavaggi con bagnanti, oppure si possono utilizzare degli inibitori della sintesi della chitina che presentano una buona efficacia.

Una soluzione meno impattante è la lotta biologica con l'uso di un limitatore naturale quale l'imenottero *Neodryinus typhlocybae*. Questo è un nemico naturale, parassitoide della metcalfa, in grado di controllare l'ospite non solo parassitizzandolo, ma anche attraverso un'attività di predazione diretta. La parassitizzazione riguarda principalmente gli stadi giovanili di III, IV, V età di metcalfa. La larva che si forma vive in un involucro giallognolo che sporge lateralmente alla vittima di cui si nutre fino a portarla alla morte.

La larva, una volta sviluppata, produce sotto l'esuvia della vittima un bozzolo dentro il quale s'impupa e, successivamente, sfarfalla.

Prodotti ammessi in agricoltura biologica

Olio minerale, Piretro, Spinosad

ACARI

Panonychus ulmi, *Eotetranychus carpini*

Francesco Penner, Roberta Cainelli

Gli acari sono un vasto ordine che comprende migliaia di specie, ma per la vite le principali specie dannose sono due: il ragno rosso (*Panonychus ulmi*) ed il ragno giallo (*Eotetranychus carpini*).

Biologia e danno

1. Ragno rosso

Il ragno rosso (Fig. 61) sverna come uovo di colore rosso intenso deposto alla base delle gemme dormienti o negli anfratti del ritidoma. Grazie al loro colore rosso intenso ed alla loro particolare forma a cipolla, possono essere facilmente individuate con delle osservazioni al microscopio binoculare. La loro schiusura avviene all'epoca del germogliamento della



Fig. 61 - Adulto di *Panonychus ulmi*

vite e prosegue in forma scalare per circa 30-40 giorni. Questo produce una sovrapposizione delle diverse generazioni estive con conseguente compresenza di tutte le fasi di crescita degli acari. In totale, nel nostro ambiente, si sviluppano tra le 7 e le 9 generazioni a stagione.

Gli acari si nutrono di linfa pungendo le parti verdi della vite: inizialmente i giovani germogli e poi le foglie, provocando, nel caso di forti infestazioni, una li-

mitazione importante delle attività della pianta.

Le viti colpite ad inizio stagione presentano una crescita stentata dei germogli e successivamente evidenziano danni sulle foglie basali, le quali si presentano distorte ed anormali.

Il danno diretto è a carico dei germogli nascenti, con limitazione delle rese e della potenzialità fotosintetica. Successivamente il danno si manifesta, nel caso di forti infestazioni, con un imbrunimento delle foglie che assumono un classico colore bronzeeo. Anche in questo caso il danno prevalente è a carico della capacità fotosintetica che viene limitata, con conseguente difficoltà di accumulo di zuccheri da parte della pianta.

La loro presenza è generalmente concentrata sulla pagina superiore della foglia e più precisamente nella zona contigua alle nervature.

2. Ragno giallo

Il ragno giallo sverna come femmina fecondata negli interstizi della corteccia e del ritidoma; in primavera, con l'inizio del germogliamento, raggiunge le prime foglie della vite dove inizia a nutrirsi producendo i primi danni. In caso di attacchi precoci sulle gemme appena schiuse si assiste a delle gravi malformazioni delle foglioline, mentre in presenza di forti attacchi tardivi si può avere filloptosi anticipata.

Durante l'estate sviluppa diverse generazioni fino ad arrivare a 7-8 cicli annui; la sua presenza viene rilevata osservando la pagina inferiore delle foglie.

Difesa

Le soglie di intervento sono un valido strumento per decidere l'eventualità di un intervento contro questi acari. Importante è ricordare che la soglia di intervento (Tab. 17), in questo caso, si innalza con l'avanzare della stagione e raramente nei nostri vigneti si raggiungono livelli di infestazione preoccupanti grazie all'efficiente attività di controllo svolta

Tab. 17 - Soglie di intervento contro i ragnetti nei diversi mesi estivi

	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto
Acari/foglia	4-5	6-8	8-10	5-10

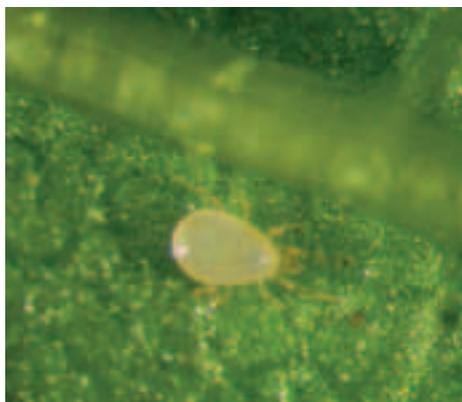


Fig. 62 - Acaro fitoseide

dagli insetti utili e dagli acari fitoseidi (Fig. 62). Per il controllo vanno esaminate almeno 50 foglie adulte per vigneto scegliendo quelle in posizione attorno al grappolo (o subito successive) e verificando la presenza di acari sulle due pagine a seconda della tipologia presente.

La presenza di acari patogeni nel vigneto è spesso sintomo di una difesa condotta senza tener conto della sopravvivenza di insetti utili e fitoseidi e con poca atten-

zione nella scelta dei prodotti fitosanitari e nella quantità degli interventi. Per questo motivo le scelte di conduzione agronomica e le linee di difesa devono mirare alla salvaguardia dell'entomofauna utile, per mantenere la popolazione di acari dannosi al di sotto della soglia di tolleranza, evitando, dove possibile, interventi specifici.

Mantenendo fermo quanto detto, segue una breve classificazione (Tab. 18) dei prodotti acaricidi disponibili suddivisi per tipologia di attività.

Tab. 18 - Classificazione dei prodotti acaricidi

Attività	Principio attivo	Esempio di formulato commerciale
Ovicida	Clofentezine	Acaristop, Apollo, ecc...
Ovicida	Exitiazox	Matacar
Larvicida-adulticida	Tebufenpirad	Masai
Larvicida-adulticida	Fenazaquin	Magister

Prodotti ammessi in agricoltura biologica

Olio di paraffina, Zolfo

ERIOFIDI DELLA VITE

Colomerus vitis, *Calepitrimerus vitis*

Roberto Lucin, Franca Ghidoni

La vite può ospitare due specie di acari eriofidi: il primo, *Colomerus vitis*, è l'agente dell'erinosi, il secondo, *Calepitrimerus vitis* è responsabile dell'acariosi.

Biologia e danno

Gli eriofidi svernano come femmine fecondate riparate fra le perule delle gemme nel punto di inserzione fra il legno dell'anno con quello di più anni. A partire da fine inverno-inizio primavera iniziano a nutrirsi a carico delle gemme appena mosse. Successivamente, quando i germogli sono in rapida crescita, non sono più in grado di provocare danni.

Colomerus vitis causa un danno molto vistoso, ma generalmente non rilevante ai fini della produzione.

La presenza di erinosi è facilmente individuabile attraverso l'osservazione dei tipici sintomi: la bollosità presente nella pagina superiore (Fig. 63) e una corrispondente accentuata peluria nella pagina inferiore (Fig. 64). Non è necessario nessun intervento specifico, poiché lo zolfo ha un'azione collaterale contro questo eriofide.

Al contrario *Calepitrimerus vitis*, responsabile dell'acariosi (Fig. 65), in certe situazioni può risultare molto dannoso.

I classici danni dell'acariosi si manifestano con una riduzione della crescita dei germogli basali del tralcio (prossimi al legno vecchio) che compromettono la formazione del legno di potatura della stagione successi-



Fig. 63 - Danno da erinosi su pagina superiore



Fig. 64 - Danno da erinosi su pagina inferiore

va e bloccano la crescita nel caso di attacchi alle barbatelle.

Le infiorescenze sui germogli atrofizzati possono disseccare, ma nonostante ciò non sono state osservate importanti perdite di produzione.

In presenza di attacchi gravi, infatti, ripartono le gemme di controcchio. Il danno da eriofide può essere erroneamente attribuito ai tripidi, anche se esistono delle differenze che permettono una corretta diagnosi (Tab. 19).



Fig. 65 - Danno da acariosi

Tab. 19 - Principali differenze di comportamento e di danno fra eriofide e tripide

	Eriofidi	Tripidi
Agente	Gli eriofidi non sono visibili ad occhio nudo	I tripidi sono visibili e facilmente monitorabili con leggere battiture
Età del vigneto	Possono causare danni in vigneti sia giovani, sia vecchi	Causano danno soprattutto in vigneti giovani
Danno sulle foglie	Bollosità con aree decolorate a forma di stella	Bollosità con tipiche aree necrotiche
Danno sul germoglio	Crescita stentata	Crescita stentata a zig-zag
Danno sulla vegetazione	Colpisce i germogli nella zona basale del tralcio	Colpisce i germogli lungo tutto il tralcio
Eriofidi e tripidi possono essere presenti contemporaneamente		

Difesa

Il sistema di contenimento migliore, più duraturo e non impattante è rappresentato dall'equilibrio naturale eriofidi/ fitoseidi.

Il controllo dell'eriofide agente dell'acariosi non è possibile a occhio nudo; pertanto il primo elemento di riferimento per stabilire una eventuale difesa è rappresentato dal danno subito nella stagione precedente.

I prodotti utilizzabili sono a base di olio (olio minerale o di colza) in miscela con zolfo bagnabile alle dosi rispettivamente di 2,5 l/hl di olio adizionati di circa 500-600 g/hl di zolfo bagnabile. In alternativa si può utilizzare Polithiol alla dose di 5 l/hl.

Il trattamento va eseguito entro lo stadio fenologico di gemma cotonosa, in quanto in presenza di vegetazione verde l'olio può causare fitotossicità. Per quanto riguarda l'efficacia, l'utilizzo di acaricidi tradizionali non ha mai dato risultati migliori della miscela olio-zolfo. Inoltre, i trattamenti con danni già evidenti effettuati con acaricidi nel corso della stagione non assicurano nessun risultato soddisfacente.

Prodotti ammessi in agricoltura biologica

Oli minerali e Zolfo bagnabile

TRIPIDI DELLA VITE

Drepanothrips reuteri

Roberto Lucin, Franca Ghidoni

I tripidi sono insetti di piccole dimensioni che, occasionalmente, sono ospiti della vite. Nel nostro ambiente, però, solo *D. reuteri* può causare ingenti danni alle colture.

Biologia e danno

Il tripide sverna come femmina fecondata sul legno vecchio e compie 2 generazioni l'anno, delle quali la prima coincide con la ripresa vegetativa della vite e, in caso di forti infestazioni, può compromettere la crescita dei germogli. Le barbatelle e le giovani viti (fino al 3° anno) sono più sensibili a questi attacchi, specie in primavera fredde durante le quali la vegetazione stenta a svilupparsi regolarmente. È quindi necessario verificare, in caso di crescita stentata dei germogli, la presenza del tripide eseguendo delle battiture dei germogli. L'insetto è visibile ad occhio nudo e facilmente quantificabile per stabilire la necessità di un eventuale intervento insetticida.

I sintomi sulla pianta sono simili e a volte confusi con l'acariosi.

Nel caso in cui i danni siano dovuti a questi tisanotteri, tutti i germogli del tralcio possono essere colpiti e le foglie presentano bollosità con aree necrotiche (Fig. 66)

In presenza di eriofidi invece, manifestano danni soprattutto i germogli della zona basale del tralcio e le foglie presentano una bollosità con aree decolorate (senza necrosi centrale).



Fig. 66 - Danno da tripide su foglie

Difesa

I prodotti impiegabili alla comparsa dei primi sintomi sono quelli a base di Spinosad, Laser alla dose di 20-25 ml/hl e Success alla dose di 80-100 ml/hl.

Prodotti ammessi in agricoltura biologica

Oli minerali, Spinosad

CIMICE VERDE

Apolygus spinolae

Antonio Patton, Roberto Lucin, Franca Ghidoni

Da diversi anni, nelle zone di collina, sono presenti dei danni su foglie e grappoli che spesso vengono confusi con danni precoci imputabili a tripidi.

Biologia e danno

L'*A. spinolae* sverna come uovo nelle gemme dormienti della vite e compie il suo ciclo vitale in parte su vite ed in parte su specie erbacee spontanee. Al germogliamento le uova si schiudono e le ninfe (Fig. 67) cominciano a provocare i primi danni a causa delle punture di nutrizione a carico dei giovani germogli. Una volta raggiunto lo stadio di adulto *A. spinolae* mi-



Fig. 67 - Ninfe di 1ª e di 2ª età di *Apolygus spinolae* su giovane germoglietto di Müller Thurgau (foto Mauro Varner)



Fig. 68 - Danni iniziali di *Apolygus spinolae* su giovane fogliolina di Müller Thurgau (foto Mauro Varner)



Fig. 69 - Danno evidente sulla vegetazione di Chardonnay da *Apolygus spinolae*. Sono evidenti le rotture del lembo fogliare causate dal blocco della crescita dei tessuti nelle zone di nutrimento dell'insetto (foto Mauro Varner)



Fig. 70 - Particolare del danno su foglia causato da *Apolygus spinolae*

gra verso piante erbacee sulle quali si nutrirà a carico dei fiori. In autunno il miride torna sulla vite dove depone le uova svernanti. I danni si osservano allo stadio di 1-2 foglie formate (Fig. 68) con punture che necrotizzano e provocano una lacerazione della foglia in accrescimento. Quando il danno a livello fogliare è ben visibile, l'effetto sulla riduzione della produzione è già avvenuto (Fig. 69, 70). Sui grappoli il danno è riconducibile ad una difficoltà di allegagione (nei casi gravi filatura del grappolo) e ad un imbrunimento degli acini oltre che ad acinellatura. In seguito alle punture sui tralci si può osservare un arresto della crescita che si manifesta in autunno con tralci corti e inadatti alla potatura. La presenza è stata osservata sulle colline di Trento e in particolar modo in Valle di Cembra.

Difesa

L'impiego di mezzi di difesa chimici è necessario in caso di forte attacco (50-100% di germogli colpiti). I trattamenti effettuati contro altri insetti hanno un effetto collaterale interessante nei confronti del *A. spinolae*. Sono comunque in corso ulteriori approfondimenti per quanto concerne l'utilizzo di alcuni insetticidi.

CECIDOMIA FOGLIARE DELLA VITE

Dichelomyia oenophila

Michele Margoni

Biologia e danno

La cecidomia è un dittero abbastanza comune sulla vite, anche se quasi mai responsabile di danni diretti alla produzione.

Nel corso dei mesi di maggio e giugno si possono riscontrare, sia su foglie (Fig. 71), sia su grappolo (Fig. 72), la comparsa di galle, all'interno delle quali si trova la larva, caratterizzata da un colore arancio intenso.

Raggiunta la maturità, la cecidomia esce dalle galle lasciandosi cadere al suolo dove passa sia la stagione estiva, sia quella invernale, per poi trasformarsi in adulto nella primavera successiva.



Fig. 71 - Danno da Cecidomia su foglia



Fig. 72 - Danno da Cecidomyia su grappolo

In questi ultimi anni la sua comparsa è stata occasionale, e solo in alcune piccole realtà ha provocato infestazioni di una certa rilevanza. La presenza dell'insetto è facilitata, all'interno dei vigneti, dalla presenza di muri a secco i quali fungono da riparo invernale.

Difesa

Solitamente non è necessario intervenire con antiparassitari contro la cecidomyia in quanto il danno da essa provocato non incide sulla produzione dell'annata.

In caso di forti attacchi nella stagione precedente è giustificata una difesa esclusivamente preventiva, la quale si basa su interventi che vanno eseguiti entro la prima metà di maggio allo stadio di grappoli visibili. In questo caso è utile utilizzare gli stessi prodotti per la lotta alla tignola. È giustificabile inoltre un trattamento in zone storicamente sensibili all'insetto dove sono stati effettuati rinnovi e quindi un forte attacco potrebbe compromettere la normale crescita delle barbatelle.

Normalmente la cecidomyia è tenuta sotto controllo da antagonisti naturali quali imettori icneumonidi.

COCCINIGLIE

Parthenolecanium corni, *Pulvinaria vitis*, *Planococcus ficus*

Francesco Fellin, Roberto Lucin, Franca Ghidoni

Le cocciniglie sono dei piccoli insetti, appartenenti all'ordine degli Omotteri, i quali attaccano foglie e tralci della vite e che, in caso di forti pullulazioni, possono provocare ingenti danni alla produzione. Le specie più diffuse in trentino sono *Parthenolecanium corni* (Fig. 73), *Pulvinaria vitis* (Fig. 74) e *Planococcus ficus*. L'importanza di *P. ficus* è aumentata, negli ultimi anni, soprattutto a causa dell'aggravamento degli attacchi a suo carico. In Trentino la sua presenza è accertata nella zona di Ravina e sono in corso sperimentazioni per determinarne il possibile contenimento in caso di forti infestazioni.

Biologia e danno

1. *Parthenolecanium corni*

Parthenolecanium corni è una cocciniglia molto polifaga e, oltre che su vite, vive anche su altre specie arboree ed arbustive. La femmina, non mobile, è dotata di uno scudetto ovale (4x5 mm), di colore marrone, al di sotto del quale possono essere deposte 2000-3000 uova. Il maschio, di dimensioni più piccole, è alato e quindi mobile. La riproduzione avviene prevalentemente per partenogenesi, in quanto i maschi sono poco diffusi. Le cocciniglie svernano come giovani neanidi (Fig. 75) sul tralcio di uno o più anni e riprendono l'attività di nutrizione a fine marzo; a fine aprile appaiono gli adulti.

Ad inizio maggio, sotto gli scudetti, compaiono le prime uova e dopo un

mese nascono le giovani neanidi di 1° generazione, le quali danno origine alla migrazione (metà/fine giugno) su tralci, foglie e grappoli, producendo una grossa quantità di melata (Fig. 76).

La prima generazione raggiunge lo stadio adulto ai primi di luglio, ed alla fine dello stesso mese inizia l'ovideposizione. In agosto compaiono le neanidi di 2° generazione e all'inizio di settembre si verifica la migrazione delle neanidi svernanti sui tralci.

Compie generalmente due generazioni all'anno.

Il danno è rappresentato principalmente dall'imbrattamento dei grappoli e delle foglie dovuto alla melata prodotta dalle neanidi, sulla quale si possono poi formare delle fumaggini.



Fig. 73 - *Parthenolecanium corni*



Fig. 74 - *Pulvinaria Vitis*



Fig. 75 - Neanide di *Parthenolecanium corni*



Fig. 76 - Melata su grappolo

In caso di presenza di popolazioni elevate, la melata può creare inconvenienti durante la sfogliatura e la vendemmia. I danni sono solitamente di poco conto, ma possono assumere entità notevole se l'insetto viene trascurato per anni e lasciato proliferare sulle piante senza controllo.

2. *Pulvinaria vitis*

La femmina di *P. vitis*, come nel caso di *P. corni*, è dotata di uno scudetto brunastro, ovoidale e visibile soprattutto sui tralci, sui rami e sui frutti. Le uova sono deposte in un evidente ovisacco, ceroso e fioccoso di colore biancastro, posto tra il corpo e l'organo attaccato: ne consegue che lo scudetto si solleva nella parte anteriore evidenziando il sacco di uova sotto di sé.

Il ciclo di *P. vitis* è molto simile a quello di *P. corni*: l'insetto sverna come neanide sui tralci o sul fusto delle piante colpite e completa il suo sviluppo nella primavera successiva. Le femmine si riproducono spesso per partenogenesi, producono l'ovisacco sotto il corpo e da queste uova nascono, a fine estate, le neanidi svernanti. *Pulvinaria vitis* compie una sola generazione all'anno.

Il danno è limitato e consiste principalmente nelle conseguenze delle punture trofiche effettuate sugli organi colpiti. In seguito a comparsa di colonie numerose si può avere asfissia degli organi colpiti in seguito all'emissione di melata.

In entrambe le specie gli stadi larvali sono risultati essere vettori del virus del complesso dell'accartocciamento fogliare, GLRaV.

3. *Planococcus ficus*

Le femmine di *P. ficus* misurano circa 3 mm, hanno corpo ovale e sono ricoperte di cera bianca, mentre i maschi sono più piccoli, alati e di colore rossastro. Nell'ambiente Trentino il *P. ficus* svolge 3 generazioni all'anno, svernando come femmina adulta fecondata sotto il ritidoma della vite. In primavera la deposizione delle uova viene effettuata in caratteristici ovisacchi cerosi contenenti alcune centinaia di uova giallastre. La prima generazione si manifesta a metà maggio con le prime neanidi, le quali

si portano sui germogli in accrescimento, localizzandosi alla base degli stessi; risultano quindi difficili da vedere. Da sottolineare è la scarsa mobilità delle cocciniglie in questo momento, la quale porta a conseguenze negative nell'ambito dei trattamenti che risultano essere poco efficaci. Tra fine giugno ed inizio luglio si assiste alla comparsa della seconda generazione: gli stadi giovanili invadono progressivamente germogli e grappoli insediandosi sul rachide di questi.

Verso fine agosto si sviluppa una terza generazione, responsabile dei danni maggiori all'interno del vigneto. In autunno, dopo la vendemmia, le femmine fecondate si portano sotto il ritidoma per svernare. Le pullulazioni di *P. ficus* sono influenzate da diversi fattori ambientali: ristagni di umidità, scarsa ventilazione ed elevata compattezza del grappolo sono alla base dell'aumento esponenziale della popolazione, oltre a vegetazione fitta ed elevato vigore. Le cocciniglie risultano essere meno dannose in annate piovose, in quanto le forme giovanili vengono dilavate dalle abbondanti precipitazioni.

I danni diretti causati dalle cocciniglie sono dovuti sia alle punture ed alla conseguente sottrazione di linfa dalla pianta ospite sia all'abbondante produzione di melata (Fig. 77), sulla quale si sviluppano le fumaggini. Tali "incrostazioni" riducono il potenziale fotosintetico delle foglie cau-



Fig. 77 - Decolorazione e abbondante melata su foglia attaccata da *P. ficus*

sandone, nei casi più gravi, la caduta precoce. Sui grappoli la concomitanza di cocciniglie, melata e fumaggini ostacola la corretta ed omogenea maturazione dell'uva. Il ceppo colpito si indebolisce rapidamente e conseguentemente diminuisce la produzione.

I danni indiretti apportati da *P. ficus* si traducono nella trasmissione di virus, la quale è accertata per il virus dell'accartocciamento fogliare, GLRaV-3, il virus delle scanalature del Kober 5BB, GVA ed il virus della suberosi corticale, GVB.

Difesa

1. *Parthenolecanium corni* e *Pulvinaria vitis*

Esistono in natura insetti parassiti ed insetti predatori i quali operano un forte contenimento naturale nei riguardi delle cocciniglie, interessando fino al 60-70% della popolazione in due momenti diversi della stagione: inizio luglio e settembre. Tuttavia in caso di gravi infestazioni può essere necessario un contenimento chimico.

L'intervento più interessante ed efficace sembra essere quello condotto entro lo stadio di gemma cotonosa con prodotti a base di olio minerale in miscela con zolfo, quali ad esempio il Polithiol alla dose di 5 l/hl, oppure utilizzando olio minerale in dose 2,5 l/hl addizionato di zolfo bagnabile a dose 500 g/hl. Importante è curare bene la bagnatura dei tralci. In caso di infestazione primaverile è possibile contenere le neanidi della 1° generazione di *P. corni* (fine giugno- inizio luglio) con Thiamethoxan (Actara) alla dose di circa 20 g/hl. Questo intervento risulta essere efficace anche contro cicaline e *Scaphoideus titanus*.

2. *Planococcus ficus*

La lotta chimica contro questo insetto risulta essere, ad oggi, molto difficoltosa, soprattutto a causa della scarsa mobilità delle prime generazioni le quali, restando negli anfratti del ritidoma, sono difficilmente raggiungibili dai trattamenti. In caso di trattamenti con oli minerali in fase di in-

grossamento gemme sarebbe opportuno uno scortecciamento della vite, ma i trattamenti in questione sono quasi sempre inefficaci. Al contrario trattamenti effettuati in pre-chiusura grappolo e ripetuti risultano essere maggiormente efficaci. In questo caso è importante colpire i grappoli con un getto a forte pressione, limitandosi alle aree effettivamente attaccate. Una sperimentazione a riguardo è in atto presso la Fondazione E. Mach, con l'intento di saggiare diversi fitofarmaci e determinare la loro efficacia nei confronti di *P. ficus*. Una soglia indicativa di infestazione per effettuare il trattamento può essere indicata in 3-5% di grappoli attaccati. Alcune pratiche agronomiche possono essere d'aiuto per il contenimento delle cocciniglie: potature e concimazioni equilibrate che non esaltino il vigore della vite, ne ostacolano la diffusione. Un ruolo rilevante assume infine il contenimento biologico operato da imenotteri parassitoidi o da coleotteri predatori. L'equilibrio biologico tra prede e predatori si instaura, però, in tempi troppo lunghi: da qui la necessità del trattamento chimico.

Prodotti ammessi in agricoltura biologica

Zolfo, Olio minerale

MAGGIOLINO

Melolontha melolontha

Roberto Lucin, Franca Ghidoni

In Trentino il maggiolino è presente in Valle dell'Adige, nei Comuni di Mezzocorona e S. Michele per una superficie totale di circa 600 ha, ed in Valsugana, nel Comune di Caldonazzo su una superficie di circa 200 ha.

Biologia e danno

Il maggiolino compie un ciclo triennale nel terreno, con tre stadi di sviluppo larvale. Alla fine del terzo anno si trasforma in adulto (Fig. 78) e nella primavera del quarto anno compie il volo di nutrizione dal terreno verso il bosco: il volo inizia a metà aprile, dura 4-5 settimane ed è di tipo crepuscolare. Le femmine ritornano a deporre le uova nella zona dove so-



Fig. 78 - Adulto di maggiolino



Fig. 79 - Larve di maggiolino

no vissute come larva (Fig. 79). Dopo circa 10 giorni dall'inizio del volo si assiste al rientro delle femmine pronte all'ovideposizione. Un individuo adulto depone in media una quarantina di uova.

Le larve, durante il ciclo di sviluppo, si nutrono di radici. Nei nostri ambienti sono particolarmente colpiti frutteti e vigneti nei primi anni d'impianto.

Difesa

I metodi di difesa si basano essenzialmente su interventi agronomici atti soprattutto al contenimento delle larve. Gli interventi attuabili sono i seguenti:

- *fresatura*: può ridurre fino al 90% la presenza di larve nel terreno. Sapendo che le uova impiegano 8 settimane per svilupparsi, è bene attuare una fresatura nell'anno del volo sminuzzando il cotico erboso nel periodo di giugno-luglio. Un secondo intervento di fresatura va eseguito l'anno successivo nel mese di agosto.
- *copertura con reti*: ha lo scopo di evitare la fuoriuscita delle femmine verso il bosco e la successiva ovideposizione al rientro nell'apezzamento. La copertura con reti ha una percentuale media d'efficacia del 60-70%. La messa in opera delle reti necessita indicativamente di 15 ore/ha. Prima della stesura della rete è auspicabile un trattamento diserbante a base di Glifosate. Anche le reti degli impianti antigrandine possono esplicare tale azione purché si chiudano le fasce laterali e verticali dell'apezzamento.

La lotta biologica al maggiolino può essere fatta avvalendosi dell'utilizzo di *Beauveria bronghiarti*. La *Beauveria* è un fungo parassita specifico per il maggiolino; viene allevata sui semi d'orzo e successivamente distribuito nel terreno tramite semina. Il fungo aggredisce la larva parassitizzandola. L'orzo inoculato migliora l'efficacia se utilizzato con umidità elevata, per aumentare considerevolmente la sporulazione del micelio. Per un miglior effetto del trattamento è auspicabile intervenire in primavera

o in autunno con temperature del terreno comprese tra 15°C e 22°C. Il trattamento va ripetuto per più anni fino all'abbattimento della popolazione distribuendo circa 20-25 kg/ha di preparato. Per la distribuzione viene impiegata una macchina seminatrice che depone l'orzo nel terreno ad una profondità di circa 5 cm, ed opera ad una velocità di 4-5 km/h con un tempo di lavoro di 2 h/ha. L'impiego di orzo inoculato è più efficace quando la superficie trattata è ampia.

Per quanto riguarda gli interventi insetticidi, l'unico giustificabile è quello effettuato sulla vegetazione qualora, nel periodo del volo, ci fossero giornate in cui gli adulti rimangono sulla pianta.

Da ricordare

Nelle zone interessate da alte popolazioni del fitofago si raccomanda di evitare rinnovi nei due anni successivi al volo poichè l'aggressività delle larve è massima (ad esempio per la Valle dell'Adige il volo si è avuto nel 2009, pertanto nel 2010 e 2011 si sconsigliano i rinnovi nelle aree fortemente infestate rimandandoli al 2012, anno del nuovo volo).

Prodotti ammessi in agricoltura biologica

Beauveria bronghiarti

BOSTRICO E SCOLITIDI

Sinoxylon perforans, *Xyleborus germanus*

Roberto Lucin, Franca Ghidoni

Da anni è presente e conosciuto nei nostri ambienti il Bostrico della vite (*Sinoxylon perforans*; *Sinoxylon sexdentatum*, Fig. 80). Recentemente ha fatto la sua comparsa anche lo *Xyleborus germanus*, il quale è un coleottero appartenente alla famiglia degli scolitidi ed è un insetto “nuovo” per la viticoltura del Trentino.

Biologia e danno

Bostrico è un coleottero xilofago di ridotte dimensioni che compie un'unica generazione all'anno. Sverna come adulto all'interno di gallerie sca-



Fig. 80 - Adulto di bostrico

vate nel legno dell'anno precedente, o nei residui di potatura. A metà aprile, gli adulti lasciano questi ricoveri ed escono all'esterno per incontrare la femmina, con la quale scavano nuove gallerie di deposizione nei nodi di tralci morti e procedono all'accoppiamento ed alla deposizione delle uova.

Le uova schiudono dopo 7-10 giorni e le larve iniziano la loro attività. Raggiunta la maturità le larve si impupano e a metà luglio circa sfarfallano gli adulti, i quali si portano sui tralci dell'anno e cominciano a praticare i fori di alimentazione.

Le gallerie di alimentazione scavate dagli adulti possono provocare deperimenti della vegetazione ed in alcuni casi, in sistemi di allevamento che utilizzano i tralci come capi fruttiferi, ciò può anche provocare la rottura dei tralci stessi sotto il peso dei grappoli, con inevitabili conseguenze sulla maturazione dell'uva e sulla produzione.

Gli scolitidi sono coleotteri xilofagi di dimensioni inferiori rispetto ai bostrichi e solo saltuariamente si ritrovano sulla vite in quanto presenti prevalentemente su colture forestali come la quercia. La maggior parte delle specie si sviluppa scavando gallerie nel legno, all'interno delle quali si sviluppano i nuovi adulti. Compiono una sola generazione all'anno e come il bostrico rimangono sempre all'interno del legno.

Difesa

Questi insetti raramente comportano dei danni ingenti alla viticoltura, e considerato il loro comportamento la difesa chimica non risulta praticabile. Risultano invece essere molto efficaci le misure agronomiche.

Tralci e ceppi infestati vanno eliminati, e le viti mantenute in un equilibrato stato nutrizionale, evitando produzioni eccessive che possono indebolirle. Può essere anche utile esporre nei vigneti colpiti da questi insetti alcune "fascine esca", composte da legno giovane e legno di più anni (Fig. 81).

Le fascine fungono da attrattivo e vanno esposte durante il mese di mar-



Fig. 81 - Fascina esca

zo, lungo la fila ogni 20-25 metri, mentre alla fine di maggio è necessario ritirarle e distruggerle per evitare una nuova reinfestazione.

FILLOMINATORI

Holocacista rivillei, *Phyllocnistis vitegenella*, *Antispila* spp.

Franco Michelotti, Francesco Penner

Sono insetti appartenenti al genere dei micro lepidotteri; scavano delle gallerie nella lamina fogliare producendo un leggero danno alla foglia della vite. Le specie si distinguono per delle differenze nel loro aspetto morfologico, nel ciclo biologico e nel tipo di danno.

In Trentino sono presenti tre diverse specie, *Holocacista rivillei*, *Phyllocnistis vitigenella* e *Antispila* spp.. Solo per *Holocacista* si può parlare di una presenza storica, anche se sempre limitata ad alcune piccole superfici in diversi distretti viticoli della provincia, mentre per le altre specie l'arrivo nel nostro ambiente è più recente. *Phyllocnistis* è di origine americana ed è stata segnalata per la prima volta in Italia nel 1995, a Breganze nell'alto vicentino. Attualmente si può considerare presente in tutta la provincia pur con una gravità diversa da zona a zona.

La prima segnalazione europea della presenza di *Antispila* si è verificata nel 2007 in Trentino, a Castelnuovo e la sua diffusione è limitata alla bassa Valsugana.

Biologia e danno

1. *Holocacista rivillei* (Fig. 82)

Sverna come larva matura all'interno di un bozzolo chiamato "fodero", localizzato sul fusto della vite o su altri supporti a ridosso del ceppo (tutore, fili, impianto di irrigazione, ecc..). In primavera, più o meno in maggio, gli adulti sfarfallano e compiono il primo volo. Dopo l'accop-



Fig. 82 - Adulto di *Holocacista rivillei*



Fig. 83 - Danno da *Holocacista*

piamento depongono le uova sulle foglie e le larve appena nate scavano delle gallerie inizialmente lineari, che prendono il nome di “ofonomio”, e successivamente in forma di piazzola della dimensione di qualche cm che prendono il nome di “stigmatomio”. In seguito le larve si richiudono dentro un fodero con il quale, aiutate dall’emissione di un filo di seta, scendono sul fusto o fino a terra per potersi incrisalidare ed iniziare una successiva generazione. Nel nostro ambiente la prima generazione copre il periodo tra maggio e luglio, la seconda tra luglio e inizio settembre, mentre una terza generazione può comparire ad inizio ottobre.

Il danno, da ricondurre esclusivamente alle mine fogliari (Fig. 83) solitamente di dimensioni ridotte e presenti in quantità limitata, è generalmente trascurabile. Presenze importanti di questo insetto possono invece portare a danni interessanti alla qualità delle uve.



Fig. 84 - Adulto di *Phyllocnistis vitegenella*

2. *Phyllocnistis vitegenella* (Fig. 84)

Sverna come adulto riparandosi nella corteccia delle piante, non esclusivamente delle viti.



Fig. 85 - Danno da *Phyllocnistis*

In primavera, alla schiusura delle uova, le larve appena nate scavano delle gallerie lineari all'interno delle foglie dove si sviluppano fino all'ultimo stadio quando tessono un bozzolo da cui usciranno le farfalle adulte.

Sviluppa 4-5 generazioni all'anno e le ultime sono spesso sovrapposte così da rendere possibile la presenza contemporanea sulla pianta di tutti gli stadi di sviluppo dell'insetto.

Anche in questo caso il danno è da ricondurre alle mine fogliari (Fig. 85) che disegnano sulla foglia una sorta di ricamo. In primavera si riscontra prevalentemente sulle foglie basali per poi essere presente su tutta la chioma della pianta ed è particolarmente evidente all'invaiatura.

Rispetto a *Holocacista*, si suppone un danno qualitativo più marcato a causa della limitazione della potenzialità fotosintetica.

3. *Antispila* spp. (Fig 86)

È un insetto molto simile a *Holocacista*, da cui differisce per alcuni particolari morfologici. Le larve sono appiattite e di colore giallo, chiaro nelle prime età, più scuro nelle larve mature.

Sverna come larva matura nel fodero larvale fissato sul tronco o altri supporti. In primavera le larve completano lo sviluppo e sfarfallano a inizio giugno. Nella seconda metà del mese compaiono le prime mine fogliari che, a differenza di quelle di *Holocacista*, sono prive della parte iniziale filiforme e presentano solo lo stigmatonomio (la mina a forma di piazzola).

Negli ultimi stadi dello sviluppo la larva riveste di seta le facce interne della mina e ritaglia i bordi dell'epidermide fogliare per poi lasciarsi cadere fuori legata ad un filo di seta finendo su corteccia, pali o suolo. In agosto si ha una seconda generazione.



Fig. 86 - Adulto di *Antispila*



Fig. 87 - Danno da *Antispila*

Il danno, come per gli altri minatori, è dato dalle mine (Fig. 87) scavate sulle foglie, le quali possono influire negativamente sulla produzione in base al grado di attacco.

Difesa

Questo gruppo di insetti è diffuso in molte aree viticole della provincia e solo recentemente nell'ambito dei normali monitoraggi si sta assistendo ad una espansione della popolazione di *Phyllocnistis* che può dare luogo a qualche necessità di intervento. Dove si riscontra una consistente e diffusa presenza di mine sulle foglie basali, è possibile predisporre una difesa abbinandola a quella contro altri insetti come le cicaline.

Gli insetticidi inibitori della sintesi della chitina sono dotati di attività collaterale sui fillominatori e possono essere utilizzati in prossimità del momento di fine sfarfallamento degli adulti di 1^a generazione, quando si ha il picco di volo durante la fase di allegagione.

Anche gli insetticidi neonicotinoidi, impiegati a dose di etichetta, hanno azione collaterale sulle giovani larve. Da sottolineare è l'azione collaterale, poiché nessun prodotto fitosanitario riporta in etichetta la possibilità di utilizzo contro i fillominatori.



Batteriosi

TUMORE BATTERICO O ROGNA DELLA VITE

TUMORE BATTERICO O ROGNA DELLA VITE

Agrobacterium tumefaciens vitis

Francesco Ribolli

Il ritrovamento di viti colpite da tumore batterico interessa, ormai da alcuni anni, soprattutto i nuovi impianti.

Biologia e danno

L'agente responsabile è l'*Agrobacterium tumefaciens vitis* che, operando la modificazione genetica delle cellule, ne determina la trasformazione da normali a tumorali.

Il batterio è comunemente presente nei terreni vitati, ed è in grado di sopravvivere su viti apparentemente sane o su residui delle stesse (tralci e radici). La disseminazione delle spore del batterio avviene ad opera delle



Fig. 88 - Ingrossamenti causati da *Agrobacterium* nella zona d'innesto



Fig. 89 - Ingrossamenti causati da *Agrobacterium* nella zona del fusto

piogge o in seguito alle lavorazioni. Il patogeno è in grado di sopravvivere a lungo nel terreno, anche in assenza di ospite, e di resistere a temperature fino a -32 °C. I sintomi della malattia si evidenziano con ingrossamenti di forma sferica, localizzati principalmente nella zona dell'innesto (Fig. 88), o diffusi lungo il fusto (Fig. 89) con andamento acropeto; in questo ultimo caso i tumori sono di dimensioni più piccole, come glomeruli. Sui portainnesti di viti americane il batterio, qualora presente, non manifesta i sintomi della malattia. Questa particolarità deve essere tenuta in debita considerazione nell'attività vivaistica per non contribuire alla sua diffusione.

A livello locale le varietà interessate sono numerose e comprendono in ordine di frequenza osservata il Merlot, Teroldego, Rebo, Müller thurgau, Pinot grigio e Lagrein.

Difesa

Le caratteristiche biologiche del batterio rendono evidente l'impossibilità di una lotta diretta. L'utilizzo di preparati a base di rame, avendo un'azione di disinfezione delle ferite, rappresenta l'unica possibilità di controllo della malattia.

Importanza rilevante rivestono le norme di prevenzione:

- controllare accuratamente il materiale vivaistico prima della fase di innesto e di impianto, eliminando le talee che presentano evidenti sintomi di tumore;
- evitare la raccolta di materiale per la propagazione da vigneti con presenza di viti colpite da *Agrobacterium*;
- disinfettare gli attrezzi di innesto per impedire la contaminazione del materiale sano;
- estirpare le viti con sintomi ed eliminare accuratamente radici, fusto e tralci.



Fisiopatie

DISSECCAMENTO DEL RACHIDE

DISSECCAMENTO DEL RACHIDE

Michele Margoni, Flavio Mattedi

Il disseccamento del rachide è un'alterazione fisiologica (fisiopatia) che ostacola il regolare flusso degli elaborati all'interno della pianta. Nelle viti colpite si determinano danni alla produzione, sia in termini di qualità (inadeguata maturazione delle uve), sia di quantità.

Le cultivar maggiormente sensibili, nell'area trentina, risultano essere Teroldego, Marzemino, Cabernet sauvignon, Lagrein, Schiava e Nosiola.

I sintomi che evidenziano la fisiopatia sono caratteristici (Fig. 90) e si manifestano con la comparsa di tacche necrotiche sul rachide ad inizio invaiatura; in seguito si verifica un appassimento totale o parziale dei grappoli.



Fig. 90 - Disseccamento del rachide su Marzemino

La malattia è determinata da una serie di cause, riassumibili in tre gruppi:

- fattori climatici;
- squilibri vegeto-produttivi;
- squilibri ormonali.

1. Fattori climatici

Abbassamenti della temperatura durante il periodo della fioritura e piogge intense che si verificano durante l'invasatura, risultano essere parametri influenti per l'insorgenza della fisiopatia, oltre al susseguirsi durante la stagione vegetativa di repentini cambiamenti delle condizioni meteorologiche, quali abbassamenti delle temperature e piogge abbondanti successivi a periodi asciutti.

È importante ricordare l'influenza della fase di fioritura e allegazione: se queste fasi avvengono in condizioni climatiche e vegetative difficili possono determinare un rallentamento della normale traslocazione degli elaborati, ovvero delle sostanze che consentono un regolare sviluppo e maturazione dei grappoli.

2. Squilibri vegeto-produttivi

Nei vigneti con eccessivo vigore vegetativo e scarsa penetrazione della luce, la presenza di grappoli con disseccamento del rachide è decisamente più alta rispetto alle situazioni di vigneti in equilibrio e la quantità di uva per ceppo, se in eccesso, influisce sulla comparsa della fisiopatia.

Gli studi riguardanti questa fisiopatia portano ad individuare nell'alterato rapporto tra potassio (in eccesso) e calcio e magnesio (in difetto), il fattore determinante la comparsa del disseccamento del rachide. Calcio e magnesio sono elementi fondamentali per la fisiologia della pianta: il calcio è importante per la struttura delle cellule del rachide e degli acini, mentre il magnesio è un costitutivo della clorofilla ed è pertanto elemento fondamentale per la fotosintesi.

Da rilievi effettuati sulla varietà Marzemino si è evidenziata anche una

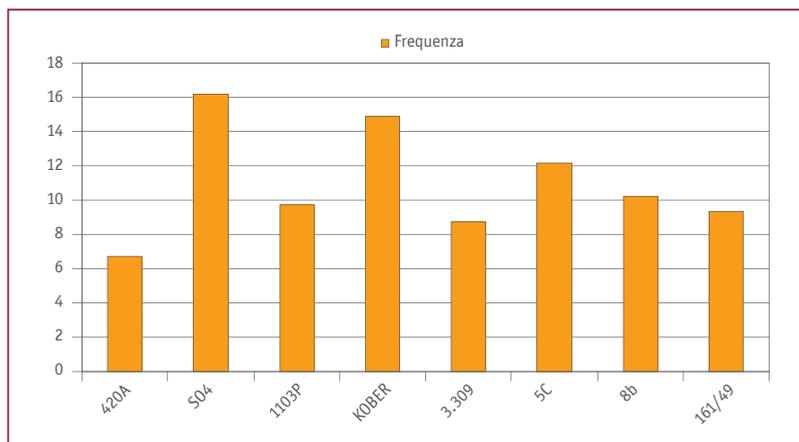


Fig. 91 - Influenza del portainnesto nella comparsa del disseccamento del rachide, varietà Marzemino, media 2006-2010, Navesel

certa influenza del portainnesto nel determinare la comparsa di questa fisiopatia (Fig. 91).

3. Squilibri ormonali

La diversa concentrazione di ormoni vegetali fra i germogli e i grappoli in condizioni di eccessiva vigoria determina uno squilibrio nella sintesi stessa di ormoni quali auxine e giberelline a favore degli apici vegetativi, determinando condizioni fisiologiche favorevoli all'insorgenza di disseccamento del rachide.

Difesa

La prevenzione è la migliore strategia di difesa contro questa fisiopatia e si attua principalmente ricercando l'equilibrio vegeto-produttivo della pianta. Nei vigneti in produzione sono da evitare tutte le pratiche che favoriscono l'eccessivo vigore vegetativo e particolare attenzione va posta nei riguardi delle concimazioni azotate. Oltre a ciò, anche potature troppo drastiche, cimature e sfogliature troppo energiche possono influire negativamente sull'equilibrio della pianta. In questo contesto anche il

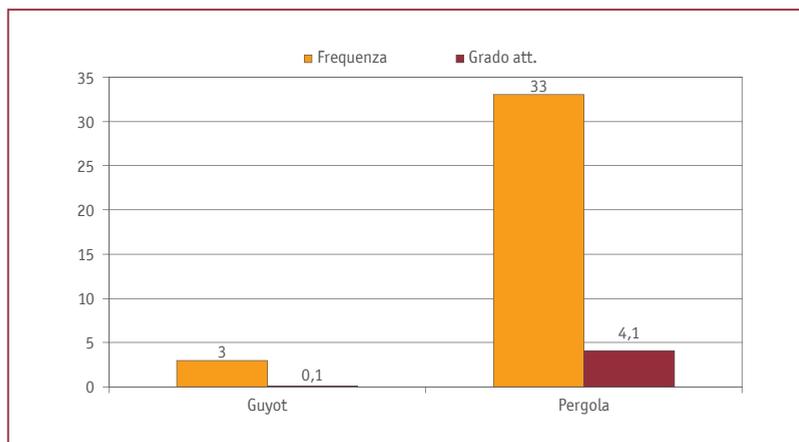


Fig. 92 - Confronto tra i diversi sistemi di allevamento e la predisposizione al disseccamento del rachide. Varietà Marzemino

ruolo dell'irrigazione va attentamente valutato in base alle reali esigenze del vigneto. Sulle cultivar sensibili una soluzione può essere quella di evitare portainnesti come SO4 e orientarsi su combinazioni d'innesto che non inducano eccessiva vigoria.

Da osservazioni eseguite in diversi ambienti risultano meno sensibili le forme di allevamento a filare (Fig. 92) che consentono di regolare al meglio la produzione e l'equilibrio della pianta.

Come già evidenziato la strategia di difesa contro il disseccamento del rachide si basa su interventi preventivi. Quando i sintomi sono visibili, nessun trattamento risulta, infatti, efficace. Per prevenire la fisiopatia sulle cultivar sensibili possono essere eseguiti 2-4 interventi fogliari con formulati contenenti magnesio: il primo intervento va eseguito ad inizio invaiatura, i successivi distanziati di 8-10 giorni.

Il prodotto a base di magnesio più utilizzato è il Solfato di magnesio al dosaggio di circa 2.5 o 5 kg/hl in funzione del titolo utilizzato, che può essere al 32% o al 16%.

È altresì possibile trovare in commercio altri formulati a diverso titolo. Nelle zone e nei vigneti soggetti, in annate con fioriture lunghe e difficili caratterizzate da abbassamenti termici, è opportuno anticipare i trattamenti con magnesio ad inizio allegagione.



Operazioni agronomiche

CONCIMAZIONE

POTATURE ED INTERVENTI A VERDE SULLA VITE

SFOGLIATURA MECCANICA E MANUALE

DIRADAMENTO CHIMICO

INERBIMENTO E DISERBO

IRRIGAZIONE

CONCIMAZIONE

Francesco Ribolli

Attualmente l'obiettivo del viticoltore è quello di produrre uve di elevata qualità all'interno delle rese previste dai disciplinari DOC. Questo è ottenibile solo con vigneti equilibrati, nei quali lo sviluppo vegetativo è tale da originare pareti fogliari poco vigorose e ben esposte alla luce. La concimazione della vite è una pratica agronomica che diviene importante solo se orientata a consolidare questi obiettivi.

Gli elementi necessari per la corretta crescita delle piante possono essere suddivisi in 2 grandi gruppi: i Macroelementi quali Azoto, Fosforo, Potassio e Magnesio (Tab. 20), ed i Microelementi, come ad esempio Ferro,

Tab. 20 - Ruolo dei principali elementi nutritivi (Macroelementi)

Elemento	Ruolo fisiologico	Ruolo agronomico
Azoto (N)	È costituente di tessuti, proteine, clorofilla, aminoacidi, coenzimi e nucleotidi	Favorisce lo sviluppo di tessuti vegetali, crescita vegetativa, aumento dei consumi idrici, minore resistenza alle avversità climatiche e parassitarie
Fosforo (P)	È importante per il processo fotosintetico, costituente di acidi nucleici e sostanze di riserva	Sviluppo tessuti vegetali, in particolare degli apparati radicali, effetti riduzione del vigore
Potassio (K)	Regola la permeabilità ed il turgore cellulare, l'equilibrio acido-basico, in particolare regola la traspirazione; regola gli enzimi della sintesi dei glucidi, grassi e proteine, si trova disciolto nei succhi cellulari	Influisce sullo sviluppo di tessuti resistenti (radici, fusti, rami), la sintesi di zuccheri e proteine, conferisce resistenza alla siccità e alle malattie crittogamiche
Magnesio (Mg)	Costituente della clorofilla	Favorisce l'attività fotosintetica

Calcio, Boro, ecc. Tutti comunque sono importanti per l'equilibrio vegeto produttivo della pianta e una carenza o uno scompenso dell'equilibrio tra i diversi elementi possono generare problemi alla produzione.

Dai dati ricavati dalle analisi di diagnostica fogliare si rileva come nei vigneti della provincia siano frequenti livelli elevati di nutrienti, in particolare di Azoto (N). A condizioni di eccessivo sviluppo vegetativo sono inevitabilmente legati diversi aspetti negativi che determinano un decadimento qualitativo delle uve. Obiettivo di una razionale concimazione è quello di mantenere integra la fertilità del terreno, restituendo gli elementi asportati dalla coltura con la produzione e/o persi per dilavamento a seguito delle piogge. Numerosi studi, eseguiti anche in vigneti del Trentino, indicano, per una produzione prevista dai disciplinari DOC, che le asportazioni e le perdite ad ettaro sono stimabili in:

- Azoto: 45 kg;
- Fosforo: 9 kg;
- Potassio: 75 kg;
- Magnesio: 20 kg.

La Tabella 21 indica le quantità annue complessive di elementi minerali che potranno essere apportate con la concimazione autunnale e primaverile sia organica, sia minerale.

Nella determinazione della quota di elementi da restituire tramite concimazione minerale è necessario tenere conto che, con la pacciamatura, vengono restituiti al terreno parte degli elementi asportati con la produzione. Anche nel caso di ricorso alla concimazione organica deve essere detratta la quantità di elementi con essa apportati.

Per i vigneti dedicati alla produzione di vini base spumante da Chardon-

Tab. 21 - Apporti consigliati ad ettaro in diverse situazioni di vigore del vigneto

Concimazione: apporti consigliati ad ettaro*			
	Vigneti deboli	Vigneti equilibrati	Vigneti vigorosi
Azoto	50-70	20-40	0
Fosforo	20	20	20
Potassio	60-80	60-80	60-80
Magnesio	20-30	20-30	20-30

* espressi come unità pura di elemento minerale

Tab. 22 - Valori standard di riferimento per l'analisi del terreno

Elemento	Unità di misura	Valore
Sostanza organica	gr/kg	20-40
Azoto	gr/kg	1,1-2,0
Fosforo assimilabile	mg/kg	20-50
Potassio assimilabile	mg/kg	100-300
Magnesio assimilabile	mg/kg	150-300
Boro	mg/kg	0,20-0,50

Tab. 23 - Valori standard di riferimento per l'analisi fogliare

Elemento	Unità di misura	Allegagione	Invaiaatura
Azoto (N)	% p.s	2,20-2,70	1,75-2,25
Fosforo (P)	% p.s	0,15-0,25	0,15-0,25
Potassio (K)	% p.s	1,00-1,50	1,00-1,50
Magnesio (Mg)	% p.s	0,20-0,34	0,20-0,40
Boro (B)	ppm	18-32	18-32
Ferro (Fe)	ppm	> 45	> 45
Manganese (Mn)	ppm	> 20	> 30

nay e Pinot nero è importante non superare apporti annui di Potassio pari a 40 Kg. Per determinare il reale stato nutritivo del vigneto potrebbe essere utile l'esecuzione periodica di analisi del terreno e di diagnostica fogliare. Il prelievo, sia del terreno, sia di foglie per l'analisi fogliare, deve essere rappresentativo della situazione generale del vigneto. Il prelievo di circa 40 foglie per l'esecuzione dell'analisi fogliare deve essere eseguito in due epoche precise: fine fioritura-allegagione o inizio invaiatura. I valori standard di riferimento adottati dall'Istituto Agrario di S.Michele sono riassunti nelle Tabelle 22 e 23.

Concimazione minerale

È possibile apportare gli elementi nutritivi previsti ricorrendo a concimi minerali semplici oppure a formulazioni di concimi complessi, entrambi presenti in commercio. Importante è scegliere concimi che consentano

di rispettare i rapporti indicati fra i vari nutrienti e le quantità indicate. Alcuni esempi di formulazioni di complessi adatte alla concimazione per vigneti equilibrati sono:

- 15-5-20+2, alla dose di circa 300 kg/ha;
- 12-6-18+2, alla dose di circa 400 kg/ha;

dove i primi 3 numeri indicano la percentuale, rispettivamente, di Azoto, Fosforo e Potassio, mentre il quarto indica la percentuale di Magnesio, espresso come ossido, contenuti nel concime. In alcuni casi è indicata un'ulteriore percentuale: + 0,02 la quale si riferisce al contenuto di Boro. Qualora sia necessario ridurre gli apporti di azoto sono indicate formulazioni a basso titolo di questo elemento come ad esempio 5-7-16+ 2 alla dose indicativa di 400 kg/ha.

Nella scelta dei fertilizzanti minerali, sia semplici, sia complessi, a base di potassio è da preferire la potassa ottenuta da solfato, a causa dei minori effetti negativi esercitati sulla struttura del terreno.

Concimazione organica

L'utilizzo di concimi organici (Tab. 24) ha come scopo principale l'apporto di sostanza organica, la quale ha la possibilità di migliorare la struttura del terreno (Fig. 93). A tal fine è perciò consigliato l'utilizzo di concimi organici ben umificati.

Il ricorso alla concimazione organica è particolarmente indicato nei giovani impianti, avendo cura di distribuire il concime prima di effettuare l'inerbimento del vigneto. In impianti in produzione e con un buon equi-

Tab. 24 - Composizione dei principali concimi organici utilizzati

	Sost. organica %	N %	P %	K %
Letame bovino maturo	16,40	0,3-0,6	0,1- 0,4	0,4- 1
Pollina	31,80	0,5-0,8	0,2- 0,6	0,5- 1,7
Letame equino maturo	26,30	0,4-0,8	0,2- 0,3	0,5- 0,8
Liquame bovino (tal quale)	8,5	0,4	0,35	0,4



Fig. 93 - Concimazione organica in vigneto in fase di allevamento

librio vegeto-produttivo è sufficiente eseguire la concimazione organica con cadenza triennale.

Per migliorare la fertilità del terreno e nel contempo apportare sostanza organica, può essere utile il ricorso al sovescio (Fig. 94). La pratica consiste nel seminare miscugli di erbe foraggere e leguminose in grado di apportare ingenti quantitativi di sostanza organica e di elementi minerali e, quando in primavera-estate le essenze hanno raggiunto lo sviluppo ottimale, si procede alla trinciatura e al loro interrimento superficiale. Di seguito vengono elencati 2 esempi di miscugli, espressi in dose per ettaro:

- 10 kg favino, 10 kg pisello, 5 kg veccia, 5 kg lenticchie, 3 kg facelia, 5 kg frumento, 10 kg loietto, 5 kg avena, 5 kg colza foraggera, 3 kg trifoglio alessandrino;
- 80 kg favino, 30 kg segale, 40 kg orzo, 20 kg colza, 10 kg veccia, 10 kg lupinella, adatto in particolare per zone fredde.

1. Epoca di distribuzione

La vite presenta due picchi di attività radicale: uno nel periodo seguente la vendemmia (ottobre-novembre) ed uno in primavera, dalla ripresa vegetativa alla fioritura (marzo-giugno). L'epoca ottimale di concimazio-



Fig. 94 - Esempio di sovescio

ne coincide, quindi, con queste fasi di elevata capacità di assorbimento radicale.

Il momento ideale per distribuire i concimi organici è il periodo successivo alla vendemmia. La distribuzione primaverile è la meno indicata, in quanto può liberare quantità di Azoto eccessive durante l'estate, che possono determinare un eccessivo vigore in conseguenza del limitato fabbisogno dell'elemento da parte della vite nel periodo estivo.

L'apporto di Fosforo e Potassio è indicato in autunno, data la scarsa mobilità nel terreno dei due elementi. Per quanto riguarda l'Azoto, prove di concimazione eseguite di recente dalla Fondazione Mach, hanno evidenziato come sia importante frazionare gli apporti: 1/3 in autunno e 2/3 in primavera, al fine di mantenere un migliore equilibrio vegeto-produttivo.

Concimazione fogliare

Il ruolo della concimazione fogliare in viticoltura è soprattutto quello di contribuire a risolvere eventuali situazioni di carenza o di prevenzione di fisiopatie (disseccamento del rachide). La foglia della vite, per la sua conformazione anatomica, permette di assorbire velocemente gli elementi

minerali, in particolare quelli che per via radicale sono di difficile traslocazione. Nel caso di carenze, la tempestività e la precocità nell'esecuzione dell'intervento risultano determinanti per l'efficacia del trattamento stesso.

Non è possibile invece pensare al solo apporto fogliare degli elementi minerali, a causa di fenomeni di concentrazione e fitotossicità delle soluzioni.

In vigneti nei quali non vengono effettuate concimazioni al terreno, alcuni interventi fogliari con fertilizzanti a base azotata (uree, sostanze umiche e idrolizzati proteici) potrebbero risultare utili nelle prime fasi vegetative per stimolare lo sviluppo a verde della pianta.

POTATURE ED INTERVENTI A VERDE SULLA VITE

Franco Michelotti

Per una corretta gestione del vigneto è necessaria l'adozione di un insieme di pratiche agronomiche finalizzate al raggiungimento di elevati standard qualitativi e quantitativi delle uve.

Alcune pratiche sono intuitivamente imprescindibili, come la tradizionale potatura invernale, mentre altre, quelle "a verde" in particolare, sono frutto di esperienze più recenti, ma hanno acquisito nel tempo un ruolo altrettanto fondamentale.

Tutte queste operazioni devono soddisfare due fondamentali aspetti fisiologici:

- una corretta relazione tra la superficie fogliare e la produzione (rapporto vegeto-produttivo);
- un microclima dei grappoli ben illuminato ed arieggiato, tale da permettere un migliore stato sanitario e di maturità delle uve.

Per quanto riguarda la vite, il ciclo annuale può essere suddiviso in tre fasi, all'interno delle quali vengono svolte diverse operazioni, sia a secco, sia a verde. Di seguito sono riportate le varie fasi del ciclo e le diverse operazioni da effettuare in ognuno.

Prima fase: dal riposo invernale alla formazione dei grappolini

Le operazioni che si eseguono in questa fase hanno diversi obiettivi:

- disporre nello spazio produttivo i tralci ed i germogli in maniera razionale;

- dare un corretto impulso vegetativo ai germogli produttivi in crescita e togliere la vegetazione in eccesso;
- dare un primo orientamento produttivo alla vite.

Le pratiche da mettere in atto nella prima fase sono: potatura invernale, selezione dei germogli, spollonatura.

1. Potatura invernale della vite

La potatura invernale (Fig. 95) è il primo, in ordine cronologico, dei vari interventi che si effettuano sulla vite nel corso dell'annata. È un intervento molto consistente, in quanto modifica sostanzialmente l'aspetto della vite riportandola alle condizioni vegetative di partenza e molto oneroso in termini di tempi di esecuzione. Le finalità che si perseguono con la potatura invernale della vite sono:

- disporre in maniera regolare ed uniforme i tralci, in particolare sul piano inclinato della pergola, al fine di evitare sovrapposizioni e affastellamenti della vegetazione che possono creare un microclima poco arieggiato e illuminato, sfavorevole alla qualità delle uve e predisponente agli attacchi delle malattie;
- regolare in maniera sufficientemente approssimata il carico produttivo per l'annata successiva, adottando una carica di gemme per vite e



Fig. 95 - Esempio di potatura invernale

per ettaro compatibile con i livelli produttivi di riferimento (disciplinari DOC, progetti per produzioni particolari, ecc.);

- stimolare l'attività vegetativa nei vigneti deboli con una potatura più drastica;
- favorire la formazione di tralci produttivi, predisponendo nei punti ove è necessario un richiamo o il rinnovo vegetativo degli speroni.

Prima di iniziare la potatura invernale è importante pesare il legno di potatura di alcune viti rappresentative del vigneto; in una situazione di buon equilibrio vegeto-produttivo, a fronte di 4-5 kg di uva prodotta per vite, dovrebbe corrispondere un'attività vegetativa quantificabile in 0,8-1 kg di sarmenti di potatura. Questo è un dato utile per definire l'apporto di Azoto nella successiva concimazione.

1.1 Pergola

I capi a frutto sulla pergola devono avere una buona distanza tra loro e favorire la copertura produttiva di tutto lo spazio, dal filo di calcagno fino al terzultimo filo (Fig. 96). Gli ultimi due fili vanno lasciati liberi da tralci: su di essi si appoggerà solo il fogliame.

L'esperienza consolidata indica di lasciare 60000-80000 gemme per ettaro (Tab. 25), che corrispondono a circa 15-30 gemme per vite a seconda dei sestri di impianto.

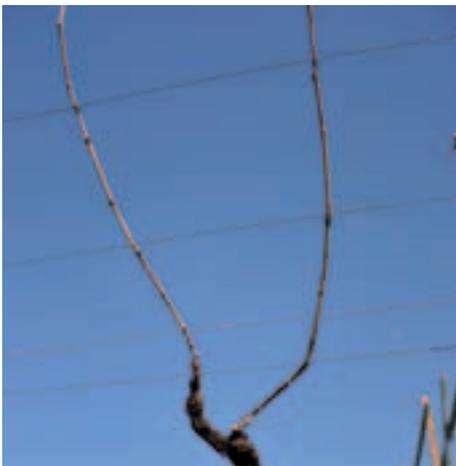


Fig. 96 - Potatura della pergola

La lunghezza del tralcio va commisurata al vigore: in ambienti di fondovalle che inducono elevata vigoria è opportuno tenere tralci piuttosto lunghi di 10-12 gemme, mentre in vigneti più deboli e su varietà a grappolo pesante (ad es.: Schiava, Müller Thurgau) è opportuno lasciare tralci di 7-8 gemme. Sulla pergola semplice si lasceranno 2 tralci distanziati di 40-50 cm, mentre sulla pergola doppia, in base ai sestri di impianto, si lasceranno da 2 a 4 tralci per vite separati tra loro di 40-60 cm.

Tab. 25 - Cariche di gemme/ ha per produzioni superiori ai limiti imposti dalle DOC

Varietà	Gemme/ha
Chardonnay, Müller Thurgau, Pinot bianco, Sauvignon bianco, Pinot grigio, Merlot, Pinot nero, Rebo, Schiava, Teroldego	60.000 - 70.000
Marzemino, Enantio, Moscato, Nosiola, Cabernet franc e Sauvignon bianco	70.000 - 80.000

Tramite la legatura è importante far sì che i tralci rimangano nella posizione assegnata. L'inconveniente dello spostamento dei tralci dopo la legatura è maggiore laddove si usano le legatrici e può essere evitato ricorrendo, per il legame di punta, all'uso di vimini o plastica.

1.2 Spalliera

Negli impianti a spalliera, a differenza della pergola, la disposizione delle gemme è allineata lungo un'unica direttrice. In questa situazione la regolarità della distribuzione dei germogli fruttiferi sulle viti e la loro uniformità di crescita (gradiente vegetativo) acquistano un maggior valore.

1.2.1 Guyot

Negli impianti a cordone rinnovato o Guyot (Fig. 97), la potatura si esegue lasciando un tralcio (capo fruttifero) la cui lunghezza è determinata



Fig. 97 - Vigneto potato a Guyot

dalla distanza tra le viti sul filare, ed uno sperone. Questa forma di allevamento richiede la formazione di una "testa", ossia un punto di divisione del fusto in due direzioni contrapposte (canali) posto 15-20 cm al di sotto del filo di banchina. Sulla testa si lasceranno due tralci, uno dei quali verrà speronato a una gemma differenziata, mentre l'altro sarà piegato con una stretta curva "a chiudere" al fine di stimolare il rinnovo alla sua base. L'obiettivo è quello di ottenere facilmente tralci di rinnovo in questa zona senza dover ricorrere all'esecuzione di grossi tagli su legno di età superiore ai 2 massimo 3 anni.

Importante è mantenere almeno 15 cm di vuoto fra l'estremità del capo a frutto e la vite successiva al fine di evitare affastellamenti vegetativi nella zona della testa.

Con il sistema a cordone rinnovato è necessario un intervento di legatura quantificabile in circa 25-30 ore/ha avvalendosi dell'utilizzo di legatrici.

1.2.2 Cordone speronato

Nel caso del cordone speronato le gemme fruttifere sono portate da 4-6 speroni di 2 gemme (gemma di corona + 1), uniformemente distribuiti ad una distanza di 15-20 cm l'uno dall'altro. In questo sistema risulta importante eseguire un taglio "sporco", cioè lasciare la gemma di corona di alcuni tralci che escono direttamente dal legno vecchio (Fig. 98). Queste



Fig. 98 - Cordone speronato

possono rivelarsi utili se poste in una posizione consona per riportare gli speroni vicino al cordone nella successiva potatura. Gli speroni vanno posizionati solamente nella zona orizzontale del cordone, mantenendo completamente puliti il ceppo e tutta la zona di curvatura. Il cordone andrà prolungato fino a sovrapporsi a tutta la zona di curvatura della vite successiva.

Un'interessante variante è quella di mantenere gli speroni nello stesso punto del cordone formando dei piccoli canali verticali. I nuovi speroni saranno scelti in modo da risultare più in asse e più in basso possibile rispetto al canale verticale, rispettando l'obiettivo di eseguire solo tagli sul legno di uno o due anni. Naturalmente ciò provoca un lento allontanamento dello sperone dal cordone, il che non crea particolari problemi per la gestione del vigneto.

Non sono adatte al cordone speronato varietà poco fertili nelle gemme basali come ad esempio Teroldego, Lagrein, Rebo, Marzemino, Nosiola e Cabernet Franc.

2. La selezione primaverile dei germogli

Questa pratica è da intendere come il naturale proseguimento e completamento della potatura invernale ed è fondamentale per il raggiungi-



Fig. 99 - Cordone prima dell'intervento di diradamento germogli



Fig. 100 - Risultato del diradamento germogli

mento di un equilibrio fisiologico soddisfacente. È un intervento molto qualificante e può essere eseguito solo manualmente (Fig. 99 e 100).

2.1 Pergola

Per effettuare questa operazione sulla pergola deve essere selezionata una quantità di germogli sufficiente per il raggiungimento della produzione desiderata e per il buon sviluppo vegetativo di ogni singolo tralcio. I germogli dovranno essere distanziati tra loro di 15-20 cm; ciò permetterà una migliore penetrazione della luce e dell'aria all'interno della vegetazione rendendo la sfogliatura in postfioritura meno impegnativa. La selezione viene eseguita eliminando germogli doppi, deboli o che vegetano verso il basso, ma anche togliendo quelli in soprannumero nel caso in cui gli internodi del tralcio siano corti ed i germogli troppo ravvicinati. Talvolta, per favorire il riequilibrio vegetativo, può essere utile togliere il germoglio più vigoroso che ha preso il sopravvento sugli altri.

Se fatta per tempo (a partire dalla 5°-6° foglia), la scacchiatura risulta più rapida e di facile esecuzione. Nell'effettuare il diradamento dei germogli va tenuto presente che, per raggiungere gli obiettivi produttivi delle DOC (circa 130- 150 q/ha), vanno lasciati indicativamente 13-18 germogli produttivi per vite nella pergola doppia a seconda della densità di

viti per ettaro, e 10-12 germogli per la pergola semplice. Indicativamente si potranno lasciare circa 5-6 germogli produttivi per tralcio distanziati di circa 15-20 cm.

2.2 Spalliera e cordone speronato

La selezione dei germogli è un momento molto importante per la costruzione e il mantenimento di queste forme di allevamento. Per quanto riguarda il guyot, in fase di formazione della testa occorre favorire la crescita di due germogli sullo stesso piano e alla base del capo a frutto, atti a creare i due canali contrapposti sulla testa. Individuati questi due germogli è necessario eliminare i rimanenti e quelli posti al di sotto della testa, i quali potrebbero competere con quelli prescelti. La selezione dei germogli su viti ove la testa è ben definita, deve essere atta a mantenere su un canale il germoglio basale del capo a frutto e sull'altro canale quelli dello (o dell'eventuale) sperone.

Lungo il capo a frutto va lasciato indicativamente un germoglio ogni 10-12 cm. La selezione lungo il capo a frutto deve interessare soprattutto la zona di curvatura per evitare un eccessivo affastellamento, mentre nel tratto orizzontale il diradamento dei germogli deve prediligere quelli ventrali e doppi per un totale di 6-8 germogli lasciati.

L'eliminazione del germoglio apicale, se molto vigoroso, può migliorare la crescita dei rimanenti. Ritardare l'intervento di selezione dei germogli negli impianti a spalliera comporta un notevole aumento della difficoltà di esecuzione e del tempo di lavoro. In questi tipi di impianto è inoltre opportuno fare attenzione alla sistemazione dei tralci all'interno delle coppie di fili di sostegno che, specie per la prima coppia di fili, non deve essere ritardata eccessivamente pena un aggravio dei tempi di lavoro e la possibilità che si spezzi qualche germoglio.

Nell'allevamento a cordone speronato, oltre a mantenere pulita la zona di curvatura, bisognerà lasciare qualche germoglio di rinnovo che esce direttamente dal cordone, laddove gli speroni si sono allontanati troppo dal cordone stesso, nel caso in cui si siano "persi" punti vegetali durante le annate precedenti.



Fig. 101 - Macchina spollonatrice in azione

3. La spollonatura

L'operazione di spollonatura consiste nell'eliminazione dei germogli, in genere improduttivi, che crescono lungo il ceppo o sul legno vecchio delle branche. La spollonatura della parte alta del ceppo e delle branche sulla pergola viene eseguita simultaneamente alla selezione dei germogli. Lo stesso vale anche per la zona di curvatura nei vigneti allevati a cordone speronato. Occorre tenere presente

che lasciare qualche germoglio può essere utile sulle pergole per consentire il richiamo della vegetazione nelle successive potature, nel caso in cui qualche vite si sia eccessivamente "spostata in avanti". L'epoca di esecuzione della spollonatura, nella parte media e bassa del ceppo, può essere gestita per regolare la capacità vegetativa del vigneto, almeno nella prima fase vegetativa: in presenza di vigneti vigorosi e di andamento stagionale caldo e umido, questa pratica può essere ritardata fino in prossimità della fioritura, con lo scopo di sfogare l'eccesso vegetativo della vite. Nel caso di viti con difficoltà vegetative, al contrario, diviene conveniente un'esecuzione precoce dell'operazione, in modo da non influire negativamente sui tralci produttivi. In seguito a danni da freddo può essere utile lasciare un pollone per l'eventuale ricostruzione della vite danneggiata. La spollonatura è un'operazione che può essere facilmente eseguita a macchina (Fig. 101).

Seconda fase: dalla prefioritura alla chiusura del grappolo e preinvaiatura

Nel periodo dalla prefioritura alla chiusura del grappolo la crescita vegetativa è molto accentuata ed andrà favorita fino al raggiungimento di una sufficiente espansione tale da sopportare il carico produttivo program-

mato. La crescita vegetativa in questa fase è influenzata dall'andamento stagionale: è molto veloce con tempo caldo e umido, mentre, in caso di prolungata assenza di piogge, specie nei terreni meno fertili o collinari, si possono verificare eccessivi rallentamenti vegetativi ed anche allegagione insufficiente. In tal caso l'uso oculato dell'irrigazione può essere di aiuto. Le pratiche da eseguire nel vigneto in questo periodo sono rivolte alla gestione dell'apparato fogliare: la sfogliatura e la cimatura.

4. La sfogliatura

Va intesa come eliminazione di parte del fogliame situato in prossimità dei grappoli. Essendo un'operazione di notevole importanza ai fini qualitativi, l'argomento verrà trattato approfonditamente in seguito.

5. La cimatura

Generalmente lo sviluppo vegetativo della vite in primavera e ad inizio estate va ad eccedere rispetto alle dimensioni definite dalle strutture di sostegno del vigneto, creando così problemi di ombreggiamento, ma anche di passaggio con le macchine, di corretta esecuzione dei trattamenti ecc. Per ovviare a questi inconvenienti si rende quindi necessario l'intervento di cimatura (Fig. 102).



Fig. 102 - Operazione di cimatura

La cimatura è un intervento che incide sostanzialmente sulla fisiologia della vite, specie negli impianti a spalliera, in quanto riduce la superficie fogliare e stimola la formazione di nuova vegetazione: le femminelle.

5.1. Pergola

Negli impianti a pergola la cimatura va eseguita quando i germogli debordano vistosamente dal tetto (80-100 cm); generalmente ciò avviene circa 15-20 giorni dopo la fioritura ed il taglio viene eseguito 20-30 cm oltre l'ultimo filo di sostegno. La necessità di eseguire cimature più precoci può dipendere da:

- un eccessivo rigoglio vegetativo: in tal caso andranno riviste le pratiche di concimazione e irrigazione;
- tralci legati troppo in avanti: in tal caso bisognerà adottare una tecnica di potatura che preveda appropriati richiami vegetativi al fine di lasciare liberi gli ultimi due fili.

L'ideale è effettuare non più di una cimatura, ma, generalmente, si rende necessario un secondo intervento. Questo andrà fatto almeno 20 giorni prima dell'invaiaatura con lo scopo di arrivare nella fase di accumulo di zuccheri con femminelle sufficientemente mature.

Ulteriori necessità di cimare costituiscono una anomalia e conducono a rivedere la gestione agronomica del vigneto.

5.2 Spalliera e cordone speronato

Il primo intervento di cimatura negli impianti a spalliera viene eseguito quando i germogli in crescita, palizzati verticalmente, superano di 60-80 cm l'ultima coppia di fili e cominciano a piegarsi lateralmente per effetto del proprio peso. In condizioni di normale vigore ciò avviene a fine fioritura-inizio allegagione. L'altezza di taglio con la cimatrice è a 20-25 cm sopra l'ultima coppia di fili. Altezze di taglio più basse (5-10 cm sopra l'ultima coppia di fili) potrebbero essere indicate per impianti vigorosi al fine di disperdere un po' di energia vegetativa; cimature così basse possono però costituire un problema in zone ventose perché i tralci potrebbero uscire dall'ingabbiatura dei fili subito dopo il taglio; inoltre durante il

corso di tutta la stagione i 20–25 cm di tralcio conferiscono maggiore stabilità e verticalità alla vegetazione che si sviluppa al di sopra dell'ultima coppia di fili.

Nella prima cimatura il taglio laterale è meno importante in quanto non si ha ancora un importante sviluppo di femminelle, le barre laterali andranno regolate in maniera da sfiorare la vegetazione permettendo di tagliare i tralci fuori sagoma rispettando le foglie principali. Normalmente è necessario un secondo passaggio di cimatura circa 20 giorni dopo il primo, in quanto la vite avrà emesso femminelle soprattutto in prossimità del primo taglio, ma anche lateralmente. L'altezza di taglio potrà essere 5-10 cm al di sopra del precedente e lateralmente si potrà formare una sagoma leggermente trapezoidale regolando le barre in basso a sfiorare il fogliame principale ed in alto leggermente più divaricate di 10-15 cm. Nelle piccole aziende l'uso di tosasiepi per la cimatura è indicato per il taglio superiore, mentre lateralmente conviene togliere con le forbici le femminelle più lunghe che debordano vistosamente fuori sagoma tagliandole alla base, evitando così il ricaccio.

La necessità di un'ulteriore intervento consistente di cimatura è sintomo di un eccesso di vigore, pertanto anche in questo caso sarà necessario rivedere la conduzione del vigneto. Un'eventuale terza cimatura va fatta ad invaiatura avvenuta tramutandosi in un intervento poco funzionale all'accumulo di zuccheri e alla maturazione delle uve in quanto si asporta superficie fogliare sintetizzante e si induce la vite ad un nuovo impulso vegetativo.

In caso di un eccessivo volume di vegetazione, che in genere riguarda la parte alta della parete, è preferibile effettuare una leggera riquadratura della sagoma, magari anche solo lateralmente.

Terza fase: la maturazione

È nella fase di maturazione che si concretizza il lavoro di messa a punto degli equilibri fisiologici e microclimatici svolto nell'arco dell'intera

stagione vegetativa e che può, comunque, essere ancora condizionato dall'andamento stagionale.

Qualunque sia l'obiettivo enologico, è sempre richiesto un certo livello di maturazione, che potrà essere meno spinto nelle uve per basi spumante o vini bianchi, il più elevato possibile per vini rossi da invecchiamento o spingersi fino alla sovraturazione per vini da dessert.

La manifestazione completa del potenziale di maturazione dipende da aspetti climatici (escursione termica, temperature notturne, ore di sole), ma anche da un assetto della vite che sia predisposto all'accumulo di zuccheri ed alla sintesi delle sostanze fenoliche, che si può empiricamente descrivere con:

- assenza di vegetazione fresca dall'invaiaura (foglie delle femminelle verde chiaro);
- marcato agostamento dei tralci.

Non sono favorevoli al raggiungimento di questo aspetto visivo un andamento stagionale piovoso e l'uso continuo dell'irrigazione. In particolare l'irrigazione durante la maturazione va utilizzata solo nel caso in cui un eccessivo stress idrico possa ridurre l'attività di fotosintesi.

Gli interventi nel vigneto in quest'epoca riguardano l'eventuale completamento della sfogliatura, specie per le uve rosse o aromatiche, ed il diradamento manuale dei grappoli.

6. Il diradamento dei grappoli

L'obiettivo del diradamento è di rapportare la quantità di uva alla dimensione dell'apparato fogliare rispettando un adeguato rapporto vegeto-produttivo (1 Kg di uva ogni 1-1.5 mq di superficie fogliare), nel rispetto delle quantità di produzione previste dai vari disciplinari.

Se le pratiche svolte nel vigneto, in particolare la potatura invernale e la selezione dei germogli, sono eseguite "con criterio", il diradamento diviene un completamento o addirittura una pratica inutile, in quanto l'equilibrio vegeto-produttivo è stato raggiunto.

Per determinare la necessità e l'eventuale intensità del diradamento dei grappoli è necessario innanzitutto sapere la quantità teorica di uva



Fig. 103 - Eccesso di produzione su pergola

da produrre per vite per ottenere la quantità complessiva programmata (Fig. 103). Questa si ottiene dividendo la quantità di produzione DOC assegnata per singolo appezzamento con il numero di viti realmente produttive dell'appezzamento in questione, escludendo quindi piante morte, fallanze, ecc.

Successivamente andrà stimata la produzione pendente nel modo seguente:

- prelevare nel vigneto un campione rappresentativo di grappoli (30-50) ad inizio invaiatura per determinarne il peso medio;
- su 10-20 viti, collocate in diverse posizioni del vigneto, andrà contato il numero di grappoli;
- moltiplicare il numero medio di grappoli/vite per il peso medio dei grappoli: si ottiene in questo modo il peso dell'uva/vite ad inizio invaiatura.

Questo valore subirà un notevole incremento nella fase di maturazione influenzato anche dall'andamento stagionale, tuttavia si ritiene che questo incremento sia mediamente dell'80%.

- Aumentando di questa percentuale il peso di uva per vite precedentemente rilevato si otterrà il peso stimato alla vendemmia;
- l'eventuale entità del diradamento sarà data dalla differenza tra il



Fig. 104 - Taglio dei grappoli

valore di stima relativo alla quantità di uva per vite e quello teorico precedentemente calcolato.

Nel caso di ridotte intensità di diradamento, intorno al 10-20%, è preferibile eseguire l'intervento verso fine invaiatura togliendo di preferenza i grappoli più verdi, colpiti da malattie, ombreggiati o a contatto con altri grappoli. Con intensità di diradamento maggiori si consiglia di cominciare ad inizio invaiatura. Interventi diradanti eseguiti prima dell'invasatura possono risultare parzialmente annullati, a causa di un maggiore incremento del peso degli acini.

Diverso è il caso della tecnica del taglio dei grappoli (Fig. 104) che si può applicare alle varietà a grappolo compatto per diminuire la sensibilità ai marciumi. In questo caso l'intervento va fatto 10-15 giorni prima dell'invasatura asportando circa metà del grappolo.

SFOGLIATURA MECCANICA E MANUALE

Roberto Lucin, Francesco Ribolli, Michele Margoni

Per i viticoltori trentini la sfogliatura è considerata, ormai da anni, una pratica colturale di routine indispensabile per produrre uve sane e di qualità. Con la sfogliatura vengono eliminate le foglie in prossimità dei grappoli con l'obiettivo di migliorare le condizioni microclimatiche e/o esporre gli stessi alla luce e facilitare la difesa fitosanitaria (Fig. 105).

Epoca e modalità di esecuzione

L'epoca prevalente nella quale viene eseguita va dalla fase di allegagione a pre-chiusura grappolo. Esperienze recenti, eseguite al nostro interno,

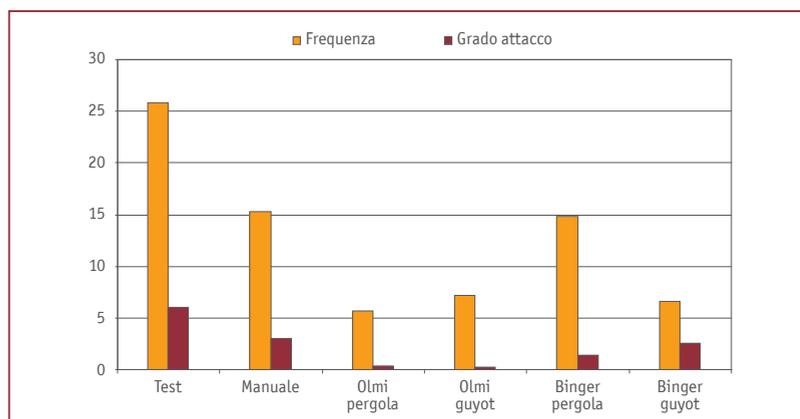


Fig. 105 - Percentuale di botrite su grappoli alla raccolta in seguito a sfogliatura meccanica in post fioritura. Media 2005-2008, varietà rosse e bianche



Fig. 106 - Sfogliatura

hanno evidenziato la possibilità di effettuare sfogliature precoci (inizio fioritura), con l'obiettivo di ottenere nel contempo un parziale riduzione o diradamento dei grappoli. Oltre al momento ideale per l'esecuzione di questa operazione, sulle forme di allevamento a spalliera (guyot e cordone), è fondamentale anche l'intensità dell'operazione (Fig. 106).

Sul lato più esposto, generalmente a sud (con maggior esposizione solare) è sufficiente eliminare le foglie che ricoprono il grappolo, mentre sul lato opposto, esposto a nord, si potranno eliminare le prime 3-4 foglie del germoglio.

Fino a pochi anni fa questa operazione veniva effettuata elusivamente a mano e richiedeva un notevole impegno di manodopera, circa 80-100 ore/ha. Per le aziende di maggiori dimensioni la sfogliatura si protraveva per tutta l'estate, ben oltre il periodo ideale nel quale si ottengono i benefici. La recente introduzione di macchine defogliatrici, in grado di effettuare un lavoro di buona qualità, ha consentito di ridurre il tempo necessario a circa 4 ore/ha.

1. Sfogliatura della pergola

La sfogliatura viene eseguita sulle pergole togliendo le foglie (da 1 a 3 per germoglio) che coprono i grappoli sul lato rivolto verso il basso.

Si rende necessaria per due motivi essenziali:

- favorire la completa bagnatura dei grappoli con le miscele antiparassitarie al fine di proteggerli meglio dalle malattie, anche nelle parti più difficili da raggiungere;
- migliorare il grado di illuminazione ed arieggiamento dei grappoli, per favorire una maggiore consistenza della buccia degli acini e quindi una maggiore resistenza alle malattie, oltre che una maggiore ricchezza di colore ed aromi nelle uve.

Per entrambi questi aspetti l'epoca di intervento più efficace si è dimostrata quella dalla fioritura fino a 8-10 giorni dopo.

1.1. Sfolgiatura meccanica della pergola

La macchina che meglio si adatta alla pergola è la "Olmi" (Fig. 107). È una sfogliatrice pneumatica che tramite una serie di getti d'aria compressa intermittenti è in grado di sminuzzare le foglie attorno ai grappoli. È impiegata prevalente nella fase post-fiorale, quando gli acini hanno raggiunto il diametro di 2-3 mm, ma può essere utilizzata fino a pre-chiusura grappolo.

Questa macchina è apprezzata anche per la pulizia del grappolo e il diradamento degli acini (circa 10-15%). Sulle varietà rosse (Teroldego,



Fig. 107 - Sfolgiatrice Olmi

Lagrein, Merlot, Marzemino ecc.) l'intervento va posticipato di alcuni giorni, con un diametro degli acini di 5-6 mm. Nelle ultime 2 annate sono state eseguite sperimentazioni per verificare l'impiego di "Olmi" su pergola in fioritura ed in prossimità della maturazione, con risultati molto interessanti.

La sfogliatura effettuata in fioritura permette di ottenere grappoli più spargoli con un risultato equiparabile a quello ottenuto tramite diradamento chimico; dall'invaiaitura in poi, invece, il passaggio con macchina pneumatica è in grado di ripulire i grappoli dalle foglie neoformate senza danneggiare gli stessi.

2. Sfogliatura di spalliera e cordone speronato

Negli impianti a spalliera l'intervento di sfogliatura incide in maniera più radicale sul microclima dei grappoli, i quali possono subire delle scottature sul lato esposto ad un più prolungato numero di ore di insolazione diretta anche durante il periodo di maturazione.

La luce diretta del sole può provocare ustioni ai grappoli, specie nella fase in cui gli acini hanno raggiunto le dimensioni di un pisello (15-30 giorni dopo la fioritura); è meglio quindi evitare sfogliature in questo periodo. Generalmente l'asportazione delle foglie da entrambi i lati fino alla prima coppia di fili non crea inconvenienti alle uve rosse se correttamente eseguita nel periodo a ridosso o a fine fioritura.

Per le varietà che fruttificano a partire dalla quarta-quinta gemma (Teroldego, Lagrein, Marzemino, Rebo) è preferibile effettuare, almeno inizialmente, una blanda sfogliatura mirata ai singoli grappoli, al fine di evitare di ottenere una fascia defogliata eccessivamente alta. La sfogliatura andrà completata più avanti, quando, per effetto del loro peso e con l'aiuto di un lavoro di districazione dalla vegetazione, i grappoli si saranno allineati in una fascia più bassa.

Per le varietà bianche più soggette a decolorazioni della buccia e a scottature (Pinot grigio, Sauvignon blanc), la sfogliatura va eseguita in base all'orientamento del filare e dell'orizzonte orografico, evitando che il sole colpisca direttamente il lato maggiormente esposto.



Fig. 108 - Macchina sfogliatrice per spalliera

2.1. Sfogliatura meccanica di spalliera e cordone speronato

In questo caso le macchine maggiormente apprezzate per la delicatezza con cui compiono l'operazione, sono le sfogliatrici che aspirano le foglie e le strappano mediante dei rulli controrotanti (Binger e simili, Fig. 108). In questo caso l'epoca d'intervento rimane quella post-fiorale, più tardiva rispetto alla sfogliatura pneumatica, per non subire perdite di parte del grappolo.

Per le forme a filare anche la sfogliatrice pneumatica sortisce un effetto defogliante completo che può portare a danni più rilevanti.

DIRADAMENTO CHIMICO

Roberto Lucin, Michele Margoni, Flavio Mattedi

Il diradamento chimico ha come obiettivo principale quello di ridurre la compattezza dei grappoli, rendendoli meno sensibili ad attacchi di marciume acido e botrite (Fig. 109).

Questa operazione viene eseguita avvalendosi dei fitoregolatori, i quali sono sostanze organiche elaborate sinteticamente, che in piccole dosi modificano determinati processi fisiologici delle piante.

I prodotti diradanti utilizzati appartenenti a questa categoria sono a base di acido gibberellico (GA3), ormone vegetale che esplica la sua efficacia diradante se impiegato all'epoca di piena fioritura (50% di fiori aperti).

In questa fase determina l'aborto fiorale, con la conseguente riduzione dell'allegagione degli acini e ottenimento, sulle viti trattate, di grappo-

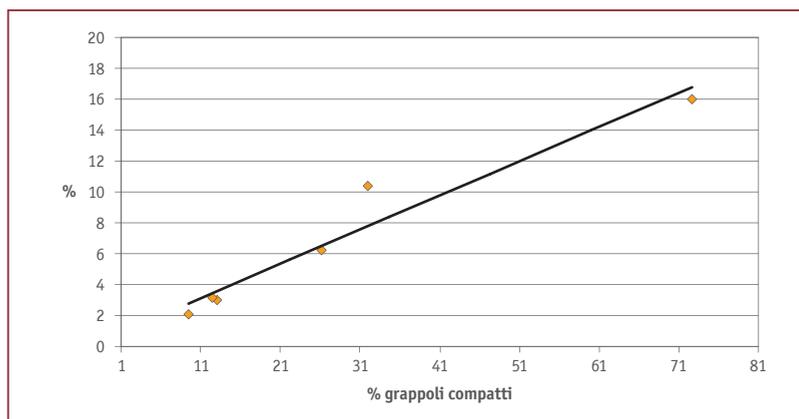


Fig. 109 - Relazione tra compattezza del grappolo e presenza di botrite



Fig. 110 - Grappoli trattati e non trattati a confronto

li più spargoli (Fig. 110) e meno sensibili alle infezioni di botrite e marciume acido. Le varietà coltivate in Trentino che traggono maggior beneficio da questo intervento sono: Pinot grigio, Pinot bianco e Pinot nero. Su varietà quali Traminer, Müller thurgau, Sauvignon bianco e Nosiola, l'uso dei prodotti diradanti può determinare risultati negativi, legati a un calo eccessivo di produzione dovuto alla riduzione della fertilità delle gemme nell'anno successivo. Il trattamento porta alla modificazione del rapporto buccia/polpa degli acini, dovuto

all'aumento del peso e del volume di questi ultimi (Fig. 111), ma finora non sono stati segnalati effetti negativi significativi legati a questa alterazione.

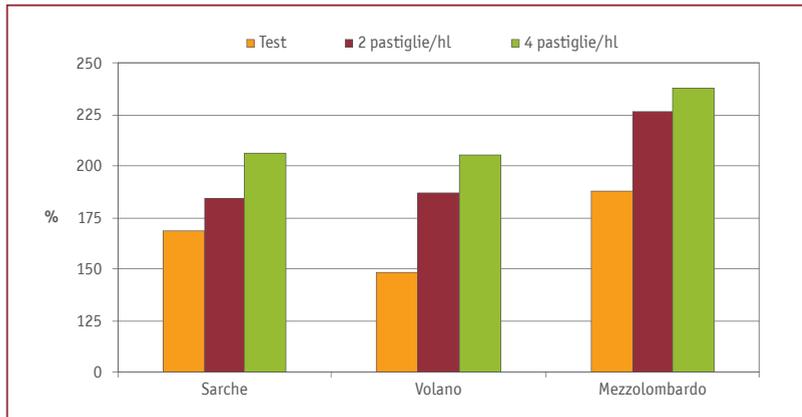


Fig. 111 - Aumento del peso di 100 acini a differenti dosaggi rispetto al testimone

Esecuzione

Come precedentemente annotato, il momento ideale per il diradamento chimico coincide con la piena fioritura; la dose utilizzabile è di 2g/hl di acido gibberellico, ma può variare in funzione di varietà e compattezza del grappolo (Tab. 26). In talune annate la fioritura non è omogenea: nello stesso momento si possono riscontrare grappoli nella fase di inizio fioritura ed altri già in allegagione. Maggiore risulta tale disformità, minore sarà l'effetto determinato dall'intervento diradante. Inoltre un posizionamento tardivo del trattamento (a fine fioritura) risulta essere meno efficace (Fig. 112).

La riduzione media della compattezza dei grappoli si attesta tra il 60-70%, mentre la riduzione della produzione è circa del 10-12%. Il migliore stato sanitario delle uve e il conseguente incremento della qualità sono i due maggiori vantaggi ricavati effettuando il trattamento diradante.

Nelle 3 annate dal 2007 al 2009 sono state effettuate delle prove sperimentali utilizzando dei nuovi preparati a base di GA3 (Gibberelline) e NAA (Acido Naftalenacetico) (esempio Spray dünger global). Questi esplicano un'azione nei confronti del rachide, il quale aumenta la sua lunghezza con conseguente riduzione della compattezza del grappolo. La riduzione della compattezza data dall'utilizzo dei nuovi preparati è più blanda rispetto a quella ottenuta con GA3 puro (Berelex): il loro impiego sembra essere quindi più interessante per i cloni di Pinot grigio mediamente compatti e per le varietà soggette ad una perdita di fertilità

Tab. 26 - Dose di impiego di acido gibberellico in funzione della varietà e della compattezza del grappolo

Varietà	Dose di acido gibberellico ad hl*
Pinot grigio molto compatto	2-3 bustine/hl
Pinot grigio mediamente compatto	1-2 bustine/hl
Pinot nero	2 bustine/hl
Pinot bianco	2 bustine/hl
Chardonnay compatto	1-2 bustine/hl

* Prodotto commerciale di riferimento: Berelex

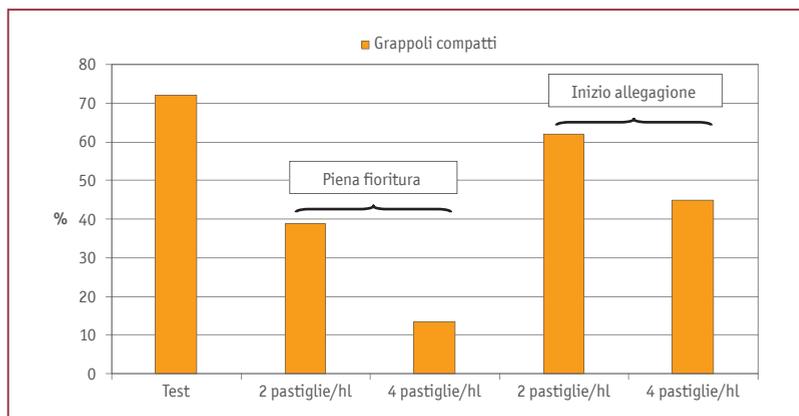


Fig. 112 - Effetto dell'attività diradante in differenti epoche

dovuta all'utilizzo delle sole gibberelline (cv tipo: Sauvignon b., Teroldego, Traminer, ecc.). Diverse esperienze sono state condotte oltre che per Pinot grigio anche per Chardonnay, Traminer e, in misura minore, su Lagrein e Teroldego.

La miscela di gibberelline e acido naftalenacetico (Spray dünger global) è un prodotto di facile impiego: il 1° intervento va collocato in prefioritura, quando i grappolini hanno raggiunto la lunghezza di 4-6 cm, mentre il 2° intervento 7/8 giorni dopo il primo trattamento.

INERBIMENTO E DISERBO

Francesco Ribolli

Nei vigneti trentini la forma più diffusa di conduzione agronomica è quella che prevede l'inerbimento dell'interfilare e il diserbo di una striscia di terreno sulla fila.

Inerbimento

I vantaggi che derivano dall'adozione dell'inerbimento (Fig. 113) sono molteplici: dall'apporto di sostanza organica, alla possibilità di transitare nei terreni anche dopo piogge consistenti fino allo sviluppo di flora e fauna utili. È inoltre pratica indispensabile nei vigneti in pendenza, al



Fig. 113 - Vigneto inerbito

fine di ridurre i fenomeni di ruscellamento. La limitazione principale di questa soluzione agronomica è da ricercare nei vigneti in cui la disponibilità di acqua è scarsa o nulla durante il periodo vegetativo.

Già al momento dell'impianto è consigliabile il ricorso all'inerbimento con essenze quali *Lolium*, *Festuca* e *Poa*, al fine di ottenere un manto erboso uniforme e limitare l'insediamento di specie infestanti indesiderate quali ortica, crisantemo selvatico, convolvolo, romice ecc..

Per apportare sostanza organica e per migliorare le caratteristiche strutturali del terreno, si possono eseguire inerbimenti temporanei o sovesci utilizzando miscugli che devono sempre comprendere essenze erbacee per lo più appartenenti a graminacee, leguminose (medica, veccia, favi-no), crucifere (colza, senape, ravizzone) e composite.

Diserbo

La diffusione del diserbo è conseguente ai numerosi vantaggi che la pratica permette, quali il contenimento delle infestanti, la riduzione dei costi colturali, la facilità di esecuzione e l'assenza di danni alle radici e al fusto in confronto alle lavorazioni meccaniche.



Fig. 114 - Fascia diserbata in vigneto in produzione

È da sottolineare come questa pratica colturale possa determinare un maggiore sviluppo vegetativo delle viti a causa della minore competizione. In vigneti con eccesso di vigore è opportuno inerbire l'interfilare favorendo lo sviluppo di essenze antagoniste per acqua ed elementi nutritivi. Nei **vigneti in produzione** è importante che il diserbo sia limitato alla sola fascia lungo il filare per una larghezza che non dovrà essere superiore ai 50-60 cm (Fig. 114).

Il diserbo, in funzione dei prodotti utilizzati, può essere eseguito in primavera, estate e autunno. Da sottolineare è che dal 2010 sono permessi solamente 2 interventi diserbanti l'anno. Diviene quindi importante scegliere con precisione e cognizione di causa il momento più opportuno per l'esecuzione dell'operazione.

1. Diserbo primaverile

Il diserbo primaverile dovrebbe essere eseguito alla ripresa vegetativa (marzo-aprile), prima della fioritura di essenze che favoriscono l'inse-diamento di insetti utili, utilizzando prodotti in miscela a base di:

- Glifosate al 30,4% (ad esempio: Roundap, Buggy, Ende, Gliene SL, Glifosar, Glifos, Silglit, ...), alla dose di impiego di 1,5-3 litri/ha;
- Oxifluorfen a 240 gr/l (ad esempio: Cusco, Fuego, Foxy, Galigan ec, Grizzy, Kronos, Logal, Mannix ec, Maxofen, Mister, Oxifen, Oxifluor, Oxyнет, Performer, Retex, Terminal, Wirk, ...) alla dose di 600 cc/ha;
- Oxifluorfen a 480 gr/l: (ad esempio: Dribling, Galligan 500 sc, Global sc, Goal480 sc, Mannix, Meta, Oxyflower, Siafen, ...) alla dose di 300 cc/ha.

2. Diserbo autunnale

Il momento di maggiore efficacia del diserbo è in autunno: questa epoca è particolarmente indicata in presenza di flora di sostituzione di difficile controllo. Il trattamento deve essere eseguito prima della caduta delle foglie delle viti e prima che eventuali gelate possano danneggiare la superficie fogliare delle infestanti limitandone l'assorbimento. I prodotti indicati sono:

- Glifosate (ad esempio: Buggy, Glifosar, Hopper, Myrtos, Neghev, Riso-



Fig. 115 - Competizione tra infestanti e viti al primo anno d'impianto

lutiv, Roundop, Taifun, Touchdown, ecc.) alla dose alla dose di impiego di 1-1,5-litri/ha;

- Oxifluorfen a 240 g/l (ad esempio: Cusco, Fuego, Foxy, Galigan ec, Grizzly, Kronos, Logal, Mannix ec., Maxofen, Mister, Oxifen, Oxifluor, Oxifluor, Oxynet, Performer, Retex, Terminal, Wirk, ...) alla dose di 600 cc/ha;
- Oxifluorfen a 480 g/l (ad esempio: Dribling, Galligan 500 sc, Global sc, Goal480 sc, Mannix, Meta, Oxyflower, Siafen, ...) alla dose di 300 cc/ha;
- Flazasulfuron (Chikara), alla dose di 50-60 g/ha.

Nei vigneti di **nuova realizzazione** è molto importante che la striscia di terreno lungo il filare sia mantenuta libera da infestanti: la concorrenza (Fig. 115) che le erbe infestanti esercitano sullo sviluppo vegetativo delle barbatelle è infatti molto forte.

Tab. 27 - Dosaggio degli erbicidi ad ettaro effettivamente diserbato*

	Glifosate 30%	Oxifluorfen 480 g/l	Isoxaben	Flazasulfuron
Primavera	1,5-3 l/ha	0,3 l/ha	1,25 l/ha	
Autunno	1-1,5 l/ha	0,3 l/ha		0,05-0,06

* Le dosi riferite nella tabella si riferiscono ad una superficie diserbata di circa 300 m² con pompa da 10 L.

I prodotti utilizzabili (Tab. 27) nella fase d’impianto sono:

- Glifosate al 30,4% (ad esempio: Roundap, Buggy, Ende, Gliene SL, Glifosar, Glifos, Silglit, ...), alla dose alla dose di impiego di 1,5-3 litri/ha;
- Isoxaben (ad esempio: Gallery), alla dose di 1-1,25 l/hl.

3. Note tecniche

- Per Glifosate è consigliabile usare un volume di acqua ad ettaro non superiore ai 3 hl utilizzando ugelli TD VERDE (Tab. 28); se utilizzato in estate necessita della preventiva eliminazione di eventuali polloni lungo il fusto e di particolare attenzione nell’evitare la bagnatura delle foglie delle viti;
- l’uso di Isoxaben è consentito solo nell’anno di impianto, l’utilizzo è possibile solo su terreno completamente libero da infestanti e con terreno bagnato;
- l’uso del prodotto Flazasulfuron è particolarmente indicato nei vigneti con forte presenza di flora di sostituzione (Parietaria, Equiseto, Ortica, ecc.), con impiego esclusivamente autunnale e diminuendo la larghezza della striscia diserbata a non più di 40 cm. L’utilizzo in terreni in pendenza è sconsigliato poiché si possono riscontrare problemi di deriva. Trattandosi di un prodotto dotato di lunga persistenza, esperienze recenti hanno messo in luce la possibilità di effetti fitotossici nell’impiego continuato per più anni. Si consiglia perciò un impiego mirato ogni tre anni;

Tab. 28 - Dosaggio degli erbicidi per quantità di acqua distribuita per ettaro diserbato

Principio attivo	Quantità acqua: 300 l/ha		Quantità acqua: 500 l/ha	
	Ugello verde		Ugello blu	
	Primavera	Autunno	Primavera	Autunno
Glifosate 30% cc/hl	500-1000	350-500		
Oxifluorfen 480 cc/hl	100			
Isoxaben cc/hl			250	
Flazasulfuron gr/hl		16-18		

- utilizzare solo attrezzature specifiche per il diserbo evitando l'uso di lance a mano e atomizzatori: spesso determinano danni e derive per uso improprio (Tab. 29).

Tab. 29 - Dosaggio degli erbicidi per utilizzo di pompa da 10 litri*

Principio attivo	Quantità acqua: 300 l/ha		Quantità acqua: 500 l/ha	
	Ugello verde		Ugello blu	
	Primavera	Autunno	Primavera	Autunno
Glifosate 30% cc	50-100	35-50		
Oxifluorfen 480 cc	10			
Isoxaben cc			25	
Flazasulfuron g.		1,6-1,8		

* Le dosi riferite nella tabella si riferiscono ad una superficie diserbata di circa 300 m² con pompa da 10 l.

IRRIGAZIONE

Massimo Frioli, Marino Gobber

L'irrigazione della vite era ritenuta, fino a pochi anni fa, incompatibile per l'ottenimento di uve di qualità, tanto da spingere alcuni importanti disciplinari di produzione in Italia a vietarla o ad utilizzarla solo in caso di gravi problemi di siccità (Fig. 116) tramite l'irrigazione di soccorso. Solo di recente, dopo il susseguirsi di annate siccitose, questa pratica è stata rivalutata ed ha assunto un ruolo di primaria importanza nella gestione del vigneto.

Fondamentale è risultata l'adozione di tecniche razionali, che consentono di soddisfare pienamente le esigenze irrigue della coltura, limitando sprechi idrici ed energetici. L'irrigazione a goccia, ad esempio, consente di differenziare l'apporto idrico in funzione di terreno, varietà, età del



Fig. 116 - Sintomi evidenti di stress idrico

vigneto, ecc., evitando i problemi legati alla bagnatura della chioma.

L'acqua è una risorsa sempre più preziosa e limitata, perciò in futuro sarà indispensabile farne un uso razionale. L'irrigazione della vite non potrà più essere considerata una pratica di forzatura finalizzata a massimizzare la resa, ma dovrà essere volta ad ottenere uve che rispondano a determinati livelli di qualità e sanità.

Tra gli aspetti principali che condizionano le esigenze idriche della vite vanno ricordati:

- stadio fenologico e varietà;
- caratteristiche del terreno (profondità, granulometria, giacitura);
- destinazione enologica delle uve.

1. Stadio fenologico

Le esigenze idriche, per la vite, non rimangono invariate nell'arco dell'intero ciclo vegetativo, ma mutano in funzione dello stadio fenologico in cui essa si trova: durante il germogliamento, per esempio, è preferibile che la pianta non subisca stress idrici eccessivi, per garantire una buona crescita del germoglio e la conseguente formazione di una parete fogliare adeguata.

Lo stesso vale per le due settimane in prossimità della fioritura, periodo in cui è massima la sensibilità verso condizioni di stress idrico e dove una carenza eccessiva può ridurre notevolmente il tasso di allegagione. Questa condizione è relativamente frequente in ambienti collinari con terreni molto leggeri e limitato franco di coltivazione; al contrario, in presenza di terreni profondi, la riserva idrica consente di ritardare l'inizio di eventuali irrigazioni normalmente in fase di post-allegagione.

Tra la fine dell'allegagione e l'invasatura un moderato deficit idrico può ridurre le dimensioni dell'acino (minore volume cellulare), influenzando quindi la produzione del vigneto. Questa riduzione può essere vista come un obiettivo di qualità: il maggior rapporto superficie/volume che

viene a crearsi, aumenta la diluizione dei composti specifici della buccia (antociani, sostanze aromatiche) nel mosto, ma in questa fase (giugno-luglio), caratterizzata da un'evapotraspirazione elevata, si devono comunque evitare forti deficit.

Dall'inviatura alla vendemmia la vite deve ridurre la propria crescita vegetativa senza subire stress idrici eccessivi: così facendo l'efficienza fotosintetica rimane elevata e le sostanze prodotte (zuccheri, polifenoli) vengono indirizzate principalmente ai grappoli.

2. Varietà

Ogni varietà presenta una diversa capacità di sopportare e/o avvantaggiarsi della disponibilità idrica.

Alcune esperienze fatte in Trentino (Fig. 117, 118, 119) hanno evidenziato, per esempio, le maggiori esigenze idriche in post allegagione delle varietà bianche rispetto alle rosse. Per queste ultime varietà spesso è preferibile sospendere l'irrigazione poco dopo l'inviatura tranne in annate eccezionali.

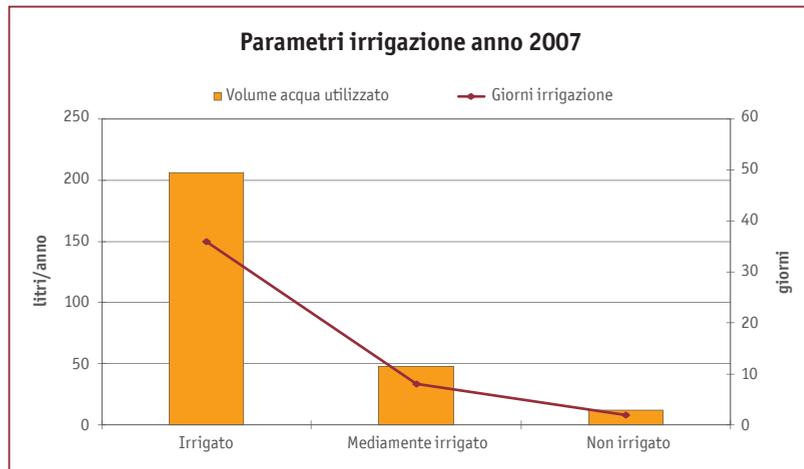


Fig. 117 - Volume d'acqua utilizzato (litri) e giorni di irrigazione effettuati per le tre tesi irrigue

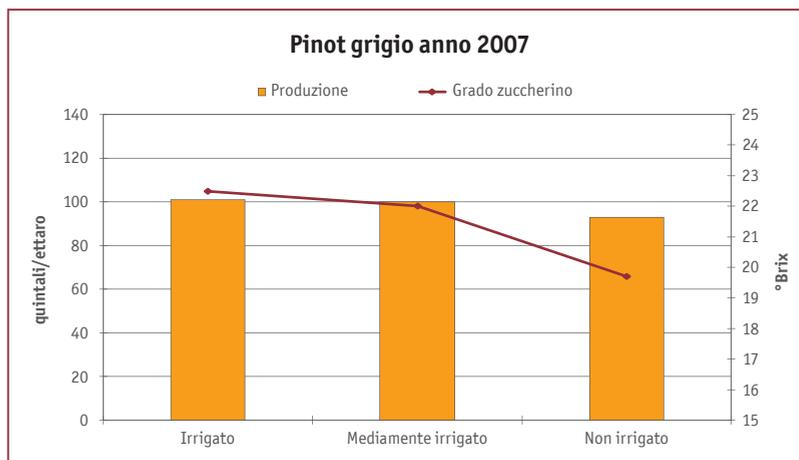


Fig. 118 - Produzione (q/ha) e grado zuccherino (°Brix) riscontrati alla vendemmia per le tre tesi irrigue

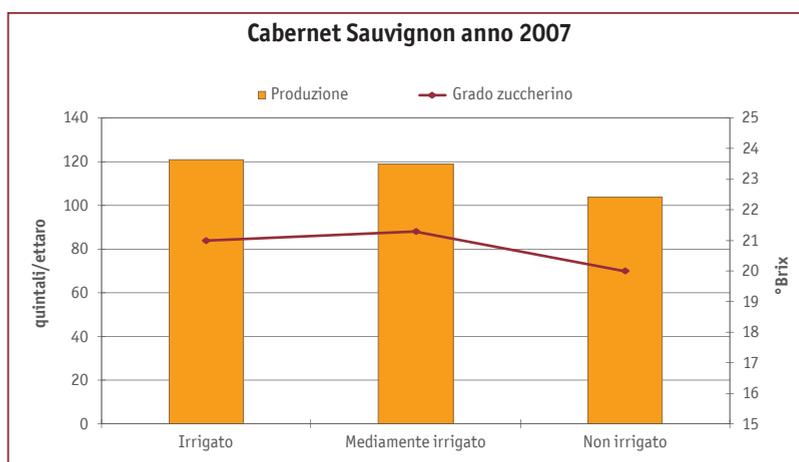


Fig. 119 - Produzione (q/ha) e grado zuccherino (°Brix) riscontrati alla vendemmia per le tre tesi irrigue

3. Caratteristiche del terreno

Tra le molteplici funzioni del terreno una delle principali è sicuramente quella di fungere da serbatoio, da cui le radici prelevano l'acqua. La capacità del terreno di "immagazzinare" acqua varia in funzione della sua granulometria (tessitura, Fig. 120) e profondità e sarà minore in terreni

sabbiosi, ricchi di scheletro, poveri in sostanza organica con limitato franco di coltivazione e maggiore in terreni profondi con granulometria fine.

Per decidere “QUANDO” e “QUANTO” irrigare possiamo:

- osservare in vigneto l’eventuale presenza o assenza di sintomi riconducibili allo stress idrico;
- consultare l’indirizzo <http://meteo.iasma.it/irri3/> in grado di fornire un bilancio idrico valido per diverse zone e tipi di terreno;
- consultare le previsioni meteo.

L’evapotraspirazione in estate comporta una perdita d’acqua di circa 2-2,5 mm al giorno, che nel caso di irrigazioni a pioggia o microjett dovrà essere totalmente reintegrata in rapporto al numero di giorni intercorrenti tra un turno e l’altro. Con l’irrigazione a goccia, invece, la quantità di acqua da apportare giornalmente è circa il 70 % di quella evapotraspirata corrispondente a circa 1,5-2 mm, che equivalgono a 150-200 hl/ha/giorno (2-4 l per vite).

È importante che la quantità di acqua somministrata alle viti sia sufficiente a bagnare il terreno in profondità senza causare perdite per percolazione.

L’intervallo che intercorre tra un’irrigazione e l’altra varia soprattutto in funzione della granulometria e profondità del terreno: con impianti a pioggia o microjet può essere di 6-7 giorni per terreni molto sabbiosi con poco franco e fino a 10-12 giorni per terreni di medio impasto

profondi. Con l’irrigazione a goccia è opportuno intervenire più frequentemente, ma con minori volumi d’acqua: in terreni sabbiosi con poco franco è preferibile irrigare a giorni alterni apportando 4-8 litri di acqua per vite, o anche ogni giorno con 3-4 litri di acqua vite, mentre in terreni di medio impasto e profondi, il turno può arrivare fino ai 4-6 giorni con un apporto di 10-15 litri di acqua per vite.

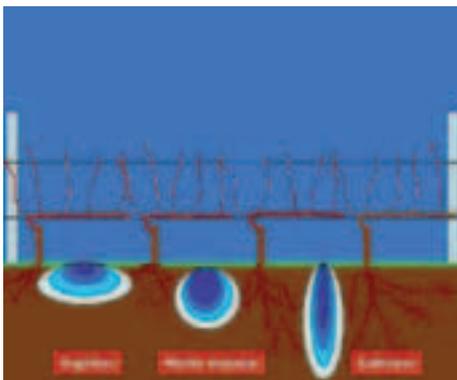


Fig. 120 - Distribuzione dell’acqua in funzione del tipo di suolo



Agricoltura biologica

VITICOLTURA BIOLOGICA

VITICOLTURA BIOLOGICA

Alberto Gelmetti

I principi del metodo

L'agricoltura biologica è un metodo di produzione che pone l'attenzione verso il sistema agricolo nel suo complesso e non solo verso la protezione della coltura in senso stretto. I principi di tale metodo sono, infatti, il mantenimento dell'equilibrio dell'ecosistema, la difesa della biodiversità nell'ambiente in cui opera, la conservazione della fertilità dei suoli e la tutela delle acque.

Le pratiche agronomiche escludono l'utilizzo di prodotti di sintesi (concimi chimici, diserbanti e fitofarmaci di sintesi) e di organismi geneticamente modificati, mentre gli impianti colturali devono essere costituiti da materiale di propagazione certificato ottenuto secondo il metodo dell'agricoltura biologica. Per il mantenimento della fertilità naturale del terreno il metodo prevede l'utilizzo di fertilizzanti naturali di origine organica o minerale e la pratica del sovescio (Fig. 121).

Per la limitata disponibilità di prodotti specifici, la difesa dalle avversità si basa principalmente sull'adozione di strategie di lotta agronomiche e sull'applicazione di interventi preventivi e tempestivi. Scelte e tecniche colturali adeguate (utilizzo di varietà appropriate all'ambiente di coltivazione, un corretto equilibrio vegeto-produttivo della coltura, ecc.), la salvaguardia degli insetti utili e il monitoraggio preciso e puntuale degli organismi dannosi svolgono, quindi, un ruolo fondamentale per la difesa delle colture.

Nella conduzione biologica viene seguito il concetto di "contenimento":



Fig. 121 - Vigneto a conduzione biologica

la difesa “diretta” della coltura viene effettuata solo in caso di reale necessità, al superamento, quindi, della soglia d’intervento.

La normativa

Le tecniche di produzione, di trasformazione e di commercializzazione (Fig. 122), nonché le regole per l’etichettatura e il sistema di certificazione e controllo dei prodotti ottenuti da agricoltura biologica, sono stabilite dal regolamento (CE) 834/07 (e sue successive modificazioni ed integrazioni). La normativa 889/08 detta le modalità di applicazione



Fig. 122 - Nuovo simbolo europeo per l’identificazione e la commercializzazione dei prodotti biologici

del suddetto regolamento; in essa sono definiti i metodi ammessi per la produzione vegetale (compresa la viticoltura), quali ad esempio gestione e fertilizzazione dei suoli (art. 3) e la lotta contro i parassiti, le malattie e le erbe infestanti (art. 5). Tutti i prodotti ammessi in viticoltura biologica sono riportati nell’allegato I (concimi ed ammendanti)

e nell'allegato II (antiparassitari-prodotti fitosanitari).

L'allegato II divide i prodotti fitosanitari ammessi in agricoltura biologica in diverse categorie:

- sostanze di origine vegetale o animale;
- microrganismi utilizzati nella lotta biologica contro i parassiti e le malattie;
- sostanze prodotte da microrganismi;
- sostanze da utilizzare in trappole e/o diffusori;
- preparati da spargere in superficie tra le piante coltivate;
- altre sostanze di uso tradizionale in agricoltura biologica.

Con riguardo alla viticoltura, per ciascuna categoria, le sostanze che rivestono importanza pratica sono quelle riportate nella Tabella 30.

Tab. 30 - Elenco delle sostanze ammesse in agricoltura biologica che rivestono interesse in viticoltura

Categorie	Attività
Sostanze di origine naturale	
Oli vegetali (olio di pino)	Additivo
Piretro naturale (estratto da <i>Chrysanthemum cinerariaefolium</i>)	Insetticida (contro cicaline)
Rotenone	Insetticida, formulato anche con piretro
Microrganismi	
<i>Ampelomyces quisqualis</i>	Antioidico
<i>Bacillus thuringiensis</i>	Insetticida (contro tignole)
<i>Beauveria bassiana</i>	Insetticida
<i>Trichoderma harzianum</i>	Fungicida
Sostanze prodotte da microrganismi	
Spinosad	Insetticida (contro tignole, tripidi)
Sostanze da utilizzare in trappole o diffusori	
Feromoni	Prodotti per la confusione sessuale e trappole
Sostanze di uso tradizionale	
Rame (idrossido, ossicloruro, solfato e ossido rameo)	Fungicida
Zolfo	Fungicida, acaricida
Oli minerali	Insetticida, acaricida

Come si diventa azienda biologica

Quando un agricoltore decide di iniziare a praticare agricoltura biologica o convertire la propria azienda da agricoltura convenzionale a biologica deve innanzi tutto scegliere un Organismo di controllo che sia riconosciuto dal Ministero delle politiche agricole e forestali e che sia stato autorizzato ad operare in provincia di Trento in base alla L.P. n. 4/2003.

Il titolare dell'azienda deve comunicare all'autorità preposta (Provincia Autonoma di Trento) e all'Organismo di controllo prescelto la sua decisione di convertirsi al biologico, attraverso la presentazione di un documento "notifica" che deve essere compilato in duplice copia, con firme in originale. Alla notifica è necessario allegare la seguente documentazione:

- copia della carta di identità;
- copia del certificato di attribuzione partita IVA;
- fogli di possesso di tutti i terreni coltivati aggiornati;
- estratti di mappa aggiornati.

Una volta compilato il documento, la copia con apposta marca da bollo da 14.62 € deve essere spedita (a mezzo raccomandata con avviso di ritorno) o consegnata a propria cura alla Provincia Autonoma di Trento, Servizio Promozione delle Attività Agricole, Ufficio per le Produzioni Biologiche, Via Trener, 3 - 38100 Trento (tel. 0461 495911). La restante copia (senza marca da bollo) deve essere inviata all'Organismo di controllo prescelto. Il regolamento (CE) 834/07, che norma l'agricoltura biologica, prevede una fase di conversione che per la vite e le altre specie arboree ha durata di tre anni. In casi particolari la durata del periodo di conversione può essere ridotta a discrezione del funzionario dell'Ufficio per le Produzioni Biologiche, sempre che sussistano particolari requisiti, quali ad esempio la realizzazione di un vigneto in terreni lontani da altri impianti convenzionali e da altre fonti di potenziale inquinamento.

Una volta superato l'iter di certificazione la nuova azienda biologica verrà sottoposta ogni anno a una o più visite ispettive, anche non preannunciate, da parte dell'Organismo di controllo che può prelevare campioni ed eseguire analisi per verificare l'effettivo rispetto della normativa.



Difesa

DISTRIBUZIONE DEI PRODOTTI FITOSANITARI IN VITICOLTURA

TIPO DI FORMULAZIONI

L'ETICHETTATURA DEI PRODOTTI FITOSANITARI

ELENCO FRASI DI RISCHIO

DISTRIBUZIONE DEI PRODOTTI FITOSANITARI IN VITICOLTURA

Marino Gobber

La corretta tecnica di distribuzione (Fig. 123) degli antiparassitari è fondamentale per avere una buona difesa dalle malattie della vite e contemporaneamente evitare pericolosi accumuli di fungicidi e insetticidi.

Molti insuccessi nella difesa da oidio, peronospora e botrite sono spesso legati ad una distribuzione insufficiente della miscela antiparassitaria e quindi di prodotto per ettaro, ad una velocità troppo elevata nell'esecuzione dei trattamenti ed infine ad una eccessiva distanza tra gli ugelli e la vegetazione da trattare (pergole doppie larghe più di 4,5 m).

Tra gli aspetti tecnici più importanti per una buona distribuzione merita ricordare:

- **il dosaggio dell'antiparassitario per ettaro:** deve essere calcolato



Fig. 123 - Distribuzione della miscela con atomizzatore

Tab. 31 - Quantità di acqua per ettaro da distribuire in un vigneto

Quantità d'acqua/ha per trattamenti a concentrazione normale		
	Spalliera	Pergola
Fino alla fioritura	500-800 litri/ha	700-1200 litri/ha
Dalla fioritura in poi	1000 litri/ha	1200-1500 litri/ha

sulla base della giusta quantità d'acqua per la concentrazione normale (Tab. 31).

Per semplificare portiamo un esempio: il dosaggio ettaro di un prodotto la cui dose di utilizzo è di 200 g/hl, nel caso di una pergola che richiede 1500 l/ha sarà di 3 kg/ha, indipendentemente dalla quantità di acqua con cui viene distribuito.

La quantità di acqua per ettaro con cui distribuire i prodotti fitosanitari non condiziona l'efficacia del trattamento, purchè essa sia superiore a 200-250 l/ha.

Si riporta in Tabella 32 la portata espressa in litri/minuto dei diversi ugelli con piastra vorticatrice integrata (ALBUZ) e la pressione di esercizio ottimale.

Tab. 32 - Portata dei diversi ugelli AlbuZ in relazione alla pressione di esercizio

Portata in l/min. - tolleranza +/- 5%							
Pressione	Tipi di ugelli						
	Lilla	Bruno	Giallo	Arancio	Rosso	Verde	Blu
Bar	208	210	212	215	220	223	230
5	0,34	0,48	0,74	0,98	1,39	1,77	2,45
6	0,40	0,52	0,81	1,06	1,51	1,93	2,66
7	0,43	0,56	0,87	1,14	1,62	2,07	2,86
8	0,45	0,59	0,92	1,21	1,72	2,20	3,04
9	0,48	0,62	0,97	1,28	1,82	2,32	3,21
10	0,50	0,66	1,02	1,34	1,91	2,44	3,37
11	0,53	0,69	1,07	1,40	1,99	2,55	3,52
12	0,55	0,71	1,11	1,46	2,07	2,65	3,66
13	0,57	0,74	1,15	1,51	2,15	2,75	3,80
14	0,59	0,77	1,19	1,57	2,22	2,85	3,93
15	0,61	0,78	1,23	1,62	2,30	2,94	4,06

- **La velocità di avanzamento:** non impiegare meno di 35-40 minuti per ettaro per effettuare un trattamento.

Per la pergola doppia una buona distribuzione si ottiene con una velocità di circa 3,5-4 km/h nel caso di un unico passaggio e 4,5-5 km/h trattando ala per ala. Per la pergola semplice si adottano velocità intorno a 5-5,5 km/h. Su impianti a spalliera è possibile intervenire in due modi: o a filari alterni con una velocità di 3,5-4 km/h oppure a 6 km/h transitando in tutti i filari. Una soluzione interessante è quella di intervenire a filari alterni fino alla fioritura e poi in tutti.

La formula per calcolare la velocità di avanzamento:

$$Km/h = \frac{l/min \cdot n^{\circ} \text{ ugelli} \cdot 600}{L \cdot l/ha}$$

$l/min.$ = portata in litri/minuto di ogni singolo ugello

n° ugelli = n° di ugelli utilizzati

600 = numero fisso

L = larghezza dell'interfilare

l/ha = quantità d'acqua utilizzata per ettaro

Per calcolare la quantità d'acqua utilizzata per ettaro:

$$l/ha = \frac{l/min \cdot n^{\circ} \text{ ugelli} \cdot 600}{L \cdot km/h}$$

e la portata in litri/minuto ossia la pressione degli ugelli:

$$l/min = \frac{l/ha \cdot L \cdot km/h}{n^{\circ} \text{ ugelli} \cdot 600}$$

La distribuzione degli antiparassitari è tanto migliore quanto più le distanze dagli ugelli (atomizzatore) al bersaglio (fogliame e grappoli) sono brevi e uniformi.

Per questo motivo, a partire dalla fioritura i trattamenti più delicati sulle

pergole doppie con distanze oltre i 4,5 m vanno eseguiti ala per ala, vista anche la difficoltà a colpire entrambi i lati del grappolo.

Negli impianti a spalliera è possibile colpire selettivamente la zona dei grappoli o della vegetazione, con riduzione dei volumi di miscela distribuita e minore deposito di residui.

TIPO DI FORMULAZIONI

Marino Gobber, Maurizio Bottura

Gli agrofarmaci sono commercializzati in diversi tipi di formulazione. Vengono distinte in formulazioni per trattamento a secco, per trattamenti liquidi, per trattamenti gassosi, per iniezioni al tronco, per esche e per trattamenti aerei.

Formulazioni per trattamento a secco

I trattamenti con questi prodotti non abbisognano di acqua per la distribuzione. Si distinguono a loro volta in formulazioni granulari e polveri secche. I primi si presentano in granuli e servono per trattamenti generalmente di disinfezione e disinfestazione del terreno. Le polveri secche necessitano di apposite attrezzature per la distribuzione sulle colture come nel caso delle impolveratrici per lo zolfo.

Formulazioni per trattamenti liquidi

I trattamenti liquidi vengono effettuati diluendo il prodotto (agrofarmaco) in acqua al momento della distribuzione in campo sulla coltura. Vi sono diversi tipi di formulazioni per trattamenti liquidi.

Le più note sono:

- polveri bagnabili (PB, WP): in questo caso la sostanza attiva è finemente macinata in presenza di bagnanti, disperdenti, inerti, ecc.. ed

il risultato è l'ottenimento di una sospensione una volta miscelato con acqua;

- polveri solubili (PS, WS): sono caratterizzate da formulazioni polverulente che, miscelate con acqua, danno origine ad una soluzione diluita stabile. Le formulazioni in polvere comportano per l'operatore degli inconvenienti quali il rischio di inalazione durante la preparazione della miscela con acqua. È necessario ridurre questi inconvenienti utilizzando i Dispositivi di Protezione Individuale (DPI) quali maschere, guanti ed occhiali idonei a tale scopo;
- concentrati emulsionabili (EC): in questo caso la sostanza attiva viene sciolta in uno o più solventi organici, in presenza di tensioattivi con la formazione di una emulsione stabile dopo la diluizione in acqua. Generalmente questi formulati hanno lo svantaggio che il solvente organico molte volte è altrettanto tossico per l'ambiente quanto la sostanza attiva;
- emulsioni in acqua (EW): la sostanza attiva viene emulsionata in acqua, in presenza di tensioattivi e stabilizzanti in modo da formare una emulsione stabile. Sono meno pericolosi degli EC sia per l'ambiente che per l'operatore;
- sospensioni concentrate (SC), pasta fluida, flowable (FL, Flo): in questo caso la sostanza attiva viene finemente macinata e dispersa in acqua in presenza di bagnanti, disperdenti, antigelo, addensanti e stabilizzanti per formare una sospensione stabile. Sono formulazioni meno pericolose degli EC, ma più delicate poiché i solidi dispersi in acqua tendono a sedimentare;
- sospensioni di microcapsule (CS): in questo caso il principio attivo viene emulsionato finemente in acqua e ricoperto di un sottile polimero. La stabilità della formulazione è elevata. La sostanza attiva si libera gradualmente e si riduce la tossicità per l'ambiente e l'operatore;
- granuli idrodisperdibili o microgranuli idrodisperdibili (Wg, WDG, DF): la sostanza attiva viene finemente macinata e poi granulata per formare microgranuli che si disperdono e si sciolgono in acqua. Rispetto alle polveri bagnabili hanno il vantaggio di venir dosate meglio e di

- non formare polvere durante la manipolazione;
- sacchetti idrosolubili: sono contenitori che a contatto con l'acqua si sciolgono. L'operatore pertanto non viene a contatto con la miscela.

Formulazioni per trattamenti gassosi

Sono detti anche trattamenti fumiganti e vengono utilizzati per disinfettare il terreno e le derrate di magazzino. Vengono effettuati da ditte specializzate.

Formulazioni per iniezioni al tronco

La sostanza attiva viene formulata assieme a coadiuvanti che favoriscono il diffondersi nella linfa della pianta. Si utilizzano molto nel verde urbano.

Formulazione per esche

Sono caratterizzate dalla miscela del principio attivo con sostanze appetibili alla specie da combattere. Molto note sono le esche contro topi, grillotalpa, ecc.

L'ETICHETTATURA DEI PRODOTTI FITOSANITARI

Maurizio Bottura

Gli agrofarmaci o prodotti fitosanitari devono essere accompagnati da una etichetta su cui compaiono:

- nome commerciale;
- tipo di prodotto (erbicida, fungicida, ecc.);
- tipo di formulazione;
- simbologia di pericolo (Fig. 124);

Classificazione	Simbolo
Molto tossico (T+)	
Tossico (T)	
Nocivo (Xn)	
Irritante (Xi)	
Non classificato (n.c.)	“Attenzione manipolare con prudenza”
Corrosivo (C)	
Estremamente infiammabile (F+)	
Infiammabile (F)	
Pericoloso per l'ambiente (N)	

Fig. 124 - Simboli delle diverse classi tossicologiche

- composizione e la quantità di principio attivo;
- frasi di rischio R;
- consigli di prudenza S;
- modalità di azione, le dosi, le colture e i parassiti contro cui è registrato;
- effetti fitotossici;
- tempo di carenza;
- norme precauzionali per la conservazione, preparazione e distribuzione della miscela e smaltimento del contenitore;
- soggetti responsabili l'immissione in commercio;
- numero e il codice della partita per la rintracciabilità;
- informazioni sanitarie.

In molti casi può comparire anche il tempo di rientro, cioè il periodo minimo che deve intercorrere tra il momento del trattamento con l'agrofarmaco ed il successivo rientro in campagna per effettuare altre operazioni. molta attenzione deve essere posta nella scelta di prodotti che siano commercializzati in formulazioni possibilmente meno tossiche per operatore ed ambiente. Inoltre l'operatore deve porre attenzione alle frasi di rischio R presenti, dando la preferenza all'utilizzo di prodotti che non riportino frasi di rischio particolarmente pesanti.

Fondamentale è l'utilizzo idoneo del prodotto che deve essere utilizzato esclusivamente sulle colture e per le avversità riportate in etichetta. Ogni altro uso è illegale.

ELENCO FRASI DI RISCHIO

Maurizio Bottura

Le frasi di rischio R (Tab. 33) tendono a definire il grado di pericolosità nella manipolazione da parte dell'operatore. Non indicano in alcun modo effetti tossici nei confronti di parassiti o fitofagi, ma solo verso l'operatore (o il consumatore).

È opportuno conoscere la pericolosità intrinseca di ogni prodotto che molte volte è data dal principio attivo, ma tante altre dalle caratteristiche dei coformulanti. Ecco il motivo per cui prodotti simili riportano frasi di rischio diverse e classificazione tossicologica diversa. I prodotti con frasi di rischio quali R 40, R 63, R ...considerate più pericolose di altre devono comportare per l'operatore un maggior impegno e prudenza nell'utilizzo e nella manipolazione durante la preparazione della miscela.

Tab. 33 - Elenco frasi di rischio

R1	Esplosivo allo stato secco
R2	Rischio di esplosione per urto, sfregamento, fuoco o altre sorgenti d'ignizione
R3	Elevato rischio di esplosione per urto, sfregamento, fuoco o altre sorgenti d'ignizione
R4	Forma composti metallici esplosivi molto sensibili
R5	Pericolo di esplosione per riscaldamento
R6	Esplosivo a contatto o senza contatto con l'aria
R7	Può provocare un incendio
R8	Può provocare l'accensione di materie combustibili
R9	Esplosivo in miscela con materie combustibili
R10	Infiammabile

R11	Facilmente infiammabile
R12	Estremamente infiammabile
R14	Reagisce violentemente con l'acqua
R15	A contatto con l'acqua libera gas estremamente infiammabili
R16	Pericolo di esplosione se mescolato con sostanze comburenti
R17	Spontaneamente infiammabile all'aria
R18	Durante l'uso può formare con aria miscele esplosive/inflammabili
R19	Può formare perossidi esplosivi
R20	Nocivo per inalazione
R21	Nocivo a contatto con la pelle
R22	Nocivo per ingestione
R23	Tossico per inalazione
R24	Tossico a contatto con la pelle
R25	Tossico per ingestione
R26	Molto tossico per inalazione
R27	Molto tossico a contatto con la pelle
R28	Molto tossico per ingestione
R29	A contatto con l'acqua libera gas tossici
R30	Può divenire facilmente infiammabile durante l'uso
R31	A contatto con acidi libera gas tossico
R32	A contatto con acidi libera gas altamente tossico
R33	Pericolo di effetti cumulativi
R34	Provoca ustioni
R35	Provoca gravi ustioni
R36	Irritante per gli occhi
R37	Irritante per le vie respiratorie
R38	Irritante per la pelle
R39	Pericolo di effetti irreversibili molto gravi
R40	Possibilità di effetti cancerogeni - Prove insufficienti
R41	Rischio di gravi lesioni oculari
R42	Può provocare sensibilizzazione per inalazione
R43	Può provocare sensibilizzazione per contatto con la pelle
R44	Rischio di esplosione per riscaldamento in ambiente confinato
R45	Può provocare il cancro
R46	Può provocare alterazioni genetiche ereditarie
R48	Pericolo di gravi danni per la salute in caso di esposizione prolungata
R49	Può provocare il cancro per inalazione
R50	Altamente tossico per gli organismi acquatici

R51	Tossico per gli organismi acquatici
R52	Nocivo per gli organismi acquatici
R53	Può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico
R54	Tossico per la flora
R55	Tossico per la fauna
R56	Tossico per gli organismi del terreno
R57	Tossico per le api
R58	Può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente
R59	Pericoloso per lo strato di ozono
R60	Può ridurre la fertilità
R61	Può danneggiare i bambini non ancora nati
R62	Possibile rischio di ridotta fertilità
R63	Possibile rischio di danni ai bambini non ancora nati
R64	Possibile rischio per i bambini allattati al seno
R65	Può causare danni polmonari se ingerito
R66	L'esposizione ripetuta può provocare secchezza e screpolatura della pelle
R67	L'inalazione dei vapori può provocare sonnolenza e vertigini
R68	Possibilità di effetti irreversibili

GLI AUTORI

Maurizio Bottura

Laureato in scienze agrarie all'università di Padova, ha svolto dal 2000 attività di consulenza tecnica in viticoltura presso l'Ente Sviluppo Agricolo Trentino (ESAT) e poi presso il Centro Assistenza Tecnica dell'Istituto Agrario di San Michele all'Adige prima e del Centro Trasferimento Tecnologico della Fondazione E. Mach poi.

Dal 2009 è Responsabile dell'Unità Vitecoltura del Centro.

Roberta Cainelli, Francesco Fellin, Massimo Frioli, Alberto Gelmetti, Franca Ghidoni, Marino Gobber, Roberto Lucin, Michele Margoni, Bruno Mattè, Flavio Mattedi, Franco Michelotti, Antonio Patton, Francesco Penner, Francesco Ribolli

Sono tecnici dell'Unità Vitecoltura del Centro Trasferimento Tecnologico della Fondazione E. Mach e si occupano di consulenza tecnica alle aziende del settore viticolo.

Nome	Cellulare	e-mail
Bottura Maurizio	335 7867495	maurizio.bottura@iasma.it
Cainelli Roberta	335 7440190	roberta.cainelli@iasma.it
Fellin Francesco	335 7440211	francesco.fellin@iasma.it
Frioli Massimo	335 8314895	massimo.frioli@iasma.it
Gelmetti Alberto	335 6519375	alberto.gelmetti@iasma.it
Ghidoni Franca	334 9937463	franca.ghidoni@iasma.it
Gobber Marino	335 7440181	marino.gobber@iasma.it
Lucin Roberto	335 7440166	roberto.lucin@iasma.it
Margoni Michele	335 7440162	michele.margoni@iasma.it
Mattè Bruno	334 1801705	bruno.matte@iasma.it
Mattedi Flavio	335 7440191	flavio.mattedi@iasma.it
Michelotti Franco	335 7440171	franco.michelotti@iasma.it
Patton Antonio	335 7440204	antonio.patton@iasma.it
Penner Francesco	335 7440178	francesco.penner@iasma.it
Ribolli Francesco	335 7440187	francesco.ribolli@iasma.it

Finito di stampare nel mese di aprile 2011

FONDAZIONE EDMUND MACH



ISTITUTO AGRARIO
DI SAN MICHELE ALL'ADIGE

ISBN 978-88-7843-034-1