

# Manuale di viticoltura biologica



• Manuale





Agenzia Regionale per lo Sviluppo  
e l'Innovazione nel Settore Agricolo-Forestale  
via Pietrapiana, 30 - 50121 Firenze  
tel. 055 27551 - fax 055 2755216/2755231  
[www.arsia.toscana.it](http://www.arsia.toscana.it)  
email: [posta@arsia.toscana.it](mailto:posta@arsia.toscana.it)

*Coordinamento della pubblicazione:*  
Piero Braccini - ARSIA

*Ringraziamenti*  
Si ringraziano gli Autori, il dott. Carlo Parrini  
e il dott. Domenico Rizzo.

*Cura redazionale, grafica e impaginazione:*  
LCD, Firenze

*Stampa:* Tipografia Il Bandino, Firenze (FI)

Fuori commercio, vietata la vendita

ISBN 978-88-8295-117-7

© Copyright 2010 ARSIA Regione Toscana



# **Manuale di viticoltura biologica**

*a cura di*

*Ruggero Mazzilli e Piero Braccini*



L'agricoltura biologica è in grande espansione su tutti i mercati mondiali. Una crescita dovuta a una più diffusa consapevolezza di quanto, in ambito agroalimentare, sia decisiva una maggior attenzione all'ambiente. La scelta di soluzioni sempre più eco-compatibili è indispensabile per soddisfare la domanda di salubrità da parte dei consumatori che rivolgono le loro preferenze verso prodotti capaci di garantire la massima tracciabilità e il minimo impatto.

Per questa ragione i vari Enti pubblici si sono da tempo mossi per sostenere molte iniziative rivolte a promuovere lo sviluppo agricolo verso il rispetto del territorio e della salute umana.

In campo vitivinicolo moltissimi produttori hanno già da tempo scelto di gestire i propri vigneti seguendo il metodo biologico e ogni anno si possono contare numerose nuove adesioni e consensi. In base ai Regolamenti comunitari sinora è possibile indicare in etichetta, "Vino prodotto con uve da agricoltura biologica" e a breve sarà raggiunto un importante traguardo: il compimento del progetto ORWINE per lo sviluppo della normativa europea sulla vinificazione biologica culminerà con un Disciplinare di produzione per il "vino biologico" rendendo ufficialmente possibile utilizzare questa menzione.

La Toscana rappresenta una delle punte di diamante per la vitivinicoltura biologica italiana, con numerose aziende che, più volte, hanno ottenuto i maggiori riconoscimenti sulle guide e ai concorsi enologici a livello mondiale confermando il forte legame tra produzioni di qualità e biologiche. La spiccata vocazione enologica delle colline toscane ha permesso, grazie alle grandi capacità tecniche dei viticoltori, di portare il vino regionale ai vertici della produzione internazionale pur rinunciando all'uso delle molecole chimiche di sintesi, nel rispetto dell'equilibrio del territorio e, in generale, dei processi dell'agrosistema.

La Regione Toscana, tramite l'ARSIA, da tempo costituisce un importante punto di riferimento per le Aziende vitivinicole biologiche. Oltre a realizzare molte iniziative di supporto locale tramite i tecnici che operano sul territorio, l'Agenzia regionale ha portato a termine numerosi progetti nel settore della sperimentazione in collaborazione con le Università e i Centri di ricerca. Molto rilievo è stato rivolto anche al settore della comunicazione e della divulgazione.

Consapevole del fatto che ogni "spinta" scientifica necessita di una sua *audience* che dagli ambienti tecnici arrivi ad accogliere l'opinione pubblica, l'ARSIA reputa estremamente importante operare nell'ambito dell'organizzazione di convegni e seminari e curando la pubblicazione di articoli e libri.

È in questa direzione che viene proposto questo *Manuale di viticoltura biologica*. Quest'opera, descrivendo le varie operazioni da compiersi nel vigneto, offre un'analisi completa di tutte le problematiche che è necessario affrontare al fine di realizzare una viticoltura di pregio a basso impatto ambientale. Il testo fornisce indicazioni operative, soprattutto per quanto riguarda i fattori critici ai quali cerca di dare risposte esaurienti, proponendo esperienze pratiche descritte da vari esperti del settore.

Nell'evidenziare il potenziale valore aggiunto del metodo biologico nella viticoltura toscana, il volume vuole approfondire la relazione tra la ricerca di una produzione realmente ecocompatibile e l'esigenza di ottenere un sicuro reddito dal vigneto, affrontando insieme agli aspetti ecologici ed etici anche quelli economici.

Il volume costituisce un prezioso contributo anche nell'ambito dell'innovazione: dall'esposizione e dal confronto delle numerose esperienze, il discorso si sposta alle ultime conoscenze tecnico-scientifiche riguardo le varie fasi colturali (dalle scelte da effettuarsi prima dell'impianto sino alla vendemmia).

Questo volume si propone come riferimento tecnico per i produttori viticoli biologici e per quelli che intendono adottare questo metodo. Merito degli autori è l'aver saputo spiegare con semplicità e precisione i vari argomenti trattati.

Dalla lettura del testo si può facilmente notare una grande coesione tra i capitoli che, benché scritti indipendentemente da autori diversi, convergono coerentemente sull'importanza dell'applicazione delle buone pratiche agronomiche come base indispensabile per realizzare con successo il metodo biologico in viticoltura.

Un'opera completa quindi, capace di offrire, con la sua attenzione ai metodi sostenibili più d'avanguardia, un prezioso sguardo verso un presente orientato nel futuro.

Maria Grazia Mammuccini  
Direttore ARSIA



# Sommario

<b>1. I regolamenti comunitari e nazionali che regolano la viticoltura biologica</b>	
<i>Giacomo Nardi</i>	11
1.1 La certificazione biologica	11
1.2 La normativa europea	11
— <i>Norme per la produzione vegetale</i>	11
— <i>La vinificazione</i>	12
— <i>Il controllo e la certificazione</i>	12
1.3 La normativa in Giappone e negli Stati Uniti	13
1.4 Standard privati	13
<b>2. La viticoltura biologica in Toscana: aziende, operatori e produzioni</b>	
<i>Andrea Battino, Francesca Castioni</i>	14
2.1 Sviluppo dell'agricoltura biologica in Toscana	14
2.2 Tendenze evolutive della viticoltura biologica	14
2.3 La ripartizione della SAU viticola biologica nelle province toscane	14
2.4 Origine dei dati	16
<b>TECNICHE AGRONOMICHE PER IL VIGNETO BIOLOGICO</b>	
<i>Ruggero Mazzilli</i>	17
<b>3. Valutazione dell'ambiente per l'impianto di un nuovo vigneto</b>	19
3.1 Natura del suolo	21
3.2 Aspetti climatici	24
3.3 Il progetto	27
<b>4. Modelli viticoli in funzione dell'attitudine al biologico</b>	29
4.1 Il modello viticolo biologico	29
4.2 L'equilibrio del vigneto	31
4.3 Varietà-clone	32
4.4 Portainnesto	33
4.5 Sesto di impianto	34
4.6 Forma di allevamento	37
<b>5. Impianto del vigneto</b>	39
5.1 Preparazione del terreno	39
5.2 Modalità di impianto	41
5.3 Materiali di impiantistica	44
<b>6. Fase di allevamento del vigneto</b>	47
6.1 Gestione del suolo	48
6.2 Concimazione	49
6.3 Difesa	50
6.4 Sostituzione delle fallanze	50
6.5 Formazione della struttura definitiva	51

<b>7. Gestione del suolo</b>	57
7.1 Fertilizzazione	58
7.2 Lavorazione meccanica	60
7.3 Copertura erbacea	63
<b>8. Gestione della pianta</b>	67
8.1 Qualità = basso vigore = bio	71

## DIFESA DEL VIGNETO BIOLOGICO

*Piero Braccini*

77

<b>9. Avversità della vite e strategie di difesa biologica</b>	79
9.1 Riferimenti normativi per la difesa biologica	79
9.2 Malattie fungine	80
Peronospora	80
Oidio	82
Muffa grigia	85
Marciume acido del grappolo	88
Marciumi secondari del grappolo	89
Marciume nero (Black rot)	89
Marciume bianco degli acini	90
Escoriosi	90
Eutipiosi	91
Mal dell'esca della vite	92
Famiglia delle Botryosphaeriaceae	95
Piede nero della vite	96
Marciume radicale fibroso	96
Marciume radicale lanoso	98
Verticilliosi	99
9.3 Malattie batteriche	99
Rogna della vite	99
9.4 Insetti dannosi	100
Tignoletta dell'uva	100
Tignola dell'uva	103
Eulia dei fruttiferi e della vite	104
Tignola rigata degli agrumi e della vite	104
Tortrice della vite	105
Zigena	105
Nottuidi	106
Nottua pronuba	107
Nottua fimbriata	107
Cicalina verde	108
Cicalina gialla	109
Metcalfa	110
Cicadella della flavescenza dorata	111
Cicadella buffalo	112
Tripide	113
Tripide americano	113
Cocciniglia nera della vite	114
Cocciniglia del corniolo	115
Cocciniglia farinosa, Cotonello degli agrumi	116
Pulvinaria della vite	117
Pulvinaria maggiore della vite	117
<i>Heliooccus bohemicus</i> Sulc	118
Fillossera	118



Cecidomia fogliare della vite	119
Moscerino della frutta e del mosto	120
Sigaraio	120
Bostrico della vite	121
Bostrico da sei denti	122
Oziorrinco	123
Altica della vite	123
<i>Boarmia gemmaria</i> (Brahm)	124
9.5 Acari	124
Ragnetto giallo	124
Ragnetto rosso delle serre	126
Ragnetto rosso	127
Eriofide dell'acariosi	128
Eriofide dell'erinosi	129
9.6 Nematodi	129
Genere <i>Xiphinema</i> (Famiglia Longidoridae)	129
Genere <i>Meloidogyne</i> (Famiglia Heteroderidae)	130
9.7 Malattie virali	130
Degenerazione infettiva	130
Accartocciamento fogliare	132
Complesso del legno riccio	133
Maculatura infettiva	134
Necrosi delle nervature	134
Malattia delle enazioni	134
Mosaico delle nervature	135
9.8 Fitoplasmii	135
Giallumi della vite: flavescenza dorata, legno nero	135
Bibliografia	137
Indice delle avversità della vite	138

## **ASPETTI ECONOMICI DELLA VITICOLTURA BIOLOGICA, CARATTERISTICHE DELLA VITICOLTURA BIODINAMICA E INDIRIZZI DI RICERCA** 139

### **10. L'azienda vitivinicola biologica**

*Stefano Borsa* 141

10.1 Aspetti funzionali ed economici dell'azienda biologica 141

10.2 il vino biologico 146

### **11. La viticoltura biodinamica**

*Michele Lorenzetti* 151

11.1 Premessa 151

11.2 Cosa può fare la biodinamica 151

11.3 Humus 152

11.4 La biodinamica e l'humus 153

11.5 La tecnica dei sovesci e dei preparati 156

11.6 Il tronco in biodinamica 160

11.7 Alcune precisazioni sul metodo biodinamico 160

### **12. Le attività di ARSIA e i nuovi indirizzi della ricerca applicata**

*Maurizio Bonanzinga, Roberto Martellucci, Giacomo Nardi* 163

12.1 Prove di difesa 163

12.2 La pacciatura del vigneto con materiali biodegradabili 164

12.3 Il progetto ORWINE 164

12.4 I nuovi indirizzi della ricerca applicata 164

### **Gli Autori - Contatti** 166



# 1. I regolamenti comunitari e nazionali che regolano la viticoltura biologica

Giacomo Nardi

## 1.1 La certificazione biologica

La certificazione biologica è uno strumento di mercato che ha il principale obiettivo di comunicare al consumatore il metodo con il quale il prodotto è stato ottenuto. Nel mondo esistono diverse normative statali e numerosi standard privati che è possibile seguire per certificare le uve e il vino. In Europa la certificazione è legata, inoltre, al piano di sviluppo rurale, rappresentando una delle condizioni per l'erogazione di finanziamenti.

## 1.2 La normativa europea

L'agricoltura biologica è disciplinata a livello europeo dal Regolamento CE 834/2007 e dalle sue modalità applicative riportate nel Reg. CE 889/2008, norme che hanno sostituito, a partire dal 1° gennaio 2009, il Reg. CEE 2092/91.

La nuova normativa definisce l'*agricoltura biologica* come un sistema globale di gestione dell'azienda agricola e di produzione agroalimentare basato sull'interazione tra le migliori pratiche ambientali, un alto livello di biodiversità, la salvaguardia delle risorse naturali e l'applicazione di criteri rigorosi in materia di benessere degli animali.

Il nuovo regolamento descrive quindi l'agricoltura biologica come un sistema di gestione aziendale capace di adattarsi alle condizioni locali, portando delle ricadute positive dal punto di vista ambientale e capace di tutelare i consumatori.

### *Norme per la produzione vegetale*

Il sito [www.sinab.it/](http://www.sinab.it/) del SINAB - Sistema di Informazione Nazionale sull'Agricoltura Biologica è realizzato dal Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali - MIPAAF, in collaborazione con le Regioni e Province Autonome.

Offre informazioni e servizi agli operatori del settore per lo sviluppo e la valorizzazione dell'agricoltura biologica italiana.

Tralasciando una lettura complessiva della normativa vigente (disponibile sul sito [www.sinab.it/](http://www.sinab.it/)), vorremmo evidenziare gli aspetti che interessano specificatamente il settore vitivinicolo.

Per quanto riguarda la *conduzione agronomica* dell'azienda biologica di produzione vegetale i principi fondamentali individuati dal regolamento riguardano:

- a) il mantenimento e potenziamento della vita e della fertilità naturale del suolo, prevenendo fenomeni di compattazione ed erosione, e nutrendo le piante soprattutto attraverso l'ecosistema del suolo;
- b) la riduzione al minimo dell'impiego di risorse non rinnovabili e di fattori di produzione di origine esterna;
- c) il riciclo dei rifiuti e dei sottoprodotti di origine vegetale e animale come fattori di produzione per le colture e l'allevamento;
- d) la tutela della salute delle piante mediante misure di profilassi, quali la scelta di specie appropriate e di varietà resistenti ai parassiti e alle malattie, le pratiche colturali e la protezione dei nemici naturali dei parassiti.

Nel caso in cui tali strategie di gestione aziendale non risultino sufficienti ad assicurare il mantenimento della fertilità del suolo e la difesa delle colture, è possibile ricorrere a input esterni che vengono elencati in liste positive allegate al Reg. CE 889/2008:

- nell'Allegato I sono riportati i concimi e gli ammendanti ammessi. A questo proposito tutti i prodotti commerciali che riportano in etichetta l'indicazione "consentito in agricoltura biologica" vengono verificati dal Ministero (secondo la circolare MIPAAF n. 8/99) e sono elencati in

- un database consultabile attualmente sul sito [www.isnp.it/](http://www.isnp.it/).
- nell'Allegato II sono elencati gli antiparassitari ammessi, classificati secondo la loro origine: 1) sostanze di origine vegetale o animale; 2) microrganismi utilizzati nella lotta biologica contro i parassiti e le malattie; 3) sostanze prodotte da microrganismi; 4) sostanze da utilizzare in trappole e/o distributori automatici; 5) preparati da spargere in superficie tra le piante coltivate; 6) altre sostanze di uso tradizionale in agricoltura biologica; 7) altre sostanze.

Tra le sostanze di uso tradizionale in agricoltura biologica troviamo due *principi attivi fondamentali* per la difesa del vigneto biologico, lo *zolfo* e il *rame*: mentre per lo zolfo non esistono limitazioni nell'utilizzo, per il rame la quantità massima a disposizione è stata ridotta a 6 kg di Cu<sup>++</sup>/ettaro/anno, a causa della sua pericolosità in ambiente acquatico e degli effetti negativi che ha il suo accumulo nel suolo a carico della flora batterica e della pedofauna. La Regione Toscana (in base al Reg. CE 473/2002 e alla circolare MIPAAF 1/2002) ha introdotto però una deroga, relativa esclusivamente alla vite, per cui il quantitativo di rame utilizzato viene calcolato sulla media di cinque anni (l'annata in corso e le quattro precedenti) secondo i massimali riportati nella *tab. 1*. In questo modo si dà la possibilità ai produttori di modulare l'uso del rame in base al decorso stagionale e all'effettiva gravità dell'infezione peronosporica.

Il regolamento prevede che il passaggio all'agricoltura biologica sia graduale, con una fase (chiamata *periodo di conversione*) durante la quale l'azienda si sottopone al regime di controllo, conformandosi completamente al regolamento, ma i prodotti non possono essere certificati *biologici*.

La data di inizio conversione coincide con quella della notifica (con la quale l'operatore chiede di assoggettarsi al sistema di controllo) e, per le colture arboree, tale periodo si protrae per almeno tre anni prima della raccolta; per le colture erbacee invece è di almeno due anni prima della semina. L'azienda può essere convertita interamente o soltanto in parte, ma in questo caso è necessario che le

varietà coltivate nelle due unità (biologica e convenzionale) siano diverse e facilmente distinguibili.

Le norme di produzione prevedono il divieto di utilizzare organismi geneticamente modificati, mentre è obbligatorio usare sementi e materiali di propagazione vegetativa biologici; soltanto se questi non sono reperibili sul mercato è possibile richiedere la deroga all'ENSE (per l'uso di materiale convenzionale non trattato) che la concede in base alla disponibilità indicata sul suo database (consultabile su [www.ense.it/](http://www.ense.it/)).

#### La vinificazione

Il Regolamento CE 834/2007, anche se nella sua parte introduttiva (tra i "considerando") indica la necessità di stabilire delle norme per la vinificazione biologica, demanda l'approvazione di tali norme a un nuovo regolamento. Attualmente quindi, come accadeva con il Reg. 2092/91, il vino può essere certificato con l'indicazione "ottenuto con uve biologiche" e i controlli di cantina verificano soltanto l'origine delle uve, le rese e l'assenza di lieviti OGM, non entrando nel merito delle tecniche di lavorazione né degli additivi utilizzati.

Con il progetto europeo ORWINE, conclusosi nel maggio 2009, tecnici e produttori di diversi Stati membri si sono confrontati sui requisiti minimi per la certificazione del vino, fornendo alla Commissione Europea una base scientifica per la definizione dello specifico regolamento e fotografando sia le varie realtà produttive, sia le aspettative dei consumatori. I risultati, consultabili sul sito [www.orwine.org](http://www.orwine.org), definiscono una lista positiva di additivi e coadiuvanti tecnologici ammessi, una lista negativa dei processi fisici vietati, le tecniche di arricchimento e la riduzione dell'utilizzo di anidride solforosa (SO<sub>2</sub>) rispetto ai quantitativi ammessi nel convenzionale.

#### Il controllo e la certificazione

Organizzazioni private, autorizzate dal Ministero delle Politiche Agricole, hanno il compito di eseguire almeno una ispezione l'anno in azienda per attuare il controllo e la certificazione; in Italia operano 14 organismi di controllo, il cui elenco è disponibile sul sito [www.sinab.it](http://www.sinab.it).

La Regione Toscana, applicando il D.Lgs. 220/95,

**Tab. 1 - Quantitativi massimi di rame (Cu<sup>++</sup>) consentiti per ettaro di vigneto, in Toscana**

Periodo	Quantità massima di rame (Cu <sup>++</sup> ) per ettaro di vigneto
2009	32 kg di Cu <sup>++</sup> /ha meno la somma delle quantità utilizzate negli anni 2005, 2006, 2007, 2008
2010	30 kg di Cu <sup>++</sup> /ha meno la somma delle quantità utilizzate negli anni 2006, 2007, 2008, 2009

ha incaricato ARSIA (con la L.R. 49/97) di eseguire la vigilanza sugli organismi di controllo autorizzati, ispezionando a campione le aziende controllate e verificando la documentazione presso le sedi regionali degli stessi organismi. L'Agenzia, inoltre, gestisce l'elenco regionale degli operatori biologici distinto in tre sezioni: "produttori agricoli", "preparatori" e "raccoltori dei prodotti spontanei". La sezione relativa ai prodotti agricoli si articola in: "aziende biologiche", "aziende in conversione" e "aziende miste", ovvero che hanno una parte condotta con metodo biologico e una con metodo convenzionale. Tale elenco è consultabile presso il sito dell'ARSIA ([www.arsia.toscana.it](http://www.arsia.toscana.it)).

### 1.3 La normativa in Giappone e negli Stati Uniti

Mentre per la normativa giapponese (JAS) gli alcolici non possono essere certificati, il regolamento statunitense National Organic Program (NOP) prevede la certificazione del vino con alcune restrizioni: soltanto se *non* si aggiungono solfiti in etichetta può essere riportata l'indicazione "*organic wine*", altrimenti il prodotto può essere certificato come "*made with organic grapes*". In quest'ultimo caso l'unica forma di anidride solforosa ammessa è quella gassosa con il limite di 100 mg/l; non è consentito quindi l'utilizzo del metabisolfito di potassio.

Riguardo alla produzione di uve, il NOP è leggermente diverso dal Reg. CE 834/2007: in alcuni casi è meno restrittivo (per esempio, non esiste un limite nell'utilizzo di rame nel vigneto), ma in altri è più severo. È il caso dell'utilizzo di compost (per il quale esistono delle norme precise di produzione), delle aree tampone di confine per evitare contaminazioni e dell'utilizzo di legname trattato negli impianti. La normativa completa è disponibile sul sito [www.ams.usda.gov/nop/](http://www.ams.usda.gov/nop/).

L'iter di certificazione NOP è indipendente da quello europeo e viene eseguito da organismi di controllo direttamente accreditati dall'USDA (il Dipartimento dell'Agricoltura degli Stati Uniti), tra i quali sei organismi italiani.

### 1.4 Standard privati

Alcune delle associazioni che in Europa hanno promosso l'agricoltura biologica, anche prima dell'avvento del Regolamento CE 2092/91, hanno prodotto degli standard che regolano sia la produzione di uve, sia l'attività di vinificazione. I loghi di queste associazioni sono tuttora molto diffusi

soprattutto in alcuni paesi del Nord Europa (Soil Association in Inghilterra, Naturland in Germania, Biosuisse in Svizzera...) per cui può essere interessante, anche dal punto di vista commerciale, affiancare alla certificazione del Reg. CE 834/2007 anche quella più restrittiva di uno di questi standard. Il vino in questi casi viene comunque etichettato come "prodotto con uve biologiche", ma riporta in etichetta anche il marchio dell'associazione. In questa proliferazione di standard privati e leggi sul biologico, IFOAM, il movimento mondiale per l'agricoltura biologica ([www.ifoam.org](http://www.ifoam.org)) sta portando avanti da anni un programma per l'armonizzazione e l'equivalenza degli standard in modo da facilitare gli scambi e la comunicazione tra gli operatori del settore; è possibile quindi richiedere una certificazione "*IFOAM Accredited*" basata sugli standard IFOAM e riconosciuta da numerosi organismi di controllo che lavorano in tutto il mondo.

Come indicato precedentemente, le norme di produzione riportate negli standard privati sono più restrittive rispetto al Regolamento CE: per esempio, per quanto riguarda l'uso del rame, lo standard Naturland fissa il limite di 3 kg/ha/anno di rame metallo, quello Biosuisse di 4 kg/ha/anno, mentre quello di Soil Association impone gli stessi obblighi del regolamento comunitario pari a 6 kg/ha/anno. Le norme di vinificazione definiscono invece le tecniche e gli additivi che possono essere utilizzati, indicando anche la concentrazione massima ammessa di anidride solforosa (SO<sub>2</sub>) totale nel prodotto finito: per i vini rossi Soil Association impone il limite di 90 mg/l, Biosuisse di 120 mg/l, mentre Naturland non stabilisce alcun limite.

Per quanto riguarda la certificazione biodinamica, infine, gli standard Demeter, definiscono regole più restrittive rispetto al Regolamento CE 834/2007 oltre che indicare le pratiche specifiche del metodo biodinamico. Tali standard, gestiti da Demeter Associazione Italia, sono disponibili sul sito: [www.demeteritalia.it](http://www.demeteritalia.it).

## 2. La viticoltura biologica in Toscana: aziende, operatori e produzioni

Andrea Battino, Francesca Castioni

Sportello Biologico Provincia di Siena - Coordinamento Toscano Produttori Biologici

### 2.1 Sviluppo dell'agricoltura biologica in Toscana

L'agricoltura biologica in Toscana è cresciuta costantemente sia in termini di numero di operatori, sia in termini di superficie coltivata fino al 2006, anno in cui ha avuto inizio, solo per quanto riguarda il numero degli operatori, una fase di leggera flessione, mentre le superfici mantengono valori stabili (*figg. 1-2*). L'incremento di superficie è stato comunque più debole a partire dal 2005. Nel 2006 la Superficie Agricola Utilizzata biologica totale è stata pari a 102.408 ettari, corrispondente al 13,7% della SAU regionale.

### 2.2 Tendenze evolutive della viticoltura biologica

Prendendo in esame il quinquennio compreso tra il 2002 e il 2006 e paragonando l'incremento di SAU biologica totale all'incremento di SAU bio-

logica vitata, risulta evidente una differenza notevole: mentre la SAU biologica totale è aumentata del 23%, la SAU biologica vitata è aumentata del 73%, passando da 3.374 ha nel 2002, a 5.840 ha nel 2006, corrispondenti al 9,46% della SAU vitata regionale (*fig. 3*).

### 2.3 La ripartizione della SAU viticola biologica nelle province toscane

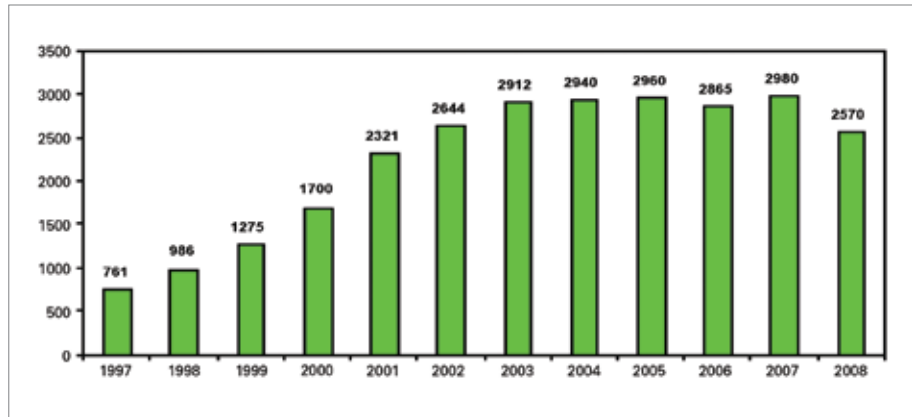
Dalla *fig. 4* risulta evidente come la maggior parte della superficie vitata si concentri nelle due province di Siena e Firenze, che assieme ricoprono il 52% della SAU vitata biologica regionale.

Da un confronto tra la superficie vitata convenzionale e quella biologica (*tab. 1*) si può rilevare che la percentuale di superficie biologica è molto variabile passando da valori minimi pari a circa il 2% in provincia di Massa, a valori pari al 17% in provincia di Livorno, fermo restando che in Toscana la SAU vitata biologica inserita nel sistema di controllo nel 2008 è del 9,46%.

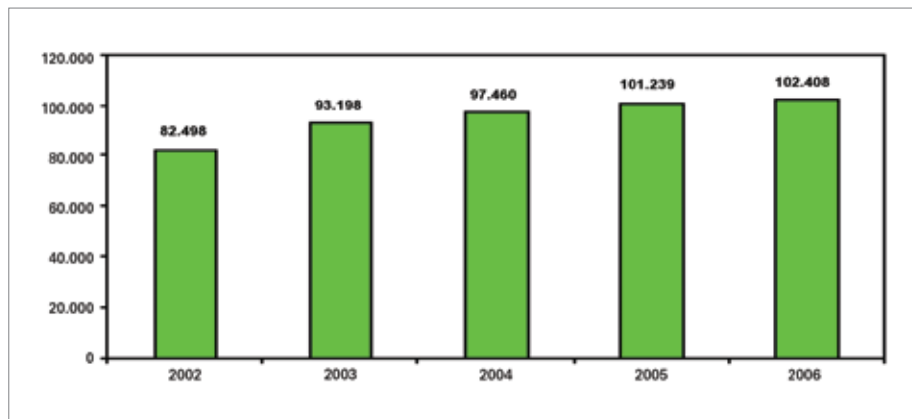
Tab. 1 - Confronto tra superficie vitata convenzionale e biologica al 31 dicembre 2008			
Provincia	SAU vitata totale (ha)	SAU vitata ad agricoltura biologica	%
Arezzo	6.899	870	12,60
Firenze	17.088	1.440	8,40
Grosseto	8.455	1.045	12,30
Livorno	2.726	464	17,06
Lucca	941	82	8,70
Massa Carrara	794	18	2,26
Pisa	3.127	426	13,60
Pistoia	802	53	6,60
Prato	392	10	2,55
Siena	20.143	1.420	7,04

Fonti: ARTEA - Schedario viticolo al 15 gennaio 2009 e ARSIA.

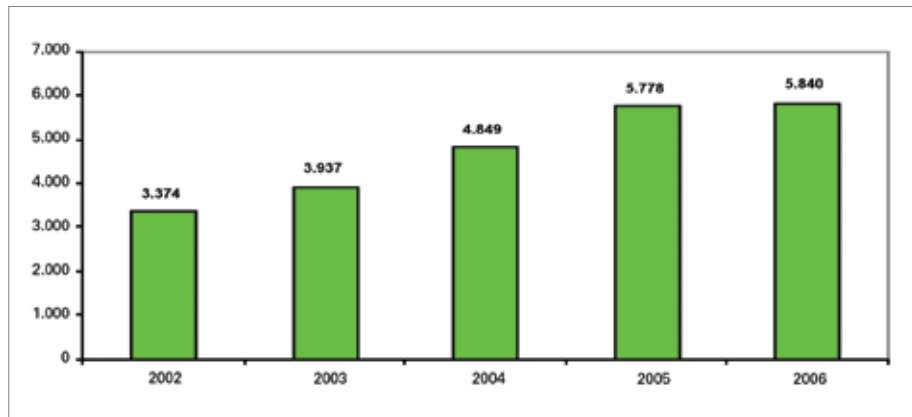
**Fig. 1 - Operatori biologici in Toscana 1997-2008.**  
Fonte: ARSIA



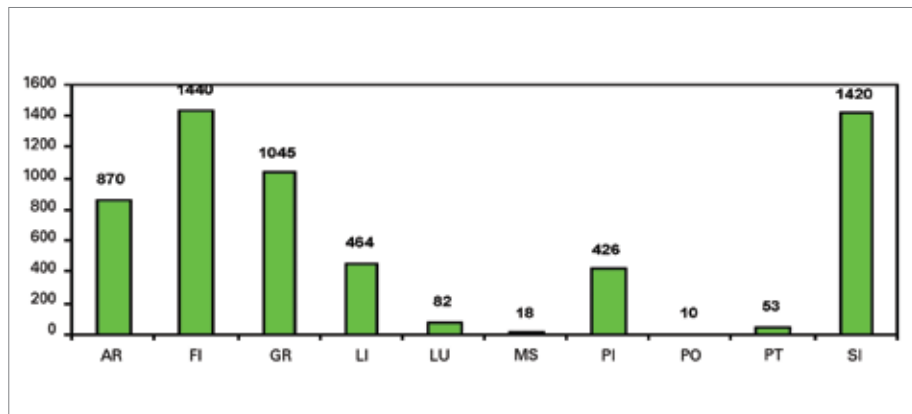
**Fig. 2 - SAU biologica (ha) in Toscana 2002-2006.**  
Fonte: ARSIA



**Fig. 3 - SAU (ha) viticola biologica 2002-2006.**  
Fonte: ARSIA



**Fig. 4 - Ripartizione per provincia della SAU biologica vitata (ha).**  
Fonte: ARSIA, anno 2008



Un altro dato interessante che si può menzionare è quello relativo alla superficie media aziendale a vigneto che nelle aziende biologiche è più alta, attestandosi a 5,75 ettari mentre la media regionale è di 2,38 ettari.

## 2.4 Origine dei dati

I dati elaborati, inerenti gli operatori e le superfici gestite secondo il metodo dell'agricoltura biologica provengono dalla gestione dell'Elenco regionale degli Operatori Biologici (ARSIA); i dati fino al 2006 venivano raccolti in forma cartacea.

Nel 2007, nella fase di passaggio dal sistema

cartaceo a quello informatizzato per la gestione dell'Elenco degli Operatori Biologici, le informazioni riguardanti le superfici risultano incomplete.

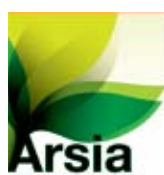
A partire dal 2008 abbiamo avuto a disposizione nuovamente dati completi e forse rappresentanti la quasi totalità delle aziende biologiche controllate (dati estrapolati dalle DUA del sistema ARTEA).

Le informazioni riguardanti tutte le aziende viticole toscane (biologiche e non) e la loro suddivisione per Provincia, provengono dalla Regione Toscana e sono stati estrapolati da ARTEA - Schedario viticolo aggiornato al 15 gennaio 2009, basatosi sulle aziende che hanno presentato dichiarazione vitivinicola alla vendemmia del 2008.



# **Tecniche agronomiche per il vigneto biologico**

*Ruggero Mazzilli*





### 3. Valutazione dell'ambiente per l'impianto di un nuovo vigneto\*

Ruggero Mazzilli

La prima condizione per un'uva di qualità è la sanità: ciò significa piantare i vigneti in ambienti sani, ossia vocati con una bassa pressione di malattie. Quindi nei luoghi "preferiti" dalla vite il biologico non è una scelta difficile, anzi è quella più ovvia e proficua. Dove invece per garantire la sanità dell'uva è necessario un largo impiego di fertilizzanti e fitofarmaci di sintesi, la vocazione per la vite è certamente molto bassa.

L'*ecofisiologia* del vigneto riguarda tutto quanto avviene a livello di suolo e atmosfera (vicina e lontana). In ogni sistema agronomico i diversi fattori che concorrono al risultato finale non hanno sempre lo stesso ruolo e la stessa influenza. In genere c'è almeno un elemento dominante che subordina l'efficacia degli altri condizionando l'esito finale (in positivo o più frequentemente in negativo).

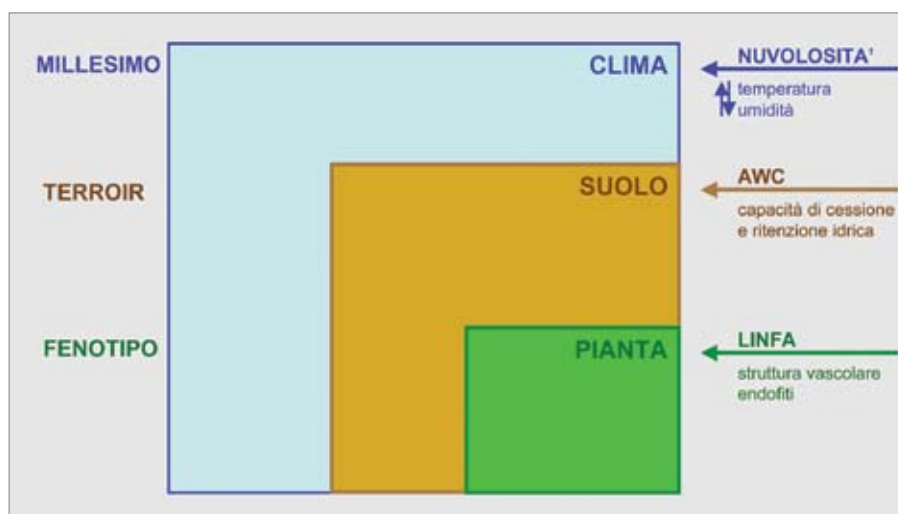
Le piante riunite in comunità vengono singolarmente condizionate da tutto ciò che succede nel vigneto. Poiché le matrici entro cui si svolgono i processi

biologici (atmosfera e suolo) rispettano una continuità naturale, quanto succede in un determinato punto produce degli "effetti a catena" che si propagano in ogni direzione (a monte, a valle, ai lati...). Ogni fenomeno che avviene in natura agisce su una serie infinita di elementi (animali, vegetali, minerali, climatici, fisici, chimici...) la cui interazione governa il comportamento fenotipico della coltura (*fig. 1*).

I ritmi vitali delle piante sono dettati dall'andamento quotidiano e stagionale dei fattori ambientali, così che nella fisiologia vegetale si realizza la connessione funzionale tra suolo e atmosfera.

Le considerazioni da fare al momento delle scelte per l'impianto di un nuovo vigneto devono mettere in luce i punti critici della futura gestione. Da sempre il vino è considerato un'immagine del territorio come sintesi tra elementi geografici, biologici e umani: la redditività dell'impresa vitivinicola dipende dal corretto utilizzo delle risorse native (che premia anche nelle annate difficili).

**Fig. 1 - Il fenotipo, ossia l'espressione vegeto-produttiva della pianta, è il risultato dovuto all'interazione tra il genotipo, il suolo e l'andamento climatico secondo una gerarchia che può cambiare di luogo in luogo e di anno in anno**



\* Fonte: [www.viticolturasostenibile.it](http://www.viticolturasostenibile.it) e [www.spevis.it/](http://www.spevis.it/).

Secondo il *PRINCIPIO DELLA DUALITÀ*, il Terreno rappresenta l'impulso energetico (*imprinting*) la cui intensità di espressione viene mediata dal Clima (*millesimo*). Quindi il suolo definisce la territorialità di un vino (carattere), mentre il meteo controlla la qualità ottenuta annualmente (ogni anno si può fare un vino più o meno buono, ma mai diverso).

Le componenti pedoclimatiche che definiscono la vocazione enologica determinano anche il grado di suscettibilità a stress e patogeni. In generale, le situazioni che favoriscono un'ottimale maturazione dell'uva indicano condizioni idonee per una difesa a basso impatto. Dato che la viticoltura in posti non vocati non ha ragione di esistere, il problema non è quindi se è possibile fare bio, ma come va fatto. La questione è di natura tecnico-operativa rispetto a cui vi sono oggi informazioni, esperienze e soluzioni per ogni differente situazione.

Molti produttori hanno paura del biologico, frenati dal timore di perdere la produzione o di aumentare i costi (o di dover cambiare le loro abitudini). Ma tale preoccupazione è ingiustificata se si considera che in ogni regione del mondo vi sono (e *aumentano* ogni anno) tante aziende vitivinicole biologiche che da tempo producono ottimi vini garantendosi un reddito e un futuro.

Il progetto di un nuovo vigneto deve valutare contemporaneamente l'economia aziendale e la sostenibilità ambientale. L'ottima conoscenza spazio-temporale del territorio necessita l'acquisizione dei dati pedologici e climatici più le eventuali osservazioni fenologiche ed epidemiologiche disponibili. L'esame dei dati storici porta all'elaborazione di un *SISTEMA A BASSA SUSCETTIBILITÀ FONDATA SULL'EQUILIBRIO* da tradurre nella realtà mediante

la *ZONAZIONE PARCELLARE*. Ciò necessita l'impegno di superare le intrinseche difficoltà operative e culturali.

La dimensione dei vigneti (spesso inversamente proporzionale alla loro durata) incide sulla variabilità e sull'organizzazione aziendale, ma non sulla possibilità di fare biologico. Aumentando la superficie aumentano le difficoltà operative (organizzare con tempestività mezzi e manodopera per la gestione contemporanea di più situazioni diverse). Fare biologico non dipende dalla dimensione, ma dalla vocazione degli appezzamenti, ossia dalla necessità di differenziare le scelte aziendali (non sempre è giusto intervenire nello stesso modo e nella stessa epoca in tutti i vigneti). La precisione richiesta dal biologico (e da una viticoltura di buonsenso) permette un sensibile risparmio di input e manodopera oltre che una maggior qualità-quantità e tipicità dei vini.

Il rapporto tra ambiente e pianta è principalmente di natura nutrizionale: la produttività, ma anche la reattività alle malattie, dipende da come e quanto una pianta può disporre di acqua, calore ed elementi nutritivi nel corso della stagione.

Nei confronti della virulenza dei patogeni, i fattori climatici scatenanti (temperatura e piovosità) agiscono sul territorio a livello di macro- e mesoclima, mentre nel vigneto la diffusione delle malattie è quasi sempre localizzata in determinate zone. Questo perché l'incidenza dei danni varia col microclima secondo fattori circoscritti (natura del suolo e durata di insolazione) che sono causa di un differente habitus vegetativo più o meno suscettibile. Per questo motivo è fondamentale predisporre già all'impianto la lotta agronomica preventiva basata sulla zonazione parcellare.



1-2. Due esempi estremi di differente geografia del territorio che si riflette in modo determinante sia sulla qualità dell'uva che sull'attitudine al biologico. Vi sono differenze enormi tra terreni ricchi di scheletro (autoctoni) e terreni ricchi di colloidali (alloctoni)

L'elemento del suolo che più caratterizza l'attitudine colturale è la *capacità di ritenzione-cessione idrica* (vero arbitro della fertilità), mentre la sintesi delle componenti del clima è data dalla *copertura del cielo* (che agisce – secondo la ventilazione – da filtro della radiazione solare diretta a terra o dell'umidità riflessa dal basso).

### 3.1 Natura del suolo

Le caratteristiche del suolo dipendono dalla sua evoluzione secondo la dinamica delle attività biologiche (vegetali, animali, microbiche) che si succedono. L'assorbimento degli elementi nutritivi da parte delle piante dipende dalla capacità idrica che è determinata dalle *matrici colloidali* (tipologia e quantità) e dalla (più o meno intensa) *attività microbiologica*. La pietrosità e la giacitura sono determinanti per il drenaggio e il riscaldamento del terreno.

- In condizioni di abbondante disponibilità idrica la velocità di sviluppo aumenta e il periodo di crescita si allunga determinando una maggiore suscettibilità alle malattie (ritardo fenologico, presenza di tessuti teneri e appetibili per più tempo, peggioramento del microclima della canopy per l'aumento della massa fogliare, riduzione delle difese naturali delle piante).
- L'asfissia radicale (dovuta alla presenza di ristagni) o un insufficiente approfondimento delle radici (nei terreni troppo sottili) ostacolano la normale alimentazione innescando un processo di deperimento che espone maggiormente le piante agli stress e alle malattie (in particolare a quelle sistemiche).

I parametri pedologici che influenzano maggiormente l'ospitalità per le radici sono quelli fisici da cui dipendono le proprietà idrologiche che regolano l'assetto vegeto-produttivo (*foto 1-2*). La capacità di assorbire elementi da parte della pianta e la disponibilità a cederli da parte del terreno non sono costanti durante l'anno e le variabili possono agire diversamente sulle potenzialità di assorbimento e di cessione. I fattori limitanti lo sviluppo radicale, ancor prima che alla carenza di qualche elemento nutritivo, sono spesso dovuti a un'insufficiente attività respiratoria causata dalla scarsa disponibilità di ossigeno e calore.

La conoscenza del suolo attraverso le analisi chimico-fisiche va completata dalle informazioni su:

- franco di coltivazione (profondità di radicazione)
- colore (attitudine al riscaldamento)
- odore (sintesi di tutte le attività chimico-biologiche)
- origine e dimensione dello scheletro superficiale (vigoria, qualità e costi di gestione)



**3. I parametri pedologici sono in relazione con le proprietà idrologiche che regolano l'assetto vegeto-produttivo della pianta**

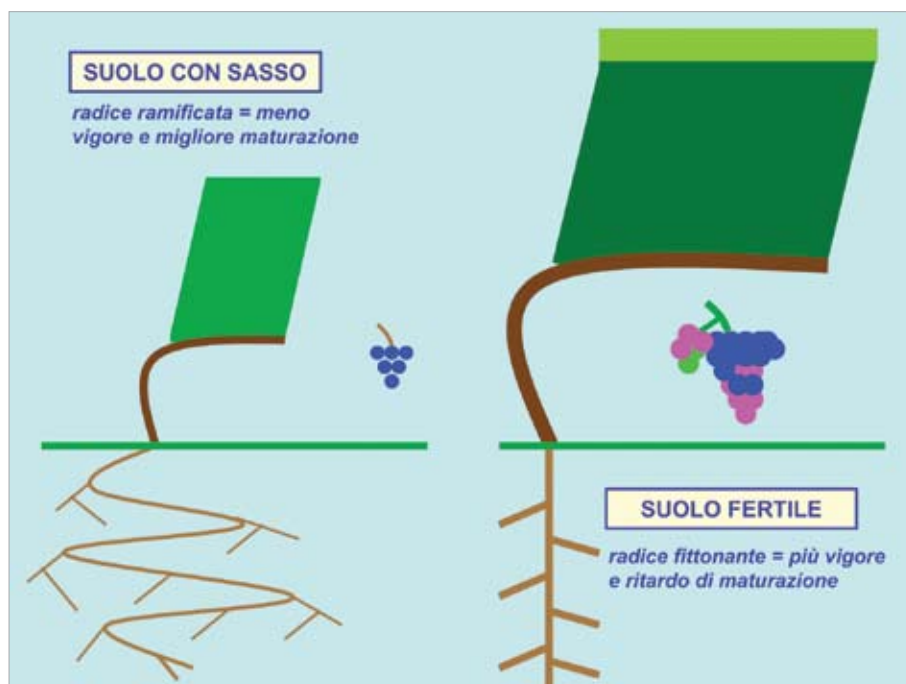
- permeabilità all'ossigeno in profondità (sviluppo verticale delle radici e attività microbica)
- variazioni di pendenza ed esposizione (riscaldamento e disidratazione).

La lettura del profilo del suolo (*foto 3*) svela il suo passato e permette di prevedere il suo futuro attraverso:

- la successione degli orizzonti lungo il profilo (variazioni di colore, struttura e tessitura)
- la natura della roccia madre e il grado di alterazione (presenza di eventuali falde o crostoni...)
- la percentuale di colonizzazione radicale (profondità raggiunta e dimensione delle radici)
- la microstruttura e i modelli di aggregazione delle particelle del terreno.

Una buona conoscenza del terreno deve contemplare la diversa natura delle argille: la matrice colloidale è responsabile del diverso comportamento dell'acqua e determina – insieme alla giacitura – le costanti idrologiche che regolano la capacità di cessione-ritenzione idrica, il potere di riscaldamento e la capacità di scambio cationico (e quindi l'adattamento di portainnesti e cultivar).

Per ottenere una corretta valutazione del suolo è necessario stabilire dei parametri in relazione al contesto geografico e al momento stagionale del prelievo secondo l'andamento termo-pluviometrico recente e i caratteri topografici e colturali del vigneto.



**Fig. 2 - Nei terreni poveri, sciolti e drenati la minore disponibilità idrica stimola lo sviluppo radicale e riduce quello aereo = la pianta "investe" sulla radice = aumentano qualità e resistenza. Nei terreni fertili e a elevata ritenzione idrica si ha maggiore sviluppo vegetativo e minore crescita radicale = la pianta "investe" sulla foglia = aumentano vigore e suscettibilità**

La presenza di *scheletro* (che non è poi così inerte come si crede) incrementa i costi di gestione, ma è decisivo sia per ridurre il vigore (in virtù della minore fertilità), sia per aumentare lo sviluppo radicale (obbligato a esplorare maggiormente il suolo). In risposta agli ostacoli incontrati l'apparato radicale segue un percorso più tortuoso e produce più ramificazioni, ma contemporaneamente riduce anche la velocità di ascesa della linfa grezza (nonostante la presenza di una maggior superficie assorbente, *fig. 2*).

Il suolo è un organismo vivente e come tale in perenne trasformazione: la respirazione della frazione organica incide su questa evoluzione molto più delle reazioni stechiometriche.

Il *VALORE ENERGETICO DEL SUOLO* è frutto dell'interazione tra proprietà fisiche, attività microbiologiche e componenti chimiche. La *riserva geochimica* è data dall'insieme degli elementi nutritivi accumulati e disponibili per l'assorbimento. La dotazione di un suolo è un fatto oggettivo, mentre l'assimilabilità è un problema energetico in continua evoluzione. Spesso è più importante conoscere la dotazione complessiva di un elemento piuttosto che la sua frazione assimilabile perché questa dipende dall'attività microbiologica (la percentuale tra quota assimilabile e quota totale è un indice della *fertilità biologica del suolo*). Se un terreno contiene una buona riserva di elementi nutritivi in forma non assimilabile, ma è molto scarso della forma scambiabile, non bisogna tanto apportare unità fertilizzanti quanto *innescare la flora autoctona* in modo da aumentare

la quota disponibile per le piante. Con un tenore molto basso di sostanza organica la microflora tellurica è scarsa o comunque inerte: aumentando la quota organica non è però automatico che questa venga immediatamente attivata.

Dato che una *viticoltura a basso impatto* deve essere una viticoltura a basse esigenze, i terreni meno favorevoli per un vigneto biologico sono quelli:

- troppo fertili (radicazione fittonante) o troppo superficiali (radicazione insufficiente)
- molto ricchi di argilla e/o sostanza organica
- pianeggianti di prevalente origine alluvionale
- con drenaggio insufficiente e/o male posizionati.

Le condizioni ideali da ricercare sono quelle che tradizionalmente hanno guidato la zonazione della viticoltura di qualità e che garantiscono un lento e regolare ritmo di crescita. La giacitura in alta collina è quasi sempre sinonimo di bassa fertilità e progressiva disidratazione del suolo. Oltre a una buona profondità di radicazione, una moderata presenza di sostanze colloidali assicura la riserva idrica indispensabile per superare i momenti critici, mentre un buon tenore in calcare garantisce una maggiore stabilità di struttura (*foto 4-7*).

La morfologia del rilievo e la configurazione topografica del vigneto sono determinanti per la performance fisiologica delle piante. L'orografia modifica l'espressione dei fattori climatici (topoclima).

Nei diversi ambienti le caratteristiche che determinano la variabilità e la suddivisione in unità di



**4-5. Nei terreni vocati il vigore e la produzione sono autoregolati spontaneamente (qualità in quantità)**



**6-7. Nei suoli troppo fertili l'eccesso di vigore aumenta i costi e peggiora la qualità**



**8. Variabilità indotta dal differente profilo del suolo**

**9. Variabilità indotta da un rilevante sbancamento**

paesaggio possono essere differenti e riguardano quasi sempre i fattori limitanti.

#### *Zone di erosione e/o di accumulo*

- Variando la profondità dello strato attivo lungo il profilo dell'appezzamento variano frequenza, intensità e direzione dei movimenti dell'acqua.
- Situazioni di concavità o convessità e cambiamenti di pendenza all'interno dell'appezzamento influiscono sulla regimazione delle acque provenienti dall'ambiente circostante.

La radice è il "cervello" della pianta e una differente disponibilità idrica è sempre causa di una diversa espressione vegetativa che può avere un ruolo decisivo nel favorire o meno la resistenza alle malattie (zonazione su base fitoiatrica). Il differente impulso vegetativo è notevole ovviamente anche a livello di inerbimento spontaneo (*foto 8-9*).

### **3.2 Aspetti climatici**

Le caratteristiche geografiche, in relazione alle scelte agronomiche di base, sono storicamente causa ed effetto dell'influenza esercitata dall'andamento climatico. Le disponibilità di luce, acqua e calore nelle successive fasi fenologiche dipendono dagli aspetti territoriali e da quanto questi sono mediati dalla posizione sul versante.

Nella scelta dell'ambiente per l'impianto di un nuovo vigneto i *VINCOLI CLIMATICI* vanno valutati a livello di *macroclima* (andamento stagionale tipico della zona) e *mesoclima* (fattori topografici che condizionano l'espressione del macroclima). Il *microclima* che si realizza a livello della vegetazione è la risultante degli agenti climatici in relazione alle tecniche colturali.

A livello di macroclima il problema si pone su scala geografica per scelta varietale e identità enologica. In genere si ritiene che i territori a maggiore piovosità – data la più intensa pressione di malattie fungine – siano meno adatti alla viticoltura biologica che infatti in passato si è diffusa maggiormente nelle aree più asciutte. Le maggiori possibilità (conoscenze sull'epidemiologia dei patogeni e disponibilità di mezzi tecnici più efficienti) hanno permesso negli ultimi tempi di spostare questi limiti. Quindi tra Nord e Sud, aree fresche e calde, asciutte e umide... il vincolo da rispettare per una viticoltura utile e redditizia non è tanto legato al più o meno facile successo del biologico, quanto alla reale vocazione viticola. Dove si può fare viticoltura di qualità il biologico non è mai limitante, ma semmai è il miglior mezzo per valorizzare il progetto e le risorse locali.

Nella progettazione di un nuovo vigneto biologico le attenzioni vanno rivolte a quelle caratteristiche dell'appezzamento che esprimono le potenzialità e i limiti colturali e che nell'insieme costituiscono l'*unità di paesaggio*.

- *Esposizione*: la durata di insolazione è il fattore principale per definire il potenziale di maturazione e le condizioni predisponenti le malattie (temperatura, umidità, bagnatura, ventilazione...) anche in relazione alle variazioni nel corso della giornata (l'esposizione a est anticipa il riscaldamento e l'asciugatura della vegetazione dopo la bagnatura notturna, quella a ovest riduce l'incidenza di acquazzoni pomeridiani).
- *Altitudine*: oltre che per l'aspetto termico (valori assoluti ed escursioni giornaliere e stagionali...) e pluviometrico, la quota sul versante va considerata anche per l'origine e la natura dei suoli (più si scende a valle più è facile trovare terreni alloctoni di trasporto, mentre più si sale in collina maggiore è l'incidenza della roccia madre).
- *Inserimento nel paesaggio*: per certi aspetti riassume in sé – mediandone l'espressione – tutti gli elementi climatici incidenti sul vigneto (regimazione idrica in situazioni di impluvio o compluvio, ombreggiamenti dovuti al rilievo o a vegetazione circostante, presenza o meno di riparo dai venti dominanti, correnti ascensionali di compensazione dovute al maggiore o minore riscaldamento dei terreni più a valle, rischi epidemici in funzione della collocazione in ambienti più o meno vitati..., *foto 10*).

La *sistemazione del vigneto* rispetto alla linea di massima pendenza è un aspetto che condiziona il peso dei fattori climatici.

Il *rittochino* (ideato e diffuso per esigenze di meccanizzazione) permette un buon riciclo dell'aria lungo il versante (maggior salubrità dell'uva) e nelle migliori esposizioni la durata dell'insolazione si ripartisce equamente sui due lati del filare. Ha però i grandi svantaggi di accentuare i fenomeni erosivi (con perdita di stabilità del suolo) e di presentare lungo lo stesso filare la variabilità pedologica del versante (obbligando a scelte operative diverse tra la parte alta e quella bassa). Negli impianti a rittochino la direzione dei filari deve formare un angolo con le curve di livello che consenta di rallentare la velocità di scorrimento delle acque superficiali (minor erosione e maggior infiltrazione). Per lo stesso motivo è sempre necessario l'inerbimento permanente (almeno a filari alterni o a scacchiera ogni 2 o 3 filari).

Negli impianti a rittochino una buona omogeneità di sviluppo si può ottenere solo con la gestione differenziata in base alla natura del suolo (distan-





**10. Il vigneto deve inserirsi nel territorio adattandosi per forma e dimensione**



**11. Impianto a rittocchino con controllo dell'omogeneità lungo il filare**



**12. La direzione dei filari regola i movimenti di aria, acqua e calore**



**13. Opere di sbancamento per l'impianto di vigneti**

za sulla fila, clone e portainnesto, concimazione, copertura erbacea, numero di gemme per pianta, epoca e modalità di interventi in verde..., *foto 11*).

Le *sistemazioni in traverso* garantiscono un maggiore adattamento al territorio a fronte di una minor possibilità di meccanizzazione (*foto 12*). Con opportuni accorgimenti tale limite può però rientrare in un modello operativo competitivo. Con i filari in traverso si può più facilmente fare una vera viticoltura di precisione operando sia a livello di pianta (potatura, difesa...) che di suolo (concimazione, inerbimento...) in funzione delle reali esigenze.

La scelta della sistemazione va fatta secondo diversi presupposti:

- entità dei movimenti di terra = aspetti economici, tempi di realizzazione, modifica del profilo originario, costi di manutenzione...

- operatività del futuro vigneto = possibilità di meccanizzazione, necessità di intervenire differenzialmente in vari punti (secondo la potenzialità qualitativa e l'impegno fitosanitario)...
- dimensione del vigneto = accorpamento di più appezzamenti adiacenti, modifica della regimazione idrica naturale (con costi e rischi spesso occulti)...

Benché spesso si faccia il contrario, è molto più facile e conveniente *ADATTARE IL VIGNETO AL TERRITORIO* piuttosto che viceversa. Gestire unità di minore ampiezza non necessariamente costa di più (valutando anche il risparmio nella sistemazione) se si agevola la meccanizzazione ricorrendo ad altri stratagemmi (percorsi prestabiliti tra appezzamenti limitrofi, disposizione dei filari a ventaglio, cambio di direzione con filari interrotti, filari con andamen-



14-15. Vigneti costruiti su vecchie terrazze già esistenti (filari curvi e allevamento ad alberello)

to curvilineo, capezzagne solo su due lati...).

La sistemazione dei terreni in pendio effettuata modificando il profilo naturale è un aspetto decisivo per le conseguenze negative che può comportare. Le grandi opere di sbancamento vengono fatte in risposta alla necessità di ridurre il costo colturale mediante l'accorpamento di ampie superfici gestibili meccanicamente (foto 13).

A prescindere dai rischi di degrado territoriale (frane ed erosioni) e dall'elevato costo di tali operazioni (sia per l'esecuzione che per il mantenimento), modificare in modo sostanziale il profilo naturale può comportare la perdita irreversibile di un particolare equilibrio fisico-microbiologico responsabile delle caratteristiche peculiari del suolo e quindi del vino. Inoltre, accorpare appezzamenti originariamente separati (e quindi differenti) significa rinunciare alla possibilità di esercitare in ognuno di essi le scelte più appropriate. In pratica la prospettiva di riduzione dei costi con strategie di viticoltura estensiva può venire smentita già nella fase di allevamento (quando ci si dovrà necessariamente confrontare con un significativo gradiente di attecchimento e sviluppo) e incrementata negli anni successivi (con una forte penalizzazione delle potenzialità territoriali e una minore durata dell'impianto).

I vigneti grandi servono per usare grandi macchine, ma non per fare grandi vini (foto 14-15).

Rispetto a un andamento stagionale ottimale (annate a bassa pressione di malattie) le condizioni che più frequentemente scatenano momenti critici sono:

- nella prima parte della stagione: le abbondanti precipitazioni stimolano in modo eccessivo e prolungato l'attività vegetativa favorendo la suscettibilità delle piante e l'aggressività dei patogeni

- nel periodo estivo: il rapido sopraggiungere dello stress termo-idrico blocca la normale attività fisiologica con un grande dispendio energetico che riduce la resistenza ai patogeni vascolari
- durante la maturazione: luminosità e temperature insufficienti ritardano la maturazione allungando il periodo di rischio ai marciumi, mentre la piovosità aumenta la compattezza del grappolo.

Su base storica è possibile conoscere nei differenti ambienti la frequenza e l'intensità con cui queste situazioni si presentano (anche se negli ultimi anni la manifestazione di fenomeni estremi e prolungati è aumentata rendendo molto difficile il lavoro di zonazione futuro). Il vigneto biologico, rispetto a uno convenzionale, può presentare una minore vulnerabilità in virtù della maggior precisione e tempestività che richiede in tutte le fasi, ma soprattutto della minore suscettibilità delle piante (meno vigorose) e dei suoli (più stabili).

### 3.3 Il progetto

La viticoltura biologica è orientata verso una più matura consapevolezza nella gestione agronomica in quanto basata su un'attenta osservazione della fisiologia e dei ritmi fenologici delle piante. Questa scelta è vincente solo se il vigneto viene realizzato su questi presupposti e con la cura di effettuare le operazioni necessarie in modo preciso e tempestivo.

Il vigneto biologico va costruito su un progetto globale. Ogni singola scelta va concepita come parte integrante di un piano ben più ampio e la gestione va pensata sulla base di un *programma a largo spettro e a lunga scadenza*. Il protocollo va ela-

borato sulla capacità di prevedere e prevenire quanto di più probabile può succedere e il bilancio va fatto su una serie storica a medio-lungo termine. La fatale componente aleatoria legata all'imprevedibile andamento meteorologico comporta un inevitabile fattore rischio a cui va contrapposta la capacità di tollerare le conseguenze di stagioni anomale (terreni più sani e strutturati, piante più equilibrate e meno suscettibili). Soprattutto bisogna evitare di accumulare stress negli anni successivi (che ridurrebbero in breve tempo le potenzialità produttive) e dopo un'annata difficile è bene premeditare qualche intervento straordinario.

Terra e Cielo significano *nutrimento e luce*. Nel vigneto due sono le forze che più di tutte plasmano la forma e la dimensione di foglia e grappolo: *acqua e calore* (il che conferma l'influenza delle fasi astrali):

- la *disponibilità idrica nel suolo* regola la velocità e la durata di crescita del germoglio (vigoria e massa fogliare complessiva)
- la *temperatura ambiente* determina la percentuale di allegagione e lo sviluppo degli acini (volume e compattezza del grappolo).

Quando la vocazione territoriale è bassa o si perseguono obiettivi di forzatura, sforzi e costi aumentano, mentre qualità e redditività diminuiscono. Quando la gestione del vigneto mira alla reale valorizzazione di un buon *terroir*, maggiori sono le possibilità di successo perché si sta realizzando un modello agronomico sostenibile.

Il progetto di un nuovo vigneto deve perseguire contemporaneamente quattro obiettivi:

- produrre qualità in quantità
- garantire identità e tracciabilità dei prodotti
- ridurre l'impatto ambientale
- tutelare il bilancio aziendale.

Raggiungere contemporaneamente tutti gli obiettivi non è facile, ma diventa possibile se si opera con la massima professionalità: i principi base di *zonazione e prevenzione* vanno resi operativi con grande precisione e tempestività.

Ma oggi non basta produrre bene: bisogna saper vendere, cosa non facile e che il viticoltore non ama molto. L'aspetto economico va affrontato anche sul piano agronomico: per affermarsi in un mercato

sempre più competitivo oltre a un buon marketing occorre consolidare i propri investimenti. Il bilancio aziendale è fatto dalla differenza tra entrate e uscite e – a prescindere dalla inderogabile necessità di aumentare le prime – con un'accurata pianificazione si può fare molto per ridurre le seconde. Un impianto ben progettato abbassa il costo di produzione (migliore operatività e minore manutenzione) e allunga notevolmente la durata del vigneto garantendone funzionalità e redditività nel periodo critico (ma prezioso) della seconda età.

Dovendo misurare la sua validità nel lungo periodo, la strada per una maggiore longevità (che assicura un miglior ammortamento delle spese di impianto) va tracciata con molta lungimiranza. Alcune soluzioni che sembrano inizialmente molto appetibili per semplicità, velocità e consuetudine possono in seguito rivelarsi un grande limite per la sostenibilità ecologica ed economica dell'Azienda.

La redditività aziendale dipende essenzialmente da quanto vino si riesce a vendere e da quanto costa produrlo.

*D. Perché il consumatore sceglie di comprare proprio quel vino?*

*R.* Per essere scelto il vino deve essere riconoscibile e quindi bisogna puntare sui *FATTORI ENDOGENI* = il suolo e la volontà dell'imprenditore, unici e irripetibili al di fuori dell'Azienda e quindi strumenti essenziali per la massima valorizzazione delle risorse native (mentre mezzi tecnici e tecnologie sono fattori esogeni che possono essere usati ovunque da chiunque).

*D. Come fare per produrre a costi competitivi?*

*R.* Per contenere i costi bisogna sviluppare l'*AUTOREGOLAZIONE* con piante meno vigorose e meno vulnerabili = oggi si cerca di ridurre i costi con la meccanizzazione, ma non basta cercare soluzioni più economiche (riduzione della manodopera) se prima non si abbassano le esigenze (riduzione delle necessità di intervento).

Per puntare sui fattori endogeni e sull'autoregolazione colturale lo strumento operativo più importante è la *BIODIVERSITÀ* a tutti i livelli (la stabilità, e quindi la convenienza, di un agrosistema dipende da quanto meglio si adatta al suo ecosistema).



## 4. Modelli viticoli in funzione dell'attitudine al biologico\*

Ruggero Mazzilli

Il vigneto è una coltura poliennale e la valutazione di un'impresa vitivinicola va fatta in base alla *continuità* di risultati utili, raggiungibili solo se il progetto a lungo termine è ben concepito e *adatto* alle potenzialità ambientali e aziendali. Non ha senso pensare di risolvere i problemi temporaneamente o superficialmente. Già nella fase di progettazione bisogna cercare le soluzioni che garantiscono maggiore *stabilità* (bassa suscettibilità agli imprevisti) per prevedere con una certa accuratezza la dinamica (e i problemi) della futura gestione.

Poiché il biologico è la misura della vocazione del territorio, la base di partenza deve essere la chiara *distinzione tra cause ed effetti*, tra limiti intrinseci e limiti gestionali. In particolare due sono gli aspetti pratici su cui lavorare:

- i principali problemi della viticoltura non sono i funghi o gli insetti, ma l'*eccesso di vigore* (ciclo più lungo e più sensibile alle avversità) e di *variabilità* (gestione meno precisa ed efficace)
- la vigoria dei germogli dipende dall'impulso dato dalle radici la cui attività è il "regista" della pianta che controlla intensità e durata delle fasi fenologiche.

In termini fitosanitari la vulnerabilità del vigneto varia in funzione del metodo di coltivazione e questo viene definito già all'impianto in modo parzialmente definitivo.

All'atto della definizione del modello viticolo per un nuovo impianto la soluzione va ricercata sul posto con progetti e programmi *personalizzati*. La comoda (e pessima) abitudine di usare ovunque le stesse soluzioni senza approfondire le peculiarità del territorio si può spiegare solo in due modi: o manca la fantasia o manca la capacità e in entrambi

i casi prevale la subordinazione a presupposti di natura non agronomica.

In ogni settore il successo è dato dalla somma di tanti piccoli particolari e in viticoltura biologica non può essere raggiunto per caso con una strategia universale. In base alla natura del suolo si stabilisce l'obiettivo enologico per raggiungere il quale bisogna realizzare una certa *forma e dimensione della pianta* tramite il programma operativo più adatto. Aumentando l'efficienza delle energie interne si riduce il ricorso a quelle esterne e si garantisce l'effetto cumulativo dei benefici apportati anno dopo anno.

L'impianto di un nuovo vigneto rappresenta un'ottima occasione per mettere a frutto l'esperienza accumulata anche in base agli errori sinora commessi. Quanto più l'ambiente è vocato tanto più è importante fare scelte mirate e quanto più si fanno scelte mirate tanto più è facile ottenere importanti risultati di sostenibilità economica ed ecologica.

### 4.1 Il modello viticolo biologico

L'attitudine al biologico dipende dalla sintesi di tutti quei fattori che esaltano o meno la *suscettibilità* a patogeni e stress. Ogni modello viticolo esprime un potenziale produttivo e al tempo stesso una serie di problemi da risolvere. Tra questi, quelli legati alla sanità delle uve dipendono da fattori esterni (stabili e stagionali) e da scelte imprenditoriali definite all'impianto.

La viticoltura biologica si identifica nella *viticoltura di terroir* secondo la quale il progetto integrato di un nuovo impianto va basato su:

- scelte genetiche indirizzate a esaltare le caratteristiche ambientali

\* Fonte: [www.viticolturasostenibile.it](http://www.viticolturasostenibile.it) e [www.spevis.it/](http://www.spevis.it/).

- soluzioni agronomiche indirizzate a esaltare le scelte genetiche
- strategie colturali in perfetta sintonia con le scelte operate.

Suolo e clima sono gli elementi che contraddistinguono il *terroir* la cui espressione varia secondo l'efficienza d'uso delle risorse native in funzione della capacità di:

- intercettazione della radiazione solare da parte della *parete fogliare* (dimensione e continuità)
- assorbimento idrico-minerale tramite l'*apparato radicale* (densità/mq e profondità).

In biologico il minor ricorso agli input è un importante mezzo (e non un limite) per esaltare la peculiarità dell'agrosistema. Un progetto coerente permette di impostare la protezione delle piante sulla difesa agronomica indiretta scegliendo in fase d'impianto gli aspetti strutturali pressoché definitivi.

In viticoltura biologica non si deve e non si può utilizzare lo stesso *background* del convenzionale, dove ogni problema viene trattato singolarmente. Fare biologico non è la semplice rinuncia alle molecole di sintesi a favore di quelle naturali: valorizzare le risorse native significa creare *PIANTE MENO ESIGENTI E MENO DIPENDENTI* soprattutto in termini di protezione fitosanitaria. L'obiettivo di riuscire a concepire l'*intervento fitoiatrico* come l'*ultima misura* di difesa è raggiungibile mediante:

- piante meno suscettibili agli stress e meno appetibili per i patogeni (lo sviluppo regolare favorisce i meccanismi di autodifesa)
- ambienti meno favorevoli allo sviluppo delle malattie (una canopy più aerata migliora anche la penetrazione dei fitofarmaci)
- maggiore uniformità (la sincronia fenologica permette una maggiore efficacia degli interventi colturali).

La viticoltura convenzionale tende a sopravvalutare i mezzi tecnici e tecnologici disponibili: se non si pongono dei limiti precisi alla chimica e alla meccanizzazione si finisce col prevaricare i principi di fisiologia vegetale e potenzialità dei suoli (col rischio di alimentare scelte esclusivamente speculative).

Il metodo biologico non è solo uno strumento per la riduzione dell'impatto ambientale, ma è il mezzo più adatto per realizzare un modello viticolo più in sintonia con il proprio *terroir*, finalità che esalta e riempie di significato (tecnico ed economico) l'obiettivo originario (la qualità del vino). Contemporaneamente rappresenta il livello più elevato di professionalità del viticoltore nonché l'approccio più intelligente e utile alla gestione delle risorse.

L'obiettivo della viticoltura biologica è ridurre

l'uso di input esterni evitando di fare interventi inutili, sempre costosi (soprattutto se manuali), a volte imprecisi (soprattutto se meccanizzati) e spesso dannosi (soprattutto se chimici).

Esistono strumenti agronomici che esaltano il *terroir* e altri che tendono a soffocarlo.

La *RIDUZIONE DELLA DIMENSIONE DELLA PIANTA* è la condizione indispensabile per massimizzare la territorialità del vino, mentre le tecniche di forzatura che esaltano la vigoria tendono a uniformare le risposte nei diversi ambienti.

Per *fare qualità* tutte le scelte colturali vanno coerentemente orientate per formare una parete vegetativa non troppo spessa e ben arieggiata. Con piante più autosufficienti (radici più profonde) la prospettiva del biologico è la logica evoluzione di un piano imprenditoriale molto competitivo.

Per fare viticoltura biologica vanno demoliti alcuni luoghi comuni sul modello vegetativo. I vigneti sono quasi sempre troppo vigorosi (il che penalizza qualità, sanità e costi) e spesso si riscontra un'ampia variabilità di sviluppo all'interno dello stesso appezzamento (anche a causa di movimenti di terra malpensati e peggio realizzati). Oggi la viticoltura è ancora oppressa da credenze – dettate da paure ingiustificate o da una cattiva informazione – che vanno assolutamente condannate:

- *scassi troppo distruttivi*: demolizione del profilo naturale, scotico della parte superficiale, rottura dell'assetto idrologico naturale, impoverimento della frazione microbiologica...;
- *portainnesti troppo vigorosi*: diffusi per garantire un rapido attecchimento delle barbatelle (poi quando è l'ora della vendemmia l'uva non matura mai) e una maggiore resistenza alla siccità (ma la "domanda" idrica dipende dalla parte aerea), oltre che per assecondare le disponibilità vivaiistiche (maggiore resa in barbatellaio) e il *turn over* aziendale (possibilità di ristoppio e rapida formazione della struttura definitiva);
- *scelte varietali-clonali poco specifiche*: preferenze per selezioni con obiettivi enologici quantitativi (grappoli numerosi e grossi con aumento di variabilità, suscettibilità alle malattie e difficoltà di maturazione) o per cultivar internazionali (facilità di adattamento);
- *sesti troppo larghi*: il maggiore spazio disponibile per ogni singola pianta ne stimola un maggiore accrescimento (aumenta il vigore) che però non sempre è realizzabile da tutte le piante (aumenta la variabilità) e spinge le piante al consumo e non all'accumulo;
- *distanza tra le file elevata*: stabilita per far passare trattori e attrezzature già presenti in azienda

- (magari acquistati per altre colture) e per assicurarsi una manovrabilità dei mezzi più comoda;
- *distanza sulla fila eccessiva*: per agevolare gli interventi meccanici, per paura di uno squilibrio vegeto-produttivo e forse anche per risparmiare;
  - *potature troppo ricche*: che penalizzano sia la qualità dell'uva che la longevità del vigneto;
  - *eccessive lavorazioni del terreno*: effettuate con l'intenzione di eliminare la competizione erbacea provocano aumento del vigore, distruzione della sostanza organica, peggioramento della struttura del suolo, maggiore dipendenza da input, sviluppo meno regolare...;
  - *potatura verde irrazionale e intempestiva*: effettuata in ritardo e senza un preciso modello fisiologico;
  - *concimazioni eccessive e/o squilibrate*: favorevoli più alla produzione di legno che di vino e necessarie per sostenere l'habitus "maggiorato" indotto, vengono concepite senza una buona conoscenza del suolo e realizzate in assenza di un'adeguata differenziazione locale;
  - *lotta a calendario*: legata all'eccessiva fiducia nella chimica e alla scarsa disponibilità (voglia e tempo) di girare per i vigneti.

Il reddito dell'Azienda è dato da ciò che riesce a ricavare da quello che è riuscita a produrre in base a quanto gli è costato. La diminuzione delle spese e l'aumento di qualità sono i principali problemi della viticoltura moderna. In genere si cerca di ridurre i costi con la chimica e la meccanizzazione, ma così si rischia di peggiorare la qualità del lavoro e del prodotto (compromettendo anche la longevità dell'impianto e quindi il beneficio dell'investimento). Per ridurre i costi bisogna invece puntare su:

- *riduzione del vigore* (per diminuire le necessità d'intervento)
- *massima tempestività* (per aumentare velocità ed efficacia delle operazioni)
- *ottima organizzazione* (per ridurre gli sprechi di tempo e di energia).

Riduzione del vigore, tempestività e organizzazione sono fondamentali per migliorare la qualità, il che significa che i due obiettivi *qualità e risparmio* non si elidono a vicenda, anzi in una buona viticoltura biologica sono perfettamente *coerenti e contemporaneamente* raggiungibili.

Non è vero che nella conduzione biologica si ha sempre bisogno di un maggiore impiego di manodopera e, se anche così fosse, questo non necessariamente comporterebbe un aumento dei costi, perché il costante monitoraggio assicurato permette di ottimizzare gli interventi (limitandoli al necessario) e riduce le spese (per l'acquisto dei mezzi tecnici).

## 4.2 L'equilibrio del vigneto

Progettare un vigneto per la qualità significa indirizzare le piante verso un'attività vegetativa contenuta (in senso spaziale e temporale) orientata a una *radicazione profonda* e all'*accumulo* nel grappolo. Le strade per realizzare questo assetto non sono molte: se è vero che il vino buono sta nella botte piccola, è altrettanto vero che *l'uva buona sta sulla pianta piccola*.

In viticoltura la parolina magica è *equilibrio*. Equilibrio è benessere, benessere è salute, salute è qualità.

La vite è una pianta versatile che si adatta bene a varie situazioni (ma fino a un certo punto, oltre il quale si ha disordine fisiologico e alterazione del metabolismo). Non è vero che deve soffrire per dare il meglio di sé: l'importante è che cresca lentamente, senza accelerazioni (iper-nutrizione da concimi chimici e/o irrigazione eccessiva) o per troppo tempo (invaiaitura e agostamento tardivi).

L'equilibrio è la capacità di sopportare gli stress e resistere alle tentazioni in modo da mantenere uno sviluppo regolare. Nei periodi favorevoli la disponibilità energetica può essere superiore al fabbisogno e si possono presentare due casi:

- la pianta utilizza questo surplus calorico e accelera la crescita = lussureggiamento vegetativo
- i meccanismi di controllo (naturali e antropici) funzionano e la quota eccedente di elementi nutritivi non viene consumata, ma accumulata come sostanze di riserva.

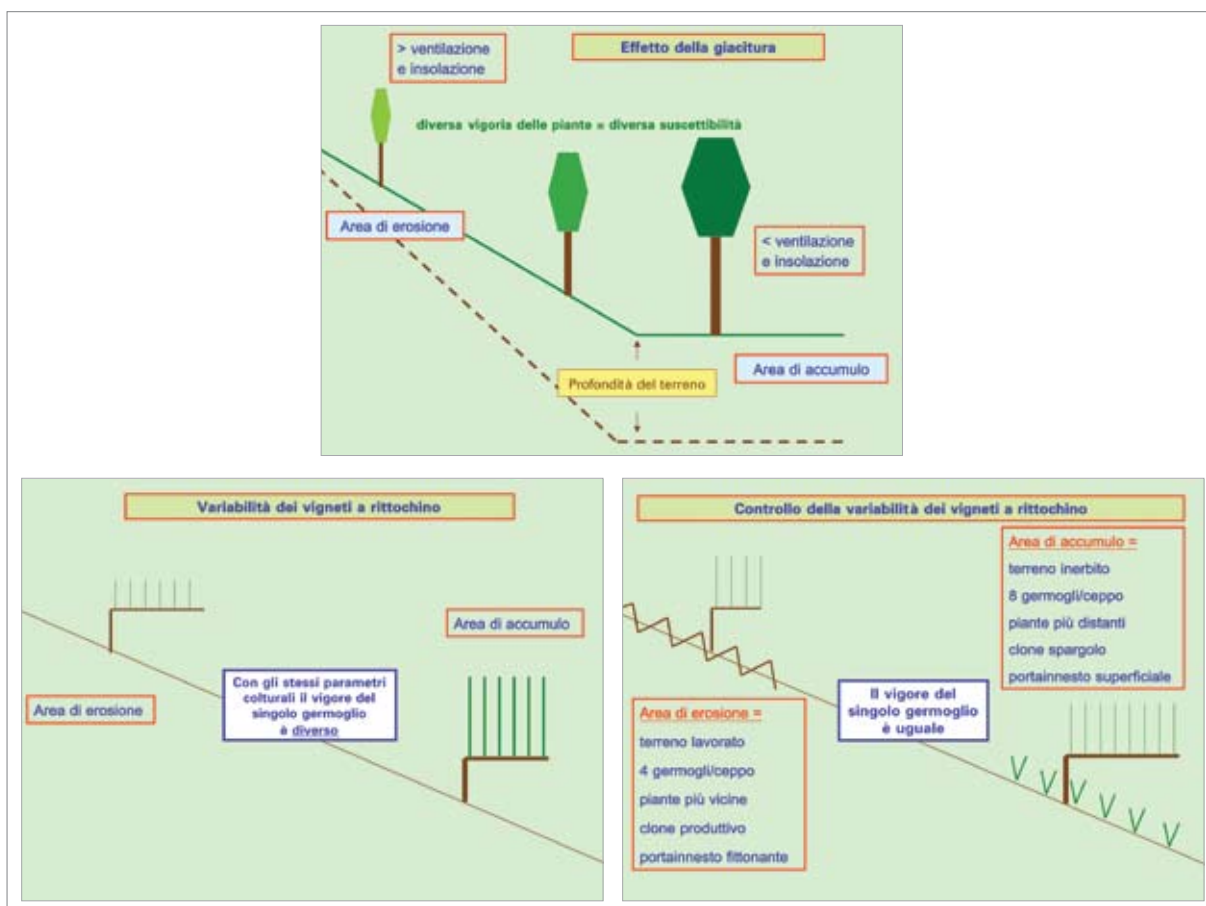
Tale accumulo, incrementabile anche da un anno all'altro, è fondamentale per sostenere una crescita regolare nei momenti di difficoltà quando la produzione di energia è ridotta. Quindi se si controlla il vigore nella prima parte della stagione, si affrontano meglio lo stress termo-idrico estivo e le ultime fasi di maturazione.

Momenti di bilancio negativo si verificano ciclicamente durante la stagione anche in assenza di stress: al germogliamento e all'inizio dell'invaiaitura la forte richiesta di energia (per la crescita dei germogli e l'accumulo nel grappolo) è sempre sostenuta dalle riserve accumulate nelle radici e nel fusto.

L'equilibrio è raggiungibile solo con un preciso modello viticolo basato su due strumenti:

- *biodiversità* = utilizzare differenti biotipi nei diversi ambienti (microzonazione)
- *autoregolazione* = controllare l'espressione tramite la competizione dovuta al sesto d'impianto.

Un metodo colturale armonico interpreta perfettamente il dualismo tra la spinta energetica del suolo e il controllo di tale stimolo da parte del



**Fig. 1 - Differenziando opportunamente le scelte strutturali e gestionali si può ridurre la variabilità indotta da una diversa pressione ambientale tipica degli impianti a rittochino. Le piante troppo vigorose sono molto suscettibili ai patogeni. Le piante troppo deboli sono molto suscettibili agli stress. In entrambi i casi aumentano i costi e diminuisce la qualità**

clima. La maggior autonomia delle piante (equilibrio) si ha quando l'attività radicale si assesta a una maggiore profondità (con radici superficiali lo sviluppo è più altalenante perché è maggiore la reattività all'andamento climatico e alla concimazione).

Il punto di forza del vigneto biologico sta nel creare un *MODELLO VITICOLO A BASSE ESIGENZE E ALTE PRESTAZIONI* esaltando le peculiarità native svincolandosi da molte necessità fittizie. La rinuncia ad alcune soluzioni apparentemente più facili impone di mettersi in condizione di poterlo fare e per arrivarci bisogna avere un corretto assetto vegeto-produttivo. Piante *in equilibrio* non solo danno una migliore qualità con maggiore costanza negli anni, ma riducono anche i costi e la dipendenza dalla chimica. La gestione di piante vigorose è troppo impegnativa e dispendiosa portando a ritardare e a peggiorare la maturazione.

Nella progettazione del nuovo vigneto ogni soluzione tecnica deve essere valutata in perfetto accordo con le altre nel rispetto degli obiettivi

fissati. La successione secondo cui devono essere definite le varie opzioni non segue sempre lo stesso ordine e in ogni caso le scelte vanno prese contemporaneamente.

### 4.3 Varietà-clone

La coerenza territoriale dell'agrosistema, principio su cui si basa il biologico, comincia da precise scelte varietali. L'espressione fenotipica di un genotipo rappresenta la risposta alla pressione ambientale e la capacità di reazione misura il suo grado di *adattamento* geografico e climatico. Questo si evolve nel corso di un lungo periodo a opera sia della selezione naturale, sia di quella antropica e non va valutato solamente in termini di qualità, ma anche in relazione alle *capacità di reazione* alle avversità localmente più diffuse. Un elevato grado di adattamento è la base per ottenere i migliori risultati con continuità nelle diverse annate. Poiché l'espressione fenotipica è una variabile controllata



dal modello viticolo e dall'andamento climatico, un adattamento ottimale si ha quando per ottenere vini di grande tipicità con un'elevata costanza sono richiesti pochi interventi colturali.

Il comportamento delle piante segue delle regole fisiologiche dettate dal loro codice genetico, mediante una sorta di automatismo. Ogni cultivar possiede delle prerogative proprie: alcune sono molto reattive (la risposta all'ambiente varia anche in spazi ristretti), mentre altre possiedono una maggiore stabilità (che però può mascherare le loro effettive potenzialità).

Negli ultimi anni il successo ottenuto da alcuni vini ha portato a credere che questo possa essere facilmente emulato utilizzando altrove gli stessi biotipi o gli stessi sestri d'impianto. La pretesa di rapidi risultati ha impedito di basarsi esclusivamente su un più corretto approccio agronomico (che necessita di tempi molto più lunghi). L'eccessiva fiducia nell'impiantare un po' ovunque le varietà ritenute enologicamente più affidabili ha emarginato troppo velocemente alcune cultivar autoctone, ritenendole incapaci di reggere da protagoniste il confronto con un mercato globale (anche a causa di gestioni agronomiche inadatte a esaltarne i pregi).

Generalmente le diverse varietà sono in grado di esprimere meglio le proprie potenzialità solo negli areali di origine. I vitigni internazionali possono adattarsi a vari ambienti (perché dotati di elevata stabilità genetica o di buona stabilità qualitativa), ma la loro versatilità è in realtà molto meno vera di quanto si crede. Tutte (ma proprio tutte) le cultivar hanno esigenze *specifiche*. Il fatto che per alcune la *tolleranza* sia maggiore non significa che sia possibile coltivarle con successo a prescindere da dove e come. L'affermazione dell'enologia varietale va ricondotta al vigneto collocando i vitigni più adatti alle specifiche ambientali. Ogni varietà presenta ritmi vegetativi e caratteristiche anatomiche proprie reagendo diversamente agli stessi stimoli (positivi e negativi): una giusta distribuzione permette di facilitarne la gestione ottenendo la massima efficacia e riducendo i rischi di insuccesso.

Per l'impianto di un vigneto biologico le *cultivar autoctone* garantiscono una maggiore costanza di risultati (anche e soprattutto nelle annate più difficili) in virtù del lungo periodo di adattamento.

All'interno di ogni cultivar esiste una più o meno ampia *variabilità di popolazione*, che ha permesso di selezionare una serie di biotipi con determinati caratteri. Tra questi vi possono essere sensibili differenze per quanto riguarda la dimensione delle foglie e la compattezza dei grappoli, oltre che per epoca di maturazione e attitudine enologica. Da un punto di vista agronomico è sempre meglio preferire cloni a

minore intensità di crescita, che risultano morfologicamente meno vulnerabili e più omogenei (*foglie più piccole e grappoli più spargoli*).

La selezione clonale troppo spinta ha però contribuito al fenomeno dell'erosione genetica riducendo la naturale variabilità di popolazione e quindi il patrimonio disponibile. La situazione è particolarmente grave per alcune cultivar (contribuendo a una forte omologazione dei vini) per le quali i capostipiti provengono solo da pochi areali.

Negli ultimi anni la ricerca è orientata verso il recupero di una maggiore ricchezza varietale (possibile nei vecchi vigneti antecedenti agli anni sessanta) e anche molti produttori hanno ricominciato a fare un'ottima opera di *selezione massale aziendale* (che va adeguatamente assistita sul piano sanitario). Tra i vari parametri selettivi assumono un ruolo fondamentale le caratteristiche del grappolo: oltre ai caratteri qualitativi (valutabili mediante l'analisi organolettica degli acini maturi), sono determinanti quelli morfologici (un grappolo di ridotte dimensioni assicura una più sincrona maturazione di tutti gli acini).

#### 4.4 Portainnesto

A livello fisiologico la presenza dell'innesto è una *strozzatura* meccanica che impedisce la perfetta continuità vascolare. A livello pratico è una forzata *opportunità* che deve servire ad aumentare le possibilità di interagire positivamente con l'ambiente.

L'influenza del portainnesto sulla vigoria determina il controllo su qualità e quantità di produzione. Il differente ruolo esercitato dai vari genotipi si manifesta soprattutto in età giovanile (quando si ha una rapida espansione radicale). In seguito l'adattamento all'ambiente tende progressivamente a ridurre (senza annullare completamente) le differenze di comportamento a eccezione delle situazioni più caratterizzate. Sulla pianta adulta i vari portainnesti determinano un diverso comportamento soprattutto nella fase di stress termo-idrico estivo. Vi è anche un'importante variabilità nella risposta a un'eccessiva piovosità pre-vendemmiale (e quindi alla predisposizione ai marciumi del grappolo).

La scelta del portainnesto è un momento decisivo che molto spesso viene però mal interpretato o addirittura subordinato alle disponibilità del vivaio. In biologico la principale caratteristica da ricercare non è tanto la vigoria impressa (dato che le aspettative vengono spesso disattese), quanto la capacità di adattamento alla natura del suolo (profondità, disponibilità idriche, presenza di calcare...).

I vari portainnesti si differenziano principalmente per:

- angolo geotropico: i portainnesti fittonanti resistenti alla siccità vanno messi nei suoli aridi e pietrosi, mentre quelli superficiali nelle situazioni soggette a idromorfia;
- adattamento al calcare attivo: un terreno calcareo ha una buona stabilità di struttura, ma la presenza eccessiva della forma più solubile richiede l'impiego di genotipi resistenti;
- assorbimento selettivo: la preferenza per il potassio rispetto al magnesio è quasi sempre da preferirsi per aumentare la qualità – soprattutto per uve rosse – e la resistenza a siccità e avversità;
- vigoria impressa: la scala secondo cui i portainnesti vengono suddivisi non sempre si realizza nella pratica: nelle aree più fertili (profilo concavo e zone di accumulo) vanno comunque preferiti i portainnesti classificati come più deboli, mentre in quelle più magre (a profilo convesso e zone di erosione) quelli più vigorosi; la stessa differenziazione va fatta secondo l'habitus vegetativo della cultivar).

Dal confronto tra varie situazioni, molte caratteristiche si esprimono con una tendenza più o meno ampia e più o meno influenzabile ed è proprio l'ampiezza di questa risposta che spesso annulla le differenze di comportamento.

La scelta del portainnesto è fortemente condizionata (se non successiva) alla densità d'impianto. Con la riduzione dei sestici ci si orienta prevalentemente su genotipi a basso vigore, ma la scelta può ricadere anche su alcuni fittonanti che danno un ottimo equilibrio con un buon controllo del vigore (anche con alte densità) e un'ottima resistenza alla siccità (fondamentale per le aree collinari più vocate).

Vi sono anche importanti differenze di risposta al ristoppio e alla competizione radicale (soprattutto in relazione all'angolo geotropico). La migliore soluzione è quella di *diversificare* il portainnesto anche all'interno dello stesso vigneto (in base all'*affinità* varietale) secondo le differenti caratteristiche del *suolo* e la *sistemazione* scelta (in particolare nel rittochino).

Nella scelta del portainnesto la conoscenza dell'*areale di origine* dà importanti indicazioni circa l'adattamento al clima della zona dove sarà utilizzato, l'attitudine colturale e la vocazione enologica (la finalità di selezione dipende molto anche dall'epoca in cui è stata fatta).

#### 4.5 Sesto di impianto

I processi fisiologici che ordinano il metabolismo vegetale si esprimono in funzione dell'ambiente che per ogni pianta si riduce allo *spazio*

*vitale utilizzabile* per lo sviluppo radicale e aereo. Non è quindi solo un fatto di *qualità*, ma anche di *quantità* di territorio a disposizione. Il comportamento delle singole piante nel vigneto è fortemente condizionato dalla densità d'impianto che esercita un importante ruolo di controllo dell'espressione del genotipo. La risposta alla quantità di ambiente disponibile consiste nell'autoregolazione dello sviluppo.

La tipicità di un vino è un problema che nasce nel vigneto, quindi dipende da quanto le uve riescono ad avere caratteristiche territoriali (sapore, colore, odore...). Perché ciò avvenga con *naturalità* (e quindi con *continuità*) deve realizzarsi un grande contatto tra pianta (radici-foglie-grappoli) e ambiente (suolo-atmosfera). L'efficienza d'uso delle risorse naturali (radiazione solare, acqua, elementi nutritivi...) aumenta – fino a un certo punto – *quanto più lo spazio disponibile viene occupato da radici e foglie*. Il limite a tale investimento è dato dal peggioramento delle condizioni microclimatiche e dal disequilibrio sulla pianta e tra le piante.

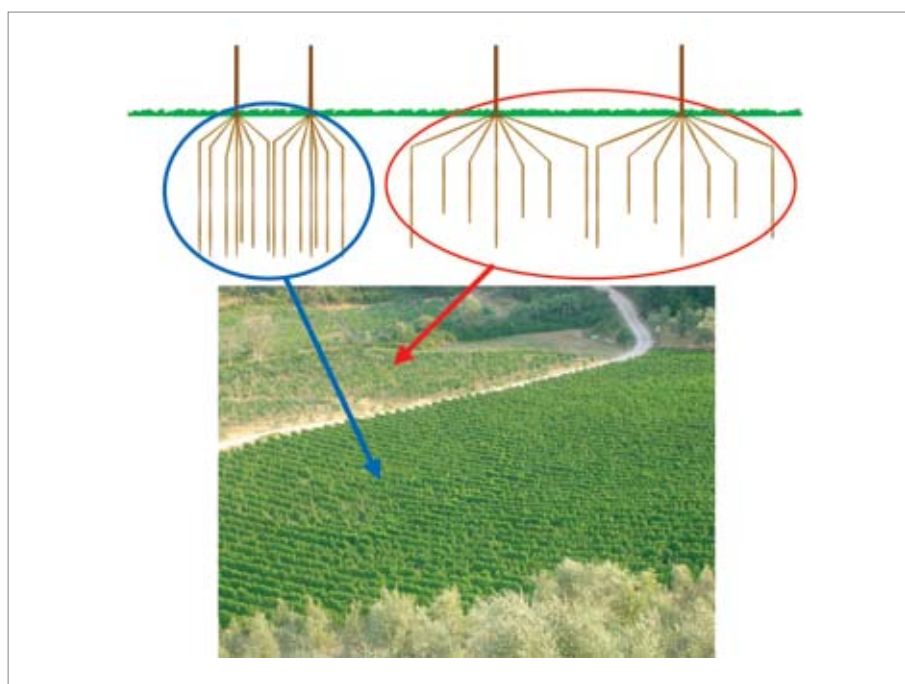
La distanza tra le file e sulla fila definisce lo spazio – aereo e sotterraneo – disponibile per ogni singola pianta. Dato che il nutrimento viene dall'aria (luce e calore) e dalla terra (acqua e minerali), maggiore è lo spazio a disposizione per pianta, maggiori sono le sue possibilità di crescere. Viceversa *più le piante sono vicine, più devono competere tra loro* con il risultato di limitarsi a vicenda (la competizione radicale non è solo a livello fisico, ma anche e soprattutto a livello chimico in virtù dell'emissione di escreti radicali). La densità di impianto (entro certi limiti) regola la velocità e la durata dell'accrescimento vegetativo che è inversamente proporzionale all'attitudine all'accumulo e all'autodifesa:

- *Sesti larghi* = piante grandi e molto produttive, molto esigenti per nutrizione idrico-minerale, con ritardo di maturazione ed elevata suscettibilità alle avversità parassitarie e climatiche;
- *Sesti stretti* = piante piccole e poco produttive, poco esigenti e ben predisposte per una maturazione ottimale e una pronta autodifesa (tessuti più robusti e vegetazione più regolare).

Ovviamente la possibilità di ridurre il sesto d'impianto dipende dalla natura del suolo e richiede una *coerente* gestione (poco o nulla concimazione, inerbimenti e sovesci, potatura adeguata...). Sesti troppo stretti incrementano i costi di gestione, sestici troppo larghi aumentano la variabilità. Entrambi penalizzano fortemente le potenzialità produttive.

La corretta densità d'impianto è lo strumento agronomico decisivo per indirizzare il vigneto (ogni singola pianta) verso un'autoregolazione spontanea (obiettivo da raggiungere nell'arco di

**Fig. 2 - La densità d'impianto definisce la quantità di ambiente a disposizione per ogni singola pianta. L'occupazione dello spazio aereo è l'indice della densità radicale (fisiologia di gruppo). Aumentando la densità d'impianto si incrementano l'esplorazione del suolo (più radici/mq anche in profondità) e l'intercettazione dell'energia solare (aumentano lo sviluppo lineare e la regolarità della parete fogliare), ma soprattutto aumenta la durata dell'impianto (anche perché le singole fallanze incidono meno)**



qualche anno dopo l'impianto quando si comincia a sentire la competizione radicale). L'autocontrollo dello sviluppo è l'unica strada per ottenere i massimi risultati con il minimo sforzo (meno interventi di sfogliatura, cimatura, diradamento e difesa).

L'elemento che maggiormente incide sull'assetto vegeto-produttivo è il rapporto volumetrico tra apparato radicale e parete vegetativa. Riducendo la distanza tra le piante, le radici sono obbligate a esplorare *maggiormente* il suolo anche in *profondità* (con più equilibrio e più tolleranza agli stress). La competizione tra le piante adiacenti e il minor numero di gemme per ceppo determinano l'*aumento del rapporto radici/germogli* che garantisce una maturazione più completa (miglior nutrizione con minor produzione). Il minor spazio disponibile per singola pianta riduce la variabilità di sviluppo nel vigneto (ogni pianta riesce a utilizzare completamente tutto lo spazio a sua disposizione). La maggiore sincronia fenologica tra le piante (ossia l'assenza di ceppi troppo vigorosi o troppo deboli) facilita la gestione e incrementa le performance produttive del vigneto (maggiore *uniformità* di produzione).

L'aumento delle rese a ettaro non può essere perseguito mediante un maggior carico unitario, ma è possibile con un maggior investimento di piante per superficie: tutte le piante devono produrre regolarmente (spesso la ridotta resa/ha è dovuta alla scarsa produttività di una significativa quota di piante e non può essere recuperata facendo produrre di più le altre).

La minore distanza tra le piante sulla fila limita

il numero di germogli per ceppo in modo da permetterne una maggiore regolarità di sviluppo (per *riduzione o assenza delle gerarchie di crescita*) dovuta anche alla minore produzione. Poiché la dimensione del grappolo dipende dal vigore del germoglio su cui è inserito, la maggiore competizione tra le piante adiacenti permette il controllo della vigoria con grandi *benefici fisiologici e sanitari*. Con l'aumento della densità si ha un maggiore numero di piante singolarmente più piccole a contatto con una minore quantità di ambiente. Questa situazione permette un'*ottimizzazione dell'interazione genotipo-ambiente* e una *minor suscettibilità alle malattie* (il cui controllo è agevolato dalla maggior uniformità) (fig. 2).

Le piante piccole sono più robuste ed essendo meno produttive danno una più completa maturazione con una maggiore disponibilità di fotosintetati per accumulare riserve negli organi perenni. Ciò rappresenta un'importante difesa naturale contro gli imprevisti e i periodi climaticamente sfavorevoli, assicurando un generico aumento del benessere della pianta e una maggior longevità del vigneto (foto I-2).

La forza di una pianta dipende da quanto si alimenta, riducendo lo spazio per ogni singola pianta si ha meno vigore. Riducendo il vigore dei germogli si hanno grappoli più piccoli, cioè maturazione più completa, più omogenea e più qualitativa (foto 3-4).

Per mantenere la massima redditività nel ciclo produttivo di un vigneto bisogna raggiungere un'elevata qualità dell'uva il maggior numero di volte (foto 5).



**1-2. Differente occupazione-utilizzazione delle risorse native.**

**AUMENTO DENSITÀ DI IMPIANTO** → maggiore competizione tra le piante (perché sono più vicine)  
 → minore competizione sulla pianta (perché ci sono meno germogli per pianta)



**3-4. Differente qualità e quantità di ambiente per pianta**

Alta densità = minore produzione per ceppo, cioè rispetto a densità inferiori il miglioramento qualitativo è garantito con maggiore frequenza.

Ad esempio, per produrre 75 q.li/ha:

- con 3.000 viti/ettaro il carico unitario medio è di 2,5 kg/pianta = non tutti gli anni si può avere una buona qualità
- con 7.500 viti/ha il carico unitario medio è di 1 kg/pianta = tutti gli anni si può avere una qualità molto elevata.

La densità ottimale è la misura della fertilità del suolo: si pianta più fitto quanto più il terreno è povero quindi vocato. In genere al di sotto di 5.000 viti/ha cadono i presupposti per innescare il processo spontaneo di autoregolazione (per competizione) e la qualità e i costi cominciano a sfuggire di mano. Se l'elevata fertilità del suolo è un limite, un'altra coltura è sempre più redditizia.



**5. La massima redditività nel ciclo produttivo di un vigneto comporta un'elevata qualità dell'uva più volte**

#### 4.6 Forma di allevamento

La pressione esercitata dalla necessità di ridurre i costi aumentando il tasso di meccanizzazione ha semplificato la varietà di forme di allevamento diffuse in passato nei diversi areali viticoli. Attualmente la maggior parte dei vigneti viene allevata a controspalliera e, con una drastica riduzione delle soluzioni locali (tendone, pergola e alberello), si è diffusa in varie versioni la cortina alta (cordone libero) a elevata meccanizzazione.

La disposizione della vegetazione e dei grappoli, definita dalla forma di allevamento, determina il *microclima della canopy* ossia una differente capacità di insolazione e ventilazione all'interno della massa fogliare. Il numero e la disposizione degli strati fogliari incide anche sulla penetrazione degli antiparassitari irrorati e sull'operatività degli interventi meccanizzati.

Il fattore scatenante la virulenza dei patogeni dipende quasi sempre dal grado di umidità presente su foglie e grappoli, quindi il primo obiettivo per ridurre la pressione chimica è disporre la vegetazione in modo che si asciughi velocemente dopo un periodo di bagnatura.

##### *Controspalliera*

Può essere a potatura lunga (Guyot, capovolto...) o corta (cordone speronato); la presenza di fili orizzontali (generalmente da 3 a 6 disposti singolarmente o a coppie binate o sfalsate) permette una facile (ma onerosa) disposizione dei tralci in verticale in modo da favorire una buona insolazione e ventilazione della vegetazione; se il palizzamento viene effettuato bene e per tempo si realizza anche un'ottimale distribuzione dei grappoli in parete



evitandone la reciproca sovrapposizione e il contatto eccessivo; il portamento verticale dei germogli accentua la velocità e la durata dell'allungamento: la maggior acrotonia può rivelarsi uno stimolo a un vigore eccessivo, ma può anche permettere di ridurre gli apporti nutrizionali e/o di introdurre vantaggiosamente una copertura erbacea.

##### *Cortina alta*

La vegetazione libera assume lo spontaneo portamento varietale che, se non sufficientemente assurgente, crea un microclima sfavorevole alla maturazione e alla sanità dell'uva; una cimatura precoce (in fioritura o post-fioritura) facilita il portamento eretto (grazie al rapido sviluppo di femminelle dagli internodi medio-apicali); si addice solo a certe varietà a maturazione precoce (preferibilmente bianche e/o meno esigenti in termini di illuminazione del grappolo) e non per cultivar a portamento procombe o a maturazione tardiva.

##### *Tendone*

Tipico nelle regioni a fortissima insolazione (dove è finalizzato proprio ad evitare la scottatura dei grappoli), è stato messo sotto accusa per l'eccessiva produttività, ma per lo stesso motivo è stato esportato anche in areali dove non era tradizionalmente presente; una corretta impostazione – con carico di gemme, irrigazione e fertilizzazione contenute – può comunque renderlo ancora valido in alcune situazioni; da un punto di vista fitosanitario i grappoli pendenti dalla parete orizzontale possono godere di un'ottima esposizione alla luce indiretta, all'aria e all'irrorazione degli antiparassitari; il limite maggiore consiste però nella sua collocazione limitata ad appezzamenti pianeggianti (*foto 6*).



6-7. Tendone e alberello rappresentano storicamente i due antipodi riguardo la forma e la dimensione della pianta



**8-9. Nuovi impianti ad alberello: con la disposizione a settonce la simmetria è massima, mentre con la disposizione a quinconce la gestione è interlinea**

### *Pergola*

Nelle varie soluzioni locali, riassume i difetti del tendone (anche per quanto riguarda i costi di impianto) esaltandone però i pregi; anche in questo caso il limite maggiore è legato alla produttività per pianta: se eccessiva – pergole doppie a bassa densità di impianto – non può sostenere un progetto per uve di qualità a basso impatto ambientale; la manualità richiesta per svolgere le operazioni colturali richiede molta esperienza (ma non grandi costi); la pergoletta semplice senza forzatura può rappresentare una soluzione molto buona, soprattutto in ambienti collinari con sistemazione in traverso.

### *Alberello*

Rappresenta la storia della viticoltura e ancor oggi è validissimo in contesti di grande espressione enologica; l'alberello (diffuso in Europa, al Nord per limiti termici e al Sud per limiti idrici) abbinato a densità di impianto sufficientemente elevate è la scelta ideale in terreni collinari a bassa fertilità (*foto 7*); in alcuni areali del Sud la tradizionale versione a vegetazione strisciante (senza tutore) è ormai in estinzione; la soluzione con 1 tutore per pianta può essere modificata “appoggiando” la vegetazione su una spalliera di ridotte dimensioni per realizzare una struttura molto semplice e competitiva per costi e risultati: in questo modo si ottengono i vantaggi gestionali dei vigneti a filare e si risolvono i problemi dovuti all'eccessivo contatto tra i grappoli.

Nei nuovi impianti ad alberello, con la disposizione a settonce (piante disposte ai vertici di un triangolo equilatero, *foto 8*) la simmetria è massima, ma il vigneto deve essere gestito con una scavalante, mentre con il quinconce (piante disposte ai



**10. Il cordone libero è la soluzione proposta per la meccanizzazione integrale (che tende a trasformare radicalmente la viticoltura proiettandola verso la dimensione agro-industriale)**

vertici di un triangolo isoscele, *foto 9*) la gestione è interlinea (cioè a filari come nelle contropalliere).

In viticoltura biologica è richiesta una maggiore tempestività e precisione nell'esecuzione del palizzamento e della selezione dei germogli. Affinché questo non significhi una maggiore spesa di manodopera, la scelta della forma di allevamento è decisiva. A volte sono sufficienti alcuni semplici accorgimenti per migliorare il microclima della canopy e accelerare le operazioni di gestione del verde (modalità di potatura e legatura, numero e posizione dei fili di contenimento, altezza e spessore della parete fogliare...).

## 5. Impianto del vigneto\*

Ruggero Mazzilli

Il progetto per un nuovo vigneto è la fase cruciale che decide l'attitudine produttiva e l'impegno colturale futuri. Purtroppo la maggiore difficoltà è spesso rappresentata dal fatto che oltre ai problemi agronomici si devono affrontare vincoli burocratici e forti pressioni del mercato. Nonostante gli elevati costi (aggravati dallo slittamento dei tempi di ammortamento), molte volte la realizzazione viene accelerata irrazionalmente (rendendo la durata funzionale dell'impianto inferiore a quella fisiologica). Un vigneto durante il suo *ciclo produttivo* deve dare un certo risultato economico: ritardare l'inizio di questo processo ne posticipa anche la fine e comporta tutt'al più la perdita degli interessi relativi al tempo di ritardo. Tale svantaggio può essere però ampiamente ricompensato (in termini di efficienza e di durata) con un impianto più accurato.

In caso di *reimpianto* (fenomeno diffuso nelle zone vocate dove è assai difficile trovare appezzamenti idonei precedentemente mai vitati), è penalizzante per l'azienda mantenere a riposo una parte di superficie, ma può esserlo ancor di più e per molto più tempo un impianto mal riuscito. Quando si deve reimpiantare un vigneto lo si fa perché oramai non è più capace di produrre un reddito: il rispetto di un periodo di *riposo* non va visto come una perdita per il ritardo nell'impiantare il nuovo vigneto, ma come un risparmio nell'anticipare l'estirpo del vecchio.

La *stanchezza del terreno* è un problema che non si manifesta improvvisamente al termine del ciclo produttivo, ma che si accumula progressivamente nel corso degli anni. La misura annuale di questo degrado dipende dal benessere di piante e suolo: ovviamente una viticoltura biologica ben fatta *frena la senescenza*, mentre con gestioni scellerate un terreno può essere stanco e compattato già in pochi anni.

Il periodo che intercorre tra estirpo del vecchio vigneto e impianto del nuovo deve essere utilizzato per *detossificare* il suolo. Allo scopo, non deve essere lasciato in balia dell'imprevedibile sviluppo di vegetazione spontanea: la semina fitta di colture erbacee adatte (prima e/o dopo lo scasso secondo la situazione e i tempi) assume un importante ruolo di ammendamento e diserbo biologico anticipati (*cover crop*).

Nei reimpianti è fondamentale l'accurata asportazione dei *residui colturali* dell'impianto precedente, sicuramente in cattivo stato sanitario. L'eventuale inoculo patogeno (virus, batteri, funghi...) è molto pericoloso per le giovani piantine che, a differenza di quelle adulte, non avendo ancora subito una pluriennale pressione da parte dei patogeni, non dispongono di uno sviluppato sistema enzimatico di autodifesa.

### 5.1 Preparazione del terreno

Per ottenere un'ottimale *abitabilità per le radici* le modalità operative vanno scelte in funzione delle caratteristiche topografiche e della natura del suolo (giacitura, profilo, tessitura, pietrosità...) secondo la precessione colturale (per asportare le stoppie e gli apparati radicali residui) e l'epoca di esecuzione dei lavori (stato idrico e temperatura del terreno).

Alcuni aspetti che possono ostacolare la riuscita di un nuovo impianto sono l'assenza di un adeguato periodo di riposo, l'esecuzione di eccessivi movimenti di terra (sbancamenti), la realizzazione dello scasso in condizioni di terreno non ottimali, un insufficiente drenaggio e uno scarso ammendamento di fondo.

La protezione del suolo va riferita soprattutto al *regime idrologico*. Ogni vigneto è un bacino d'invaso

\* Fonte: [www.viticolturasostenibile.it](http://www.viticolturasostenibile.it) e [www.spevis.it/](http://www.spevis.it/).



**1. Drenaggio con sassi reperiti sul posto che, insieme alle "pignatte" in cotto, rappresenta la migliore soluzione (mentre i tubi corrugati e il tessuto-non tessuto si intasano velocemente)**



**2. Il corretto dimensionamento e la periodica manutenzione dei fossi di guardia salvaguardano il vigneto dalle acque superficiali che provengono dall'esterno**

(delimitato dal perimetro non scassato) in cui l'acqua si muove in senso orizzontale secondo la pendenza e in senso verticale secondo la permeabilità. Le opere di regimazione idrica fatte in pre-impianto sono decisive per controllare il rischio erosivo e l'asfissia. L'acqua non deve entrare dall'esterno (fossi di guardia a monte e sui fianchi, sufficientemente profondi e mantenuti), non deve acquistare velocità in superficie (secondo lunghezza, pendenza e direzione dei filari) e non deve ristagnare nella parte bassa (drenaggi e "talpature" che superano la barriera dello scasso). Nei vigneti a rittochino, se non si drena la parte bassa, il ristagno idrico è sempre in agguato.

Lo scasso rappresenta un'operazione straordinaria di *bonifica* (che si ripete non prima di qualche decennio). Uno scasso malfatto (per risparmiare tempo, soldi o per superficialità) è una cattiva eredità (che si tramanda per *tutto* il ciclo del vigneto) e un problema a cui successivamente è molto difficile porre rimedio. Una buona preparazione del terreno è il primo passo per la riuscita dell'impianto (ad esempio, in zone perimetrali o settori più difficili, il minore sviluppo delle barbatelle dipende da un lavoro effettuato in condizioni non ideali).

Negli ultimi anni l'*aratro da scasso* (molto impiegato in passato per la sua economicità) viene sempre meno utilizzato a causa dell'inevitabile rimescolamento degli orizzonti, per cui oggi l'alternativa è tra escavatore e *ripper*.

Con l'*escavatore* l'appezzamento viene interamente "passato al setaccio" aprendo e richiudendo fossi profondi non meno di un metro e muovendosi secondo una direzione prestabilita. L'operazione è

lenta e costosa e per un buon risultato richiede l'utilizzo contemporaneo di almeno tre macchine: un escavatore con benna da scasso (più eventualmente martello demolitore), un altro con benna grigliata (per vagliare sassi e residui) e una ruspa. Nei terreni scassati con l'estirpatore il drenaggio non sempre è perfetto, poiché la pressione della benna può creare una suola di compattamento disomogenea (*a cucchiaino*). Questo problema diminuisce se si lavora in perfetta tempera rispettando un preciso percorso e una costante profondità di lavorazione. L'impiego dell'escavatore può essere molto distruttivo per la conservazione del *terroir* in quanto "*rimescola*" il profilo naturale del terreno. Si può ridurre questo problema lavorando a profondità limitata (massimo 50 cm) dopo aver inciso il terreno con una rippatura incrociata a maggiore profondità (circa 1 metro). L'uso dell'escavatore è comunque indispensabile per l'impianto nei terreni molto sassosi e nei reimpianti per cui è diffuso nelle zone più vocate (terreni "difficili") e più vitate (dove sono rari i terreni idonei ancora vergini). L'escavatore, inoltre, è indispensabile per la realizzazione dei fossi perimetrali di guardia (sempre essenziali, non solo in collina) e per la posa in opera del drenaggio e della fognatura.

Lo scasso effettuato con il *ripper* rappresenta la soluzione migliore, purché venga effettuato con terreno in tempera. Il lavoro viene svolto in più fasi prevedendo:

a) una prima serie di passaggi profondi (almeno 1 metro) con un *monodente*, seguendo un'inclinazione di circa 30° rispetto alla massima pendenza, per favorire lo scolo delle acque sotterranee





**3. Ristagno idrico nella parte bassa del filare e sdraiamento delle barbatelle per errato impiego della trapiantatrice**



**4. Nella parte bassa del rittochino va realizzata una rete drenante che scarichi l'acqua in un fosso oltre la capezzagna**

evitando erosioni e smottamenti: i passaggi successivi sono effettuati a una distanza di circa 60 cm il che non può evitare il compattamento in superficie del terreno appena scassato;

- b) una seconda serie di passaggi incrociati con la prima (circa 60°) e più superficiali, effettuati con un *tridente* largo quanto la trattrice: in questo modo i passaggi successivi rispettano l'area già scassata.

Operando in questo modo si ottengono *due strati sovrapposti e incrociati*:

1. uno strato più profondo (da 60 a 100 centimetri circa) scassato solo con la prima serie di passaggi che crea un buon drenaggio sottosuperficiale (a questa profondità i passaggi col monodente non danno compattamento);
2. uno strato più superficiale (da 0 a 60 centimetri di profondità) dove, grazie al secondo passaggio, si ha un ambiente ideale per il rapido sviluppo radicale.

## 5.2 Modalità di impianto

In viticoltura biologica la zonazione pre-impianto è fondamentale per pianificare le scelte in funzione della *different* pressione dei patogeni. Nelle zone più a rischio, oltre a predisporre i genotipi *meno* suscettibili, si farà in modo di poter intervenire *separatamente* in modo tempestivo (filari in traverso, interruzione del rittochino, capezzagne più larghe). Le modalità di messa a dimora delle barbatelle sono molteplici. Le varie soluzioni manuali sono nate in seguito alle diverse esperienze

locali a fianco delle quali si sono sviluppate nuove tecniche in cui l'operazione compiuta mediante le *trapiantatrici* viene guidata da un raggio laser o da un ricevitore satellitare.

L'evoluzione verso la *meccanizzazione dell'impianto*, avvenuta per motivi strettamente economici e su vaste superfici, può garantire un buon lavoro in virtù del minor tempo di realizzazione (il che significa che tutte le barbatelle vengono piantate nelle stesse condizioni climatiche). Il limite è legato alla necessità di ammortamento delle costose apparecchiature che può indurre a operare con modalità o in condizioni non ottimali. Il problema è accentuato dal fatto che, in genere, l'operazione viene affidata a contoterzisti specializzati che devono programmare e rispettare i loro impegni. Quando la velocità di avanzamento della macchina è eccessiva o quando le condizioni del terreno non sono ideali la precisione dell'impianto decade sia sulla fila che tra le file. Oltre ai problemi di attecchimento, l'irregolarità dei sestri non è accettabile in biologico dove sulla fila si lavora il suolo con interceppi meccanici.

L'impianto a macchina richiede una maggiore accuratezza nella preparazione del terreno e l'ingresso del trattore nel campo è possibile solo in condizioni ottimali di umidità e portanza (il che garantisce un lavoro migliore). L'elevato attecchimento ottenibile viene generalmente attribuito alla possibilità di messa a dimora con *radice lunga*. Tale soluzione permette di ampliare l'epoca in cui effettuare la messa a dimora: ciò può essere un vantaggio operativo, ma può anche rivelarsi un problema successivo.



5. L'impianto a macchina, in questo caso guidato da un ricevitore satellitare, deve essere sempre assistito da uno o più operatori manuali per riposizionare le barbatelle irregolari, soprattutto nei punti più difficili



6. Impianto meccanizzato a radice corta (in buca) con irrigazione contemporanea alla messa a dimora



7. Nei terreni in cui è presente una sensibile difformità del suolo, quando si pianta a macchina (in questo caso col laser) bisogna predisporre dei riferimenti per cambiare clone-portainnesto al momento opportuno

L'impianto meccanizzato tende a limitare l'espansione laterale e verticale delle radici che più facilmente tendono a svilupparsi lungo il solco o entro la buca effettuati dalla macchina (soprattutto se ha lavorato col terreno troppo umido). Per ridurre questo rischio va fatta una rippatura subito prima della messa a dimora, a profondità superiore a quella a cui lavorerà la trapiantatrice (che dovrà essere impiegata solo in condizioni di perfetta tempera).

Il maggiore attecchimento non dipende tanto dalla lunghezza delle radici quanto dalle modalità e dall'epoca di trapianto. Un *impianto manuale a radice corta* offre sempre ottimi risultati, purché sia completato con un certo *anticipo* rispetto alla normale epoca di germogliamento varietale. Se effettuato in *epoca precoce* e immediatamente preceduto da una rippatura, rappresenta la migliore soluzione per garantire l'effettivo sviluppo verticale delle radici *verso il basso* (e non lateralmente come spesso avviene). La messa a dimora manuale permette una maggiore accuratezza e precisione nel posizionamento della barbatella vicino ai sostegni. Con una buona organizzazione del cantiere, un impianto manuale effettuato in dicembre-febbraio può rappresentare un'ottima soluzione anche per superfici importanti.

Se si rispettano i tempi e i modi giusti, la sostanziale differenza tra impianto manuale e a macchina è la possibilità o meno di far precedere la posa dei pali alla messa a dimora delle barbatelle. Tale opzione è importante per quattro ottimi motivi, piantando prima i pali:

- si realizza una *maggior regolarità dello squadro* e una più agevole meccanizzazione futura (importante per aumentarne l'efficienza operativa e ridurre i rischi di danneggiare le piante)
- si evita, all'atto della palificazione, di entrare in contatto e recare *danno* alle piantine appena attecchite (va fatta molta attenzione anche nella posa del tutore)
- si ha la possibilità di lavorare il terreno *subito dopo* la messa a dimora delle viti (senza doverlo ricalpestare per la posa dei pali)
- si facilita la *zonazione parcellare* potendo più agevolmente collocare differenti biotipi nei vari punti dell'appezzamento (segnando preventivamente sui pali la diversa localizzazione).

Quest'ultima soluzione è determinante sia ai fini dei risultati (per qualità e quantità) che dei costi (meno variabilità e meno necessità di interventi correttivi supplementari), soprattutto nei vigneti di grandi dimensioni o a rittochino. In questo modo sarà possibile collocare cloni a grappolo spargolo e/o portainnesti deboli a radicazione superficiale nelle parti basse-vigoreose e cloni più produttivi



**8-9. In funzione del tipo di terreno le macchine per l'impianto possono essere dotate di varie tipologie di rulli costipatori e dischi rinalzatori**

e/o portainnesti a radicazione fittonante in quelle alte-magre.

In un inverno normale, caratterizzato da frequenti e abbondanti piogge, le opportunità di piantare un vigneto a macchina sono rare e vengono pericolosamente posticipate fino a primavera avanzata. Con gli impianti tardivi (a parte la necessità di tempestivi interventi irrigui già subito dopo la messa a dimora) bisogna mettere in conto una maggiore scalarità di sviluppo e un maggior numero di fallanze (a cui seguiranno inevitabilmente grossi problemi di omogeneità di sviluppo del vigneto).

Quando l'impianto viene effettuato in condizioni ottimali si ha una maggiore regolarità di sviluppo delle barbatelle. Sia che l'impianto venga effettuato a mano che a macchina, molto importanti sono le condizioni di umidità del terreno al momento della messa a dimora. La prima causa di sofferenza è gene-

ralmente lo *stress idrico*. Oltre a provvedere a un buon *accostamento delle radici al terreno* (consolidamento della barbatella eventualmente aiutato da un'irrigazione contemporanea), è sempre utile l'*inzaffardatura* (per 24 a 72 ore secondo le temperature esterne e la probabilità di piogge a breve distanza).

L'*epoca di impianto* dipende essenzialmente dalle condizioni del terreno (umidità e temperatura). Per poter operare nel periodo migliore è fondamentale mettersi in condizione di non essere obbligati ad agire di fretta, preparando il terreno per tempo (nell'autunno precedente) e tenendo le barbatelle presso il vivaio o in frigorifero fino al momento favorevole.

La *profondità di impianto* non deve essere eccessiva (*"le radici devono sentire il suono delle campane"*). Piantare "alto" significa porre l'apparato radicale nello strato di terreno con le migliori condizioni



**10-11. Quando la macchina va troppo veloce o il terreno non è stato preparato a dovere, si può avere un irregolare posizionamento delle piante (sia lungo l'asse che tra i filari)**



**12. Con la posa in opera dei pali successiva alla messa a dimora delle barbatelle i rischi di danneggiare le giovani piante sono evidenti**



**13. Barbatelle piantate sufficientemente alte si sviluppano benissimo anche nei terreni difficili, se invece si piantano troppo profonde lo sviluppo è difficoltoso**

fisico-chimiche (in virtù del recente scasso e della possibilità di scambi con l'esterno in seguito alle lavorazioni successive).

Barbatelle piantate sufficientemente alte si sviluppano benissimo anche nei terreni difficili. Se invece si piantano troppo profonde, o non si sviluppano a causa dell'asfissia radicale o emettono radici anche dal punto di innesto (foto 13).

La profondità di impianto dipende dalla tessitura del terreno: nei suoli argillosi lo sviluppo radicale può essere rallentato dalla temperatura troppo fredda, mentre in quelli molto sabbiosi o ricchi di scheletro il rischio è la scarsa disponibilità idrica. Quindi, nel primo caso la messa a dimora dovrà essere più

superficiale (per favorire un maggior riscaldamento delle radici), mentre nel secondo sarà più profonda (per favorire un miglior assorbimento idrico).

La barbatella non va legata subito al tutore in quanto, in seguito al naturale assestamento del terreno, rimarrebbe impiccata con la formazione di spazi vuoti intorno e sotto alle radici.

### 5.3 Materiali di impiantistica

Dato che i costi della manodopera per l'eventuale manutenzione incidono molto più di quelli relativi all'acquisto dei materiali, le scelte migliori



**14. Se posizionato in verticale il palo ben presto viene "tirato" verso l'interno del vigneto (anche perché il tirante, non sufficientemente teso, è ancorato troppo lontano e i tendifilo sono troppo vicini alla testata)**



**15. Quando il tirante è troppo vicino al palo di testata (non abbastanza inclinato) non può garantire una corretta tenuta e se viene teso troppo provoca la fuoriuscita dell'ancoraggio sotterraneo**



**16. L'ancoraggio più sicuro è quello più semplice (palo decisamente inclinato verso l'esterno e filo tirante perfettamente a piombo)**



**17. La numerazione dei pali è molto utile per gestire il vigneto in modo preciso**

sono quelle che garantiscono maggiore *affidabilità* anche se inizialmente possono apparire meno economiche.

Un sicuro risparmio si può già ottenere rinunciando a quella serie di accessori che il mercato propone, ma che l'uso quotidiano non richiede e che creano grossi problemi di manutenzione e di meccanizzazione. *La struttura deve essere più sobria possibile* fermo restando i presupposti di funzionalità e durata. I materiali devono rispondere ai requisiti di *robustezza* e *resistenza* a intemperie e sollecitazioni.

Per quanto riguarda i *pali di legno* vanno assolutamente tralasciati quelli impregnati (rame, cromo, boro, arsenico, fungicidi...) che, tra l'altro, richiedono uno smaltimento differenziato a pagamento. Le migliori essenze sono il *castagno* e la *robinia*, la cui durata dipende da dove sono cresciuti e da come sono stati preparati e conservati. La maggiore resistenza si ha con le fibre annuali molto strette e ciò è possibile quando le matricine crescono lentamente su suoli poveri e ben drenati (in terreni ripidi di alta collina e ancor meglio di montagna). Il *taglio della pianta* deve essere fatto in luna calante e una buona *stagionatura* va fatta all'aperto in cataste ben disposte per un periodo di almeno 6 mesi.

I vantaggi dei *pali in metallo* sono molti (economicità, durata, facilità di trasporto e posa in opera, presenza di asole per una più ampia scelta di posizionamento dei fili...) e, pur essendo prodotti industriali, hanno incontrato una certa diffusione anche tra i produttori biologici.

L'impiego dei pali in legno è però molto più coerente col biologico sia che vengano prodotti in



**18. Il palo di legno non deve mai essere forato**



**19. Per ridurre l'impatto visivo dei pali di ferro zincati è stata proposta la loro verniciatura in colori naturali**

azienda (garantendo un maggior periodo di lavoro per i dipendenti), sia che provengano dall'esterno (sostenendo il settore agroforestale).

L'*ancoraggio in testata* è uno degli aspetti che hanno maggiormente suscitato la fantasia dei viticoltori e delle ditte di impiantistica. In realtà, anche per filari lunghi, una struttura molto *resistente* e *semplice* si ottiene inclinando di 45° il palo di testata e fissando il tirante (con *un* solo filo intrecciato) perfettamente *verticale* dalla testa del palo all'asola dell'asta zincata (appena fuori terra, a circa 80 cm dalla base del palo e fissata a una piastra di cemento interrata per almeno 1 metro).

Anche la scelta del *tutore* ricade preferibilmente su quelli di legno ben stagionato e sufficientemente robusti (sia per durare di più che per resistere meglio alla pressione del tastatore). Le canne di bambù durano troppo poco e i tutori in metallo hanno un prezzo altalenante e spesso eccessivo (per non flettersi con lo scalzatore devono avere un dia-

metro di almeno 8 mm e possono essere pericolosi conduttori di elettricità e calore).

Per quanto riguarda i *fili*, tra le varie tipologie offerte dal mercato è importante orientare la scelta in base alla durata, l'allungamento e la malleabilità. Poiché quelli in acciaio sono troppo sottili (e tendono a segare la vegetazione), mentre quelli in plastica rischiano di essere tagliati (e non sono conformi ai principi del biologico), di norma ci si orienta per quelli di ferro variamente zincati e/o alluminati.

In passato era uso posticipare al secondo o addirittura al terzo anno la palificazione del vigneto, sia per dilazionarne la spesa che per aumentarne la durata. Da un punto di vista agronomico, e a prescindere dai vincoli di eventuali contributi, la cosa migliore è certamente provvedere subito al completamento della struttura portante (a esclusione dei fili di sostegno necessari al secondo anno), in modo da facilitare la gestione dei vari interventi colturali.

## 6. Fase di allevamento del vigneto\*

Ruggero Mazzilli

L'impianto di un nuovo vigneto richiede grandi capitali ed energie, ma anche la capacità di valorizzare gli sforzi compiuti. L'impegno richiesto è notevole e quasi sempre superiore alle aspettative. Per ottenere un buon risultato il nuovo vigneto deve svilupparsi in modo omogeneo, mantenendo un'elevata efficienza per un *lungo* periodo (soprattutto nella seconda età quando il prodotto è migliore). L'impegno e le difficoltà variano in funzione delle circostanze (natura del suolo, andamento climatico, organizzazione e tempestività secondo dimensione e morfologia dell'appezzamento).

La redditività del vigneto in produzione dipende dalle cure prestate a cominciare dalla fase di allevamento: costante rimpiazzo delle fallanze, manutenzione annuale della struttura, interventi straordinari per ridurre la variabilità... Le prime fasi di sviluppo sono fondamentali e una maggiore uniformità si avrà quando tutto si potrà svolgere nel modo ottimale e minori saranno gli stress e gli imprevisti (*foto 1*).

In funzione dell'epoca di impianto, l'andamento climatico può causare alle piantine fenomeni di sofferenza di varia natura. I casi più frequenti consistono nella mancata *sincronia di sviluppo tra radici e germogli*.

- *Impianti precoci*: in caso di elevata piovosità e basse temperature (specialmente in terreni pesanti) o prolungata siccità (specialmente in terreni molto sciolti), il ritardo di sviluppo radicale può portare al disseccamento dei germogli già sviluppati (per il rapido esaurimento delle limitate riserve del fusticino). I primi sintomi di stress sono: internodi a zig-zag, imbrunimento delle gemme, disseccamento dell'apice e del viticcio, epinastia (curvatura delle foglie verso il basso).

- *Impianti tardivi*: nelle annate molto calde, nonostante un buon sviluppo radicale, non si ha germogliamento a causa dell'eccessivo riscaldamento della marza con morte delle gemme per disidratazione (la sensibilità dipende anche dal tipo di paraffinatura).

Durante la fase di allevamento si costruisce l'assetto definitivo della pianta adulta (rapporto tra radici-fusto-germogli).

Da barbatelle che crescono con difficoltà si avranno piante troppo *deboli* (lo scarso sviluppo radicale impedisce una buona attività fotosintetica), mentre con un'eccessiva vegetazione nella fase giovanile le piante adulte saranno troppo *vigorese* (e molto reattive agli sbalzi climatici).

Grazie alla zonazione fatta in pre-impianto, si potrà formare la struttura permanente in modo *graduale e contemporaneamente* in tutto l'appezzamento. Se invece si attuano pratiche di forzatura (eccesso di irrigazione e/o concimazione) si accentua la *difformità* – non tutte le piantine riescono a tenere un elevato ritmo di crescita – e si creano apparati vascolari di ampia sezione, che predispongono all'eccesso vigore e riducono la longevità.

Dopo che le barbatelle hanno cominciato a radicare, la buona riuscita dell'attecchimento dipende dalla *saldatura dell'innesto*, la cui imperfetta esecuzione spesso è la causa di un deperimento diffuso.

Le differenze di sviluppo che si osservano nell'appezzamento durante il primo anno dipendono dalle caratteristiche pedoclimatiche differenti (in settori più o meno ampi e localizzati) e dallo sviluppo delle barbatelle in vivaio (stato sanitario, differenze di diametro del fusto, numero e dimensioni delle radici, presenza di riserve ed endofiti...).

Durante la fase di allevamento gli obiettivi da

---

\* Fonte: [www.viticolturasostenibile.it](http://www.viticolturasostenibile.it) e [www.spevis.it/](http://www.spevis.it/).



1. In primo piano vigneto al primo anno, sullo sfondo vigneto al secondo anno



2. L'assenza di interventi differenziati nei primi anni (per zona o per pianta) diventa un grosso problema che si pagherà caro negli anni successivi

raggiungere e i fattori che maggiormente li condizionano sono:

- *attecchimento* (I anno) = natura del terreno (soprattutto caratteristiche fisiche)
- *intensa crescita* (II e III anno) = potatura secca e verde (formazione della struttura permanente)
- *equilibrio* (anni successivi) = portainnesto e distanza sulla fila (controllo vigoria e produttività).

La potatura verde deve essere molto accurata per evitare con la successiva potatura secca di lasciare *ferite* ampie e contrapposte di difficile cicatrizzazione (che ostacolerebbe una regolare circolazione della linfa soprattutto floematica, più densa e più lenta).

Per stimolare lo sviluppo radicale e l'irrobustimento del legno nei piani di concimazione l'elemento chiave è il *fosforo*, che deve essere fornito sotto forma *organica* (per garantire la cessione graduale e la protezione dai fenomeni di chelazione).

Le cure colturali successive all'impianto devono essere molto tempestive (*foto 2*):

- irrigazione (soprattutto impianti tardivi e terreni sciolti)
- controllo infestanti (soprattutto impianti precoci e terreni freschi)
- lavorazioni superficiali (in funzione della natura del suolo)
- gestione del verde (in relazione alla velocità di sviluppo)
- difesa (da funghi, insetti, acari, lepri, ungulati...)
- monitoraggio (carenze nutrizionali, malattie sistemiche).

## 6.1 Gestione del suolo

Appena terminata la messa a dimora delle barbatelle (ed eventualmente la posa in opera dei materiali), va fatta una *lavorazione superficiale* per eliminare il *compattamento superficiale* e le *carreggiate* (che costituiscono corsie preferenziali per l'acqua piovana, *foto 3*). Il terreno compattato dal sole e/o dalla pioggia diventa *impermeabile* impedendo gli scambi liquidi e gassosi con l'atmosfera (le radici soffrono per troppa umidità o troppo secco).

Nei primi anni la lavorazione superficiale serve per annullare la competizione delle infestanti, mantenere una struttura "soffice" del terreno, impedire la formazione di crepe (disidratazione dell'apparato radicale ancora superficiale), favorire la risalita di acqua per capillarità, stimolare lo sviluppo vegetativo... Gli interventi vanno effettuati con *attrezzi discissori* (ripper leggeri, estirpatori a molle, erpici a denti... secondo la natura del suolo, *foto 4*) con modalità e tempi idonei a impedire la suola di lavorazione (che sarebbe inevitabile se si usassero frese o erpici a disco). Se il terreno viene lavorato troppo fine o se si interviene quando è troppo bagnato, lo strato superficiale si dissecca mentre quello sottostante resta saturo di umidità (con inevitabile clorosi delle barbatelle).

In genere è sempre meglio *intervenire a filari alterni* per dilazionare meglio le disponibilità idriche e garantire la costante transitabilità del vigneto (indispensabile per potervi accedere anche in caso di imprevisti).

Nei terreni molto ripidi o molto argillosi è utile anticipare l'introduzione di una copertura erbacea. In questi casi va posta una maggiore cura nel controllo delle infestanti lungo il filare (*foto 5*).





**3. Grave erosione superficiale (con scalzamento delle barbatelle) in giovane vigneto non sufficientemente protetto da fossi di guardia**

La lavorazione meccanica *sulla fila* nei primi anni deve essere anticipata o posticipata rispetto al germogliamento (soprattutto in certe varietà), per evitare di danneggiare con il tastatore i germogli non ancora saldi (per contatto diretto o per lo scuotimento del fusto). Se fatta sufficientemente larga permette di anticipare l'introduzione dell'inerbimento spontaneo su tutte le file anche nei giovani impianti (quando necessario), (foto 6).

A fine stagione una *lavorazione profonda* nell'interfila prima delle piogge invernali aiuta ad aumentare la capacità di invaso e a prolungare i benefici dello scasso (meglio se a file alterne in epoche sfalsate o a scacchiera per non incorrere in rischi erosivi).

La *pacciamatura* sulla fila (con materiali di vario genere anche biodegradabili) è stata proposta per favorire il riscaldamento del terreno e impedire la crescita di infestanti. La sua diffusione è assai limitata a causa dei numerosi inconvenienti (notevole costo per l'acquisto, la posa in opera e lo smaltimento, facili rotture con la lavorazione dell'interfila, diffusione di residui in campo...). Inoltre, impedisce l'infiltrazione dell'acqua piovana e ostacola la concimazione e l'irrigazione (possibile solo se subterranea).

## 6.2 Concimazione

La dipendenza dalle concimazioni può essere elevata nei primi anni di sviluppo dato che l'apparato radicale è in fase di espansione ed è ancora "nudo" (la simbiosi con le micorrize è più lenta in assenza di una copertura erbacea che in questa fase generalmente non è prevista).



**4. Erpice a molle a larghezza regolabile**



**5. Nei terreni difficili le cure culturali devono essere ancora più mirate e tempestive**



**6. Nei giovani impianti la lavorazione sulla fila è sempre necessaria (altrimenti il concime localizzato va a vantaggio delle infestanti)**



**7. Nei terreni molto fertili l'eccezionale accrescimento delle piante al primo anno (filare esterno) può sembrare un vantaggio, ma è il presupposto per un eccesso di vigore delle piante adulte (filare interno)**

Nel secondo e terzo anno è fondamentale un buon sviluppo vegetativo che stimoli l'espansione radicale. Dato che le giovani piantine non hanno ancora una struttura perenne capace di accumulare molte riserve, nei primi anni la concimazione va fatta *a fine inverno* con *prodotti organici* localizzati e interrati (in caso di necessità si può fare un'integrazione in primavera-estate con biostimolatori naturali per via fogliare). L'obiettivo è prolungare la disponibilità di elementi nutritivi durante *tutta* la stagione così da mantenere una buona attività fotosintetica anche nel periodo più caldo e siccitoso per stimolare un maggiore *approfondimento radicale* (foto 7).

La modalità di distribuzione deve stimolare l'espansione radicale in funzione della natura del suolo, della vigoria del portainnesto e della densità d'impianto. In genere la localizzazione lungo la fila è richiesta solo nei primi 2-3 anni (finché il vigneto non si è "sviluppato"), dopo di che la distribuzione va fatta a spaglio (le piante non vanno più "imboccate", ma stimolate ad "allungarsi" per cercare il nutrimento e "prendere possesso" del *terroir*).

Alla fine del primo anno e durante il secondo va garantita una buona disponibilità azotata e soprattutto fosfatica. Durante la fase di allevamento è necessaria una concimazione localizzata supplementare in autunno alle eventuali piantine meno sviluppate per recuperare il ritardo già evidente.

### 6.3 Difesa

Nei primi anni si ha una crescita vegetativa più *intensa* con neoformazione di foglioline apicali *prolungata* rispetto alle piante adulte. Inoltre la maggiore

reattività (*rivegetazione*) alle piogge di fine estate rende le piante più suscettibili agli attacchi parassitari.

In genere gli interventi antiperonosporici e antioidici vanno continuati anche a fine stagione per impedire una precoce defogliazione (cattiva lignificazione del legno) e l'aumento di inoculo dei patogeni negli anni successivi.

Per migliorare l'efficienza e la gestione del vigneto adulto, è molto importante cominciare fin dal primo anno un attento *monitoraggio* dell'eventuale presenza di patogeni secondari (soprattutto al germogliamento) e agenti di malattie sistemiche (vascolari, virosi, fitoplasmosi...). I problemi sanitari del materiale di propagazione sono aumentati negli ultimi anni e la possibilità di *circoscrivere i focolai* dipende dal numero dei controlli in campo e dalla tempestiva eliminazione delle piante infette.

### 6.4 Sostituzione delle fallanze

Le possibilità di sostituire con successo le piante morte diminuiscono con l'età del vigneto. I risultati dipendono dall'epoca di messa a dimora e dalle *cure* prestate ai rimpiazzati. L'anticipo delle operazioni riduce la necessità di irrigazione (più difficoltosa a causa della dislocazione non contigua delle barbatelle), ma richiede un maggiore impegno per il controllo delle infestanti.

In condizioni difficili (terreni molto aridi, annate molto siccitose, intervento a stagione avanzata, rimpiazzo dopo il quarto anno, vigneti vigorosi...) i migliori risultati si hanno con la messa a dimora di marze di portainnesti da *innestare in campo* (l'anno stesso o più verosimilmente il successivo). Allo scopo è utile predisporre un piccolo vivaio aziendale di piante madri del portainnesto idoneo nonché la disponibilità di personale (meglio se interno) addestrato per l'innesto in campo.

Una certa diffusione hanno avuto gli *shelters* (pacciamatura verticale), eventualmente abbinati alla pacciamatura interna (con cortecchia, sassi reperiti sul posto o altro). I risultati dipendono dal colore del manufatto che regola l'illuminazione dei germogli. Ai vantaggi fisiologici (incremento di crescita e selezione del germoglio dominante) e pratici (si individuano bene anche da lontano), si contrappongono gli svantaggi (eccessivo riscaldamento e possibile disseccamento dei germogli: nelle zone calde gli *shelters* vanno tolti già nella prima decade di maggio). È sconsigliabile mantenerli nel corso del secondo anno: sono di ostacolo alla potatura e causano germogli sottili con internodi basali troppo lunghi.

## 6.5 Formazione della struttura definitiva

Durante l'allevamento la potatura secca e verde si prefigge di equilibrare lo sviluppo aereo a quello radicale e favorire l'uniformità futura nel vigneto. Per ottenere la struttura definitiva della pianta le gemme vanno scelte in base alla loro posizione in funzione dello sviluppo verticale del futuro fusto e per ridurre le cicatrici che restano sulla pianta (parte dei vasi possono perdere la funzionalità a causa di un'irrazionale potatura secca e verde nei primi anni, *foto 8*).

### *Potatura verde nel primo anno*

Si lasciano 2 germogli per pianta sufficientemente distanti tra loro, legandoli tempestivamente in verde per mantenerli sempre ben eretti. Va evitato lo sviluppo di quelli in prossimità dell'innesto e bisogna eliminare precocemente i germogli al di sotto di quello che sarà scelto per formare il fusto. Le scelte sui tagli da effettuare vanno fatte in relazione alla *dimensione* e alla *posizione* con l'accortezza di limitare la sezione delle ferite e di preferire *tagli esterni*.

Nel primo anno la mancata eliminazione in verde dei germogli superflui cresciuti in prossimità del punto di innesto renderà successivamente necessari tagli a secco che, essendo grossi e contrapposti, saranno di grande ostacolo per la circolazione della linfa. Nella *foto 9* si nota anche come la barbatella sia stata piantata troppo profonda e il terreno, benché sciolto, sia già compattato.

### *Potatura secca al secondo anno*

Essendo le prime 2 gemme troppo vicine, conviene lasciare 3 gemme sul germoglio più basso, più sviluppato o meglio posizionato (la più bassa va eliminata subito o più tardi in verde). In questo modo si evita l'anno successivo di fare un taglio troppo *aderente* al germoglio prescelto.

Se all'inizio del secondo anno si pota a 2 gemme, i germogli saranno molto vicini e il taglio nell'anno successivo lascerà inevitabilmente una brutta cicatrice aderente all'attaccatura del germoglio scelto per formare il fusto (*foto 10*).

Se al secondo anno si pota a 3 gemme (accecando quella basale), i germogli saranno sufficientemente distanti e la cicatrizzazione del taglio successivo non pregiudicherà la struttura vascolare del fusto (*foto 11*).

### *Potatura verde nel secondo anno*

La selezione dei germogli va effettuata a circa 10-15 cm di sviluppo eliminando quelli al di sotto del prescelto per formare il fusto (la presenza di ferite sulla "testa" della barbatella ostacola il passaggio della linfa attraverso il già problematico punto d'innesto)



**8. Imbrunimento del legno (dovuto all'ossidazione della lignina e della cellulosa) in seguito a potature inadeguate e intempestive**



**9. La mancata eliminazione in verde dei germogli superflui in prossimità del punto di innesto renderà necessari tagli a secco**



**10. Se all'inizio del secondo anno si pota a 2 gemme i germogli saranno molto vicini**



11. Se al secondo anno si pota a 3 gemme (accecando quella basale) i germogli saranno sufficientemente distanti

(foto 12-13). Eliminando precocemente il germoglio basale superfluo (o meglio, scacchiando a secco la gemma), i 2 germogli si sviluppano sufficientemente *distanti* e nella potatura successiva si lascia sulla pianta *una sola ferita esterna* al passaggio della linfa.

Durante il secondo anno di vegetazione, con 2 germogli per pianta si hanno una maggiore durata e intensità di sviluppo. Ciò facilita il *prolungamento* dell'attività radicale nel corso della stagione con un maggiore sviluppo in *profondità* (con la progressiva disidratazione del suolo le radici si possono approfondire solo se stimolate dalla crescita del germoglio).

Un numero ridotto di germogli per pianta richiede una maggiore cura per la loro salvaguardia. Il palizzamento deve essere molto tempestivo per favorire la crescita verticale ed evitare rotture o *curvature* (foto 14). Gli eventuali *ristagni di linfa* al disotto delle curvature causano l'arresto della crescita del germoglio con emissione di femminelle nella parte basale rimasta diritta (con riduzione dello sviluppo radicale e minore verticalità del futuro fusto).

Su piante giovani si raggiungono elevate gradazioni zuccherine, ma la produzione quali-quantitativa non è mai interessante: nei primi 2 anni conviene eliminare *tutti* i grappoli in modo da trasformare l'intera produzione di carboidrati in amido di riser-



12-13. Già al secondo e al terzo anno si possono formare grosse cicatrici permanenti per ritardo nella scacchiatura e/o scelta sbagliata del germoglio da allevare (che deve essere sempre il più basso)

va da accumulare nelle radici. Con la totale soppressione dei grappoli, nella fase di allevamento non c'è un equilibrio vegeto-produttivo, perché in questa fase per la pianta è molto più importante quello tra *attività radicale* e *attività fogliare*.

#### **Potatura secca al terzo anno**

All'inizio del terzo anno si hanno 2 robusti germogli (ben lignificati e senza gerarchie di crescita).

- **Cordone speronato:** se il germoglio basale è sufficientemente sviluppato (*fig. 1*) può costituire fusto e cordone in modo da completare già la struttura definitiva (quando si ha una ridotta distanza sulla fila e una bassa altezza da terra del filo portante). Il tralcio basale è dominante per l'accumulo delle riserve poiché, essendo più vicino alle radici, agosta per primo. In questo modo, dato che sulla pianta resta una sola cicatrice esterna, si riducono i rischi di patologie da ferita.

Stendendo il tralcio lungo il filo (anziché potarlo ancora in verticale), si favorisce una crescita dei germogli meno vigorosa che aumenta la disponibilità di fotosintetati per le radici. Tra l'altro, in questo modo all'inizio del terzo anno si può produrre più uva e di miglior qualità.



14. Nel corso del secondo anno il palizzamento tempestivo favorisce la formazione di germogli sufficientemente lunghi

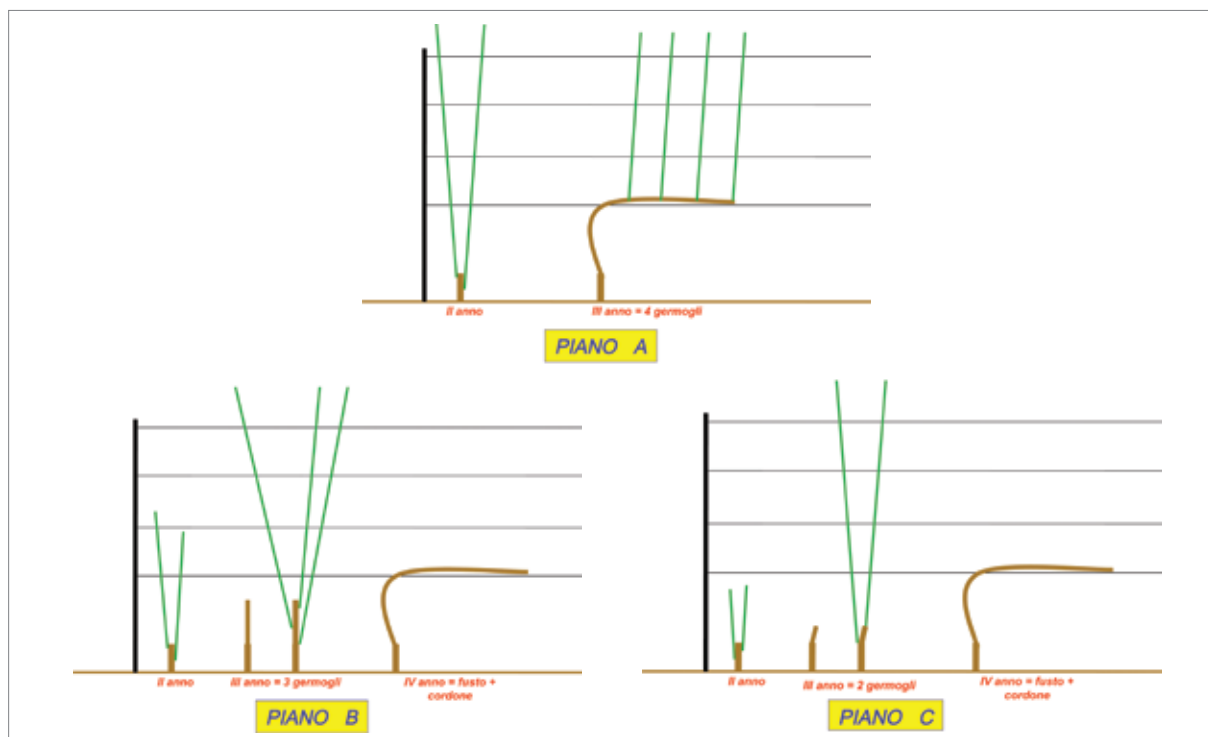


Fig. 1 - L'ABC della potatura di allevamento. All'inizio del terzo anno ci si può trovare di fronte a 3 situazioni diverse:

**PIANO A:** germogli che superano l'ultimo filo = si forma fusto + cordone con 1 solo germoglio

**PIANO B:** germogli tra filo di banchina e ultimo filo = potare a circa 25 cm dal filo portante

**PIANO C:** germogli sotto il filo di banchina = allevare 2 germogli

Si consiglia di cercare di uniformare la potatura per facilitare la gestione successiva (ad esempio, i trattamenti)



**15. Costruendo l'intera struttura permanente con il germoglio basale si ha uno sviluppo armonico dei germogli che allunga la vita della pianta**

Un cordone così formato risulta più equilibrato e di maggiore durata con una gestione successiva più facile. Con fusto e cordone coetanei si hanno molti vantaggi:

- struttura vascolare più integra e circolazione linfatica più regolare
- fusto più diritto (importante per la meccanizzazione sul filare)
- curvatura più dolce (perché parte dal basso)
- ridotta emissione di succhioni (non ci sono tagli lungo il fusto)
- corretto posizionamento degli speroni (si utilizza la porzione medio-apicale del tralcio dove la distanza tra gli internodi è più costante).

• *Guyot*: la potatura non cambia, ma in questo caso la porzione verticale del germoglio basale forma il fusto e quella orizzontale il primo capo a frutto. Qualora non ci fosse un germoglio sufficientemente sviluppato per fare il cordone o il capo a frutto, si formerà solo il fusto potando il germoglio più basso, più bello e meglio posizionato a una distanza di almeno 25 cm dal filo (per garantirsi una buona piegatura l'anno successivo) (*fig. 1*).

Costruendo l'intera struttura permanente con il germoglio basale si ha uno sviluppo armonico dei germogli che allunga la vita della pianta. Un cordone distaneo (formato in più riprese) difficilmente può dare una crescita omogenea (*foto 15*).

In presenza di una concavità centrale si avrà una forte gerarchia tra i germogli con deperimento di quelli mediani. La piegatura sul filo deve essere perfettamente piana (al limite leggermente convessa) e i cordoni devono essere sempre sopra il filo (*foto 16*).



**16. In presenza di una concavità centrale si avrà una forte gerarchia tra i germogli con deperimento di quelli mediani**

Quando i germogli non sono abbastanza sviluppati per formare il cordone il tralcio che formerà il fusto va potato ad almeno 25 cm sotto il filo di banchina. Se invece la distanza da questo è minima, la pianta "obbedisce" all'acrotonia: il germoglio nuovo sarà più grosso del fusto e la curvatura sarà troppo accentuata con maggiori gerarchie di crescita (*foto 17*).



**17. Quando i germogli non sono abbastanza sviluppati per formare il cordone, il tralcio che formerà il fusto va potato ad almeno 25 cm sotto il filo di banchina**

### *Potatura verde nel terzo anno*

La selezione dei germogli (a circa 10-15 cm di sviluppo) serve a riequilibrare la pianta per predisporre la prima produzione e preparare la corretta posizione delle gemme per il rinnovo. Il precoce diradamento dei germogli:

- riduce la sezione delle ferite (in epoca più avanzata l'impiego della forbice causa ferite di difficile cicatrizzazione)
- permette di evitare che i germogli superflui consumino inutilmente le riserve del fusto
- impedisce la formazione di gemme ascellari che in seguito produrrebbero succhioni da eliminare.

- *Guyot*: per il rinnovo va lasciato un germoglio che formerà lo sperone posizionato alla giusta distanza sotto il filo portante (almeno 25 cm) in modo da predisporre la corretta posizione del futuro capo a frutto. Per la fascia produttiva si eliminano tutti i germogli in curva e sotto lo sperone lasciandone sulla parte orizzontale da 3 a 5 (secondo la vigoria e la distanza sulla fila).

- *Cordone speronato*: va verificato che i germogli per i futuri 3-4 speroni siano ben sviluppati e ben posizionati (rigorosamente dorsali e opportunamente distanti tra loro). In caso positivo si può sopprimere quelli superflui e quelli presenti nel tratto verticale e in curva. In caso negativo si lascia un germoglio sotto la curva in posizione ideale per rifare il cordone l'anno successivo. Il primo sperone va posizionato subito dopo la curvatura che deve essere adeguatamente dolce (per favorire la regolare circolazione della linfa).

I cordoni e i capi a frutto non devono essere troppo lunghi (altrimenti aumentano acrotonia e difformità con sviluppo stentato dei germogli centrali). Tra una pianta e la successiva va rispettata una corretta distanza in modo da prevenire gli ingolfamenti di vegetazione (le porzioni prossimali e distali sono sempre le più vigorose) e il peggioramento della produzione (la quantità aumenta e la qualità diminuisce quanto più ci si allontana dalle radici). La parziale sovrapposizione delle piante adiacenti permette la continuità della canopy che ottimizza gli interventi meccanizzati, ma peggiora le condizioni microclimatiche a favore dei parassiti.

Nella formazione del cordone speronato, all'inizio del terzo anno la selezione dei germogli va fatta precocemente scegliendo prima quello prossimale e quello distale e poi quello/i mediano/i (tutti rigorosamente dorsali). Se le posizioni sono corrette ed equidistanti si possono poi eliminare quelli ventrali, quelli sulla curva e nel tratto verticale (*foto 18*).



**18. Nel cordone speronato, all'inizio del terzo anno la selezione dei germogli va fatta precocemente**



**19. Nel cordone speronato, il germoglio sotto la curva, vigoroso, impedirà il regolare sviluppo di quelli centrali**



**20. Nella legatura in allevamento si possono scegliere varie alternative (salice, carta, rafia, cotone...)**

Nella formazione del cordone speronato, se si lascia un germoglio sotto la curva questo sarà molto vigoroso e impedirà il regolare sviluppo di quelli centrali. L'abitudine di lasciare un germoglio in questa posizione è fondata sulla paura di averne bisogno nel caso di non avere germogli idonei per formare gli speroni, ma così facendo si ha la certezza che tale timore diventa realtà (*foto 19*).

Per evitare il progressivo accumulo di plastica

e la strozzatura del legno, nella legatura in allevamento si possono scegliere varie alternative (salice, carta, rafia, cotone...).

Per le legature annuali non ha senso usare il tubicino in pvc, ma – data la durata richiesta – conviene usare *legacci biodegradabili*. In assenza di materiali naturali prodotti in azienda può andar bene la diffusissima piattina in carta animata in ferro (*foto 20*).



## 7. Gestione del suolo\*

Ruggero Mazzilli

La viticoltura a basse esigenze è la viticoltura più difficile, ma anche la più sostenibile. La parte più importante della pianta, ossia quella che ne determina la forza vitale, è la *radice*. Tutte le operazioni che ogni anno si effettuano sistematicamente sulla parte aerea (per modellarne la forma e la dimensione) sono fini a se stesse, se non si tiene conto che sono subordinate al differente *impulso energetico* che arriva dal terreno.

Le diverse modalità di gestione del suolo possono correggere, se necessario, l'assetto vegeto-produttivo (velocità e durata di crescita dei germogli, numero e dimensione dei grappoli...) indotto dai differenti tipi di terreno.

Il suolo non è una variabile indipendente (non ne esistono in natura) perché soggetto agli effetti cumulativi del clima (variabilità geografica e stagionale) e delle tecniche colturali. La sua storia è strettamente connessa alla dinamica delle attività biologiche (vegetali, animali, microbiche) che in esso si compiono. La *FORZA VITALE DEL SUOLO* dipende dalla (più o meno) numerosa componente vivente il cui beneficio è indispensabile per la fertilità globale. In un ettaro di terreno "vivo" ci può essere un equivalente in microrganismi pari al peso di 4 bovini adulti (che invece non potrebbero trovare contemporaneamente alimenti a sufficienza per molto tempo). In un terreno "vivo" il volume delle radici delle piante può raggiungere uno sviluppo complessivo fino a 1000 volte superiore.

Vi sono enormi differenze di compattamento tra un terreno bio e uno convenzionale (in virtù della diversa vitalità microbica). Bisogna anche considerare il peso dei mezzi che si adoperano e quelli più pesanti non sono mai anche i più efficaci.

Dal suolo dipendono le caratteristiche dell'uva: suscettibilità, qualità-quantità e tipicità ossia costi, ricavi e possibilità di mercato.

Per fare un buon biologico la maggior parte dei vigneti (o parte di essi) sono *troppo vigorosi* e questo dipende soprattutto dalla disponibilità idrica nella prima fase della stagione (il che penalizza alcune cultivar in particolare). Anche lo stress termo-idrico estivo è una condizione con cui bisogna confrontarsi in ogni stagione – per un periodo più o meno lungo – senza poterne valutare in anticipo l'entità.

Per poter *prevenire quello che non è possibile prevedere*, la gestione del bilancio idrico deve da un lato favorire il maggior *accumulo* delle precipitazioni autunno-primaverili e dall'altro *diluirne* progressivamente la disponibilità nel corso della stagione. Analogamente si lavora sulla pianta per *ridurne* la domanda d'acqua.

Essendo una delle risorse non rinnovabili più a rischio, l'acqua deve essere capitalizzata aumentando la capacità di vaso (maggiore profondità nei lavori preparatori, rippatura profonda post-vendemmia a filari alterni) e di infiltrazione (ammendanti di buona matrice organica e copertura erbacea).

L'acqua è sempre il fattore vincolante, decisivo per la velocità di crescita sia delle piante (vigoria) che dei patogeni (virulenza).

L'effetto congiunto di fertilizzazione e gestione del suolo deve servire a mantenere l'ottimale equilibrio vegeto-produttivo ove già raggiunto e al tempo stesso annullare i gradienti di vegetazione che si creano spontaneamente in alcune zone dei vigneti. Così si migliora il livello qualitativo generale e si riducono l'impegno nella gestione e la pressione delle malattie.

---

\* Fonte: [www.viticolturasostenibile.it](http://www.viticolturasostenibile.it) e [www.spevis.it/](http://www.spevis.it/).

Quasi sempre occorre differenziare gli interventi (anche in modo significativo) nei diversi vigneti e anche all'interno dello stesso appezzamento. La zonazione tra ed entro i vigneti permette di suddividerli in zone vigorose, magre, o equilibrate.

- *ZONE DI ACCUMULO* = maggiore vigore, apparato fogliare eccessivo con foglie turgide e verde scuro, maggiore crescita erbacea spontanea, maturazione in ritardo, ristagno idrico e/o maggiori problemi sanitari...
- *ZONE DI EROSIONE O DI COMPATTAMENTO* = minore vigore delle piante, apparato fogliare scarso con foglie sottili e clorotiche, crescita erbacea spontanea ridotta o nulla, maggiore sensibilità alla siccità...
- *ZONE IN EQUILIBRIO* = dove il prodotto è già ottimo non è necessario programmare interventi diversi da quelli usuali a meno di valutare la possibilità di aumentare la resa e/o ridurre il costo colturale (senza naturalmente pregiudicare la qualità).

## 7.1 Fertilizzazione

La fertilità chimica del terreno, intesa come ricchezza in elementi nutritivi, è data dalla natura e dalla provenienza delle particelle che lo compongono, ma la vera fertilità, ossia l'*abitabilità del suolo* per le radici, dipende dalle sue caratteristiche fisiche (stabilità di struttura, porosità, permeabilità all'aria e all'acqua...) che influenzano le attività biologiche della microflora e della microfauna presenti. La *fertilità del suolo* si identifica nella sua *vitalità*.

Il terreno è un complesso organismo vivente e la nutrizione vegetale rappresenta una fase di un lungo processo dinamico che si evolve tra l'evoluzione geopedologica e la ciclicità delle fasi fenologiche delle piante. Quindi con la concimazione non sono le piante che dobbiamo nutrire, ma il terreno che a sua volta provvede alle disponibilità alimentari per i vegetali.

Poiché sono le caratteristiche del terreno (insieme alla cultivar) che caratterizzano il vino, l'attenzione del viticoltore deve fissarsi su come valorizzare queste peculiarità. La migliore risposta vegetativa (e produttiva) si ha con un'intensa attività radicale capace di "utilizzare" al meglio le virtù pedologiche.

Ogni intervento colturale è realmente necessario solo se migliora l'abitabilità del suolo permettendo un'attività microbiologica e radicale altrimenti inferiori. Microbi e radici sono molto efficienti e in

molti casi possono cavarsela da sé. Le necessità di aiuto dipendono dal grado di disturbo connesso all'attività agricola, in parte inevitabile (non è un ciclo chiuso) e in parte migliorabile (*agroecology*).

La concimazione non deve basarsi su un bilancio del "dare per avere" e ogni intervento finalizzato a soddisfare il fabbisogno nutritivo delle piante deve avere nello stesso tempo un importante effetto *ammendante*. Ciò è evidente in quelle situazioni anomale di mancata risposta alla concimazione (asfissia, siccità, basse temperature...) o viceversa quando le piante vegetano e producono bene in suoli molto poveri.

Gli elementi principali non sono azoto, fosforo e potassio, ma *carbonio, idrogeno e ossigeno*: solo con una buona *permeabilità ad aria e acqua* si può avere una regolare diffusione di calore e ossigeno (le radici respirano!).

Lo stato nutrizionale delle piante è nello stesso tempo causa ed effetto dell'espressione vegetativa: cosa e quanto assorbono influisce su come e quanto crescono e viceversa. La vite è la pianta che meglio si adatta a svariate situazioni pedoclimatiche o perlomeno è quella per cui si è dato maggior risalto per la capacità di esprimere la territorialità.

I differenti rapporti tra gli elementi disponibili nel suolo agiscono in maniera variabile sul metabolismo vegetale. Il benessere della pianta si ha quando richiede pochi sforzi per coltivarla e solo una pianta che sta "naturalmente" bene può dare un raccolto interessante per quantità, qualità e valore nutrizionale.

Una *nutrizione completa e bilanciata* è la base dell'equilibrio, mentre una concimazione squilibrata genera uno sviluppo stentato e disarmonico che espone maggiormente a rischi sanitari e difficoltà di maturazione.

Come ogni altro essere vivente le piante hanno bisogno di nutrirsi con regolarità (tutti i giorni per tutta la stagione) e ciò è possibile quando può contare su:

- disponibilità sufficiente e prolungata degli elementi
- condizioni di buona abitabilità per le radici
- possibilità di accumulare sostanze di riserva.

La protezione e il lento rilascio degli elementi così come la capacità di scambio del terreno sono garantite dalla presenza di sostanza organica umificata: una pianta nutrita con concimi minerali è più debole di una nutrita con prodotti organici compostati e un suolo in cui si impiegano concimi minerali è meno strutturato di uno in cui si utilizzano quelli organici.

La disponibilità minerale immediata e veloce predispone all'altalenanza di eccesso e carenza con una dipendenza assoluta dai concimi stessi (le piante si ammalano più facilmente e producono male). Solo le buone matrici organiche possono garantire la protezione e la cessione frazionata della disponibilità idrica e degli elementi nutritivi secondo i ritmi di mineralizzazione (che avvengono in sintonia con l'attività radicale).

Una buona dotazione di humus aiuta a incrementare la forza vecchia del terreno, decisiva per affrontare andamenti climatici sfavorevoli (riduce la sensibilità a siccità e ristagni, mantiene il terreno più sano e frena il progressivo processo di "stanchezza"...). Una buona "elasticità" del suolo (ossia la capacità di mantenere una funzionalità elevata anche in situazioni critiche) è l'unico modo per garantirsi una costanza di buoni risultati. Con una buona fertilità biologica il ciclo di mineralizzazione-umificazione lungo il profilo del terreno aumenta progressivamente negli anni successivi e spingendosi in profondità permette l'aumento di spessore dello strato attivo.

La fertilizzazione del suolo deve essere sviluppata con mezzi quanto più naturali e autonomi possibile. I sovesci (con semi autoprodotti in Azienda), l'inerbimento spontaneo, il compostaggio dei sarmetti e degli altri sottoprodotti aziendali (che se ben fatto è una vera "bomba microbiologica" per la rivitalizzazione dei suoli)... sono ottime soluzioni per stimolare la vitalità del suolo e permettono all'Azienda di avvicinarsi (gradualmente e parzialmente) all'autosufficienza.

La soluzione migliore (ma sempre più rara) è l'autoproduzione in azienda di letame e compost. Nell'eventuale acquisto di stallatici pellettati la scelta deve ricadere su quelli più ricchi in carbonio organico. Sapendo che:

- l'azoto (N) fa crescere la foglia,
- il fosforo (P) irrobustisce la radice,
- il potassio (K) migliora il frutto,

la concimazione del vigneto biologico – quando necessaria – va impostata su apporti prevalentemente fosfatici nel periodo di allevamento e potassici nella fase produttiva.

La disponibilità di azoto è l'elemento critico: nei piani di fertilizzazione oltre al tenore presente nelle matrici organiche va considerato che le piogge apportano al suolo una quota rilevante di azoto atmosferico (presente per circa il 78% nell'aria).

Nei vigneti in produzione – quando necessario – il *concime organico* (ricco in potassio) va distribuito

in *autunno* (appena finita la vendemmia, quando le radici non devono più nutrire foglie e grappoli) e subito *interrato* con una lavorazione profonda (finalizzata anche ad aumentare la capacità di invaso e a preparare il letto di semina per il sovescio).

La distribuzione va fatta *a spaglio* evitando i concimatori interratori che concentrano troppo il prodotto (aumentando la salinità e riducendo l'espansione radicale) e creano corsie preferenziali per lo scorrimento dell'acqua.

L'autunno è il momento ideale per apportare sostanza organica al terreno. L'aumento delle *riserve* nelle radici e nel fusto *prima dell'inverno* migliora la resistenza al freddo e favorisce un germogliamento più *omogeneo* che a sua volta è la premessa per una vegetazione più regolare e resistente. La *stabilità del vigneto* è fondamentale soprattutto nei momenti in cui le condizioni climatiche potrebbero indurre un aumento (piovosità primaverile) o un rallentamento (siccità estiva) dei ritmi di crescita.

La presenza di piante deperenti o ridondanti (anche distribuite singolarmente nell'appezzamento) deve essere prevenuta e se presente richiede un'accurata differenziazione della fertilizzazione.

Durante lo spargimento *il concime va dosato* in base allo sviluppo vegetativo regolando la velocità di avanzamento agendo sul cambio in modo da non modificare il regime di distribuzione (ad esempio, scalare 1 o più marce nelle zone erose e aumentare 1 o più marce in quelle di accumulo, mentre nelle zone basse e in quelle troppo vigorose va chiusa l'erogazione).

Nelle zone erose è necessaria una concimazione straordinaria (ricca in fosforo) a fine inverno, per recuperare le aree clorotiche e/o improduttive.

Uno scarso sviluppo è quasi sempre dovuto a una ridotta attività radicale. In questi casi l'errore più comune è quello di credere che basti aumentare le dosi di concime ed è ancora peggio se ciò viene fatto con un'abbondante concimazione azotata a pronto effetto. Così si creano i presupposti per un forte squilibrio dato che si favorisce la crescita della parte aerea, ma non di quella radicale. Bisogna invece limitare drasticamente la produzione (con diradamenti anche totali) e migliorare le condizioni fisiche del suolo che rappresentano il reale fattore limitante (eventualmente apportare fosforo organico).

Nel momento in cui una pianta non riesce a soddisfare le proprie esigenze nutritive ha due alternative: incrementare lo sviluppo radicale (per sopperire alla carenza) o rallentare l'attività vegetativa (per ridurre le necessità). Le possibilità di successo dipendono dal suo stato di salute e nel migliore dei casi la pianta può recuperare un assetto vegeto-pro-



**1. In un buon compost non deve più riconoscersi il materiale di partenza**



**2. Forte erosione in terreno lavorato**

duttivo accettabile. Se invece è già debilitata, rischia di intraprendere una strada che può portarla a un rapido declino (anche per la maggiore suscettibilità alle avversità), ma anche una vegetazione troppo rigogliosa nella prima parte della stagione può portare la pianta a un successivo crollo fisiologico.

In presenza di sintomi conclamati di *carezza*, il contenuto di quell'elemento nella pianta è già molto al di sotto del valore ottimale. Per evitare lo stress bisogna riuscire a prevenire i sintomi (molto diversi secondo le cultivar), individuandoli nelle fasi iniziali (come per la difesa, anche per la nutrizione la soluzione è la prevenzione).

Il concetto di *carezza* è opinabile e non può essere riferito a uno standard. Un dato elemento è presente in dosi sub-ottimali quando un apporto supplementare produce un indiscutibile beneficio (in

termini sanitari, fisiologici, qualitativi...). Può infatti risultare che un dato elemento, rilevato all'analisi in dosi statisticamente insufficienti, non sia in realtà carente in quanto non limita la pianta o, viceversa, non è raro riscontrare valori anche elevati di elementi la cui somministrazione porta significativi vantaggi. Oltre all'incidenza dei fattori geografici, il ruolo di ogni singolo elemento non può essere interpretato a prescindere dal rapporto con gli altri.

## 7.2 Lavorazione meccanica

Tradizionalmente la gestione del suolo vitato prevede un'ostinata serie di interventi meccanici volti principalmente a eliminare la vegetazione erbacea spontanea, ma in questo modo si va inevita-



**3. In seguito a forti temporali (non certo rari) la terra portata a valle nei vigneti lavorati è impressionante**



**4. Con la periodica lavorazione del suolo, la continua erosione scopre le radici che vengono facilmente rotte**

bilmente incontro a gravi inconvenienti che aumentano la suscettibilità delle piante agli stress:

- aumento del vigore e della variabilità di sviluppo
- peggioramento della struttura del suolo (non sempre si riesce a lavorare il terreno in tempera)
- rapida degradazione della sostanza organica e riduzione dell'attività microbiologica
- formazione della "soletta" (che provoca il ristagno e isola le radici per la minore permeabilità)
- maggior erosione superficiale e minor infiltrazione verticale
- aumento dei costi (la lavorazione meccanica è un'operazione che richiede molta energia).

La lavorazione del terreno determina una grandissima perdita d'acqua: un suolo appena lavorato si riconosce per l'evidente *umidità superficiale* che presto *evapora* lasciandolo secco. La *risalita capillare* – alibi con cui si giustifica – è un beneficio di cui possono godere solo gli impianti giovani (con radicazione superficiale), mentre in quelli adulti comporta una disidratazione dello strato esplorato dalle radici profonde.

La lavorazione meccanica del terreno opera nello strato superficiale non esplorato dalle radici della vite (se vi fossero le romperebbe). Qualunque attrezzo si adoperi il risultato è sempre la *separazione* tra la zona lavorata e quella sottostante (dove appunto si sviluppano gli apparati radicali della vite), che tende a *impedire lo scambio liquido e gassoso tra atmosfera e radici*. Con le ripetute lavorazioni del terreno (almeno 3-4 volte all'anno per tutta la durata dell'impianto), l'orizzonte di terreno occupato dalle radici della vite *non* respira più e queste sono abbandonate a se stesse.

Nello strato superficiale lo stato di aggregazione delle particelle terrose dipende dalla loro natura e dalle modalità di gestione colturale. Quando sono previsti interventi successivi di lavorazione meccanica è bene percorrere lo stesso filare *alternativamente* dall'alto o dal basso (in modo da lavorare la terra ogni volta in senso opposto per limitare l'omogeneità di compattamento).

Il terreno va sempre lavorato al giusto grado di umidità procedendo velocemente con attrezzi che operano il "*sollevamento*" della terra (estirpatore e/o ripper) e non il "*rimescolamento*" (aratro), la "*pressatura*" (erpici a dischi) o la "*frullatura*" (fresa).

Nei vigneti in produzione la gestione ordinaria del suolo prevede in autunno (subito dopo la vendemmia) una serie di interventi finalizzati ad aumentare la capacità di invaso per l'acqua di precipitazione, "*potare*" le radici per stimolarne lo sviluppo, interrare gli eventuali concimi, preparare il terreno



5. Con il diserbo sulla fila non si può avere la vitalità microbica e una buona struttura



6. L'abbinamento di lavorazione dell'interfila e diserbo sulla fila è la soluzione più scellerata



7. Se si sceglie di lavorare i terreni bisogna farlo solo in tempera. Un terreno lavorato bagnato forma blocchi di terra duri come sassi



**8-9. Esempi di lavorazione estiva del terreno: se troppo fine crea compattamento, se troppo pesante determina una dannosa perdita d'acqua**

per la semina dell'inerbimento o del sovescio...

Nei terreni più pesanti o più compattati va fatta una rippatura autunnale profonda almeno 40-50 cm a filari alterni per tutta la larghezza dell'interfila, meglio se al centro leggermente più profonda (con l'arieggiatore o montando sullo stesso portattrezzi utensili più lunghi al centro). Nei filari che non vengono lavorati va rotto il compattamento delle carreggiate con una *rippatura localizzata* (con utensili a coltello).

L'epoca della lavorazione *sulla fila* va valutata per ogni tipo di suolo in base alla crescita delle erbe spontanee (scegliendo tempi e modalità per prevenire la necessità di un intervento supplementare). Negli impianti adulti la lavorazione sulla fila deve essere sufficientemente stretta per rispettare la portanza del suolo in corrispondenza del passaggio dei trattori. In linea generale si possono riconoscere due situazioni estreme tra le quali vi sono infinite realtà intermedie:

- dove la crescita dell'erba è importante e il terreno è poco sassoso un primo intervento di *scalzatura e rincalzatura* (con dischi o vomeri interceppo) permette di controllare bene l'abbondante biomassa erbacea e di preparare la baulatura del terreno sulla fila, grazie alla quale successivamente si potranno fare veloci lavorazioni superficiali con la *lametta concava* (montata in posizione ventrale su un gommato o anteriore su un cingolato)
- dove la crescita dell'erba è meno importante e il terreno è più sassoso si può lavorare sin dall'inizio con *erpici rotanti ad asse verticale* (montati anteriormente o ventralmente) o con la lametta scalzante. In questo caso il primo intervento



**10. Lametta scalzante ventrale dotata di disco anteriore e ruota di appoggio**

può essere opportunamente ritardato da un veloce passaggio con la *spollonatrice a fruste* (con tubicini di gomma piena o fettucce semirigide, evitando assolutamente i flagelli profilati in plastica o nylon) applicabile allo stesso portattrezzi della lametta.

Una buona lavorazione interceppo costa certamente di più del diserbo, ma diventa competitiva se si considera che permette di tollerare meglio un economico e vantaggioso inerbimento nell'interfila. Inoltre, a parte le conseguenze ecologiche, l'impiego degli erbicidi distrugge la struttura fisica del suolo (che rimane sodo e disabitato) e non è poi di così facile applicazione.

### 7.3 Copertura erbacea

Il vigneto è una monocoltura e quindi presenta gli aspetti negativi di un *agrosistema semplificato*. La consociazione erbacea – più o meno temporanea – mitiga questo problema.

Le operazioni colturali devono dare forze di fertilità biologica alla terra. Se per *lavorazione del suolo* si intende rimescolare le sue particelle per migliorarne le caratteristiche, rendendole più stabili e favorendo la circolazione di aria e acqua, non c'è dubbio che la vera lavorazione del terreno è la *non lavorazione*.

La competizione idrico-minerale dell'erba *non* è sempre un male o, perlomeno, non è lo in tutta la stagione. In genere, fino a primavera avanzata la presenza di una copertura erbacea non solo non è dannosa, ma addirittura è utile nel frenare l'eccessiva spinta vegetativa (e nell'ostacolare la proiezione delle oospore di peronospora dal terreno sulle piante). Durante il periodo estivo, secondo la piovosità locale e la natura dei suoli, la convivenza diventa più difficile e richiede soluzioni adatte.

Le possibilità di usare vantaggiosamente un *partner* erbaceo nel vigneto sono molte e si possono adattare a tutti gli ambienti. Le differenti soluzioni variano per tipologia delle essenze e per epoca durata della copertura. Il problema principale da gestire è il bilancio idrico risolto il quale si hanno importantissimi vantaggi sul piano *economico* (minori costi e più facilità di gestione), *enologico* (il vigore diminuisce e la maturazione è più completa e omogenea), *ecologico* (maggior biodiversità e piante più robuste).

La *convivenza con un partner erbaceo* è fondamentale per la sostenibilità ecologica del vigneto in relazione alla *conservazione del suolo* (azione antierosiva e aumento della fertilità fisico-biologica) e alla capacità di *introdurre nel sistema acqua ed energia solare* (soprattutto durante il riposo vegetativo della vite). La presenza di una vegetazione erbacea durante il periodo invernale consente di aumentare la capacità del vigneto di catturare e conservare le risorse naturali (maggior infiltrazione dell'acqua piovana, meno ruscellamento e trasporto superficiale di particelle terrose, captazione e organizzazione dell'energia luminosa altrimenti persa, continuità e incremento dell'attività microbiologica...).

Non potendo proporre soluzioni pratiche di consociazione nel vigneto bisogna comunque evitare di ricadere nei meccanismi rischiosi di una monocoltura intensiva. Si tratta di realizzare una convivenza pacifica e vantaggiosa con il vigneto.



11. Inerbimento invernale: pannello solare che incamera nel sistema energia che altrimenti sarebbe persa



12. Pacciamatura secca estiva: impedisce la perdita d'acqua ed evita il surriscaldamento del terreno



13. Per evitare la presenza di crepe la copertura erbacea deve essere continua con formazione progressiva del mulch



**14. Le zone non coperte dall'inerbimento favoriscono il surriscaldamento del suolo con formazione di crepe**



**15. In assenza di un'efficace copertura erbacea è inevitabile il ristagno idrico**



**16. La copertura erbacea a stasi estiva, se ben gestita, consente di migliorare il bilancio idrico**

Una copertura vegetale compatibile (anche temporanea e/o parziale è sempre utile) risolve molti problemi nutrizionali e gestionali (*l'inerbimento è un importante strumento enologico*).

Per una corretta stima del *BILANCIO IDRICO* non bisogna solo considerare l'aumento dei consumi dovuto alla presenza del cotico, ma anche la *riduzione delle perdite* (maggiore capacità di infiltrazione e di ritenzione idrica grazie all'aumento di colloidali organici) e della *domanda d'acqua* (piante meno vigorose e ciclo vegetativo più breve).

L'inerbimento del suolo vitato garantisce grandi benefici, ma se concepito o gestito male presto si rivela un partner incompatibile. Tra i numerosi vantaggi (migliore porosità e stabilità di struttura del terreno, riduzione del compattamento e rivitalizzazione microbiologica...) sono estremamente importanti quelli legati agli *aspetti nutrizionali*. Gli apparati radicali delle essenze erbacee, generalmente più superficiali rispetto a quelli delle colture arboree, permettono di mantenere una buona struttura del suolo indispensabile per gli scambi con l'esterno (ossigeno, acqua e calore). In questo modo la maggiore efficienza radicale consente un *utilizzo più completo degli elementi nutritivi* da parte del vigneto.

La presenza del cotico permette l'organizzazione degli elementi minerali, il che equivale a una loro disponibilità più prolungata e protetta. Il cosiddetto "*effetto ponte*" consiste nella capacità da parte delle piante erbacee (caratterizzate da un ciclo più breve e quindi da una velocità di accrescimento maggiore) di assorbire gli elementi nutritivi negli strati superficiali e trasportarli in profondità. L'incremento dell'evapotraspirazione dovuto alla copertura erbacea crea un *maggiore movimento della soluzione circolante nel terreno*, quindi una maggiore possibilità di impatto con le radici. Il ciclo vegetativo del vigneto risulta più equilibrato e il beneficio nutrizionale ha sempre un positivo riscontro sulla produzione.

La presenza di zone non coperte dall'inerbimento o dal mulch (*foto 14*) favorisce il surriscaldamento del suolo con formazione di crepe da cui si hanno forti perdite idriche per evaporazione.

La copertura erbacea a stasi estiva (*foto 16*), se ben gestita, consente di migliorare il bilancio idrico garantendo una maggiore permeabilità in ingresso e una minore evapotraspirazione in uscita. In genere è più importante inerbire che concimare.

*Bilancio idrico dell'inerbimento:*

- più entrate, meno uscite
- più protezione, meno consumo.



L'inerbimento e il sovescio (meglio se polifiti) funzionano come un *volano* naturale. Durante il periodo vegetativo la crescita dell'erba (per *seguire la stagione*) deve progressivamente *esaurirsi* fino ad *annullarsi* nella fase critica estiva per poi *riprendere* in prossimità della vendemmia (per impedire un'eventuale rivegetazione e l'ingrossamento degli acini in caso di piogge).

L'efficacia dipende dalla realizzazione di un tappeto erbaceo *completo* privo di aree carenti di copertura in cui inevitabilmente si formerebbero *crepe* con gravi perdite idriche per evapotraspirazione.

I benefici si hanno solo quando il vigneto è concepito per convivere con le piante erbacee: *inerbire non significa solo smettere di lavorare il terreno*.

Nei vigneti in produzione la gestione a *filari alterni* è una soluzione molto utile e facile da realizzare: un filare con *inerbimento stabile* (spontaneo o inizialmente seminato) e l'altro con *sovescio autunno-primaverile* (che dopo la trinciatura può essere o no lavorato). Poiché i benefici offerti da una copertura erbacea sono *cumulativi*, è meglio programmare questa alternanza in *cicli* di almeno un triennio se non *perenni*.

Nelle aree magre il miscuglio da sovescio deve prevedere una maggiore percentuale di leguminose. In quelle di accumulo la copertura erbacea va mantenuta su tutti i filari il più possibile in funzione dell'andamento climatico.

In genere, sulla fila è meglio effettuare una periodica lavorazione superficiale in modo da garantire un microclima ottimale per i grappoli (meno umidità e più ventilazione, maggior riflessione di luce e calore dal suolo...).

Se la preparazione del terreno non viene fatta bene il seme, anche se distribuito a spaglio, germina stentatamente a file (sui solchi della lavorazione) e non riesce a garantire una copertura completa (*foto 18*).

Il bilancio umico annuale di un vigneto non può chiudersi in parità senza l'apporto dei *sarmenti* che, se non vengono compostati, possono essere trinciati sul posto (quando possibile in relazione allo stato sanitario). Questa operazione (molto diffusa) comporta una difficile digestione metabolica da parte del terreno che solo una buona copertura erbacea può facilitare.

A volte l'inerbimento spontaneo può risultare troppo *aggressivo* in funzione della natura dei suoli e della profondità di radicazione delle viti (che se sufficiente risente molto meno rispetto all'erba della disidratazione superficiale del suolo).

Nelle zone più calde, dove è molto difficile tollerare un inerbimento estivo, anche la periodica lavorazione del terreno determina un'eccessiva



17. Utilizzando diverse essenze si possono realizzare sovesci polifiti per ogni differente situazione



18. Se la preparazione del terreno non viene fatta bene il seme germina stentatamente a file



19. Ricrescita dell'avena dopo la prima trinciatura

perdita di evapotraspirazione del suolo lasciandolo esposto alla forte radiazione solare diretta (con forte mineralizzazione, indurimento e perdita di elasticità). Quando la presenza della copertura erbacea – seppur mantenuta bassa – non è tollerata nel periodo più siccitoso, la soluzione più vantaggiosa ed economica è il *DRY COVER CROP* (semina fitta a file alterne di una graminacea rustica e adatta, con trinciatura a maturazione lattea senza interrimento della paglia, per formare una pacciamatura superficiale che impedisce l'evaporazione dell'acqua e la crescita di infestanti). In altri casi si opta per il sovescio polifita a ciclo autunno-primaverile.

La copertura erbacea a sviluppo autunno-primaverile e pacciamatura estiva permette di *applicare anche all'acqua il concetto di protezione e cessione prolungata* che si realizza con gli elementi nutritivi.

Quando è necessario seminare occorre puntare inizialmente su un numero non elevato di *ecotipi locali* (miglior attecchimento), poi col tempo la composizione floristica si arricchisce spontaneamente. Circa il dosaggio e la tipologia delle essenze, la scelta dipende naturalmente dalle condizioni ecologiche e culturali.

L'impiego di leguminose autoriseminanti risolve un problema (sono complementari per esigenze idriche dissecando in estate per poi ricrescere in autunno), ma ne crea un altro (eccesso di disponibilità di azoto in stagione avanzata).

Tra le graminacee l'orzo è più tollerante per l'epoca di semina, l'avena facilita un successivo ricaccio, il grano duro produce più biomassa, il loietto s'insedia rapidamente... Le crucifere sono molto fittonanti e fissano il fosforo e il potassio. Nei vigneti in produzione si può seminare anche solo graminacee (festuche nane), mentre tra le leguminose trifoglio squaroso e incarnato sono utilissimi in impianti giovani (per rivitalizzare il suolo dopo lo scasso) o in zone erose o sbancate (come piante pioniere da integrare localmente). L'importante è predisporre *miscugli o rotazioni* in anni successivi per favorire una più *completa azione rivitalizzante*.

Dopo o contestualmente la semina (secondo il calendario lunare), il seme va ricoperto in modo omogeneo con una lavorazione leggera (erpice a molle).

Se si hanno i terreni adatti si può programmare un calendario di semine per l'autoapprovvigionamento aziendale dei semi da impiegare l'anno successivo.

## 8. Gestione della pianta\*

Ruggero Mazzilli

L'obiettivo produttivo è legato in modo biunivoco al risultato economico: se il primo giustifica gli investimenti, solo un bilancio positivo rende realizzabile il progetto. Il tutto ruota attorno a elementi fissi (caratteristiche topografiche e geopedologiche) e variabili (andamento climatico e capacità imprenditoriale).

Affinché il biologico diventi la conduzione ordinaria della maggior parte di aziende è necessario mettere a punto metodi agronomici evoluti e sicuri che siano in grado di dare risposte certe ai produttori (per risolvere i problemi colturali) e ai consumatori (per avere fiducia nei primi).

Col metodo biologico i costi e i rischi non sempre sono superiori: occorre più attenzione e meno standardizzazione. L'eventuale incremento del costo di produzione che in certi casi può riscontrarsi è giustificato dal valore aggiunto del prodotto non tanto perché biologico (di nome), quanto perché migliore (di fatto).

Ogni viticoltore si propone di ottenere la produzione della massima *quantità* di uva in grado di soddisfare la *qualità* attesa e ciò – escludendo problemi di natura patologica – dipende dal rapporto tra *energia vegetativa* e *processi di accumulo*.

Velocità di sviluppo e quantità di biomassa prodotta dipendono da:

- disponibilità idrico-nutrizionali del suolo
- potenzialità genetiche della pianta
- luminosità e temperatura ambiente.

In viticoltura la possibilità di manipolare manualmente ogni singola pianta permette di organizzare la sua attività in termini di *potenziale produttivo* (numero, posizione e dimensione dei grappoli). Il microclima che si crea all'interno della chioma

dipende dalla *vicinanza* tra i germogli e dalle loro *dimensioni*. Le caratteristiche delle pareti fogliari sono determinanti per controllare la suscettibilità ai patogeni secondo la vigoria (velocità e durata della crescita) che regola la presenza di tessuti giovani (più appetibili). Anche l'efficacia della difesa (penetrazione degli antiparassitari all'interno della chioma) è in stretta relazione con la disposizione spaziale della vegetazione (volume complessivo e densità degli strati fogliari).

Il presupposto essenziale per una maturazione completa (soprattutto per certe cultivar) è la perfetta sanità delle uve che permetta di *ritardare la raccolta* fino al momento ideale. Le conseguenze di periodi climatici sfavorevoli nelle ultime fasi di maturazione dipendono spesso da problemi già innescati nei mesi precedenti (ad esempio, tignoletta, oidio, acini e grappoli troppo grossi, rivegetazione post-invaiaitura...) che vanno quindi affrontati e risolti al momento giusto.

Essendo la vite una pianta spontaneamente molto esuberante (ad habitus rampicante), per ottenere un utile dal vigneto bisogna contrastare in modo deciso questa sua naturale tendenza.

La *forma* e la *dimensione della pianta* regolano i ritmi fenologici e l'assetto vegeto-produttivo: il ciclo di crescita più regolare delle piante a foglie piccole permette una migliore predisposizione all'*accumulo* e una maggiore potenzialità di *difese naturali* nei confronti delle avversità. La minore vigoria regala grappoli più piccoli con un maggiore sincronismo di maturazione e spesso auspica nessuna necessità di diradamento.

- Il *VIGORE* (e quindi la potenziale quantità di produzione) è l'espressione vegetativa delle strutture annuali stimolata dalle strutture *peren-*

---

\* Fonte: [www.viticolturasostenibile.it](http://www.viticolturasostenibile.it) e [www.spevis.it/](http://www.spevis.it/).



Fig. 1 - Le dimensioni dell'acino e del grappolo dipendono dal vigore del proprio germoglio

ni (attività radicale e disponibilità delle riserve accumulate nel legno vecchio)

- La *QUALITÀ* dipende dal rapporto che si instaura tra gli organi *annuali* (foglie/grappoli) dello stesso germoglio.
- L'*EQUILIBRIO* vegeto-produttivo deve realizzarsi non tanto a livello di pianta (per la quale è più importante quello tra sviluppo radicale e sviluppo aereo) quanto a livello di *singolo germoglio* (che di fatto è l'unità produttiva).

Una pianta programmata per bassi consumi e alte prestazioni deve avere i grappoli quanto più vicini agli apici e alle radici. La lunghezza del germoglio è strettamente correlata alla maturazione dell'uva. Essendo fisiologicamente *sincronizzata* all'agostamento del legno, la maturazione del grappolo è ottimale solo quando tutto il germoglio arresta precocemente la crescita. Poiché i grappoli sono nutriti principalmente dalle foglie del proprio asse vegetativo, distribuendo il volume fogliare utile su un germoglio meno lungo si ha maggiore efficienza di trasporto e meno acrotonia (fig. 1, foto 1).

La minore *altezza da terra* limita le perdite di trasporto tra radici e canopy (minore resistenza idraulica e migliore circolazione linfatica) e favorisce un microclima ottimale per la maturazione (maggiore escursione termica notte-giorno).

Gli impianti fitti e le forme di allevamento basse – in virtù della maggiore densità radicale e della migliore efficienza nutrizionale – tendono a esaltare la crescita. Questo effetto può essere vantaggiosamente utilizzato per *ottimizzare l'equilibrio* con una drastica riduzione dell'apporto di elementi nutritivi e il controllo mediato da una copertura erbacea.



1. Il grappolo è nutrito dalle foglie del proprio germoglio che, se cimato troppo corto, ne compromette la maturazione

Le forze che plasmano la figura delle piante sono numerose, ma nessuna agisce in modo indipendente: l'anatomia e la fisiologia di ogni singola pianta è il risultato dell'*interazione* di tutti i fattori colturali che agiscono sotto il controllo ambientale.

Fotosintesi e assorbimento radicale sono i motori biochimici che permettono alla pianta di *alimentarsi e svilupparsi*. Per produrre vini di pregio la strategia vincente è quella della *RIDOTTA VIGORIA E BASSA PRODUZIONE PER CEPPO*:

- *piante piccole* = anticipo dell'agostamento e dell'invaiaatura con incremento dell'accumulo di soluti nella polpa e della sintesi di sostanze nobili nella buccia
- *piante grandi* = eccesso di vigoria con prolungamento estivo dell'attività vegetativa = viticoltura molto generosa in acidità, tannini erbacei e pirazine.

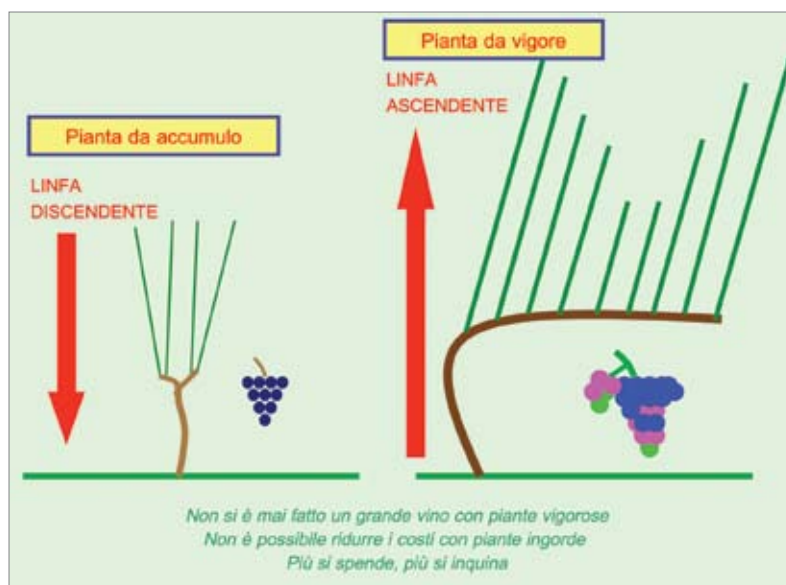
La forma e la dimensione della pianta dipendono dal volume e dalla velocità della linfa:

- *piante piccole*: la struttura vascolare è più sottile (impossibile cedere al lussureggiamento), le esigenze della pianta sono inferiori e ben si adattano al modello biologico.
- *piante grandi* hanno maggiori sezioni dei vasi, richiedono tanta linfa che deve scorrere velocemente con ulteriore aumento del vigore.

Con tante foglie si ha tanta traspirazione, tanto assorbimento e tanto vigore per cui peggiora la qualità e aumentano suscettibilità, esigenze, rischi e costi. Anche le piante troppo deboli hanno – per motivi opposti – scarse capacità reattive poiché essendo già debilitate non hanno sufficienti energie per reagire agli stress in modo efficace.

**Fig. 2 - PIANTA DA ACCUMULO =** pianta a "linfa calante" = le energie della pianta vanno soprattutto verso il fusto e le radici = maggior autoregolazione, autodifesa e accumulo.

**PIANTA DA VIGORE =** pianta a "linfa ascendente" = le energie della pianta vanno soprattutto verso le foglie e gli apici = maggior vigore, suscettibilità e disomogeneità



La *difesa agronomica preventiva* è la base per attivare i *MECCANISMI DI AUTODIFESA* delle piante così da ridurre la presenza di individui suscettibili (che costituiscono i focolai di partenza per le malattie infettive).

La sostenibilità colturale ha come primo obiettivo la salute della pianta in assenza della quale ogni sforzo è superfluo, ma gli aspetti agronomici sono sempre propedeutici a quelli fitoiatrici. Se nell'af-

frontare un problema si utilizza *un unico strumento* è probabile che il risultato sia molto variabile anche in spazi ristretti. Quando invece ci si affida alla *sinergia di più mezzi*, il risultato sarà certamente più costante perché più sicuro.

Solo se sul piano agronomico si imposta il vigneto per una elevata capacità adattativa (individuale e di gruppo) si arriva alla massima espressione del *terroir*. L'autoregolazione si raggiunge in *tempi*



2. Alberello con *dry cover crop* (pianta da accumulo)



3. Controspalliera con terreno lavorato (pianta da vigore)

più o meno lunghi nei diversi ambienti: in certi casi è praticamente spontanea, mentre in altri è molto più difficile. I mezzi disponibili sono molti e vi sono sensibili differenze tra le cultivar.

Per evitare di avere tralci troppo deboli o troppo vigorosi su cui l'uva non può maturare bene, il vigneto deve essere composto da *unità produttive omogenee* (i germogli) distribuite sulle singole piante in numero non necessariamente identico. D'altra parte in un vigneto non è realisticamente possibile avere un'espressione vegetativa identica in tutte le piante. È certamente più facile ottenere una maggiore similitudine a livello dei *singoli germogli variandone il numero per ceppo* in funzione delle potenzialità vegetative.

La *vigoria* del germoglio (da cui dipende direttamente la dimensione e la compattezza del grappolo) è un aspetto che riguarda l'intera pianta (spinta radicale e sostanze di riserva). Determinando il carico di gemme/ceppo si suddivide l'energia potenziale della pianta in un certo numero di germogli che, in genere, avranno un vigore inversamente proporzionale al loro numero.

La *fertilità* è invece una caratteristica propria di ogni singola gemma, in funzione della sua posizione, ma non del numero di gemme per pianta.

Da un punto di vista fisiologico i problemi da risolvere sono:

- *POTATURA LUNGA* = *lunghezza e curvatura del capo a frutto*: utilizzando la parte più fertile del tralcio è facile incorrere in un eccesso di produzione e in un'indesiderata *variabilità* di sviluppo di germogli e grappoli sulla stessa pianta (con aumento delle necessità di diradamento e delle difficoltà di potatura);



- *POTATURA CORTA* = *vigore e durata del cordone*: la maggior presenza di legno vecchio permette di accumulare più *riserve* (utilissime per dare maggiore regolarità, però possono causare una maggior compattezza del grappolo), ma anche più *cicatrici* (che causano un progressivo deperimento che parte in genere dagli speroni centrali).

In realtà il problema principale è il *controllo del vigore* a prescindere dal tipo di potatura. Limitando la *distanza* sulla fila si evita di avere capi a frutto o cordoni troppo lunghi in modo da risolvere i problemi di entrambi. Con forme di allevamento *bilaterali* (maggiore *simmetria*) si ottiene un ottimo risultato, ma è più difficile gestire la doppia curva e garantire una completa e regolare occupazione della parete (soprattutto oltre una certa pendenza).

I piani di concimazione e gestione del suolo devono *assecondare la riduzione del numero di gemme a pianta* così da avere una distribuzione spaziale dei germogli e un carico unitario di grappoli adeguati a una produttività quali-quantitativa ideale. L'*EQUILIBRIO DEL VIGNETO* si ha quando ciò si raggiunge con una sensibile riduzione di input e costi (gestione del verde più veloce e agevole con minori esigenze di diradamento dei grappoli).

- Guyot (al germogliamento e in produzione) con piegatura del capo a frutto ad archetto (*foto 4-5*): la parte mediana (generalmente più debole) è stimolata dalla posizione dominante. La potatura verde prevede l'eliminazione dei germogli in curva (ed eventualmente anche di quello distale). Con le gemme centrali più in alto la gerarchia di crescita tra i germogli è pressoché nulla e la distribuzione della produzione è regolare (assenza delle tipiche "finestre" del Guyot). Così si fa più qualità e meno diradamento.



4-5. Sistema di allevamento Guyot (al germogliamento e in produzione) con piegatura ad archetto del capo a frutto

- Cordone speronato (*foto 6*): la parte debole (che rischia di svuotarsi) è quella centrale = con 4 centri produttivi conviene speronare a 2 gemme il prossimale e il distale, a 1 gemma quello/i al centro. In questo modo i germogli sono omogenei e si crea anche un ottimo microclima per i grappoli che risultano meglio distribuiti ed equidistanti.

Regolando la lunghezza dei singoli speroni in funzione della vigoria della pianta si controllano il numero e le caratteristiche (dimensione e compattezza) dei grappoli (*foto 7*). Variando il numero di speroni/pianta si ha una parete fogliare ordinata e arieggiata (grazie alla maggiore omogeneità e sincronia di sviluppo in tutti i germogli del vigneto).

### 8.1 Qualità = Basso Vigore = Bio

La viticoltura da vino è una viticoltura d'accumulo basata sull'autoregolazione (piante più piccole = energia verso il grappolo):

- la condizione essenziale per fare qualità è la *riduzione del vigore*
- l'ostacolo maggiore al metodo biologico è il *controllo dei patogeni*.

La suscettibilità alle malattie si riduce con piante in equilibrio (*tanto più stabile quanto più spontaneo*): *qualità e biologico sono perfettamente coerenti e coesistenti*.

Il comportamento che la pianta assume nel corso della stagione è l'ovvia conseguenza delle sue *potenzialità* e degli *stimoli* che riceve. La tecnica viticola può fare molto per orientare con successo tale comportamento verso importanti traguardi enologici, ecologici ed economici, soprattutto quando i tre obiettivi vengono perseguiti *contemporaneamente*.

Quanto più riesce a indirizzare il vigneto verso l'autoregolazione, tanto meno impegnativa è la gestione del verde. Le operazioni di scacchiatura, palizzamento, sfogliatura... devono essere completate *tempestivamente* in modo da ridurre sia la massa fogliare da asportare, sia gli stress per la pianta. Allo stesso tempo si agevolano e si riducono gli interventi successivi (che diventano *più veloci e precisi*), abbassando notevolmente i costi di gestione.

Ogni anno si ripresenta un momento *critico* in cui i germogli crescono velocemente, patogeni e parassiti sono in agguato e l'andamento climatico non sempre aiuta. A ciò vanno aggiunti la difficoltà di reperire la *manodopera* necessaria e gli elevati costi per la stessa. È necessario mettere in atto soluzioni per dilazionare la concentrazione del lavoro (utilizzando differenti cultivar e/o modalità

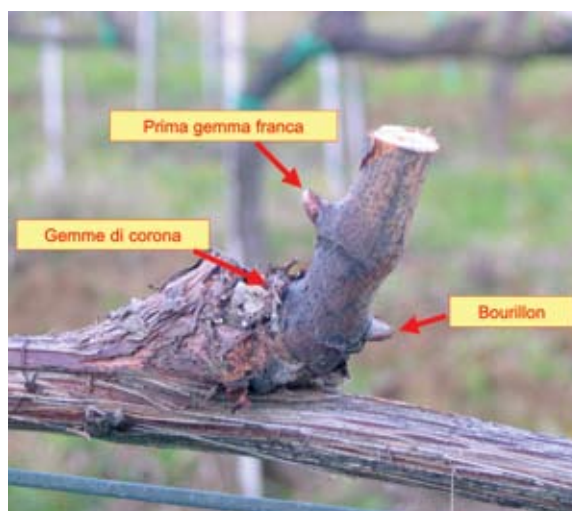


Fig. 3 - Nomenclatura delle gemme dello sperone



6. Cordone speronato: la parte debole (che rischia di svuotarsi) è quella centrale



7. Dimensione e compattezza dei grappoli si controllano regolando la lunghezza dei singoli speroni



**8. La precoce selezione dei germogli permette di ottenere un microclima migliore attorno a foglie e grappoli**



**9. Gli interventi tardivi di potatura verde sono molto onerosi sia per il viticoltore che per la pianta**



di potatura...) e per facilitarne e ridurne l'impegno (inerbimento, struttura portante, centraline meteo...). Vi è la possibilità di effettuare scambi di personale tra aziende a differente indirizzo colturale o di ricorrere a società di servizi.

Nell'effettuare una data operazione il rispetto di alcuni *accorgimenti* accelera i tempi migliorando i risultati. Un aspetto spesso trascurato è la formazione del personale su cui, specialmente in viticoltura biologica, converrebbe investire anche per garantire un costante monitoraggio di tutto ciò che succede nel vigneto.

La *foto 8* mostra l'importanza della precoce selezione dei germogli (pianta a sinistra) che permette di ottenere un microclima migliore attorno a foglie e grappoli (rispetto alla pianta a destra) in modo da ottimizzare la difesa con basse dosi di fitofarmaci.

Gli interventi tardivi di potatura verde (*foto 9*) sono molto onerosi sia per il viticoltore (occorrono molto più tempo e fatica, con maggiori rischi di attacchi parassitari), sia per la pianta (formazione di numerose ferite di ampia sezione); inoltre, da un pessimo microclima per l'affastellamento, si passa a un forte stress per l'improvvisa sottrazione di una consistente superficie fogliare con esposizione al sole dei tessuti finora ombreggiati.

La corretta gestione del verde è la principale forma di controllo dell'aggressività dei patogeni (*foto 10-11*). È evidente il differente microclima della vegetazione in presenza e in assenza di una corretta e tempestiva potatura verde.

Per molte cultivar il ritardo fenologico dell'ala è visibile soprattutto alla fioritura (percentuale di acini allegati) e all'inizio invaiatura (percentuale di acini virati di colore), (*foto 12-13*). In prossimi-



**10-11. La corretta gestione del verde è la principale forma di controllo dell'aggressività dei patogeni. Una corretta potatura verde migliora il microclima della vegetazione**





12-13. Il ritardo fenologico dell'ala è visibile soprattutto alla fioritura e all'inizio invaiatura

tà della vendemmia anche se tutti gli acini sono completamente invaiati le reali differenze di maturazione restano comunque notevoli (almeno 5-8 giorni di ritardo). Altrettanto evidente è la diversa struttura del rachide (più erbaceo, più sottile, senza ginocchiatura e con lignificazione più tardiva).

Nei grappoli provvisti di ali, con l'eliminazione di queste si può ottenere una maturazione migliore con una quantità d'uva maggiore (poiché si elimina solo la parte meno matura) rispetto al diradamento di interi grappoli.

La facilità (e quindi la precisione e la velocità) con cui vengono effettuate le operazioni manuali in verde dipende dal vigore delle piante e dalla *struttura impiantistica*.

Nella controspalliera per agevolare e accelerare il palizzamento (la cui tempestività è fondamentale per migliorare il microclima della parete e mantenere i grappoli più separati) le soluzioni più efficaci sono:

- su *pali di legno* (8-10 cm di diametro): 4 o 5 fili fissi disposti in modo sfalsato
- su *pali di metallo* (5-6 cm di larghezza): una coppia di fili mobili abbinata a 2-3 fili fissi sfalsati.

Con un corretto numero di germogli per pianta non solo si evitano problemi di affastellamento, ma si riducono anche gli interventi di sfogliatura e diradamento.

A parità di distanza sulla fila (70-80 cm circa) e in funzione delle potenzialità ambientali, cultivar e obiettivo enologico:

- con 8 o più germogli per pianta si ha produzione più elevata e parete più densa = maggiori necessità di diradamento e sfogliatura, maggiore impegno per la difesa = *AUMENTANO I COSTI*
- con 5-6 germogli per pianta i grappoli sono di meno e più arieggiati = minori necessità di diradamento e sfogliatura, minore impegno per la difesa = *AUMENTA LA QUALITÀ*.

Se non si controlla il vigore, la *cimatura* può rivelarsi un'arma a doppio taglio. Se da un lato è fondamentale per mantenere le energie vicino al grappolo e accorciare la fase vegetativa, dall'altro può essere causa di *iper nutrizione* con grappoli più grandi e più compatti (perché meglio nutriti dalle vicine femminelle). Per questo motivo in cultivar a grappolo grande spesso è necessario ritardare o evitare l'intervento. La cimatura va fatta finché non si raggiunge un equilibrio in cui non è più richiesta. In certi ambienti e con certe cultivar questo avviene più facilmente.

Il *vigneto ideale* è quello che *non* richiede sfogliatura, cimatura e diradamento. Con i dovuti accorgimenti questo risultato si può ottenere molto più frequentemente di quanto si crede.



**14-15. Con la sfogliatura in fioritura (o a inizio allegagione) si hanno grappoli più piccoli e spargoli**



**16. Una buona ventilazione dei grappoli e un'esposizione indiretta alla radiazione solare sono l'ideale**



**17. Potature troppo ricche e gestioni del verde insufficienti non sono allineate a una produzione biologica di qualità**

Con la sfogliatura in fioritura (o a inizio allegagione) si hanno grappoli più piccoli e spargoli (con bucce più resistenti alla radiazione solare e più ricche in sostanze nobili) = più qualità e meno rischi di marciume, (*foto 14-15*).

La situazione ideale deve permettere una buona ventilazione dei grappoli e un'esposizione indiretta alla radiazione solare incidente (è fondamentale proteggerli da quella perpendicolare). La fotosintesi dell'acino verde è fondamentale per la formazione dei precursori delle sostanze nobili (*foto 16*).

Ogni pianta è un individuo; l'insieme delle piante forma una società, il vigneto.

Le relazioni tra i componenti di una comunità influenzano il comportamento dei singoli.

La *FISIOLOGIA DEL VIGNETO* spiega i meccanismi che regolano l'equilibrio della singola pianta e il grado di uniformità nel vigneto.

La fisiologia del vigneto descrive la dinamica di un sistema culturale costituito da una comunità di individui geneticamente simili. Il comportamento vegeto-produttivo di ogni singola pianta è regolato dai rapporti reciproci all'interno del gruppo (dominanti – per certi aspetti – anche sul genotipo) e dipende dalla posizione occupata (volume e proprietà dello spazio disponibile singolarmente).

L'insieme delle piante coltivate deve confrontarsi con i vari aspetti territoriali precedenti e successivi alla sua introduzione secondo le dinamiche stagionali di acqua, nutrienti e calore nel suolo e nell'atmosfera. La risposta delle piante alla qualità-quantità di ambiente disponibile è un'*AUTOREGOLAZIONE* che controlla l'attività radicale, la crescita dei germogli, la quantità di produzione e le caratteristiche del prodotto finale.

La fisiologia del vigneto è una *FISIOLOGIA DI GRUPPO* e va vista come il comportamento di un unico organismo. D'altra parte, è con un'entità che il viticoltore deve misurarsi senza dimenticare che all'interno dell'appezzamento si possono riscontrare gradienti di variabilità di sviluppo che rendono necessari interventi diversificati.

Le caratteristiche dell'uva non dipendono dalla semplice sommatoria degli elementi della produzione: la risultante dell'interazione terreno/clima/genetica/agronomia è la risposta fisiologica del comportamento d'insieme delle piante, inconfutabile perché valutabile in termini di quantità-qualità di prodotto.

Lo studio della fisiologia del vigneto va condotto analizzando la dinamicità della singola pianta e delle sue parti in relazione a quello dell'intera comunità determinato da:

- influenze reciproche tra le piante (in funzione del sesto s'impianto)
- influenze dei fattori ambientali (colturali e pedoclimatici).

In questo modello le capacità imprenditoriali sono chiamate a riconoscere con grande onestà e competenza i gradi di vocazionalità del sito e a realizzare le tecniche colturali più adatte per la massima stabilità del sistema.

#### *RIDUZIONE DI VOLUME E COMPATTEZZA DEL GRAPPOLO (DOVE NECESSARIO)*

Migliorare la maturazione, diminuire la necessità di diradamento e la sensibilità ai marciumi:

- niente azoto (☞ *Gestione del suolo e Concimazione*);
- inerbimento permanente (senza leguminose) almeno a file alterne + *dry cover crop* nelle altre;



**19-20.** Un'elevata qualità e una bassa suscettibilità del grappolo ai marciumi si possono avere sia con il Guyot, sia con il cordone speronato



**18.** Sangiovese in equilibrio senza cimatura

- ritardo lavorazione nei filari non inerbiti (post-fioritura);
- aratro talpa a fine filare, ove necessario;
- vigneti vigorosi: (pre-)potatura anticipata (prima della caduta delle foglie);
- pre-potatura con rifinitura definitiva dopo il germogliamento delle gemme apicali;
- Pianta equilibrate (problema genotipico): speroni a 1 gemma (bourillon, max 4 gemme/pianta);
- Pianta vigorose (problema fenotipico): diradamento a 1 grappolo/germoglio (6 gemme/pianta);
- Guyot;
- sfogliatura in fioritura (manuale);
- sfogliatura meccanica (in questo caso, appena possibile in post-allegagione);
- cimature tardive e più drastiche (riduzione altezza e spessore della parete);





**21-22. Nel corso della maturazione la pianta deve lavorare per l'accumulo nel grappolo**

- in alternativa nessuna cimatura (ove possibile);
- difesa polverulenta antibotritica precoce (fioritura/allegagione/pre-chiusura grappolo);
- trattamenti fogliari con calcio (+ potassio);
- lotta antiperonosporica con poltiglia bordolese
- lotta antioidica con zolfo in polvere.

NOTA BENE = La misura delle azioni da intraprendere dipende dalla situazione.

Dall'invasatura in poi non ci devono essere apici in accrescimento che comporterebbero maggiore sensibilità alla siccità, prolungata suscettibilità ai patogeni, sicuro ritardo di maturazione con minore qualità e quantità di sostanze nobili nella buccia (presenza di tannini e aromi erbacei). Nel corso della maturazione la pianta deve lavorare per l'accumulo nel grappolo (*foto 21-22*).

# **La difesa del vigneto biologico**

*Piero Braccini - ARSIA*





## 9. Avversità della vite e strategie di difesa biologica

Piero Braccini

### 9.1 Riferimenti normativi per la difesa biologica

Il quadro normativo di riferimento, a partire dal 1° gennaio 2009, è costituito dai Regolamenti CE 834/2007 e 889/2008 relativi alla produzione biologica e all'etichettatura dei prodotti biologici, che abrogano il Regolamento CEE 2092/91.

Per la protezione dai parassiti e dalle malattie la normativa prevede l'utilizzo prioritario di tecniche biologiche, agronomiche, fisiche e la selezione delle piante. Solo dove tali metodiche non permettono di proteggere adeguatamente i vegetali è consentito l'utilizzo dei prodotti dell'*Allegato II* del Regolamento CE 889/2008.

Nel suddetto *Allegato II* sono riportate le seguenti molecole utilizzabili anche in viticoltura biologica:

1. *Sostanze di origine vegetale o animale*: Azadiractina estratta da *Azadirachta indica* (albero di neem), insetticida; Cera d'api, protezione potatura; Gelatina, insetticida; Proteine idrolizzate, sostanze attrattive, solo in applicazioni autorizzate in combinazione con altri prodotti adeguati del presente elenco; Lecitina, fungicida; Oli vegetali (ad esempio: olio di menta, olio di pino, olio di carvi), insetticida, acaricida, fungicida e inibitore della germogliazione; Piretrine estratte da *Chrysanthemum cinerariae folium*, insetticida; Quassia estratta da *Quassia amara*, insetticida, repellente; Rotenone estratto da *Derris* spp., *Lonchocarpus* spp. e *Therphrosia* spp., insetticida.
2. *Microrganismi utilizzati nella lotta biologica contro i parassiti e le malattie*: batteri, virus e funghi.
3. *Sostanze prodotte da microrganismi*: Spinosad, insetticida, solo quando sono adottate misure volte a minimizzare il rischio per i principali parassitoidi e il rischio di sviluppo di resistenza.
4. *Sostanze da utilizzare in trappole e/o distributori automatici*: Fosfato di ammonio sostanza attrattiva, soltanto in trappole; Feromoni, sostanze attrattive: sostanze che alterano il comportamento sessuale, solo in trappole e distributori automatici.
5. *Preparati da spargere in superficie tra le piante coltivate*: fosfato ferrico (ortofosfato di ferro), molluschicida.
6. *Altre sostanze di uso tradizionale in agricoltura biologica*: Rame sotto forma di idrossido di rame, ossicloruro di rame, solfato di rame (tribasico), ossido rameoso, fungicida, massimo 6 kg di rame per ettaro l'anno. Per le colture perenni, in deroga a quanto sopra, gli Stati membri possono autorizzare il superamento, in un dato anno, del limite massimo di 6 kg di rame a condizione che la quantità media effettivamente applicata nell'arco dei cinque anni costituiti dall'anno considerato e dai quattro anni precedenti non superi i 6 kg. Sale di potassio di acidi grassi (sapone molle), insetticida; Zolfo calcico (polisolfuro di calcio), fungicida, insetticida, acaricida; Olio di paraffina, insetticida, acaricida; Oli minerali, insetticidi, fungicidi, solo su alberi da frutta, viti, olivi e colture tropicali; Sabbia di quarzo, repellente; Zolfo, fungicida, acaricida, repellente.
7. *Altre sostanze*: Bicarbonato di potassio, fungicida.



1. Peronospora: "macchie d'olio" sulla pagina superiore della foglia



2. Evasione di *Plasmopara viticola* sulla pagina inferiore in corrispondenza di "macchie d'olio"



3. Attacco di *Plasmopara viticola* su grappolo

## 9.2 MALATTIE FUNGINE

### ■ Peronospora

*Plasmopara viticola* (B. et C.) Berl. et De Toni

#### *Aspetti della biologia del patogeno (foto 1-3)*

La peronospora sverna sotto la forma sessuata di oospore che matura in inverno e inizio primavera. Le oospore iniziano a formarsi con i primi attacchi della malattia in maggio-giugno e sono in grado di sopravvivere mantenendosi vitali per più anni nei residui fogliari caduti nel terreno. Completata la maturazione germinano in presenza di acqua e temperature superiori a 10°C sviluppando macrosporangii al cui interno si formano alcune decine di zoospore.

Recenti studi genetici sulla peronospora hanno permesso di stabilire che, in condizioni climatiche favorevoli, il processo di germinazione delle oospore si protrae scalarmente nel corso della stagione anche fino ad agosto. È stato visto che il potenziale infettivo delle oospore è molto elevato a maggio-giugno per poi decrescere nel corso della stagione.

Le condizioni climatiche per lo sviluppo delle conseguenti infezioni primarie fanno riferimento alla presenza nelle 24 ore di temperatura minima superiore a 10°C, pioggia minima di 10 mm e lunghezza dei germogli di almeno 10 cm. Il periodo di incubazione della malattia dipende dalla temperatura e dall'umidità, può avere una durata minima di alcuni giorni oppure può prolungarsi oltre i 10-15 giorni.

Le infezioni secondarie sono asessuate e si sviluppano a partire dagli sporangii prodotti dall'infezione primaria con la necessità di bagnatura fogliare e temperature ottimali sui 20-25°C. I ricordati studi genetici hanno evidenziato che nel corso della stagione vegetativa i cicli secondari si sviluppano da pochi genotipi delle infezioni primarie e questi compaiono precocemente, verso maggio o giugno. Inoltre, è stato visto che gli sporangii secondari non tendono ad allontanarsi molto dall'originario ciclo primario. Quindi abbiamo stessi genotipi piuttosto raggruppati all'interno del vigneto con bassa migrazione degli sporangii secondari da vigneto a vigneto, il che vuol dire che è generalmente bassa la fonte di inoculo proveniente da appezzamenti vicini.

Il quadro sintomatologico è purtroppo sufficientemente noto per cui si faranno solo brevi cenni sugli aspetti legati ai sintomi della malattia. Il patogeno può aggredire tutti i tessuti verdi in modo particolare durante la fase di accrescimento. A livello fogliare l'infezione si evidenzia con delle macchie di aspetto rotondeggiante (le caratteristiche "macchie d'olio") e di colore giallastro a cui si



associa la classica efflorescenza biancastra costituita dagli organi riproduttivi del fungo. Tali sintomi portano alla necrosi delle foglie e alla loro caduta. Su foglie vecchie e nella stagione avanzata si può presentare la cosiddetta “peronospora a mosaico” con piccole macchie poligonali situate lungo le nervature principali. A livello dei tralci erbacei e sui germogli si verificano imbrunimenti e i tessuti si presentano allessati e da questi quasi sempre si evidenzia la caratteristica efflorescenza biancastra. Ovviamente, il maggior danno avviene a livello dei grappoli sia in corrispondenza della fioritura (con allessatura dei tessuti e incurvamento del grappolino a “S”), sia a livello di acini già formati (necrosi e disseccamento).

#### *Molecole utilizzabili per la difesa*

Il rame è la molecola che fino a oggi mostra la maggiore efficacia nei confronti della malattia. Questo principio attivo ha anche effetti collaterali tra cui il più importante a livello ambientale è l'accumulo nel terreno, soprattutto negli strati più superficiali in quanto non viene percolato attraverso gli strati del terreno. Il rame dilavato dalla vegetazione e quello perduto dai trattamenti viene immobilizzato nel terreno dai colloidali e dalla sostanza organica. Il conseguente accumulo del rame porta a una diminuzione dell'attività microbica e biologica del terreno, quindi si ha un aumento della sostanza organica, una diminuzione della mineralizzazione e una minore disponibilità di elementi nutritivi per le piante. Per rallentare gli effetti negativi del rame ne è stato limitato l'uso, come riportato in precedenza. In particolare, per la viticoltura si possono utilizzare al massimo 6 kg di rame metallo per ettaro l'anno. In alternativa il viticoltore può scegliere di fare il conteggio considerando gli ultimi 5 anni. In questo caso il consumo complessivo non deve superare i 30 kg di rame metallo, cioè una media di 6 kg/ha/anno.

Il rame rappresenta per la viticoltura biologica un'arma indispensabile per la difesa dalla peronospora e come tale va tutelata e protetta perché le attuali conoscenze scientifiche non ci offrono valide alternative. Le altre molecole oggi disponibili necessitano ancora di molte sperimentazioni. Tra di esse figurano anche sostanze non registrate come prodotti fitosanitari. Il termine solfato di rame (tribasico) comprende il solfato di rame tribasico e la poltiglia bordolese (solfato di rame neutralizzato con calce).

• *Elenco principi attivi:* rame sotto forma di idrossido di rame, ossicloruro di rame, solfato di rame (tribasico), ossido rameoso, peptidato di rame, gluconato di rame, rame formulato con pinolene; silicato di sodio; farine di roccia e argille (basalto,

granito, bentonite, algamatolite del Brasile, dolomia); terra diatomacea; propoli; preparati microbiologici (*Bacillus licheniformis*, *Trichoderma harzianum* T39 + *Gliocladium virens*, *Streptomyces* spp., *Erwinia herbicola*, *Bacillus subtilis*, *Fusarium proliferatum*, *Pseudomonas aureofaciens* ecc.); preparati biodinamici; estratti vegetali (olio di neem, equisetolo, inula viscosa, yucca, salvia ecc.); bicarbonato di sodio e di potassio; acqua ossigenata; sali di potassio di acidi grassi (saponi molli); oli minerali; estratti acquosi di compost; chitosano.

#### *Strategie di difesa*

Gli aspetti legati alla biologia del patogeno evidenziano una possibile infezione oosporica prolungata durante la stagione e, di conseguenza, l'entità dell'attacco della malattia risulta anche correlato alla quantità di oospore presenti nel vigneto. Questo ci porta a considerare la necessità di mantenere un basso livello del patogeno per tutta la stagione vegetativa del vigneto, in modo da non aumentare il potenziale infettivo della malattia tramite l'accumulo di oospore, cioè dell'inoculo svernante.

Durante la stagione vegetativa le condizioni climatiche possono favorire il susseguirsi di cicli primari, ad esempio quando si hanno piogge frequenti con temperature elevate, soprattutto a fine maggio e giugno, oppure si potrebbero avere prolungate bagnature fogliari che favorirebbero i cicli secondari agamici. Bisogna quindi costantemente monitorare lo stato attuale delle infezioni tenendo conto dei fattori climatici per decidere quando e come intervenire. In quest'ottica, i dati climatici del vigneto come temperature e piogge insieme alle previsioni meteorologiche costituiscono un supporto molto importante. Anche un modello previsionale della malattia può essere molto utile per ottimizzare i trattamenti. Bisogna altresì conoscere bene il territorio e utilizzare macchine per la distribuzione tarate e perfettamente funzionanti. Inoltre è necessario conoscere le caratteristiche tecniche della sostanza attiva che utilizziamo. Per la difesa dalla peronospora è il rame la sostanza attiva a cui dobbiamo fare riferimento. Questa molecola agisce impedendo la penetrazione del patogeno all'interno della pianta, quindi ha un uso preventivo. Come detto in precedenza possono essere usate diverse formulazioni di rame che differiscono fra loro per la diversa percentuale di rame metallo contenuto ( $\text{Cu}^{++}$ ) e per il diverso rischio di fitotossicità. Per i trattamenti dobbiamo fare riferimento al quantitativo di rame metallo a ettaro che si utilizza tenendo conto della limitazione di 6 kg di  $\text{Cu}$ /ha/anno. Sarebbe opportuno agire nell'ottica di mantenere coperto il vigneto per tutta la stagione. Esistono diverse strade che possono essere seguite

per ottenere questo scopo. Possiamo modulare il quantitativo di rame a ettaro in base alla fase vegetativa e alle condizioni climatiche. Quindi possiamo partire con i trattamenti quando ci sono le condizioni climatiche per le infezioni primarie con dosaggi bassi di 300 gr/ha di rame. Questo dosaggio può essere aumentato a 600-700 gr/ha di rame nelle fasi fenologiche più recettive alla malattia come quelle che vanno dalla prefioritura alla post-allegagione. Si può ritornare ai bassi dosaggi iniziali dalla fase di accrescimento acini. Gli intervalli fra i trattamenti possono dipendere dalle condizioni climatiche e dalla velocità di accrescimento di germogli e tralci. Il migliore posizionamento dell'intervento è quando si agisce prima del verificarsi di una pioggia infettante o quando si verificano bagnature prolungate. Se non può essere possibile intervenire rispettando questi criteri, è opportuno trattare il prima possibile rispetto al verificarsi dell'evento climatico infettante. Moderate velocità di accrescimento della vegetazione possono far ritardare l'intervento se non si verificano le condizioni climatiche favorevoli per far partire un'infezione. Sempre tenendo di conto quest'ultimo aspetto, si può diminuire la lunghezza del turno se la velocità di accrescimento è elevata o siamo in periodi fenologici ad alto rischio di malattia.

Un'altra strada che può essere adottata per impostare i trattamenti e i dosaggi è quella che tiene conto in modo prioritario delle condizioni climatiche e lascia spazio al viticoltore per interventi frequenti. In questo caso sarebbe opportuno usare dosaggi tra i 300-400 gr/ha di rame per trattamento, intervenendo preventivamente prima dell'evento climatico infettante. Per questa modalità operativa sono importanti previsioni climatiche valide a livello locale per non fare interventi inutili. Tali dosaggi possono essere aumentati in qualche trattamento anche fino a 700-1000 gr/ha di rame in caso di previsioni di piogge abbondanti, soprattutto in periodi di alta recettività alla malattia da parte della pianta.

In ogni caso il viticoltore biologico deve essere dotato di una capacità aziendale che gli consenta di effettuare trattamenti tempestivi in qualsiasi momento della settimana. Questa condizione è molto importante per attuare un uso ridotto del rame.

Le molecole alternative al rame non sono in grado di costituire dei validi sostituti. Anche i formulati rameici a bassissimi dosaggi come gluconati e peptidati non garantiscono efficacia continuativa nel corso della stagione e non sono immuni dal determinare fenomeni di fitotossicità. È comunque possibile utilizzare tali prodotti come supporto al normale dosaggio di rame nell'ambito di un impiego combinato, cioè in fasi vegetative in cui la pressione della malattia è bassa.

## ■ Oidio

*Erysiphe necator* Schw.

Sinonimo: *Uncinula necator* (Schw.) Burr.

Anamorfo: *Oidium tuckeri* (Berck.)

### *Aspetti della biologia del patogeno (foto 4-5)*

L'oidio della vite è dovuto a un fungo ascomicete *Erysiphe necator* Schwein nella sua forma gamica e *Oidium tuckeri* (Berk.) nella sua forma asessuata. Si tratta di un ectoparassita obbligato che sviluppa il micelio esternamente all'ospite vegetale da cui si nutre attraverso prolungamenti chiamati *austori* e vi si ancora tramite i cosiddetti *appressori*. Non può sopravvivere in assenza dell'ospite. La forma sessuata è costituita dai cleistoteci che al loro interno contengono gli organi riproduttivi (6 aschi con 4-8 ascospore ciascuno).

L'oidio può svernare come micelio tra le perule delle gemme o come cleistotecio nelle screpolature della corteccia. I cleistoteci si formano su foglie e tralci infetti a partire del mese di agosto. In un vigneto possiamo trovare entrambe le forme svernanti. Fino a ora non conosciamo, per il successivo sviluppo di infezioni oidiche, l'importanza qualitativa e quantitativa di ciascuna forma svernante. Quindi le infezioni primarie possono avere due origini: una dal micelio invaderà dalla gemma i germogli, provocando la grave infezione nota a livello di sintomi come foglie a "bandiera". L'altra origine è dai cleistoteci che produrranno ascospore che saranno trasportate sulla vegetazione dove germineranno e si avrà la formazione di micelio, che svilupperà a spese della pianta producendo rami conidiofori e conidi dando così origine alle infezioni secondarie. In questa fase saranno già ben visibili i classici sintomi della malattia, decolorazioni fogliari, muffe dense bianco-grigiastre, necrosi delle nervature nella pagina inferiore delle foglie. Le condizioni climatiche per lo sviluppo di infezioni primarie sono temperature di 10°C, leggera pioggia intorno ai 2,5 mm e bagnature prolungate di 15-20 ore. Il periodo di incubazione varia a seconda delle temperature e può andare dai 7-8 giorni ai 10-12 giorni. Le infezioni secondarie che si sviluppano nella seconda parte della stagione richiedono invece periodi di 6-7 giorni con assenza di piogge e comunque mancanza di piogge consistenti (maggiori a 25 mm), temperature tra 20-30°C (ottimo 25-26°C), umidità relativa a partire dal 40-50%.

Le due forme in cui sverna l'oidio hanno una diversa sensibilità alle temperature. Il micelio non gradisce temperature molto basse, può morire a -12°C, mentre i cleistoteci si formano e maturano bene con autunni miti e assenza di piogge e resistono anche a inverni molto freddi.



4. Attacco iniziale di *Erysiphe necator* su grappolo



5. Spaccature degli acini dovute all'infezione di *Erysiphe necator* su grappolo

L'oidio può attaccare tutti gli organi verdi della vite determinando i danni maggiori a livello di infiorescenze, di grappoli e dei singoli acini. Le foglie possono essere infettate durante tutta la stagione vegetativa della vite con i caratteristici sintomi (dovuti alle infezioni ascosporiche) costituiti da piccole aree circolari clorotiche e traslucide. I sintomi causati dal micelio latente alla ripresa vegetativa danno origine ai predetti germogli "a bandiera" e a deformazioni dei vari tessuti vegetali in accrescimento. Questi ultimi spesso presentano punteggiature necrotiche e reticolature nerastre. I tralci colonizzati da *E. necator* si caratterizzano per una diffusa reticolatura brunastra, un accrescimento irregolare e poca lignificazione, di conseguenza risultano maggiormente suscettibili alle basse temperature invernali. Le infezioni sui grappoli causano perdite produttive e deprezzamento qualitativo delle uve. Le infezioni sulle infiorescenze determinano spesso il disseccamento e la caduta dei grappoli, oppure negli attacchi più lievi difetti di allegagione. Le infezioni precoci possono originare lacerazioni più o meno profonde, dovute alla diversa velocità di crescita dei tessuti sani e malati, che favoriscono la penetrazione dei patogeni agenti di marciumi del grappolo, quali ad esempio *Botrytis cinerea*.

#### *Molecole utilizzabili per la difesa*

Lo zolfo è la molecola più importante nella difesa dall'oidio e agisce allo stato di vapore su micelio e spore del parassita. Il suo meccanismo di azione è multisito. L'azione dello zolfo dipende dalla temperatura, dall'umidità e dalla dimensione delle particelle. Le basse temperature e l'umidità elevata diminuiscono l'efficacia dello zolfo. Gli zolfi a granulometria fine si attivano a 10-12°C e quelli più

grossolani a 18-20°C. La persistenza dello zolfo è di 4-5 giorni a temperature sopra i 25°C, mentre a valori più bassi può arrivare fino a 6-7 giorni. Gli zolfi per trattamenti liquidi richiedono apporti quantitativi più bassi rispetto ai prodotti polverulenti che hanno il solo vantaggio di penetrare meglio attraverso la vegetazione.

L'utilizzo dello zolfo non ha limitazioni in agricoltura biologica anche se manifesta effetti tossici nei confronti dell'uomo e dell'entomofauna utile. Inoltre manifesta una fitotossicità nei confronti di foglie e tralci in presenza di alte temperature e può interferire sui processi di fermentazione se presente in grande quantità sui grappoli.

In commercio esistono varie formulazioni contenenti zolfo: *a)* zolfo bagnabile, è un prodotto idrosospensibile; *b)* zolfo micronizzato, polvere bagnabile con particelle di 3-5 µ; *c)* zolfo colloidale costituito da particelle molto fini di natura colloidale; in commercio si trovano formulati in cui lo zolfo si trova insieme ad altri prodotti di varia natura come rame, supporti proteici vegetali (proteinato di zolfo); *d)* zolfo polverulento ventilato, polvere secca da distribuirsi con impolveratori meccanici, ma va evitato l'uso nelle ore più calde per non creare problemi di fitotossicità; *e)* zolfo bentonitico costituito facendo adsorbire lo zolfo fuso da argilla bentonitica; *f)* zolfo bagnabile e cere terpeniche, consente un aumento di adesività e persistenza e diminuzione di fitotossicità.

*Ampelomyces quisqualis* Ces. è attualmente l'unico biofungicida registrato per la viticoltura biologica e unica vera alternativa allo zolfo. Il ceppo è stato isolato in Israele e venduto con il nome AQ10. Nel prodotto commerciale si trovano gli organi riproduttivi (conidi) del fungo che è un deuteromicete

appartenente alla famiglia delle Dematiaceae. Agisce come un vero e proprio iperparassita vivendo a spese del fungo patogeno ed è specifico degli oidii (*Erysiphaceae*). I conidi di *A. quisqualis* sono in grado di attaccare ife, rami conidiofori e giovani cleistoteci. Per la loro attività necessitano di 10-20 ore con temperature tra i 20-30°C e un alto livello di umidità, meglio con presenza di un velo d'acqua. I conidi di *A. quisqualis* germinano e penetrano all'interno delle cellule dell'ospite tramite una specie di appressorio, producono enzimi litici e provocano una rapida degenerazione del citoplasma. Alla fine, dopo circa 5-7 giorni, si ha la produzione dei loro corpi fruttiferi che sono dei picnidi. *A. quisqualis* sverna probabilmente all'interno dei cleistoteci parassitizzati, mentre si diffonde durante la stagione vegetativa all'interno dei conidi di oidio. *A. quisqualis* richiede per svolgere la sua attività di parassita la presenza dell'oidio (un'infezione in corso oppure appena iniziata), umidità elevata e temperature non troppo alte. La sua azione nei confronti dell'oidio è lenta e come efficacia non può paragonarsi a quella dello zolfo con il quale può essere utilizzato in modo combinato, come vedremo più avanti. Uno dei suoi grossi vantaggi è di non presentare tossicità verso l'uomo, l'ambiente e la pianta oltre a non interferire nei processi di vinificazione delle uve. Di solito va distribuito miscelato con olio estivo o con un coadiuvante per evitare la disidratazione dei conidi.

• *Elenco principi attivi*: zolfo, *Ampelomyces quisqualis* Ces., *Reynoutria sachalinensis*, bicarbonato di sodio e potassio, silicati di sodio e potassio, polisolfuro di calcio, oli minerali e di origine vegetale (oli vegetali, oli essenziali), acido salicilico, composti derivati del latte.

#### **Strategie di difesa**

A livello di misure preventive, quando possibile, sarebbe opportuno utilizzare varietà meno sensibili alla malattia, forme di allevamento che consentano una maggiore areazione della vegetazione e del grappolo e idonee pratiche agronomiche della gestione del "verde", sempre allo scopo di evitare ammassi vegetativi che compromettono anche l'efficacia dei trattamenti.

La fase vegetativa della vite più recettiva alla malattia è quella che va dalla fioritura all'allegagione, periodi critici sono anche la prefioritura con la possibile comparsa di germogli a "bandiera" e il periodo che inizia con l'accrescimento degli acini e termina con l'invaiaitura in cui il grappolo non è più recettivo.

L'oidio è una malattia che richiede una particolare attenzione nel rilevare i sintomi che spesso non sono così facilmente individuabili e quando riusciamo a vederli bene potrebbe essere già tardi per

intervenire con una certa efficacia. I vigneti possono trovarsi in aree a basso rischio o ad alto rischio. Pertanto i parametri da considerare sono pedoclimatici come la giacitura, le precipitazioni e le temperature, ma anche parametri legati alla biologia del fungo, quali presenza di germogli a "bandiera" e l'andamento della malattia negli anni precedenti. Possiamo individuare come aree ad alto rischio quelle collinari e/o ventilate, con scarsa piovosità e temperature medio/alte. Aree a basso rischio sono i fondovalle, scarsamente ventilati, con frequente piovosità e temperature basse. In generale i vigneti della Toscana sono inclusi tra le aree ad alto rischio. Le strategie di difesa dipenderanno dalla collocazione del vigneto in una di queste tipologie. Nelle aree a basso rischio non si dovrebbero rinvenire infezioni precoci e la difesa potrebbe partire dalla fioritura e continuare nella fase di accrescimento degli acini in modo più o meno intensivo a seconda che se ne riscontri o meno la presenza. Nei vigneti delle aree ad alto rischio è necessario intervenire dalla prefioritura, soprattutto in presenza di germogli a bandiera e continuare dopo l'allegagione a cadenze definite che consentano una protezione preventiva del vigneto fino all'invaiaitura.

La molecola fondamentale nella difesa dall'oidio è lo zolfo. Il suo apporto quantitativo varia a seconda della fase fenologica di distribuzione e del tipo di formulazione. Il massimo dosaggio per interventi liquidi andrebbe dato nella fase critica della malattia che va dalla fioritura all'allegagione-inizio accrescimento acini. Quindi, nel caso di utilizzo di zolfi bagnabili micronizzati si parte da trattamenti in prefioritura con dosaggi di 4-5 kg/ha e si arriva a 7-8 kg/ha di zolfo nella fase più critica. Invece gli zolfi ventilati polverulenti hanno dosaggi di 25-30 kg/ha di zolfo per trattamento. L'utilizzo di questi ultimi prodotti andrebbe limitato agli interventi iniziali di prefioritura o di prechiusura grappolo per la facilità di penetrare attraverso gli acini e la vegetazione. Ottimale sarebbe un uso combinato delle due formulazioni. Gli intervalli dei trattamenti vanno dai 6-7 giorni nei periodi più critici o in caso di attacchi, agli 8-10 giorni nei momenti meno problematici. L'intervento con zolfo ventilato polverulento può essere accorciato a 4-5 giorni per 2-3 volte nell'eventualità di forti attacchi, specialmente dopo l'allegagione.

L'utilizzo di *A. quisqualis* deve rientrare nell'ottica di un uso combinato con le varie formulazioni di zolfo. Quindi sarebbe opportuno utilizzarlo negli interventi iniziali di prefioritura con 2 trattamenti a distanza di 6-7 giorni, se ci troviamo nelle condizioni di un basso attacco. Altrimenti o in aggiunta si può utilizzare in pre- e post-vendemmia, 2 volte

a un intervallo di 6-7 giorni, al fine di sfruttare la sua efficacia contro i cleistoteci, una delle forme svernanti dell'oidio. *A. quisqualis* non è adatto per trattamenti nelle fasi critiche della malattia o per bloccare virulenti attacchi del "mal bianco".

## ■ Muffa grigia

*Botrytis cinerea* Pers.

Teleom.: *Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel;

*Sclerotinia fuckeliana* (de Bary) Fuckel

Anomorfo: *Botrytis cinerea* Pers.

### Aspetti della biologia del patogeno (foto 6-8)

La muffa grigia della vite è causata dal fungo ascomicete *Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel (forma sessuata), rappresentata più comunemente dalla forma asessuata (anamorfa) di *Botrytis cinerea*. Si tratta di fungo polifago e ubiquitario e possiede un comportamento necrotrofico, cioè vive a spese delle sostanze morte quindi per sopravvivere non necessita di tessuti vivi.

La zona di origine della botrite è l'emisfero Nord ed è legata a piante ospiti di climi temperati. Il fungo presenta un'estrema variabilità cioè ha diverse tipologie di crescita che gli consentono di sopravvivere su piante ospiti di ecosistemi diversi. Comunque nei diversi ambienti può essere presente come micelio, sclerozi, micro- e macroconidi, clamidospore, apoteci e ascospore. Gli sclerozi si ritrovano in tutte le specie del genere *Botrytis*, si originano dal micelio e rappresentano la struttura più importante per la sopravvivenza del fungo anche in condizioni avverse. In situazioni climatiche ottimali producono conidi mentre, se queste sono sfavorevoli, possono produrre apoteci dopo aver subito

il processo sessuale. Le clamidospore sono rare e hanno una capacità di sopravvivenza molto bassa in situazioni climatiche difficili. I conidi o macroconidi si formano a gruppi sui rami conidiofori e nel vigneto hanno una sopravvivenza molto limitata perché influenzata dalle temperature, dall'attività microbica e dall'esposizione al sole. I microconidi rappresentano un'ulteriore forma di sopravvivenza del fungo. In laboratorio si formano dalle colture più vecchie in associazione con gli sclerozi. Si originano a partire dai tubi germinativi dei macroconidi, dalle ife più mature, all'interno di cellule ifali vuote e da appressori e sclerozi. Il micelio è costituito da ife con funzione di ancoraggio, colonizzazione e assorbimento di sostanze nutritive.

*Botrytis cinerea* può svernare sotto forma di sclerozi e micelio nei residui vegetali infetti caduti a terra e nelle anfrattuosità della corteccia della vite. Altro potenziale inoculo proviene dalle essenze erbacee e arbustive infettate presenti all'interno del vigneto o che lo circondano. Durante la stagione vegetativa la sorgente di inoculo in dispersione è rappresentata soprattutto dai conidi che hanno origine dal micelio e dagli sclerozi. La massima produzione di conidi si ha in primavera, in corrispondenza della fioritura, all'invaiaitura e alla raccolta. I conidi sono dispersi dall'aria, dal vento, da gocce di acqua e dagli insetti. Inoltre i conidi sono idrorepellenti e rivestono generalmente le gocce di acqua. Gli insetti trasportano i conidi in quanto questi possono imbrattare parte del tegumento di specie che frequentano la vite come il moscerino dell'aceto (*Drosophila melanogaster*) e la tignoletta (*Lobesia botrana*). Inoltre i conidi possono essere ingeriti da questi fitofagi e rimanere vitali nel loro corpo. *D. melanogaster* per nutrirsi è attratta dalle lesioni dell'acino e quindi funziona da inoculo.

I conidi germinano con temperature comprese tra 1°C e 30°C (*optimum* 18°C) e umidità relativa di almeno il 90%. Le modalità delle infezioni da *B. cinerea* sono diverse. Queste possono avvenire attraverso parti degli organi fiorali come stili, ovuli, stami, petali, caliptra oppure tramite il pedicello o attraverso acini abortiti o lesionati. Si può avere anche l'accumulo di conidi nei residui vegetali che rimangono fra gli acini in accrescimento. C'è da evidenziare però che in fioritura e quando gli acini sono immaturi la pianta attiva le proprie difese nei confronti del patogeno bloccandone lo sviluppo. Si parla in questi casi di infezioni latenti cioè l'organo vegetale ha subito l'infezione di *B. cinerea*, ma non manifesta sintomi o danni evidenti. Comunque sembra che la maggior parte di queste infezioni non diventino mai attive. Con l'inizio dell'invaiaitura comincia a diminuire l'efficacia dei meccanismi



6. Attacco di *Botrytis cinerea* su foglia

di difesa della pianta lasciando spazio all'azione del patogeno. Il progredire dell'invaiaura e della maturazione aumenta la recettività del grappolo alla botrite favorita anche da macro o microferite che liberano essudati che sono un ottimo substrato per la germinazione dei conidi.

Il meccanismo dell'infezione dei conidi prevede la loro germinazione con l'emissione del tubetto germinativo, la formazione di appressori per l'ancoraggio e la penetrazione nella pianta. Maggiore è la presenza di conidi più elevato è l'attacco del patogeno. I conidi rimangono vitali per poco tempo sulla superficie del vegetale e la loro germinazione è favorita dalla presenza di acqua anche se questa può avvenire a livelli di umidità molto alti. Dopo la formazione degli appressori dal tubetto germinativo si ha la penetrazione nella pianta che può essere attiva o passiva. Con la penetrazione attiva il patogeno deve superare le cere esterne, la cuticola, la parete cellulare e la lamella mediana. Questa fase avviene principalmente con lo sviluppo dell'attività enzimatica del patogeno. La penetrazione passiva avviene attraverso le ferite. *B. cinerea* è un fungo opportunisto e può provocare l'infezione in presenza di ferite fresche, acqua, essudati e conidi caduti di recente sulle stesse lesioni. Gli insetti, oltre a essere veicolo di inoculo, possono causare loro stessi ferite su cui si potrà sviluppare la malattia. È questo il caso del moscerino dell'aceto che provoca ferite sugli acini nel periodo che va dall'invaiaura alla maturazione.

La muffa grigia può molto velocemente infettare tutti gli organi vegetativi della vite, in particolare i tessuti erbacei e gli acini. A livello fogliare l'infezione (non molto frequente) determina (in occasione di primavere piovose e umide) lo sviluppo di macchie clorotiche che occupano una ben definita porzione fogliare compresa di solito tra due nervature. Tali macchie con il prosieguo della stagione tendono a necrotizzare ricoprendosi di fruttificazioni del fungo. I tralci verdi subiscono imbrunimenti a cui segue la necrosi della parte distale. A livello di infiorescenza (in modo particolare in condizioni di elevata umidità) la botrite può determinare l'avvizzimento e il successivo disseccamento. Come è noto, i danni maggiori che la muffa grigia determina su vite avvengono a livello dei grappoli. Infatti possono verificarsi avvizzimenti e necrosi del rachide con conseguente caduta del grappolo, oltre che sugli acini dove l'infezione determina un marciume molle su cui si sviluppano le fruttificazioni conidiche del fungo. Tali marciumi influiscono pesantemente oltre che dal punto di vista quantitativo, anche a livello qualitativo, in quanto si originano gravi alterazioni come la casse ossidativa, la perdita di colore, la riduzione del contenuto zuccherino, la

maggior presenza di acidi organici, la presenza di sostanze estranee ecc.

#### *Molecole utilizzabili per la difesa*

Per la difesa da questa patologia è molto importante la prevenzione. Al momento non esistono molecole di origine naturale di sicura affidabilità. Si trovano in commercio microrganismi che hanno mostrato una certa efficacia come *Bacillus licheniformis* e *Bacillus subtilis*. Questi ultimi sono batteri che agiscono preventivamente eliminando o riducendo l'attacco di funghi parassiti entrando in competizione con essi, sottraendo sostanze nutritive e spazio ai microrganismi patogeni inibendone la germinazione. Relativamente alle caratteristiche dei sali rameici vale quanto detto in precedenza.

- *Elenco principi attivi*: rame sotto forma di idrossido di rame, ossicloruro di rame, solfato di rame (tribasico), ossido rameoso; miscela di zolfo e bentonite; silicato di sodio; litotamnio; argille (bentonite, zeolite); polvere di roccia; preparati microbiologici (*Bacillus licheniformis*, *Bacillus subtilis*, *Trichoderma harzianum*, *Ulocladium* spp.); preparati biodinamici.

#### *Strategie di difesa*

La difesa dalla *B. cinerea* non può fare a meno di considerare tutti gli aspetti che coinvolgono la coltivazione della vite da quelli ambientali a quelli agronomici. Inoltre avranno un ruolo molto importante le misure preventive rispetto alle possibilità di intervento fitoiatriche. Il fine a cui tendere è quello di avere uno sviluppo equilibrato della pianta con una buona aerazione della vegetazione e dei grappoli e cercare anche di ottenere la totale sanità della produzione evitando ferite di ogni tipo.

Tra le misure preventive è quindi opportuno considerare aspetti quali la localizzazione del vigneto, il portinnesto, il vitigno, la forma di allevamento, l'orientamento dei filari, le pratiche agronomiche e la difesa fitosanitaria. Riguardo alla scelta del sito di impianto sarà opportuno privilegiare le zone collinari più ventilate ed evitare le zone pianeggianti dove più facili sono i ristagni di umidità. Per la scelta del vitigno sarà opportuno preferire vitigni e cloni a grappolo non serrato. Il portinnesto ha influenza sulla vigoria del vitigno e la compattezza del grappolo. Forma di allevamento e orientamento dei filari dovranno essere tali da garantire la massima circolazione di aria ai grappoli. Tra le pratiche agronomiche sono da considerare la potatura estiva, il diradamento e la sfogliatura dei grappoli, anche queste attività finalizzate a fornire un migliore arieggiamento. Tra tali pratiche si può annoverare anche la nutrizione minerale. Un'eccessiva concimazione



**7. Gli attacchi di tignoletta (*Lobesia botrana*) favoriscono il successivo sviluppo di *Botrytis cinerea***

può portare a un eccessivo rigoglio vegetativo con la formazione di microaree particolarmente umide. Inoltre l'eccesso di azoto può portare a un eccessivo numero di acini e a una maggiore compattezza del grappolo. Altro elemento chimico importante è il calcio che aumenta in genere la resistenza alle malattie e riduce la fuoriuscita di essudati, substrato ideale per lo sviluppo della malattia. Una carenza di calcio aumenta la suscettibilità nei confronti di *B. cinerea*. Infine è importante un'adeguata difesa fitosanitaria del vigneto per non avere ferite causate da patogeni e da insetti fitofagi.

Relativamente alla difesa fitoiatrica da *B. cinerea* ci sono quattro momenti in cui può essere opportuno intervenire con i trattamenti, questi sono indicati dalle seguenti lettere: A = fine fioritura; B = prechiusura grappolo; C = invaiatura; D = durante la maturazione. Queste fasi sono punti di riferimento per eventuali interventi e sono collegate alla biologia del patogeno. Nelle prime fasi A, B e C, può essere elevato l'accumulo di potenziale di inoculo e lo sviluppo di infezioni latenti, l'ultima fase D è quella in cui è alta la probabilità che in condizioni avverse si sviluppino infezioni cicliche. Contro *B. cinerea* è importante operare con interventi preventivi se esistono le condizioni di un possibile sviluppo del fungo. L'andamento climatico stagionale, le caratteristiche dei grappoli e l'eventuale



**8. L'eccessiva compattezza del grappolo favorisce lo sviluppo di *Botrytis cinerea***

presenza della malattia indicano come muoversi con i trattamenti. Casi estremi sono annate poco piovose, grappolo spargolo e assenza di sintomi consigliano di non intervenire. All'opposto zone umide, annate piovose, presenza di ferite causate da parassiti su grappoli compatti consigliano di intervenire già dalla fine fioritura e/o prechiusura grappolo. Tra i prodotti in commercio è stato visto che i sali rameici non hanno una buona efficacia indipendentemente dal periodo in cui vengono distribuiti. Esistono poi sostanze che possono essere usate con lo scopo di asciugare la vegetazione dopo piogge battenti o ripulire dal patogeno le parti vegetali (ad esempio, residui floreali) che possono essere un substrato ideale per lo sviluppo di *B. cinerea*. Queste sostanze sono miscela di zolfo e bentonite, polvere di roccia, silicato di sodio, litotamnio e possono essere usate dalla fine fioritura alla maturazione, con eventuali interventi ripetuti in questa ultima fase. Esistono poi preparati microbiologici a base di *Bacillus licheniformis* e *Bacillus subtilis* che possono essere distribuiti in tutte le suddette fasi, specialmente in prossimità della raccolta. Questi preparati si possono dare anche dopo 24-48 ore dai trattamenti con miscela di zolfo e bentonite. Comunque, tutte queste sostanze non hanno una grossa efficacia in presenza di forti attacchi di *B. cinerea*.

### ■ Marciume acido del grappolo

Lieviti: *Kloeckera* spp., *Saccharomycopsis vini*, *Hanseniaspora uvarum*, *Candida* spp.

Batteri: *Acetobacter* spp.

#### *Aspetti della biologia del patogeno (foto 9)*

Questa malattia è causata da un complesso di lieviti e batteri la cui composizione dipende anche dall'andamento climatico. Generalmente i lieviti maggiormente presenti in attacchi di marciume acido appartengono ai generi *Candida* spp. e *Kloeckera* spp., mentre, per quanto riguarda i batteri quelli più presenti appartengono al genere *Acetobacter* spp. Gli agenti del marciume non sono in grado di penetrare attivamente gli acini quindi la malattia è favorita dalle lesioni che possono essere provocate sul grappolo da altri fattori biotici o abiotici. Inoltre le larve delle varie specie di *Drosophila* nutrendosi dei vari lieviti li trasportano da acino malato ad acino sano durante i loro spostamenti. Questi moscerini sono particolarmente attratti dai processi fermentativi dei lieviti. La malattia può essere visibile già a inizio invaiatura. Con il progredire dell'attacco gli acini colpiti assumono una colorazione nocciola nelle uve bianche e rosea in quelle rosse. Inizialmente il turgore degli acini rimane inalterato. In seguito la buccia diviene più sottile, gli acini si svuotano, il succo che fuoriesce imbratta gli acini sottostanti rendendoli lucidi ed emanando il caratteristico odore pungente dell'aceto. In questa fase le specie di *Drosophila* sono presenti in tutti gli stadi e all'interno degli acini colpiti e svuotati è presente una sostanza lattiginosa costituita da colonie di microrganismi. La suscettibilità alla malattia aumenta con il progredire della maturazione degli acini. È possibile inizialmente la contemporanea presenza di marciume acido, botrite e altri marciumi



9. Attacco di marciume acido su grappolo

mi secondari. In seguito, con l'acidificazione del substrato dovuto a lieviti e batteri, l'attività del fungo della botrite perde vigore.

I danni alle uve consistono nella diminuzione del contenuto zuccherino e nell'aumento di acido acetico, acido gluconico e glicerina, inoltre si ha la presenza di sostanze polifenoliche ossidate. Il vino prodotto da queste uve ha un'alta torbidità, odori e sapori sgradevoli e una notevole possibilità di subire alterazioni microbiche. Generalmente i vini che si ottengono dalle uve con un lieve attacco di marciume acido possono essere tecnicamente migliorati, cosa che non è possibile per i vini da uve fortemente attaccate.

#### *Molecole utilizzabili per la difesa*

Non ci sono molecole attive contro il marciume acido del grappolo.

#### *Strategie di difesa*

Una volta che il marciume acido si è insediato nel vigneto non è più possibile rimuoverlo. I preparati antibotritici non hanno efficacia sul marciume acido. I trattamenti rameici all'invaiatura aumentano lo spessore della cuticola e possono ridurre gli attacchi della malattia in conseguenza delle minori lesioni a carico degli acini. Inoltre, non sono proponibili interventi diretti contro le specie di *Drosophila*. Le misure preventive partono dalla considerazione dei vitigni più suscettibili, quali ad esempio Sangiovese, Trebbiano, Chardonnay. Spaccature negli acini predisponenti la malattia si possono avere in conseguenza di piogge estive frequenti e poco intense che portano a un eccessivo ingrossamento degli acini in modo particolare nel caso di vitigni a grappolo serrato e cuticola sottile. Inoltre bisogna evitare tutte quelle cause che possono portare al manifestarsi di lesioni negli acini



10. Marciumi secondari del grappolo



quali attacchi di oidio e tignole. A questo riguardo è importante un'attenta difesa fitosanitaria.

### ■ Marciumi secondari del grappolo

*Aspergillus* spp., *Penicillium* spp.,  
*Cladosporium* spp., *Rhizopus* spp.,  
*Alternaria* spp.

#### *Aspetti della biologia del patogeno (foto 10)*

I marciumi secondari del grappolo sono quelli dovuti a funghi diversi da *Botrytis cinerea*. Si tratta di funghi ad attività saprofitaria secondaria che è comunque subordinata alla presenza di lesioni sugli acini, in quanto non hanno un'attività diretta di penetrazione. In conseguenza dell'attacco di tali patogeni si hanno sull'acino dei marciumi molli con conseguente sviluppo delle forme riproduttive cioè presenza di muffe di varia colorazione. Si può rilevare la contemporanea presenza di marciumi secondari e marciume acido. I danni di tali funghi sulle uve da tavola sono irrilevanti, mentre possono risultare molto pericolosi sulle uve da vino perché alcuni di essi possono risultare produttori di una micotossina: l'Ocratossina A. Si tratta di una nefrotossina, cancerogena per i roditori e che può provocare effetti teratogeni e immunotossici. Tale tossina persiste ai processi fermentativi e può determinare quindi una contaminazione dei vini. I vini rossi sono maggiormente suscettibili rispetto ai vini bianchi. I funghi responsabili di tale micotossina appartengono alla sezione *Nigri* del genere *Aspergillus* (*Black Aspergilli*), in modo particolare *Aspergillus carbonarius* e alcune specie del genere *Penicillium*.

#### *Molecole utilizzabili per la difesa*

In agricoltura biologica non ci sono molecole attive contro i marciumi secondari del grappolo.

#### *Strategie di difesa*

Non sono praticabili azioni di difesa fitosanitaria contro i marciumi secondari del grappolo a causa dell'estrema variabilità dei funghi coinvolti e della loro diversa suscettibilità ai fungicidi disponibili. Rimangono fondamentali tutte quelle azioni volte a evitare lesioni degli acini, quali attacchi parassitari di varia natura, quindi è importante un'attenta e scrupolosa difesa fitosanitaria.

### ■ Marciume nero (black-rot)

*Guignardia bidwellii* (Ellis) Viala e Ravaz

#### *Aspetti della biologia del patogeno (foto 11)*

*Guignardia bidwellii* è un fungo ascomicete ed è un patogeno di origine americana presente in Francia sin dal 1885 e quasi sconosciuto fino a quando non è stato rinvenuto in Italia in forma epidemica nei vigneti delle Cinque Terre (La Spezia). La malattia deve il nome di *marciume nero* al fatto che determina mummificazione e annerimento degli acini. Determina, inoltre, la comparsa di macchie castane o rossicce, con margine nerastro, circolari sulle foglie adulte, più irregolari e confluenti su quelle giovani; tacche bruno-nerastre sui tralci erbacei e sul rachide.

Il fungo sverna sugli acini caduti a terra in forma di ammassi scleroziali entro i quali, nella primavera dell'anno successivo, si differenziano gli pseudotecii da cui vengono espulse le ascospore. Tale attività prosegue per tutta la stagione vegetativa con un massimo in fioritura. Le fruttificazioni picnidiche (*Phyllosticta ampellicida* (Engelman) v. Arx) si formano in grande quantità durante la buona stagione su tutte le parti colpite svolgendo un ruolo importante nella rapida diffusione secondaria della malattia. Temperatura ottimale per lo sviluppo del patogeno è 26°C. Comunque forti attacchi della malattia sono da temere quando abbassamenti della temperatura media giornaliera (meno di 15°C in maggio, 18°C in giugno e 20°C in luglio) sono accompagnati da piogge e seguiti da tempo bello con temperature elevate.

#### *Molecole utilizzabili per la difesa*

Relativamente alle caratteristiche dei sali rameici e dello zolfo vale quanto detto in precedenza.

- *Elenco principi attivi*: rame sotto forma di idros-



11. Attacco di *Guignardia bidwellii* su foglia

sido di rame, ossicloruro di rame, solfato di rame (tribasico), ossido rameoso; zolfo.

#### **Strategie di difesa**

Le misure preventive mirano ad abbassare il potenziale d'inoculo della malattia. Tra tali misure c'è l'estirpazione dei vigneti abbandonati in quanto ingente fonte di inoculo e l'asportazione e bruciatura dei tralci sintomatici e dei grappoli che presentano degli acini mummificati. Tali misure preventive sono importanti e possono risultare determinanti. Hanno efficacia contro questa malattia gli interventi effettuati contro l'escoriosi nelle prime fasi vegetative e quelli effettuati contro la peronospora e l'oidio nelle successive fasi.

### ■ Marciume bianco degli acini

*Coniothyrium diplodiella* (Speg.) Sacc.

#### **Aspetti della biologia del patogeno**

*Coniothyrium diplodiella* fu descritta per la prima volta nel 1878 in Italia. Fu chiamata *malattia della grandine* perché si riscontra generalmente dopo grandinate o dopo temporali estivi associati a temperature maggiori di 20°C. Malattia conosciuta da lunghissimo tempo, ma che raramente assume importanza economica. Attacca soprattutto i grappoli lesionati da grandine o da altre cause. All'inizio attacca pochi acini su cui si manifestano delle tacche livide, leggermente depresse. Di seguito si porta sui peduncoli degli acini e sulle ramificazioni del rachide fino a interessare gran parte del grappolo. Gli acini colpiti disseccano lentamente, raggrinzendosi, e si ricoprono di granulazioni biancastre per cui gli acini stessi tendono ad assumere nell'insieme una colorazione bianco-grigiastra. Sui tralci l'infezione è abbastanza rara e comunque proviene dagli acini. Si presenta con un'estesa tacca brunastra, cosparsa di granulazioni biancastre. Le foglie non sono quasi mai interessate dalla malattia. Le suddette granulazioni biancastre sono costituite dalle fruttificazioni agamiche (picnidi) del parassita.

*Coniothyrium diplodiella* si conserva vitale, anche per molti anni, sugli acini e sui tralci infetti caduti al suolo. La malattia si insedia più facilmente sugli acini lesionati prossimi all'invaatura perché i conidi germinano facilmente nel succo d'uva. La malattia è favorita da un andamento climatico particolarmente piovoso nel periodo estivo.

#### **Molecole utilizzabili per la difesa**

Relativamente alle caratteristiche dei sali rameici vale quanto detto in precedenza.

• *Elenco principi attivi:* rame sotto forma di idrossido di rame, ossicloruro di rame, solfato di rame (tribasico), ossido rameoso.

#### **Strategie di difesa**

Le misure preventive consistono nel raccogliere e distruggere i grappoli colpiti dalla malattia in modo da ridurre il potenziale di inoculo della malattia. Comunque, trattamenti con sali rameici entro 12-18 ore da una grandinata consentono di contenere le infezioni.

### ■ Escoriosi

*Phomopsis viticola* Sacc.

#### **Aspetti della biologia del patogeno (foto 12)**

Malattia diffusa in tutte le aree viticole dell'Italia, soprattutto nelle regioni a clima fresco umido.

In inverno è possibile trovare sui tralci di 1-2 anni una serie di aree brunastre o violacee disposte longitudinalmente che circondano delle macchie chiare di varie dimensioni. In primavera dopo il germogliamento abbiamo tali alterazioni al livello del primo internodo che poi progrediscono in senso acropeto. In seguito si evidenzia decolorazione o sbiancamento dei tralci colpiti. La malattia provoca



12. Lesioni iniziali di *Phomopsis viticola* alla base dei tralci

l'aborto delle gemme, inoltre nei tralci colpiti se le tacche necrotiche si approfondiscono si ha una loro maggiore suscettibilità alla rottura. Le infiorescenze in seguito all'attacco spesso abortiscono. In estate le foglie mostrano piccole macchie necrotiche con margine giallo che confluendo causano un difeso secco lungo il lembo e lungo le nervature con lacerazioni dei tessuti. Le foglie colpite con il tempo tendono a cadere, mentre il picciolo rimane attaccato alla pianta. Il grappolo generalmente non subisce danni diretti, può manifestarsi spargolo per l'aborto fiorale primaverile. Gli acini colpiti diventano più scuri all'invaiaura e si ricoprono degli organi di riproduzione del fungo.

*Phomopsis viticola* è un parassita facoltativo e specifico per la famiglia delle Vitaceae. Si tratta di un fungo deuteromicete di cui è nota la sola forma conidica. In inverno si conserva in picnidi (corpi fruttiferi) immersi nel tessuto corticale e visibili sotto l'epidermide come punteggiature nere o sotto forma di micelio nelle gemme. In primavera si ha la formazione dai picnidi di cirri giallastri e viscosi che contengono i conidi. Questi sono veicolati dagli schizzi di pioggia sulla vegetazione recettiva costituita da tralci erbacei, ma soprattutto da germogli di 3-10 cm di lunghezza. La penetrazione nella pianta avviene attraverso lesioni e per via stomatica. La diffusione su lunghe distanze è dovuta a materiale di propagazione infetto. Lo sviluppo del fungo è favorito da prolungati periodi piovosi e temperature fresche.

#### **Molecole utilizzabili per la difesa**

Relativamente alle caratteristiche dello zolfo e dei sali rameici vale quanto detto in precedenza.

• *Elenco principi attivi*: rame sotto forma di idrossido di rame, ossicloruro di rame, solfato di rame (tribasico), ossido rameoso; zolfo.

#### **Strategie di difesa**

A livello preventivo c'è da ricordare che i vigneti situati in zone umide sono più soggetti alla malattia. È importante evitare gli eccessi vegetativi come è opportuno provvedere all'asportazione e bruciatura dei tralci infetti. I resti della potatura vanno eliminati dal vigneto e bruciati per non aumentare il potenziale di inoculo della malattia. Anche le ferite di potatura sono potenziali vie di accesso del fungo e per questo motivo sarebbe opportuno ricoprire con mastici cicatrizzanti attivati con rame soprattutto i tagli più grossi. Gli interventi fitosanitari andrebbero effettuati utilizzando zolfo bagnabile micronizzato o colloidale nelle fasi di gemma cotonosa-punte verdi e germogli di circa 5 cm. In seguito i trattamenti rameici contro la peronospora sono sufficienti a contenere anche questo patogeno.

## ■ Eutipiosi

*Eutypa lata* Tul. et C. Tul.

Anamorfo: *Libertella blepharis* A.L. Smith

#### **Aspetti della biologia del patogeno (foto 13-14)**

*Eutypa lata* è un fungo ascomicete della famiglia delle Diatrypaceae. Il patogeno può diffondersi attraverso vento, pioggia, barbatelle, talee e strumenti di potatura. Si tratta di un fungo polifita e ubiquitario, attacca più di 80 specie vegetali legnose, frutticole, forestali e ornamentali, più di frequente albicocco, mandorlo, vite, melo e pero.

La malattia si presenta con germogli stentati, internodi corti a crescita affastellata e irregolare. Le foglie si presentano di colore giallo pallido, piccole, deformate con margine frastagliato e irregolare e si hanno piccole necrosi sul lembo fogliare o lungo i margini. Si ha il disseccamento dei germogli quando durante la stagione la temperatura aumenta (maggio) e l'umidità del terreno diminuisce. Comunque *E. lata* è ostacolata dalle alte temperature e quindi in estate si possono formare nuovi germogli che si presentano sani, anche se la produzione è stata persa. La progressione della malattia è lenta e solo dopo 3-4 anni si individuano al taglio evidenti necrosi nel legno. Quindi si può avere un deperimento parziale o generale della pianta con appassimento fogliare.

*Eutypa lata* è il tipico patogeno da ferita, molto



13. Sintomi di *Eutypa lata* sulla vegetazione di vite

pericoloso in presenza di tagli grossi e freschi, la suscettibilità dei quali è massima a novembre-dicembre per poi decrescere fino a marzo. Il patogeno sverna in forma di periteci immersi in uno stroma nerastro e continuo sulla superficie di cancri e branche morte. I periteci raggiungono la maturità in primavera però in presenza di inverni miti e subito dopo una pioggia possono fuoriuscire le ascospore che vengono disseminate dal vento. All'interno del legno colpito il patogeno si mantiene come micelio e sulla superficie si possono trovare picnidi che, in condizioni di umidità favorevoli, producono cirri gelatinosi contenenti conidi filiformi che costituiscono la forma imperfetta del fungo (*Libertella blepharis*) e non sono in grado di infettare nuove piante.

#### *Molecole utilizzabili per la difesa*

Non esistono molecole in grado di agire direttamente sul patogeno, quindi i mezzi di difesa sono preventivi con la possibilità di utilizzare il rame nei suoi vari formulati, soprattutto per attivare mastici cicatrizzanti. Relativamente alle caratteristiche dei sali rameici vale quanto detto in precedenza.

• *Elenco principi attivi*: rame sotto forma di idrossido di rame, ossicloruro di rame, solfato di rame (tribasico), ossido rameoso.



14. Sintomi di *Eutypa lata* sulla vegetazione di vite

#### *Strategie di difesa*

La difesa da *Eutypa lata* è essenzialmente preventiva ed è basata sull'eliminazione delle fonti di inoculo e sulla protezione delle ferite che sono le vie di penetrazione del patogeno. Sarebbe opportuno:

- distruggere col fuoco le parti vegetali asportate con la potatura;
- ritardare il più possibile le potature dove si sono avuti attacchi e su vitigni sensibili;
- evitare di potare dopo giornate piovose considerato che la produzione di ascospore è massima dopo una pioggia;
- evitare i grossi tagli di potatura;
- i tagli più grossi o comunque quelli effettuati su tralci di oltre due anni dovrebbero essere protetti con mastici attivati con sali rameici;
- in caso di attacco limitato a poche piante sarebbe opportuno asportarle e bruciarle;
- si può anche tentare il recupero delle piante tagliando 10-15 cm sotto l'ultima porzione di legno alterato; la ferita va protetta con mastice attivato con rame e l'anno successivo si dovrà provvedere ad allevare un pollone in sostituzione del fusto asportato.

#### ■ **Mal dell'esca della vite**

*Fomitiporia mediterranea* M. Fisher,  
*Phaeoconiella chlamydospora* (W. Gams,  
Crous, M.J. Wingf. & L. Mugnai) Crous & W.  
Gams, *Phaeoacremonium aleophilum* W.  
Gams, Crous, M.J. Wingf. & L. Mugnai. Forma  
perfetta: *Togninia minima* (Tul. & C. Tul.) Berl.

#### *Aspetti della biologia del patogeno (foto 15-20)*

Le attuali conoscenze scientifiche ci portano a parlare di *complesso del mal dell'esca* a cui si fanno corrispondere cinque sindromi: 1) malattia delle venature brune delle barbatelle; 2) malattia di Petri; 3) esca giovane; 4) carie bianca; 5) esca propria. A livello eziologico le prime tre malattie sono causate da *Phaeoconiella chlamydospora* e *Phaeoacremonium aleophilum*. La carie bianca è dovuta a *Fomitiporia mediterranea*, mentre con esca propria si intende la contemporanea presenza di tutti e tre i suddetti funghi.

La malattia delle venature brune si riscontra a livello del legno delle barbatelle. Si tratta di striature isolate o raggruppate a formare una fascia bruno-nera che parte talvolta dal punto d'innesto e si allunga verso l'alto e verso il basso. In corrispondenza di tali striature i vasi presentano una gomma bruno-nerastra che fuoriesce tagliando trasversalmente le barbatelle. Tale malattia è dovuta a *P. chlamydospora*

e può avere origine dalle piante madri o dal vivaio durante la preparazione delle barbatelle.

La malattia di Petri si presenta con sviluppo stentato della vegetazione e moderata clorosi del fogliame. Tali sintomi si possono manifestare già dal primo anno di impianto. Tagliando trasversalmente la piantina si nota un anello nero intorno al midollo, oppure macchie nere diffuse o disposte a mezzaluna nel legno del tronco (incluso il portinnesto) e dei tralci. In corrispondenza di tali macchie si ha la fuoriuscita di un essudato gommoso scuro, quasi catramoso, analogamente a quanto avviene per la malattia delle venature brune. Tali sintomi sono associati alla presenza di *P. chlamydospora* e a specie di *Phaeoacremonium*. Questa malattia è conosciuta negli Stati Uniti anche con il nome di “black goo”.

Per esca giovane si intendono infezioni provocate da *Phaeoacremonium* spp. e *P. chlamydospora* che sono associate alla presenza dei caratteristici sintomi di mal dell'esca sulle foglie. Questo tipo di infezione è più frequente sulle piante di età inferiore a 8-10 anni: dopo questa età è frequente il sovrapporsi di infezione da parte degli agenti di carie (esca propria). La classica manifestazione dei sintomi coincide essenzialmente con la presenza di foglie tigrate, cioè che presentano una decolorazione cloro-necrotica a livello internervale, rimanendo verdi solo le nervature e parte dell'area limitrofa. I sintomi si possono rinvenire già dal primo anno di età e la primissima manifestazione consiste in piccole aree clorotiche tondeggianti presenti fra le nervature che in seguito confluiscono e in parte necrotizzano nella loro parte centrale. Su cultivar a bacca bianca le aree decolorate sono giallastre, mentre in quelle a bacca nera sono in genere rossastre con bordi giallastri. I sintomi si manifestano con andamento acropeto, dalla base del tralcio alla parte apicale. Sono possibili diverse variazioni dei sintomi fogliari dovuti forse a varie cause, tra cui la combinazione dei funghi nel legno della pianta, lo stato nutrizionale di quest'ultima, la contemporanea presenza di altri patogeni, l'andamento climatico. I sintomi interni si manifestano con striature scure longitudinali (macchie scure in sezione trasversale) isolate o riunite in gruppi intorno a una cerchia annuale o in prossimità del midollo e spesso associate ad aree di colore rosato o bruno variamente localizzate nel cilindro centrale. Altri sintomi collegati a questi sono avvizzimenti parziali limitati ad alcuni grappoli e tralci. Infine, si possono avere a livello di acini punteggiature di colore marrone scuro o violetto più o meno intenso anche disposte a bande longitudinali. Da questi sintomi si possono originare anche spaccature dell'acino che portano a creare vie di ingresso ai marciumi secondari.



15. Sintomo di mal dell'esca



16. Sintomo di mal dell'esca su foglie



17. Colpo apoplettico su vite



18. Corpo fruttifero di *Fomitiporia mediterranea*



19. Vari sintomi di mal dell'esca



20. Sintomi di mal dell'esca

La malattia della carie bianca è dovuta nell'ambiente mediterraneo, principalmente al patogeno *Fomitiporia mediterranea*, e si presenta con un totale disfacimento del legno che è trasformato in una massa spugnosa, friabile di colore bianco-giallastro. Una linea scura più o meno spessa delimita la zona colpita da quella sana e rappresenta il tentativo della pianta di opporsi al progredire del patogeno. Quando il settore di legno degradato raggiunge la superficie esterna si ha la spaccatura del legno ("mal dello spacco"). La malattia non interessa le radici e solo raramente colpisce il portainnesto, mentre si possono realizzare infezioni nel tronco, nei cordoni e occasionalmente nella zona di innesto. Attualmente non si conosce una corrispondente manifestazione dei sintomi nella parte della chioma.

L'esca propria è l'associazione dei funghi responsabili dell'esca giovane cioè *Phaeoacremonium aleophilum* e del patogeno responsabile della carie bianca cioè *Fomitiporia mediterranea*.

L'apoplessia si concretizza sotto forma di un rapido e completo disseccamento di tutta la parte aerea della pianta. Il fenomeno non necessariamente porta alla morte della pianta e questa può ritornare a vegetare nella stessa annata o in quella successiva. L'apoplessia può essere dovuta anche ad attacchi di *Armillaria mellea* o *Rosellinia necatrix* o *Verticillium dahliae*. Generalmente l'apoplessia interessa piante di una certa età con infezioni legate sia alla carie bianca che all'esca.

I danni da esca derivano in primo luogo dalla perdita delle piante a causa della loro morte. Inoltre, le piante con sintomi fogliari hanno minore attività fotosintetica che pregiudica la normale maturazione del grappolo e porta anche a un minor accumulo di sostanze di riserva, il che può rallentare l'attività vegetativa nella stessa annata o in quella successiva. Un danno si ha anche in conseguenza di barbatelle infette che escono dal vivaio (malattia delle venature brune) e in campo potrebbero andare incontro a disseccamenti, eventuale insorgenza della malattia di Petri e precoce insorgenza dell'esca.

#### *Molecole utilizzabili per la difesa*

Non esistono molecole in grado di agire direttamente sui patogeni responsabili del mal dell'esca. L'approccio alla malattia deve quindi essere rivolto all'utilizzo di misure preventive. I sali rameici possono essere utilizzati per attivare i mastici protettivi delle ferite di potatura al fine di evitare l'ingresso dei funghi patogeni. Inoltre il rame può servire per abbattere il potenziale di inoculo con un trattamento invernale e interventi ripetuti nel periodo vegetativo. *Trichoderma* spp. può essere utilizzato a

livello di vivaio per proteggere preventivamente le barbatelle. Relativamente alle caratteristiche dei sali rameici vale quanto detto in precedenza.

• *Elenco principi attivi*: rame sotto forma di idrossido di rame, ossicloruro di rame, solfato di rame (tribasico), ossido rameoso; *Trichoderma* spp.

#### *Strategie di difesa*

Pratiche per ridurre nel vigneto l'inoculo dei funghi del complesso esca:

- eliminare e bruciare le piante che si presentano quasi completamente disseccate;
- eliminare e bruciare tutti i residui della potatura e le viti morte;
- nei piani di difesa da altri patogeni utilizzare molecole attive anche contro i funghi del mal dell'esca, quindi dare preferenza ai trattamenti rameici;
- effettuare un intervento con sali rameici nel periodo invernale, sempre allo scopo di ridurre il potenziale di inoculo;
- in caso di espunti e nuovi impianti togliere dal terreno tutti i residui vegetali del precedente vigneto e lasciare il terreno a riposo per alcuni anni;
- utilizzare materiale di propagazione sano.

Interventi *in campo* per ridurre il rischio di infezioni:

- effettuare la potatura durante i periodi asciutti dell'inverno; una potatura anticipata porta a una lenta cicatrizzazione delle ferite e a una loro maggiore esposizione agli agenti patogeni che comunque sono in quantità minore rispetto a marzo-aprile quando però le ferite di potatura cicatrizzano più velocemente;
- segnare le piante sintomatiche e potarle separatamente se non si decide di toglierle dal vigneto; non c'è una diffusione della malattia lungo i filari causata dagli strumenti di potatura però questa via di infezione è sempre possibile;
- adottare forme di allevamento che non richiedono grossi tagli di potatura;
- proteggere le ferite di potatura con mastici attivati con rame o effettuare un trattamento rameico dopo la potatura e dopo l'operazione di spollonatura;
- effettuare un trattamento rameico dopo eventi meteorici avversi come gelate e grandinate;
- evitare la raccolta meccanica.

Interventi *in vivaio* per ridurre il rischio di infezioni:

- utilizzare materiale di propagazione proveniente da piante madri sane;
- disinfettare le vasche di idratazione dopo ogni periodo di idratazione;

- trattare l'acqua utilizzata per l'idratazione con agenti biologici attivi contro *P. chlamydospora* e *F. mediterranea*;
- nei cassoni di forzatura utilizzare materiale di propagazione sano;
- risanare il legno prelevato da piante madri infette; a questo scopo l'utilizzo dell'acqua calda (generalmente 30 minuti a 50°C, ma temperatura e tempi variano secondo la cultivar) rimane per ora il metodo migliore anche se non risolve definitivamente il problema; promettenti sono apparsi i trattamenti a base di *Trichoderma*; segnali positivi vengono dall'impiego di acqua acida (pH 2,5) e potenziale di ossido-riduzione di 1100 mV nella fase di idratazione delle talee.

Contro la malattia non si è ancora trovata una molecola in grado di contrastarne lo sviluppo. L'unico strumento di intervento sulle viti malate è quello di intervenire in autunno o in inverno con il taglio della pianta ben al disotto della porzione di legno alterata. Nell'anno successivo si alleva un pollone che andrà a sostituire la parte di tronco e cordone tagliata. Tale modalità operativa può essere anticipata dall'allevamento del pollone già alla prima presenza dei sintomi fogliari della malattia. Così al momento del taglio del fusto avremo già un tralcio abbastanza robusto in grado di sostituirlo. Ovviamente le superfici di taglio vanno sempre disinfettate con mastice attivato con rame.

### ■ Famiglia delle Botryosphaeriaceae

*Botryosphaeria dothidea* (Moug.: Fr.) Ces. & De Not.; *Diplodia mutila* Fries in Montagne; *Diplodia seriata* De Not.; *Dothiorella sarmentorum* (Fr.) A.J.L. Phillips, A. Alves & J. Luque; *Neofusicoccum luteum* (Pennycook & Samuels) Crous, Slippers & A.J.L. Phillips; *Neofusicoccum parvum* (Pennycook & Samuels) Crous, Slippers & A.J.L. Phillips;

#### *Aspetti della biologia del patogeno*

Si tratta di funghi ascomiceti della famiglia delle Botryosphaeriaceae che attaccano diverse specie erbacee, arbustive e arboree tra cui la vite. La malattia è stata segnalata talvolta anche con il nome di "black dead arm". Gli attacchi dei patogeni possono provocare una mancata ripresa vegetativa delle gemme e lesioni che possono portare a cancri e quindi al disseccamento del tronco. Questi parassiti vengono diffusi da pioggia, vento, insetti e materiale di propagazione. I funghi svernano nei corpi

fruttiferi o come micelio nei tessuti colpiti. I conidi e/o le spore dei patogeni trasportati sull'ospite vi penetrano sfruttando le microferite causate da insetti, dal vento e da lesioni al punto di innesto per eventuale disaffinità fra i bionti. L'attacco è favorito dall'elevata umidità e da temperature miti che consentono al patogeno di germinare, penetrare nella pianta e svilupparsi. Il fungo produce i corpi fruttiferi nei quali si differenziano le fruttificazioni agamiche dei vari generi *Neofusicoccum*, *Diplodia*, *Dothiorella*, *Fusicoccum* che a maturità vengono liberate all'esterno. In questo modo si diffondono durante tutta la stagione vegetativa.

#### *Molecole utilizzabili per la difesa*

Non esistono molecole in grado di agire direttamente sui patogeni quindi i mezzi di difesa sono preventivi con la possibilità di utilizzare il rame nei suoi vari formulati, soprattutto per attivare mastici cicatrizzanti. Relativamente alle caratteristiche dei sali rameici vale quanto detto in precedenza.

- *Elenco principi attivi*: rame sotto forma di idrossido di rame, ossicloruro di rame, solfato di rame (tribasico), ossido rameoso.

#### *Strategie di difesa*

Le strategie di difesa sono preventive e mirano a cercare di limitare le ferite nella pianta. È opportuno quindi scegliere forme di allevamento che limitino i tagli di potatura e disinfettare quelli più grossi con mastici attivati con rame. Inoltre è bene asportare e bruciare le parti disseccate della pianta provvedendo sempre a proteggere le superfici di taglio. Sempre allo scopo di limitare il potenziale di inoculo della malattia, si può provvedere a un trattamento rameico dopo le operazioni di potatura.

### ■ **Piede nero della vite**

*Cylindrocarpon destructans* (Zinssm.) Scholten  
Teleomorfo: *Neonectria radicola* (Gerlach & L. Nilsson) Mantiri & Samuels;  
*C. obtusisporium* (Cooke & Harkn) Wollenw

#### *Aspetti della biologia del patogeno*

*Cylindrocarpon destructans* è storicamente la specie più nota, ma al momento attuale è forse più corretto parlare di *Cylindrocarpon* come un "complesso di specie" in cui la forma teleomorfa rientra nel genere *Neonectria*.

Queste specie fungine vengono diffuse da vento, pioggia, insetti e materiali di propagazione. *C. obtusisporium* si ritrova su vite, acacia, ombrellifere,

tiglio e grano, mentre *C. destructans* si rinviene frequentemente nel terreno, su radici di giovani piante erbacee e legnose, specie se debilitate ed è agente di marciumi di bulbi. Le viti attaccate mostrano una crescita minore, internodi raccorciati, vegetazione stentata. In sezione le viti colpite presentano striature bruno-nerastre in corrispondenza dei vasi vascolari a partire dalle radici o comunque dalla base della pianta. Le piante possono avere anche un irregolare processo di lignificazione e presentare un apparato radicale con sviluppo ridotto e lesioni necrotiche. Questi funghi vivono nel terreno e penetrano nelle piante attaccate attraverso ferite o aperture naturali e da qui si spostano nei tessuti lignificati della pianta.

#### *Molecole utilizzabili per la difesa*

Non esistono molecole in grado di agire direttamente contro il patogeno ed è quindi opportuno adottare tutte le misure preventive. Relativamente alle caratteristiche dei sali rameici vale quanto detto in precedenza.

- *Elenco principi attivi*: rame sotto forma di idrossido di rame, ossicloruro di rame, solfato di rame (tribasico), ossido rameoso.

#### *Strategie di difesa*

Eliminare e bruciare le piante attaccate dalla malattia. Evitare ferite soprattutto all'apparato radicale e nella zona del colletto. Proteggere i tagli di potatura con mastici cicatrizzanti attivati con rame.

### ■ **Marciume radicale fibroso**

*Armillaria mellea* (Vahl ex Fr.) Kummer

#### *Aspetti della biologia del patogeno (foto 21)*

Il genere *Armillaria* (Basidiomycota) conta più di 40 specie di cui solo 8 sono presenti in Europa tra cui *Armillaria mellea*.

*Armillaria mellea* è un fungo decompositore del legno, può vivere da saprofita su legno morto o attaccare piante vive e agire quindi da parassita. Nelle essenze forestali può considerarsi un parassita di debolezza, in quanto attacca piante già deperienti per altre cause. In ambito agrario può comportarsi come patogeno primario. Di *A. mellea* sono riconoscibili i caratteristici corpi fruttiferi, noti col nome "chiodini" che si trovano al colletto delle piante colpite. Comunque nei vigneti si trovano raramente. Questi corpi fruttiferi si formano esclusivamente in autunno perché in questo periodo ci sono le



condizioni ideali di temperatura e umidità. Dai corpi fruttiferi di *A. mellea* si producono le basidiospore che diffondono la malattia e vanno a germinare solo su legno morto, dando vita al micelio primario. La fusione di due miceli primari sessualmente compatibili dà origine al micelio secondario più virulento in grado di attaccare il legno vivo. Questa forma di diffusione non è comunque molto importante. *Armillaria mellea* ha un micelio biancastro che si estende nella zona sottocorticale e si presenta con una forma a ventaglio. Questo fungo, inoltre, produce le rizomorfe, fasci di ife compressi e coperti da uno strato protettivo di melanina che si presentano di colore bruno scuro. La diffusione della malattia è data anche da queste rizomorfe che si originano dalle radici infette e si sviluppano nel terreno alla ricerca di altre piante da colonizzare. Le rizomorfe di questo basidiomicete penetrano attraverso la corteccia e producono il micelio che si espande nell'area sottocorticale distruggendo la zona cambiale e facendo proseguire la degradazione del legno.

L'altra forma di diffusione è il micelio presente nei tessuti legnosi in decomposizione che può venire in contatto con radici sane. Fonti di inoculo possono provenire da disboscamenti o estirpo di frutteti e vigneti. Se in questi impianti era presente



21. Perdita dell'apparato radicale causato da *A. mellea* e formazione di radici secondarie

la malattia, i residui vegetali rimasti nel terreno possono essere la fonte per infezioni sulla nuova coltura arborea. Comunque la diffusione di *A. mellea* è lenta, occorre qualche anno dal nuovo impianto per vedere le prime piante sintomatiche in quanto occorre del tempo affinché il patogeno raggiunga le radici. La pianta può sopravvivere anche tanti anni se l'attacco rimane nell'apparato radicale, mentre va incontro a veloce morte se l'infezione arriva a interessare la zona del colletto. Fattori predisponenti la malattia sono l'eccessiva umidità del suolo, gli stress idrici in eccesso e in difetto, le elevate concentrazioni di inoculo e lo scarso spazio tra vite e vite. La pianta colpita manifesta sintomi legati a uno sviluppo stentato che è generalizzato nella pianta e può andare incontro a morte nelle prime fasi vegetative, quando la pianta è impossibilitata ad assorbire gli elementi nutritivi necessari a causa della degenerazione dell'apparato radicale. La morte della pianta si può avere anche in piena estate con il classico colpo apoplettico, cioè l'improvviso disseccamento di tutta la pianta a cui rimangono attaccati foglie e grappoli.

#### *Molecole utilizzabili per la difesa*

Contro *Armillaria mellea* non esistono mezzi chimici o fisici di difesa. L'attività fondamentale contro questo patogeno è la riduzione dell'inoculo nel terreno attraverso idonee tecniche agronomiche. Considerando questa situazione la ricerca si è indirizzata a trovare microrganismi antagonisti ed è stato visto che il genere *Trichoderma* aveva delle specie interessanti a questo fine. Attualmente esiste in commercio il *Trichoderma harzianum* con il prodotto RootShield® Granules della ditta Intrachem Bio-Italia. *Trichoderma harzianum* ceppo T 22 è un microrganismo antagonista, ampiamente selettivo per le colture, capace di combattere i patogeni radicali sia sottraendo lo spazio e gli elementi nutritivi necessari al loro sviluppo, sia comportandosi come parassita, aggredendo le loro membrane cellulari per via enzimatica. *Trichoderma harzianum*, inoculato nel terreno, si insedia nella rizosfera, segue lo sviluppo radicale e può costituire una barriera all'attacco dei patogeni tellurici. Esso è favorito dalla presenza di un buon capillizio radicale che colonizza rapidamente.

- *Elenco principi attivi: Trichoderma harzianum.*

#### *Strategie di difesa*

Non esistono in commercio prodotti in grado di eradicare o contenere la malattia. Fumiganti o sterilizzanti non hanno efficacia in quanto non penetrano oltre i 50 cm del terreno e non rag-

giungono *A. mellea* che è riparata all'interno della corteccia di vite. Inoltre tali sostanze hanno effetti negativi sulla popolazione microbica che vive nel terreno e tra la quale ci potrebbero essere organismi in grado di contrastare l'attività del patogeno. Quindi l'unica attività possibile contro questo basidiomicete è quella di diminuire il potenziale di inoculo attraverso idonee pratiche agronomiche. Nel caso di reimpianto o impianto di vigneto da aree disboscate con specie sensibili come quercia, nocciolo, acacia, abete e pino, sarà opportuno verificare la sanità del materiale estirpato. Nell'eventualità di presenza dell'infezione sarebbe opportuno liberare il terreno dal maggior numero possibile di residui radicali e questi andrebbero eliminati. Inoltre il terreno dovrebbe essere lavorato in profondità e lasciato libero per 3-5 anni o coltivato con colture non sensibili al patogeno come leguminose e brassicacee. Anche le attrezzature utilizzate per le lavorazioni andrebbero ripulite dai residui di terreno prima di essere utilizzate in altri appezzamenti. Tutto questo al fine di diminuire il potenziale di inoculo che può attaccare il successivo impianto viticolo. Nel caso di infezioni su impianti in piena produzione o vecchi sarebbe opportuno togliere subito le piante colpite con tutto il loro apparato radicale e lasciare libero il terreno per alcuni anni al fine di abbassare la quantità di inoculo. Questa misura può sembrare antieconomica, ma è probabile che l'immediato reimpianto porti la pianta a reinfezzarsi. Purtroppo fino a oggi non si conoscono strumenti fisici o chimici che possiamo utilizzare in questa fase e non sappiamo nemmeno il tempo che occorre per far diminuire significativamente il livello di inoculo nel terreno.

Considerando tutte le suddette difficoltà nella difesa da *A. mellea*, la ricerca si è indirizzata verso l'individuazione di organismi antagonisti. Come è stato descritto in precedenza è il genere *Trichoderma* l'organismo che è risultato di una qualche efficacia contro *A. mellea*. In commercio esiste un preparato a base di *Trichoderma harzianum* il cui nome è RootShield® Granules ed è commercializzato dalla Intrachem Bio-Italia. Questo prodotto va utilizzato preventivamente. Si consiglia di immergere l'apparato radicale della barbatella prima del trapianto in una sospensione di RootShield® Granules alla concentrazione di 100-150 gr/10 litri di acqua, facendo in modo che tutto l'apparato radicale venga in contatto con la sospensione. Ripetere eventualmente il trattamento in fertirrigazione dopo 10-12 settimane di attività vegetativa e sempre dopo il riposo invernale al dosaggio di 4-6 kg/ha.

## ■ Marciume radicale lanoso

*Rosellinia necatrix* Prill.

### Aspetti della biologia del patogeno

*Rosellinia necatrix* (Ascomycota) è un patogeno conosciuto per la sua spiccata polifagia ed è estremamente ubiquitario. Inoltre è in grado di adattarsi a vivere per lunghi periodi da saprofita sui residui radicali. Le piante attaccate da questo ascomicete possono avere un deperimento lento che si manifesta con sintomi che denotano una generale sofferenza della pianta. Comunque si può assistere anche a un andamento rapido della malattia che si concretizza in un colpo apoplettico, in conseguenza di particolari condizioni climatiche (siccità, forte caldo estivo, gelate tardive) che accelerano la malattia.

Sulle radici colpite si rinvengono formazioni miceliari, a trama larga e andamento avvolgente inizialmente di colore bianco poi grigio e infine bruno. Tale micelio è costituito da ife intrecciate, cilindriche, che presentano caratteristici rigonfiamenti in prossimità dei setti. Questo carattere morfologico rende diversa *R. necatrix* da *A. mellea*. Altro elemento che differenzia i due funghi è l'interessamento della zona midollare, che viene alterata nel caso di attacchi da parte dell'ascomicete. Infatti, a livello dei raggi midollari si formano degli ammassi miceliari. Nelle fessurazioni della zona corticale il micelio produce formazioni scleroziali di piccola dimensione, di forma variabile che costituiscono la fase quiescente e di resistenza del fungo. La forma di diffusione della malattia è costituita dai cosiddetti cordoni (*R. necatrix* non produce vere e proprie rizomorfe come *A. mellea*) che sono ammassi di ife di cui quelle più esterne sono di colore bruno, rigonfie in prossimità dei setti e con pareti inspessite. Queste formazioni partono dalla radice infetta e proseguono nel terreno verso altre piante. La forma sessuata del patogeno è costituita dai periteci di colore marrone scuro o nero che si sviluppano dal micelio fra le screpolature della corteccia. È comunque difficile rinvenirli perché per il loro sviluppo sono necessari parecchi anni.

*Rosellinia necatrix* è fondamentalmente un patogeno da ferita, comunque può anche svilupparsi direttamente a spese delle giovani radici attaccando prima la corteccia e dopo il legno. La temperatura ottimale di sviluppo del patogeno è sui 16-18°C, mentre il pH dovrebbe essere di 6 con limiti di variabilità tra 3 e 9. Inoltre l'ascomicete preferisce terreni umidi con molta sostanza organica, mentre il suo sviluppo è frenato da terreni asciutti e sciolti.

### Molecole utilizzabili per la difesa

Contro *Rosellinia necatrix* vale quanto riportato per *Armillaria mellea*.

- *Elenco principi attivi: Trichoderma harzianum.*

### Strategie di difesa

Per il contenimento di questo patogeno valgono le indicazioni già espresse per *A. mellea*. Comunque è sempre molto importante asportare tutti i residui radicali di piante colpite e lasciare a riposo per qualche anno i terreni in cui sono stati estirpati impianti con l'infezione in atto. È altrettanto utile in questa fase di riposo effettuare rotazioni con specie non suscettibili. Altre pratiche precauzionali sono il drenaggio e sistemazioni razionali in terreni pesanti, limitazione dell'irrigazione in terreni argillosi, moderazione dell'apporto di sostanza organica in terreni infetti.

## ■ Verticilliosi

*Verticillium dahliae* Kleb.

### Aspetti della biologia del patogeno

*Verticillium dahliae* è poco diffuso in Italia e si tratta di un patogeno estremamente polifago attacca piante arboree, ortive, erbacee e arbustive spontanee. La forma di conservazione del fungo sono i microsclerozi che possono rimanere attivi anche diversi anni nel terreno in assenza dell'ospite. Dai microsclerozi, in presenza di condizioni favorevoli, si sviluppa il micelio del patogeno che si propaga attraverso i suoi organi di diffusione costituiti dai conidi prodotti da caratteristici conidiofori verticillati. La via di penetrazione nella pianta avviene tramite l'apparato radicale e anche per ferite causate nella zona del colletto. Inoltre i nematodi possono diffondere la malattia durante la loro attività trofica sempre a livello dell'apparato radicale. Il fungo, una volta penetrato nei vasi linfatici, rallenta o impedisce il movimento del flusso idrico, in quanto occlude i vasi legnosi. Inoltre determina alterazioni dell'equilibrio ormonico e della produzione di metaboliti da parte della pianta.

La manifestazione dei sintomi si ha con l'aumento delle temperature e con una minore disponibilità idrica a causa della occlusione dei vasi linfatici per cui si hanno disseccamenti delle foglie, dei germogli ed eventuali grappolini. Tali sintomi avvengono in pochi giorni. Le foglie anche se completamente seccate rimangono attaccate ai tralci. Lungo il fusto è possibile rinvenire delle spaccature longitudinali simili ai danni da gelo. La pianta può deperire in parte o totalmente in un periodo più o meno lungo a seconda

delle condizioni pedoclimatiche. Inoltre si ha spesso, a partire dalla base del tralcio di piante attaccate un riscoppio vegetativo con fuoriuscita di germogli. Analizzando una sezione trasversale del fusto o del tralcio si possono evidenziare imbrunimenti diffusi del legno e in corrispondenza dei vasi linfatici si vedono le occlusioni con essudati scuri gommosi.

### Molecole utilizzabili per la difesa

In agricoltura biologica non ci sono molecole attive contro la verticilliosi.

### Strategie di difesa

Le misure agronomiche consigliate sono le seguenti: *a)* evitare di fare un impianto su terreno che ha ospitato specie suscettibili alla malattia; *b)* segnare nel periodo estivo le piante di vite che presentano tipici sintomi della malattia e rimuoverle con tempestività avendo cura di bruciarle; *c)* usare attrezzi di potatura disinfettati, ad esempio con ipoclorito di sodio. Tali misure sono gli unici strumenti di difesa in quanto non esistono mezzi diretti.

## 9.3 MALATTIE BATTERICHE

### ■ Rogna della vite

*Agrobacterium vitis* (ex *A. tumefaciens* biovar 3)

### Aspetti della biologia del patogeno (foto 22)

*Agrobacterium vitis* è un batterio polifago e ubiquitario. Il patogeno entra nella pianta attraverso ferite di varia natura come quelle provocate da danni da freddo, da caldo, da potatura, da grandine, da raccolta meccanica o da altre cause. I sintomi della malattia consistono nella presenza di masse tumorali al livello del colletto, del punto di innesto, sul fusto e perfino sui tralci, mentre sono molto rare le iperplasie nelle radici ove invece è possibile rinvenire fenomeni necrotici localizzati. Nelle prime fasi del loro sviluppo le escrescenze sono lisce e di colore verde, mentre nelle ultime fasi tendono a imbrunire e ad acquisire una consistenza legnosa. La presenza di sintomi nel tronco e nei tralci è dovuta al fatto che il patogeno viene trasportato sistematicamente nei vasi xilematici dalla linfa. La crescita e la dimensione dei tumori sono variabili, in generale sono più grossi quelli situati nella zona del colletto e del punto di innesto. Tali formazioni tumorali compromettono comunque la funzionalità dei tessuti attaccati, specialmente di quelli conduttori che perdono la capacità di traslo-

care i nutrienti. Se la massa tumorale invade tutta la circonferenza del tronco si può avere anche la morte della pianta. Il batterio si conserva nel tempo in quanto può rimanere vitale nei residui vegetali che cadono nel terreno o essere presente nella pianta e causare infezioni sistemiche senza manifestare sintomi esterni. È importante per questo motivo utilizzare materiale di propagazione sicuramente sano o comunque risanato mediante trattamenti con acqua calda ed evitare l'immediato reimpianto in terreni che hanno ospitato vigneti affetti dalla malattia. È stato visto che *Agrobacterium vitis* è in grado di sopravvivere per almeno due anni nei residui colturali rimasti nel terreno.

#### *Molecole utilizzabili per la difesa*

Relativamente alle caratteristiche dei sali rameici vale quanto detto in precedenza.

- *Elenco principi attivi*: rame sotto forma di idrossido di rame, ossicloruro di rame, solfato di rame (tribasico), ossido rameoso.

#### *Strategie di difesa*

Per quanto riguarda le possibilità di contenere la malattia quando questa si presenta in campo attualmente si possono dare solo alcune indicazioni: *a*) eliminare e bruciare le piante sintomatiche



22. Attacco di *Agrobacterium vitis* su giovane pianta di vite

e comunque potarle separatamente; *b*) ridurre l'incidenza delle ferite da freddo effettuando concimazioni a base di potassio; *c*) sfruttare l'azione battericida del rame nei trattamenti fungicidi che sono effettuati durante la stagione vegetativa; *d*) proteggere i tagli di potatura con mastici cicatrizzanti attivati con rame.

## 9.4 INSETTI DANNOSI

### ■ Tignoletta dell'uva

*Lobesia botrana* (Schiff. et Den.)

#### *Aspetti della morfologia e biologia del fitofago (foto 23-26)*

*Lobesia botrana* è un Lepidottero appartenente alla famiglia Tortricidae. È una specie paleartica diffusa in tutta l'Europa meridionale ed è estremamente polifaga.

Gli adulti sono lunghi 6-7 mm con apertura alare di 15-22 mm; presentano ali anteriori marmorizzate di vari colori (bluastro, grigiastro, giallastro). L'uovo è di forma lenticolare, appiattito, subrotondeggiante (0,6 × 0,7 mm), di colore biancastro quando è appena deposto, poi imbrunisce in una parte fino allo stadio "uovo testa nera" e a schiusura è completamente annerito. Le larve passano da un colore nocciola chiaro o biancastro con capo scuro a giallo verdastro, verde scuro, grigio ardesia con aree setifere più chiare nello stadio di V età. Il capo è giallastro più o meno scuro. Le crisalidi sono di colorazione verdastra più o meno scura, dimensione 4-6 mm, apice generalmente sporgente. Il cono anale ha una terminazione a forma di ventaglio (cremaster) che presenta 4 setole dorsali e 4 medio-dorsali. Questo particolare distingue *L. botrana* da *Eupoecilia ambiguella*.

*Lobesia botrana* compie 3 generazioni, sverna come crisalide racchiusa in un bozzoletto sericeo biancastro che è possibile trovare sotto la corteccia, nei pali tutori, nelle foglie secche o nel terriccio. I primi adulti della generazione svernante compaiono dalla metà di aprile, la loro attività è favorita da temperature superiori a 15°C (ottimo 25°C) e umidità relativa del 40-70%. Gli adulti si nutrono di liquidi zuccherini, hanno abitudini crepuscolari, cioè agiscono dopo il tramonto e nel giro di qualche giorno iniziano gli accoppiamenti e la deposizione delle uova, circa 50 per femmina, incollandole preferibilmente sulle brattee dei grappolini fiorali e boccioli fiorali e di rado su rachide, pedicelli e foglie. La vita media degli adulti è di circa dieci giorni. Lo sviluppo embrionale dura 1-2 settimane, è influen-

zato negativamente dal secco e necessita di temperatura minima di 9°C. La mortalità delle uova risulta elevata nel corso di estati calde e asciutte, cioè con bassa umidità. La larva appena nata ha un'attività di vagabondaggio di circa 24 ore e dopo penetra nei boccioli fiorali. Una larva visita 6-8 boccioli avvolgendoli in fili sericei fino a costituire i cosiddetti "nidi". La maturità è raggiunta dopo 5 stadi larvali in un tempo di circa 20-30 giorni dalla nascita. La larva di V età tesse un bozzolo sericeo entro il quale si incrisalida. Gli adulti di questa generazione antofaga, così chiamata perché attacca i fiori, compaiono nella seconda decade di giugno e si susseguono per circa 3-4 settimane. I maschi compaiono prima delle femmine (proterandria). L'ovideposizione della prima generazione carpofaga ha luogo sugli acini verdi in accrescimento. La schiusura avviene dopo 4-5 giorni. Le larve penetrano preferibilmente nel punto di contatto fra due acini e ne visitano generalmente due o tre. A maturità le larve si incrisalidano. Questa generazione si conclude con il volo degli adulti che inizierà a fine luglio-primi di agosto e durerà per alcune settimane. Verso la maturazione dell'uva le larve di questa seconda generazione carpofaga tendono a erodere gli acini solo in superficie. A livello di queste due ultime generazioni i danni possono essere ingenti, in quanto sulle ferite che si vengono a creare si possono sviluppare forti attacchi di botrite. L'andamento del volo degli adulti è influenzato dalle condizioni climatiche, dalla località, dalla cultivar e può variare nel corso degli anni. Lo sviluppo di *L. botrana* è ostacolato negli ambienti piovosi e particolarmente umidi.

- *Antagonisti naturali parassitoidi*: *Campoplex capitator* Aub., *Dicaelotus inflexus* Thom., *Pimpla contemptator* (Imenotteri Icneumonidi); *Trichogramma* spp., *Dibrachys affinis* Masi (Imenotteri Calcidoidei, dei quali il primo oofago); *Phytomyptera zigrina* Meigen (Dittero Tachinide). Le popolazioni larvali sono attaccate da batteri, virus e microsporidi.

#### *Molecole utilizzabili per la difesa*

Tra i prodotti utilizzabili contro *L. botrana* alcuni meritano degli approfondimenti. Azadiractina è una sostanza estratta dai semi della pianta tropicale *Azadirachta indica* (albero di neem). Agisce come regolatore di crescita alterando lo sviluppo degli insetti negli stadi pre-immaginali. In particolare, inibisce la formazione dell'Ecdisone, principale ormone coinvolto nel controllo della muta, comportandosi come antagonista. Possiede inoltre un'azione disappetente e repellente. Agisce principalmente per ingestione ed è dotato di proprietà sistemiche, soprattutto quando assorbito per via radicale. Non risulta generalmente attivo sulle uova e sugli adulti.



23. "Nidi" di *Lobesia botrana* su grappolo



24. Larva di *Lobesia botrana*



25. Adulti di *Lobesia botrana* su trappola a feromone



26. Attacco su grappolo della seconda generazione carpofaga di *Lobesia botrana*

Spinosad deriva da tossine prodotte da un batterio Actinomycete, *Saccharopolyspora spinosa*, naturalmente presente nel terreno. Tali tossine sono indicate con il nome di *spinosine* e nel prodotto commerciale ne sono presenti due tipi. Agisce principalmente per ingestione e secondariamente per contatto. È attivo su tutti gli stadi larvali e possiede una notevole velocità di azione.

*Bacillus thuringiensis* sub. *aizawai* e sub. *kurstaki* sono batteri sporulanti gram-positivi, aerobi, costituiti da una sola cellula. Agiscono esclusivamente per ingestione con azione tossica che si esplica a livello dell'intestino medio del fitofago. In questo ambiente di natura basica gli enzimi presenti attivano le tossine dalle spore e dai cristalli proteici del batterio. Quindi le tossine interagiscono con le cellule intestinali provocando la paralisi dell'apparato boccale e dell'intestino medio. Le larve intossicate smettono di nutrirsi e la morte sopraggiunge in un tempo variabile da poche ore ad alcuni giorni. È selettivamente attivo sulle larve dei Lepidotteri e non ha alcuna efficacia su uova e adulti. *Bacillus thuringiensis* è innocuo per i mammiferi e gli altri animali, per i predatori e i nemici naturali degli insetti nocivi, nonché per le api e gli altri impollinatori.

Gli oli minerali agiscono per asfissia sulle uova e sulle forme giovanili di *L. botrana*. Le piretrine e il rotenone agiscono soprattutto per contatto e in minor misura per ingestione. Il rotenone ha una persistenza di circa 10 giorni con massima attività nei primi 3 giorni. Questa molecola ha una residua attività insettifuga che può durare fino a 4 settimane e ha un forte impatto ambientale contro l'entomofauna utile, oltre ad avere dei rischi di tossicità per l'uomo. Anche le piretrine hanno effetti negativi collaterali sull'entomofauna utile.

I feromoni vengono utilizzati per l'applicazione del metodo di difesa della confusione sessuale e la tecnica del disorientamento sessuale. Sono anche utilizzati per il monitoraggio settimanale degli adulti di *L. botrana*. Attualmente in commercio esistono solo i feromoni per il metodo della confusione sessuale e i prodotti sono: Isonet L della CBC (Europe) a base di 7E,9Z-Dodecadienil Acetato contro *L. botrana*; Isonet L E della CBC (Europe) a base di 7E,9Z-Dodecadienil Acetato e Z-9-Dodecenil Acetato contro *L. botrana* e *E. ambiguella*; RAK 1+2 della BASF Italia Divisione Agro a base di 7E,9Z-Dodecadienil Acetato e Z-9-Dodecenil Acetato contro *L. botrana* e *E. ambiguella*. Ambedue i metodi agiscono con lo scopo di impedire gli accoppiamenti.

• *Elenco principi attivi*: azadiractina; spinosad; feromoni; oli minerali; piretrine; rotenone; *Bacillus thuringiensis* sub. *aizawai*; *Bacillus thuringiensis* sub. *kurstaki*.

### Strategie di difesa

L'intervento è giustificato con presenza di uova e/o larve su almeno il 5% dei grappoli dei vitigni pregiati e suscettibili alla botrite (Pinot grigio, bianco e nero, Chardonnay), sul 5-8% per gli altri e con la sola presenza per le uve da tavola.

Azadiractina: il prodotto deve essere utilizzato prima della chiusura delle uova e ripetuto dopo 7-10 giorni. Effettuare il trattamento nelle ore più fresche della giornata avendo cura di bagnare bene la vegetazione. Evitare l'uso di acqua con pH superiore a 7.

Spinosad: effettuare i trattamenti 7-8 giorni dopo l'inizio del volo monitorato con trappole a feromone e ripetere l'intervento dopo 7-10 giorni.

*Bacillus thuringiensis* sub. *aizawai*; *B. thuringiensis* sub. *kurstaki*: il trattamento deve essere effettuato sulle larve giovani di prima e seconda età ed è opportuno ripeterlo a distanza di 8-10 giorni in quanto la persistenza di questi prodotti è di circa una settimana. È bene effettuare l'intervento nelle ore più fresche della giornata, per evitare una forte presenza di raggi ultravioletti, nonché utilizzare volumi medio-alti di acqua in modo da garantire un'abbondante bagnatura. Ai preparati con *B. thuringiensis* è opportuno aggiungere zucchero nella dose 300-500 gr/hl di acqua. Da evitare l'uso di acqua con pH superiore a 6,5.

Il metodo della confusione sessuale porta a impedire gli accoppiamenti tramite l'emissione di elevate quantità di attrattivo femminile da un numero relativamente limitato di erogatori (500-700 ad ettaro). Questo metodo fornisce i risultati migliori su appezzamenti regolari di grandi dimensioni dove il feromone può mantenersi a concentrazioni elevate su tutta la superficie. L'erogatore della CBC (Europe) nella sua forma ricorda gli spaghetti della pasta, però con due anime di cui una in metallo che gli consente di essere legato al tralcio o a un "cornetto" della vite, affinché non venga trasportato via nel corso dei trattamenti fitosanitari. Invece l'erogatore della BASF Italia ha una forma a gancio per facilitarne l'attacco al tralcio. Tali dispenser o erogatori devono essere collocati in campo prima che inizi il volo degli adulti della generazione svernante e durano per tutta la stagione con un rilascio graduale del feromone.

I feromoni per la tecnica del disorientamento non sono attualmente in commercio, ma sono in fase avanzata di sperimentazione quindi sono opportuni alcuni chiarimenti su questa metodologia di difesa. La tecnica del disorientamento cerca di impedire gli accoppiamenti attraverso l'applicazione di un maggior numero di erogatori (1500-2000 a ettaro) che rilasciano quantità di feromone di poco superiore a quelle che emette in natura

la femmina. In questo modo il maschio è attratto dalle tracce feromoniche rilasciate dagli erogatori e non trova la femmina. Con questa tecnica si usano quantità inferiori di feromone, rispetto al metodo precedente, e si può applicare anche in vigneti di modeste dimensioni. Gli erogatori sono biodegradabili e hanno la forma a gancetto che li rendono di facile applicazione ai tralci. Inoltre vanno messi prima dell'inizio del volo degli adulti della generazione che si intende colpire. Quindi durante l'anno si possono fare fino a tre applicazioni. Negli ambienti della Toscana dove ci sono tre generazioni di *L. botrana* sarebbero necessari tutti e tre gli interventi. Però si può sostituirne uno o più di uno con trattamenti insetticidi, preferibilmente con *B. thuringiensis*. In questo modo, una tecnica di lotta alla tignoletta versatile ha la possibilità di integrarsi con interventi tradizionali.

Ambedue le suddette tecniche di difesa dalla *L. botrana* necessitano di un attento monitoraggio della popolazione di adulti attraverso le trappole a feromoni e un controllo visivo sui grappoli per verificare eventuali danni.

Oli minerali, piretrine e rotenone considerata la loro modalità di azione andrebbero utilizzati alla prima comparsa di uova e forme giovanili larvali. Comunque l'efficacia di queste molecole è ridotta e inoltre va considerato l'elevato impatto sull'entomofauna utile.

## ■ Tignola dell'uva

*Eupoecilia ambiguella* (Hb.)

### Aspetti della morfologia e biologia del fitofago

*Eupoecilia ambiguella* è un Lepidottero appartenente alla famiglia Cochyliidae. Ha un areale di diffusione più ampio rispetto a quello del Tortricide *L. botrana*, in quanto la troviamo anche nell'Europa settentrionale oltre il limite di coltivazione della vite. In Italia si rinviene soprattutto nel Nord, comunque è segnalata anche nelle zone collinari e montane del Sud. Questo Lepidottero Cochilide è estremamente polifago su specie arboree ed erbacee.

La specie è più grande di *L. botrana*. Gli adulti si riconoscono per la presenza sulle ali anteriori di una fascia trasversale bruna di forma subtrapezoidale. La femmina ha un'apertura alare di 12-15 mm. L'uovo è lenticolare, ellittico e leggermente più grande (0,6-0,8 mm) di quello del Tortricide. Alla deposizione è dello stesso colore nelle due specie, mentre nei giorni che precedono la schiusura in quello di *E. ambiguella* compaiono numerose mac-

chie di colore giallo arancione. Alla nascita la larva di questo Lepidottero Cochilide è difficilmente distinguibile da quella di *L. botrana*. La larva matura del Cochilide (10-12 mm) ha un colore che va dal rossastro al bruno verdastro, le aree setifere sono più scure del corpo, mentre nel Tortricide erano più chiare. Capo, placca protoracica e anale sono di colore bruno. La crisalide di *E. ambiguella* è lunga 5-6 mm e di colore bruno-rossastro, presenta un apice munito di 8 setole dorsali e 8 setole ventrali (sono invece 8 in totale in *L. botrana*).

Il Lepidottero Cochilide sverna come crisalide riparata sotto la corteccia. Gli adulti della generazione svernante compaiono nell'ultima decade di aprile (prima i maschi e dopo le femmine) e il volo dura circa un mese. Gli adulti hanno abitudini crepuscolari e notturne e dopo circa una settimana le femmine iniziano a ovideporre sui boccioli fiorali (40-60 per femmina). La durata dello sviluppo embrionale dipende dalla temperatura, in genere 7-9 giorni a 19-20°C. La larva di *E. ambiguella* sembra più vorace di quella di *L. botrana* in quanto si nutre di molti più fiori, circa 50-60. Durante la sua attività la larva del Cochilide tesse fili sericei fra i fiori attaccati e forma i glomeruli o nidi, all'interno dei quali costruisce una specie di astuccio che a maturità la larva è in grado di trasportare all'interno del grappolo e trasformare in bozzolo. *Lobesia botrana* non forma l'astuccio e non ha tali comportamenti. Lo sviluppo larvale di *E. ambiguella* dura circa un mese, l'incrisalidamento avviene all'interno dei nidi, dura circa una settimana e i nuovi adulti di questa prima generazione (secondo volo dell'anno) compaiono dalla fine di giugno e lo sfarfallamento prosegue per 3-4 settimane con un picco nella prima quindicina di luglio. In questa generazione il Cochilide depone meno uova (circa 30) e tutte sugli acini in accrescimento. Lo sviluppo embrionale dura circa 3-4 giorni, poi le larve neonate penetrano negli acini e tessono fra di essi i fili sericei che vanno a formare nidi più compatti di quelli che formano le larve di *L. botrana*. Ogni larva di *E. ambiguella* riesce a formare un nido con una ventina di acini. La durata dello sviluppo larvale in questa generazione è più lunga che nella precedente. Ciò dipende soprattutto dal protrarsi del V stadio larvale che può arrivare a 20 giorni. La larva matura si incrisalida all'interno del grappolo o in screpolature della corteccia. Lo stadio di crisalide dura fino alla primavera successiva. In alcuni ambienti e annate si può avere un terzo volo in agosto settembre, ma ciò è poco probabile che accada e comunque spesso tale generazione è parziale.

*Eupoecilia ambiguella* per il proprio sviluppo necessita di temperature tra i 22 e i 25°C e umidità tra il 70-100%. Quindi, rispetto a *L. botrana* ha bisogno di tassi di umidità maggiori, anche per questo motivo è

più facile trovarla negli ambienti più freschi. Poco al di sopra dei 30°C si hanno elevate mortalità di adulti anche con alta umidità. Per le crisalidi sono mortali escursioni termiche sopra i 20°C nel mese di marzo.

- *Antagonisti naturali* – Parassitoidi: *Pimpla* spp. (Imenotteri Icneumonidi). Entomopatogeni: *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill., *Spicaria farinosa* var. *verticilloides* Fron.

#### Molecole utilizzabili per la difesa

Quanto riportato per *Lobesia botrana* vale anche per *Eupoecilia ambiguella*.

- *Elenco principi attivi*: azadiractina; spinosad; feromoni; oli minerali; piretrine; rotenone; *Bacillus thuringiensis* sub. *aizawai*; *Bacillus thuringiensis* sub. *kurstaki*.

#### Strategie di difesa

Relativamente alla soglia di intervento e all'utilizzo dei vari principi attivi, quanto riportato per la difesa da *Lobesia botrana* vale anche per *Eupoecilia ambiguella*.

## ■ Eulia dei fruttiferi e della vite

*Argyrotaenia pulchellana* (Haworth)

#### Aspetti della morfologia e biologia del fitofago

*Argyrotaenia pulchellana* è un Lepidottero appartenente alla famiglia Tortricidae, ha un'ampia diffusione (Europa, Asia Minore e America settentrionale) e in Italia è presente ovunque. È una specie estremamente polifaga.

L'adulto ha un'apertura alare di 12-17 mm. Le ali anteriori hanno colorazione di fondo ocrea chiara, mentre il campo basale, la banda mediana e preapicale sono di colore bruno ruggine. Tre fasce di colore marrone attraversano la superficie dell'ala. Uovo discoidale deposto in ovature embricate di colore giallastro. Larva di colore verdastro con sfumature brune. Pettine anale con 6-8 denti.

Danni in seconda e terza generazione sugli acini che vengono erosi in superficie e non perforati, i pedicelli vengono riuniti da fili sericei entro cui ha luogo l'incrisalidamento. Le ferite provocate dal Lepidottero sono vie di penetrazione per infezioni bottriche.

Sverna come crisalide in vari siti tra cui le foglie cadute a terra. Nel Nord Italia a fine marzo-inizio aprile compaiono gli adulti. Lo sfarfallamento dura circa un mese. L'ovideposizioni ha luogo su foglie e germogli. Le larve compaiono all'inizio di maggio. La specie può provocare disseccamenti del rachide. Dalla seconda metà di giugno alla fine di luglio-primi di agosto compaiono gli adulti che daranno origine alla

seconda generazione. Le larve attaccano foglie e acini e completano il loro sviluppo a fine luglio. Tra la prima decade di agosto e la seconda di settembre avviene il terzo volo dell'annata. Ovideposizione e danni delle larve su foglie e frutti. Le larve rimangono attive fino a tutto ottobre e dopo vanno a incrisalidarsi per passare l'inverno. Il Tortricide compie quindi tre generazioni.

*Argyrotaenia pulchellana* è parassitizzata da *Colpoclypeus florus* (Walzer) (Imenottero Calcidoideo) e da Icneumonidi che risultano importanti soprattutto contro le larve della terza generazione.

#### Molecole utilizzabili per la difesa

Relativamente alla descrizione dei principi attivi si rimanda a quanto già detto in precedenza.

- *Elenco principi attivi*: *Bacillus thuringiensis* sub. *kurstaki*, spinosad.

#### Strategie di difesa

La difesa si attua con l'utilizzo di *Bacillus thuringiensis* sub. *kurstaki* distribuito quando stanno per nascere le larve. È meglio effettuare due trattamenti distanziati di 7-8 giorni al fine di colpire la maggior parte delle larve neonate. Con spinosad effettuare i trattamenti 7-8 giorni dopo l'inizio del volo e ripetere l'intervento dopo 7-10 giorni.

## ■ Tignola rigata degli agrumi e della vite

*Cryptoblabes gnidiella* (Millière)

#### Aspetti della morfologia e biologia del fitofago

*Cryptoblabes gnidiella* è un Lepidottero appartenente alla famiglia Phycitidae, è diffusa nel bacino del Mediterraneo ed è stata introdotta in paesi dell'Asia Sud-orientale, in Nuova Zelanda e in Congo. In origine ha vissuto su piante di *Daphne gnidium* e di *Tamarix*, poi è passata su alcuni fruttiferi (fico, kaki, melograno, nespolo, pesco) e su vite. Le larve preferiscono frutti maturi deteriorati da altri carposfagi o da cocciniglie e agisce generalmente a livello superficiale. I danni sono spesso associati a quelli di *L. botrana* e favoriscono le infezioni di *Botrytis cinerea*.

L'adulto di *C. gnidiella* presenta ali anteriori di colore grigio o bruno attraversate trasversalmente da due fasce ben visibili e una terza poco visibile. Le ali posteriori sono di colore grigio biancastro uniforme, dimensioni apertura alare 12-18 mm. Larve di colore variabile dal grigio-verdastro al brunastro nelle ultime generazioni dell'anno. Presenza di due bande dorso-laterali più scure, dimensioni 10 mm di lunghezza. Crisalide con cremaster munito di due punte con l'estremità arricciata verso l'alto.



*Cryptoblabes gnidiella* compie tre generazioni all'anno, sverna come larva e si incrisalida sulle parti vegetali attaccate. Adulti presenti da aprile-maggio fino a dicembre. Uova deposte (circa 100) in modo isolato su foglie e frutti. Sviluppo larvale rapido nelle prime due generazioni, più lento nella generazione svernante. L'attacco può essere molto forte in prossimità della vendemmia.

#### Molecole utilizzabili per la difesa

Relativamente alla descrizione dei principi attivi si rimanda a quanto già detto in precedenza.

- *Elenco principi attivi: Bacillus thuringiensis sub. kurstaki, spinosad.*

#### Strategie di difesa

A livello preventivo è opportuno controllare gli eventuali attacchi di cocciniglie e *L. botrana*.

È opportuno utilizzare *Bacillus thuringiensis sub. kurstaki* e spinosad effettuando un trattamento 7-8 giorni dopo l'inizio del volo e ripetendo l'intervento dopo 7-10 giorni.

## ■ Tortrice della vite

*Sparganothis pilleriana* (Denis et Schiffermüller)

#### Aspetti della morfologia e biologia del fitofago

*Sparganothis pilleriana* è un Lepidottero appartenente alla famiglia Tortricidae ed è diffusa nell'Europa meridionale e centrale. In Italia è molto rara e localizzata quasi esclusivamente nelle zone di confine con la Francia e la Svizzera. È una specie polifaga che si sviluppa preferibilmente a spese della vite.

Le parti attaccate della vite sono generalmente le foglie su cui compiono erosioni a carico del lembo provocate dalle larve che poi legano con fili sericei le parti danneggiate. Anche gli attacchi sui grappoli portano a formare tele sericee.

L'adulto di *S. pilleriana* presenta le ali anteriori di una colorazione variabile giallastra con riflessi dorati, talora bruna, giallo-verdastra o addirittura bruno-rossastra. Le suddette ali hanno una tacca posta sul margine anale in prossimità della radice, due bande oblique che attraversano il campo alare e un'altra che riguarda il margine interno. Tali strutture sono più o meno scure rispetto alla colorazione di fondo, di larghezza variabile, più o meno distinte. Apertura alare di 20-24 mm. Larva di colore verde, talora grigio sale o grigio verdastro con la parte dorsale più scura e con verruche pilifere piccole e bianche; il capo e la placca prenotale sono di colore bruno-nero lucente.

*Sparganothis pilleriana* svolge una sola gene-

razione all'anno e sverna come larva giovane in diapausa sotto il ritidoma o nelle screpolature della parte alta del tronco. Le larve fuoriescono tra la metà di aprile e quella di maggio e vanno subito a nutrirsi sulle foglie. Si incrisalidano fra i residui delle foglie tra metà giugno e metà luglio. Sfarfallano nella prima metà di luglio. Gli adulti hanno abitudini crepuscolari e notturne. Le femmine ovidepongono in totale 120-400 uova sulla pagina inferiore delle foglie, formando 3-7 ovopacche comprendenti 40-60 elementi. Le larve nascono tra la fine di luglio e metà agosto e senza alimentarsi vanno subito nei ripari invernali costruendosi dei bozzoletti sericei talora riuniti in gruppo.

- *Antagonisti naturali parassitoidi: Pimpla spp., Ichneumon melanogomus Grav., Limneria majalis Grav. (Imenotteri Icneumonidi); Pteromalus spp., Eulophus spp., Diplolepis obsoleta F. (Imenotteri Calcidoidi).*

#### Molecole utilizzabili per la difesa

Relativamente alla descrizione dei principi attivi si rimanda a quanto già detto in precedenza.

- *Elenco principi attivi: Bacillus thuringiensis sub. kurstaki, spinosad.*

#### Strategie di difesa

In presenza di forti infestazioni larvali si può intervenire alla comparsa dei danni con *Bacillus thuringiensis sub. kurstaki*, generalmente nella fase fenologica di 3-4 foglie distese. In tale fase si può utilizzare anche spinosad. Si consiglia di ripetere l'intervento dopo 7-8 giorni indipendentemente dal principio attivo usato.

## ■ Zigena

*Theresimima ampelophaga* Bayle Barelle

#### Aspetti della morfologia e biologia del fitofago (foto 27-28)

*Theresimima ampelophaga* è un Lepidottero della famiglia Zygaenidae, vive esclusivamente sulla vite ed è diffusa in Europa negli areali viticoli e nel vicino Oriente. In Italia non è molto diffusa. Si trova più facilmente in ambienti collinari toscani e più raramente in altre regioni.

I danni più ingenti sono quelli provocati dalle larve svernanti che in primavera, quando riprendono l'attività, compiono erosioni sulle gemme che spesso vengono completamente svuotate, impedendo il loro germogliamento. In questo modo viene compromessa la produzione annuale. In seguito le larve attaccano le giovani foglie che vengono completamente erose,

27. Adulto di *Theresimima ampelophaga*28. Larve di *Theresimima ampelophaga*

mentre nelle foglie più sviluppate vengono rispettate le nervature principali. In estate le giovani larve della generazione annuale erodono la pagina inferiore delle foglie rispettando quella superiore.

L'adulto di *T. ampelophaga* presenta ali anteriori di colore bruno-scuro con riflessi blu-verdastri, apertura alare di 20-26 mm. La larva matura, lunga 15 mm, ha colore grigio e presenta 5 fasce longitudinali nerastre, nonché numerosi tubercoli piliferi. La crisalide è di colore giallastro. Questo Lepidottero compie una generazione all'anno, sverna come larva di II-III stadio riparata sotto il ritidoma del tronco o del cordone o penetra nella zona midollare degli speroni o della parte distale dei tralci, dove scava una galleria di 1-2 cm in fondo alla quale tesse un bianco bozzolo sericeo. In primavera le larve riprendono l'attività trofica prima a carico delle gemme e poi dei germogli. Le larve raggiungono quindi la maturità alla fine di maggio e si incrisalidano nella corteccia o tra i residui delle foglie attaccate. Gli adulti compaiono tra la prima decade di giugno e l'inizio di luglio. Le femmine ovidepongono circa 200-300 uova in gruppi di una cinquantina di elementi sulla pagina inferiore delle foglie. Le larve che nascono iniziano subito nutrirsi della foglia rispettando l'epidermide superiore. Tra la fine di luglio e la metà di settembre abbandonano le foglie e si portano nei ripari di svernamento.

- *Antagonisti naturali* sono i parassitoidi *Dibrachys* sp. (Imenottero Calcidoideo) e *Apanteles* sp. (Imenottero Braconide).

#### *Molecole utilizzabili per la difesa*

Relativamente alla descrizione dei principi attivi si rimanda a quanto già detto in precedenza.

- *Elenco principi attivi*: *Bacillus thuringiensis* sub. *kurstaki*, spinosad.

#### *Strategie di difesa*

La difesa è giustificata con danni su almeno il 2% delle gemme o con una densità superiore a 7 larve/ceppo rilevata su almeno 20 ceppi campionati nei diversi punti del vigneto. Le infestazioni sono occasionali e interessano in genere i vigneti collinari. L'intervento va realizzato con tempestività, al rinvenimento di accecamenti delle gemme. Un fattore limitante naturale sono le forti piogge che, soprattutto in primavera, buttano a terra le larve che attaccano gemme e germogli. Se comunque in tale periodo si verificano forti attacchi si può intervenire con *Bacillus thuringiensis* sub. *kurstaki*. Inoltre, se vengono rilevati forti attacchi in estate, sarebbe opportuno terminare la potatura entro marzo, cioè prima che le larve escano dai loro ricoveri invernali, per poterli allontanare dal vigneto e bruciarli.

Anche con spinosad si può intervenire in primavera, quando si verificano i primi danni a gemme e germogli. Indipendentemente dal principio attivo usato, si può ripetere l'intervento a distanza di 7-8 giorni. Specialmente in caso di forti attacchi, sarebbe opportuno ripetere gli interventi quando in luglio nascono le larve, in modo da abbattere la popolazione che andrà a svernare.

#### ■ **Nottuidi**

*Agrotis exclamations* (Linnaeus)

*Agrotis ipsilon* Hufnagel

*Agrotis segetum* Denis et Schiffermüller

#### *Aspetti della morfologia e biologia del fitofago*

Le differenze morfologiche e biologiche tra le varie specie di *Agrotis* sono minime, in questo testo

parliamo di *A. exclamations*. Si tratta di un Lepidottero Nottuide diffuso in Europa e nell'Asia settentrionale e centrale. In Italia è presente ovunque, spesso associata ad *A. ipsilon* e *A. segetum*. Il Nottuide è estremamente polifago. L'adulto presenta ali anteriori di color nocciola, più o meno scuro, con macchia claviforme nera ben marcata, simile a un punto esclamativo. Apertura alare di 35-45 mm. La larva è di colore bruno, con capo rossastro macchiato di nero e addome percorso da una linea dorsale più scura. Lunghezza 40-45 mm a maturità.

Sverna come crisalide nel terreno a partire da ottobre. Gli adulti sfarfallano in aprile-maggio. Le femmine depongono le uova nelle foglie più basse. Le larve prima erodono la parte aerea e dopo si lasciano cadere nel terreno e vanno ad attaccare la zona del colletto e gli organi carnososi delle radici. Dopo 6-7 età raggiungono la maturità e si incrisalidano in una cella terrosa. Gli adulti del secondo volo compaiono da luglio a tutto agosto. La seconda generazione si conclude con la forma svernante di crisalide.

- *Antagonisti naturali* sono i parassitoidi *Amblyteles vadatorius* III (Imenottero Icneumonide) e *Gonia capitata* De Geer (Dittero Tachinide).

#### *Molecole utilizzabili per la difesa*

Relativamente alle caratteristiche di spinosad e *Bacillus thuringiensis* sub. *kurstaki* si rimanda a quanto riportato in precedenza.

- *Elenco principi attivi*: spinosad; oli minerali; *Bacillus thuringiensis* sub. *kurstaki*.

#### *Strategie di difesa*

Gli attacchi non sono quasi mai ingenti e quindi generalmente non sono necessari trattamenti contro le larve. Si interviene in presenza di danni che interessano almeno il 10% dei germogli. Le infestazioni delle nottue sono a carattere saltuario e riguardano in genere i vigneti collinari. L'intervento va realizzato con tempestività, al rinvenimento di danni compiuti nottetempo dalle larve salite sulle viti dalla sottostante vegetazione erbacea spontanea. In caso necessità utilizzare *Bacillus thuringiensis* sub. *kurstaki* al massimo dosaggio contro le forme giovanili. In alternativa si può utilizzare spinosad. Indipendentemente dal principio attivo usato, si può ripetere l'intervento a distanza di 7-8 giorni.

### ■ **Nottua pronuba**

*Noctua pronuba* (Linnaeus)

(= *Tryphaena pronuba* Linnaeus)

#### *Aspetti della morfologia e biologia del fitofago*

*Noctua pronuba* è un Lepidottero Nottuide diffuso in Europa, in Asia, nel Nord Africa e in America

settentrionale. In Italia è presente in tutte le regioni. È una specie polifaga, diffusa anche su infestanti come *Rumex* e *Taraxacum*. In primavera le larve immature svernanti si nutrono della vegetazione spontanea e poi passano sulle viti, dove accecano le gemme e distruggono i germogli.

Gli adulti del Nottuide hanno ali anteriori di colore variabile dal nocciola al bruno, con una macchia nerastra all'estremità del margine anteriore; ali posteriori giallo ocre con una fascia submarginale nerastra; apertura alare di 50-60 mm. La larva matura è di color giallo-nocciola o verdastro, ventralmente più chiara; ha capo bruno con due macchie nere longitudinali appaiate; corpo con una banda laterale grigia delimitata superiormente da una striscia gialla; lunghezza di 50 mm. La crisalide è di colore castano.

Il Nottuide sverna come larva matura e incrisalidamento tra dicembre e gennaio oppure sverna come larva all'ultimo stadio e maturità in primavera alla ripresa vegetativa. Il Lepidottero compie due generazioni con volo degli adulti in aprile-giugno e nel periodo settembre-novembre. Gli adulti hanno abitudini notturne. Le larve attraversano 6-7 stadi e dopo si incrisalidano nel terreno. Dopo la III-IV età le forme giovanili rimangono a riposo nel terreno di giorno e sono attive di notte.

#### *Molecole utilizzabili per la difesa*

Relativamente alle caratteristiche di spinosad, oli minerali e *Bacillus thuringiensis* sub. *kurstaki*, si rimanda a quanto riportato in precedenza.

- *Elenco principi attivi*: spinosad; oli minerali; *Bacillus thuringiensis* sub. *kurstaki*.

#### *Strategie di difesa*

Raramente fanno tali danni da richiedere un trattamento contro le forme giovanili che in primavera vanno ad attaccare gemme e germogli. L'eventuale trattamento va fatto sulla vegetazione spontanea lungo il filare dove le larve si nascondono di giorno. È consigliato l'utilizzo di *Bacillus thuringiensis* sub. *kurstaki* o, in alternativa, spinosad. Relativamente alla soglia di intervento vale quanto riportato per le *Agrotis* spp. Indipendentemente dal principio attivo usato, si può ripetere l'intervento a distanza di 7-8 giorni.

### ■ **Nottua fimbriata**

*Noctua fimbriata* Schreber

#### *Aspetti della morfologia e biologia del fitofago*

*Noctua fimbriata* è un Lepidottero Nottuide che è diffuso in Europa e nell'Africa del Nord. Si tratta di una specie polifaga che su vite provoca l'accecazione delle gemme e la distruzione dei germogli da

parte di larve che sono attive di notte e rimangono nascoste di giorno alla base delle piante.

L'adulto del Nottuide ha ali anteriori di colore bruno più o meno rossiccio oppure giallo verdastro, con sfumature biancastre subcostali; a metà del campo alare si trova una banda più scura, all'esterno della quale se ne trova un'altra con sfumature biancastre delimitata da una linea ondulata chiara. Le ali posteriori sono color ocra e presentano una larga banda esterna di colore bruno nero che giunge quasi a metà del campo alare; apertura alare di 50-60 mm. Larva di colore bruno chiaro con screziature più scure e stigmi neri; lunghezza a maturità di 50 mm.

Il Nottuide sverna come larva di ultima età. Alla ripresa vegetativa si nutre della vegetazione spontanea e di notte sale sulla vite dove aceca le gemme e divora i germogli. La larva raggiunge la maturità nell'ultima metà di aprile e quindi si incrisalida. Si hanno due generazioni all'anno con voli degli adulti tra la fine di maggio e giugno e tra settembre e ottobre. Gli adulti hanno abitudini notturne. Le larve degli ultimi stadi si nutrono di notte e raggiunta la maturità si incrisalidano nel terreno.

#### *Molecole utilizzabili per la difesa*

Relativamente alle caratteristiche di spinosad, oli minerali e *Bacillus thuringiensis* sub. *kurstaki*, si rimanda a quanto riportato in precedenza.

• *Elenco principi attivi*: spinosad; oli minerali; *Bacillus thuringiensis* sub. *kurstaki*.

#### *Strategie di difesa*

Sono valide le indicazioni fornite per *Noctua pronuba*.

## ■ Cicalina verde

*Empoasca vitis* (Goethe)

#### *Aspetti della morfologia e biologia del fitofago (foto 29)*

*Empoasca vitis* è un Rincote Cicadellide ed è una specie altamente polifaga, conosciuta soprattutto per i danni che arreca a vite e actinidia. È diffusa in tutta l'Europa, in Nord Africa, in Asia e in Italia è da ritenersi presente in tutte le regioni.

La cicalina punge le nervature principali e secondarie su cui si notano piccoli imbrunimenti in conseguenza della sua attività che porta ad arrestare il deflusso della linfa elaborata. I sintomi compaiono in ritardo rispetto all'attacco e consistono in alterazioni cromatiche del lembo fogliare a partire dai margini. Tali alterazioni seguono l'andamento delle ner-

vature, possono interessare l'intero margine fogliare o parte di esso e possono diffondersi entro l'intero della lamina tra le nervature principali. Il colore delle alterazioni è giallo nei vitigni bianchi e rosso nei vitigni a bacca nera. Il margine fogliare si ripiega verso il basso e con il tempo può disseccarsi. In presenza di forti attacchi si può assistere a defogliazioni a partire dalle foglie più basse. Generalmente, sono più attaccate le foglie interne alla vegetazione, dove maggiori sono l'ombreggiamento e i ristagni di umidità. Gli stadi preimmaginali della cicalina sono quelli che provocano i maggiori danni perché sostano più a lungo sulla foglia, inoltre gli individui di seconda generazione risultano più dannosi perché compaiono in piena estate in un momento di stress idrico per la pianta.

L'adulto di *Empoasca vitis* è di colore verde chiaro (3-4 mm di lunghezza). Gli stadi giovanili variano dal bianco traslucido al verde brillante con occhi grandi e sporgenti di colore rosso mattone. Le antenne sono visibilmente divergenti sin dalla base.

La cicalina sverna come femmina adulta su piante sempreverdi, i maschi muoiono durante l'inverno. Nella seconda metà di aprile o ai primi maggio, al germogliamento, le cicaline si portano nei vigneti, depongono le uova infiggendole nelle nervature della pagina inferiore. Le forme giovanili ci sono verso la fine di maggio. Gli adulti compaiono fra giugno e luglio dopo 5 stadi preimmaginali. Altre due generazioni si compiono nel corso dell'estate e si accavallano fra loro, con massima presenza delle forme giovanili alla fine di luglio e tra la fine di agosto e i primi di settembre. Tali stadi giovanili vivono nella pagina inferiore delle foglie e si muovono velocemente in senso obliquo rispetto all'asse del corpo e sono visibili per lungo tempo le loro esuvie biancastre. Gli adulti della terza generazione che andranno a svernare compaiono tra la fine di settembre e gli inizi di ottobre.



29. Attacco di *Empoasca vitis* su foglia

- *Antagonisti naturali*: il parassitoide *Anagrus atomus* L. (Imenottero Mimaride, oofago) e predatori quali Crisopidi, Miridi e Antocoridi.

#### **Molecole utilizzabili per la difesa**

*Beauveria bassiana* agisce per contatto. I conidi aderiscono alla cuticola degli insetti, germinano e penetrano diffondendo il micete all'interno dell'ospite. La morte è dovuta all'azione meccanica di penetrazione del micelio e conseguente perdita di acqua e nutrienti combinata alla secrezione di enzimi idrolitici. Utilizzare volumi di acqua sufficienti a garantire una copertura ottimale della vegetazione. Applicare preferibilmente la mattina presto o al tramonto quando gli adulti volano di meno e l'umidità relativa è più alta. In base alle condizioni climatiche e al livello di infestazione sono necessarie 3-5 applicazioni con un intervallo di 5-7 giorni per avere un buon controllo dell'insetto. In caso di pioggia ripetere il trattamento.

I sali di potassio degli acidi grassi agiscono esclusivamente per contatto e, limitatamente ai parassiti colpiti, provocano la disgregazione delle pareti cellulari e quindi la loro morte. Non possiedono attività citotropica, translaminare e residuale. Risultano selettivi nei confronti dell'entomofauna utile e, grazie alla loro rapida degradazione, non lasciano residui nel terreno e sul prodotto finale. È bene cercare di colpire le forme mobili (neanidi, ninfe), specialmente se sono nella pagina inferiore delle foglie. Non essendoci attività residuale, può essere necessario un altro trattamento a distanza di 7 giorni. È opportuno effettuare interventi che assicurino una completa bagnatura dei parassiti.

Relativamente alle altre molecole elencate si rimanda a quanto scritto in precedenza.

- *Elenco principi attivi*: azadiractina; piretrine; rotenone; *Beauveria bassiana*; oli minerali; sali di potassio degli acidi grassi (sapone molle).

#### **Strategie di difesa**

Gli antagonisti naturali non sono in grado di contenere le cicaline per cui può rendersi necessario un trattamento quando massima è la presenza di forme giovanili, utilizzando preferibilmente azadiractina, o *Beauveria bassiana*, o olio minerale, o sapone molle per il suo minore impatto ambientale rispetto alle piretrine e al rotenone. L'intervento è comunque giustificato con almeno 1-2 individui di *Empoasca vitis* e 2-4 di *Zygina rhamni*, soprattutto sui vitigni più suscettibili (Prosecco, Raboso, Verdizzo ecc.). È consigliabile realizzare il trattamento durante le prime ore del mattino quando le cicaline sono poco mobili.

## ■ Cicalina gialla

*Zygina rhamni* (Ferrari)

#### **Aspetti della morfologia e biologia del fitofago (foto 30)**

*Zygina rhamni* è un Rincote Cicadellide ed è diffusa nell'Europa meridionale, in Italia si trova ovunque. La vite è il principale ospite. In autunno si può trovare su frassino, carpino, salici, castagno, ontano, querce, carpino e lonicera, mentre in inverno si rinviene su rovo e ligustro.

I danni sono causati dalle forme giovanili (neanidi e ninfe) che compiono punture di nutrizione sul tessuto a palizzata del parenchima fogliare, dove asportano succhi e pigmenti clorofilliani provocando piccole aree decolorate di forma variabile. Gli attacchi interessano soprattutto le foglie adulte che sono all'interno della vegetazione e raramente interessano tutto il lembo fogliare provocandone la caduta.

L'adulto di *Z. rhamni* (3 mm circa) è di colore bianco crema; si riscontrano inoltre individui che presentano striature trasversali rosso aranciate. Gli stadi giovanili sono bianco crema. Le antenne sono pressoché parallele nel tratto prossimale e divergono nella porzione distale, contrariamente a *E. vitis*.

*Zygina rhamni* sverna come femmina fecondata generalmente sul rovo o su piante sempreverdi. In maggio si porta sulla vite. Le uova vengono deposte in numero di 1-5 per foglia all'interno delle nervature nella pagina inferiore dove rimangono gli stadi giovanili che comprendono due stadi neanidali e tre ninfali. I nuovi adulti compaiono nella seconda metà di giugno. La cicalina svolge 2-3 generazioni con accavallamento dei vari stadi di sviluppo. Gli adulti della seconda generazione compaiono alla fine di luglio, quelli della terza generazione a metà settembre. Femmine e maschi presenti in questo ultimo periodo si spostano sulle



30. *Zygina rhamni* su foglia

specie in cui sverneranno e dove avvengono gli accoppiamenti. Generalmente, dopo l'accoppiamento i maschi muoiono non riuscendo a passare l'inverno.

#### *Molecole utilizzabili per la difesa*

Relativamente alla descrizione delle molecole vedere quanto è stato detto in precedenza.

- *Elenco principi attivi*: azadiractina; piretrine; rotenone; *Beauveria bassiana*; oli minerali; sali di potassio degli acidi grassi (sapone molle).

#### *Strategie di difesa*

Gli antagonisti naturali sono quelli indicati per *E. vitis*. *Z. rhamni*, data la sua minore pericolosità rispetto alla precedente cicalina, generalmente non necessita di interventi, comunque in caso di forti attacchi vale quanto riportato per *E. vitis*.

## ■ Metcalfa

*Metcalfa pruinosa* Say

#### *Aspetti della morfologia e biologia del fitofago (foto 31-32)*

*Metcalfa pruinosa* è un Rincote Flatide ed è originaria dell'America settentrionale. In Italia si è ormai diffusa in tutte le regioni. È una specie polifaga, può attaccare numerosissime specie vegetali.

I danni causati da questo Flatide sono dovuti alla sottrazione di linfa e soprattutto all'abbondante produzione di cera e melata che imbratta la vegetazione e favorisce lo sviluppo di fumaggini che limitano l'attività fotosintetica delle piante. Sulla vite attacca foglie, tralci e grappoli che, se fortemente colpiti, pregiudicano qualitativamente la produzione.



31. Adulti di *Metcalfa pruinosa*

Gli adulti di *M. pruinosa* (7-8 mm di lunghezza) sono di colore grigiastro, con ali tenute a tetto sopra l'addome. Gli stadi giovanili (neanidi e nife) sono biancastri ricoperti di una caratteristica pruina cerosa emessa da due ghiandole poste all'estremità dell'addome. *Metcalfa pruinosa* compie una sola generazione annua e sverna come uovo deposto fra le screpolature della corteccia. La schiusura delle uova inizia verso la metà di maggio e si protrae per oltre un mese. Le giovani neanidi si spostano subito sui germogli o sulla pagina inferiore delle foglie, dove si fissano a ridosso di una nervatura secondaria e iniziano a nutrirsi. Gli stadi neanidali si muovono meno rispetto agli stadi ninfali che hanno abbozzi alari. Comunque, se disturbati, saltellano sulla vegetazione. Le piogge tendono a far cadere a terra gli stadi giovanili dell'insetto, che ritorneranno in seguito a colonizzare le piante. A inizio luglio cominciano a comparire i primi adulti.

#### *Molecole utilizzabili per la difesa*

*Neodryinus typhlocybae* è un parassitoide specifico di *Metcalfa pruinosa*. Si tratta di un Imenottero Driinide che si sviluppa a spese degli stadi giovanili dell'insetto. Il parassitoide si è acclimatato facilmente in Italia e la sua introduzione nei diversi ambienti ne ha consentito una costante e progressiva diffusione. Il controllo biologico della *Metcalfa* con *Neodryinus typhlocybae* non ha alcun effetto negativo sull'ambiente e sull'entomofauna utile.

- *Elenco principi attivi*: *Neodryinus typhlocybae*; olio minerale; rotenone; spinosad; piretrine.

#### *Strategie di difesa*

L'elevata polifagia del flatide rende molto difficile un suo controllo con prodotti fitosanitari perché entro poco tempo la pianta attaccata viene ricolonizzata da



32. Produzioni cerosi di *M. pruinosa* su foglia di vite

individui provenienti dalla vegetazione non trattata. L'introduzione a livello territoriale del parassitoide *Neodryinus typhlocybae* ha consentito di intervenire su tutte le essenze attaccate dalla *Metcalfa* e quindi nel medio lungo periodo si è arrivati a controllo generalizzato del flatide. Questo fitofago è comunque predato anche da uccelli insettivori. Oggi, quindi, possiamo dire che *M. pruinosus* non costituisce più un problema.

### ■ Cicadella della flavescenza dorata

*Scaphoideus titanus* Ball

*Aspetti della morfologia e biologia del fitofago (foto 33-34)*

*Scaphoideus titanus* è un Rincote Cicadellide originario degli Stati Uniti e del Canada. È presente in vari paesi dell'Europa meridionale. In Italia è presente nel Nord, in Toscana, Umbria, Lazio, Basilicata e Campania. Il cicadellide in Europa vive soltanto sulla vite.

Le neanidi dello scafoideo succhiano la linfa, attraverso gli stiletti boccali, dalle nervature inferiori, mentre le ninfe e gli adulti si nutrono dalle nervature principali, dal picciolo e dai tralci erbacei. Il cicadellide svolge una notevole attività di suzione, ma non compaiono apprezzabili sintomi e danni di particolare gravità. La pericolosità dell'insetto nasce dal fatto di essere vettore della flavescenza dorata, pericolosa fitoplasmosi della vite trasmessa in modo persistente.

L'adulto di *S. titanus* presenta un aspetto affusolato e ha una lunghezza di 5-6 mm. Ha colorazione ocraceo-brunicca e mostra tre larghe fasce trasverse di colore bruno-rossastro disposte a livello del pronoto e dello scutello. Il maschio ha dimensioni leggermente inferiori e presenta all'estremità dell'addome robuste

setole erette. Neanidi e ninfe hanno, per ciascun lato, una macchia nera sull'ultimo segmento addominale che è rilevabile anche sulle esuvie. Le neanidi sono di colore bianco ialino o crema, la ninfa di V età ha colore di fondo gialliccio e macchie ocracee.

*S. titanus* svolge un'unica generazione all'anno con svernamento allo stadio di uovo, deposto generalmente nel ritidoma dei tralci di due anni. Le prime schiusure si hanno a partire dalla terza decade di maggio e si concludono nella seconda decade di luglio. Gli stadi giovanili vivono nella pagina inferiore delle foglie e sono rappresentati da due stadi neanidali e tre ninfali in cui sono presenti gli abbozzi alari. I primi adulti compaiono dalla seconda decade di luglio e gli ultimi si hanno a metà agosto. Essi vivono circa un mese. La popolazione predilige le parti ombreggiate della vite e gli ambienti più freschi del vigneto. Raggiunta la maturità gli adulti si accoppiano e le femmine depongono complessivamente, tra la terza decade di luglio e fine settembre, fino a 24 uova inserendole nelle screpolature del ritidoma.

#### *Molecole utilizzabili per la difesa*

Relativamente alla descrizione delle molecole si rimanda a quanto detto in precedenza.

- *Elenco principi attivi:* azadiractina; piretrine; rotenone; *Beauveria bassiana*; oli minerali; sali di potassio degli acidi grassi (sapone molle).

#### *Strategie di difesa*

Considerando la pericolosità di *Scaphoideus titanus* come vettore della flavescenza dorata, è necessario combatterlo dove è presente e il solo modo efficace fino a oggi conosciuto sono i trattamenti fitosanitari con i principi attivi ammessi. Misure preventive a impedirne la diffusione sono l'eliminazione del legno



33. Adulto di *Scaphoideus titanus*



34. Trappola cromotropica per la cattura di adulti di *S. titanus*

di potatura, in particolare se di due anni, la tempestiva eliminazione dei ricacci basali e l'estirpazione dei vigneti abbandonati. La presenza di *Scaphoideus titanus* si rileva attraverso l'attività di monitoraggio che si attua con controlli visivi sulla vegetazione o con l'ausilio di aspiratore e/o retino entomologico nel periodo in cui ci sono gli stadi giovanili del cicadellide, cioè tra la fine di maggio e il mese di giugno. Per monitorare la popolazione di adulti si collocano in vigneto, dalla seconda decade di luglio a tutto agosto, delle trappole cromotropiche costituite da cartelle rettangolari gialle collate di circa 15 x 20 cm, da posizionare in corrispondenza della fascia medio-bassa della vegetazione del filare e da controllare e sostituire ogni 10-15 giorni. Il rinvenimento di stadi giovanili nell'annata richiede un intervento immediato contro le forme giovanili poco mobili, mentre il rilevamento di adulti ci porta a intervenire l'anno successivo sempre contro le forme giovanili del cicadellide. I trattamenti vanno fatti tra la seconda e terza decade di giugno quando sono prevalenti gli stadi giovanili, utilizzando i principi attivi sopra elencati ed effettuando almeno due interventi a distanza di 5-7 giorni. È importante una buona bagnatura soprattutto della fascia medio-bassa della vegetazione.

### ■ Cicadella buffalo

*Stictocephala bisonia* Kopp & Yonke

*Aspetti della morfologia e biologia del fitofago (foto 35-36)*

*Stictocephala bisonia* è un Ricote Membracide, è di origine americana ed è diffusa in Italia, Francia, Svizzera, Paesi Balcani, Ungheria, Bulgaria, Romania ed

ex Unione Sovietica. Si trova su fruttiferi, essenze forestali, piante erbacee coltivate ed erbe spontanee.

I danni sono causati dalle punture di alimentazione causate dall'adulto, a corona, attorno ai giovani tralci o sul picciolo o sul rachide dei grappoli. Viene così ostacolata la circolazione della linfa e si verificano rigonfiamenti, strozzature anulari e arrossamenti (vitigni a bacca nera) o ingiallimenti (vitigni a bacca bianca) delle foglie nella parte distale del tralcio. Gli acini dei grappoli attaccati rimangono verdi. I danni sono ben visibili, ma generalmente di lieve entità. Fanno eccezione i nuovi impianti in cui viene arrestato lo sviluppo dei germogli che servono all'impalcatura della pianta. Oltre a questi danni dovuti all'attività trofica ve ne sono altri causati dalle ovideposizioni nei rami e nei tralci che provocano lesioni corticali che, se presenti in gran numero, ostacolano il normale sviluppo di tali organi e possono portarli al disseccamento.

L'adulto di *S. bisonia* è di colore verde con il caratteristico torace tricuspidato, lunghezza 9-10 mm. La larva è di colore grigio-verdastro, appiattita ai lati e gibbosa, con la parte dorsale del torace e dell'addome fornita di processi spinosi.

Svernano le uova di *S. bisonia* deposte all'interno di rametti di fruttiferi o altre specie legnose, attraverso profonde incisioni praticate dalle femmine con l'ovopositore. Le neanidi nascono tra la fine di aprile e la metà di maggio e si lasciano cadere al suolo per vivere a spese delle essenze erbacee, preferibilmente medica e trifoglio. Dopo cinque stadi in luglio-agosto compaiono gli adulti che si mantengono fino all'autunno. Le ovideposizioni vanno da agosto a ottobre. Le uova in numero di 6-12 sono deposte serrate le une alle altre in due file a mezzaluna contrapposte.



35. Adulto di *Stictocephala bisonia*



36. Incisioni anulari su tralcio erbaceo causati da *Stictocephala bisonia*



• *Antagonisti naturali parassitoidi: Polynema striaticorne* Gir. (Imenottero Mimaride, oofago).

#### Molecole utilizzabili per la difesa

Relativamente alla descrizione delle molecole si rimanda a quanto detto in precedenza.

• *Elenco principi attivi:* azadiractina; piretrine; rotenone; *Beauveria bassiana*; oli minerali; sali di potassio degli acidi grassi (sapone molle).

#### Strategie di difesa

Si consiglia di tagliare e bruciare i rametti e i tralci attaccati. Inoltre, è opportuno sfalciare periodicamente il vigneto (specie per le leguminose), al fine di ostacolare il completamento del ciclo.

## ■ Tripide

*Drepanothrips reuteri* (Uzel)

#### Aspetti della morfologia e biologia del fitofago

*Drepanothrips reuteri* (Thysanoptera Thripidae) è una specie paleartica che si è diffusa nel Nord e Sud America attraverso l'introduzione di vitigni europei. La specie ha come ospite preferito la vite, dove attacca prevalentemente le foglie e i germogli. La specie attacca anche specie forestali come acero, faggio, salice, oltre che castagno e nocciolo.

I danni consistono in uno stentato accrescimento dei germogli che si presentano con uno sviluppo a zig-zag e con foglie arricciate che hanno lacerazioni del lembo nella fase di distensione. Il tripide può colpire tutti i germogli del cordone. Inoltre su entrambe le pagine fogliari sono evidenti tacche necrotiche allungate, più frequenti lungo le nervature. In taluni casi si verificano danni ai grappoli caratterizzati da aborto florale, colatura e suberosità degli acini. Attacchi estivi possono compromettere la crescita di giovani impianti.

L'adulto del tripide ha una colorazione giallo-bruno chiaro, estremità delle antenne nera, lunghezza 0,6-0,86 mm. Le neanidi hanno un colore da bianco ialino, occhi rossi, a giallo chiaro. La pupa è di un colore arancione chiaro.

*D. reuteri* sverna come femmina fecondata dentro le anfrattuosità del legno di due anni. In aprile le femmine si portano sulle giovani foglioline determinando, attraverso le punture, aree clorotiche. Le uova vengono deposte alla biforcazione delle nervature della foglia; adulti e stadi giovanili stanno nella pagina inferiore delle foglie e in prossimità delle nervature. Alla prima generazione che si conclude ai primi di giugno ne seguono altre 4-5 nel corso dell'anno. Le ovideposizioni si concentrano sulle

foglie apicali e sulle femminelle.

Il tripide della vite è predato, esclusivamente negli stadi giovanili, da diversi predatori quali il fitoseide *Typhlodromus pyri* o il tisanottero *Aelothrips intermedius*.

#### Molecole utilizzabili per la difesa

Relativamente alla descrizione delle molecole si rimanda a quanto detto in precedenza.

• *Elenco principi attivi:* azadiractina; spinosad; oli minerali; piretrine; rotenone.

#### Strategie di difesa

Un programma di difesa che salvaguardi i fitoseidi consente un certo controllo del tripide. In caso di forti attacchi nell'anno precedente può essere effettuato un trattamento al germogliamento, allo scopo di impedire la deposizione delle uova da parte della femmina e quindi abbassare il livello della popolazione estiva. Nel mese di giugno può essere necessario, in prefioritura, un intervento quando il livello della popolazione è elevato e si teme un attacco ai grappoli. Si consiglia di utilizzare azadiractina o spinosad. Ad agosto-settembre non sono necessari interventi perché il tripide prima si sposta sui ricacci o sulle seconde fioriture e dopo va nei luoghi di svernamento. Le operazioni di potatura verde limitano molto lo sviluppo di elevate popolazioni estive.

## ■ Tripide americano

*Frankliniella occidentalis* (Pergande)

#### Aspetti della morfologia e biologia del fitofago

*Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera Thripidae) è originaria della regione nearctica e risulta diffusa nella metà occidentale del continente americano. In Europa è presente in Danimarca, Svezia, Gran Bretagna, Olanda, Francia, Spagna e in Italia dove è più frequente in Liguria e nelle regioni meridionali. Il tripide è notevolmente polifago, segnalato su oltre 250 piante ospiti tra le quali specie floricole, fruttiferi, orticole, medica, bietola, cotone e numerose piante erbacee infestanti.

I danni da tripidi sono conseguenza di punture di nutrizione e per l'attività di ovideposizione della femmina. I sintomi sono caratterizzati dalla presenza di necrosi circondate spesso da un alone biancastro. A causa della preferenza florale ed endofitica sono colpiti precocemente organi floreali come gli ovari, determinando aborto oppure disseccamento e caduta dei fiori o dei piccoli acini allegati con notevoli perdite di produzione. Le necrosi prodotte da *F. occidentalis*

sugli acini vanno incontro a spaccature entro le quali si insediano batteri e muffe con notevole deterioramento del prodotto finale. La specie è un pericoloso vettore del *Tomato spotted wilt virus* (TSWV).

La femmina è di colore giallo bruno, lunghezza 1,2-1,4 mm. Il maschio è più piccolo e di colore chiaro. Gli stadi giovanili sono bianco-giallastri.

Il ciclo biologico del tripide dura mediamente 20 giorni a valori termici medi di 25°C e non inferiori a 12°C. Sverna come adulto. In primavera le femmine, se non fecondate, depongono uova da cui nascono maschi, mentre quelle fecondate depongono uova che originano quasi esclusivamente femmine. La fertilità media è intorno alle 40 uova e aumenta se le femmine hanno la possibilità di alimentarsi con il polline delle piante in fiore. Le uova sono deposte in modo isolato entro i tessuti dei petali e nella pagina inferiore delle nervature delle foglie più giovani. Si hanno due stadi neanidali, uno stadio di prepupa e uno di pupa. Il tripide nelle condizioni più favorevoli svolge 5-7 generazioni all'anno. Può diffondersi attraverso la migrazione degli adulti da aree infestate ad aree indenni.

In natura ci sono predatori generici come rincoti dei generi *Orius*, *Nabis* e *Geocoris*.

#### **Molecole utilizzabili per la difesa**

Relativamente alla descrizione delle molecole si rimanda a quanto detto in precedenza.

- *Elenco principi attivi*: azadiractina; spinosad; oli minerali; piretrine; rotenone.

#### **Strategie di difesa**

In caso di attacchi rilevati attraverso il monitoraggio con trappole cromoattrattive si consiglia di intervenire in una o più di queste fasi: germogliamento, nella fase bottoni fiorali separati e dopo all'inizio della sfioritura-allegagione. Si consiglia di utilizzare azadiractina o spinosad.

## ■ Cocciniglia nera della vite

*Targionia vitis* (Sign.)

#### **Aspetti della morfologia e biologia del fitofago (foto 37-38)**

*Targionia vitis* (Rhynchota Diaspididae) è diffusa nell'Europa meridionale, Africa settentrionale e in tutta Italia. Piante ospiti sono vite, *Quercus ilex*, *Quercus coccifera*, corbezzolo, faggio e platano. Nella vite attacca il tronco e i tralci dove forma forti incrostazioni che rischiano di passare inosservate quando sono localizzate sotto la corteccia. Deperimenti vegetativi con scarsa lignificazione e fillopto-

si si hanno in caso di forti attacchi sui tralci.

La femmina di *T. vitis* si presenta di colore giallo intenso, rosso vinoso dopo l'accoppiamento. Il maschio è di colore chiaro. Il follicolo femminile è ovale allungato (circa 2 mm) con esuvie delle età precedenti, eccentriche nere o nero rossastre. Il follicolo maschile è bruno nerastro, leggermente allungato, più piccolo (circa 1 mm), presenta una sola esuvia delle età precedenti.

La cocciniglia sverna come femmina matura fecondata. Specie vivipara, tra la metà di maggio e quella di giugno ciascuna femmina partorisce circa 200 neanidi. Da luglio a sviluppo completato e fino a settembre le femmine vengono fecondate e così passano l'inverno. Raramente queste femmine possono partorire nella stessa annata e allora svernano le giovani femmine che nascono.

Il controllo operato dai seguenti parassitoidi e predatori abbatte il 50% della popolazione. Parassitoidi: *Coccophagus moeris* Walk., *Coccophagus similis* Masi e *Azothus matritensis* Mercet (Imenotteri Calcidoidei). Predatori: *Chilocorus bipustulatus* (L.) ed *Exochomus quadripustulatus* (L.) (Coleotteri Coccinellidi).

#### **Molecole utilizzabili per la difesa**

Gli oli minerali si ottengono dalla distillazione frazionata del petrolio grezzo e sono costituiti da una miscela di idrocarburi fra i quali prevalgono quelli saturi, cioè privi di legami liberi. Il grado di tolleranza degli oli minerali per le piante è legato al livello di raffinazione cui vengono sottoposti; con i processi di raffinazione, infatti, vengono saturati con acido solforico buona parte dei componenti insaturi responsabili della fitotossicità. Il grado di solfonazione è l'indice della raffinazione subita dall'olio, in quanto indica la quantità percentuale dello stesso che non reagisce con acido solforico (U.R. o residuo insolfonabile), rappresentata da idrocarburi saturi. Gli oli bianchi sono oli di petrolio che hanno subito una prolungata raffinazione, in modo da ridurre in genere al 4-5% la percentuale di prodotti caustici (componenti insaturi) e ottenere quindi un U.R. pari a 95-96.

Gli oli minerali agiscono per asfissia coprendo il corpo dell'insetto con una sottile pellicola e penetrando per capillarità nei loro condotti tracheali, occludendoli. Per la descrizione delle altre molecole si rimanda a quanto detto in precedenza.

- *Elenco principi attivi*: oli minerali; piretrine; polisolfuro di calcio; rotenone.

#### **Strategie di difesa**

L'efficacia migliore è espletata da miscele di olio e zolfo allo stadio di gemma cotonosa. In caso di forte infestazione rimuovere la corteccia e le incrostazioni

di cocciniglia con energiche spazzolature. Quindi intervenire con oli minerali due-tre volte tra la fine di maggio e la fine di giugno, quando sono presenti le forme neanidali. Comunque tenere presente che le alte temperature e la ridotta umidità alzano la mortalità delle forme giovanili.

### ■ Cocciniglia del corniolo

*Parthenolecanium corni* (Bouché)

*Aspetti della morfologia e biologia del fitofago (foto 39)*

*Parthenolecanium corni* (Rhynchota Coccidae) è diffuso in Europa, in Nord America e Nord Africa. In Italia è presente in tutte le regioni. Questa cocciniglia è polifaga, vive su vite, fruttiferi e oltre 350 specie botaniche. Le forme adulte si insediano sulla corteccia dei tralci e del tronco e anche sul rachide, a volte sono rinvenibili anche sulla nervatura mediana della pagina inferiore delle foglie. Le forme giovanili vivono invece sulla pagina inferiore delle foglie. In caso di forti attacchi si hanno deperimenti vegetativi e abbondante produzione di melata da parte delle forme giovanili. Sulla melata si ha sviluppo di fumaggine.

La femmina giovane è di colore nocciola con linea longitudinale dorsale più chiara e tre serie trasversali più scure, dimensioni di 4-5 × 3-4 mm. La femmina ovigera ha il tegumento di colore rosso mattone, lucido e punteggiato, con l'intera fascia di bordo interessata da solcature radiali. L'uovo è ovoidale e di colore bianco. La neanide di I età è di colore giallastro come quella di II età che presenta un accenno di carena longitudinale e tre paia di linee trasversali di colore più marcato. La neanide svernante è di colore rossastro. Il follicolo maschile è di forma subrettangolare e con aspetto vitreo, suddiviso in cinque piastre, dimensioni 2-2,2 × 0,8-1 mm. Il maschio è giallastro con addome rossastro, lunghezza 1,5 mm.

*P. corni* sverna come neanide di II età sulla corteccia del tronco. Alla fine dell'inverno si sposta sui tralci e dopo aver compiuto un'altra muta passa allo stadio adulto. I maschi sono piuttosto rari. Lo sviluppo completo si ha entro maggio e in questo mese inizia l'ovideposizione. La riproduzione avviene quasi esclusivamente per partenogenesi e dalle uova si hanno altre femmine partenogenetiche. La femmina depone sotto il proprio corpo mediamente 2000-3000 uova, talora anche 5000, la fertilità è legata all'ospite. Il periodo di incubazione è di 15-30 giorni e le neanidi fuoriuscite colonizzano la pagina inferiore delle foglie per poi portarsi



37. Attacchi di *Targionia vitis* su fusto di vite



38. Attacchi di *Targionia vitis* su fusto di vite



39. Cocciniglia del corniolo (*Parthenolecanium corni*)

sui tralci, dove divengono adulte verso la fine di luglio. Segue una seconda generazione e le neanidi di II età si trasferiscono sul tronco per svernare.

Gli antagonisti naturali di questa cocciniglia sono i parassitoidi *Scutellista cianea* Mots. (Imenottero Calcidoideo oofago) e altri Imenotteri dei generi *Encyrtus*, *Coccophagus*, *Aphycus*, *Phaenodiscus* ed *Eumotus*; i predatori: *Leucopis* spp. (Ditteri Camaemidi), Coleotteri Antripidi, larve e adulti di Coccinellidi.

#### **Molecole utilizzabili per la difesa**

Relativamente agli oli minerali vale quanto scritto per la *Targionia vitis*. Un altro principio attivo ammesso in agricoltura biologica è il polisolfuro di calcio, la cui azione si manifesta per contatto e asfissia. La molecola causa sia un'azione caustica sui tegumenti degli insetti, sia l'occlusione degli spiracoli tracheali, impedendo così la respirazione. Inoltre esercita un'azione antifissativa nei confronti delle giovani neanidi. L'azione tossica è svolta dallo zolfo attivo (mono e polisolfurico), coadiuvata dalla naturale causticità del prodotto. Per la descrizione delle altre molecole si rimanda a quanto detto in precedenza.

- *Elenco principi attivi*: oli minerali; piretrine; polisolfuro di calcio; rotenone.

#### **Strategie di difesa**

Per il contenimento di *Parthenolecanium corni* si può intervenire con polisolfuro di calcio alla fine dell'inverno (fine marzo) contro le neanidi di II età che si spostano sui tralci per completare lo sviluppo. Un altro momento in cui si può intervenire è quando ci sono le forme neanidali di I età che fuoriescono dalle uova per trasferirsi sulle foglie. Questo periodo viene tra la metà di giugno e gli inizi di luglio. In questo caso vanno utilizzati gli oli minerali in uno o due trattamenti a seconda dell'intensità dell'infestazione. Inoltre va considerato che temperature superiori a 32°C ostacolano lo sviluppo delle neanidi.

### ■ **Cocciniglia farinosa**

*Planococcus ficus* (Signoret)

### ■ **Cotonello degli agrumi**

*Planococcus citri* (Risso)

#### **Aspetti della morfologia e biologia dei fitofagi**

Si tratta di Rincoti appartenenti alla famiglia Pseudococcidae. *P. citri* si trova in tutte le aree temperate e calde, diffuso nel Sud Italia nelle zone agrumicole, si può trovare anche al Nord. Attacca soprattutto gli agrumi, ma colpisce anche la vite, il kaki e il fico. *P. ficus* è diffuso nel Sud Italia e attacca il fico e la vite.

Queste cocciniglie invadono germogli e grappoli che vengono imbrattati dalle produzioni cerose su cui si sviluppa la fumaggine, ostacolando la maturazione dell'uva. Si ha anche sottrazione di linfa, filloptosi e minore attività fotosintetica. I vigneti più colpiti sono quelli trascurati con eccessivo rigoglio vegetativo e situati nei fondovalle delle aree collinari. In questi ambienti ombreggiamento e ristagni idrici sono le condizioni ideali per lo sviluppo di questi fitofagi.

Le femmine mature di queste cocciniglie hanno un colore rosato con sfumature brune ricoperte da una pruina cerosa filamentosa. Dimensioni intorno a 5-6 mm. Maschi di lunghezza limitata (1 mm). Fra di loro si hanno differenze microscopiche a livello morfologico.

*Planococcus ficus* svolge 4 generazioni e sverna sotto la corteccia come femmina ovificante. *Planococcus citri* nelle regioni meridionali svolge 4-6 generazioni, mentre nel Nord Italia arriva a 2-3 con la massima popolazione in autunno. Può svernare in qualsiasi stadio di sviluppo con prevalenza di neanidi di II età riparate sotto la corteccia del tronco o dei rami. Le femmine occasionalmente possono sviluppare la partenogenesi e normalmente sono fecondate: al momento della ovideposizione formano un ovisacco di cera fioccosa dentro al quale depongono fino a 600 uova. Il periodo di incubazione dura pochi giorni e le neanidi che nascono vanno a incrementare la popolazione o colonizzano nuova vegetazione. Durante l'anno possiamo trovare le neanidi a metà maggio in germogli vicino al ceppo, a luglio sui tralci e a fine luglio-agosto sui grappoli.

- *Antagonisti naturali* di queste cocciniglie sono i parassitoidi *Leptomastidea abnormis* (Girault), *Leptomastix dactylopii* Howard, *Anagyrus pseudococci* (Girault) (Imenotteri Calcidoidei) e i predatori *Exochomus quadripustulatus* (L.), *Chilocorus bipustulatus* (L.), *Lindorus lophantae* (Blais.), *Scymnus includens* Kir., *Scymnus redtembackeri* Mulsant, *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Coleotteri Coccinellidi), *Symphorobius pygmaeus* (Ram.) (Neurottero crisopide), *Leucopis* spp. (Dittero Camaemide oofago).

#### **Molecole utilizzabili per la difesa**

Riguardo agli oli minerali vale quanto riportato nella descrizione di *Targionia vitis*. Per la descrizione delle altre molecole si rimanda a quanto detto in precedenza.

- *Elenco principi attivi*: oli minerali; piretrine; polisolfuro di calcio; rotenone.

#### **Strategie di difesa**

La soglia di intervento è la presenza di infestazioni su foglie e germogli. Per contenere le infestazioni di queste cocciniglie sono importanti misure

preventive, quali concimazioni equilibrate e potature razionali che consentano di evitare gli eccessi vegetativi e l'eccessivo ombreggiamento, favorendo la circolazione dell'aria e una maggiore luminosità. Possono essere combattuti gli stadi giovanili utilizzando oli minerali nei momenti in cui durante la stagione compaiono le neanidi. Importante a questo fine è il trattamento a protezione del grappolo.

## ■ Pulvinaria della vite

*Pulvinaria vitis* (L.)

### Aspetti della morfologia e biologia del fitofago

*Pulvinaria vitis* (Rhynchota Coccidae) è una specie originaria dell'Europa, presente nel Nord Africa, nel vicino Oriente, introdotta in America e Canada. È una specie polifaga, attacca i tralci e le foglie e i danni arrecati sono di lieve entità anche in caso di grosse infestazioni.

La femmina ovigera è di colore rosso mattone con pieghe dorsali trasversali, fornita di sacco ovigero rotondeggiante costituito da cera non vischiosa. La femmina adulta è preovigera con corpo interessato da sfumature verdastre, setole marginali brevi e assottigliate e setole del solco stigmatico spiniformi in numero di tre, delle quali la centrale è lunga più del doppio delle altre due. Follicolo maschile bianco vitreo di forma allungata, dimensioni 3 mm di lunghezza. Maschio fornito di un solo paio di ali e di due lunghi filamenti caudali; torace imbrunito e addome rosso chiaro, dimensioni 2 mm di lunghezza. Uova di forma ovale allungata di colore vinoso.

Compie una generazione all'anno, sverna sui tralci come giovane femmina fecondata. Riprende in primavera con ovideposizione in un ovisacco bianco candido in cui depone 1.500-2.000 uova da maggio a fine luglio, dopo, esaurita, muore. Le neanidi nascono in giugno-luglio e si portano sulla pagina inferiore delle foglie. Quelle femminili compiono due mute e intorno a metà novembre vengono fecondate dai maschi e si portano sui tralci per svernare.

• *Antagonisti naturali* di questa cocciniglia sono i parassitoidi *Encyrtus* spp., *Coccophagus scutellaris* Wester, *Microterys* spp. (Imenotteri Calcidoidei) e i predatori *Exochomus quadripustulatus* (L.) (Coleottero Coccinellide), *Leucopis annulipes* Zett. (Dittero Camaemide).

### Molecole utilizzabili per la difesa

Riguardo agli oli minerali vale quanto riportato nella descrizione di *Targionia vitis*. Per la descrizione delle altre molecole si rimanda a quanto detto in precedenza.

• *Elenco principi attivi*: oli minerali; piretrine; polisolfuro di calcio; rotenone.

### Strategie di difesa

L'attività dei suddetti antagonisti naturali è generalmente in grado di contenere le infestazioni di *Pulvinaria vitis*. Comunque, se necessario si può intervenire con un unico trattamento utilizzando oli minerali al termine delle nascite neanidali (verso fine luglio).

## ■ Pulvinaria maggiore della vite

*Neopulvinaria innumerabilis* (Rathvon)

= *Imeretina* Hadžibešli

### Aspetti della morfologia e biologia del fitofago

*Neopulvinaria innumerabilis* (Rhynchota Coccidae) è una specie originaria dell'America e comparsa in Europa alla fine degli anni cinquanta. In Italia è presente in Veneto, segnalata a fine anni settanta. Specie polifaga, presente su vite, acero, robinia. Attacca i tralci, ma non produce significativi deperimenti vegetativi.

La femmina adulta dopo la II età è di colore giallo paglierino con il margine e il solco stigmatico ornato di spine robuste con la punta arrotondata. La femmina ovigera è di colore grigio o marrone-violaceo con il corpo percorso da 3-4 pieghe longitudinali, dimensioni 8,7-11 x 5,2-6 mm. Ha un sacco ovigero di cera vischiosa bianca candida; appena formato presenta un solco centrale longitudinale.

Questa specie svolge una sola generazione all'anno e sverna sui tralci o legno giovane come femmina feconda. Queste, completato in primavera lo sviluppo, tra l'ultima decade di maggio e il mese di giugno, ovidepongono in un ovisacco fino a 8.700 uova. Le neanidi nascono dalla seconda decade di giugno a metà luglio. Esse si spostano e si fissano sulla pagina superiore delle foglie, o su quella inferiore se è sprovvista di peluria. Raramente si fissano sul picciolo o sui tralci non lignificati. Verso metà luglio si ha la prima muta delle femmine. A fine agosto i maschi si costruiscono il pupario e agli inizi di settembre sfarfallano e vanno a fecondare le femmine che hanno compiuto la seconda muta per diventare adulte. Dalla fine di settembre a tutto ottobre le femmine abbandonano le foglie per trasferirsi sui tralci, dove svernano accoppiate in gruppi di 2-3 individui. A primavera riprendono lo sviluppo per completarlo a maggio.

• *Antagonisti naturali* di questa cocciniglia sono i parassitoidi *Coccophagus lycimnia* (Walk.) (Imenottero Calcidoideo, attivo sulle neanidi) e i predatori *Exochomus quadripustulatus* (L.) (Coleottero Coc-

cinellide, predatore di uova), *Leucopis* sp. (Dittero Camaemide).

#### **Molecole utilizzabili per la difesa**

Riguardo agli oli minerali vale quanto riportato nella descrizione di *Targionia vitis*. Per la descrizione delle altre molecole si rimanda a quanto detto in precedenza.

- *Elenco principi attivi*: oli minerali; piretrine; polisolfuro di calcio; rotenone.

#### **Strategie di difesa**

Generalmente gli attacchi di questa cocciniglia non sono così forti da richiedere un intervento. Comunque, se necessario si può intervenire quando siamo verso la fine delle nascite di neanidi (metà luglio), utilizzando oli minerali.

### ■ ***Heliococcus bohemicus* Sulc**

#### **Aspetti della morfologia e biologia del fitofago**

La cocciniglia *Heliococcus bohemicus* (Homoptera Pseudococcidae) è nota in diversi paesi del Centro e Nord Europa. La prima segnalazione in Italia è del 1990, quando venne rinvenuta in Veneto in provincia di Padova. Successivamente è stata trovata in Piemonte (provincia di Asti), in Lombardia (provincia di Pavia), in Friuli-Venezia Giulia e, di recente, in molti vigneti dell'Emilia Romagna, spesso in associazione con *P. citri*. Oltre la vite sono attaccate diverse altre piante arboree, arbustive ed erbacee, fra le quali platano, pero, pioppo nero, rovo, vitalba e farfara.

Il ciclo biologico di questa cocciniglia è ancora poco conosciuto. Comunque, secondo studi condotti in Veneto, è stato visto che essa compie due generazioni all'anno con svernamento nelle anfrattuosità e sotto la corteccia del ceppo come neanide di diverse età. L'ovideposizione avviene a fine maggio-giugno e in agosto-inizio settembre. Gli organi attaccati sono la pagina inferiore delle foglie, gli assi dei germogli e gli acini dei grappoli. È in grado di produrre melata. A una prima veloce osservazione questa specie può essere confusa con *P. ficus* perché entrambe sono ricoperte di una cera biancastra polverulenta. In campo la prima differenza visibile fra le due specie è che gli adulti di *H. bohemicus* hanno la superficie dorsale del corpo ornata di sottili filamenti di cera diretti verso l'alto e molto flessibili. Tali filamenti sono più lunghi del corpo dell'insetto. Inoltre, le femmine di *H. bohemicus*, al contrario di quelle di *P. ficus*, non producono un ovisacco cotonoso, sono infatti ovovivipare. Infine, a differenza di *P. ficus* le popolazioni di *H. bohemicus* tendono a disperdersi sulla vegetazione e non formano aggrega-

zioni cotonose. *H. bohemicus* produce meno melata di *P. ficus* e quindi meno danni diretti e indiretti.

*H. bohemicus* è parassitizzato da *Leptomastoides bifasciata* (Mayr) e da *Ericydidinus* spp., ma a livelli molto bassi.

#### **Molecole utilizzabili per la difesa**

Riguardo agli oli minerali vale quanto riportato nella descrizione di *Targionia vitis*. Per la descrizione delle altre molecole si rimanda a quanto detto in precedenza.

- *Elenco principi attivi*: oli minerali; piretrine; polisolfuro di calcio; rotenone.

#### **Strategie di difesa**

I danni arrecati non sembrano tali da richiedere interventi specifici. Comunque, in caso di necessità si può intervenire contro le neanidi a fine giugno-inizio luglio con oli minerali.

### ■ **Fillossera**

*Daktulosphaira vitifoliae* (Fitch)

Sinonimo: *Viteus vitifoliae* Fitch

#### **Aspetti della morfologia e biologia del fitofago (foto 40-41)**

La fillossera (Rhynchota Phylloxeridae), originaria del Nord America, è stata introdotta in Europa nel 1863, in Italia nel 1879 e vive su piante del genere *Vitis*, escluse le specie *V. cinerea* e *V. rotundifolia* in quanto non suscettibili, ma sembra attaccare anche *Ampelopsis cordata*.

Il fitofago vive a spese delle foglie e delle radici su vite americana ed europea. Le rare galle primaverili sulle foglie non provocano danni. Le generazioni estive si sviluppano nella porzione distale del germoglio causando anche la mancata distensione delle foglie e la loro caduta se completamente riempite di galle. Generalmente non risulta compromessa la produzione, solo le giovani viti in accrescimento possono subire danni. Le forme legate alle radici provocano su giovani viti americane la comparsa di nodosità a testa di uccello. Su *Vitis vinifera* provoca tuberosità e necrosi dei tessuti corticali che causano il deperimento e la morte delle piante.

La *fondatrice* attera di *D. vitifoliae* presenta un corpo piriforme di colore giallo limone con la regione anteriore bruna, dimensioni 0,33-0,14 mm; la forma *gallecola gallecola* attera è di colore giallo verdastro e lunghezza 1-1,2 mm; la forma *sessupara* alata è di colore arancio, tranne il segmento intermedio del torace che è nerastro, e lunghezza 1,5 mm; gli *anfigonici* atteri sono di colore giallo chia-



40. Attacchi di *Daktulosphaira vitifoliae* su foglie di vite



41. Attacchi di *Daktulosphaira vitifoliae* su foglie di vite

ro, privi di rostro, 0,3-0,4 mm di lunghezza.

Il ciclo principale della fillossera su viti americane prevede lo svernamento come uovo durevole deposto sotto la corteccia. Dall'uovo durevole sguscia una femmina fondatrice che, con una serie di punture in cerchio sulla pagina superiore di foglioline in formazione, provoca la formazione di una galla rinvenibile, di regola, nelle prime 4-5 foglie. La fondatrice si insedia all'interno della galla e depone alcune centinaia di uova. Seguono continue generazioni di gallecole (fino a una decina) che infestano fino al mese di ottobre la parte aerea della vite. Con il procedere della stagione un numero crescente di neonate (dotate di rostro lungo) raggiunge l'apparato radicale: qui danno origine per partenogenesi a generazioni di *radicicole* che si sommano a quelle originate da popolazioni svernanti sulle radici. In estate dalle radici emergono sessupare alate che sulla parte aerea della vite danno origine a maschi e femmine anfigoniche che dopo l'accoppiamento deporranno l'uovo durevole, proseguendo l'infestazione dell'apparato fogliare nell'anno successivo. Dagli inizi degli anni ottanta si sono osservati attacchi sull'apparato fogliare di vitigni (Sangiovese e altri) innestati su vite americana. Il fenomeno non è stato a tutt'oggi completamente chiarito, ma si ritiene si sia in presenza di ecotipi dell'afide in grado di svolgere cicli con produzione dell'uovo durevole. Le infestazioni in impianti in produzione, per quanto vistose, anche se esteticamente pesanti non comportano di solito danni economici di rilievo sui parametri quali-quantitativi della produzione: Danni rilevanti si possono invece avere su barbatelle innestate di nuovi impianti.

È stata notata l'azione predatrice di acari Trombididi e di Coccinellidi Scimmini.

#### *Molecole utilizzabili per la difesa*

Relativamente alla descrizione di spinosad e piretrine si rimanda a quanto detto in precedenza.

- *Elenco principi attivi*: piretrine; spinosad.

#### *Strategie di difesa*

In caso di attacchi sarebbe più opportuno eliminare gli apici vegetativi infestati e bruciarli, per diminuire la popolazione dell'afide. In caso di necessità, si può utilizzare spinosad, 2 trattamenti a distanza di 7-10 giorni.

È in fase sperimentale la verifica dell'attività patogena di alcuni ceppi del fungo *Metarhizium anisopliae* nei confronti della fillossera.

### ■ Cecidomia fogliare della vite

*Janetiella oenophila* v. Haimhoff

Sinonimo: *Dichelomyia oenophila* Haimah.

#### *Aspetti della morfologia e biologia del fitofago (foto 42)*

Il cecidomide (Dittero Cecidomide) è segnalato in diversi Paesi europei e in Russia. In Italia è presente ovunque e soprattutto nelle regioni settentrionali. Il dittero vive a spese della vite. Le larve provocano la formazione di galle lenticolari, uniloculari, sporgenti su entrambe le pagine fogliari. Inizialmente sono dello stesso colore della foglia, ma quando esce la larva assumono una colorazione rossastra. Il cecidomide può attaccare anche il rachide, i pedicelli del grappolo, viticci e tralci erbacei. I danni provocati sono di scarsa rilevanza economica.

L'adulto di *Janetiella oenophila* (lunghezza 1,5 mm) è quasi interamente rossastro tranne alcune



42. Attacco di *Janetiella oenophila* su foglie di vite

porzioni del capo e del protorace. Le ali anteriori sono annerite per la presenza di numerosi fitti peli neri con il bordo ornato di ciglia che si distaccano facilmente. Larva (lunghezza 2-2,5 mm) apoda di colore giallo, a volte aranciato.

Il dittero sverna come pupa nel terreno. In maggio e anche in giugno compaiono gli adulti. Le femmine depongono le uova inserendole sotto la cuticola della pagina inferiore delle foglie e all'interno del rachide dei grappoli. Le larve si sviluppano all'interno di galle e una volta mature, dopo circa un mese, si lasciano cadere nel terreno dove a poca profondità si costruiscono un bozzolotto traslucido, ellissoidale e leggermente appiattito. Qui il dittero trascorre la restante parte della stagione e parte dell'inverno per poi impuparsi e dare l'adulto nella primavera successiva.

- *Antagonista naturale* è il parassitoide *Tetrastichus brevicornis* (Panz.) (Imenottero Calcidoideo).

#### Strategie di difesa

Considerando la scarsa dannosità della specie, non sono giustificati interventi fitosanitari. Durante la potatura verde possono essere asportate e distrutte le foglie con molte galle.

### ■ Moscerino della frutta e del mosto

*Drosophila fasciata* Meigen

#### Aspetti della morfologia e biologia del fitofago

Il Dittero Drosophilide è diffuso in tutti gli ambienti. In presenza di ferite sugli acini causate da altri agenti (oidio, tignole, vespe, grandine ecc.), l'attività delle larve può aggravare un iniziale attac-

co di marciume acido. Inoltre gli adulti possono trasportare e diffondere microrganismi fungini, quali *Rhizopus*, che aderiscono al loro tegumento o alle zampe o vengono ingeriti passando indenni il tubo intestinale dell'insetto.

L'adulto del dittero ha il corpo di colore bruno-giallastro, occhi rossi e ali ialine con riflessi iridescenti. L'addome presenta diverse bande trasversali più scure nella femmina, mentre il maschio ne porta solo due e le restanti sono fuse per cui la parte distale dell'addome è nera. Lunghezza 3-3,5 mm. Uovo di colore bianco candido, di forma ellissoidale con due vistosi processi spatoliformi che gli consentono di galleggiare sui liquidi. Larva di colore bianco sporco di forma allungata e subclaviforme, con linee di segmentazione degli uriti ben evidenti. Lunghezza 3-4 mm.

*D. fasciata* può compiere 6-8 generazioni all'anno e sverna per mezzo delle larve e delle pupe. Le femmine fecondate depongono le uova sugli essudati che escono dai tessuti lesionati o su liquidi con iniziali processi fermentativi e complessivamente depongono 400-900 uova. Si hanno tre stadi giovanili e dopo quello di pupa. Le larve si nutrono soprattutto di lieviti saccharomiceti responsabili di processi fermentativi. Una generazione si compie in 10 giorni con temperatura di 25°C e in 16 giorni con 20°C.

- *Antagonisti naturali parassitoidi*: *Gonaspis musti* Rond. (Imenottero Cinipide); *Pachyneuron vindemmiae* Rond. (Imenottero Calcidoideo).

#### Strategie di difesa

È importante evitare lesioni di qualsiasi natura ai grappoli. Quindi gli interventi devono essere diretti a prevenire rotture e marciumi degli acini, in modo da limitare l'attività del dittero e conseguentemente le infezioni di marciume acido.

### ■ Sigaraio

*Byctiscus betulae* L.

#### Aspetti della morfologia e biologia del fitofago (foto 43)

Il sigaraio è un piccolo Coleottero Curculionide diffuso in tutta Europa e in tutte le regioni italiane. L'insetto vive, oltre che sulla vite, anche su diversi fruttiferi e latifoglie forestali.

Gli adulti di *Byctiscus betulae* si cibano in primavera dei giovani germogli e talvolta delle foglie su cui praticano caratteristici fori. Con particolari incisioni sul peduncolo fogliare causano l'arrotolamento delle foglie a sigaro. Raramente è colpito l'intero germoglio. I danni arrecati sono generalmente trascurabili, solo quando è presente in gran numero



può creare problemi in viti con poca vegetazione.

Gli adulti di *B. betulae* presentano una colorazione variabile dal verde al bluastro con riflessi metallici. Le dimensioni si aggirano su 4-7 mm di lunghezza. Le uova sono lisce e di colorazione giallastra. Le larve sono apode, ricurve a forma di C; presentano una colorazione biancastra anche se la parte cefalica è più scura.

Il curculionide sverna tramite gli adulti che escono in aprile-maggio e vanno a nutrirsi sulle gemme e sulle foglie. Raggiunta la maturità sessuale si accoppia e dopo costruisce dalle foglie i ricoveri a forma di sigaro entro ciascuno dei quali la femmina ovidepone 1-10 uova. Le larve nascono dopo una decina di giorni e completano lo sviluppo larvale in 20-30 giorni. Nel frattempo i sigari sono caduti a terra e le larve, lasciando tali ricoveri, vanno nel terreno a una profondità di 10-25 cm dove si impupano in una cella terrosa. L'adulto si forma in una decina di giorni e poi rimane immobile fino alla primavera successiva.

#### *Molecole utilizzabili per la difesa*

Relativamente alle caratteristiche degli oli minerali e delle piretrine si rimanda a quanto riportato in precedenza.

- *Elenco principi attivi*: oli minerali; piretrine.

#### *Strategie di difesa*

In presenza di grossi attacchi e su superfici limitate può essere conveniente provvedere all'eliminazione e bruciatura dei sigari contenenti le uova e le larve.

## ■ Bostrico della vite

*Sinoxylon perforans* Schrank

#### *Aspetti della morfologia e biologia del fitofago (foto 44-45)*

Il bostrico (Coleottero Bostrichide) è diffuso nell'Europa centrale e meridionale e nelle regioni balcaniche e caucasiche. In Italia è presente ovunque. L'insetto attacca la vite e altre specie arboree quali noce, castagno, melo, pero ecc.

L'adulto di *S. perforans* ha forma subcilindrica ed è di colore nero con capo incassato nel torace e non visibile dalla parte dorsale. Le elitre sono bruno rossicce, fornite di peluria grigia e coricata, tranne che sulla parte latero-anteriore che è invece eretta; lunghezza di 5-7 mm nella femmina e 4,5-5 mm nel maschio. Larva matura di forma ricurva, con capo incassato in gran parte dell'ampio protorace, di colore biancastro tranne le appendici boccali e le zampe che sono invece brune; lunghezza 6-8 mm.



43. Attacco di *Byctiscus betulae* su foglie di vite



44. Fori provocati da *Sinoxylon perforans*



45. Fasci di tralci di vite per la cattura di adulti di *Sinoxylon perforans*

Il bostrico sverna allo stadio di adulto entro cunicoli lunghi 1,5-3 cm (covacci) ricavati in vario modo: da speroni di potatura, da tralci spezzati o fortemente deperiti, nel ceppo di viti morte. Gli adulti compaiono nella seconda metà di aprile e subito dopo la femmina si porta sui tralci morti o sui residui di potatura (legno di almeno due anni) dove scava gallerie circolari per ovideporre. In questa opera si fa aiutare dal maschio che libera la rosura dalla galleria mantenendola pulita. L'accoppiamento avviene all'esterno o all'inizio della galleria. La deposizione delle uova avviene dal fondo della galleria verso l'esterno. La femmina scava al massimo 5-6 gallerie di riproduzione su uno o più tralci, ovideponendo in ciascuna di esse, dagli inizi di maggio, 20-65 uova. Le larve iniziano a nascere dalla seconda metà di maggio e scavano gallerie lunghe 10-15 cm decorrenti lungo le fibre. Raggiungono la maturità tra fine di giugno e fine luglio. L'impupamento avviene all'inizio delle gallerie larvali in cellette ovoidali e dura 7-10 giorni. Gli adulti compaiono dalla prima decade di luglio a metà agosto con il massimo delle fuoriuscite alla fine di luglio. Tali adulti ricercano volando i germogli che iniziano a lignificare praticando fori all'inserzione delle gemme. Può venire attaccato anche il legno di due o più anni. Per tutto il mese di agosto e settembre scavano fino a 5-6 gallerie di alimentazione, danneggiando la vite. In prossimità dei fori sono visibili essudati gommosi. Può verificarsi un ritardo nella maturazione dei grappoli posti sull'archetto attaccato che talvolta si spezza. Le numerose gallerie entro i futuri capi a frutto provocano la loro rottura quando vengono piegati alla potatura. Verso i primi di ottobre gli adulti scavano i covacci di svernamento. Vengono attaccate soprattutto piante danneggiate da altre avversità. Sono segnalate infestazioni in vigneti frequentemente soggetti a stress idrici, ma è soprattutto la presenza di cataste di legno morto vicino ai vigneti il fattore che favorisce le infestazioni

• *Antagonisti naturali predatori*: *Denops albofasciata* Charp., *Tillus unifasciatus* Fabr., *Opilo mollis* Latr., *Opilo domesticus* Sturm. (Coleotteri Cleridi).

#### **Molecole utilizzabili per la difesa**

Relativamente alle caratteristiche degli oli minerali si rimanda a quanto riportato in precedenza.

• *Elenco principi attivi*: oli minerali.

#### **Strategie di difesa**

Contro questo fitofago sono molto importanti ed efficaci i seguenti interventi agronomici: 1) togliere dal vigneto e bruciare tutti i resti di potatura in modo da limitare le ovideposizioni del

bostrico; 2) con i resti della potatura preparare dei fasci-esca di tralci e appenderli ai fili lungo il filare a una distanza fra loro di circa 20 metri. Su di essi andranno a ovideporre le femmine e vi si svilupperanno tutti gli stadi giovanili del fitofago. Prima della comparsa degli adulti, cioè verso la metà di giugno, tali fasci andranno tolti e bruciati.

### ■ **Bostrico dai sei denti**

*Sinoxylon sexdentatum* Olivier

#### *Aspetti della morfologia e biologia del fitofago*

Questo Coleottero Bostrichide è diffuso nell'Europa meridionale, in Nord Africa, Egitto e vicino Oriente. In Italia è presente ovunque, attacca la vite e altre specie arboree.

Il bostrico attacca i tralci della pianta e sulla vite i suoi danni sono analoghi a quelli del coleottero descritto in precedenza.

Gli adulti di *S. sexdentatum* sono di forma tendenzialmente subcilindrica, di colore brunonerastro. Il capo risulta incassato nel torace. Le elitre sono caratterizzate da due formazioni spinose disposte posteriormente di forma conica e senza pubescenza (a differenza della specie affine *S. perforans* che ne porta quattro e con peli); lunghezza 4-6 mm nella femmina, 3,5-4,5 mm nel maschio. Le larve di questo bostrico sono simili a quelle dell'altro Coleottero Bostrichide, *Sinoxylon perforans*, hanno forma ricurva e capo incassato. La colorazione è bianco-giallastra con le parti boccali e le zampe che sono invece brune; lunghezza 6-7 mm.

Questo bostrico ha un ciclo biologico analogo a quello della specie affine *Sinoxylon perforans*.

• *Antagonisti naturali* – Predatori: *Denops albofasciata* Charp., *Tillus unifasciatus* Fabr., *Opilo mollis* Latr. e *Opilo domesticus* Sturm. (Coleotteri Cleridi); Parassitoidi: *Dendrosoter ferrugineus* Mars., *Monolexis lavagnei* Pic. (Imenotteri Braconidi).

#### **Molecole utilizzabili per la difesa**

Relativamente alle caratteristiche degli oli minerali si rimanda a quanto riportato in precedenza.

• *Elenco principi attivi*: oli minerali.

#### **Strategie di difesa**

Le indicazioni di difesa fornite in precedenza per *Sinoxylon perforans* (Coleottero Bostrichide) valgono anche per il bostrico dai sei denti.

## ■ Oziorrinco

*Otiorrhyncus* spp. (*O. sulcatus* Fabricius, *O. corruptor* Host, *O. lugens* Germar ecc.)

### Aspetti della morfologia e biologia del fitofago (foto 46)

Le differenze morfologiche e biologiche fra le varie specie di oziorrinchi rinvenibili sul territorio sono minime, in questo testo parleremo di *O. sulcatus*. Questo Coleottero Curculionide è diffuso in Europa, America del Nord, Australia e Nuova Zelanda. In Italia è presente in tutte le regioni e, oltre a vivere sulla vite, attacca anche specie arbustive, erbacee, ornamentali, spontanee e coltivate.

Gli adulti di *O. sulcatus* vivono a spese dell'apparato fogliare sul quale formano delle erosioni semi-circolari e irregolari che si addentrano nella lamina fogliare. Solo in caso di forti attacchi su piante con poca vegetazione può essere compromessa l'attività fotosintetica. La larve vivono nel terreno provocando erosioni sull'apparato radicale. Le piante vanno incontro a forme di deperimento più o meno gravi a seconda del livello di attacco.

L'adulto di *O. sulcatus* è di colore nerastro un poco brillante. Rostro profondamente solcato. Antenne brune. Protorace interessato da grossi granuli arrotondati e brillanti. Zampe brune. Elitre saldate lungo la linea di sutura mediana. Sia il protorace che le elitre portano peli dorati formanti delle piccole tacche irregolarmente distribuite. Lunghezza 8-10 mm. Larva apoda, arcuata con capo bruno e restante parte del corpo di colore bianco. Lunghezza 10-12 mm.

Gli adulti dell'oziorrinco compaiono nel mese di maggio e la popolazione è costituita generalmente da femmine partenogenetiche. Essi vivono fino all'autunno nutrendosi di notte e rimanendo nel terreno



46. Larve di oziorrinco

di giorno. Dopo circa un mese di alimentazione le femmine iniziano a ovideporre nel terreno e proseguono per 2-3 mesi deponendo alcune centinaia di uova. Le larve nascono dopo circa dieci giorni e iniziano ad attaccare inizialmente le radici più piccole e poi quelle più grandi, arrivando a erodere la parte interrata del fusto. Passano l'inverno sotto forma di larva di diversa età, data la scalarità delle nascite. In primavera riprendono l'attività e completano lo sviluppo. In aprile si creano una cella terrosa dove si impupano. Tale periodo dura circa 20 giorni, quindi rimangono ancora nella cella per qualche giorno al fine di completare lo sviluppo dei tegumenti. Gli adulti vivono fino all'inverno.

### Molecole utilizzabili per la difesa

Relativamente alle caratteristiche di oli minerali e spinosad si rimanda a quanto riportato in precedenza.

- *Elenco principi attivi*: oli minerali, spinosad.

### Strategie di difesa

La difesa si giustifica in presenza di una numerosa popolazione (30-50 individui su piante adulte, o la sola presenza sui getti degli innesti). Contro gli adulti si può utilizzare spinosad. L'azione insetticida prevalente è per ingestione, quindi l'insetto per rimanere intossicato deve alimentarsi della parte vegetale trattata. È importante bagnare bene la vegetazione e fare i trattamenti nelle ore serali o notturne o nella prima mattinata. In caso di forte infestazione è bene ripetere il trattamento a distanza di 7-10 giorni.

## ■ Altica della vite

*Haltica lythri* Aubé var. *ampelophaga* (Guerin)

### Aspetti della morfologia e biologia del fitofago (foto 47)

*Haltica lythri* è un Coleottero Crisomelide originario della Spagna centrale (Andalusia) ed è diffuso in molte aree di coltivazione della vite tra cui l'Italia. Il crisomelide vive a spese della vite.

Gli adulti in primavera attaccano le foglie e provocano irregolari erosioni sul parenchima fogliare rispettando le nervature principali. A volte sono danneggiati i germogli. Le larve si sviluppano sulla pagina inferiore delle foglie, rispettando l'epidermide superiore che poi dissecca e si perfora. Si possono avere danni significativi in giovani viti in allevamento.

L'adulto di altica è di colore verde metallico. Capo piccolo con antenne filiformi che raggiungono un terzo della lunghezza delle elitre che si presentano irregolarmente punteggiate. Lunghezza



47. Adulti di *Haltica lythri* e danni al lembo di foglia di vite

4,5-5 mm. Uovo giallastro ellissoidale. Larva gialla al momento della nascita, dopo nerastra con tubercoli che portano lunghi peli.

L'altica sverna come adulto e compie tre generazioni all'anno. I luoghi di svernamento sono le anfrattuosità della corteccia, le foglie secche o altri ricoveri presenti nei pressi della vite. Al germogliamento gli adulti compaiono, si alimentano e si accoppiano. Quando le temperature medie raggiungono i 15-16°C le femmine iniziano a deporre le uova sulla pagina inferiore delle foglie. Complessivamente vengono deposte in media 150-200 uova in gruppetti di poche unità o al massimo di qualche decina di elementi. La durata dello sviluppo embrionale dipende dalle temperature può andare da 19 giorni a 16°C fino a 4 giorni con 32°C. Le larve vivono gregarie solo la prima età. A maturità le larve si lasciano cadere al suolo dove si impupano in cellette terrose a 2-5 cm di profondità. Gli adulti di questa prima generazione compaiono in giugno-luglio, quelli della seconda alle fine di agosto e quelli della terza generazione nella prima metà di ottobre. Questi ultimi con l'abbassamento delle temperature si rifugiano nei ricoveri.

• *Antagonisti naturali* – Parassitoidi: *Deegeria funebris* Meigen, *D. lactuoca* Meig. (Ditteri Tachinidi); *Perilitus brevicollis* Hol. (Imenottero Braconide); Predatori: *Zicrona coerulea* L. (Rincote Pentatomide); entomopatogeni: *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill.

#### *Molecole utilizzabili per la difesa*

Relativamente alle caratteristiche di oli minerali e spinosad si rimanda a quanto riportato in precedenza.

- *Elenco principi attivi*: oli minerali; spinosad.

#### *Strategie di difesa*

Raramente si assiste a grossi attacchi soprattutto in impianti in piena produzione. Eventuali interventi con oli minerali e spinosad potrebbero essere necessari soprattutto in impianti in allevamento.

### ■ *Boarmia gemmaria* (Brahm)

#### *Aspetti della morfologia e biologia del fitofago*

*Boarmia gemmaria* è un Lepidottero Geometride le cui larve brune, simili a rametti legnosi, rodono gemme e germogli analogamente alle nottue; al contrario di queste non ricercano rifugi nel terreno di giorno.

#### *Molecole utilizzabili per la difesa*

Relativamente alle caratteristiche di *Bacillus thuringiensis* sub. *kurstaki* e spinosad si rimanda a quanto riportato in precedenza.

- *Elenco principi attivi*: *Bacillus thuringiensis* sub. *kurstaki*; spinosad.

#### *Strategie di difesa*

Gli attacchi sono saltuari e generalmente di minima entità per cui raramente sono necessari interventi. Qualora ve ne fosse la necessità, utilizzare *Bacillus thuringiensis* o spinosad ai primi danni su gemme e germogli ed eventualmente ripetere l'intervento a distanza di 7-10 giorni.

## 9.5 ACARI

### ■ *Ragnetto giallo*

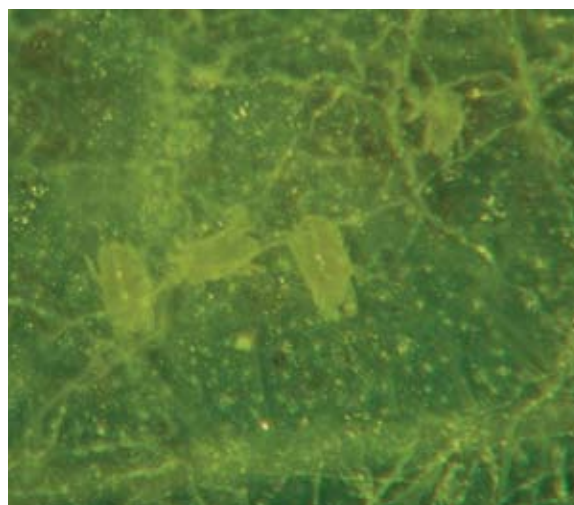
*Eotetranychus carpini* (Oud.) *vitis* Dosse

#### *Aspetti della morfologia e biologia dell'acaro (foto 48-49)*

*Eotetranychus carpini* è un acaro della famiglia Tetranychidae. Le piante attaccate nelle fasi iniziali presentano uno stentato accrescimento dei germogli che hanno foglie rimpicciolite e deformate con diffuse areole clorotiche e punteggiature. Le foglie alla base del germoglio possono rinsecchire e cadere precocemente. I danni sono più evidenti nelle primavere fredde e piovose. Quando l'attacco aumenta si evidenziano aree clorotiche nelle vicinanze delle nervature che diventano rossastre nelle varietà viticole rosse. Tali aree possono in seguito rinsecchire. Forti attacchi possono portare alla defogliazione della pianta e compromettere il con-



48. Danni da *Eotetranychus carpini* su foglie di vite



49. Forme mobili di *Eotetranychus carpini*

tenuto zuccherino dell'uva. Inoltre viene ostacolata la lignificazione dei tralci.

Le femmine svernanti sono di colore giallo intenso. Le femmine estive sono di colore giallo chiaro con macchie verdastre sull'addome, occhietti rossi ben visibili, sono subovali e hanno una lunghezza di 0,3-0,4 mm. I maschi si caratterizzano per essere più piccoli delle femmine con corpo più sottile. Le uova sono ialine.

Le femmine mature, spesso riunite in colonie, svernano sotto la corteccia. Al germogliamento gli individui svernanti si portano sulla vegetazione localizzandosi sulla pagina inferiore e depongono uova di colore giallo pallido. Le colonie si trovano generalmente in aree prossime alle nervature, spesso ricoperte da sottili fili sericei. La prima generazione si completa nell'arco di un mese circa, le altre in tempi più brevi (15-20 giorni), nell'annata possono seguire 6-7 generazioni.

#### *Molecole e organismi utilizzabili per la difesa*

Per quanto riguarda le caratteristiche tecniche di oli minerali e polisolfuro di calcio si rimanda a quanto riportato in precedenza.

Esiste in commercio un acaro fitoseide il cui nome è *Amblyseius* (= *Neoseiulus*) *californicus*. Si trova in confezioni piccole da 2.000 predatori o grandi da 25.000 predatori, vi sono presenti tutti gli stadi mobili miscelati con materiale inerte. Nel ciclo vitale dei fitoseidi si distinguono 4 stadi di sviluppo - uovo, larva, protoninfa, deutoninfa - e lo stadio adulto. A 25°C, la durata dell'uovo di *A. californicus* è di 2 o 3 giorni ai quali si aggiungono circa 4 giorni per lo sviluppo e il raggiungimento dello stadio adulto. In generale, anche se ciò è strettamente dipendente dalla temperatura, gli adulti vivono fino

a 30 giorni. Le femmine, complessivamente, depongono fra 22 (a 15-16°C) e 47 (a 25-26°C) uova. Fattori limitanti: basse temperature, condizioni estreme di umidità, presenza elevata di polline.

- *Elenco principi attivi o organismi*: oli minerali, polisolfuro di calcio, *Amblyseius californicus*.

#### *Strategie di difesa*

Le principali cause di pullulazioni degli acari sono legate alla ridotta attività predatrice dei fitoseidi e degli altri predatori a causa degli interventi fitosanitari. Per quanto riguarda l'agricoltura biologica, sembra importante limitare all'essenziale i trattamenti fungicidi a base di zolfo.

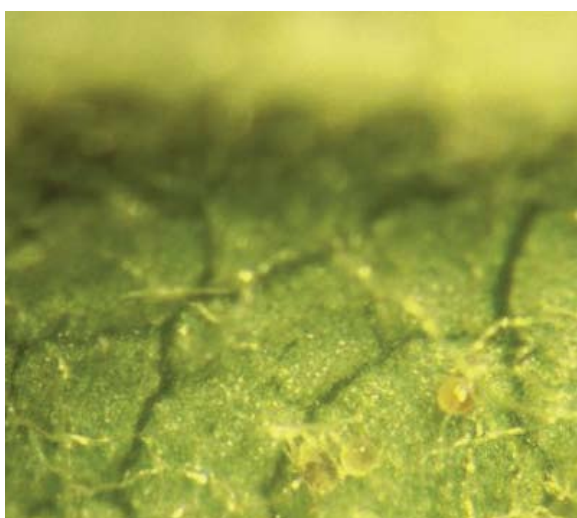
I più importanti predatori di Tetranychidi sono gli acari fitoseidi. La loro attività predatrice si esplica anche nei confronti di altri fitofagi quali Eriofidi e Tripidi e sono attivi anche con una bassa presenza di tetranychidi perché possono nutrirsi di prede alternative come acari tedeidi e di pollini, melate e funghi. I fitoseidi rilevabili in campo sono: *Kampimodromus aberrans* (Oud), *Amblyseius andersoni* Chant, *Amblyseius* (= *Neoseiulus*) *californicus* (McGregor), *Typhlodromus pyri* Scheuten, *Typhlodromus exhilaratus* Ragusa. I fitoseidi, come le loro vittime, possono diffondersi lasciandosi trasportare dal vento. Il trasporto attivo sembra limitato, ma alcune specie, come *A. andersoni*, diffuse anche sulla vegetazione erbacea, possono migrare dal terreno alla chioma o, viceversa, in relazione alla presenza di prede e alle variabili climatiche. È possibile introdurre in un vigneto acari fitoseidi prelevando tralci di 2-3 anni e lunghi circa 30 cm da un vigneto in cui è abbondante la popolazione del predatore. Questi tronchetti verranno messi sopra il cordone delle viti del vigneto che dovrà



50. Femmina adulta di *Tetranychus urticae*



51. Al centro dell'immagine un fitoseide, più scuro, che si è da poco alimentato



52. Forma mobile e due uova di *Tetranychus urticae*

essere arricchito di fitoseidi. Questa operazione si fa a gennaio-febbraio dopo la potatura. Il tronchetto viene legato al cordone o messo a contrasto tra questo e il filo. In provincia di Siena da alcuni anni si attua con successo questa pratica in alcuni vigneti biologici. L'attività è coordinata dal Centro di ricerca per l'Agro-Biologia e la Pedologia (CRA-ABP) di Firenze e il predatore che è stato trasportato è *K. aberrans*. Il primo anno vengono introdotti dall'esterno i fitoseidi su un appezzamento, il secondo anno il materiale di potatura del vigneto ricevente viene in gran parte ridistribuito all'interno dello stesso vigneto. Nel secondo anno e negli anni successivi i tronchetti della potatura possono diventare materiale donatore di fitoseidi anche per gli altri vigneti dell'azienda. Quindi alla fine del primo anno si dovrebbe raggiungere un buon equilibrio fra gli acari Tetranychidi e i loro predatori. È inoltre importante attuare una difesa equilibrata del vigneto, non eccedendo soprattutto con gli interventi a base di zolfo. Come detto sopra, esiste in commercio un predatore - *A. californicus* - che può essere usato per contrastare la popolazione di acari Tetranychidi. Questo organismo può essere distribuito alla prima comparsa dei ragnetti fitofagi e comunque vanno ancora verificate le sue effettive potenzialità. Oltre agli acari fitoseidi esistono altri predatori, tra i più importanti si ricordano: Antocoridi (*Orius vicinus* Rib.; *Orius majusculus* Reuter), Miridi (*Malacocoris chlorizans* Pnz.), Coccinellidi (*Stethorus punctillum* Weise), Stafilinidi (*Oligota flavicornis* Pg.), Ditteri Cecidomiidi, Tisanotteri (*Haplothrips* spp.), Neurotteri Crisopidi.

Per eventuali trattamenti si consiglia di intervenire al superamento di infestazioni sul 60-70% delle foglie o se la percentuale di foglie con fitoseidi è inferiore a quella con infestazioni di acari fitofagi. In giugno-luglio, invece, è bene intervenire al superamento di infestazioni sul 30-45% delle foglie. Le molecole che possono essere utilizzate contro uova e forme mobili sono gli oli minerali e il polisolfuro di calcio. Gli oli minerali hanno dimostrato una certa efficacia, ma deprimono la popolazione di fitoseidi. Il polisolfuro di calcio è attivo contro le uova degli acari.

### ■ Ragnetto rosso delle serre

*Tetranychus urticae* (Koch)

*Aspetti della morfologia e biologia dell'acaro (foto 50-52)*

*Tetranychus urticae* è un acaro della famiglia Tetranychidae molto diffuso e polifago, anche se è tipico delle colture orticole e floricole. In Italia la

specie è raramente dannosa alla vite. Le foglie danneggiate presentano aree giallastre che possono disseccare. Infestazioni prolungate provocano caduta anticipata delle foglie. Gli attacchi si riconoscono dagli altri acari fitofagi per la presenza consistente di fili sericei in corrispondenza delle aree colpite che assumono un aspetto grigiastro.

La femmina adulta (0,4-0,5 mm) è di forma ovale e globosa. La forma svernante è di colore rosso arancio, quella estiva da giallo-verdastra, con macchie scure ai lati del dorso, a rosso-aranciata. I maschi hanno un corpo allungato, sono più piccoli e di colore variabile dal giallastro al rosso.

Svernano le femmine fecondate sotto la corteccia o alla base delle piante. Le prime generazioni non si sviluppano in modo consistente sulla vite, ma preferiscono erbe infestanti. Dal mese di giugno le popolazioni migrano dalle erbe infestanti all'apparato fogliare della vite. Nel corso dell'estate si possono avere 7-8 generazioni.

#### *Molecole utilizzabili per la difesa*

Relativamente a questa parte si rimanda a quanto riportato per *Eotetranychus carpini*.

• *Elenco principi attivi*: oli minerali, polisolfuro di calcio, *Amblyseius californicus*.

#### *Strategie di difesa*

Le strategie di difesa sono comuni a quelle *Eotetranychus carpini*.

## ■ Ragnetto rosso

*Panonychus ulmi* (Koch)

#### *Aspetti della morfologia e biologia dell'acaro (foto 53)*

*Panonychus ulmi* è un acaro della famiglia Tetranychidae. Questa specie è polifaga e, oltre che sulla vite, è diffuso su piante agrarie erbacee, forestali e fruttiferi. Le punture provocano la comparsa di necrosi e decolorazioni sulle giovani foglie non ancora distese, ostacolando la crescita del germoglio, la foglia basale può cadere precocemente. In seguito la popolazione tende a disperdersi sul germoglio in accrescimento. In estate le foglie colpite da ingenti attacchi (decine di acari per pochi giorni) mostrano un cambiamento di colore con diffusi imbrunimenti che vengono chiamati "bronzature". Sembra che non provochino danni alla maturazione attacchi sulle foglie, con loro decolorazione, ma senza cadere. Invece attacchi prolungati causano la caduta delle foglie e compromettono il tenore zuccherino dell'uva e la lignificazione dei tralci.

Le femmine mature di *Panonychus ulmi* presentano una forma ovale, lunghezza di circa 0,4 mm, colore rosso scuro. I maschi sono leggermente più piccoli e hanno una forma più allungata, la loro colorazione dapprima è aranciata per poi scurirsi fino a diventare bruno-verdastra. Le forme giovanili hanno in genere dimensioni ridotte, sono di colore rosso chiaro tendente al verdastrato durante e subito dopo la fase alimentare.

*Panonychus ulmi* sverna come uovo, rosso a forma di cipolla, deposto in prossimità delle gemme e tra le anfrattuosità della corteccia. In primavera le uova schiudono scolarmente e le forme giovanili raggiungono le prime foglioline, causando i primi danni. Le femmine mature depongono le uova primaverili-estive che originano la generazione successiva. L'intero ciclo può durare da un minimo di 4-8 giorni in estate a un massimo 20-25 giorni in autunno. La temperatura ottimale è di 23-25°C con umidità del 60-70%. Temperature superiori a 30-35°C con umidità più bassa di quella indicata provocano devitalizzazione delle uova, diminuzione o assenza sia dell'ovideposizione che dell'attività degli adulti. Si possono svolgere 6-9 generazioni, in parte sovrapposte.

#### *Molecole utilizzabili per la difesa*

Relativamente a questa parte si rimanda a quanto riportato per *Eotetranychus carpini*.

• *Elenco principi attivi*: oli minerali, polisolfuro di calcio, *Amblyseius californicus*.

#### *Strategie di difesa*

Le strategie di difesa sono comuni a quelle *Eotetranychus carpini*. In caso di forti attacchi si può intervenire con un trattamento invernale a base di polisolfuro di calcio, attivo contro le uova svernanti di *P. ulmi*.



53. Fitoseide e *Panonychus ulmi*

## ■ Eriofide dell'acariosi

*Calepitrimerus vitis* (Nal.)

### *Aspetti della morfologia e biologia dell'acaro (foto 54)*

*Calepitrimerus vitis* è un acaro della famiglia Eriophyidae. Questo fitofago è tipico delle zone viticole del Nord, come la Germania, ma anche del Sud Italia e di molti altri Paesi europei (Francia, Spagna) e di altri continenti (Australia, Cile). La malattia è difficile da identificare, soprattutto nelle prime fasi vegetative, perché gli attacchi possono essere confusi con quelli dei Tripidi. I primi segnali si hanno con i ritorni di freddo primaverili che rallentano la crescita vegetativa e consentono al fitofago di svilupparsi più agevolmente attraverso punture di nutrizione all'interno delle gemme. Tra i sintomi visibili in questo periodo vi è il blocco della gemma principale e lo sviluppo di quelle di controcchio con la comparsa di tipici scopazzi sul tralcio. Inoltre si ha aborto dei grappolini in seguito al disseccamento delle infiorescenze. In aprile-maggio vengono danneggiati i giovani germogli che si presentano deformati, sviluppo stentato, piccoli e privi di foglie alla base e con internodi raccorciati. Su foglie in accrescimento viene ostacolata la distensione del lembo; le foglie si presentano accartocciate verso l'alto, coriacee, di colore verde grigiastro. Tipici sintomi sono punti necrotici all'interno di aree giallastre a forma di stella, diffuse sul lembo fogliare. Gli attacchi estivi (giugno-luglio), generalmente sulla parte terminale dei tralci, danneggiano le foglie nel modo indicato, mentre gli attacchi tardivi provocano su foglie distese imbrunimenti sulla pagina superiore simili alla bronzatura dell'acaro Tetranychide *P. ulmi*. L'attacco di *Calepitrimerus vitis* porta anche a uno scarso sviluppo dei tralci



54. Danni da *Calepitrimerus vitis* su foglie

da utilizzarsi nella potatura per l'annata successiva. Sembra accertata una maggiore suscettibilità da parte di varietà con foglie prive di peluria.

Le dimensioni di questo eriofide sono molto piccole (0,15-0,2 mm). Le femmine estive sono di colore biancastro o castano chiaro, mentre quelle invernali sono castano chiaro, presentano aspetto fusiforme e sono visibili solo al binoculare (40-50 ingrandimenti).

Svernano come femmine fecondate riparate fra le perule delle gemme o sotto le cortecce e specialmente all'inserzione dei rametti di un anno. A partire da fine inverno-inizio primavera le femmine svernanti si portano sulle gemme quando queste sono tra le fasi di gemma rigonfia-gemma cotonosa (altamente suscettibili all'attacco). Gli eriofidi cominciano subito a nutrirsi e il danno può diventare ingente se ritorni di freddo bloccano la vite in tali fasi vegetative. Questo può accadere quando l'inizio della fase vegetativa è anticipato a causa di precedenti favorevoli condizioni climatiche. Studi eseguiti in Germania hanno evidenziato che la migrazione delle femmine inizia quando viene raggiunta la sommatoria termica di 300°C, considerando la somma delle temperature medie giornaliere dal 1° marzo. L'ovideposizione inizia a maggio dando così origine alle generazioni estive che si susseguono in numero di 4-6 per stagione. Le generazioni estive di questo eriofide sono particolarmente pericolose nei climi temperati dove con temperatura media di 32°C compiono una generazione in 5 giorni. Dal mese di agosto le femmine svernanti migrano verso le gemme e verso il legno vecchio.

### *Molecole utilizzabili per la difesa*

Relativamente alle caratteristiche tecniche di oli minerali e zolfo si rimanda a quanto riportato in precedenza.

- *Elenco principi attivi:* oli minerali, zolfo, polisolfuro di calcio.

### *Strategie di difesa*

*Calepitrimerus vitis* è predato soprattutto da acari fitoseidi e stigmatidi. L'azione di questi ultimi risulta importante a fine inverno e in primavera. Nell'estate possono svolgere un certo ruolo gli Antocoridi. Per il contenimento dell'eriofide in modo duraturo sarebbe opportuno mantenere un equilibrio stabile tra Eriofidi e Fitoseidi. Ciò si può ottenere con interventi fitosanitari equilibrati e da effettuarsi quando c'è una reale necessità. Anche le condizioni climatiche possono comunque alterare tale equilibrio. Ne è esempio l'estate del 2003, particolarmente calda, che ha portato a un enorme incremento delle



popolazioni dell'eriofide rispetto al fitoseide, perché questo ultimo più suscettibile alle alte temperature. Poi il 2004 è iniziato con un anticipo vegetativo della vite e un successivo ritorno di freddo. Queste sono tutte condizioni favorevoli, come già detto, per un attacco dell'eriofide. Se si rende quindi necessario intervenire è opportuno farlo quando la vite è nella fase di estrema suscettibilità cioè tra gemma rigonfia e gemma cotonosa. I prodotti da usare sono una miscela di olio bianco e zolfo bagnabile. Le dosi sono 2,5 l/hl di olio al quale verranno aggiunti 500-600 g/hl di zolfo bagnabile. È opportuno distribuirli nelle fasi fenologiche indicate per evitare eventuali effetti fitotossici. Inoltre deve essere curata la bagnatura. I trattamenti devono essere eseguiti in giornate miti (almeno 15°C) e con buona umidità relativa dell'aria. Se il blocco della vegetazione continua e quindi si prolunga l'attività trofica dell'eriofide si può fare un secondo trattamento con zolfo bagnabile a distanza di 7-10 giorni dal primo.

## ■ Eriofide dell'erinosi

*Colomerus vitis* (Pagenst.)

### Aspetti della morfologia e biologia dell'acaro

*Colomerus vitis* è un acaro della famiglia Eriophidae. I sintomi e la relativa presenza dell'acaro sono diffusi in quasi tutti i vigneti, anche se non causano danni rilevanti e assumono essenzialmente un carattere estetico.

Vengono talvolta segnalati danni alle gemme che comportano un anormale sviluppo dei germogli. Il sintomo caratteristico si ha a livello fogliare e consiste in evidenti bollosità delimitate dalle nervature fogliari che sporgono dalla pagina superiore. In corrispondenza, in quella inferiore, si hanno concavità con abnorme sviluppo di peli che assumono colorazione prima biancastra e poi rossastra. La bollosità può interessare tutta la foglia provocandone l'accartocciamento e la precoce caduta. Nell'estate l'infezione si localizza nelle ultime foglie del germoglio. La bollosità, specialmente in primavere fredde e piovose, può assumere diversa colorazione (clorotica o rossastra) a seconda delle varietà. Raramente vengono attaccati i grappolini su cui si possono avere aborti fiorali.

*Colomerus vitis* è un acaro di minuscole dimensioni, le femmine mature misurano circa 0,2 mm, ha forma allungata e colore bianco giallastro.

Le femmine di *C. vitis* svernano sotto le perule delle gemme e nelle anfrattuosità della corteccia. Al

germogliamento si localizzano sulle giovani foglie provocando, attraverso le punture, le caratteristiche bollosità. Il feltro della bollosità è dovuto a un anormale sviluppo dei peli della foglia. Protette dai peli gli eriofidi completano il ciclo in 10-20 giorni. In un'annata si susseguono da 5 a 7 generazioni. In autunno le forme svernanti si riportano sulle gemme e nelle anfrattuosità della corteccia.

### Molecole utilizzabili per la difesa

Relativamente alle caratteristiche tecniche di oli minerali e zolfo si rimanda a quanto riportato in precedenza.

- *Elenco principi attivi*: oli minerali, zolfo, polisolfuro di calcio.

### Strategie di difesa

Per quanto riguarda gli antagonisti naturali vale quanto riportato per il *Calepitrimerus vitis*. Generalmente non sono necessari interventi contro questo acaro Eriofide.

## 9.6 NEMATODI

### Aspetti della morfologia e biologia dei Nematodi

## ■ Genere *Xiphinema* (Famiglia Longidoridae)

Nematodi lunghi 1,5-6 mm si presentano spesso a forma di "C" o di spirale aperta, quando sono rilassati al calore. Le specie più frequenti nei vigneti italiani sono: *Xiphinema diversicaudatum*, *X. index*, *X. italiae*, *X. pachtaicum*.

*Xiphinema index* è diffuso in tutte le regioni italiane ed è pericoloso perché trasmette il virus dell'arricciamento della vite (GFLV) e ceppi correlati malformanti e cromogeni. Ha come ospiti quasi esclusivi vite e fico, benché ne siano stati segnalati altri, erbacei e arborei.

In caso di espanto il nematode sopravvive nei residui radicali fino a cinque anni, garantendo quindi la diffusione del virus dell'arricciamento. *Xiphinema index* si riproduce per partenogenesi e i maschi sono molto rari. In campo il suo ciclo biologico si completa generalmente in un anno, anche se è molto influenzato dalle condizioni ambientali e può essere anche solo di un mese. Il nematode si ritrova nel terreno fra 20 e 60 cm attorno al capillizio radicale, ma alcuni individui possono trovarsi anche a 1 metro di profondità.

### ■ Genere *Meloidogyne* (Famiglia Heteroderidae)

Sono nematodi endoparassiti sedentari, noti come “nematodi galligeni delle radici”, polifagi su piante arboree ed erbacee.

Il secondo stadio giovanile del nematode attacca il parenchima vascolare provocando la formazione di galle (tubercoli radicali). Le femmine adulte sono rigonfie, piriformi o sacciformi lunghe 0,5-1 mm, sedentarie dentro la radice dalla quale sporgono le masse di uova del nematode. Gli attacchi si hanno soprattutto nei terreni sabbiosi, con sintomatologia che dipende dai vitigni. In generale, si ha degenerazione dell'apparato radicale che perde la sua funzione assorbente portando al deperimento la pianta. In Italia sono segnalate su vite *Meloidogyne arenaria*, *M. incognita*, *M. javanica*, *M. thamesi*.

#### *Molecole utilizzabili per la difesa*

Relativamente alle caratteristiche tecniche di azadiractina si rimanda a quanto riportato in precedenza. *Paecilomyces lilacinus* è il primo nematocida di origine microbiologica che ha raggiunto la registrazione in Italia. Si tratta di un organismo fungino ubiquitario antagonista nei confronti di diverse specie di nematodi fitoparassiti tra cui *Meloidogyne* spp., *Globodera* spp., *Heterodera* spp., *Pratylenchus* spp. e *Rhadinopholus similis*. *Paecilomyces lilacinus* agisce principalmente contro le uova e le larve di II stadio dei nematodi, ma può attaccare anche le femmine sedentarie. Le spore dell'antagonista fungino germinano e il micelio si accresce in direzione delle uova. Possono essere infettate uova di ogni età all'inizio dello sviluppo embrionale e con larve di I età già sviluppate all'interno. L'ife fungina forma un appressorio e penetra il corion dell'uovo grazie alla formazione di alcuni enzimi quali proteasi e chitinasi. L'attività nematocida si basa esclusivamente sul parassitismo in quanto non è stata verificata la produzione di alcuna tossina. Le ife dell'antagonista possono penetrare anche gli stadi infettivi dei nematodi o le femmine sedentarie attraverso le aperture naturali del corpo o direttamente senza la formazione di un appressorio. *Paecilomyces lilacinus* uccide il nematode nutrendosi del suo contenuto corporeo conducendolo alla morte nel giro di qualche giorno.

• *Elenco principi attivi*: azadiractina; *Paecilomyces lilacinus*.

#### *Strategie di difesa*

La difesa dai nematodi è importante, soprattutto per le specie vettrici di virus. Tale difesa è di

tipo preventivo ed è fondamentale un adeguato controllo del materiale da moltiplicazione. Bisogna accertarsi dell'assenza di virus nelle parti vegetali che utilizziamo e anche i terreni che vengono destinati a nuovi impianti devono essere esenti da nematodi. Inoltre bisognerebbe seguire alcune raccomandazioni quando si reimpianta il vigneto. Sarebbe opportuno attendere tre anni prima del nuovo impianto e coltivare in questo arco di tempo cereali o erba medica. In ogni caso si dovrà vedere se nel vecchio impianto ci sono viti sintomatiche ai virus e fare un'analisi del terreno per la ricerca dei nematodi.

Le piante affette da virus vanno tolte e bruciate e i terreni con presenza di nematodi devono essere tenuti a riposo per lungo periodo con semine di piante non recettive ai nematodi. Sarebbe inoltre molto opportuno utilizzare portinnesti resistenti ai nematodi.

È indispensabile usare per l'impianto materiale certificato esente da virus.

Contro i nematodi galligeni si possono utilizzare azadiractina e il fungo antagonista *Paecilomyces lilacinus*, ceppo 251. I due prodotti possono essere utilizzati anche insieme.

## 9.7 MALATTIE VIRALI

### ■ Degenerazione infettiva

*Grapevine fanleaf nepovirus (GFLV)*

*Aspetti della biologia del patogeno (foto 55-57)*

*Grapevine fanleaf nepovirus* (GFLV) è responsabile del complesso dell'arricciamento fogliare ed è trasmesso dal nematode longidoride *Xiphinema index*. Tale virus svolge un ruolo importante anche in un'altra patologia a eziologia virale: la degenerazione infettiva che può comunque essere indotta anche da altri nepovirus, quali l'*Arabid mosaic virus* (ArMV) e il *Grapevine chrome mosaic virus* (GCMV) quando si trovano associati a GFLV. Si tratta di una malattia conosciuta da molto tempo e solo negli anni sessanta è stata definita la sua eziologia ed epidemiologia. Tutte le varietà di *V. vinifera* e le specie di portinnesto e i loro ibridi sono suscettibili alla malattia. Numerosi virus appartenenti ai *Nepovirus* sono trasmessi da nematodi e, a livello di distribuzione geografica, si suddividono in europei ed extraeuropei. Unica eccezione è il GFLV che ha diffusione ubiquitaria.

I sintomi dipendono dal ceppo virale e dal

vitigno e possono essere distinti in malformazioni infettive e giallume infettivo.

*Malformazioni infettive:* le foglie sono distorte, asimmetriche e corrugate con accentuate e irregolari dentature sui margini. Le nervature principali sono molto ravvicinate facendo assumere alla foglia una forma di ventaglio parzialmente aperto. Sui lembi fogliari talvolta vi è presenza di mosaici giallo-verdastri. Sui tralci alternanza di internodi raccorciati e normali con biforcazioni anomale. Le piante hanno aspetto cespuglioso, i grappoli sono ridotti per numero e dimensioni con maturazione irregolare e presenza di acinellatura. I sintomi fogliari perdurano per tutta la stagione vegetativa con attenuazione in piena estate.

*Giallumi infettivi:* dalla ripresa vegetativa si hanno aree giallo-cromo di varia forma, estensione e frequenza che possono interessare tutto il lembo fogliare o parte di esso. Nella stagione avanzata le foglie possono non evidenziare tali sintomi.

Le viti attaccate dalla degenerazione infettiva presentano un progressivo deperimento, una marcata riduzione della produzione insieme a un generale peggioramento qualitativo con ritardi e irregolarità nella maturazione, riduzione del titolo zuccherino e alterazioni nella composizione del mosto. Il materiale di propagazione infetto è caratterizzato da una ridotta potenzialità rizogena, da una minore ripresa dopo l'innesto e da una bassa resistenza a fattori climatici avversi.

La trasmissione e diffusione dei nepovirus è dovuta ai nematodi dei generi *Xiphinema* e *Longidorus* (famiglia Longidoridae). Questi vettori sono ectoparassiti radicali e provocano danni inserendo i loro stilette boccali all'interno delle cellule epidermiche degli apici radicali. GFLV è trasmesso esclusivamente da *Xiphinema index* mediante la modalità "ingestione-rigurgito" dopo la fase di ingestione, il virus viene ritenuto a livello cuticolare del lume esofageo e la trasmissione si completa trasferendo le particelle virali, rilasciate dai siti cuticolari di adsorbimento, all'interno di un ospite suscettibile. I nematodi che hanno acquisito il virus possono restare potenziali vettori per otto mesi senza trasmetterlo a piante ospiti o per circa tre mesi se si alimentano su piante immuni quali rosa e gelso. Al nematode basta un'acquisizione per diventare potenziale vettore. La diffusione di GFLV si ha attraverso il materiale di moltiplicazione e nel caso di espianto tramite i residui radicali che costituiscono un'importante fonte di conservazione dell'inoculo. In Toscana il GFLV è in generale poco diffuso. Una maggiore presenza è possibile riscontrarla in alcuni vitigni minori e nelle zone viticole marginali.



55. Sintomi da degenerazione infettiva (GFLV)



56. Sintomi da degenerazione infettiva (GFLV)



57. Sintomi in campo da degenerazione infettiva (GFLV)



58. Sintomo dovuto ad accartocciamento fogliare (LR)



59. Pianta di vite con sintomo dovuto ad accartocciamento fogliare (LR)

## ■ Accartocciamento fogliare

*Grapevine leafroll, LR*

*Aspetti della biologia del patogeno (foto 58-59)*

Il complesso dell'accartocciamento fogliare *Grapevine leafroll, LR* è un'ampelopatia molto diffusa in tutti i paesi viticoli. La malattia è conosciuta dalla fine dell'Ottocento, ma solo intorno alla metà del secolo scorso si è ipotizzata una causa virale. Fino a oggi sono 9 i virus a diffusione floematica, individuati come associati a questa infezione. Essi sono stati indicati, genericamente, come *Grapevine leafroll associated virus* GLRaVs. Tali virus sono stati riclassificati in funzione delle loro specie vettrici: GLRaV 1, 3, 4, 5, 6, 8 e 9 sono stati inseriti nel genere *Ampelovirus*, in quanto trasmissibili da Coccidi e Pseudococcidi; GLRaV 2 appartiene al genere *Closterovirus* in quanto è trasmesso da afidi, mentre GLRaV 7 non è stato attribuito ad alcun genere perché il suo vettore è tuttora sconosciuto. L'accartocciamento fogliare influisce sulla distribuzione dei carboidrati all'interno della pianta e sull'assunzione dei cationi. Inoltre è in grado di indurre profonde alterazioni nei fasci vascolari interessando xilema, cambio e floema.

I sintomi della malattia dipendono dalla suscettibilità varietale, dalla maggiore o minore virulenza del patogeno e dalle condizioni pedoclimatiche. I sintomi sulle foglie consistono nell'accartocciamento verso il basso del lembo fogliare che inizia a manifestarsi da luglio-agosto a partire dalle foglie basali per poi estendersi alle restanti parti del tralcio. Sulle foglie dei vitigni a uva rossa compaiono delle colorazioni rossastre internervali che progressivamente interessano tutta la lamina fogliare a eccezione delle nervature e delle aree circostanti che restano verdi. Nei vitigni a uva bianca la malattia può restare allo stato latente e sono visibili leggere clorosi internervali e lungo il bordo fogliare. Sui tralci non ci sono sintomi significativi comunque ci può essere un ritardo nell'agostamento. I grappoli sono di dimensioni ridotte e i loro acini possono manifestare anomalie nell'intensità della colorazione. Nelle specie portinnesto e nei loro ibridi la malattia risulta latente per cui la pianta può infettarsi e diventare fonte di inoculo asintomatico facilitando così la diffusione della malattia. Comunque le piante infette manifestano una lenta ripresa vegetativa, sviluppo ridotto della parte aerea e dell'apparato radicale, ritardi nell'accrescimento dei germogli e nella fioritura. I ceppi infetti da GLRaV 2 manifestano anche una disaffinità d'innesto per cui si ha una insufficiente saldatura nel punto d'innesto tanto da portare a morte la pianta. Tali sintomi si hanno entro 3-5 anni

dall'impianto e consistono in una abnorme proliferazione dei tessuti superficiali del nesto che inglobano la parte corticale del portinnesto. L'impatto economico della malattia è elevato per vari motivi. L'accartocciamento fogliare può influenzare negativamente alcuni fattori come gli zuccheri, l'acidità e gli antociani. Inoltre, l'alterata distribuzione del potassio nella pianta determina un accumulo di questo elemento nei frutti con ripercussioni negative sui vini, in particolare nei rossi si hanno difetti di gusto e olfatto. Infine si hanno riflessi negativi sulla regolarità e sull'intensità della colorazione degli acini.

Relativamente alla diffusione della virosi a lunga distanza, questa è dovuta al materiale di moltiplicazione infetto. Un esempio è l'isolato GLRaV 2 introdotto in Italia dalla Francia attraverso barbatelle infette di Cabernet sauvignon e Cabernet franc. Gli *Ampelovirus* GLRaV 1 e GLRaV 3 sono diffusi da insetti vettori appartenenti alle famiglie Coccidae (generi *Pulvinaria*, *Neopulvinaria* e *Parthenolecanium*) e Pseudococcidae (*Planococcus* e *Pseudococcus*). La trasmissione avviene con modalità semi-persistente. Per quanto concerne la diffusione della malattia questa è generalmente in fase di lenta, ma progressiva diffusione. Questo stato può provocare dei problemi per l'omologazione di piante appartenenti a vitigni cosiddetti 'minori', perché tipici di alcune zone della Toscana.

## ■ Complesso del legno riccio

*Rugose wood, RW*

*Aspetti della biologia del patogeno (foto 60)*

Il complesso del legno riccio fu segnalato per la prima volta a metà degli anni sessanta in Puglia, in seguito è stato rinvenuto in altri areali viticoli italiani, europei ed extraeuropei.

È una malattia estremamente pericolosa perché può portare a morte la pianta. Si tratta di una virosi complessa costituita da quattro sindromi che vanno a colpire i vasi conduttori della pianta ospite.

A seconda della reazione sintomatologica abbiamo: *a)* la butteratura del legno di *V. rupestris* (*Rupestris stem pitting*, RSP); *b)* la scanalatura del legno di Kober 5BB (*Kober stem grooving*, KSG); *c)* la suberosi corticale (*Corky bark*, CB); *d)* la scanalatura del legno di LN 33 (*LN 33 stem grooving*, LNSG). L'espressione dei sintomi può variare in funzione della varietà, della presenza di una delle suddette sindromi e della presenza di infezioni miste.

I sintomi si presentano con scanalature o butterature a carico dei tessuti del fusto, in prossimità del

punto d'innesto. Inoltre si possono avere marcate differenze nel diametro dei due bionti. Spesso nel punto d'innesto si hanno vistosi ingrossamenti del nesto con contemporanea diminuzione delle dimensioni del portinnesto. Le alterazioni dei tessuti vascolari sono causate da RSP e KSG, mentre i sintomi di CB consistono in fessurazioni e/o suberificazioni corticali sui tralci di più anni e/o sul fusto. A livello generale nella pianta abbiamo un ritardo nella ripresa vegetativa e nella chiusura delle gemme, una complessiva riduzione dello sviluppo e un graduale deperimento che si protrae e si accentua negli anni e può portare alla morte della pianta. Le alterazioni a carico dei tessuti vascolari possono portare a un minor ricambio idrico a cui possono associarsi squilibri fisiologici e ormonali che conducono ai suddetti generali deperimenti della pianta. Inoltre, si può avere difficoltà nella radicazione e maggiore suscettibilità a condizioni climatiche avverse.

Solo negli ultimi anni si sono potuti associare, seppur non definitivamente, i vari sintomi a determinati virus. È quasi certo che i *Vitivirus*, *Grapevine virus A* (GVA) e *Grapevine virus B* (GVB) siano gli agenti responsabili, rispettivamente, di KSG e CB. Invece, recenti studi in Puglia e in Toscana hanno messo in dubbio l'associazione tra RSP e l'omonimo virus *Grapevine rupestris stem pitting associated virus* (GRSPaV), appartenente al genere *Foveavirus*. I virus GVA e GVB sono trasmessi a breve distanza da Coccidi e Pseudococcidi, come gli *Ampelovirus* GLRaV 1 e GLRaV 3. La trasmissione a lunga distanza è dovuta a materiale di propagazione infetto. Probabilmente in passato, quando non si conosceva la malattia, questa è stata diffusa in tale modo e oggi il virus può considerarsi a distribuzione ubiquitaria.



60. Sintomi dovuti al complesso del legno riccio (RW)

## ■ Maculatura infettiva

*Grapevine fleck virus (GFkV)*

### *Aspetti della biologia del patogeno*

Nel 2002 è stata introdotta una nuova famiglia virale, i Tymoviridae, che comprende tre generi virali distinti: i *Tymovirus*, i *Marafivirus* e i *Maculavirus* il cui membro tipico è *Grapevine fleck virus* (GFkV), agente della maculatura infettiva. È una malattia a diffusione ubiquitaria, segnalata per la prima volta in California negli anni sessanta, e solo ai primi anni novanta è stata riconosciuta con certezza la sua eziologia virale.

La maculatura infettiva è un'infezione latente in tutte le varietà di *V. vinifera* e nella maggior parte delle specie portinnesto e dei loro ibridi. Sintomi visibili si hanno solo su *V. rupestris* du Lot cv. St. George e questi consistono in tipici schiarimenti delle nervature di III e IV ordine, ben visibili controluce ed evidenti soprattutto sulle giovani foglie in primavera e in autunno. Inoltre le piante malate possono manifestare una riduzione di sviluppo, malformazioni e distorsioni fogliari. Il materiale di moltiplicazione infettato può presentare una riduzione della rizogenesi, una lenta ripresa all'innesto e un minor vigore delle piante in vivaio.

Non è ancora nota la specie vettrice della maculatura infettiva. La diffusione di questo virus è attualmente imputabile al solo materiale di propagazione infetto ed è facilitata dalla latenza dei sintomi, per cui è più probabile l'impiego di barbatelle non idonee da un punto di vista sanitario.

## ■ Necrosi delle nervature

*Grapevine vein necrosis disease (VN)*

### *Aspetti della biologia del patogeno*

La necrosi delle nervature, *Grapevine vein necrosis disease* (VN) è una malattia a eziologia simil-virale che è stata segnalata per la prima volta in Francia nel 1973. Attualmente presenta un'alta incidenza in paesi dell'Est-europeo e del bacino del mediterraneo. Si pensa che tale stato infettivo sia dovuto a uno specifico agente causale, quasi certamente di natura virale.

La malattia risulta latente in *V. vinifera* e nella maggior parte delle specie e degli ibridi portinnesti americani, a eccezione di *V. rupestris* × *V. berlandieri* 110 Richter. In questa pianta si hanno sintomi molto evidenti con significative riduzioni di crescita accompagnate da processi necrotici a carico delle nervature fogliari. Tali sintomi sono visibili dalla tarda primavera. Il processo sintomatologico inizia

sulla pagina inferiore delle foglie basali sulle quali arriva a formare un reticolo nerastro. Quindi vengono interessate le foglie sovrastanti che con il tempo vanno incontro a un precoce ingiallimento e a una filloptosi anticipata. Le piante di 110 Richter (110 R) infette da necrosi delle nervature nel giro di 3-5 anni sono soggette a un progressivo deperimento che le porta alla morte. Nonostante l'ampia diffusione della malattia non sembra che questa abbia una notevole rilevanza economica che comunque deve essere meglio valutata.

La diffusione di questa virosi sembra essere dovuta alla sola commercializzazione di materiale di moltiplicazione infetto. Infatti, al momento non si conoscono ospiti alternativi, né eventuali vettori. La latenza della malattia aumenta la possibilità di diffondere materiale infetto.

## ■ Malattia delle enazioni

*Grapevine enation disease (GED)*

### *Aspetti della biologia del patogeno*

Questa ampelopatia è a eziologia simil-virale, cioè non sono stati ancora individuati né il suo agente causale, né il suo vettore, è comunque trasmissibile per innesto. La malattia colpisce solo il genere *Vitis* e provoca ritardo nella chiusura delle gemme, un rallentato sviluppo dei germogli alla ripresa vegetativa, un aspetto cespuglioso delle piante, la comparsa di escrescenze laminari (enazioni) sul lato inferiore delle prime 8-10 foglie alla base del germoglio. Le foglie con le enazioni appaiono sfrangiate e malformate; i germogli possono andare incontro a deformazioni e a volte si possono verificare rotture a livello degli internodi basali. Con l'innalzarsi delle temperature si ha una regressione dei sintomi che possono arrivare a scomparire. Inoltre le foglie sintomatiche cadono precocemente e la pianta infetta riprende a vegetare normalmente. La sintomatologia descritta appare erratica e l'anno successivo non sono le stesse piante a manifestare i sintomi.

La presenza della malattia delle enazioni è stata segnalata in Italia, principalmente su Trebbiano romagnolo dove nei primi anni di produzione si possono avere notevoli perdite di prodotto.

Al momento non è stata individuata l'eventuale specie di vettore per cui la sua diffusione è per il momento da individuarsi solo nella commercializzazione di materiale di propagazione infetto.

## ■ Mosaico delle nervature

*Grapevine vein mosaic disease (VM)*

### *Aspetti della biologia del patogeno*

Il mosaico delle nervature (VM) è una malattia a probabile eziologia virale. Il patogeno risulta latente sulla maggior parte delle varietà di *V. vinifera* e delle specie portinnesto, a eccezione di *V. riparia* cv. Gloire de Montpellier (sintomi molto evidenti), della varietà Mission di *V. vinifera* e dell'ibrido portinnesto 110 Richter.

I sintomi si hanno a partire dalla tarda primavera-inizio estate e principalmente consistono nella comparsa di macchie clorotiche e schiarimenti perinervali del tessuto fogliare. La lamina fogliare può presentarsi variamente arricciata e asimmetrica. Inoltre si può avere una notevole riduzione dello sviluppo dell'intera pianta. Durante il periodo estivo i sintomi della malattia tendono ad attenuarsi e regredisce la superfisce delle aree decolorate.

L'agente eziologico responsabile di questo stato infettivo non è stato ancora isolato. La malattia si trasmette per innesto e al momento non è noto nessun vettore specifico. La latenza della malattia può favorire una sua diffusione attraverso la commercializzazione del materiale di propagazione infetto.

### *Strategie di difesa da tutte le virosi*

La difesa è di tipo preventivo e si basa su: *a)* utilizzare materiale di propagazione certificato esente da virus; *b)* estirpare e bruciare le piante colpite, soprattutto in impianti giovani; *c)* mantenere il vigneto esente da attacchi di cocciniglie per prevenire manifestazioni di accartocciamento fogliare e legno riccio; *d)* fare trascorrere alcuni anni prima di procedere a nuovi impianti viticoli nei vigneti ove si sia manifestata la degenerazione infettiva e sia stata accertata la presenza di *Xiphinema index*.



61. Sintomi da giallumi della vite su Sangiovese

## 9.8 FITOPLASMI

### ■ Giallumi della vite: flavescenza dorata e legno nero

#### *Aspetti della biologia del patogeno (foto 61-63)*

I fitoplasmi sono organismi unicellulari, procarioti, privi di parete cellulare e quindi pleomorfici, con dimensioni variabili da 200 a 1000 µm. Sono parassiti obbligati e vivono nelle piante all'interno delle cellule del tessuto floematico. La loro trasmissione fra le piante avviene per opera di insetti fitomizi vettori appartenenti ad alcune famiglie di Omotteri (Cicadellidae, Ciixidae, Psyllidae). Tali insetti nutrendosi per 2-3 giorni su piante infette acquisiscono il fitoplasma e ne permettono la moltiplicazione all'interno del proprio corpo e l'accumulo nelle ghiandole salivari. Il vettore, quindi, durante la propria attività di nutrizione lo inocula in piante sane, nelle quali dopo un periodo di latenza compaiono i sintomi. Tale tipo di trasmissione è detta persistente propagativa. Tra i giallumi della vite quelli che rivestono un maggiore interesse sono la flavescenza dorata (FD) e il legno nero (LN). Queste fitoplasmosi sono indistinguibili fra loro sul piano sintomatologico e per la loro individuazione bisogna ricorrere alle tecniche di diagnostica molecolare. Differenze si hanno anche a livello di epidemiologia e di gravità dei sintomi, essendo la flavescenza dorata molto più pericolosa del legno nero.

Considerando la pericolosità della flavescenza dorata, il Ministero per le Politiche Agricole e Forestali con il DM n. 32442 del 31 maggio 2000 ha decretato l'obbligatorietà della lotta contro questa patologia, al fine di contrastarne la diffusione su tutto il territorio nazionale.



62. Sintomi da giallumi della vite su Chardonnay

L'agente causale di flavescenza dorata è un fitoplasma appartenente al gruppo ribosomico del giallume dell'olmo, 16SrV, sottogruppi C e D. Tale fitoplasma è trasmesso in natura dal vettore specifico *Scaphoidenus titanus* Ball, un Cicadellide Deltocelalino che svolge tutto il proprio ciclo a spese della vite. Per la diffusione della malattia in un areale indenne bisogna che sia introdotto il fitoplasma attraverso il materiale di propagazione infetto e vi sia presente, o venga accidentalmente introdotto, anche l'insetto vettore. La contemporanea presenza del fitoplasma e di un'abbondante popolazione di *S. titanus* determina una rapida diffusione epidemica della malattia. La maggiore gravità degli attacchi di flavescenza dorata rispetto a legno nero è probabilmente dovuta al fatto che *S. titanus* ha una maggiore capacità di diffusione della malattia perché il suo ciclo biologico si svolge tutto sulla vite. Inoltre, la maggiore o minore incidenza della malattia dipende anche dal vitigno, dal clone, dai parametri climatici e dalle condizioni agronomico-culturali.

L'agente causale del legno nero è un fitoplasma appartenente al raggruppamento tassonomico dello Stolbur, 16SrXII. I fitoplasmii europei appartengono al sottogruppo ribosomico 16SrXII-A.



63. Disseccamento del grappolo dovuto ai giallumi della vite

La trasmissione del legno nero avviene attraverso il materiale di propagazione e mediante insetti vettori. È stato dimostrato che l'insetto vettore di LN è il cixide *Hyalestes obsoletus* che trasmette il fitoplasma in modo persistente-propagativo. Comunque nella trasmissione della malattia potrebbero essere coinvolti altri vettori. *Hyalestes obsoletus* è una cicalina che solo occasionalmente frequenta la vite svolgendo la maggior parte del suo ciclo su essenze erbacee infestanti quali l'ortica e il convolvolo. Quindi l'agente causale del legno nero è un fitoplasma patogeno non specifico della vite e trasmesso da un vettore non strettamente ampelofago.

I sintomi dei giallumi della vite riguardano la parte aerea della pianta e dipendono dalla fase fenologica, dall'organo vegetale e dal vitigno. Si possono avere sintomi non consecutivi negli anni e in assenza di reinfezioni anche una loro remissione spontanea (*recovery*). *Sintomi primaverili*: si tratta di sintomi aspecifici che vanno dal germogliamento alla fioritura e non dipendono dal vitigno, aiutano a individuare piante sospette: germogliamento parziale e/o stentato sul capo a frutto; internodi raccorciati sui germogli; foglie più piccole del normale e spesso bollose; disseccamento delle infiorescenze. *Sintomi estivo-autunnali*: si riscontrano fin dai primi di luglio, vanno accentuandosi con l'avanzare della stagione per manifestarsi pienamente fra settembre e ottobre.

Nei vitigni a bacca bianca le foglie tendono ad assumere una colorazione giallo-dorata; nei vitigni a bacca rossa assumono invece una colorazione rossastra più o meno intensa; le alterazioni cromatiche si estendono su un settore o su tutta la lamina fogliare e interessano anche le nervature; la lamina è ispessita, a volte bollosa, e presenta consistenza cartacea; tende a distaccarsi senza il picciolo; i bordi possono essere ripiegati verso la pagina inferiore in modo più o meno accentuato; su Chardonnay le foglie assumono una tipica forma a triangolo; su Trebbiano toscano il sintomo è assente o poco evidente.

I tralci mostrano lignificazione assente o parziale a livello di nodo e/o di internodo; si presentano elastici, gommosi e ricadenti verso il basso; hanno internodi corti con vegetazione affastellata; la base del tralcio presenta pustole oleose.

I grappoli in post-allegagione possono improvvisamente disseccare e cadere; durante la fase di accrescimento, gli acini, tutti o in parte, vanno incontro a un progressivo raggrinzimento e disseccamento.

#### Strategie di difesa

Le fitoplasmosi della vite non possono essere combattute in maniera diretta, ma si deve agire attraverso l'adozione di misure preventive quali: a)



produzione e utilizzazione di materiale di moltiplicazione sano, eventualmente anche già sottoposto a termoterapia; *b*) per quanto riguarda la flavescenza dorata, lotta insetticida contro l'insetto vettore *Scaphoideus titanus* (mentre non si è dimostrata efficace la lotta contro i vettori del legno nero); *c*) estirpazione dei vigneti abbandonati che rappresentano un potenziale infettivo della malattia; *d*) distruzione

del legno di potatura in particolare se di due anni in quanto può ospitare le uova di *Scaphoideus titanus*; *e*) eliminazione dei ricacci basali della vite dato che anch'essi possono ospitare le forme giovanili dello scafoideo; *f*) eliminazione dal vigneto e dalle zone adiacenti delle piante spontanee in grado di ospitare il vettore del legno nero e fungere da serbatoio per il fitoplasma.

## Bibliografia

- AA.VV. (1999) - *Avversità della vite. Raccolta di schede pubblicate sulla Revue Suisse de Viticulture, Arboriculture, Horticulture*. ERSA-Ente Regionale per la Promozione e lo Sviluppo dell'Agricoltura del Friuli-Venezia Giulia.
- AA.VV. (2010) - *Il Mal dell'esca della vite: interventi di ricerca e sperimentazione per il contenimento della malattia. Progetto MESVIT*. SURICO G., MUGNAI L. (eds.), ARSIA Regione Toscana.
- ANFORA G., ANGELI G., BALDESSARI M., IORATTI C., MARCHESINI E., MATTEDI L., MENKE F., MESCALCHIN E., SCHMIDT S., TASIN M., VARNER M. (2007) - *Le tignole della vite*. Centro SafeCrop, Istituto Agrario di San Michele all'Adige (TN).
- ANGELI D., PERTOT I. (2007) - *L'oidio della vite*. Centro SafeCrop, Istituto Agrario di San Michele all'Adige (TN).
- BAGNOLI B., BRACCINI P. - *Flavescenza dorata e Scaphoideus titanus in Toscana*. Opuscolo - Difesa della Vite, ARSIA Regione Toscana.
- BERTACCINI A., BRACCINI P. (2005) - *Flavescenza dorata e altri giallumi della vite in Toscana e in Italia*. Quaderno ARSIA 3/2005, ARSIA Regione Toscana.
- BORRONI M. (2008) - *Banca Dati Fitofarmaci*. WinBDF - Versione 2.6.6., Ecospi srl.
- CORTESI P., RICCIOLINI M. (2001) - *L'oidio della vite in Toscana*. Quaderno ARSIA 1/2001, ARSIA Regione Toscana.
- DE LUCA F., PROROTTI D., PERTOT I. (2005) - *I marciumi radicali della vite*. Centro SafeCrop, Istituto Agrario di San Michele all'Adige (TN).
- DUSO C., GIROLAMI V. - *Lotta integrata in Viticoltura*. Centro Regionale IRIPA Quadrifoglio, Associazione per i servizi di sviluppo della Federazione Coltivatori Diretti del Veneto, 2ª Edizione.
- FREGONI M. (2005) - *Fillossera: nuove prospettive di lotta biologica?*. Vigne e vini, 7/8: 76-77.
- GOBBIN D., DAGOSTINI S., FERRARI A., PERTOT I., GESSLER C. (2007) - *La peronospora della vite*. Centro SafeCrop, Istituto Agrario di San Michele all'Adige (TN), 2ª edizione.
- GOBBIN D., JERMINI B., LOSKILL B., PERTOT I., RAINAL M., GESSLER C. (2004) - *La ridefinizione del ciclo epidemiologico della peronospora della vite*. *Informatore fitopatologico*, 4: 12-15.
- GOIDANICH G. (1978) - *Manuale di Patologia vegetale*. vol. II, Edagricole, Bologna.
- LAFFI F. (1981) - *Acari di interesse agrario*. CLUEB, Bologna.
- MARULLO R. (2003) - *Conoscere i Tisanotteri. Guida al riconoscimento delle specie dannose alle colture agrarie*. Edagricole, Bologna.
- MATTA A. (1996) - *Fondamenti di Patologia vegetale*. Patron Editore, Bologna.
- MICHELONI C., MATTEDI L., MESCALCHIN E. (2007) - *la difesa delle colture in agricoltura biologica*. *Vite*. *Petria*, 17 (2): 249-262.
- PERTOT I., ELAD Y., TASIN M. (2007) - *La Muffa grigia della vite*. Centro SafeCrop, Istituto Agrario di San Michele all'Adige (TN).
- POLLINI A. (1998) - *Manuale di Entomologia applicata*. Edagricole, Calderini, Bologna.
- POLLINI A., PONTI I., LAFFI F. (2003) - *Vite. Avversità e difesa*. Edizioni L'Informatore agrario, 3ª edizione.
- RIZZO D., RICCIOLINI M. (2007) - *Avversità della vite e strategie di difesa integrata in Toscana*. ARSIA Regione Toscana.
- SURICO G., MUGNAI L., MARCHI G. (2008) - *Il Complesso esca della vite, carie bianca e apoplezia*. Dipartimento di Biotecnologie Agrarie, Sezione di Patologia vegetale, Università degli Studi di Firenze.
- VERCESI A. (2006) - *Nuove acquisizioni su botrite e altri marciumi del grappolo*. Edizioni L'Informatore agrario, 3ª edizione.
- ZANGHERI S., BRIOLINI G., CRAVEDI P., DUSO C., MOLINARI F., PASQUALINI E. (1992) - *Lepidotteri dei fruttiferi e della vite*. Bayer spa, Milano.
- VARNER M., MATTEDI L., LUCIN R., FORNO F., FEICHTER M., MESCALCHIN E., FELLIN F. (2006) - *Andamenti climatici anomali favoriscono l'acariosi della vite*. *L'Informatore Agrario*, 17: 85-89.

## Indice delle avversità della vite

- Acari*: 129  
 Accartocciamento fogliare: 131  
 Altica della vite: 123  
*Batteri (Malattie batteriche)*: 99  
*Boarmia gemmaria* (Brahm): 124  
 Bostrico da sei denti: 122  
 Bostrico della vite: 121  
 Botryosphaeriaceae, Famiglia delle: 95  
 Cecidomia fogliare della vite: 119  
 Cicadella buffalo: 112  
 Cicadella della flavescenza dorata: 111  
 Cicalina gialla: 109  
 Cicalina verde: 108  
 Cocciniglia del corniolo: 115  
 Cocciniglia farinosa: 116  
 Cotonello degli agrumi: 116  
 Cocciniglia nera della vite: 114  
 Complesso del legno riccio: 133  
 Degenerazione infettiva: 130  
 Eriofide dell'acariosi: 127  
 Eriofide dell'erinosi: 129  
 Escoriosi: 90  
 Eulia dei fruttiferi e della vite: 104  
 Eutipiosi: 91  
 Fillossera: 118  
*Fitoplasmii*: 135  
 Flavescenza dorata: 135  
*Funghi (Malattie fungine)*: 80  
 Giallumi della vite: 135  
*Heliococcus bohemicus* Sulc: 118  
*Insetti dannosi*: 100  
 Legno nero: 135  
 Maculatura infettiva: 133  
 Mal dell'esca della vite: 92  
 Malattia delle enazioni: 134  
 Marciume acido del grappolo: 88  
 Marciume bianco degli acini: 90  
 Marciume nero (Black rot): 89  
 Marciume radicale fibroso: 96  
 Marciume radicale lanoso: 98  
 Marciumi secondari del grappolo: 89  
 Metcalfa: 110  
 Mosaico delle nervature: 134  
 Moscerino della frutta e del mosto: 120  
 Muffa grigia: 85  
 Necrosi delle nervature: 134  
*Nematodi*: 129  
*Meloidogyne*, genere  
     (Fam. Heteroderidae): 129  
*Xiphinema*, genere  
     (Fam. Longidoridae): 129  
 Nottua fimbriata: 107  
 Nottua pronuba: 107  
 Nottuidi : 106  
 Oidio: 82  
 Oziorrinco: 122  
 Peronospora: 80  
 Piede nero della vite: 96  
 Pulvinaria della vite: 117  
 Pulvinaria maggiore della vite: 117  
 Ragnetto giallo: 124  
 Ragnetto rosso delle serre: 126  
 Ragnetto rosso: 127  
 Rogna della vite: 99  
 Sigaraio: 120  
 Tignola dell'uva: 103  
 Tignola rigata degli agrumi  
     e della vite: 104  
 Tignoletta dell'uva: 100  
 Tortrice della vite: 105  
 Tripide americano: 113  
 Tripide: 113  
 Verticilliosi: 99  
*Virus (Malattie virali)*: 130  
 Zigena: 105

**Aspetti economici della viticoltura biologica,  
caratteristiche della viticoltura biodinamica  
e indirizzi di ricerca**





## 10. L'azienda vitivinicola biologica

Stefano Borsa

### 10.1 Aspetti funzionali ed economici dell'azienda biologica

I capitoli precedenti hanno ben individuato le normative, l'attitudine e le tecniche per operare in modo biologico in un'azienda vitivinicola.

Ma quale deve essere l'approccio del viticoltore? È sufficiente essere conforme a un regolamento o serve altro per ottenere risultati positivi, in termini qualitativi ed economici?

Quando si mettono in pratica le operazioni colturali della nuova gestione, ci si accorge che il suolo e le piante chiedono una diversa attenzione.

Il concetto di un ambiente sano e naturalmente equilibrato è alla base di tutto. Non c'è dubbio che se riconosciamo alla vite lo status di organismo vivente, il cui scopo naturale è quello di riprodursi formando nuovi frutti, già facciamo un passo importante per comprendere meglio cosa fare.

L'intervento dell'uomo deve essere rivolto soprattutto a inserire la coltivazione della vite da frutto in un contesto naturalmente adatto anche a manifestare al meglio le caratteristiche naturali della pianta in termini di capacità di crescere, sviluppando le resistenze alle avversità atmosferiche e patogene. Qui troviamo il primo ostacolo: l'obiettivo del viticoltore non è semplicemente il frutto per la riproduzione della specie, ma è l'uva da cui ottenere un vino di qualità.

Il frutto naturale contiene in sé le caratteristiche principali per questo scopo, ma l'uomo deve operare per evidenziare quelle più importanti e perché tutto si porti a compimento nel modo più adeguato. Questa è la vera sfida del viticoltore biologico, e dell'agricoltura biologica in generale: trovare un nuovo equilibrio tra la naturale inclinazione della pianta e la propria esigenza produttiva.

Se ben pensiamo però non c'è niente di nuovo: su questa base, nel corso dei secoli, si è formata la conoscenza agronomica.

È solamente verso la metà del Novecento che si

è pensato di poter dominare la materia, intervenendo come se si maneggiasse un elemento artificiale, modellabile a piacimento, posto in un luogo del tutto irrilevante ai fini del risultato finale.

Ovviamente stiamo estremizzando, ma questo è l'atteggiamento che alla lunga ha prevalso nell'agricoltura moderna industriale, che ora viene chiamata convenzionale.

La crisi dell'agricoltura in Italia nel dopoguerra è derivata più che altro dal sistema economico e sociale della conduzione aziendale, non da problematiche di carattere agronomico. Anzi il colono, o mezzadro che dir si voglia, era in grado di valorizzare al massimo la produttività del podere, anche perché da ciò derivava il sostentamento della sua famiglia. Il suo pensiero tanto era rivolto alla produzione annuale, quanto alla possibilità di ripetere nel tempo tale risultato. Ne conseguiva l'ottimizzazione dell'uso dei mezzi di produzione, *in primis* quello fondamentale: la terra.

Non era pensabile di poter pregiudicare con scelte produttive, apparentemente convenienti nel breve termine, la salute del podere. Inoltre la necessità di sfamarsi, letteralmente parlando, con il frutto del proprio lavoro, stimolava gli agricoltori a praticare diverse produzioni agricole e zootecniche. A fianco di una coltura principale, convivevano svariate altre produzioni, necessarie a produrre gli alimenti base della famiglia.

Questo ci porta a prendere atto di due importanti differenze tra quel sistema agricolo e quanto avviene oggi:

- non esisteva la monocoltura, la *biodiversità* era la norma;
- il termine *sfruttamento* non faceva parte del vocabolario dell'agricoltore, la saggezza e il buon senso erano i termini più adeguati per descrivere le scelte del produttore.

Questi sono due dei principi base della "sostenibilità" come viene oggi intesa.



1. Inerbimento primaverile su tutte le file

È interessante notare come solo nell'arco di un ventennio, dagli anni sessanta agli anni ottanta, l'*agricoltura industriale* abbia mostrato i segni della sua *non sostenibilità*.

La pressione chimico-industriale esercitata dall'imprenditore agricolo moderno ha velocemente messo in crisi l'ecosistema agrario.

I veloci cambiamenti delle scelte produttive, la necessità di ricavare alta redditività dalle colture, sono solo alcuni degli aspetti che hanno sempre di più allontanato l'imprenditore/agricoltore dal ruolo cardine di "custode del territorio", che si era guadagnato nel corso dei secoli. Anzi, in molti casi è diventato il primo attore del degrado ambientale, alla pari di molti dei suoi colleghi industriali.

È difficile in questi casi discernere tra industriale e agricoltore, i campi sono differenti, ma le logiche sono le stesse!

Questa lunga premessa è di fondamentale importanza per dare una risposta a una semplice domanda: è davvero utopico pensare di poter tornare a un *uso delle risorse della terra basato sul buon senso e su un utilizzo razionale del territorio*?

È sicuramente sbagliato poter pensare di ottenere *risultati di qualità* semplicemente sostituendo i mezzi tecnici dell'agricoltura convenzionale con quelli consentiti dall'agricoltura biologica.

Se questo è l'approccio si potranno ottenere frutti sani solo in condizioni ambientali ottimali, ma comunque non si raggiungerebbe il risultato completo in termini qualitativi ed economici.

Procedendo quindi per gradi il primo intervento è quello di riportare l'ambiente agrario, quindi il suolo, allo stato di equilibrio e fertilità naturale.

Solo così, per esempio nel caso dell'azienda



2. Distribuzione del letame per un nuovo impianto

vitivinicola, il *terroir*, ossia le caratteristiche derivate dall'ambiente di produzione che poi riconosceremo nel vino, saranno quelle uniche e inimitabili di cui parleremo.

Nella parte di questo *Manuale* dedicata alla gestione del suolo si è ampiamente parlato dei principi e dei mezzi a disposizione.

Cerchiamo, dunque, in questo capitolo di chiarire il ruolo e l'atteggiamento che deve avere il viticoltore nel passaggio, o ritorno, all'*agricoltura biologica* o ancor meglio all'*agricoltura sostenibile*, se vogliamo in una parola arricchirla di elementi economici, sociali e anche etici.

Prima di tutto bisogna *conoscere la storia della propria azienda*. Sapere se e cosa si coltivava nel passato, può indicare quale è la vera vocazione agricola del luogo. Per esempio, i dati delle concimazioni effettuate, delle coltivazioni che si sono avvicendate, dei movimenti di terra effettuati (di fondamentale importanza): insomma, un racconto di quello che è stato sarà di grande aiuto per interpretare la situazione che si presenta e decidere come procedere. Ogni caso ha quindi una sua storia e sta alla capacità del produttore di interpretare la sua azienda, avvalendosi dell'esperienza e della sensibilità dei tecnici.

Proviamo a esemplificare quello che potrebbe essere un percorso di conversione in un caso pratico, riferibile alle colline della Toscana centrale.

Siamo in una zona vocata alla viticoltura da vino di qualità, in presenza di un vigneto di 5 anni, reimpiantato nel solito terreno, finora gestito col sistema convenzionale nell'ambito di un'azienda dove si pratica sostanzialmente la monocoltura di vite, fatta eccezione per un 30% tra oliveto e bosco.

Praticamente sono stati almeno 35 anni di gestione chimica.

La prima evidenza è la mancanza di sostanza umificata, sia il diserbo che la continua lavorazione del terreno tra le file, ha praticamente annullato la presenza di vita nel terreno. Solo grazie al continuo apporto dei concimi, soprattutto NKP, le viti hanno potuto crescere e produrre. L'erosione è importante e nonostante le continue lavorazioni le acque meteoriche ruscellano in superficie non più assorbite dal terreno inaridito.

La prima fase, quindi, deve essere volta a ricreare le condizioni per la rigenerazione della sostanza organica. Se possibile è interessante *favorire l'inerbimento spontaneo a file alterne*. Questo sia per dotarsi di essenze autoctone, che quindi meglio si adattano alle condizioni locali, sia per lavorare in maniera più complessa sul *terroir* o *tipicità* che dir si voglia.

Alcune caratteristiche aromatiche dei vini sono altamente influenzate dal tipo di essenze che si trovano nella zona più prossima alle radichette della vite, presenti nei primi strati del terreno soprattutto nella fascia del colletto.

Il vino è l'espressione del particolare connubio *suolo, clima e vitigno*, si comprende perciò come tutto quello che interagisce con questa triade andrà a determinare le specificità organolettiche del prodotto finale.

Per la scelta di cosa seminare nelle altre file, di come concimare e, più in generale, della gestione del suolo, abbiamo parlato nei capitoli precedenti.

Nella *tab. 1* abbiamo cercato di schematizzare

gli interventi necessari per la "rimessa in sesto" e di comparare tali interventi con la conduzione convenzionale della medesima vigna.

Una premessa importante è che in entrambi i casi lo scopo del viticoltore è quello di *produrre uva per vini di qualità* (di seguito cercheremo di capire cosa significa per noi "qualità").

Si può notare come fin dall'inizio gli interventi di conversione non vadano ad aumentare i costi del viticoltore, considerando anche la spesa per l'acquisto del diserbante e dei concimi nella conduzione convenzionale. Si tratta di organizzarsi in maniera diversa e di capire che le operazioni vanno effettuate nel momento giusto.

Occorre tenere sempre in considerazione che tutte le volte che si entra nel vigneto con un macchinario non solo si esegue l'operazione agricola prevista, ma il semplice passaggio del trattore va a modificare la situazione del suolo. Ogni terreno ha le sue caratteristiche e diversa capacità di sopportare lo schiacciamento e la costipazione derivata dal passaggio delle macchine, naturalmente anche in funzione dell'umidità presente. Non si vuole affermare che il viticoltore convenzionale non abbia ben presente questo problema, ma non è così importante perché si può rimediare a tutto.

Un terreno costipato potrà essere lavorato in profondità in un secondo momento, con comodo.

Ma nel frattempo cosa è successo?

L'asfissia nei primi strati del suolo ha diminuito la possibilità di vita dei microrganismi aerobi e quindi l'umificazione, le acque meteoriche se ne sono andate

**Tab. 1 - Gestione del suolo in un vigneto di 1 ettaro, a rittochino, in media collina, con 5000 piante (2,5 x 0,8)**

<i>1° fase</i>	<i>convenzionale</i>	<i>biologico</i>
Lavorazione pre-inverno su tutte le file	xx	
Lavorazione pre-inverno a file alterne		x
Spargimento concime	x	
Spargimento concime/compost		x
Semina a file alterne		x
Copertura concime/semi	xx	x
Diserbo sottofila	x	
Lavorazione sottofila primaverile da un lato		x
Lavorazione primaverile	xx	
Trinciatura tutte le file		xx
Lavorazione pre-estiva fila seminata		x
Trinciatura fila inerbita		x
Lavorazione sottofila estiva da un lato		x
Lavorazione estiva su tutte le file	xx	
<i>Totale numero di interventi/passaggi nel filare</i>	<i>10</i>	<i>10</i>

A questo va aggiunto il costo dei concimi e del diserbante. x = numero di passaggi per filare.

non trovando la strada per infiltrarsi nel terreno, il sole estivo ha fessurato il terreno in profondità favorendo l'evaporazione e la perdita di umidità residua del sottosuolo, ci sembra che possa bastare!

Le piante stesse sono in grado di mandarci segnali. L'osservazione dell'andamento delle fasi fenologiche, la comparsa di segnali di carenze, l'osservazione del vigneto nel suo insieme che evidenzia la disomogeneità dovuta a differenze del suolo, l'analisi della produzione nelle sue componenti qualitative e quantitative sono di fondamentale importanza per comprendere quello che bisogna fare.

La chiave del successo è proprio in questa capacità di osservazione del viticoltore e nella sua capacità di interagire con il tecnico per capire cosa ci sta segnalando il vigneto.

Nel momento in cui il vigneto avrà trovato il suo *equilibrio produttivo* ci accorgeremo che gli interventi e di conseguenza i costi saranno ulteriormente diminuiti: cosa è cambiato?

Nel suolo è rinata la vita, il processo di umificazione è partito. L'attività dei microrganismi del suolo è in grado di trasformare la sostanza organica e di mettere a disposizione delle radici della vite i macro e microelementi necessari allo sviluppo e alla crescita della pianta. Il sovescio, la trinciatura dei sarmenti, il compost aziendale hanno azzerato la necessità di apporti dall'esterno. È chiaro che tanto più nell'azienda sono compresenti diverse produzioni agricole e boschive tanto più è interessante realizzare un compost aziendale.

Analogamente a quanto detto sopra anche per ciò che riguarda la *difesa del vigneto* ci sarà una prima fase di conversione durante la quale gli effetti positivi della nuova gestione del suolo, non saranno ancora così evidenti nel manifestarsi in un rafforzamento delle difese naturali della pianta.

Anche in questo caso abbiamo simulato una stagione di interventi comparando le due gestioni (*tab. 2*). La prima cosa che è evidente è la differenza nel costo degli interventi. In seguito, con una situazione di vigneto in salute, si potrà certamente anche diminuire il numero degli interventi. Come è possibile che solo con rame e zolfo e con meno trattamenti possiamo ottenere gli stessi risultati, e anche migliori, di un programma di protezione a calendario con potenti prodotti di sintesi?

La risposta è semplice: interveniamo *solo quando è necessario e nel momento giusto*.

Possiamo dire che il viticoltore convenzionale si è impigrito, o meglio si è adagiato nella promessa sicurezza di un vigneto sano, perché sempre protetto da qualche molecola chimica. Ma come possiamo definire sano un organismo che per non ammalarsi deve assumere continuamente sostanze artificiali?

Per noi sana è una pianta di vite che riesce con le sue forze a resistere agli attacchi dei patogeni e portare a compimento il compito di fruttificare per riprodursi.

Ovviamente nel vigneto le cose si complicano perché non siamo in presenza di una pianta, ma di migliaia di piante. È molto più debole e suscettibile ad ammalarsi una comunità di questo tipo, gli agenti patogeni si possono moltiplicare e diffondere in modo più virulento.

Il compito del viticoltore è proprio quello di aiutare la pianta a resistere agli attacchi quando le condizioni sono favorevoli al loro sviluppo.

Nel capitolo *La difesa del vigneto* abbiamo visto quali sono le fasi fenologiche più delicate e i fattori ambientali/atmosferici che favoriscono l'azione dei patogeni.

L'efficacia del trattamento è anche in funzione della gestione della pianta.

I prodotti ammessi in agricoltura biologica agiscono principalmente per contatto, devono arrivare dunque a toccare e aderire su foglie e acini per proteggerle efficacemente.

Le operazioni manuali di gestione del verde, di cui al capitolo precedente, hanno proprio questo scopo, insieme – naturalmente – a quello di indirizzare la pianta verso la produzione di grappoli di qualità, risultato di un nuovo equilibrio indotto.

Se lo scopo del viticoltore è la qualità, gli interventi manuali di gestione del verde sono in pratica gli stessi, sia che si tratti di viticoltura convenzionale che biologica. Il primo passaggio serve a scegliere i germogli che dovranno produrre e alleggerisce la pianta, facilitando la penetrazione tra la vegetazione del prodotto spruzzato dall'atomizzatore.

Molti produttori preferiscono fare una vendemmia verde per ridurre la quantità di produzione.

Sicuramente questo dà più garanzie verso eventuali problemi di fioritura e allegagione, ma costringe la pianta a lavorare per una quantità di frutti diversa da quella che dovrà poi portare a maturazione.

Secondo noi invece è preferibile indicare fin dall'inizio alla vite la quantità di grappoli che deve produrre, ancora una scelta verso la ricerca dell'equilibrio.

Il secondo intervento, di spollonatura, di sistemazione dell'impalcatura nei fili di sostegno, anche per predisporre i tralci all'eventuale cimatura, e di sfogliatura intorno al grappolo in formazione, favoriscono ulteriormente l'efficacia del trattamento.

Inoltre la pianta è nel suo complesso più arieggiata e non ristagna umidità e l'acino cresce non completamente ombreggiato dalle grosse foglie basali e reagisce ai raggi del sole formando una buccia più spessa.



**Tab. 2 - Trattamenti in un vigneto di 1 ettaro, a rittochino, in media collina, con 5000 piante (2,5 x 0,8)**

COLTIVAZIONE CONVENZIONALE				
	<i>Principio attivo</i>	<i>Avversità</i>	<i>dose (l/kg a ettaro)</i>	<i>costo a ettaro (Euro)</i>
1	cimoxanil+mancozeb	peronospora	2,5	19,00
	dinocap	oidio	1,2	31,00
2	cimoxanil+mancozeb	peronospora	2,5	19,00
	dinocap	oidio	1,2	31,00
3	fosetylal+iprovalicarb+fenamidone	peronospora	2,5	44,00
	spiroxamina	oidio	1,3	23,00
4	fosetylal+iprovalicarb+fenamidone	peronospora	2,5	44,00
	spiroxamina	oidio	1,3	23,00
5	dimetomorf+mancozeb	peronospora	2,2	27,00
	quinoxifen	oidio	0,3	17,00
6	dimetomorf+rame	peronospora	3,5	29,00
	quinoxifen	oidio	0,3	17,00
7	rame solfato	peronospora	10,0	30,00
	zolfo micronizzato	oidio	6,0	9,00
8	indoxacarb	cicaline+tignole	0,15	32,00
9	cyprodinil+fludioxonil	botrite	0,8	88,00
10	cyprodinil+fludioxonil	botrite	0,8	88,00
				<i>Totale 571,00</i>
COLTIVAZIONE BIOLOGICA				
	<i>Principio attivo</i>	<i>Avversità</i>	<i>dose (l/kg a ettaro)</i>	<i>costo a ettaro (Euro)</i>
1	rame idrossido	peronospora	2,0	11,00
	zolfo micronizzato	oidio	2,0	3,00
2	rame idrossido	peronospora	2,5	14,00
	zolfo micronizzato	oidio	3,0	4,00
3	rame idrossido	peronospora	3,0	17,00
	zolfo micronizzato	oidio	4,0	6,00
4	rame idrossido	peronospora	3,0	17,00
	zolfo micronizzato	oidio	5,0	7,00
5	rame idrossido	peronospora	3,0	17,00
	zolfo micronizzato	oidio	5,0	7,00
6	zolfo ventilato	oidio	25,0	8,00
7	rame idrossido	peronospora	3,0	17,00
	zolfo micronizzato	oidio	6,0	8,00
8	rame idrossido	peronospora	3,0	17,00
	zolfo micronizzato	oidio	6,0	8,00
9	rame solfato tribasico	peronospora	3,0	18,00
	zolfo micronizzato	oidio	6,0	8,00
10	zolfo ventilato	oidio	25,0	8,00
11	rame solfato tribasico	peronospora	3,0	18,00
	zolfo micronizzato	oidio	6,0	8,00
12	Bacillus thuringensis	tignole	1,5	27,00
13	Bacillus thuringensis	tignole	1,5	27,00
				<i>Totale 275,00</i>

Il risultato è una più marcata autodifesa meccanica dell'acino nei confronti sia di eventi atmosferici che di patogeni, inoltre ci permette di portare in cantina uva con una buccia spessa e forte, molto importante per la vinificazione.

Possiamo concludere che se il viticoltore ha messo in atto le operazioni che gli consentono di poter intervenire tempestivamente quando serve, per esempio con l'inerbimento di una fila che consente di transitare con gli attrezzi anche subito dopo una pioggia, ha curato la messa a punto della propria attrezzatura, per non vanificare l'efficacia del trattamento, ha gestito la pianta in modo che questa sia più ricettiva ai trattamenti e anche più asciutta, il problema della difesa del vigneto si può dire risolto.

Facciamo notare che nessuno degli interventi elencati è fine a se stesso.

L'inerbimento è importante per il suolo, la messa a punto dell'attrezzatura comporta l'osservazione da vicino della pianta per verificare la qualità dell'intervento generando un più stretto, continuo e personale rapporto tra l'operatore e il vigneto, ancor più evidenziato dalla gestione manuale della pianta, dove di fatto avviene un incontro personale tra il viticoltore e la singola vite.

Cerchiamo di capire meglio questo punto che può forse spaventare e disorientare.

Non vogliamo dire che si devono osservare e curare le piante una a una.

Però il viticoltore, che ha abbandonato l'idea di poter gestire il vigneto a tavolino con metodi chimico/industriali, così recupera e mette a frutto nel rapporto quotidiano con il suo vigneto le conoscenze, le esperienze e la saggezza dei vecchi agricoltori rafforzate, confermate e sviluppate dalle moderne conoscenze scientifiche.

Di seguito parleremo di come il viticoltore/vinificatore dovrebbe comportarsi per "completare l'opera".

## 10.2 Il vino biologico

Questo è un manuale di viticoltura e non di enologia, perciò non è nostra intenzione addentrarci più di tanto in questo campo, ma riteniamo però che sia importante e necessario in qualche modo "completare l'opera".

Il primo passo è stato fatto: il vino non conterrà i residui delle molecole o dei metaboliti derivati dall'impiego dei fitofarmaci di sintesi.

Numerosi studi dimostrano che la maggior parte dei vini provenienti da viticoltura convenzio-

nale contengono questi residui, anche se al di sotto dei termini stabiliti dalle norme di legge.

Comunque il prodotto naturale risulta di fatto contaminato da una o più sostanze il cui effetto sull'organismo umano non è noto e tutto ciò in un prodotto che dovrebbe, stimolando i nostri sensi, dare gioia e piacere: è ovvio il controsenso.

L'impegno del viticoltore di fatto si manifesta al pubblico sotto forma di vino, è in quel momento che la sua attività sarà giudicata.

Abbiamo detto che non si tratta di operare per rispettare delle normative: il viticoltore biologico deve essere consapevole che sta agendo per la *salubrità del proprio prodotto e della propria azienda*, dando così un importante contributo a un *necessariamente diverso e nuovo stile di vita*. La partecipazione della propria attività, appunto, nella direzione più generale dello sviluppo sostenibile.

La definizione di *sviluppo sostenibile* come lo sviluppo che "soddisfa i bisogni della popolazione presente senza compromettere la capacità delle generazioni future di soddisfare i propri" implica di fatto due principi guida:

1. impiegare le risorse con un tasso di sfruttamento minore o uguale al tasso di rigenerazione
2. emettere inquinanti a un tasso pari a quello con cui possono essere riciclati o assorbiti dall'ambiente (Rapporto Brundtland, 1987, H. Daly).

Il viticoltore biologico si trova pienamente a suo agio nel primo principio, ma è più difficile trovare le stesse ovvie motivazioni quando si entra in cantina, proprio perché all'uscita della cantina c'è il mercato con le sue *leggi di domanda e offerta, di marketing, di globalizzazione* e via dicendo, il ruolo dell'agricoltore sembra perdere d'importanza.

È proprio in cantina invece che il lavoro della vigna può aggiungere valore al prodotto, in maniera unica e irripetibile.

Qualsiasi bottiglia viene oggi presentata al mercato come il "frutto del paziente lavoro del contadino che tramanda secoli di saggezza ed esperienze", anche se deriva da una produzione industriale di milioni di pezzi!

È veramente disarmante per il viticoltore essere testimonial di un processo a lui completamente estraneo. Eppure, anche se il vino è il prodotto di una trasformazione naturale, la maggior parte dei produttori hanno fatto proprie alcune logiche del processo industriale.

Anche in questo caso, così come è successo nel vigneto, il produttore si è arreso di fronte alla promessa sicurezza del risultato finale.



**3. Pannelli solari (con inseguitore)**

La manipolazione del prodotto in questo caso può essere ancora più subdola.

Le incognite naturali, i fattori di incertezza, possono essere quasi completamente annullati dall'eno-tecnica e dall'eno-chimica. Purtroppo, ancor più che in vigna, l'intervento esterno al processo naturale ha portato a eccedere nell'uso delle conoscenze enologiche formatesi nel corso degli anni e dei conseguenti mezzi messi a disposizione.

Qualsiasi cosa è ammessa pur di ottenere un determinato prodotto, anche per poche centinaia di bottiglie. Aggiungiamo che se a orientare questo tipo di scelte è solo il *mercato* così detto *globale*, tutti finiremo a fare la stessa cosa e questo potrebbe essere la fine del vino così come normalmente viene inteso.

Eppure, se è vero che il piacere del vino non è solo la degustazione tecnica, che giustamente ha fissato dei parametri e delle regole, ma è anche emozione e cultura, forse c'è ancora spazio per un altro modo di operare. Per fortuna questo si sposa in tutto e per tutto con il diverso approccio del produttore, di cui abbiamo già ampiamente parlato.

Tanto è vero che anche il legislatore sta cercando di fissare delle regole: in Commissione Europea si sta già discutendo di quella che sarà la *normativa comunitaria sulla produzione di vino biologico*.

Per ora l'uva è biologica, non il vino.

D'altra parte questo è più facilmente determinabile e comprensibile: si definisce *biologico* un prodotto per la cui produzione *non vengono utilizzati prodotti di sintesi chimica*.

Tutti sono consapevoli dell'uso della chimica in agricoltura, ma pochi sanno dell'uso che se ne può fare in cantina per fare il vino. D'altra parte in etichetta non c'è scritto niente, eccetto "Contiene



**4. Nuovo impianto di fitodepurazione per lo smaltimento dei reflui di cantina**

solfiti", il vino per quasi tutti è semplicemente il risultato della fermentazione naturale dell'uva.

Il dibattito è aperto, diverse organizzazioni si stanno muovendo per cercare la soluzione al problema di cosa sia ammesso fare in cantina perché un vino si possa definire *biologico*.

Il progetto Orwine ([www.orwine.org](http://www.orwine.org)), per esempio, ha analizzato il settore del vino biologico e ha tratto alcune conclusioni, tra le quali ci interessa evidenziare:

- la maggior parte dei produttori e degli operatori desiderano avere una normativa europea sul vino biologico che definisca chiaramente la sua identità;
- una normativa a zero-input (per esempio la proibizione dell'uso di tutti gli additivi e dei coadiuvanti di vinificazione) esporrebbe i produttori a un rischio commerciale non accettabile, non garantendo la qualità del prodotto;
- è possibile ridurre drasticamente l'impiego di additivi chimici attraverso l'applicazione coerente di tecnologie a basso impatto.

Partendo da queste basi alcuni principi si sono già affermati:

- limitare i tenori di anidride solforosa (SO<sub>2</sub>) totale a livelli inferiori a quelli del vino convenzionale;
- proibire l'uso di additivi che sono considerati non adatti alla produzione di vino biologico e costituire una lista positiva degli additivi e dei coadiuvanti;
- limitare l'impiego degli additivi e delle pratiche che possono influire sull'espressione varietale e di territorio.

Si capisce quindi come l'argomento sia veramente complesso. Per farvi un'idea della materia vi

consigliamo di consultare il questionario preparato da Orwine, dove si invitano i produttori e gli operatori a esprimere la propria opinione sull'uso o meno di tecniche e prodotti, elencando tutto quello che è possibile e ammesso utilizzare in cantina.

Riportiamo un breve elenco di alcune delle sostanze e delle tecnologie, prese a caso, utilizzabili in cantina oggetto del questionario: lieviti secchi attivi, enzimi pectolitici, arginato di potassio, batteri selezionati, gomma arabica, colla di pesce, tannini d'uva, tannini di legno, enzima betaglucanasi, tiamina cloridrato, diammonio solfito, scorze di lievito, elettrodialisi, osmosi inversa, acidificazione con acido lattico e malico, acido oleico, ultra e nano filtrazione ecc.

Sembra incredibile che per poter fare un buon vino si debba ricorrere a tutto ciò. Ma come facevano fino al secolo scorso?

Questo è un argomento assai complesso e delicato però possiamo tranquillamente trarre alcune conclusioni.

La prima è che la coltivazione della vite da vino era limitata in alcune zone così dette 'vocate' e nell'ambito di questa vocazione si era ben consapevoli della qualità del prodotto ottenibile e ottenuto. Era nella vigna che si operava, per ottenere un prodotto che in cantina si trasformava naturalmente in vino. In cantina, la trasformazione naturale veniva condotta e seguita con i mezzi a disposizione, affinché giungesse a termine nel migliore dei modi; la qualità era influenzata dall'annata, ma in qualche modo era comunque predeterminata da una scala di valori riconosciuta e rispettata.

Possiamo riconoscere la logica estrema di questo nella classificazione dei *cru* in Francia.

È evidente che questo atteggiamento oggi si è completamente perso, anche se le conoscenze agronomiche probabilmente ci permetterebbero di operare ancor più che nel passato per ottenere un'uva adatta a una vinificazione di qualità.

Si pensa invece che in qualsiasi posto del mondo e in qualsiasi annata si possa produrre un così detto "grande vino". Ma i mezzi e le conseguenze per fare questo sicuramente si allontanano dai principi del viticoltore biologico/sostenibile.

La seconda conclusione, conseguente alla vocazione delle zone, è la *tipicità*.

Anche nella degustazione tecnica la *tipicità* è uno dei parametri di valutazione, forse dovrebbe essere il primo da prendere in considerazione.

Se parliamo di un *vino tipico* la degustazione si può e si deve arricchire di attenzioni differenti legate all'origine del vino, alla storia del luogo, alla

denominazione, al vitigno, all'annata, al tipo di terreno e via dicendo.

Nel caso di un *vino non tipico* per forza di cose il livello dell'analisi degustativa seguirà un percorso più standard.

Non stiamo dicendo che si devono produrre solo vini la cui origine viene dal passato, alcuni dei più importanti vini sono oggi il frutto di recenti intuizioni dei produttori e dei tecnici che hanno compreso potenziali di zone e vitigni ancora inespressi, anche avvalendosi delle moderne conoscenze.

Anche in questi casi, se si è lavorato in maniera onesta, possiamo parlare di tipicità.

Diamo quindi alla parola *tipicità* lo stesso senso del termine *terroir*.

Abbiamo detto dianzi che il suolo, il clima e il vitigno, sotto la sapiente guida del viticoltore danno un frutto assolutamente unico, tipico di quel luogo appunto.

Tutto questo non ha nessun senso se non siamo in grado di trasferire questa tipicità nel prodotto che viene consumato: il vino.

Se si riesce a operare in cantina in modo che gli input esterni non modifichino il naturale processo di trasformazione per forza di cose il vino porterà in sé alcune caratteristiche uniche, tipiche appunto.

L'obiezione è che ci sono dei rischi e che il prodotto finale, anche se tecnicamente corretto, possa non piacere. Sono vere entrambe le cose.

I rischi però si conoscono, l'enologia ha studiato e continua a studiare nei minimi particolari il processo di vinificazione e a cercare soluzioni e mezzi che possono in qualche modo garantire il risultato finale, ovunque si operi.

Un'altra strada è invece quella di accompagnare la trasformazione con metodi e tecniche non invasive, che lasciano al prodotto la possibilità di esprimere quello che veramente dovrebbe essere.

Questo, molto più che nel vigneto, è un percorso difficile e con tante incognite, soprattutto quando si incomincia a percorrere la nuova strada.

È anche un percorso più solitario, nel senso che in questa scelta il produttore trova difficilmente conforto da parte dei tecnici, anche se molto sta cambiando: sta nascendo una sorta di repulsione verso lo smodato interventismo.

Per ciò che riguarda le *caratteristiche organolettiche del vino* bisogna fare un percorso altrettanto stimolante e complesso.

Se riconosciamo al nostro vigneto, la sua vocazione e quindi la sua qualità, altrettanto dovremmo fare con il nostro vino. Tutti vorrebbero fare il miglior vino del mondo, il più premiato e quindi quello che forse si venderà facilmente a pezzi elevati.

Abbiamo l'uva, abbiamo una cantina, lo possiamo fare, ma tutti dunque possono fare la stessa cosa!

Se invece comprendiamo la reale qualità del nostro prodotto base e lo presentiamo al mercato per quello che è il suo valore, potremo avere un ritorno interessante e duraturo.

È un processo più lento, ma in qualche modo mette al riparo dalle mode e dalla imbattibile concorrenza dei produttori che possiamo definire industriali.

La conseguenza è che si riesce così a valorizzare anche dal punto di vista economico il proprio prodotto, anche con meno costi di produzione.

Si contribuisce in questo modo anche a ridare al vino la *nobiltà culturale e sociale* che gli viene attribuita e nello stesso tempo si completa l'opera incominciata nel vigneto.

Gli studi dell'impatto ambientale e più in generale della sostenibilità della produzione vitivinicola (impronta ecologica, analisi energetica, e altri) dimostrano che tanto in vigna quanto in cantina il

comportamento biologico produce risultati migliori di quello convenzionale.

Le analisi prendono giustamente in considerazione tutti gli input e gli output del processo, il loro ruolo e il loro peso.

Di conseguenza sia in vigna che in cantina l'approccio biologico, oltre a fare a meno dei prodotti di sintesi chimica, certamente più pesanti dal punto di vista ambientale rispetto ai prodotti naturali, mettendo in atto pratiche che tendono a favorire l'andamento e l'equilibrio naturale del processo, portando l'attenzione a evitare attività non necessarie al processo stesso evitando così inutili sprechi, non può che portare a risultati positivi in un ambito che va oltre l'azienda stessa.

Comprendiamo come il viticoltore/vinificatore recupera così il suo importante ruolo nel contesto sociale, sia per il presidio e la sana gestione del territorio che per l'espressione di un prodotto finale che, anche se ha perso l'importanza di alimento che aveva un tempo, rimane testimone della storia e della ricchezza di un luogo.



# 11. La viticoltura biodinamica

Michele Lorenzetti

## 11.1 Premessa

L'agricoltura biologico-dinamica (termine abbreviato in *biodinamica* per semplicità) prende vita in occasione di un incontro con agricoltori che Rudolf Steiner tenne presso l'azienda del conte Keyserlingk, presso Koberwitz tra il 7 giugno e il 16 giugno del 1924. In quell'occasione Steiner, durante otto conferenze, delineò i fondamenti del metodo biologico-dinamico in agricoltura.

L'applicazione della concimazione minerale era di recente introduzione, in quanto i primi concimi minerali furono prodotti a partire dai residui bellici della prima guerra mondiale. Gli agricoltori si erano accorti che questa novità aveva modificato la struttura biologica dei suoli e di conseguenza i sapori degli alimenti. Alcuni agricoltori chiesero a Steiner di relazionare su queste problematiche. Quanto detto da Steiner durante le conferenze mirava alla risoluzione di questo problema. Gli attesi sviluppi successivi a quest'unica occasione furono ostacolati dalla prematura scomparsa di Steiner che avvenne il 30 marzo del 1925. In ogni modo rimane di enorme importanza quanto detto a Koberwitz poi tradotto, divulgato e edito dall'Editrice Antroposofica con il titolo *Impulsi scientifico-spirituale per il progresso dell'agricoltura*.

La situazione odierna circa la divulgazione del metodo biodinamico è piuttosto complessa.

Dal 1924 a oggi numerosissime sono state le interpretazioni di quanto detto durante le conferenze. A volte ci si trova di fronte a vere e proprie "personalizzazioni" del metodo che non hanno niente da condividere con il messaggio iniziale, altre volte invece si è arrivati a definire in modo ancora più dettagliato quanto inizialmente detto da Steiner.

In questa sede il metodo biodinamico viene descritto da un punto di vista pratico senza aggiunge-

re niente a quanto detto nel 1924. I suggerimenti contenuti in questo capitolo derivano da esperienze fatte in aziende vitivinicole del territorio italiano. Buona agronomia associata ai principi della biodinamica.

## 11.2 Cosa può fare la biodinamica

Sono molte le aspettative che si sono create intorno all'agricoltura biodinamica negli ultimi anni. Spesso, fortunatamente non sempre, quanto si legge dalla stampa specializzata e quanto si ascolta dalla televisione finisce per assumere un significato legato principalmente a forze di cui non si riesce ad averne una visione ben chiara. La diffusione mediatica del metodo biodinamico principalmente in relazione al ruolo del cosmo e delle costellazioni, ha tenuto lontano l'agricoltore dallo sperimentare il metodo nella propria azienda. Con questo non si vuole negare quanto sia importante la valenza "energetica" del metodo biodinamico, ma si cerca di proporre una diversa strada di approccio che sia per l'agricoltore un vero test agronomico. Bisogna cominciare a praticare la biodinamica in modo più semplice e pratico e poi trovare il tempo di concentrarsi anche su argomenti di approfondimento. Il primo irrinunciabile passo per un'azienda agricola è il miglioramento del suolo coltivato e questo è proprio il compito specifico del metodo biodinamico.

Vedere il terreno che cambia, che migliora la sua struttura in generale. In questo modo si accoglie la biodinamica nella propria azienda e non si torna più indietro. Potremmo allora affermare di aver utilizzato uno strumento eccellente osservando i miglioramenti dei nostri terreni.

La biodinamica migliora la qualità di un terreno, cosa che fa anche il biologico, ma lo fa accelerando un processo evolutivo che altrimenti sarebbe più lento.

La biodinamica accresce il contenuto di humus nel terreno, in qualsiasi terreno e a partire da qualsiasi condizione. E lo fa velocemente. La condizione affinché questo avvenga è la rigorosità nell'applicazione del metodo e soprattutto la qualità dei preparati biodinamici.

Rappresenta, la biodinamica, un metodo agricolo in grado di creare, con il tempo e la perseveranza, una base di crescita per le piante che sia la più qualitativa e sana possibile. Si parte da lontano, dal terreno, non dalla pianta, e si compie un ruolo di prevenzione. La biodinamica è prevenzione in quanto migliora il terreno che a sua volta sostiene la pianta.

Quello che la biodinamica non può fare è di far dimenticare a una pianta, come la vite, di vivere in luogo che è stato oggetto di movimenti terra eccessivi, di sopravvivere sopra un innesto, di non sentire pesanti tagli di potatura o i passaggi di un trattore o gli eccessivi trattamenti rameici.

Bisogna considerare il metodo biodinamico come supporto al fine di controbilanciare queste situazioni negative almeno fino al momento in cui la progettazione di una nuova vigna tenga presente anche queste impostazioni iniziali e le corregga il più possibile: questo è quanto di più pesante si può porre oggi dall'altro lato della bilancia.

### 11.3 Humus

L'humus non è definibile da un punto di vista biochimico e qualsiasi tentativo di analizzarlo porterebbe a conclusioni errate. Assume un senso nella sua interezza e non nella definizione delle eventuali componenti chimiche che lo caratterizzano. Questo approccio analitico di tipo olistico è alla base di un atteggiamento necessario affinché l'agricoltore possa avvicinarsi all'agricoltura biodinamica. In natura non è necessario conoscere la composizione biochimica di ogni singolo componente, ma è molto più importante capire il meccanismo che lega una singola componente alle altre facendo tutto il possibile per far funzionare al meglio l'intero processo.

La sostanza organica (S.O.) nel terreno è per il 10% sotto forma di residui vegetali o animali che hanno subito alterazioni poco profonde, la parte restante è humus che si presenta allo stato colloidale e che per la sua forte capacità di imbibizione e per la sua sofficià, supera tutti gli altri colloidali del terreno. L'humus deriva da tutti i residui organici che possono giungere nel terreno; predominante

è la materia derivante dai vegetali superiori, che una volta arrivati nel terreno subiscono una lenta trasformazione per azione meccanica, chimica e chimico-biologica operata dai numerosi microrganismi umificanti quando presenti. L'humus è costituito da un complesso di sostanze contenenti carbonio in maggior parte, poi ossigeno e idrogeno rispetto alla materia originale; risulta da un processo di decomposizione prima e di sintesi poi, sfocia nella produzione di sostanze caratterizzate da una complessità notevolmente superiore a quella del materiale di partenza. Inoltre, l'humus si lega ai minerali argillosi complessando (complesso argillo-umico) le micelle in unità sempre più grandi strutturando così il terreno e rendendo disponibili i sali minerali; Steiner affermava quanto le argille fossero vicine nella propria parte funzionale all'humus.

Se da una parte la struttura dell'humus tende a diventare sempre più complessa coinvolgendo anche macromolecole organiche e argillose, dall'altra subisce un lento ma continuo processo catabolico, sia ossidativo che demolitivo, liberando così carbonio sotto forma di  $\text{CO}_2$  e gli elementi nutritivi che gli erano associati.

L'humus ha caratteristiche uniche nella materia organica, è l'unico caso in cui complesse molecole organiche – come abbiamo visto – si trovano a essere direttamente e strettamente unite con il mondo minerale, avendone al contempo continui scambi e mantenendo una struttura relativamente stabile e però in grado di evolversi nel tempo.

La composizione chimica elementare dell'humus è nella media costituita dal 50% di carbonio, 40% di ossigeno, 5% di azoto e 4% di idrogeno, ed è perciò caratterizzato da un rapporto fra carbonio e azoto pari a 10, mentre in peso il carbonio rappresenta il 50%.

L'humus, oltre a creare e mantenere la struttura del terreno, rende solubili i sali minerali e grazie alla sua densità molto inferiore (il 2% in peso occupa l'8% in volume) permette il passaggio e il ricambio dell'aria nel terreno, fondamentale sia per le radici che per gli organismi aerobici. La sua natura colloidale consente inoltre di trattenere grandi quantità d'acqua ostacolando l'erosione e rilasciandola poi gradualmente alle colture. Agisce come un serbatoio d'acqua.

L'indice di mineralizzazione, cioè la perdita di humus, può essere molto più elevata se si praticano tecniche agricole scorrette, quali le lavorazioni eccessivamente profonde e troppo frequenti, oppure i terreni vengono lasciati costantemente privi di vegetazione.



## 11.4 La biodinamica e l'humus

La biodinamica, per la peculiarità del suo metodo, dà come riscontro pratico in campo l'aumento della quota di humus nel terreno. Questo già dal primo anno di applicazione. Come detto in precedenza, solo un'accurata gestione del metodo porta i risultati attesi.

In pratica si utilizzano due strumenti: la concimazione e i preparati biodinamici.

### *La concimazione*

Abbiamo già visto nei capitoli precedenti come la concimazione può essere intesa in più modi. Concimare significa apportare sostanze nutritive al terreno, poiché un sistema agricolo richiede sempre una quota di nutrienti da rimpiazzare ai consumi annui da parte delle piante. Ci si potrebbe chiedere se la concimazione di un orto oppure la concimazione di un vigneto debbano essere differenti. Certamente sì! Mentre un orto è una coltura annua, veloce, fatta di specie ad alto consumo minerale, la vite è certamente contraddistinta da un ritmo più lento, poliennale per certi versi perenne e a basso consumo minerale. Basta osservare un'orticola rispetto a una vite. Una pianta di pomodoro o di peperone è contraddistinta in piena maturità da un volume di fusto verde e foglie molto basso rispetto al volume rappresentato dai suoi frutti. Al contrario in una vite, e ancor di più in un olivo, la parte verde – cioè il fusto e le foglie – sono predominanti rispetto alla quantità di frutto per pianta. Inoltre il ciclo di una pianta ortiva (solanacee, brassicacee..) è annuale, mentre il ciclo di una vite è centenario (o almeno dovrebbe esserlo) o addirittura millenario se si guarda un olivo. In altri termini, i ritmi fisiologici di specie annuali da una parte, e perenni dall'altra, sono sicuramente diversi. Ne consegue una diversa esigenza nutritiva e quindi un diverso modo di concimare.

La concimazione da compost è altamente nutriente. Si adatta bene a una coltura orticola in quanto sostiene lo sforzo produttivo e risiedendo in superficie alimenta le piante che hanno apparati radicali inizialmente più superficiali che profondi.

Il compost in biodinamica è caratterizzato dall'uso di preparati da cumulo prodotti a partire da piante officinali (achillea 502, camomilla 503, ortica 504, quercia 505, tarassaco 506, valeriana 507) e che una volta elaborati in forma unica (elaborazione alquanto complessa e compito di pochissimi allestitori professionali di preparati) vengono inoculati durante il compostaggio del letame fresco con paglia e più precisamente nella fase iniziale. I preparati da cumulo guidano la tra-

sformazione del letame fresco più in particolare per i processi riguardanti i singoli elementi (potassio, calcio, ferro, fosforo, silice, zolfo). Solo una volta maturo e colloidale il cumulo biodinamico viene usato per un'equilibrata concimazione ad alto potere nutritivo.

La concimazione verde o da sovescio è completamente diversa. Si adatta bene alla conduzione di un vigneto in quanto non eccede nella quota di nutrienti e in più, attraverso il lavoro delle radici, apporta porosità al terreno. Aria e acqua, oltre ai nutrienti, sono alla base dell'equilibrio di un vigneto. Non importa in senso assoluto quanto sia presente un nutriente in un terreno, bensì quanto sia capace una radice di vite di assumerlo. La combinazione di più fattori quali la presenza di vita microbica, di acqua, di aria oltre che di nutrienti (non molti) in un vigneto assicurano la corretta alimentazione di una vite. Comunque non si esclude un piccolo apporto di compost nel vigneto in modo sporadico ogni 4-5 anni o mirato a zone più bisognose e poco fertili.

### *Il corno-letame e il preparato 500*

È il primo preparato che si utilizza nell'adozione del metodo biodinamico. Numerosi sono i testi che descrivono la procedura di allestimento del corno-letame. Qui si vuole invece dare qualche indicazione circa il suo corretto uso.

Intanto bisognerà fare distinzione tra corno-letame e preparato 500 (il secondo messo a punto da Alex Podolinsky). Il corno-letame proviene originariamente da letame bovino introdotto nelle corna bovine interrate in autunno e poi dissotterrate dopo l'inverno e viene utilizzato in sinergia con il compost biodinamico. Il preparato 500 è corno-letame con all'interno anche i 6 preparati da cumulo (achillea 502, camomilla 503, ortica 504, quercia 505, tarassaco 506, valeriana 507), i quali vengono aggiunti solo dopo che il corno-letame è stato dissotterrato. Si attende poi un ulteriore amalgama prima dell'uso di questo preparato. Il preparato 500, nel momento in cui non si ha a disposizione un compost biodinamico, consente di portare sul terreno anche l'azione propria dei preparati da cumulo in una sola volta. Il problema oggi del reperimento del letame di qualità è divenuto di estrema importanza, e quindi questo preparato è efficace qualora non si possa reperire del buon letame per farne un valido compost biodinamico. Ne consegue, vista l'attitudine della vite a una concimazione verde da sovescio, che il preparato 500 si adatta bene alle esigenze del viticoltore. Dopo la trinciatura del sovescio la distribuzione del

preparato 500 aziona un meccanismo che, grazie ai preparati da cumulo, compie un vero e proprio “compostaggio di superficie”, termine coniato sempre da Podolinsky.

Come l’humus questi due preparati non sono definibili a livello biochimico. A guardarli con attenzione, assomigliano proprio alla consistenza ricca e colloidale dell’humus.

I preparati corno-letame e preparato 500 presentano l’humus nella sua forma archetipica e potenziata, ne possiedono la memoria e quindi, una volta allestiti e spruzzati, sono in grado di promuovere la crescita dell’humus nel terreno. Possiamo dire che tutta la vita microbica coinvolta nella trasformazione della sostanza organica in humus (demolizione e nuova sintesi) sia contenuta in questi due preparati, da qui la capacità di stimolare questo processo nel terreno.

La peculiarità fortemente distintiva del corno-letame è la sua modalità di allestimento. Il letame fresco, di alta qualità e proveniente da pascolo autunnale, viene deposto all’interno delle corna di vacche adulte che vengono sotterrate per un periodo di sei mesi circa e poi nuovamente dissotterrate. In questo tempo avviene il processo di trasformazione del letame fresco in preparato. Si è anche provato a far avvenire questo processo in altri contenitori che non fossero corna, ma mai con lo stesso risultato qualitativo. Questo già basterebbe a spiegare quanto sia inutile interrogarsi circa l’uso delle corna al fine di allestire il preparato: nelle corna avviene la trasformazione e avviene decisamente bene. La scelta del corno da parte di Steiner ha un significato ancora più profondo, che omettiamo di esporre in questa occasione, rimandandolo ad altri momenti di approfondimento. La cosa importante, a questo punto affinché i risultati siano buoni, è il buon utilizzo del preparato e cioè la fase di acclimatazione-allestimento e poi la spruzzatura.

Per allestire correttamente il preparato 500 occorre:

- una botte per dinamizzare a mano (max 60 litri), oppure un dinamizzatore meccanico (oltre i 60 litri e quindi per più ampie superfici)
- acqua di sorgente
- una fonte di calore per riscaldare l’acqua (gas o fuoco di legna), che non sia di tipo elettrico
- una ciotola di metallo
- una pompa a spalla con ugelli.

#### *Acclimatazione del preparato 500*

Il preparato 500 (sia corno-letame che preparato 500) è una sostanza che, per la sua forte caratterizzazione derivata dalla trasformazione della sostanza originaria in *preparato*, deve essere rispettata nella

sua fase di utilizzo, cioè prima della dinamizzazione e distribuzione. A oggi, molte aziende biodinamiche in Italia saltano questo importante passaggio dell’*acclimatazione*.

Il preparato (la dose per ettaro è di circa 150-200 grammi) deve essere inizialmente sciolto nella ciotola con la stessa acqua a temperatura ambiente che verrà utilizzata per dinamizzare fino a renderlo di una consistenza melmosa. Poi si inizia a scaldare tutta l’acqua necessaria alla dinamizzazione. Ogni 10-15 minuti si aggiunge un po’ di acqua tiepida al preparato aumentandone la temperatura con progressioni di 4-5°C. Questa operazione deve essere ripetuta fino a far arrivare il preparato a una temperatura di 4°C inferiore a quella dell’acqua per dinamizzare (circa 32°C). A questo punto il preparato può essere unito a tutta la massa e si può iniziare a dinamizzare.

Porre il preparato direttamente nell’acqua riscaldata senza il passaggio dell’acclimatazione significa richiedere a tutta la componente microbica-vitale del preparato (funghi, batteri, lieviti...) di resistere in una sola volta e in pochi secondi al passaggio da una temperatura propria di circa 10°C (cioè quanto misura il preparato prelevato dalla cassa) a quella dell’acqua che è di 32°C. Non esiste microrganismo in natura che tollera uno sbalzo termico di 22°C in una sola volta. Se non si passa per l’acclimatazione del preparato, allora non se ne preserva la componente vitale.

#### *Dinamizzazione*

Si può dinamizzare a mano o a macchina. Si fa a mano quando la superficie aziendale non è eccessiva. Ognuno può regolarsi come vuole, l’importante è sapere che per distribuire sufficientemente il preparato servono circa 40 l/ha e per una corretta dinamizzazione a mano non si può eccedere la quantità di 60 litri. Questo perché nella dinamizzazione sono fondamentali i movimenti che si fanno: vortici, inversioni e altri vortici sono tipici della dinamizzazione e devono essere eseguiti correttamente. Si comincia da un lato e dall’esterno verso l’interno a far girare la mano e anche il braccio di modo da far scaturire nell’acqua un vortice; poi quando il vortice è maturo e il suo cono ha quasi guadagnato il fondo allora si estrae la mano e si gira in senso contrario. In questo momento l’acqua ribolle (caos) per poi dirigersi verso un nuovo cono. Così per un ora. Un’ora esatta.

La macchina fa tutto da sé.

“Bisogna cominciare a mescolare in senso rotatorio la soluzione cominciando a girare rapidamente alla

periferia, in modo che al centro si crei un vortice il cui apice tocchi quasi il fondo, così tutto si mette in rotazione. Poi si cambia la direzione e si gira in senso inverso, in modo che il tutto giri e faccia un vortice in senso contrario e precedente. Facendolo per un'ora si ottiene una forte compenetrazione. Va notato che il lavoro è minimo e la fatica non sarà molta...”

“...È una sensazione piacevole vedere come mescolando si sprigiona un delicato profumo da quella massa prima senza odore... si tratterà poi soltanto di spruzzare questa soluzione sul terreno arato, in modo che essa si unisca alla terra.”

R. Steiner - Koberwitz, 12 giugno 1924.

È importante notare come Steiner dedichi estrema attenzione al tempo del processo. La *forte compenetrazione* è di certo uno di quegli argomenti che tanto fanno parlare e discutere. Per scelta non affrontiamo, in tutti i suoi aspetti, questo argomento. Diciamo solo che da un punto di vista strettamente biologico è necessaria un'ora di tempo per arrivare al punto di spruzzatura.

Avendo a che fare con vita (microrganismi) di certo un'ora è un tempo utile affinché tutta la componente microbica del preparato, che inizialmente è in una fase di riposo tipica del preparato mantenuto nella cassa, sotto l'influsso del calore dell'acqua si attivi e quindi arrivi nel terreno nella sua massima attività metabolica e di capacità rigenerativa. A una temperatura più alta di quella ambiente tantissimi sono i microrganismi che velocizzano il proprio tempo di rigenerazione. Si potrebbe dire che se all'inizio del processo nell'acqua ci fossero 1 miliardo di microrganismi, avremmo alla fine un numero ben superiore e, tra l'altro, in piena attività per affrontare il lavoro di costruzione dell'humus.

### *Spruzzatura*

A questo punto il preparato deve essere spruzzato nel terreno. La spruzzatura avviene nelle stagioni di passaggio cioè quando l'attività naturale dei terreni è maggiore. Autunno e primavera sono i momenti adatti. L'inverno è troppo freddo, l'estate troppo calda. Nella spruzzatura la goccia deve arrivare nel terreno per esplicare la propria azione e inoltre deve giungere in un terreno umido: in questo modo la goccia scende in profondità nel terreno e non si asciuga nei primi centimetri. Quindi, mai spruzzare su campi con erba non trinciata oppure su suoli asciutti.

La spruzzatura, vista la necessità di terreno umido, dovrebbe essere sempre eseguita a mano e non a macchina (la macchina va bene solo se estre-



1. Il corno-fecale



2. Stazione di dinamizzazione per grandi aziende



3. Distribuzione di preparato 500 con pompa a spalla

mamente leggera), pena la veloce costipazione del terreno. Tutto sommato una spruzzatura a mano comporta un impegno di 20-30 minuti a persona per ettaro. Non molto.

A questo punto la goccia, ricca di vita, arriva nel terreno e promuove il processo dell'humus. Una condizione affinché questo processo sia massimizzato è far trovare alla goccia "pane per i suoi denti" e cioè sostanza organica. Da qui la tecnica di abbinare la semina prima e il sovescio poi (cioè la trinciatura del seminato) di prati polifiti come forma di concimazione.

#### *Diluizione o concentrazione*

Spesso la dinamizzazione viene confusa con quella propria della medicina omeopatica. Mentre in medicina omeopatica la dinamizzazione corrisponde a una "concussione" che porta il principio attivo a livelli di diluizione sempre più elevati, in biodinamica la dinamizzazione, grazie al suo peculiare processo, porta a una *concentrazione* del preparato iniziale. 150 grammi di preparato potrebbero apparire pochi per un ettaro di terreno. Non lo sono affatto. In virtù dell'ora che intercorre tra l'inizio e la fine della dinamizzazione, in virtù del calore dell'acqua la numerosissima vita microbica che vive nel preparato tende ad attivarsi e a moltiplicarsi. Poi basta osservare una persona che distribuisce con la pompa a spalla per vedere quante sono le numerosissime gocce che raggiungono il terreno. Ogni goccia è ricchissima di microrganismi i quali continuano a replicarsi. L'azione che si fa quindi è un'azione qualitativa, ma anche decisamente quantitativa. La biodinamica non è l'omeopatia in agricoltura. È altra cosa.

### **11.5 La tecnica dei sovesci e dei preparati**

In virtù di quanto già detto, appare ovvio e scontato che se vogliamo riportare l'humus nei nostri terreni allora abbiamo bisogno di sostanza organica. Questa può essere ottenuta, nel caso della viticoltura, dai sovesci polifiti e raramente da compost. Fino a qui abbiamo un'eccellente coltivazione biologica. L'azione del preparato, come azione aggiuntiva, contraddistingue fortemente la coltivazione biodinamica. In questo caso è proprio l'uomo-viticoltore che interagisce con il suo vigneto attraverso uno strumento formidabile come il corno-letame o preparato 500. Tutti i preparati biodinamici non si trovano in natura, ma vengono appunto fatti dall'uomo il quale li allestisce per agire in sinergia con il mondo vegetale e anima-

le all'interno del vigneto. Questa collaborazione uomo-vegetale-animale è tipica della biodinamica e si fonda sull'uso dei preparati biodinamici. L'azione del preparato accelera notevolmente il processo dell'humus e dell'equilibrio. La biodiversità aumenta, aumentando la prevenzione degli squilibri e delle malattie. Questa è biodinamica pratica.

#### *Lavorazione del terreno:*

##### *lavoro fisico e lavoro biologico*

I terreni sono diversi per loro natura da luogo a luogo e addirittura i cambiamenti a livello di composizione e profilo si trovano talvolta all'interno di uno stesso vigneto. Non vogliamo dilungarci sulle differenti tecniche di lavorazione dei diversi terreni. Ci concentreremo su alcune regole di base.

La prima regola è di fondamentale importanza: a ogni lavorazione fisica profonda del terreno (ripuntare) corrisponde sempre una perdita di struttura. Questo vuol dire che quando apriamo il terreno con un attrezzo come il ripuntatore, abbiamo solo momentaneamente uno stato di ossigenazione e permeabilità del profilo, ma al contempo se non eseguiamo qualcosa di utile al fine di consolidare la lavorazione allora negli anni abbiamo una veloce perdita di struttura. Questo perché l'apertura fisica del terreno comporta sempre una perdita di organizzazione biologica dello stesso. L'organizzazione biologica-glomerulare di un terreno, anche se minima, finisce per perdersi definitivamente se si eseguono solo lavorazioni fisiche. Ecco quindi la necessità di mettere qualche cosa sull'altro lato della bilancia. Nel vigneto biodinamico la lavorazione profonda, almeno nei primi anni, deve essere sempre seguita dalla semina di prati polifiti annuali, tassello necessario per innescare la nostra gestione in biodinamica. La semina con essenze tipo leguminose, graminacee, crucifere ecc. permette di esplorare e colonizzare le zone aperte dalla ripuntatura con i diversi apparati radicali; ogni radice a seconda della propria natura colonizzerà in modo diverso il terreno apportando qualità diverse e consentendo di lasciare residui radicali in profondità una volta fatta l'operazione di trinciatura della semina: l'apparato radicale andrà a decomporsi e lascerà struttura, porosità, humus.

Questa modalità di conduzione del vigneto va protratta per qualche anno. Unica variante di questa operazione è quella della semina a file alterne oppure su tutte le file del nostro vigneto. La differenza tra un tipo di semina e l'altro è che seminando le file alterne il lavoro di struttura che si fa sul terreno è solo al 50%. Si può seminare su tutte le file anche tutti gli anni. L'importante è scalzare alcuni recenti concetti che vanno di moda



4. Dopo un anno di biodinamica. Confronto tra filare seminato e filare sodo

come la rimozione dei tralci di potatura, “demoni” portatori di malattie, oppure l’impedimento delle operazioni in fase di potatura. La semina su tutte le file, già sperimentata e adottata in tante aziende con successo, è sempre la soluzione migliore.

Proviamo a immaginare dopo un po’ di anni come potrebbe presentarsi il terreno in un profilo di 40-50 cm. La struttura è migliorata, è omogenea lungo il profilo e le caratteristiche del terreno sono principalmente colore più intenso, maggiore contenuto di sostanza organica e humus, elevata porosità e maggiore capacità di ritenzione idrica. A questo punto qualcosa si può cambiare. In prossimità della semina, vista la maggiore sofficità del terreno, possiamo pensare di incominciare a fare delle lavorazioni più superficiali magari solo con erpici a molle. Possiamo permetterci di lavorare superficialmente poiché il terreno, inizialmente duro e chiuso, non sarà più da ostacolo all’accrescimento radicale come nei primi anni in cui eravamo obbligati a lavorare in profondità per portare giù le radici. Il terreno più soffice ed esplorabile sarà esplorato sicuramente dall’apparato radicale delle nostre essenze da sovescio. In questo modo si passa da una lavorazione fisica dei primi anni a una biologica di altissima qualità in mantenimento. Quanto detto finora necessita però di grande cura da parte del vignaiolo: la gestione delle lavorazioni deve essere *dettagliata*, pena il mancato ottenimento del risultato. Va bene una sola lavorazione profonda l’anno e sempre prima della semina, per il resto solo passaggi in superficie e mai troppo spesso.

In altre parole, con la biodinamica cerchiamo di ottenere in modo veloce una buona struttura del terreno, almeno per i primi 50 cm. In questo senso utilizzeremo sempre i primi 10 cm di profilo per poter lavorare sugli altri 40 cm.



5. Miscuglio da sovescio

#### *Semina di prati polifiti*

La semina annuale è un’operazione che coincide sempre con le operazioni di vendemmia. Quasi sempre in azienda la contestualità di queste due operazioni è motivo di tensione e nervosismo. La scelta della gestione in biodinamica ha però come punto cardine la semina autunnale, quindi per questa operazione si richiede disponibilità da parte dell’azienda. L’uomo in più sul trattore per preparare i terreni è la migliore soluzione a tutto ciò.

La semina, dopo la lavorazione del terreno, può essere eseguita a mano oppure con seminatrice. Come nel caso della dinamizzazione è la consistenza aziendale che fa la differenza: a mano per piccole superfici oppure con seminatrice per superfici più grandi. La semina è definita *polifita* in virtù delle diverse essenze che sono utilizzate. In breve descriviamo le tre famiglie di maggiore uso:

- Leguminose: a questa famiglia appartengono il favino, la veccia, il pisello proteico, il lupino, tutti i trifogli ecc.; le leguminose sono note per il loro potere di fissare l’azoto dall’atmosfera e quindi di portarlo organicamente nel terreno. Hanno apparato radicale di tipo fittonante.
- Graminacee: a questa famiglia appartengono vari tipi di grano come il triticale e l’avena, la segale, l’orzo ecc.; hanno radici numerosissime, fini e più superficiali, di tipo fascicolato.
- Crucifere: a questa famiglia appartengono specie quali la senape, la colza, il ravizzone ecc.; hanno radici tra le più profonde e fittonanti con ampia larghezza nella prima parte (carota) e sono note per la loro capacità di utilizzare l’azoto. Ottime in fase di depurazione in terreni eccessivamente concimati.



6. Prato polifita a fine aprile prima della trinciatura



7. Prato polifita a fine aprile

Il miscuglio è fatto tenendo conto della quantità relativa di ogni specie nel momento in cui verrebbe seminata da sola e a pieno campo. In questo modo si determina la percentuale di ogni specie che si vuole utilizzare per il miscuglio.

Il periodo di semina è fondamentale per la buona riuscita del *sovescio*. La prima parte dell'autunno è sempre il momento migliore. In genere bisognerebbe terminare le operazioni non più tardi della seconda metà di ottobre. Il seme deve arrivare nel terreno, sentire l'umidità in modo da poter incominciare a reidratarsi. Ogni seme, a seconda della camera d'aria che intercorre tra l'embrione e il tegumento esterno, ha tempi variabili di reidratazione prima di arrivare alla germinazione. Ad esempio, nei prati permanenti una festuca necessita di tre settimane solo per compiere l'operazione di reidratazione prima della germinazione. L'essenza seminata si ritiene fuori da ogni pericolo di gelata nel momento in cui ha sviluppato già 3-4 foglioline. Detto questo e sapendo che tra la semina e il consolidamento della stessa devono intercorrere tempi variabili non sempre brevi e che il freddo è nemico del germoglio, si consiglia di non superare mai l'autunno per terminare l'operazione.

A questo punto si attende la primavera. Di norma la trinciatura di un sovescio non viene mai eseguita prima della fioritura delle singole essenze. I tempi comunque sono molto variabili e a discrezione del conduttore del vigneto il quale farà la sua scelta tenendo conto di alcune variabili come: maturità delle essenze, tempo per il primo trattamento fitosanitario, distribuzione del preparato 500.

Il prato polifita viene quindi trinciato. Dopo la trinciatura è sempre consigliato di passare con

un erpice leggero per seminterrare (non interrare) parzialmente la sostanza organica e facilitarne la sua incorporazione nel terreno. Il tempo che intercorre tra la trinciatura e il seminterramento non è importante. Un falso problema che si rileva spesso è la necessità di far riposare il trinciato prima di seminterrarlo in quanto potrebbe essere fonte di fermentazioni indesiderate. Tutto questo non è vero. Prima di tutto si parla di seminterramento e non di interrimento totale della massa organica, di conseguenza nei primi centimetri di terreno non sarà mai possibile avere uno stato di anossia e quindi situazioni di fermentazioni non gradite.

Una distribuzione di preparato in questo preciso momento, magari sfruttando anche l'umidità che si è creata nella trinciatura della massa verde, è irrinunciabile. Qui si innesca il processo dell'humus. È inoltre un momento in cui l'apparato radicale della vite è in discreto movimento. Questa elevata attività biologica ne favorisce anche le funzioni alimentari e fisiologiche.

#### *Corno-silice (preparato 501)*

È il secondo preparato da spruzzo utilizzato in agricoltura biodinamica. Differentemente dal preparato 500 lo si distribuisce sulla chioma in forma vaporizzata, la mattina presto, in quantità esigue: 2-3 grammi per ettaro. Anche in questo caso la dose non deve ingannare. Il cristallo di rocca finemente tritato, elaborato allo stesso modo del preparato 500 ma con tempi diversi, appare come una farina che contiene milioni di piccolissimi cristalli per grammo sottoprodotti della fine triturazione del materiale di partenza. In sospensione acquosa ogni piccolissimo cristallo riesce a rifrangere la luce nei colori dell'iride



8. Trinciatura del sovescio



9. Particolare di zolla di terreno prima della trinciatura

e ogni piccola goccia contiene moltissimi cristalli. Quando il preparato 501 viene vaporizzato sulla chioma allora questo intenso processo di luce invade la pianta. In fisiologia vegetale si conosce benissimo quale ruolo fondamentale riveste la luce per i tessuti vegetali. Basti pensare a una stessa specie botanica che cresce sia in montagna che in pianura. La luce diversa nei due posti condiziona la forma della pianta. In alto avremmo forme più compatte, piccole e definite in basso forme più voluminose, rilasciate e con poca definizione: e non è soltanto una questione di nutrienti! La luce organizza i tessuti in modo più compatto e solido e quindi abbassa la suscettibilità delle piante agli attacchi fungini. A questo punto si esplica il profondo effetto del preparato 501. In termini pratici si osserva un maggiore equilibrio della pianta, un'attenuazione del vigore e un miglior decorso vegetativo, oltre a un abbassamento della pressione da parte dei funghi e quindi una maggiore tolleranza delle piante.

“...Quando si userà questa soluzione per spruzzare le piante (più efficace per la verdura e piante simili) non bisognerà procedere come per una brutale innaffiatura, ma occorrerà una fine nebulizzazione; ci si accorgerà che questa concimazione appoggia da un altro lato l'effetto del letame preparato col corno...”

R. Steiner - Koberwitz, 12 giugno 1924.

#### *Ruolo dell'acqua nella gestione dei preparati biodinamici da spruzzo*

L'acqua come elemento deve essere sempre presente nei terreni quando si decide di distribuire preparato 500 o 501. Per il preparato 500 abbiamo

visto come l'umidità presente nel terreno sia di fondamentale importanza per amplificare quanto contenuto nella goccia d'acqua. Se arrivando nel terreno la goccia non incontra umidità, il suo contenuto non potrà giungere negli strati più profondi: la goccia si asciuga in breve e il suo contenuto, vita microbica, muore.

Quando distribuiamo sulla chioma il preparato 501 allora abbiamo un forte stimolo fogliare grazie a una maggiore intensità luminosa che aumenterà anche la fisiologia propria della vite. In questo momento è evidente che la pianta vive un più intenso colloquio con la parte radicale. Questo flusso che si instaura tra chioma e radice si esplica in armonia quando la pianta ha intorno un terreno umido, ma anche umido. Numerosi sono stati i casi in cui si è osservato uno stress fogliare piuttosto importante. Anche per questo, in modo puntuale, si dice che il preparato 501 dovrebbe essere distribuito solo dopo aver osservato un'evoluzione di struttura del terreno. In definitiva, la distribuzione del 501 è assai più efficace quando, oltre che una buona struttura, c'è anche disponibilità idrica. Forse per questo negli ultimi anni si stanno diffondendo preparati 501 derivanti da feldspati (la polvere è gialla e non più bianca), piuttosto che da cristalli di rocca. In questo caso la silice del feldspato è meno forte di quella derivante dal cristallo di rocca. La domanda è: sarà il preparato 501 da cristallo di rocca troppo potente, oppure sarà la pianta a risiedere su un terreno ancora non maturo che non c'è la forza a sostenere questo sforzo? Il consiglio è di usare il preparato derivato da cristallo di rocca, l'importante è usarlo nel momento giusto: terreno strutturato e umido evitando i momenti di scarsa disponibilità idrica.



10. Distribuzione meccanica della silice



11. Trattamento con pasta per tronchi su un vigneto di 40 anni

### 11.6 Il tronco in biodinamica

Il tronco della vite in biodinamica viene visto come secondo terreno sopra a quello vero rappresentato dal suolo. Il fusto è il proseguimento del suolo che porta verso i germogli, i quali annualmente compiranno il proprio ciclo. Questo vale per tutte le piante poliannuali o perenni. Di conseguenza lo stato sanitario del fusto è di primissima importanza. Di norma il fusto della vite è oggetto della sola legatura al tutore, ma non di altre operazioni o attenzioni particolari. Anzi, troppo spesso queste legature con il tempo finiscono per strozzare la pianta e non sempre vengono rimosse.

La fisiologia della vite nello scambio che esiste tra chioma e radice si compie attraverso il fusto. Ora però è interessante notare che i vasi linfatici del cambio (xilema e floema) sono posti nell'immediata zona inferiore alla corteccia. Come per il sangue nel nostro sistema circolatorio anche per la pianta il flusso della linfa è nell'estrema periferia. All'interno abbiamo invece i vecchi vasi linfatici che hanno lasciato il posto ai nuovi e che ora, lignificati, svolgono la funzione di sostegno.

Proviamo ora a immaginare un uomo in cui non ci sia perdita della pelle morta per quotidiano sfregamento della cute. Le cellule insisterebbero sulla nuova pelle che tende a ricostituirsi ogni 30 giorni. Questo impedirebbe un normale processo di traspirazione e porterebbe problemi di salute.

Immaginiamo la pianta che dopo 10-15 anni di trattamenti con zolfo e rame non abbia la possibilità di smaltire quanto è presente alla sua periferia, soffrendo così di questa sclerosi che potrebbe debilitare la funzionalità del sistema circolatorio. Il tronco delle

piante perenni coltivate dovrebbe essere sempre elastico e quanto meno libero da cortecce troppo vecchie e intrise di trattamenti fitosanitari. L'indurimento del tronco della vite, a causa soprattutto del rame, è cosa che si può riscontrare in qualsiasi vigneto.

Il consiglio è di rimuovere la corteccia del tronco dopo 10-15 anni dall'impianto, tramite un lavoro di sfregamento con spazzole o guanti morbidi. Questa rimozione-massaggio, oltre ad avere la funzione di ristabilire il massimo flusso possibile di linfa tra radice e chioma, è anche il primo passo di un intervento ancora più dettagliato. La fase successiva riguarda quella che in biodinamica è conosciuta come *somministrazione della pasta per tronchi*.

Un composto di tre parti uguali di argilla, sabbia e letame, distribuito dopo la decorticazione del tronco, funziona come protezione e nutrimento dello stesso. Un altro effetto della cura del tronco di sicura utilità è la rimozione di qualsiasi fungo o parassita che potrebbe colonizzare la corteccia.

Il periodo indicato per fare questa operazione è tra la fine del freddo invernale e l'inizio del germogliamento. Logicamente è un'operazione che per vaste superfici dovrà essere eseguita solo a parcelle in rotazione. Questa cura può essere ripetuta ogni 10-15 anni.

### 11.7 Alcune precisazioni sul metodo biodinamico

#### *Allestimento dei preparati in azienda*

Capita troppo spesso di sentire aziende che vorrebbero cominciare convertirsi alla biodinamica e non lo fanno in quanto non trovano il tempo per



poter fare i preparati in azienda. Purtroppo la filosofia che aleggia intorno alla praticità del metodo ha spesso fatto danni di questo tipo.

Oggi un'azienda che vuole fare biodinamica deve innanzitutto trovare il tempo di *utilizzare i preparati*. I preparati sono prodotti in quantità elevate solo da pochi allestitori. In Italia Carlo Noro è il maggior allestitore per quanto concerne i preparati biodinamici, contando 35.000 corni annui sotterrati con una qualità impareggiabile. Se poi un'azienda trova il tempo, e soprattutto ha la professionalità per allestire preparati di alta qualità, allora potrebbe incominciare dal corno-letame. Ricordiamo che in viticoltura oggi è consigliato l'uso del preparato 500, che prevede l'inserimento dei 6 preparati da cumulo nel corno-letame dissotterrato.

Allestire anche tutti e 6 i preparati da cumulo toglierebbe all'azienda il tempo di concentrarsi sul proprio lavoro. L'unica possibilità è avere in azienda una persona che segue esclusivamente l'allestimento dei preparati.

#### *L'azienda biodinamica come azienda chiusa e autosufficiente*

Citiamo Steiner:

“Un'azienda agricola si realizza nel miglior senso della parola se può venir concepita come una specie di individualità a sé stante, come un'individualità conchiusa in se stessa. Ogni azienda dovrebbe avvicinarsi nella massima misura possibile a questa condizione. In senso assoluto questo non potrà essere raggiunto, ma l'azienda deve cercare di avvicinarsi il più possibile alla condizione di essere un'individualità conchiusa in se stessa”

R. Steiner - Koberwitz, 12 giugno 1924.

La condizione dell'azienda oggi è di specializzazione. Qualche esempio di nobile sforzo nel senso dell'azienda chiusa c'è stato e anche con brillanti risultati. Questo però non si può pretendere per tutte le aziende agricole. Se il metodo biodinamico è destinato a diffondersi, allora bisognerebbe avere uno sguardo più ampio in tal senso. L'importante dovrebbe essere oggi di veder aziende che dal metodo convenzionale passano al biologico e biodinamico. L'imposizione filosofica rischia di confinare la possibilità di diffusione pratica del metodo. Bisogna scalzare questi contenuti che altrimenti a lungo

andare danneggiano lo sforzo che deve essere fatto per abbandonare la chimica in agricoltura.

Una considerazione doverosa deve essere fatta per quelle aziende confinanti che avendo stabilito un medesimo intento agricolo scambiano i loro prodotti simulando un'azienda chiusa e autosufficiente. Questa potrebbe essere una soluzione possibile.

#### *Macerati, decotti, tisane e altri prodotti come alternativi a rame e zolfo*

Durante le conferenze di Koberwitz non si è fatto accenno a nessun rimedio di questo tipo tranne nel caso dell'equiseto. Il consiglio di Steiner era di spruzzare un decotto di equiseto nel terreno nel momento in cui le forze lunari avrebbero potuto causare qualche problema di attacchi fungini. Niente fu detto a proposito di prodotti o trattamenti che riguardano la pianta tranne l'indicazione della corno-silice.

Macerati, decotti, tisane e altri prodotti, come fermentati vari o perfino latte, fanno parte di una cultura del rimedio naturale, ma non hanno niente da spartire con le indicazioni biodinamiche.

Inoltre l'uso di questi rimedi non è poi così positivo. Una foglia possiede mediamente 10.000-15.000 stomi aperti durante il giorno per compiere l'evapotraspirazione. Immaginiamo nel momento in cui spruzziamo un decotto o macerato sulla pianta quanti siano i diversi elementi con cui la pianta deve interagire e che possono entrare nei tessuti fogliari. L'ortica, ad esempio, è ricca di istamina, acetilcolina, vitamine, acido formico, tannino, ferro, fosforo, magnesio, calcio e numerosi altri principi attivi. Il latte è ancora più complesso: caseine, sieroproteine, enzimi, monogliceridi-digliceridi-trigliceridi, lattosio, amminozuccheri, calcio, magnesio, potassio, fosforo, sodio, fosfati, cloruri, solfati, bicarbonato, aminoacidi, citrati, lattati, urea, ammoniaca, creatina, nucleotidi, vitamine, zinco, rame, silicio, selenio, iodio e cromo! Non crediamo che una foglia di vite meriti un trattamento di questo tipo. In definitiva, la questione della sostituzione di zolfo e rame a oggi ancora non ha prodotto risultati confortanti. L'impegno reale per il viticoltore è quello di eseguire un'ottima prevenzione attraverso l'applicazione qualitativa del metodo biodinamico così da poter diminuire gradualmente la quota annua di rame e zolfo utilizzati in azienda.



## 12. Le attività di ARSIA e i nuovi indirizzi della ricerca applicata

*Maurizio Bonanzinga, Roberto Martellucci, Giacomo Nardi*

Le attività di sperimentazione e di trasferimento dell'innovazione di ARSIA nel settore vitivinicolo biologico hanno avuto inizio nel 2000 con la realizzazione di un'indagine effettuata presso i produttori toscani che all'epoca commercializzavano vino certificato (con uve da agricoltura biologica); tale ricerca, che ha coinvolto 54 aziende, oltre a descrivere il settore, è stata importante per raccogliere le esigenze degli operatori, riguardanti sia il campo della promozione commerciale (il vino bio sembrava essere penalizzato sul mercato), sia quello della difesa del vigneto biologico con la necessità di ridurre l'uso del rame (Informatore Agrario 21/2001). In seguito alle richieste dei produttori riguardo all'accumulo del rame nei terreni vitati, ARSIA, in collaborazione con il CNR di Pisa, ha realizzato un monitoraggio sui terreni di numerose aziende agricole biologiche toscane (47 campioni di terreno analizzati), mettendo in evidenza la correlazione positiva tra l'età del vigneto e l'accumulo del metallo pesante nel suolo. I livelli di rame riscontrati nei terreni che da pochi anni ospitavano il vigneto risultavano inferiori del 50% rispetto a quelli con vigneti di età maggiore ai 10 anni; mentre però nei terreni dei vigneti giovani il metallo sembrava accumularsi soprattutto sui minerali argillosi, in quelli dei vigneti vecchi parevano diventare più importanti i meccanismi di accumulo legati alla sostanza organica e al suo metabolismo (Informatore Agrario 8/2004).

Dalle necessità emerse dall'indagine sulla filiera vitivinicola biologica, ARSIA ha messo in campo diverse attività che si sono sviluppate in questi ultimi anni:

- prove di difesa realizzate nel vigneto che ARSIA gestisce secondo il metodo biologico a Rispeccia (GR);
- prove di tecniche colturali che hanno riguardato soprattutto la pacciamatura del vigneto con materiali biodegradabili e l'utilizzo di sovesci inverno-primaverili;
- organizzazione nell'ambito del VinItaly di degustazioni di vini biologici;
- partecipazione al progetto Orwine di vinificazione biologica con l'adesione di due aziende biologiche toscane.

### 12.1 Prove di difesa

#### *Lotta alla peronospora*

Nelle stagioni 2001-2004 sono state realizzate prove antiperonosporiche allo scopo di ridurre l'uso del rame e di testare prodotti alternativi a questo elemento. La sperimentazione, condotta con la collaborazione di aziende biologiche sperimentali di altre regioni, ha seguito un protocollo realizzato da un gruppo di lavoro coordinato dall'Istituto Agrario di San Michele all'Adige (TN). I risultati hanno mostrato l'assenza di prodotti capaci di sostituire completamente il rame (risultati parziali si hanno con formulati a base di argille acide), ma hanno consentito di verificare la possibilità di ridurre le dosi di utilizzo di tale metallo fino al limite di 50 g/hl di  $\text{Cu}^{++}$ . La recente autorizzazione del bicarbonato di potassio sarà oggetto di una nuova sperimentazione in cui tale prodotto verrà messo a confronto con i prodotti rameici.

#### *Lotta all'oidio*

Nelle stagioni 2005-2009 sono state eseguite invece prove di confronto tra alcuni prodotti antioidici in commercio, valutando la loro efficacia nel contenimento del patogeno. L'oidio, infatti, soprattutto nelle aree litoranee e meridionali della Toscana, è una malattia molto importante, spesso più dannosa della peronospora, capace di compromettere gravemente le produzioni sia dal punto di

vista quantitativo che qualitativo. In agricoltura biologica tale patogeno si controlla facendo ricorso principalmente allo zolfo, ma un eccessivo apporto di questo elemento al vigneto può avere effetti negativi sia per i residui presenti sull'uva (che potrebbero a loro volta causare l'insorgenza di cattivi odori nei vini), sia per la sua tossicità nei confronti degli acari predatori; per questo motivo l'attività sperimentale, oltre a confrontare l'efficacia dei prodotti, ha valutato il loro apporto complessivo di zolfo all'agroecosistema. I risultati, confermando l'importanza dello zolfo nella lotta all'oidio in agricoltura biologica, indicano che – scegliendo particolari formulati in cui lo zolfo è abbinato a sostanze proteiche o ad oli vegetali – è possibile mantenere un'adeguata protezione del vigneto immettendo nell'agroecosistema quantità sensibilmente inferiori di questo elemento. La buona efficacia che hanno mostrato bicarbonato di sodio e polisolfuro di calcio mettono in risalto la necessità di continuare il lavoro di valutazione delle potenzialità di queste sostanze.

I risultati del triennio di prova 2005-2007 sono stati presentati al congresso mondiale di IFOAM (Modena, 16-20 giugno 2008: [www.ifoam.org/events/ifoam\\_conferences/owc/modules/abstracts\\_pdfs /Nardi\\_abs\\_VAW.pdf](http://www.ifoam.org/events/ifoam_conferences/owc/modules/abstracts_pdfs/Nardi_abs_VAW.pdf)), mentre quelli del periodo 2005-2009 sono stati illustrati alle Giornate Fitopatologiche 2010 e sono disponibili sul sito di ARSIA:

<http://centri.arsia.toscana.it/>.

## 12.2 La pacciamatura del vigneto con materiali biodegradabili

Il controllo delle infestanti in viticoltura biologica rappresenta un problema tecnico ed economico, in particolare nella fase di allevamento del vigneto. Infatti, soprattutto nei primi due anni dall'impianto, l'eliminazione delle malerbe richiede numerosi interventi manuali di zappatura, incidendo in maniera importante sui costi di gestione; pacciamare il vigneto sulla fila con teli biodegradabili rappresenta quindi un'innovazione interessante, in quanto riduce il fabbisogno di manodopera proteggendo il terreno da fenomeni erosivi e promuovendo lo sviluppo vegetativo delle barbatelle. I film utilizzati nelle diverse prove realizzate a partire dal 2005, sono composti da Mater-Bi®, una plastica biodegradabile e compostabile ottenuta da risorse naturali, creata combinando amido e poliestere. Proprio in virtù della biodegradabilità di questo materiale i teli pacciamanti, esaurita la loro funzione, non devono essere rimossi e smaltiti, ma possono essere incorporati nel terreno.

I risultati delle prove mostrano che i materiali

testati sono capaci di controllare le malerbe durante il primo anno dall'impianto e, parzialmente, anche durante la seconda stagione vegetativa. La pacciamatura, inoltre, induce un maggior sviluppo delle barbatelle rispetto a quelle non pacciamate sia a causa di un anticipo del germogliamento (dovuto al riscaldamento del terreno coperto con i film neri), sia per la maggiore disponibilità idrica e l'assenza di competizione con le infestanti.

Tali effetti positivi sulla crescita delle barbatelle, traducendosi nella facilità di impalcare le viti superando più velocemente la fase di allevamento, oltre al risparmio di manodopera per il controllo delle infestanti, rendono questa tecnica di notevole interesse.

I risultati dei primi anni sono stati presentati al congresso mondiale di IFOAM (Modena, 16-20 giugno 2008: [www.ifoam.org/events/ifoam\\_conferences/owc/modules/abstracts\\_pdfs/Guerrini\\_abs\\_VAW.pdf](http://www.ifoam.org/events/ifoam_conferences/owc/modules/abstracts_pdfs/Guerrini_abs_VAW.pdf));

## 12.3 Il progetto ORWINE

Il progetto europeo ORWINE ha lavorato per fornire alla Commissione Europea il supporto scientifico per redigere un regolamento sulla vinificazione biologica, in grado di rispondere alle esigenze dei produttori e dei consumatori, che dovrebbe vedere la luce nel corso del 2010.

Nell'ambito del progetto nazionale, ARSIA ha aderito affidando ad AIAB l'incarico di testare i protocolli sperimentali di vinificazione Orwine in due aziende pilota toscane per due annate produttive. I vini ottenuti mediante tali protocolli, che prevedevano l'uso di diverse tecnologie capaci di ridurre o eliminare l'anidride solforosa (SO<sub>2</sub>) dal processo di vinificazione, sono stati confrontati con quelli normalmente prodotti in azienda attraverso analisi di laboratorio e degustazioni. I risultati hanno visto i vini "biologici" presentare minore concentrazione di SO<sub>2</sub> (del 30-40%) senza impatti negativi sull'acidità volatile; i vini così realizzati sono risultati diversi all'analisi sensoriale e non peggiori.

Sul sito web del progetto ([www.orwine.org](http://www.orwine.org)) è possibile approfondire il lavoro effettuato e scaricare l'elaborato finale, il *Codice di buone pratiche per la viticoltura e l'enologia biologica*.

## 12.4 I nuovi indirizzi della ricerca applicata

Nell'ambito del sedicesimo congresso mondiale di IFOAM (Modena, 16-20 giugno 2008) si è svolta la Conferenza sulla viticoltura e vinificazione biologi-

ca, dove ricercatori europei, americani e australiani si sono confrontati sullo stato dell'arte e sulle prospettive delle attività di sperimentazione. L'elenco dei partecipanti e i relativi abstract disponibili sul sito di IFOAM ([www.ifoam.org/events/ifoam\\_conferences/owc/program\\_viticulture.html](http://www.ifoam.org/events/ifoam_conferences/owc/program_viticulture.html)) mostrano la varietà dei temi trattati.

Grande importanza è stata riservata agli studi riguardanti l'impatto della viticoltura biologica sull'ambiente e sulla necessità di definire degli indicatori capaci di misurarne la sostenibilità. Alcune comunicazioni hanno interessato poi la gestione del terreno e, tra queste, due studi hanno mostrato gli effetti benefici della pacciamatura realizzata con plastiche biodegradabili (Toscana) o con paglia (Australia). Grande interesse dei ricercatori si è poi concentrato sull'uso dei preparati biodinamici, sul loro effetto fertilizzante e sul confronto biologico/biodinamico.

Il tema della difesa fitopatologica ha interessato la maggior parte degli interventi, molti dei quali incentrati sull'uso del rame, metallo ancora indispensabile nella lotta alla peronospora: alcuni studi hanno mostrato la possibilità di ridurne i dosaggi alternando al rame altri prodotti (quali argille acide,

l'olio dell'albero del tè, fosfonati, chitina, estratti di alghe e piante) o adottando specifiche strategie di distribuzione basate sull'ottimizzazione del momento in cui vengono effettuati i trattamenti.

ARSIA, che ha partecipato attivamente alla discussione dei temi congressuali, intende proseguire il proprio lavoro di sperimentazione portando avanti le prove di difesa antioidica e antiperonosporica e le prove di pacciamatura e gestione del suolo. Le tematiche sopra riportate sono state affrontate anche durante il "Seminario nazionale sulla ricerca ed il trasferimento dell'innovazione in agricoltura biologica: l'attuale ruolo dei centri di ricerca" organizzato da ARSIA nel novembre 2008 a Grosseto. In quest'occasione l'Agenzia ha proposto la creazione di reti tra le aziende sperimentali per condividere gli obiettivi della ricerca, realizzare protocolli di lavoro comuni ed elaborare e pubblicare i risultati. In particolare, la rete della viticoltura biologica si impegnerà a realizzare prove inerenti le tematiche già descritte, con l'obiettivo di sviluppare un'attività di ricerca su tutto il territorio nazionale, migliorando la diffusione dei risultati e la loro applicazione a livello locale.

## Gli Autori - Contatti

**Andrea Battino**

Coordinamento Toscano Produttori Biologici  
Sportello Biologico Provincia di Siena  
Podere Bagnaia, 37  
Ancaiano - 53018 Sovicille (SI)  
tel. 333 2477967  
email: sportello.biologico@provincia.siena.it -  
ctpb@ctpb.it - lacomune.bagnaia@libero.it

**Maurizio Bonanzinga**

ARSIA Regione Toscana  
loc. Enaoli - 58010 Rispeccia (GR)  
tel. 0564 405941  
email: maurizio.bonanzinga@arsia.toscana.it

**Stefano Borsa**

Azienda agricola Pacina  
loc. Pacina - 53019 Castelnuovo Berardenga (SI)  
tel. 0577 352040 / 335 5448565  
email: pacinina@libero.it

**Piero Braccini**

ARSIA Regione Toscana  
via Pietrapiana, 30 - 50121 Firenze  
tel. 055 2755212  
email: piero.braccini@arsia.toscana.it

**Francesca Castioni**

Coordinamento Toscano Produttori Biologici  
Sportello Biologico Provincia di Siena  
via Bifolcheria, 3 - 50064 Incisa Valdarno (FI)  
tel. 055 8330008 / 338 6442625  
email: sportello.biologico@provincia.siena.it -  
ctpb@ctpb.it - francesca.castioni@virgilio.it

**Michele Lorenzetti**

biologo - enologo  
consulente in viticoltura biodinamica  
tel. 349 5938980  
email: info@biologicodinamico.it  
www.biologicodinamico.it

**Roberto Martellucci**

ARSIA Regione Toscana  
loc. Enaoli - 58010 Rispeccia (GR)  
tel. 0564 405941  
email: roberto.martellucci@arsia.toscana.it

**Ruggero Mazzilli**

Stazione Sperimentale  
per la Viticoltura Sostenibile srl  
via Giovanni da Verrazzano, 8-10  
50022 Panzano in Chianti (FI)  
tel. e fax 055 852484 / 335 6889418  
email: rm@spevis.it

**Giacomo Nardi**

agronomo  
via Buozzi, 5/i - 56011 Calci (PI)  
tel. 340 8425435  
email: giacomonardi@yahoo.it

# ARSIA, la comunicazione istituzionale al servizio dell'agricoltura

## L'attività editoriale

L'ARSIA svolge la propria attività editoriale attraverso una specifica linea, articolata in varie collane (monografie, quaderni tecnici, atti di convegni e seminari, manuali tecnici) e provvede direttamente alla loro diffusione. L'Agenzia regionale, infatti, pubblica i risultati di studi, ricerche e sperimentazioni, realizzati dai propri tecnici o commissionati

all'esterno, con l'intento di fornire attraverso la stampa (o utilizzando gli strumenti telematici) il materiale tecnico per la divulgazione e l'aggiornamento.

L'elenco aggiornato di tutte le pubblicazioni edite dall'ARSIA è consultabile in internet all'indirizzo:

[www.arsia.toscana.it/vstore](http://www.arsia.toscana.it/vstore)

## Collana Manuali ARSIA

Costruire in legno. Progetti tipo di fabbricati e annessi agricoli.

*Autori vari.* 1998 (I edizione).

Schede di tecnica irrigua per l'agricoltura toscana (+ CD-rom)

*A. Giannini, V. Baglioni.* 2000.

Il paesaggio agroforestale toscano. Strumenti per l'analisi, la gestione e la conservazione

*A cura di M. Agnoletti.* 2002.

Costi di produzione e redditività delle principali colture agricole toscane (+ CD-rom)

*G. Franchini, A. Giannini.* 2002.

Progettazione e realizzazione di impianti di arboricoltura da legno

*A cura di E. Buresti e P. Mori.* 2003.

Costruire in legno. Progetti tipo di fabbricati e annessi agricoli (+ Tavole planimetriche in scala + CD-rom)

*Autori vari.* 2003 (II edizione).

La bonifica fitosanitaria a tutela del cipresso

*Autori vari.* 2003.

Conduzione e valutazione degli impianti di arboricoltura da legno

*A cura di E. Buresti e P. Mori.* 2004.

Guida per la valorizzazione dei prodotti agroalimentari tipici. Concetti, metodi, strumenti

*Autori vari.* 2006.

L'allevamento della Valdarnese bianca

*A cura di M. Gualtieri.* 2006.

I fagioli della Lucchesia

*Autori vari.* 2008.

Acquacoltura in Toscana. Studi e analisi di settore

*Autori vari.* 2008.

Guida per l'attivazione di forme collettive di vendita diretta. Esperienze, approcci e strumenti

*Autori vari.* 2008.

A guide to setting up collective forms of direct sales. Experiences, Approaches, Tools

*Various Authors.* 2009. (Edizione in lingua inglese)

Stima della potenzialità produttiva delle agrienergie in Toscana

*Autori vari.* 2009.

Manuale di viticoltura biologica

*A cura di R. Mazzilli e P. Braccini.* 2010.

Finito di stampare  
nel giugno 2010  
da Tipografia Il Bandino srl  
a Firenze  
per conto di  
ARSIA • Regione Toscana



## Manuale di viticoltura biologica

Nella viticoltura moderna la grande fiducia riposta nei formulati di sintesi porta a esaltarne gli effetti, senza prima aver valutato tutti i mezzi disponibili per ridurre la dipendenza. La rinuncia ai fitofarmaci e ai fertilizzanti chimici stimola invece a considerare molti altri fattori determinanti per concretizzare con successo tale scelta, che quindi va vista come un importante mezzo (e non un limite) per esaltare le peculiarità dell'agrosistema. La viticoltura biologica è in grande espansione in tutti i mercati mondiali e ciò stimola il mondo produttivo a indirizzarsi sempre più verso soluzioni ecocompatibili, in risposta alla crescente domanda di salubrità da parte dei consumatori.

Questo *Manuale di viticoltura biologica* offre un'analisi di tutte le problematiche da affrontare per realizzare una viticoltura di pregio a basso impatto ambientale. Il testo fornisce indicazioni operative attraverso numerose esperienze che evidenziano l'importanza delle buone pratiche agronomiche come base indispensabile per realizzare con successo il metodo biologico in viticoltura.

Insieme agli aspetti tecnici, ecologici ed etici vengono affrontati anche quelli economici, al fine di contrastare quel diffuso pregiudizio che vede il biologico penalizzato sotto il profilo dei costi per il consumatore e dei redditi per il produttore.

Questo volume si propone come riferimento tecnico per i produttori viticoli biologici e per quelli che intendono intraprendere questa strada.

**L'ARSIA,**  
**Agenzia Regionale**  
**per lo Sviluppo**  
**e l'Innovazione**  
**nel settore**  
**Agricolo-forestale,**  
**è l'organismo**  
**tecnico operativo**  
**e strumentale della**  
**Regione Toscana**  
**che promuove**  
**la ricerca e la**  
**sperimentazione**  
**e sviluppa azioni**  
**di sostegno**  
**alla diffusione**  
**e al trasferimento**  
**dell'innovazione**  
**nel settore agricolo,**  
**forestale**  
**e agroindustriale**

(Legge Regionale 2/2009)

