

PRESENTAZIONE		<i>pag 3</i>	
AUTORI		<i>pag 5</i>	
CAPITOLO I CENNI STORICI SULLA PERONOSPORA	- Gli inizi	<i>pag 6</i>	<i>Bussi D., Morando A., Sozzani F.</i>
	- Fine '800, inizio '900	<i>pag 8</i>	<i>Bussi D., Morando A., Sozzani F.</i>
	- Dal 1917 al 1972	<i>pag 10</i>	<i>Bussi D., Morando A., Sozzani F.</i>
	- Ultimo trentennio	<i>pag 12</i>	<i>Bussi D., Morando A., Sozzani F.</i>
CAPITOLO II PLASMOPARA VITICOLA	- Il patogeno	<i>pag 14</i>	<i>Vercesi A.</i>
	- Il ciclo biologico	<i>pag 16</i>	<i>Vercesi A.</i>
	- Epidemiologia	<i>pag 26</i>	<i>Vercesi A.</i>
CAPITOLO III LE FACCE DELLA PERONOSPORA	- Sintomi precoci su foglia	<i>pag 28</i>	<i>Morando A., Morando D.</i>
	- Sintomi precoci su grappoli	<i>pag 30</i>	<i>Morando A., Morando D.</i>
	- Sintomi su tralci, nodi, viticci	<i>pag 32</i>	<i>Morando A., Morando D.</i>
	- Sintomi tardivi su grappolo	<i>pag 34</i>	<i>Morando A., Morando D.</i>
	- Sintomi tardivi su foglia	<i>pag 36</i>	<i>Morando A., Morando D.</i>
	- Sintomi nei vigneti	<i>pag 38</i>	<i>Morando A., Morando D.</i>
	- Sintomi fogliari simili, ma non causati da <i>P. Viticola</i>	<i>pag 40</i>	<i>Morando A., Morando D.</i>
	- Sintomi su grappolo simili, ma non causati da <i>P. Viticola</i>	<i>pag 42</i>	<i>Morando A., Morando D.</i>
CAPITOLO IV INTERAZIONI PIANTA - PATOGENO	- Risposte fisiologiche della vite a <i>P. Viticola</i>	<i>pag 44</i>	<i>Borgo M.</i>
	- Sensibilità varietale alla peronospora	<i>pag 46</i>	<i>Borgo M.</i>
CAPITOLO V INTERAZIONI CLIMA - PATOGENO	- Fattori climatici e sviluppo di <i>P. Viticola</i>	<i>pag 48</i>	<i>D'Arcangelo M.E.M., Spanna F.</i>
	- Modelli previsionali	<i>pag 50</i>	<i>D'Arcangelo M.E.M., Spanna F.</i>
CAPITOLO VI LOTTA AGRONOMICA	- Difesa indiretta	<i>pag 56</i>	<i>Lavezzaro S., Morando A.</i>

CAPITOLO VII PRINCIPI ATTIVI ANTIPERONOSPORICI	- Il primo antiperonosporico: il rame	<i>pag 60</i>	<i>Sozzani F., Lavezzaro S.</i>
	- Le forme del rame	<i>pag 62</i>	<i>Sozzani F., Lavezzaro S.</i>
	- Le attuali forme del rame	<i>pag 64</i>	<i>Sozzani F., Lavezzaro S.</i>
	- Principi attivi "organici" di copertura	<i>pag 66</i>	<i>Brunelli A.</i>
	- Principi attivi citotropico - translaminari	<i>pag 68</i>	<i>Brunelli A.</i>
	- Principi attivi sistemici	<i>pag 72</i>	<i>Brunelli A.</i>
	- Principi attivi inibitori del complesso enzimatico III	<i>pag 74</i>	<i>Brunelli A.</i>
	- Formulati di origine naturale	<i>pag 76</i>	<i>Pertot I.</i>
	- Formulati di induttori di resistenza	<i>pag 78</i>	<i>Pertot I.</i>
	- Ridotta sensibilità di <i>P. Viticola</i> ai fungicidi	<i>pag 80</i>	<i>Gullino. M. L., Garibaldi A.</i>
CAPITOLO VIII EFFETTICOLLATERALI DEGLI ANTIPERONOSPORICI	- Effetti su ambiente, terreno, foglie, tralci e grappoli	<i>pag 82</i>	<i>Lavezzaro S., Morando A.</i>
	- Effetti su foglie, tralci e grappoli	<i>pag 84</i>	<i>Lavezzaro S., Morando A.</i>
	- Effetti sull'entomofauna utile	<i>pag 86</i>	<i>Lavezzaro S., Morando A.</i>
	- Fermentazione alcolica e malolattica - Residui	<i>pag 88</i>	<i>Lavezzaro S., Morando A.</i>
CAPITOLO IX DISTRIBUZIONE DEGLI ANTIPERONOSPORICI	- Macchine irroratrici per il vigneto	<i>pag 90</i>	<i>Marucco P., Balsari P.</i>
	- Le scelte operative per la distribuzione	<i>pag 92</i>	<i>Marucco P., Balsari P.</i>
CAPITOLO X ESECUZIONE DEI TRATTAMENTI	- Considerazioni pratiche: scelta dei prodotti	<i>pag 98</i>	<i>Morando A., Lavezzaro S.</i>
	- Considerazioni pratiche sulla lotta: scelta degli interventi	<i>pag 100</i>	<i>Morando A., Lavezzaro S.</i>
	- Considerazioni pratiche sulla lotta: la distribuzione	<i>pag. 102</i>	<i>Morando A., Lavezzaro S.</i>
CAPITOLO XI STATISTICHE	- La peronospora in Italia e nel mondo	<i>pag 104</i>	<i>Castaldi R., Lavezzaro S.</i>
INTERVISTE ALLE AZIENDE		<i>pag 106</i>	
BIBLIOGRAFIA		<i>pag 114</i>	
INDICE ANALITICO		<i>pag 122</i>	
INDICE TEMATICO		<i>pag 124</i>	
ELENCO DITTE		<i>pag 126</i>	

Condizioni per l'infezione



Foto Vercesi

Pioggia 10 mm

Temperatura media 10 °C




Germogli di almeno 10 cm

Maturazione oospore




Infezione primaria



Macchia d'olio



Muffa bianca

larvata



a mosaico



Infezioni estive



(A) - Modello μ Metos

Il modello segnala le infezioni primarie e secondarie della peronospora. Per le primarie tiene conto delle condizioni climatiche che permettono lo sviluppo dei macrosporangii dalle oospore in relazione a periodi di almeno 24 ore di elevata umidità relativa. La liberazione delle zoospore avviene a seguito di una forte pioggia che il modello interpreta come pioggia continua capace di raggiungere i 10 mm. L'infezione avrà luogo in relazione allo stadio vegetativo della pianta, alla presenza di sufficiente bagnatura fogliare e di adeguate temperature. Ad esempio, per far partire l'infezione, a 6 °C il modello richiede una bagnatura minima di almeno 9 ore; a 20 °C solo di 2 ore. Per le infezioni secondarie il modello tiene conto delle somme di temperatura, delle condizioni di sopravvivenza dei conidi e delle condizioni di sporulazione secondo Blaeser. (Blaeser M., Weltzien H.C., 1978). Il progredire delle infezioni determina la scelta del fungicida da impiegare ed il momento di intervento.



(B) - Questo rilevatore, diffuso a livello mondiale, fornisce una serie di dati climatici, compresa la temperatura del suolo. Collegato ad un server tramite rete GPRS è raggiungibile da ciascun cliente attraverso internet (Pessl Instruments) In basso stazione Silimet



La validazione è un processo necessario prima di poter procedere all'applicazione routinaria ed estensiva di questi modelli ed è comunque importante comprendere come gli output ottenibili debbano essere rivolti ad un personale tecnico specializzato in grado di valutare criticamente l'attendibilità e la trasferibilità. La calibrazione di questi modelli richiede sempre il coinvolgimento di professionalità diverse di tipo patologico o entomologico, agrometeorologico, fisiologico e matematico-statistico.

A livello di ricerca ultimamente sono stati proposti, sempre nel panorama della modellistica in agricoltura, modelli così detti "stocastici" che tengono conto della distribuzione delle probabilità che caratterizzano ogni singola variabile e modelli "fuzzy" la cui applicabilità, sebbene interessante, è ancora in fase di studio.

Nella pratica, come già sottolineato, la possibilità offerta dai sistemi elettronici di monitoraggio ambientale, di associare al rilevamento dei dati i modelli di stima del rischio delle malattie, risulta essere di grande aiuto. Ciò non solo nella gestio-

ne fitoiatrica, ma in generale per tutta la logistica aziendale. La conoscenza delle zone, ove una determinata malattia compare precocemente o dove essa per ragioni diverse arreca costantemente più danni alla coltura, risulta essere alla base per ottimizzare l'uso delle macchine, determinare i turni nei trattamenti e difendere, con un minor impatto ambientale, il vigneto.

Così nella lotta alla peronospora della vite talune case produttrici presentano sensori e modelli che richiedono particolari dati in ingresso. Tra le più diffuse apparecchiature, in Italia, troviamo: Pessl Instruments Ltd (A, B), Netsens s.r.l. e Silimet s.p.a (D).

Ognuna di queste stazioni automatiche elabora i dati meteorologici acquisiti secondo un proprio modello. Tutti i modelli associati hanno la possibilità di variare la configurazione dei dati d'ingresso al fine di adattarli alle diverse condizioni aziendali, oltre fornire indicazioni di massima sulle strategie di difesa da adottare (E).

(C) - Elenco dei modelli e dei parametri richiesti per le simulazioni

Nome	Dati	T°		U.R. %	Pioggia mm	Tipo* tratt.	Rateo		
		min	max				Crescita	B.F.	Soprav. conidi
Metos	orari	12	29	Si	10	Si	-	Var**	-
Silimet	orari	10	-	-	10	Si	-	-	-
Netsens	orari	8	32	Si	8	No	-	-	-
Plasmo	orari	10	31	Si	10	Si	0.09700	1.00000	75.00000

Modello PRO

Modello a compartimenti che si ispira alle teorie epidemiologiche di Van der Plank (1963). Plasmopara viticola è un patogeno policiclico: a ogni ciclo successivo, il numero dei focolai d'infezione aumenta in modo proporzionale alla quantità d'inoculo prodotta dal tessuto infetto.

L'entità del tessuto infetto presente in vigneto è data dal numero di focolai preesistenti moltiplicato per la quantità di inoculo prodotto. In PRO le infezioni primarie sono previste sulla base della regola dei tre dieci. L'operatore introduce nel modello il numero iniziale di macchie d'olio, variabili tra 50 e 150 in funzione della gravità dell'epidemia nell'anno precedente o della sua conoscenza della zona. La durata del periodo d'incubazione viene calcolata sulla base delle curve di Müller e Sleumer (1934).

Al termine del periodo d'incubazione, l'operatore verifica se sono state soddisfatte le condizioni per la sporulazione: 12,5 °CUR uguale o superiore al 94%, bagnatura fogliare durante 4 ore di buio. Dopo la sporulazione, se persiste la bagnatura, si ha una nuova infezione la cui gravità è determinata dalla temperatura alla quale avviene la sporulazione e dalle modalità di dispersione dell'inoculo.

Modello EPI (Etat Potentiel d'Infection)

EPI, messo a punto in Francia (Strizky, 1983), cerca di simulare l'evoluzione del sistema clima-patogeno-pianta, nel quale il clima svolge la funzione di regolatore delle interazioni tra patogeno e pianta. In quest'ottica EPI prende in considerazione non solo la fase in cui ci può essere infezione, ma anche il periodo di svernamento durante il quale il clima influisce continuamente sul patogeno agendo sulle oospore e in particolare sulla loro capacità germinativa. Sono le piogge e la loro distribuzione a interferire maggiormente con le strutture di svernamento, mentre la temperatura svolge un ruolo meno importante: uno svernamento ottimale prelude a un elevato rischio per l'ospite, e viceversa. I valori che la pioggia e la temperatura devono assumere per assicurare al patogeno condizioni ottimali di svernamento e la successiva espressione delle proprie potenzialità infettive non sono fissi, ma variano in funzione della zona considerata.

EPI, infatti, ritiene che per assicurarsi le maggiori probabilità di sopravvivenza, Plasmopara viticola si sia adattata alle condizioni climatiche che hanno la probabilità più elevata di verificarsi in una data regione. Poiché esse sono in realtà le condizioni climatiche medie della zona, è ovvio che le condizioni climatiche attuali risultano tanto più favorevoli al patogeno quanto più si avvicinano a quelle medie. In EPI non ci sono condizioni necessarie e sufficienti, ma ogni avvenimento climatico viene inserito nella storia del sistema con un peso relativo e condizionato da quello che il sistema ha già vissuto. Il modello si basa su epidemie realmente accadute e sulle loro relazioni con le variabili climatiche: le eventuali discrepanze tra le evoluzioni epidemiche reali e le simulazioni fornite dal modello sono state utilizzate per formulare nuove ipotesi sul comportamento epidemico di Plasmopara viticola e rendere EPI più affidabile (Vercesi et. al, 2000).

(D) - Modello Silimet

Il modello segnala la presenza di infezioni primarie e secondarie. Se le piogge, calcolate in un tempo di n ore (48 ore da programma ma variabile) superano una soglia di 10 mm (variabile di programma) con temperature medie di 10 °C si avrà l'avvio dell'infezione. La percentuale giornaliera di sviluppo del patogeno viene calcolata secondo la tabella di Goidanich. L'evazione del patogeno si avrà al raggiungimento del 100% del suo sviluppo. Il modello fornisce un giudizio qualitativo sul grado di pericolosità dell'infezione (bassa, media, grave) che condiziona la strategia di difesa e la scelta dei principi attivi.

Modello a prognosi negativa

Il modello, ideato e costruito sulla base del modello IPI per la previsione della peronospora del pomodoro (Ponti et al., 1991), si propone di individuare l'inizio della fase di rischio di infezioni primarie sulla base dell'andamento climatico registrato dall'inizio del mese di aprile. La sua concezione è scaturita dall'osservazione dei dati raccolti nel corso di un quinquennio in diverse province e aree viticole dell'Emilia-Romagna. I principali fattori che si ritengono responsabili dell'inizio delle contaminazioni (temperatura media giornaliera, pioggia caduta nelle 48 ore, durata della bagnatura conseguente alla pioggia) sono stati pertanto tradotti in funzioni matematiche, ottenute dall'analisi delle correlazioni fra il livello di importanza (variabile dipendente) e il relativo parametro climatico (variabile indipendente), che forniscono un indice numerico crescente se le condizioni climatiche si avvicinano a quelle ottimali per il patogeno e costante se le condizioni risultano sfavorevoli.

Modello Plasmo

Simula lo sviluppo di P. viticola dall'elaborazione di dati meteo quali temperatura, umidità relativa, bagnatura fogliare e pioggia. Segnalata l'infezione primaria procede nel calcolo delle altre infezioni tenendo conto comunque dei principali fattori meteo. Presenta la possibilità di variare la configurazione dei parametri d'ingresso quali rateo di crescita, temperatura minima e massima necessaria allo sviluppo del patogeno, rateo bagnatura fogliare cioè effetto sullo sviluppo epidemico e rateo di sopravvivenza dei conidi. In relazione al tipo di prodotto utilizzato (copertura, citotropico, sistemico) per la difesa segnala graficamente il tempo di copertura assicurato.

(E) - Nella pratica si constata spesso che una pioggia isolata anche consistente di fine aprile inizio maggio, difficilmente fa partire l'infezione primaria. Però predispone la maturazione delle spore e, in seguito, può bastare una pioggia anche di pochi millimetri a determinare l'infezione



Poltiglie bordolesi industriali

Dagli anni 70 inizia la produzione di poltiglie bordolesi di tipo industriale che hanno una composizione ben definita e stabile oltre ad essere molto pratiche per l'utilizzatore.

L'evoluzione delle poltiglie ha avuto un ulteriore notevole impulso negli ultimi anni portando a formulazioni sempre più moderne, come i microgranuli (WG) e le soluzioni concentrate (flowable). Con queste ultime in particolare si è potuto arrivare a finenze molto spinte delle particelle di rame, che si traduce ovviamente in una maggiore concretezza circa le performances biologiche dei preparati. Questo ha consentito di ridurre sensibilmente la quantità di rame necessaria al controllo delle patologie fungine.

Le moderne poltiglie infatti offrono i seguenti vantaggi: pH prossimo alla neutralità, che garantisce maggiore selettività verso le colture oltre alla miscibilità con altri agrofarmaci, possibilità di ridurre sensibilmente le dosi di rame, presenza dell'idrossido di calcio (calce) nella formulazione che conferisce a questi preparati le ben note caratteristiche di elevata adesività e quindi resistenza al dilavamento.

Solfato di rame tribasico (TBCS)

Presenta un buon compromesso tra prontezza d'azione e persistenza, tale da ottimizzare rendimento e selettività. TBCS si ottiene per reazione chimica tra solfato di rame e ammonio idrossido, ottenendo una soluzione a pH neutro. Dalla struttura chimica della molecola, in grado di rilasciare ioni Cu^{++} derivano le caratteristiche di efficienza e persistenza di tale formulato. Il solfato tribasico infatti, possiede una struttura molecolare tale da rendere facilmente disponibile parte del contenuto, mentre una seconda frazione si solubilizza più lentamente, garantendo una graduale liberazione di ioni rame, che permettono un'adeguata persistenza. Il processo produttivo consente di ottenere elevate concentrazioni di rame metallo, ma soprattutto una maggior efficienza dello stesso aumentando l'adesività alla superficie fogliare con l'aggiunta di agenti affini agli acidi grassi presenti sulla superficie fogliare e del grappolo. Ciò consente una riduzione della quantità di rame metallo distribuita.

Ossicloruri

Si ottengono facendo reagire il rame metallo con acido cloridrico, oppure per ossidazione di una molecola di cloruro di rame. Per la difesa dalla peronospora si utilizzano principalmente due formulazioni: l'ossicloruro di rame e calcio (o triramico) e l'ossicloruro tetramamico. Il primo evidenzia una maggior prontezza d'azione contro *P. viticola* a causa della minor stabilità della molecola che più facilmente tende a liberare gli ioni Cu^{++} , mentre il secondo offre una persistenza maggiore, che più si avvicina all'effetto della poltiglia bordolese (Dagostin e Pertot, 2005).

Differente risulta anche l'effetto sulla vegetazione, dove il solfato di rame e calcio offre maggior sicurezza d'impiego rispetto alla formulazione tetramamica, in quanto invia in soluzione una minor quantità di rame totale nell'unità di tempo (Borzini, 1977).

Ossido rameoso

Si trova in natura come minerale (cuprite) sotto forma di ottaedri regolari rossi. Gli ossiduli di rame sono polveri amorfe, di alto peso specifico e di colore che può variare dal giallo al rosso a seconda del metodo di preparazione e delle dimensioni delle particelle. Chimicamente non saturo, è stabile all'aria secca e si ossida gradualmente ad ossido rameico in presenza di umidità. Risulta praticamente insolubile in acqua e nei solventi organici, mentre si solubilizza in soluzioni di acidi minerali e nelle soluzioni di ammoniaca e dei suoi sali. L'ossido rameoso è dotato di buona adesività sulla vegetazione trattata, in funzione della dimensione delle particelle di cui è composto; la sospensibilità è fortemente limitata nel tempo a causa dell'alto peso specifico.

Preparati rameici tradizionali

Sono rappresentati da prodotti di copertura riferibili a:

1. **solfato di rame** (poltiglie bordolesi industriali)
2. **solfato tribasico** (con processo di neutralizzazione sensibilmente diverso da quello della poltiglia bordolese)
3. **ossicloruri** (ossicloruro di rame e calcio e ossicloruro tetramamico)
4. **ossido rameoso**
5. **idrossido di rame**

Si presentano in diverse formulazioni (polvere bagnabile, granuli dispersibili, sospensione concentrata) a volte in forme abbinata (es. ossicloruro e idrossido). Nei formulati la percentuale di rame è molto variabile (dal 13 ad oltre il 50%) così come il dosaggio (50-150 g/hl) con odierna tendenza alla diminuzione.

In commercio sono presenti diverse formulazioni nei quali il rame è miscelato a **fungicidi organici** tradizionali o moderni. In comune hanno tutti la proprietà di contenere rame in forma insolubile. Quest'ultimo, a contatto con l'acqua (ossia in condizioni favorevoli allo sviluppo dell'infezione), ed in presenza di altri fattori ambientali o relativi al vegetale (es. presenza di CO_2), cede ioni Cu^{++} (Brunelli e Palla, 2005). Tali prodotti comportano quindi una sorta di "riserva di rame" che diviene attiva in caso di necessità, ovvero quando le condizioni ambientali (bagnatura o elevata umidità) diventano favorevoli allo sviluppo del patogeno.

Idrossido

Forma rameica insolubile nei solventi organici, di colorazione verde-azzurra ad alto contenuto percentuale di rame metallo (fino al 50%). Si caratterizza per una liberazione massiccia ed istantanea di ioni rameici. Rispetto ad altri sali di rame, l'idrossido possiede migliore prontezza d'azione per la maggiore finezza delle sue particelle, maggiore persistenza e migliore ridistribuzione essendo in grado di rimobilizzarsi sulla vegetazione in caso di forte umidità ambientale. Il rame, presente sulla superficie vegetale non subisce alcuna degradazione, né chimica né fotolitica.



Diversi formulati rameici. Il colore è quasi sempre aggiunto e quindi non indicativo delle caratteristiche

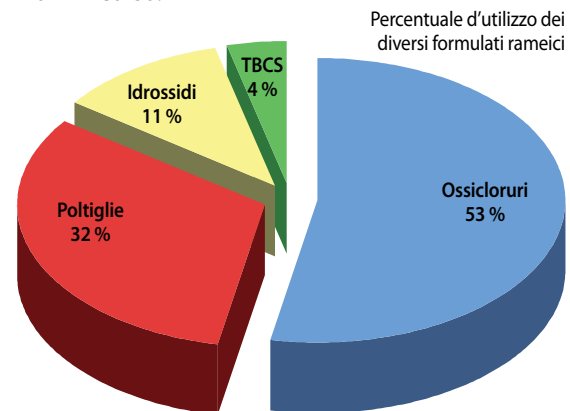
**Preparati rameici innovativi penetranti**

Proposti da alcuni anni non hanno ancora ricevuto un'opportuna definizione tecnica. In tali preparati il rame, solitamente in forma di solfato, viene unito ad altre sostanze (es. amminoacidi di origine animale o vegetale, composti di sintesi) che ne favoriscono la **penetrazione** in forma ionica. Idrosolubili e con bassa percentuale di rame metallo (circa il 5%), vengono formulati in soluzione o sospensione concentrata.

Caratteristica fondamentale di tali sostanze risiede nel fatto che il rame, spesso complessato, non limita la sua azione sul patogeno presente sulla superficie fogliare, ma è in grado di penetrare all'interno dei tessuti del vegetale (sfruttando meccanismi di trasporto sia attivo che attraverso canali). In tale modo si limitano i fenomeni di **dilavamento** e accresce l'**attività biologica** nei confronti di *P. viticola*. Ciò potrebbe consentire di **ridurre i dosaggi** di rame metallo ad ettaro, andando incontro alle recenti direttive europee, sempre più restrittive sull'utilizzo di derivati cuprici nella difesa fitosanitaria.

Le prove svolte in serra hanno verificato una buona efficacia a livello preventivo, con parziale effetto anche in applicazioni curative. Tali risultati non sono però sempre confermati da prove in pieno campo, dove i prodotti cuprici chelati non si sono dimostrati all'altezza dei formulati tradizionali, specie in caso di forte pressione infettiva.

Inoltre, è stata spesso verificata una evidente **fitotossicità** (in molti casi davvero marcata) che, già propria del rame, viene ulteriormente amplificata in tal forma. È quindi necessario prestare particolare attenzione ai dosaggi ed alla formulazione, trovando il miglior compromesso tra la soglia fungitossica e quella fitotossica, da verificare per ogni singolo vitigno, essendo molto diversa la risposta varietale. Ulteriori risposte potranno venire dalle sperimentazioni in corso.



Effetto "traslucido" causato da un prodotto rameico penetrante

Peptidato di rame

Composto da proteine (peptidi) e rame in quantità pari al 5%. La formulazione sfrutta la capacità dei peptidi di essere scambiati dalla pianta per comuni molecole biologiche e portati quindi all'interno della cellula tramite meccanismi di trasporto enzimatici o canali di passaggio. I peptidi contenendo al loro interno rame chelato consentono un accumulo dello stesso nei compartimenti intracellulari. La penetrazione consente quindi di ridurre i dosaggi del metallo, ma comporta al tempo stesso il rischio di fitotossicità elevate. Necessitano quindi ulteriori studi per mettere a punto una molecola in grado di abbinare all'attività biologica un basso impatto sulla cellula vegetale (Pertot et al, 2005).

Tallato di rame

Preparato ottenuto dalla combinazione di resine e acidi grassi, derivati dal legno di pino con idrossido di rame. L'olio di pino consente di aumentare l'efficacia del rame, anche a basse quantità di quest'ultimo, conferendo al preparato un'adesività elevata ed una permanenza sulla pianta maggiore. Il meccanismo d'azione non è ancora del tutto chiarito, così come i reali rischi di fitotossicità che, però, sembrano meno evidenti rispetto al peptidato, se non in caso di sovradosaggio (Pertot et al., 2005).

Gluconato di rame

È un nuovo formulato a bassa concentrazione di rame, ancora in fase di sperimentazione (8% Cu^{++}), registrato attualmente soltanto come fertilizzante fogliare. La sua azione nei confronti della peronospora si esplica a dosaggi di rame molto bassi. I primi risultati sono incoraggianti, seppure ancora da confermare. Sembra avere una fitotossicità molto più contenuta rispetto ad altri rameici a basso dosaggio.



(A) - I mezzi attuali consentono di trattare anche più filari ad ogni passaggio



(B) - Vigneti con pendenze proibitive in cui il transito dei mezzi meccanici è possibile solo su capezzagne intermedie orizzontali. In questi casi la differenza la fa il vento, anche minimo che, in coalina, quasi sempre spira verso monte rendendo difficile l'uniformità della distribuzione



(C) - Distribuzione su quattro file contemporaneamente tramite apparecchiatura inserita su una vendemmiatrice (VMA - New Holland Braud)

(D) - Atomizzatore a basso volume a tre file applicato ad una normale trattatrice (Martignani-KWH)

Chi va a caccia, può conoscere tutto sulla selvaggina, avere un ottimo fucile e le migliori cartucce ... ma se non c'entra il bersaglio! ...

La stessa cosa succede nei trattamenti in vigneto. Infatti, l'obiettivo è di spruzzare la soluzione antiperonosporica sugli organi da proteggere nella minima quantità necessaria, contenendo perdite a terra e deriva. Non è facile. Soprattutto nelle forme di allevamento a contropalliera dove la vegetazione è disposta in altezza a distanza di 2 o più metri tra un filare e l'altro. Per questo bisogna sfruttare tutti i suggerimenti proposti nelle pagine precedenti degli esperti del DEIAFA di Torino dove i diversi aspetti sono stati analizzati nel dettaglio, sia pure con la sintesi che è nello spirito di questo lavoro.

Ritorniamo quindi sull'argomento solo per fornire qualche indicazione pratica

Tutti i filari o file alterne?

La raccomandazione di molti è quella di trattare sempre tutti i filari. Come si faceva una volta con la macchina a spalla. Però, probabilmente, qualcosa è cambiato, in quanto i mezzi attualmente a disposizione consentono, almeno in molti casi e sicuramente nei **trattamenti iniziali**, fino a quando la vegetazione non è completa, di passare a file alterne e di trattare comunque da entrambi i lati (A). Questo obiettivo è assolutamente da perseguire per cui la regola potrebbe essere: "fai come credi purché il prodotto irrorato giunga su tutta la vegetazione e i grappoli" (B).

Transitare in tutti i filari con un mezzo tradizionale, se non indispensabile, significa raddoppiare i costi e i danni (**calpestio**) della distribuzione ed è quindi contro una gestione integrata del vigneto. Altra soluzione, quando possibile è quella di trattare più file in un unico passaggio, applicando la miscela su entrambi i lati del filare, con l'utilizzo di **mezzi scavallanti** (C, D).

Volumi in funzione della vegetazione

Nelle pagine precedenti sono state fornite indicazioni precise in merito, ma non vorremmo che qualcuno, per paura di sbagliare i calcoli ... utilizzi sempre la stessa quantità di acqua e prodotto. Nelle prime fasi di sviluppo i metri cubi di vegetazione possono risultare anche solo un quinto di quella finale e quindi occorre adeguare l'intervento. Al limite, effettuando i primi due interventi con la **macchina a spalla**: se qualche azienda non piccola (10-30 ha) ha iniziato ad adottare questa soluzione qualche motivo ci sarà!

Maneggevolezza delle macchine

Chi conosce la realtà dei vigneti collinari sa quanto sia importante disporre di trattori e di mezzi per la distribuzione maneggevoli, sicuri e senza problemi di sterzata anche nelle **capezzagne** non adeguatamente larghe. I costruttori, talvolta su sollecitazione degli stessi viticoltori, hanno realizzato soluzioni interessanti che vanno incontro alle esigenze più disparate (E, F).

Vegetazione molto alta

Anche se ad altezze elevate da terra la peronospora colpisce meno, occorre comunque raggiungere la vegetazione utilizzando attrezzature particolari. I getti possono essere dal basso verso l'alto o viceversa (G, H) o, ancora, interessare in modo eguale tutta la parete. Qualche dubbio sorge sull'utilità di forme così espansive. Ad esempio nella zona del Barbaresco in passato si utilizzavano contropalliere di oltre tre metri d'altezza, ma oggi sono state ridimensionate conseguendo una serie di vantaggi, senza alcun inconveniente.

Privilegiare le foglie o i grappoli?

Partendo dal presupposto che i mezzi a disposizione sono quasi sempre orientabili è importante scegliere in funzione della **sensibilità degli organi**. Tendenzialmente i grappoli sono a maggiore rischio fino poco dopo la prechiusura per cui, fino a quell'epoca, è importante che il getto vada a privilegiarli (anche perché spesso all'antiperonosporico viene abbinato l'antiodidico che, al 90% dovrebbe finire sui frutti).

Recupero del prodotto

Può essere la grande sfida del futuro, sicuramente più accessibile per i vigneti meno declivi, nei quali lo scavallamento del filare è meno problematico. I maggiori costi delle attrezzature necessarie e tempi più lunghi richiesti da dispositivi che operano "incollati" ai filari si possono, per ora, giustificare solo con **superfici elevate**, e con la necessità di trattamenti sul bruno (I).



(E) - Atomizzatore a basso volume portato dal trattore, seguito dal carro botte. Questa soluzione facilita la maneggevolezza e le sterzate (VMA)



(F) - Sistema sterzante particolare che consente di far lavorare il giunto diritto con qualsiasi posizione del timone (Dragone)



(G) - Atomizzatore basso volume per vigneti collinari (Rodano)



(H) - Mezzo specifico a lunga gittata (Agrimaster)

(I) - A sinistra Dispositivo scavallante per il recupero del prodotto in grado di trattare contemporaneamente tre filari (Caffini - New Holland Braud).



A destra macchina dotata di presa d'aria posizionata in alto (Dragone)