

DOSSIER • IL RAME IN AGRICOLTURA BIOLOGICA



Foto Arch. Cons. Fit. Prov. Modena

Attacchi di peronospora su foglia di vite.

Quando però le condizioni peggiorano, con cicli infettivi che si moltiplicano, anche la difesa, per quanto supportata, denuncia enormi limiti. A stagione chiusa si possono comunque analizzare gli eventi, trovando similitudini con altre esperienze, e trarre le indicazioni per il futuro.

Così il 2010 è stato caratterizzato da frequenti precipitazioni nella prima metà di maggio e da un ritorno di maltempo dopo circa un mese, con temporali e piogge di forte intensità. Un andamento analogo era stato registrato nel 2008, un altro anno segnato da pesanti attacchi di peronospora. Dal punto di vista epidemiologico si è avuto una serie di piogge "preparatorie" che a giugno, con la seconda ondata di maltempo, hanno amplificato la pressione della malattia. Si sono cioè verificate contemporaneamente condizioni estreme, con criticità epidemiologiche, fenologiche ed agronomiche.

Al completamento dei cicli delle infezioni prima-

rie, infatti, si sono sommate infezioni secondarie; tutto questo in una fase di estrema sensibilità per i grappoli e di forte accrescimento vegetativo (con acqua, elementi e temperature che hanno favorito l'emissione di molte foglie nuove). In più ci sono state precipitazioni dilavanti e ripetute, con la difficoltà di entrare in campo tempestivamente con l'atomizzatore. In simili contesti non solo il rame, tra gli antiperonosporici, ha mostrato la corda.

In generale il mese di maggio può consentire una prima economia sugli interventi, giocando d'anticipo sulle piogge considerate a rischio. Il mese di giugno, dopo una primavera piovosa, diventa ancora più strategico. Qui, con cicli infettivi incombenti ed in previsione di precipitazioni, è bene non speculare, affidandosi ai prodotti più performanti a dosaggio pieno. Con l'arrivo di forti perturbazioni, che, per il periodo, possono sfociare in fenomeni battenti e dilavanti, ci si può avvalere di prodotti più persistenti, come le stesse poltiglie bordolesi.

Anche dopo occorre prestare attenzione, nonostante si registri generalmente una rarefazione dei cicli primari e delle piogge. Oltre alle femminelle, sono soprattutto i grappoli ad impensierire. In questa fase, infatti, anche poche gocce e qualche punto d'infezione nascosto possono progredire con virulenze impensabili. Pertanto può rendersi necessario mantenere una copertura adeguata, tenendo conto del rame ancora distribuibile, limando, nel caso, nuovamente sugli apporti.

Le riflessioni non si limitano alla sfera dei prodotti cuprici e non investono il solo ambito dell'agricoltura biologica. Per questi contesti risultano senz'altro fondamentali, ma trovano ragione d'esistere a 360 gradi, per rendere più razionali le strategie di intervento in ogni azienda. ■

■ I contenuti dell'articolo sono desunti dall'attività sperimentale finanziata dalla Regione Emilia-Romagna e coordinata da Crpv e Prober

LOREDANA ANTONIACCI
RICCARDO BUGIANI
Servizio Fitosanitario,
Regione Emilia-Romagna
PIER PAOLO BORTOLOTTI
STEFANO CARUSO
ROBERTA NANNNI
STEFANO VERGNANI
Consorzio Fitosanitario
Provinciale, Modena
PIERANGELA SCHIATTI
Prober, Bologna

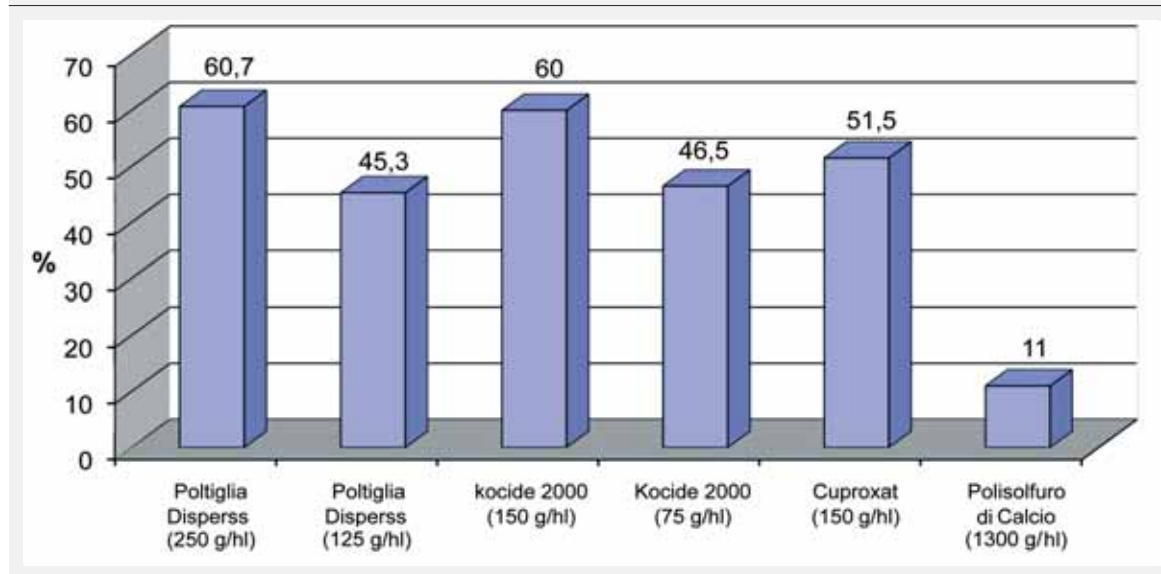
Prove di **trattamenti** nella difesa del **pero**

Con l'introduzione dell'agricoltura biologica, il rame - se ne viene ottimizzato l'uso in relazione alla fitotossicità - ha acquisito sulla coltura del pero un notevole rilievo, per la sua efficacia nel contenimento di diverse avversità fitosanitarie (come ticchiolatura e maculatura bruna) e rimane la sostanza di riferimento per

la difesa dal "colpo di fuoco". Nel 2002 l'Unione europea ha limitato l'uso del rame in agricoltura biologica a 8 e dal 2006 a 6 kg/ettaro/anno.

Per queste ragioni sono state intraprese alcune verifiche di campo per valutare diversi formulati, definirne i dosaggi, il livello di fitotossicità e per testare l'attività di prodotti alternativi.

Graf. 1 - Emilia-Romagna: grado di efficacia di alcuni prodotti rameici e del polisolfuro di calcio nel contenimento della maculatura bruna del pero (valori medi 2001-2004).



IL CONTRASTO ALLA TICCHIOLOGIA...

Questa malattia è causata da *Venturia pyrina* e dal suo anamorfo *Fusicladium pyrinum*. Normalmente le infezioni arrecate su pero sono molto meno gravi di quelle analoghe causate su melo da *Venturia inaequalis*. Tuttavia in questi ultimi anni non è raro imbattersi in gravi attacchi di ticchiolatura anche su pero.

Anche se viene universalmente riportata la possibilità di infezioni primarie per opera dei conidi del fungo prodotti all'interno di cancri formati sui getti colpiti l'anno precedente, indagini poliennali svolte in Emilia-Romagna portano invece a ritenere che le infezioni siano unicamente causate, analogamente alla ticchiolatura del melo, dalle ascospore (le spore del fungo contenute negli "aschi", ndr) prodotte nei periteci (i corpi fruttiferi che contengono gli "aschi", ndr) presenti sulle foglie infette cadute a terra. Le ascospore, inoltre, possono essere rilasciate anche durante intensi e prolungati periodi di bagnatura.

Più del 60% delle ascospore vengono rilasciate durante la fase di fioritura, ma in genere, diversamente da quanto avviene sul melo, la fase ascosporica si protrae fino alla prima settimana di giugno. Pertanto, la difesa deve essere particolarmente attenta nella fase di pre-fioritura e fioritura e, in seguito, fino ad ingrossamento dei frutti, cercando di non trascurare in estate prolungati periodi di bagnatura che favoriscono le infezioni secondarie. Nel 2009 e nel 2010 sono state realizzate due prove sperimentali per valutare l'attività fungicida di diverse sostanze applicate a partire da inizio fioritura fino a circa metà maggio, con intervalli definiti dall'andamento climatico.

Queste le sostanze in esame e le dosi di impiego: polisolfuro di calcio (1500 g/hl), *Poltiglia Disperss* (rame metallo da ossicloruro, 175 g/hl pari a 35 g/hl ione rame), *Tiowetting* (zolfo, 300 g/hl), *Thiopron* (zolfo, 600 ml/hl), *Sulfar* (proteinato di zolfo, 900 g/hl), *Ramsol F2* (rame metallo da ossicloruro + zolfo, 450 g/hl pari a 38,25 g/hl ione rame), *Armicarb* (idrogenocarbonato di potassio, 500 g/hl), *S 40* (zolfo + coadiuvanti, 450 g/hl). La miglior protezione sia dei frutti che delle foglie è stata ottenuta con le applicazioni a base di polisolfuro di calcio, *Poltiglia Disperss* e *Ramsol F2* dimostrando, analogamente a quanto avviene sul melo, l'ottenimento di buoni risultati con prodotti rameici, anche a basso dosaggio (35-40 g/hl), da soli o miscelati a zolfo.

...ALLA MACULATURA BRUNA...

Per questa grave avversità causata da *Stemphylium vesicarium*, il rame è il prodotto di riferimento in agricoltura biologica. La difesa si effettua dalla primavera fino alla raccolta, con un numero di trattamenti variabile a seconda delle condizioni climatiche.

I fattori predisponenti la produzione di conidi sono piogge frequenti, deposizione notturna di rugiada, elevata umidità relativa dell'aria e temperature superiori a 15° C ed inferiori a 28° C, condizioni che in genere si verificano dalla fine di maggio e per tutto giugno.

Nel periodo successivo la presenza di spore nell'aria vede l'alternarsi di periodi con picchi ad altri con scarsa presenza, in relazione alle condizioni climatiche. Per la germinazione dei conidi è poi indispensabile la bagnatura degli organi della pian-

DOSSIER • IL RAME IN AGRICOLTURA BIOLOGICA



Foto R. Bugiani

Danni da ticchiolatura su frutto di pero.

■ L'attività sperimentale descritta nell'articolo è stata svolta nell'ambito dei progetti finanziati dalla Regione Emilia-Romagna e coordinati da Crpv e Prober

ta per un periodo di almeno 10 ore, con una temperatura favorevole di 21-23°C. Con piogge o nebbie si effettuano trattamenti preventivi a base di rame che per cultivar sensibili e a raccolta tardiva (come *Abate Fétel*) possono essere numerosi, con notevole quantitativo di rame impiegato.

Per valutare l'efficacia di alcuni formulati rameici e dell'effetto dose nei confronti del patogeno, negli anni passati si sono realizzate alcune attività sperimentali, che hanno previsto interventi ogni 5-15 giorni, da maggio fino a settembre. I risultati hanno mostrato un grado di efficacia dei diversi formulati rameici di circa il 60%. Le diverse formulazioni, a parità di contenuto di ione rame, non si sono differenziate nell'attività, mentre è sempre stata registrata una tendenza alla diminuzione dell'efficacia riducendo la dose di applicazione (vedi grafico 1 a pag. 81). D'altra parte, l'utilizzo di dosaggi di 50 g/hl di ione rame è impraticabile, poiché si supererebbe facilmente il quantitativo limite di 6 kg/ha. Perciò va impostata una strategia che, considerando "l'effetto dose" sull'efficacia, preveda

interventi a dosi variabili da 25 a 60 g/hl di rame metallo, in relazione alla gravità delle infezioni.

...E AL "COLPO DI FUOCO" BATTERICO

La difesa da *Erwinia amylovora*, agente del "colpo di fuoco" batterico, si basano ormai sulla creazione di una forma di convivenza con la malattia e sul controllo della sua diffusione, effettuata con la realizzazione di corrette pratiche agronomiche e, soprattutto, di controlli frequenti e scrupolosi in campo. Ad oggi, infatti, non esiste alcun principio attivo in grado di assicurare la completa protezione del frutteto o agire curativamente contro le infezioni di *E. amylovora*.

In genere, negli areali di coltivazione del nord Italia le condizioni per una infezione dei fiori primari raramente viene raggiunta. I composti rameici, applicati a basse dosi (50-100 g/hl) perché meno fitotossici, si prediligono dopo la caduta dei petali. Si consiglia inoltre un loro tempestivo impiego (entro 24 ore dall'evento) anche in seguito a violenti temporali o grandinate alla dose di 100 g/hl. Infine è previsto un utilizzo in autunno di 150-250 grammi di ione rame/hl per proteggere le ferite provocate dal distacco dei piccioli fogliari.

Sul mercato si stanno affacciando nuovi prodotti, biologici e chimici, per proteggere il pero dalle infezioni fiorali (primarie e secondarie), considerate le principali vie di penetrazione di *E. amylovora*.

Nel triennio 2008-2010 sono state effettuate prove per la verifica dell'efficacia di una miscela di prodotti rameici (concimi fogliari liquidi a base di rame da solfato e gluconato di rame solfato), *Bacillus subtilis* (batterio antagonista nei confronti del batterio), acibenzolar-S-methyl e arpine (una proteina prodotta dalla pianta come risposta all'attacco da parte di *E. amylovora*); questi due ultimi prodotti non sono ammessi in agricoltura biologica. Le aziende individuate erano caratterizzate da impianti omogenei di pero, varietà *Abate Fétel*, di 3-5 anni e sotto rete antigrandine.

Dalle prove si sono ottenute solo alcune indicazioni, poiché l'avversità ha avuto una diffusione e un'incidenza contenute. Tra i prodotti testati, la miscela gluconato di rame + concime fogliare a base di rame, impiegati alla dose di 150 ml/hl pari a 16,8 g/hl di ione rame, ha fornito la migliore protezione, seguita dal *Bacillus subtilis*.

Il *B. subtilis* ha dato una buona protezione sin verso fine giugno, mentre, nella seconda parte della stagione, l'incidenza delle piante colpite è aumentata. Acibenzolar-S-methyl, nelle aziende e negli anni confrontabili, ha manifestato un'efficacia uguale ai prodotti rameici. ■