

PROVE DI DIFESA ANTIPERONOSPORICA IN REGIME DI AGRICOLTURA BIOLOGICA IN VENETO

M. BUCCINI¹, G. RHO¹, G. P.SANCASSANI², A. VERCESI³

¹Fitopro s.r.l. - Via Tiepolo, 42, 20129 Milano

²Servizio Fitosanitario della Regione Veneto Viale dell'Agricoltura 1/A,
Località Bovolino, 37060 Buttapietra (VR)

³DI.PRO.VE., sez. Patologia Vegetale, Università degli Studi di Milano
Via Celoria, 2, 20133 Milano
fitopro@fastwebnet.it

RIASSUNTO

Nel triennio 2007-2009 sono state effettuate tre prove sperimentali, su cv Merlot, nel comprensorio dei Colli Euganei in provincia di Padova, al fine di ottimizzare la difesa antiperonosporica in agricoltura biologica, pur rimanendo entro i limiti quantitativi imposti per i prodotti a base di rame dalla Comunità Europea. Protocolli convenzionali, che prevedono interventi a calendario per assicurare una continua copertura della vegetazione, sono stati posti a confronto con una strategia basata sulle indicazioni del modello EPI (Etat Potentiel d'Infection), allo scopo di evitare trattamenti superflui e posizionare quelli necessari nel momento ottimale. L'evoluzione epidemica ha causato nel 2008 la completa defogliazione e la totale distruzione dei grappoli sul testimone non trattato, nonché gravi infezioni anche a carico delle parcelle trattate; nel 2009 e, soprattutto, nel 2007 le infezioni sono state meno gravi. Le prove di campo hanno evidenziato che, utilizzando esclusivamente formulati a base di sali di rame, è molto difficile, in presenza di gravi infezioni di *Plasmopara viticola*, riuscire a contenere i danni su varietà sensibili al patogeno quali "Merlot". Nei tre anni di sperimentazione, la strategia basata sulle indicazioni fornite da EPI ha permesso di contenere le quantità di rame impiegate, non compromettendo realmente il livello produttivo.

Parole chiave: vite, *Plasmopara viticola*, EPI, agricoltura biologica, sali di rame

SUMMARY

EFFICACY TRIALS AGAINST GRAPEVINE DOWNY MILDEW IN ORGANIC VITICULTURE IN VENETO

In 2007-2009 three experimental trials were carried out on the Colli Euganei, in the Padua province, on cv Merlot, in order to optimise the grapevine downy mildew management in organic agriculture, comparing two different protection strategies. In the first one plants were sprayed with copper fungicide repeatedly to ensure a continuous protection of the canopy, in the second one sprays were performed only when required by the EPI (Etat Potentiel d'Infection) model. In 2008 the epidemic progress of *Plasmopara viticola* caused the total yield loss and severe infections even on treated plots; in 2009, and particularly in 2007, infections caused lower damages. The field trials showed that during serious epidemics protectant fungicides, like copper salts, do not achieve high protection levels especially on susceptible cv like "Merlot". In the three considered years, the EPI-based strategy allowed to use smaller copper amounts, without reducing the productive level.

Keywords: grapevine, *Plasmopara viticola*, EPI, organic agriculture, copper salts

INTRODUZIONE

Le problematiche connesse all'utilizzo del rame in viticoltura biologica derivano essenzialmente dalla disposizione con la quale l'Unione Europea ha fissato il limite massimo di 30 kg/ha di rame metallo distribuibile in un quinquennio nei vigneti aderenti al disciplinare

biologico. In molte realtà e in annate favorevoli al susseguirsi di gravi infezioni di *Plasmopara viticola* (Berk. et Curt.) Berlese e De Toni, la difesa del vigneto nei confronti della peronospora col solo utilizzo di fungicidi cuprici ai bassi dosaggi imposti risulta particolarmente difficoltoso. Per contro in annate a ridotta incidenza della malattia vengono effettuati trattamenti del tutto superflui.

Per non superare i limiti quinquennali, ottimizzando l'utilizzo del rame, sarebbe di notevole utilità l'adozione di una strategia, che permetta di risparmiare trattamenti e sostanza attiva nelle situazioni a scarso rischio infettivo e di disporre di maggiori quantitativi del fungicida da destinare ad ulteriori interventi nei confronti del patogeno in condizioni favorevoli al patogeno, gestendo il binomio dosaggio-numero di trattamenti in funzione dell'evoluzione epidemica simulata mediante l'utilizzo di modelli matematici quali EPI (Strizyk, 1983). È stata pertanto avviata una sperimentazione nella quale le indicazioni del modello sono state utilizzate per attuare una strategia di intervento basata unicamente su formulati a base di rame, tenendo presente la necessità di intervenire in modo preventivo, predisponendo alcuni interventi cautelativi in corrispondenza delle fasi fenologiche più recettive, anche in assenza di rischio, e prestando particolare attenzione alle previsioni meteorologiche in modo da proteggere *a priori* la vite nei casi in cui EPI segnalasse un rischio elevato.

MATERIALI E METODI

Negli anni 2007, 2008 e 2009 sono state effettuate tre prove sperimentali nel comprensorio dei Colli Euganei in provincia di Padova. Nel 2007 il vigneto sperimentale, sito a Galzignano Terme (PD), presso l'azienda agricola F.lli Sturaro, era costituito da viti della cv Merlot, con sesto d'impianto di 3 x 3 m e sistema di allevamento a cortina semplice; nel 2008 e nel 2009 la prova è stata effettuata in un vigneto sito nel comune di Due Carrare (PD), presso l'azienda agricola Dott. Urbano Salvan, ancora su cv Merlot, con sesto d'impianto di 1,5 x 3 m e sistema di allevamento a cordone speronato. In tutte le prove è stato adottato un piano sperimentale a blocchi randomizzati con quattro ripetizioni per tesi, con testimone non trattato (TNT) interno. I fungicidi sono stati distribuiti con lancia a mano, azionata da motopompa a spalla, impiegando volumi d'acqua di 600-1200 L/ha. Nello svolgimento delle prove sono stati messi a confronto prodotti, sperimentali e commerciali, contenenti rame sotto forma di idrossido, solfato tribasico, idrossido-ossicloruro, ossido e solfato neutralizzato.

L'inizio dei trattamenti è stato cautelativamente posizionato al verificarsi delle condizioni previste dalla regola dei tre dieci (Baldacci, 1947) o, nel 2008, sulla base dell'elevato rischio indicato da EPI e della raggiunta suscettibilità delle viti. Una parte delle tesi è stata trattata con un criterio di copertura continua della vegetazione (tabella 1 = strategia S), mentre sulle altre i trattamenti sono stati distribuiti sulla base delle indicazioni fornite dal modello EPI (tabella 1 = strategia E). Il calcolo di EPI è stato basato sui valori giornalieri dell'entità della pioggia, della temperatura e dell'umidità relativa massima e minima dall'ottobre dell'anno n-1 fino ad agosto dell'anno n. Valori negativi dell'indice fornito da EPI indicano rischio nullo o trascurabile, mentre la probabilità che si verifichino gravi infezioni aumenta all'approssimarsi dell'indice allo zero e diventa elevata al superamento di tale soglia. In presenza di valori positivi di EPI i trattamenti sono stati effettuati al verificarsi di piogge infettanti, mentre, qualora l'indice fosse negativo, per intervenire occorreva che ad un consistente incremento dell'indice stesso fossero associate intense precipitazioni. La difesa antioidica è stata basata sull'impiego di zolfo (600 g/hl p.a.).

Nelle tabelle 1 e 2 sono descritti rispettivamente i prodotti utilizzati con relative dosi e le date dei trattamenti effettuati.

Tabella 1. Sostanze attive, formulazioni, dosi di utilizzo (g Cu/ha)

Tesi	Strategia	Forma di rame	Prodotto	Formulazione	2007	2008			2009			Cu kg/ha totali (n° anni in prova)	Cu kg/ha media annua
2	S	Idrossido	Kocide 3000	DF	45		45		45			15,3 (3)	5,1
3	E	Idrossido	Kocide 3000	DF	45		45		45			9,0 (3)	3,0
4	S	Idrossido	Heliocuire S	SC	50		50		50,6			16,1 (3)	5,4
5	E	Idrossido	Heliocuire S	SC WG	50		50		74,6			11,1 (3)	3,7
6	S	Idrossido Ossicloruro	Airone	SC WG	68		54,4		49			19,5 (3)	6,5
7	E	Idrossido Ossicloruro	Airone	SC WG	n.p.		54,4		77			11,7 (2)	5,8
8	S	Idrossisolfato	Cuproxat s.d.i.	SC	97,5		97,5		58,5	97,5	58,5	30,1 (3)	10,0
9	E	Idrossisolfato	Cuproxat s.d.i.	SC	97,5		97,5		n.p.			11,7 (2)	5,8
10	S	Solfato neutralizzato	Bordoflow New	SC	n.p.		n.p.		49,6			5,9 (1)	5,9
11	E	Solfato neutralizzato	Bordoflow New	SC	n.p.		n.p.		49,6	99,2	74,4	6,0 (1)	6,0
12	S	Ossido	Cobre Nordox	WG	n.p.	75	113	75	n.p.			4,4 (1)	4,4
13	E	Ossido	Cobre Nordox	WG	n.p.	33,8	37,5	45	n.p.			9,5 (1)	9,5

Tabella 2. Date dei trattamenti secondo le due strategie e fasi fenologiche

2007	BBCH	S	E
8.5	56	x	x
15.5	61	x	
23.5	65	x	
29.5	69	x	
5.6	72	x	
12.6	74	x	
14.6	75	x	x
21.6	77	x	
29.6	78	x	
6.7	79	x	
13.7	81	x	

2008	BBCH	S	E
13.5	57	x	x
19.5	57	x	x
23.5	57	x	x
29.5	60	x	x
5.6	63-65	x	x
11.6	70	x	x
17.6	71-73	x	x
23.6	76	x	x
30.6	77	x	x
7.7	79	x	x
14.7	79	x	

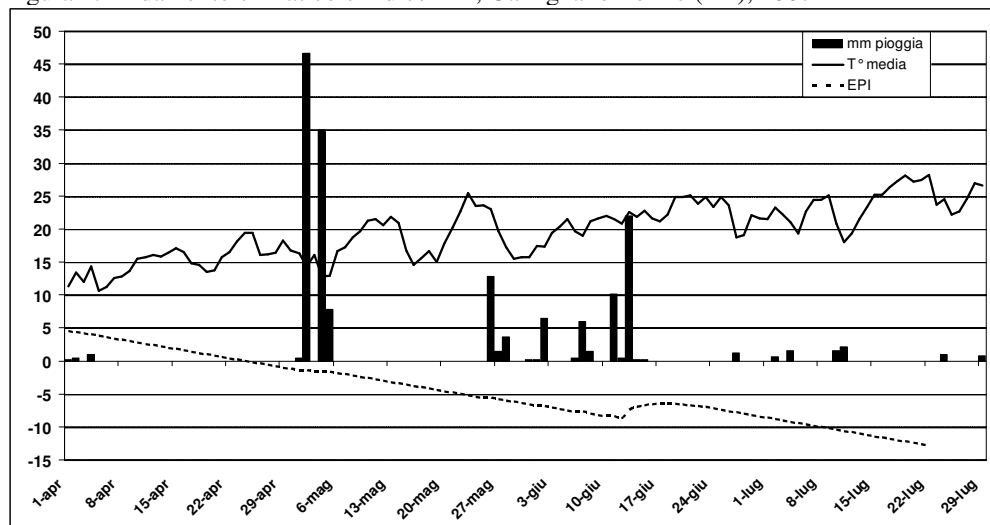
2009	BBCH	S	E
5.5	55	x	x
12.5	57	x	
14.5	57		x
19.5	59-60	x	
26.5	63	x	x
3.6	67	x	
11.6	71-73	x	
19.6	75	x	x
25.6	77	x	x
29.6	77-79	x	x
6.7	79	x	x
13.7	79	x	
17.7	80		x
20.7	80	x	

L'andamento della malattia è stato registrato mediante rilievi iniziati in diversi momenti a seconda dell'andamento stagionale. Per ogni parcella sono stati esaminati 100 grappoli e 100 foglie, su ciascuno dei quali è stato valutato il grado di attacco del patogeno. Ogni organo è stato classificato in base alla superficie colpita dalla peronospora mediante una scala che prevede 7 classi di intensità secondo la metodologia descritta da Rho e collaboratori (2004). Sulla base dei dati raccolti sono stati calcolati la percentuale di superficie infetta (%SI) considerando le medie dei valori massimi delle classi, la percentuale degli organi colpiti o indice percentuale di diffusione (I%D), e l'indice di efficacia secondo Abbott (I%E). Previa la trasformazione di Bliss, la %SI è stata sottoposta all'analisi della varianza e al test di Duncan.

RISULTATI

Anno 2007. L'andamento climatico (figura 1) è stato caratterizzato da un inverno particolarmente siccitoso. Durante la stagione vegetativa sono stati registrati in totale 160 mm di pioggia, 90 mm dei quali caduti all'inizio di maggio ed i rimanenti quasi interamente in un secondo periodo protrattosi per 21 giorni, dal 26 maggio al 15 giugno, nell'arco dei quali si sono verificate ben 14 giornate, spesso consecutive, con precipitazioni di modesta e media intensità.

Figura 1. Andamento climatico e indice EPI, Galzignano Terme (PD), 2007



Le prime macchie d'olio sono state rilevate il 20 maggio. Un primo consistente aumento di organi infetti è stato rilevato dopo le piogge dell'11 e 13 giugno. Solamente in occasione di tali precipitazioni il modello EPI, che fino a quel momento indicava un basso rischio anche in corrispondenza di piogge significative, ha correttamente segnalato un incremento della probabilità che si verificassero gravi infezioni. I sintomi di peronospora larvata hanno raggiunto la massima intensità e diffusione al rilievo del 10 luglio, tanto che rilievi successivi su TNT e parcelle trattate non hanno mostrato alcuna variazione né della diffusione né della gravità.

Sulle parcelle non trattate la %SI ha superato al rilievo del 10 luglio il 12,8 % su grappolo e il 3,7% su foglia con rispettivamente una diffusione del 57% e 29%. Per $P=0,01$ tutte le tesi trattate hanno mostrato, sui grappoli, %SI medie significativamente differenti dal TNT (tabella

3) e sono risultate tra loro differenti secondo le due strategie seguite, ad eccezione della tesi 9 che, pur avendo ricevuto due soli trattamenti, non differisce significativamente da nessun'altra. Sulle foglie, sempre per $P=0,01$, tutte le tesi trattate tranne la 5, mostrano %SI significativamente differenti rispetto alle parcelle non trattate.

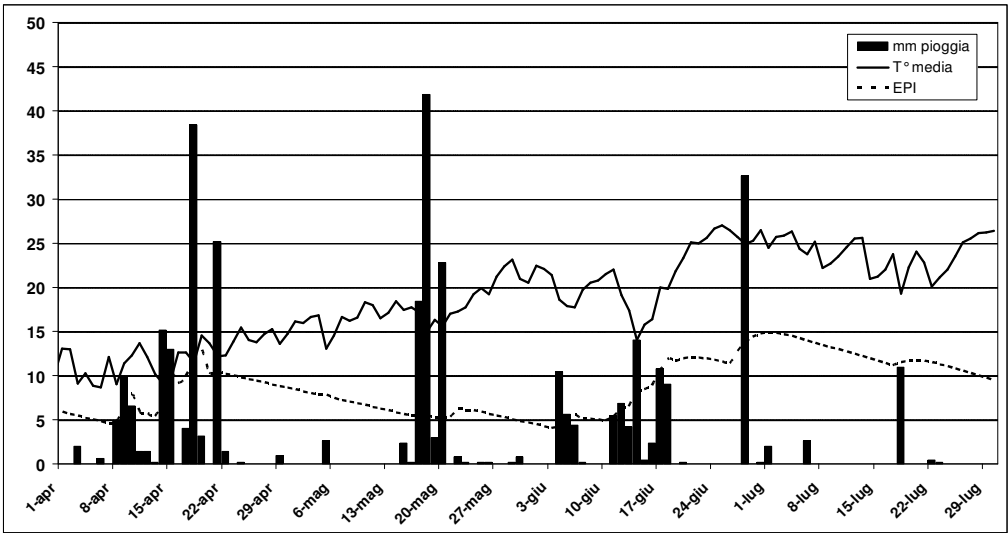
Tabella 3. Risultati delle prova 2007

Tesi	27-6-2007 foglie			27-6-2007 grappoli			10-7-2007 foglie			10-7-2007 grappoli		
	%SI	I%D	I%E	%SI	I%D	I%E	%SI	I%D	I%E	%SI	I%D	I%E
1	2,6 a A	25,0	-	5,2 a A	49,5	-	3,7 a A	28,8	-	12,8 a A	56,5	-
2	0,1 cd C	2,0	94,8	0,1 cd D	2,0	98,1	0,1 d D	1,3	97,6	0,3 e C	4,8	97,9
3	1,0 b B	10,0	62,4	1,5 b B	26,0	71,7	1,8 bc B	16,0	50,5	4,0 bc B	27,5	69,1
4	0,1 d C	1,0	95,7	0,1 d D	1,5	98,6	0,2 d D	1,8	95,9	0,3 e C	3,8	97,4
5	1,1 b B	11,0	58,6	1,4 b BC	22,0	73,0	2,1 b AB	20,5	42,3	5,8 b B	30,0	55,1
6	0,1 d C	1,8	96,2	0,1 cd D	2,3	97,6	0,4 d CD	5,0	89,4	0,1 e C	2,3	99,1
8	0,1 d C	1,5	96,7	0,2 cd CD	3,8	96,4	0,3 d CD	3,3	92,2	0,8 de C	6,5	94,0
9	0,5 bc BC	7,8	81,9	0,7 bc BCD	14,0	86,2	0,9 c BC	13,8	74,4	1,9 cd BC	17,8	84,9

Anno 2008. L'andamento climatico (figura 2) è stato caratterizzato da precipitazioni primaverili particolarmente abbondanti, che hanno superato i 300 mm. In particolare a metà maggio ha avuto inizio un lungo periodo protrattosi fino al 18 giugno, durante il quale sono stati registrati 165 mm d'acqua, distribuiti in 24 giornate, spesso consecutive.

Il 17 maggio, giornata durante la quale sono caduti oltre 18 mm di pioggia, si sono verificate le condizioni previste dalla regola dei tre dieci. I primi sintomi di peronospora sono stati rilevati il 27 del mese su foglie del testimone e il 6 giugno sui grappoli non trattati.

Figura 2. Andamento climatico e indice EPI, Due Carrare (PD), 2008



L'indice elaborato dal modello EPI, già positivo ad aprile, indicava ad inizio della stagione vegetativa un'elevata probabilità di infezione che si è mantenuta tale per tutta la stagione. La strategia di difesa basata su EPI è stata sostanzialmente identica a quella standard in quanto a frequenza e numero di trattamenti, a causa dell'elevatissimo rischio segnalato dal modello: è stato omesso solo l'ultimo trattamento in considerazione della diminuzione del rischio segnalato dal modello associato dell'avanzato stadio fenologico della vite.

Al rilievo finale del 21 luglio con $P=0,01$ (tabella 4), tutte le tesi trattate sono risultate significativamente differenti dal testimone per quanto concerne i grappoli; sono emerse inoltre differenze statisticamente significative, tra la tesi 13 e le tesi 8, 9 e 12, e tra le tesi 2, 3 e 6 e la 9. Per quanto riguarda le foglie tutte le tesi trattate sono risultate differenti significativamente dal testimone, restando totalmente indifferenziate tra loro.

Tabella 4. Risultati delle prova 2008

Tesi	2-7-2008 foglie			2-7-2008 grappoli			21-7-200 foglie			21-7-2008 grappoli		
	%SI	I%D	I%E	%SI	I%D	I%E	%SI	I%D	I%E	%SI	I%D	I%E
1	3,8 a A	31,0	-	22,8 a A	63,0	-	64,8 a A	99,3	-	79,6 a A	100	-
2	0,1 b B	1,0	98,7	1,3 b B	10,8	94,3	10,1 b B	26,3	84,4	18,6 cd CD	92,3	76,7
3	0,1 b B	1,3	98,4	1,6 b B	13,3	93,0	11,1 b B	33,3	82,8	19,1 cd CD	96,3	76,0
4	0,1 b B	1,3	98,4	1,8 b B	12,0	92,3	11,0 b B	30,5	83,1	23,5 c BCD	90,0	70,5
5	0,1 b B	1,0	98,7	2,1 b B	13,3	90,8	12,1 b B	32,5	81,4	21,4 c BCD	97,8	73,1
6	0,0 b B	0,5	99,2	1,0 b B	11,0	95,4	9,2 b B	25,8	85,7	18,2 cd CD	92,3	77,2
7	0,1 b B	1,5	97,9	1,6 b B	12,3	93,2	10,7 b B	32,0	83,4	21,3 cd BCD	91,8	73,2
8	0,2 b B	3,0	95,8	1,7 b B	15,8	92,8	10,9 b B	31,8	83,1	25,4 bc BC	99,3	68,1
9	0,2 b B	3,8	94,8	1,8 b B	15,3	92,0	11,0 b B	29,5	83,1	30,2 b B	99,3	62,0
12	0,2 b B	4,3	94,5	1,8 b B	14,5	92,1	12,9 b B	33,3	80,1	25,3 bc BC	98,5	68,2
13	0,0 b B	0,5	99,2	1,0 b B	10,8	95,6	10,8 b B	31,5	83,4	13,9 d D	90,0	82,6

Anno 2009. L'andamento climatico (figura 3) è stato caratterizzato dal ripetuto alternarsi di periodi abbondantemente piovosi e notevolmente siccitosi. Tra il 6 maggio e il 19 giugno sono caduti poco più di 5 mm, tra il 20 giugno e il 9 luglio circa 73 mm ed infine tra il 10 e il 24 luglio si è verificata una sola precipitazione di tipo temporalesco di circa 6 mm.

Le abbondanti piogge degli ultimi giorni di aprile sono state in grado di causare alcune infezioni primarie sui rari tralci con uno stadio di sviluppo vegetativo sufficiente, tanto che i primi sintomi su foglia sono stati rilevati il 12 maggio. Il lungo periodo siccitoso che ha caratterizzato maggio e la prima metà di giugno ha di fatto impedito la progressione epidemica della malattia. Le prime piogge in grado di favorire il verificarsi di consistenti infezioni sono state quelle comprese tra il 20 e il 25 giugno in corrispondenza della prechiusura dei grappoli.

Il modello EPI indicava a fine aprile un elevatissimo rischio d'infezione a causa delle condizioni favorevoli verificatesi durante lo svernamento e delle abbondanti precipitazioni

rilevate nei quindici giorni precedenti. In seguito l'indice ha mostrato una stabile tendenza alla diminuzione assumendo valori negativi ad inizio giugno. In questo periodo la strategia fitoiatrica applicata alle tesi EPI è stata volta ad agire con prudenza allungando il periodo di copertura piuttosto che ad omettere i trattamenti. La segnalazione di basso rischio di EPI si è protratta fino alla precipitazione del 19 giugno. A partire dal 20 giugno il rischio infettivo segnalato ha ripreso ad aumentare rapidamente per attenuarsi e stabilizzarsi tra il 10 e 15 luglio subendo infine, in seguito al temporale del 17, un leggero incremento.

Figura 3. Andamento climatico e indice EPI, Due Carrare (PD), 2009

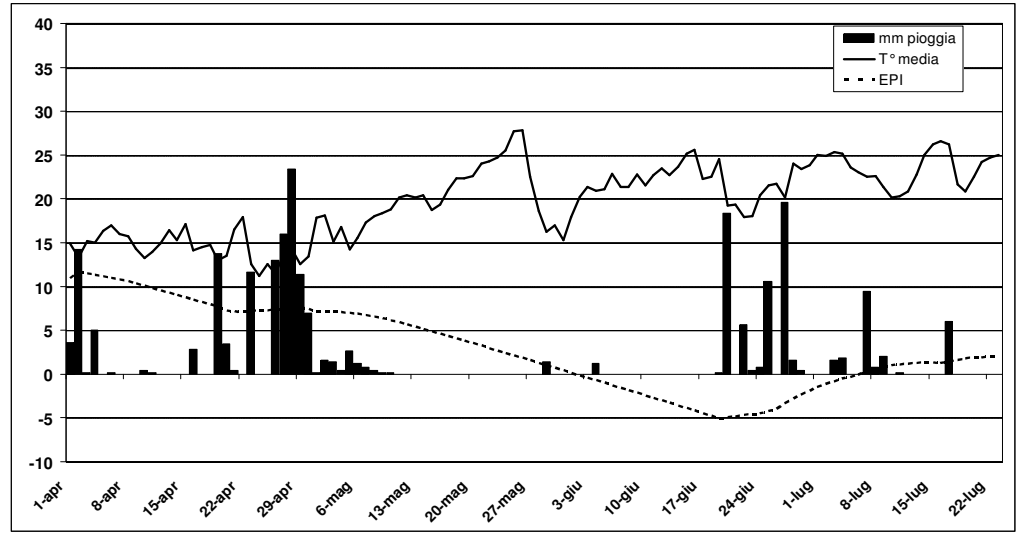


Tabella 5. Risultati delle prova 2009

Tesi	7-7-2009 foglie			24-7-2009 foglie			7-7-2009 grappoli			24-7-2009 grappoli		
	%SI	I%D	I%E	%SI	I%D	I%E	%SI	I%D	I%E	%SI	I%D	I%E
1	4,7 a A	31,5	-	30,9 a A	92,2	-	7,8 a A	54,7	-	34,0 a A	90,2	-
2	0,1 b B	2,7	96,8	1,3 bc B	12,7	95,8	0,2 b B	3,5	97,4	1,2 cd C	10,2	96,3
3	0,3 b B	5,2	92,6	2,0 b B	16,0	93,4	1,1 b B	11,7	86,4	4,7 b B	29,0	86,1
4	0,1 b B	1,0	98,4	0,5 c B	6,2	98,3	0,3 b B	2,7	96,0	0,7 d C	7,5	97,8
5	0,1 b B	1,7	97,9	0,5 c B	6,0	98,3	0,9 b B	5,5	88,0	2,0 cd C	11,2	94,1
6	0,1 b B	2,0	97,9	1,1 bc B	11,0	96,5	0,5 b B	5,0	93,4	1,7 cd C	13,7	95,0
7	0,2 b B	3,7	94,7	0,9 bc B	9,5	97,0	0,6 b B	5,7	92,8	1,8 cd C	13,7	94,7
8	0,2 b B	2,0	96,3	1,2 bc B	14,2	96,1	0,7 b B	7,0	90,5	2,3 c BC	16,0	93,4
10	0,4 b B	4,0	90,7	1,3 bc B	14,5	95,8	0,8 b B	6,5	89,7	2,3 cd BC	15,2	93,1
11	0,2 b B	3,5	94,7	1,3 bc B	13,2	95,6	0,6 b B	6,0	92,3	1,6 cd C	12,7	95,2

Una consistente diffusione dell'infezione si è manifestata sulle foglie della parcella non trattate (tabella 5), precedentemente interessate da sporadiche macchie d'olio comparse a metà maggio, a partire dagli ultimi giorni di giugno, e sui grappoli, quasi esclusivamente in forma di larvata, nella prima settimana di luglio. I prodotti utilizzati nelle varie tesi hanno raggiunto ottimi indici di protezione finale sia su foglia sia su grappolo, risultando tutte statisticamente differenti dal testimone non trattato. Per $P=0,01$ sono emerse delle differenze statistiche solo su grappolo tra la tesi 3 e le tesi 2, 4, 5, 6, 7 e 11.

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

I diversi andamenti epidemici rilevati nel triennio di sperimentazione, dovuti a notevoli differenze nell'andamento climatico verificatosi in ogni annata consentono, di differenziare di stagione in stagione la strategia per il contenimento dei danni dovuti a *P. viticola*. Risulta evidente quanto la strategia suggerita da EPI possa essere utilizzata anche ricorrendo a formulati con dosi minime di etichetta tali da non consentire il rispetto delle norme comunitarie se inseriti in una strategia a copertura continua, a meno di non ricorrere a dosi ridotte a discapito della protezione. È stato infatti possibile sulla base della strategia EPI, utilizzare senza problemi solfati e ossido di rame (tesi 8-9, 10-11 e 12), che peraltro risentono meno di altri formulati della diminuzione del numero di applicazioni in rapporto alla riduzione di protezione (2007 e 2009). Risulta altresì chiaro quanto l'interazione pluriennale col modello EPI possa essere utile a tutti i formulati per contenere la quantità di rame distribuita negli anni a ridotta incidenza della malattia, permettendo, negli anni in cui al contrario si verificano gravi epidemie, l'adozione dei massimi dosaggi di etichetta che consentono quindi di conseguire un'elevata protezione senza per questo superare i limiti quinquennali imposti dalla CE (tesi 13, 2008). Per quanto riguarda gli idrossidi, utilizzati in tutti e tre gli anni di sperimentazione a bassi dosaggi, ottengono risultati tra i migliori conseguibili col solo uso di rame, purché applicati in modo da garantire una protezione continua del vigneto, mentre, se distribuiti secondo la strategia basata su EPI, consentono una riduzione della quantità di rame distribuita nelle annate a basso rischio. Anche le tesi 6-7, riguardanti un formulato con caratteristiche intermedie tra due diversi sali di rame, conseguono risultati che coniugano buona protezione e rientro nei limiti nel caso inserito in strategia EPI. In generale il modello EPI applicato ai formulati cuprici è in grado di incrementare l'efficacia di protezione unitaria (per kg di s.a.) permettendo di rimanere entro i limiti imposti a fronte di un trascurabile o nullo incremento del danno negli anni a ridotto rischio epidemico e di una miglior protezione in quelli con intense infezioni, altrimenti difficilmente contrastabili col tradizionale uso del solo rame.

LAVORI CITATI

- Baldacci E., 1947. Epifitie di *Plasmopara viticola* (1941-1946) nell'Oltrepo Pavese e adozione del calendario d'incubazione come strumento di lotta. *Atti Istituto botanico, Lab. Crittogamico*, VIII, 45-85.
- Rho G., Zerbetto F., Sancassani G.P., Toffolatti S., Vercesi A., 2004. Verifica di diversi metodi di rilevamento di infezioni causate da *Plasmopara viticola* e *Uncinula necator* su vite. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 205-212.
- Strzyk S., 1983. Modèle d'Etat Potentiel d'Infection. Application à *Plasmopara viticola*. ACTA, Paris.