CONFRONTO TRA STRATEGIE ANTIPERONOSPORICHE CLASSICHE E BASATE SUL MODELLO EPI NELLA DIFESA DEL VIGNETO IN OLTREPO PAVESE

N. PARISI[1], B. CAVAGNA[2], M. CIAMPITTI[3], A. POGGI[3], S. L. TOFFOLATTI[4], A. VERCESI[4]

[1]COPROVI - Piazza Vittorio Veneto, 1, 27045 Casteggio (PV)
[2]Servizio Fitosanitario, Regione Lombardia - Piazza Città di Lombardia, 1, 20124 Milano
[3]ERSAF, Regione Lombardia - Via Taramelli, 12, 20124 Milano
[4]Di.Pro.Ve., Università degli Studi di Milano – Via Celoria, 2, 20133 Milano

RIASSUNTO

In un vigneto di cv Croatina sono state poste a confronto per tre anni consecutivi strategie antiperonosporiche basate sui criteri della protezione integrata e sull'impiego di diversi antiperonosporici con uno schema di intervento deciso sulla scorta del livello di rischio segnalato dal modello epidemico EPI. Tutte le strategie suggerite dalla protezione integrata hanno permesso di contenere in modo ottimale i danni dovuti a *Plasmopara viticola*, mentre lo schema di intervento definito sulla base dei valori assunti da EPI ha consentito di ottenere risultati analoghi in due stagioni e significativamente inferiori, ma accettabili nel corso del secondo anno di sperimentazione, con un minor numero di interventi.
Parole chiave: *Plasmopara viticola,* modelli epidemici, EPI

SUMMARY

COMPARISON BETWEEN CLASSICAL AND EPI BASED MANAGEMENT STRATEGIES OF GRAPEVINE DOWNY MILDEW IN OLTREPO PAVESE

Control strategies of grapevine downy mildew based respectively on integrated management criteria and on the infection risk estimated by the epidemic model EPI were compared for three consecutive years in a cv Croatina vineyard located in Oltrepo Pavese (Lombardy, Italy). The integrated management strategies, realized by applying various formulates, reduced very efficiently the damages due to *Plasmopara viticola*, while the EPI based treatment schedule showed twice similar results and significantly lower but still acceptable during the second year of trial, and greatly reduced the treatment number.
Keywords: *Plasmopara viticola,* epidemic models, EPI

INTRODUZIONE

La gravità delle perdite di produzione imputabili a *Plasmopara viticola* (Berk. *et* Curt.) Berlese e De Toni ha fin dalla prima introduzione del patogeno in Europa reso i viticoltori particolarmente attenti alla difesa nei confronti dell'agente della peronospora. Questo si traduce spesso in numerosi trattamenti che si susseguono quasi ininterrottamente nel corso della stagione vegetativa della vite dalla raggiunta recettività, solitamente indicata dalla presenza di tralci della lunghezza di almeno 10 cm, fino all'inizio invaiatura. Ciò accade non solamente nell'ambito di strategie che prevedono la copertura continua della vegetazione, ma anche nell'ambito della protezione integrata poiché le condizioni previste per l'avvio dei cicli infettivi secondari sono spesso soddisfatte a seguito di piogge o più frequentemente prolungate bagnature. La recente Direttiva CE 128 sull'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari individua nella messa a punto di strategie basate sul livello di rischio di infezione/infestazione una delle azioni più significative da intraprendere per assicurare da un lato un'efficace protezione della coltura e dall'altro una maggior tutela della salute umana e dell'ambiente. La quantificazione

del rischio di infezione è quindi indispensabile per allestire un più razionale calendario di interventi e può essere ottenuta facendo riferimento a strumenti che forniscono una valutazione non solo del momento nel quale si verificano le infezioni ma anche della loro incidenza. Risultati apprezzabili nella simulazione delle epidemie di peronospora sono stati raggiunti in Veneto e Lombardia con l'utilizzo del modello EPI (Strizyk, 1983; Vercesi *et al.,* 2005: Fremiot *et al.,* 2008). Nell'ambito di ogni strategia, i trattamenti vengono effettuati ricorrendo a formulati che contengono sostanze attive diverse e adatte a fornire le maggiori garanzie di protezione in funzione delle loro caratteristiche intrinseche e della suscettibilità degli organi infettabili della vite. Nel corso del presente lavoro in un vigneto dell'Oltrepo Pavese sono state poste a confronto strategie antiperonosporiche che prevedono l'impiego di vari formulati a base di sostanze attive anche di recente introduzione sul mercato con un calendario di interventi suggerito da quanto simulato mediante l'utilizzo del modello EPI.

MATERIALI E METODI

Le prove sperimentali sono state svolte nel triennio 2009 – 2011 presso l'azienda Marchese Adorno, sita a Retorbido (PV). La prova è stata effettuata su cv Merlot innestato su SO4 clone 447 nel 2009 e, nei due anni successivi, su cv Croatina, innestata rispettivamente su SO4 e 161.49. Il vigneto di cv Merlot, di cinque anni di età, presenta un sesto d'impianto di 0,83 sulla fila e 2,4 m, che si discosta leggermente da quello, 1,1 m x 2,3 m, rilevato per la cv Croatina. Entrambi i vigneti sono allevati a Guyot.

Tabella 1. Schema di campo, 2009

Tesi	Sostanze attive	Formulato e concentrazione s.a.	Date interventi
1	Mancozeb	Dithane DG Neotec 75%	24/4
	Fluopicolide + fosetyl Al	R6 Albis 4,44%+66,67%	2/5, 14/5, 26/5
	FosetylAl + iprovalicarb + fenamidone	R6 Trevi 52%+4,8%+4%	7/6, 19/6
	Cu+ iprovalicarb	Melody compact 35,6%+4,2%	1/7
	Cu da ossicloruro	Cupravit 37,5%	11/7, 19/7, 26/7
2	Mancozeb	Dithane DG Neotec 75%	24/4
	Fenamidone + fosetyl Al	Curit Duo 4,4%+66,7%	2/5, 12/5, 24/5
	Cu da ossicloruro	Coprantol WG 32%	5/7, 13/7, 21/7, 29/6, 7/7, 12/7, 20/7
3	Mancozeb	Dithane DG Neotec 75%	24/4
	Dimethomorph + dithianon	Forum Gold 15%+35%	2/5, 14/5, 26/5
	Pyraclostrobin + metiram	Cabrio Top 5%+55%	6/6, 18/6, 30/6
	Dimethomorph + rame da solfato tribasico	Forum R3B 6%+24%	12/7
	Cu da ossicloruro	Coprantol WG 32 %	24/7
4	Mancozeb	Dithane DG Neotec 75%	24/4
	Metalaxyl M+mancozeb	Ridomil Gold MZ pepite 3,9%+64%	2/5, 14/5, 26/5
	Mandipropamid + mancozeb	Pergado MZ WG 5%+60%	7/6, 19/6
	Mandipropamid + Cu da ossicloruro	Pergado R Pack 23,4%+32%	1/7
	Cu ossicloruro	Coprantol WG 32%	12/7, 24/7
5 EPI	-	-	-
6	Testimone non trattato	-	-

I trattamenti previsti da ciascuna tesi sperimentale sono stati applicati su tre filari lunghi 80 m, mentre tre filari analoghi sui quali non è stato effettuato alcun intervento con prodotti antiperonosporici costituivano il testimone non trattato (TNT). Tutti i trattamenti sono stati eseguiti da personale dell'azienda ospitante la prova con irroratrice UMA- SV5A distribuendo 400 l/ha di sospensione di formulato.

Tabella 2. Schema di campo, 2010

Tesi	Sostanze attive	Formulato e concentrazione s.a.	Date interventi
1	Mancozeb	Dithane DG Neotec 75%	10/5, 17/5
	Fosetyl Al+ iprovalicarb+fenamidone	R6 Trevi 52%+4,8%+4%	26/5, 9/6
	Cyazofamid	Mildicut 25%	23/6, 5/7
	Cu da ossicloruro	Coprantol WG 32%	17/7
2	Mancozeb	Dithane M45 80 %	10/5, 17/5
	Fosetyl Al+iprovalicarb+fenamidone	R6 Trevi 52%+4,8%+4%	26/5, 9/6
	Zoxamide+Cu	Electis ZR 4,3%+28,6%	23/6, 5/7
	Cu da ossicloruro	Coprantol WG 32%	13/7
3	Mancozeb	Dithane M45 80 %	10/5, 17/5
	Fosetyl Al+iprovalicarb+fenamidone	R6 Trevi 52%+4,8%+4%	26/5, 9/6
	Mandiporpamid+Cu	Pergado R Pack 23,4%+32%	23/6, 5/7
	Cu da ossicloruro	Coprantol WG 32%	17/7
4	Mancozeb	Dithane DG Neotec 75%	10/5, 17/5
	Fluopicolide + fosetyl Al	R6 Albis 4,44%+66,67%	26/5, 9/6
	Cu, poltiglia bordolese	Poltiglia bordolese Caffaro 13%	23/6, 5/7, 13/7
5	Dithianon	Delan 70 WG 70 %	10/5, 17/5
	Metalaxyl M+ mancozeb	Ridomil Gold MZ Pepite 3,9%+64%	26/5, 9/6
	Dimethomorph + Cu	Forum R3B 6%+24%	23/6, 5/7
	Cu da ossicloruro	Coprantol WG 32%	17/7
6	Mancozeb	Dithane M45 80 %	10/5, 17/5
	Metalaxyl M+mancozeb	Ridomil Gold MZ Pepite 3,9%+64%	26/5, 9/6
	Cu, poltiglia bordolese	Poltiglia bordolese Caffaro 13%	23/6, 5/7
	Cu da ossicloruro	Coprantol WG 32%	17/7
7 EPI	Dimethomorph+ mancozeb	Forum MZ 9%+60%	11/5
	Metalaxyl M+ mancozeb	Ridomil Gold MZ Pepite 3,9%+64%	29/5
	Dimethomorph + Cu	Forum R 3B 6%+24%	22/6
8	Testimone non trattato	-	-

I trattamenti sulle parcelle sperimentali con l'unica eccezione della tesi EPI sono stati applicati seguendo i criteri della protezione integrata applicando la regola dei tre dieci (Baldacci, 1947) e il metodo definito da Goidanich e collaboratori (1957) per il verificarsi delle infezioni secondarie ed il calcolo del periodo di incubazione. Il modello EPI è stato calcolato prendendo in considerazione i dati climatici concernenti pioggia, temperatura e umidità relativa, rilevati da una stazione meteorologica sita a Torrazza Coste (PV) dall'ottobre dell'annata n-1 alla fine di luglio dell'annata n ed effettuando gli interventi in corrispondenza di valori positivi dell'indice e del verificarsi di piogge infettanti.

Nelle tabelle 1, 2 e 3 sono riportate le tesi in prova, le sostanze attive (s.a.) utilizzate, la loro concentrazione nel formulato utilizzato ed infine le date dei trattamenti. Tutti i formulati sono stati utilizzati alla dose e con la persistenza massime indicate in etichetta.

Nell'ambito del filare centrale di ciascuna tesi sono state ricavate quattro parcelle costituite da otto piante contigue, sulle quali sono stati effettuati i rilievi per determinare l'incidenza dell'infezione., Nelle prime fasi vegetative della vite, tutte le piante TNT sono state ispezionate allo scopo di individuare la comparsa delle prime macchie d'olio e seguire le prime fasi dell'epidemia.

In presenza di infezione quantificabile, i rilievi hanno riguardato 100 foglie e 100 grappoli per parcella, ciascuno dei quali classificato in base alla superficie sintomatica come riportato da Rho e collaboratori (2004). L'Indice percentuale d'Infezione (I%I) è stato calcolato con la formula di Townsend e Heuberger (1943). Le differenze significative tra i risultati ottenuti nelle diverse tesi sono state individuate mediante analisi della varianza e relativo test di Duncan.

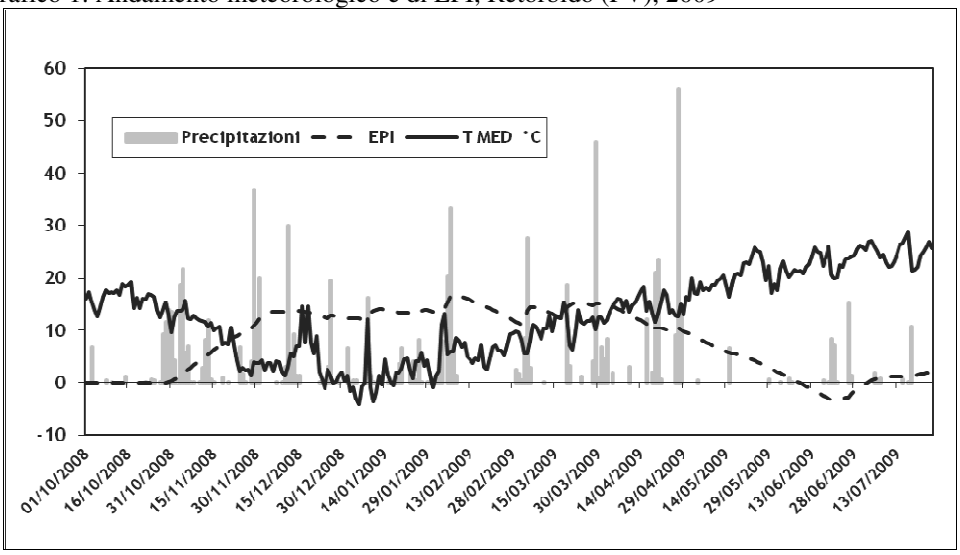
Tabella 3. Schema di campo, 2011

Tesi	Sostanze attive	Formulato e concentrazione s.a.	Date interventi
1	Mancozeb	Dithane DG Neotec 75%	7/5, 17/5
	Fosetyl Al+ iprovalicarb+fenamidone	R6 Trevi 52%+4,8%+4%	3/6, 16/6
	Cyazofamid	Mildicut 25%	29/6
	Cu da ossicloruro	Coprantol WG 32%	11/7
2	Mancozeb	Dithane DG Neotec 75%	7/5, 17/5
	Fosetyl Al+iprovalicarb+ fenamidone	R6 Trevi 52%+4,8%+4%	3/6, 16/6
	Zoxamide+Cu	Electis R 4,3 % + 28,6%	29/6
	Cu da ossicloruro	Coprantol WG 32%	11/7
3	Mancozeb	Dithane DG Neotec 75%	7/5, 17/5
	Fosetyl Al+iprovalicarb+fenamidone	R6 Trevi52%+4,8%+4%	3/6, 16/6
	Mandipropamid+Cu	Pergado R Pack 23,4%+32%	29/6
	Cu da ossicloruro	Coprantol WG 32%	11/7
4	Mancozeb	Dithane DG Neotec 75%	7/5, 17/5
	Fluopicolide + fosetyl Al	R6 Albis 4,44%+66,67%	3/6 16/6
	Cu, poltiglia bordolese	Poltiglia bordolese Caffaro 13%	29/6, 11/7
5	Cu da ossicloruro e idrossido	Airone20%	7/5, 17/5
	Fluopicolide + fosetyl Al	R6 Albis 4,44%+66,67%	3/6, 16/6
	Cu, poltiglia bordolese	Poltiglia bordolese Disperss 20%	29/6
	Cu da ossicloruro e idrossido	Airone 20%	11/7
6	Dithianon	Delan 70 WG 70%	7/5, 17/5
	Metalaxyl M+mancozeb	Ridomil Gold MZ Pepite 3,9%+64%	3/6, 16/6
	Dimethomorph+Cu	Forum R 3B 6%+24%	29/6
	Cu, da ossicloruro	Coprantol WG 32 %	11/7
7 EPI	Dimethomorph+mancozeb	Forum MZ 9%+60%	3/6
	Metalaxyl+MZ	Ridomil Gold MZ Pepite 3,9%+64%	22/6
8	Testimone non tratttato	-	-

RISULTATI

Anno 2009. Le condizioni previste dalla regola dei tre dieci si sono verificate a Retorbido (PV) a fine aprile (grafico 1) e nel sopralluogo effettuato il 6 maggio sono state riscontrate due foglie sintomatiche nella parcella TNT. I sopralluoghi settimanali effettuati fino a fine luglio hanno evidenziato una sostanziale assenza di evoluzione epidemica nel vigneto: al termine della prova sperimentale solo poche foglie del TNT presentavano sintomi della malattia, mentre nessun grappolo mostrava sintomi dell'alterazione.

Grafico 1: Andamento meteorologico e di EPI, Retorbido (PV), 2009



EPI si è mantenuto positivo, ma in costante diminuzione, fino alla metà di giugno, indicando una scarsa consistenza delle infezioni primarie. Fino a fine giugno i valori dell'indice sono stati negativi e si sono riportati su valori positivi da inizio luglio in poi, senza tuttavia che le piogge verificatesi *in loco* venissero ritenute infettanti. Sulla base delle indicazioni del modello quindi sulla parcella EPI non è stato effettuato alcun trattamento a fronte dei 7-11 interventi richiesti dalle altre strategie in prova e senza che venisse in alcun modo compromessa la produzione.

Anno 2010. Il 4 maggio 2010 sono state soddisfatte le condizioni previste dalla regola dei tre dieci (grafico 2) ed il primo intervento è stato eseguito il 10 maggio. Le prime foglie infette sono state osservate nel corso del rilievo effettuato il 20 maggio sia sul TNT sia sulle parcelle trattate (tabella 4) a dimostrazione che le infezioni primarie sono avvenute precedentemente al trattamento iniziale. Nei tre sopralluoghi immediatamente successivi si è rilevato un notevole incremento delle foglie infette sul TNT. A partire dal 28 maggio la malattia è comparsa anche sui grappoli. Dopo la relativa stasi epidemica che ha caratterizzato la prima metà di giugno, a seguito delle piogge rilevate dal 15 al 20 dello stesso mese, la malattia ha raggiunto in luglio una notevole consistenza sul TNT, mentre è stata decisamente contenuta sulle tesi trattate e presente con I%I significativamente diversi da quelli rilevati sulle altre parcelle sulla tesi 7 EPI. Quest'ultima tesi è stata trattata solo 3 volte in ragione dell'elevato valore dell'indice e del verificarsi di piogge ritenute infettanti dal modello.

Grafico 2: Andamento meteorologico e di EPI, Retorbido (PV), 2010

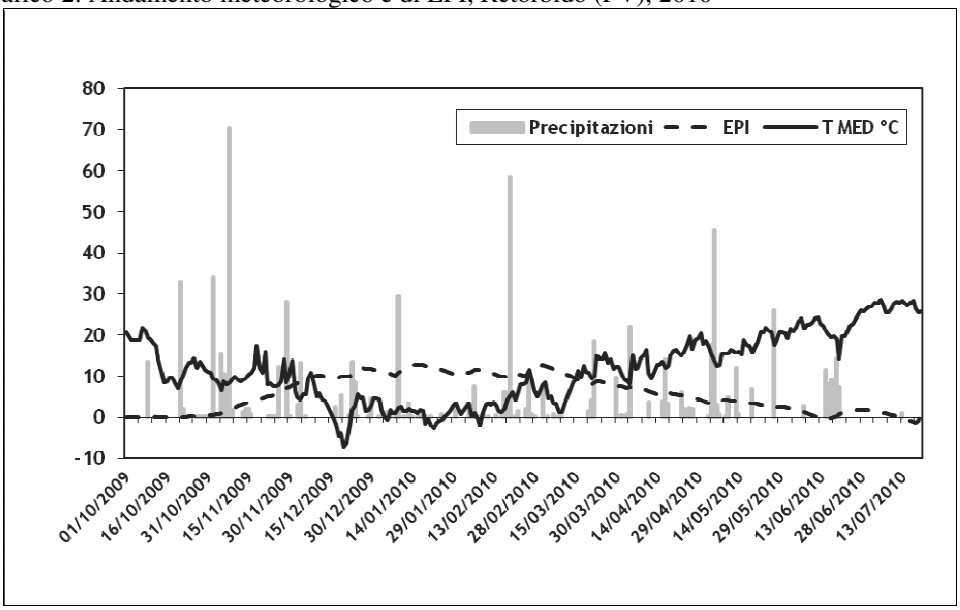


Tabella 4. Risultati dei rilievi effettuati a Retorbido (PV), 2010

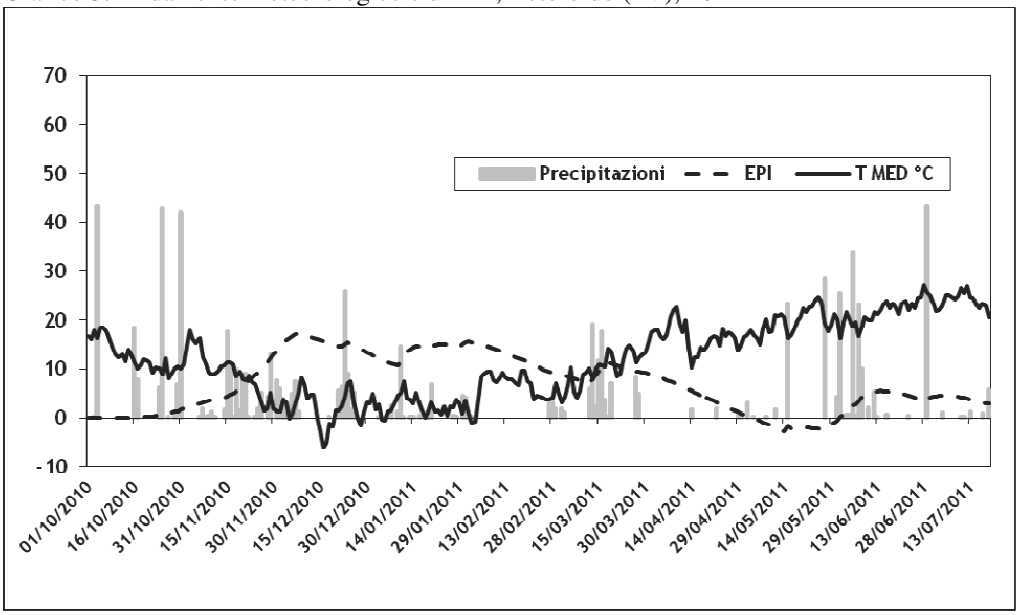
Tesi	20.5	2.7 I%I		21.7 I%I	
	f. i./ha	Foglie	Grappoli	Foglie	Grappoli
1 mz;fAl+i+f; cy; Cu	431	3,81 c *	1,01 c	4,75 c	2,78 c
2 mz;fAl+i+f; z+Cu; Cu	276	1,13 c	0,07 c	4,53 c	1,11 c
3 mz;fAl+i+f; md+Cu; Cu	148	1,43 c	0,07 c	5,36 c	1,39 c
4 mz;fluo+fAl; pb	218	0,37 c	0 c	1,03 c	0,29 c
5 dit; met+mz; dm+Cu, Cu	199	0,11 c	0 c	2,36 c	0,57 c
6 mz; met+mz; pb; Cu	122	0,07 c	0,14 c	1,64 c	0,46 c
7 EPI	208	14,8 b	4,76 b	18,82 b	13,89 b
8 TNT	617	40,95 a	47,75 a	51,03 a	70,86 a

Legenda*:* mz: mancozeb; fAl+i+f: fosetyl Al+iprovalicarb+fenamidone; cy: cyazofamid; Cu: rame da ossicloruro; z+Cu: zoxamide+rame; fluo+fAl: fluopicolide+fosetyl Al; md+Cu; mandipropamid+rame; pb: poltiglia bordolese; dit: dithianon; Met+mz: metalaxyl+mancozeb; dm+Cu. dimethomorph+rame

* Valori della stessa colonna affiancati dalla stessa lettera non differiscono significativamente al test di Duncan ($p \leq 0,05$)

Anno 2011. Le condizioni previste dalla regola dei tre dieci sono state soddisfatte il 15 maggio, ma le prime macchie d'olio sono state rilevate sul TNT il 22 giugno. Il trattamento iniziale sulle tesi 1-6 è stato effettuato per la presenza di organi estremamente suscettibili come le infiorescenze in fase di avanzata distensione. EPI ha iniziato a segnalare un notevole rischio di infezione tra fine maggio ed inizio giugno (Grafico 3), quando è stato effettuato un primo trattamento, seguito da un secondo intervento a fine giugno. Dopo la prima comparsa, la malattia si è diffusa in modo limitato sul TNT, interessando a fine luglio quasi esclusivamente le foglie con un I%I pari a 3,39%. Sul TNT sono stati rilevati solo 5 grappoli infetti. Sulle tesi trattate non è stato riscontrato alcun organo infetto.

Grafico 3**.** Andamento meteorologico e di EPI, Retorbido (PV), 2011



DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Il triennio considerato è stato caratterizzato a Retorbido (PV) da una contenuta o addirittura sporadica presenza della malattia nel 2009 e nel 2011 e al contrario da un decorso epidemico consistente della peronospora nel 2010. Nel 2009, le precipitazioni rilevate in vigneto durante la stagione vegetativa della vite sono state poco frequenti e di poca consistenza, determinando condizioni poco favorevoli per le infezioni di *P. viticola.* Tra fine aprile ed inizio maggio EPI ha segnalato la possibilità di sporadiche infezioni primarie, provocate dai macrosporangi differenziati da oospore la cui germinazione è stata favorita dalle precipitazioni di aprile. Tali infezioni risultavano di incidenza limitata anche per la presenza di poche foglie recettive. Nel 2010, al contrario, il modello ha previsto infezioni primarie consistenti a fronte di un aprile abbastanza piovoso, cui ha fatto seguito una prima decade di maggio caratterizzata da frequenti precipitazioni. Va sottolineato che a fine aprile–inizio maggio le oospore germinavano in due giorni ed è quindi probabile che durante le piogge della prima decade di maggio si siano verificate più ondate di infezioni primarie. In effetti, i rilievi effettuati hanno messo in evidenza, già in sede di prima comparsa, un elevato numero di foglie infette/ha sia sul TNT sia sulle tesi trattate. Un notevole incremento della consistenza dell'epidemia è stato riscontrato da fine giugno in poi a fronte delle piogge cadute a partire da metà mese alla fine della seconda decade. Le strategie classiche, indipendentemente dal tipo di s.a. utilizzata, hanno assicurato una protezione ottimale della coltura, risultato particolarmente apprezzabile se si considera la presenza in fase iniziale di foglie infette a seguito di infezioni primarie, che potevano rappresentare il primo elemento di pericolosi focolai. La strategia EPI ha permesso di ridurre il numero di interventi effettuati in vigneto a fronte però di un livello di infezione di circa il 15 % su foglia e del 20 % su grappolo.

Nel 2011, le infezioni primarie si sono manifestate con un mese di ritardo rispetto a quanto previsto dalla regola dei tre dieci: la precipitazione del 4 maggio, che ha soddisfatto le condizioni previste da tale regola, si è verificata dopo un aprile caratterizzato da soli 55 mm di pioggia. Solo dopo le precipitazioni di fine maggio-inizio giugno si sono verificate le prime

infezioni, che hanno determinato la comparsa delle prime foglie infette in altri vigneti dell'Oltrepo Pavese a metà giugno, mentre a Retorbido (PV) le prime contaminazioni sono imputabili alle piogge del 12–13 giugno. Ulteriori infezioni sono state favorite dalla precipitazione di fine giugno. Due soli interventi sono stati effettuati sulla parcella EPI a inizio e fine giugno, a causa dell'elevato rischio di infezione indicato dal modello. Anche nel 2011, il numero di trattamenti eseguiti sulla parcella EPI è stato di molto inferiore a quello effettuato sulle rimanenti tesi, senza ripercussioni negative sulla protezione della coltura.

I risultati ottenuti applicando la strategia suggerita da EPI sono senz'altro positivi: il modello ha simulato in modo corretto il livello di rischio rilevato in vigneto, anche se nel 2011 è stata rilevata una certa sovrastima della reale situazione presente in vigneto. La strategia è stata messa a punto considerando non solo le indicazioni del modello relative al livello di rischio e alla classificazione della pioggia come infettante, ma anche tenendo in considerazione i risultati dei saggi di germinazione delle oospore e dei rilievi di pieno campo. Germinazioni rapide ottenute sia a 20°C sia all'esterno a temperatura fluttuante sono state ritenute indice di elevato rischio di infezioni anche ripetute, mentre una mancata progressione della malattia ha permesso di evitare di effettuare un trattamento con maggiore sicurezza. Le prestazioni del modello potrebbero essere ulteriormente migliorate disponendo di strumenti di rilevamento del clima *in situ* ed eseguendo più prontamente alcuni interventi. In alcuni casi, infatti, a causa di più impellenti necessità aziendali, i trattamenti sono stati eseguiti con un ritardo di 1 o 2 giorni: questo inconveniente ha tuttavia permesso di saggiare la strategia suggerita dal modello in situazioni che si possono verificare nella normale gestione delle pratiche agricole da parte del viticoltore e di apprezzarne comunque le indicazioni.

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 Ist. Bot., lab. Crittogamico,* VIII, 45-85.

Fremiot P., Parisi N., Pinzetta M., Salvetti M., Strizyk S., Vercesi A., 2008. Andamento delle epidemie di *Plasmopara viticola* e valutazione del modello EPI nei vigneti lombardi. *Atti Giornate Fitopatologiche,* 2, 237-244.

Goidanich G., Canarini B., Foschi S., 1957. Lotta antiperonosporica e calendario dei trattamenti in viticoltura. *Giornale di agricoltura*, 13 gennaio, 11-14.

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* in vite. *Atti Giornate Fitopatologiche,* 2, 205-212.

Strizyk S., 1983. Modèle d'Etat Potentiel d'Infection. Application à *Plasmopara viticola.* ACTA, Paris.

Towsend G. R., Heuberger G. W., 1947. Methods for estimating losses caused by disease in fungicide experiments. *Plant Disease Reporter*, 27: 340-343.

Vercesi A., Zerbetto F., Buccini M., Mogicato M. Rho G., Fremiot P., Sancassani G. P., Checchetto F., Cacciatori G., Delillo I., Tridello G. Strizyk S., 2005. Monitoraggio e simulazione dell'andamento epidemico di *Plasmopara viticola. L'informatore agrario,* **15**, 73-79.

Ricerca effettuata nell'ambito del progetto 'Comportamento epidemico di *Plasmopara viticola* e gestione delle strategie di intervento' finanziato da Regione Lombardia.