ANDAMENTI EPIDEMICI DELLA PERONOSPORA DELLA VITE IN PROVINCIA DI TREVISO E PROSPETTIVE PER LA DIFESA INTEGRATA

A. ZANZOTTO[1], P. BELVINI[2], G. PASCARELLA[2], M. BORGO[1]
[1] C.R.A.- Centro di Ricerca per la Viticoltura
Viale XXVIII Aprile, 26, 31015 Conegliano (TV)
[2] C.E.C.A.T. - Centro per l'Educazione, la Cooperazione e l'Assistenza Tecnica
Castelfranco Veneto (TV)
alessandro.zanzotto@entecra.it

RIASSUNTO

Nel lavoro vengono analizzati gli andamenti epidemici di *Plasmopara viticola*, osservati su parcelle di testimoni non trattati, nel corso degli ultimi otto anni, in due vigneti di pianura della provincia di Treviso. Vengono presentati i principali dati agrometeorologici per le zone e le cultivar considerate ed indagate le relazioni con le infezioni verificatesi in vigneto. Alla luce della situazione descritta, è messa in evidenza l'importanza delle piogge nel definire la data della prima infezione e l'andamento epidemico in vigneto. Le fasi di maggior recettività (fioritura-allegagione) risultano fortemente esposte alle infezioni del patogeno, anche per la concomitanza di frequenti ed intense precipitazioni piovose, variabili anche all'interno della stessa macroarea. In tali fasi va pertanto concentrato il massimo sforzo per una razionale ed adeguata protezione delle piante.
Parole chiave: peronospora, vite, *Plasmopara viticola*, infezioni, epidemiologia

SUMMARY

PLASMOPARA VITICOLA EPIDEMICS IN THE PROVINCE OF TREVISO

Epidemics of *Plasmopara viticola*, observed during the last eight years on untreated plots of two vineyards, in the Treviso province, are analyzed. The main agrometeorological and epidemiological data are presented and the relations with the infections assessed in the vineyards are investigated. On this basis, the importance of rainfall in the appearance of the first infections and in the further disease development is highlighted. The most susceptible stages (flowering to setting) are severely exposed to pathogen infections also because of the frequent and abundant rainfall which can widely vary in the same area. During these stages, the highest effort for a rational and suitable plant protection has to be concentrated.
Keywords: downy mildew, grapevine, *Plasmopara viticola*, infections, epidemiology

INTRODUZIONE

La peronospora della vite, *Plasmopara viticola* (Berk. *et* Curt.) Berlese e De Toni, rappresenta la più pericolosa ampelopatia nelle zone di pianura della provincia di Treviso ove essa è stabilmente presente, rinnovando annualmente il proprio ciclo vitale in primavera con la germinazione delle oospore. Dopo le infezioni primarie, che avvengono solitamente a partire dal mese di maggio, si svolgono più cicli infettivi secondari che investono dapprima le foglie ed in seguito le inflorescenze o i grappolini e che si susseguono per tutto il periodo estivo. Dati di letteratura relativi alle regioni del Nord Italia, evidenziano come la massima infettività della peronospora si verifichi usualmente nella fase di fioritura-allegagione, grazie all'elevata suscettibilità dei giovani organi erbacei (Vercesi e Sancassani, 2008). Le infezioni possono instaurarsi anche in seguito, ma risultano meno dannose e vanno riducendo la loro pericolosità approssimandosi all'invaiatura dei grappoli.

Pur essendo disponibile la regola dei 3-dieci per determinare la data delle infezioni primarie (Baldacci, 1947) e pur essendo note le esigenze climatiche di *P. viticola* per il calcolo del periodo di incubazione e per l'avvio delle infezioni secondarie (Blaeser, 1978; Goidanich *et al*., 1957) la dinamica delle infezioni non è ancora del tutto chiara e, pertanto, non sempre è possibile predire con esattezza l'andamento epidemiologico di ciascuna annata. Un contributo può venire dai modelli previsionali, tuttora in corso di perfezionamento (Fremiot *et al.*, 2008; Caffi *et al*., 2007). La notevole influenza che i fattori climatici esercitano sullo sviluppo del patogeno rendono necessari un'attenzione costante all'andamento meteorologico stagionale ed un frequente monitoraggio delle infezioni in vigneto, in modo da adeguare la difesa fitosanitaria ai mutevoli livelli della pressione di malattia.

MATERIALI E METODI

L'indagine è stata effettuata prendendo in esame i dati raccolti in 8 anni di osservazioni presso due vigneti, utilizzati per prove fitoiatriche antiperonosporiche, in una stessa macro-area viticola della provincia di Treviso (tabella 1). Il primo vigneto era sito a Spresiano (TV), nel podere sperimentale del CRA-Centro di Ricerca per la Viticoltura (CRA-VIT), e l'altro in comune di Istrana (TV), entrambi in area pianeggiante con terreno di tipo alluvionale e ricco di scheletro; la forma di allevamento adottata era la spalliera e la cultivar utilizzata il Merlot.

Tabella 1. Caratteristiche dei vigneti oggetto dell'indagine

Località	Portinnesto	Anno impianto	Sistema di potatura	Sesto: m
Spresiano	K5BB	1997	Sylvoz	1,4 x 3
Istrana	K5BB	disetaneo	GDC	2 x 3,5 (2 viti/posta)

In ogni vigneto erano presenti delle parcelle non trattate, costituite da almeno 3-4 ripetizioni di 10-12 viti ciascuna, ove non veniva eseguito alcun intervento. I rilievi per valutare la presenza di *P. viticola* sono stati svolti settimanalmente, a partire dall'allungamento dei tralci e fino alla maturazione, controllando circa 150 grappoli e 200 foglie per ciascuna parcella, suddividendo i sintomi in sette classi di intensità. I dati sono stati elaborati per calcolare l'indice di infezione percentuale (I%I) secondo Townsend-Heuberger (1943).

I dati climatici sono stati rilevati presso la stazione meteorologica di Spresiano, collocata nel podere sperimentale del CRA-VIT e presso la capannina del CECAT, per il vigneto di Istrana.

RISULTATI E DISCUSSIONE

Le precipitazioni piovose ed i giorni di pioggia del periodo primaverile-estivo (21 aprile-31 luglio) sono riportati nella figura 1a. A Spresiano le precipitazioni sono comprese tra i 190 e i 490 mm mentre nel secondo vigneto le precipitazioni sono comprese tra 158 e 350 mm. In tre anni su otto le precipitazioni piovose registrate a Spresiano hanno abbondantemente superato quelle di Istrana, in quattro anni sono state simili e solo in uno (2007) sono risultate inferiori a quelle di Istrana. L'anno con minor quantità di precipitazioni estive è stato il 2003 per entrambi i siti.

Nel confronto annuale tra i due siti il numero di giornate piovose è risultato proporzionale all'ammontare delle precipitazioni ad eccezione di due annate, il 2003 ed il 2007, dove le giornate di pioggia non sono risultate coerenti con la quantità di pioggia caduta. In generale, il numero di giorni di pioggia è stato simile nelle due località e compreso tra 16 e 44; solo in due anni la differenza tra i due siti è stata di sei o più giorni, nel 2006 e 2008, con più piogge a Spresiano.

Figura 1a. Precipitazioni piovose estive (barre) e giorni di pioggia (cifre), da fine aprile a luglio, a Spresiano e Istrana (TV)

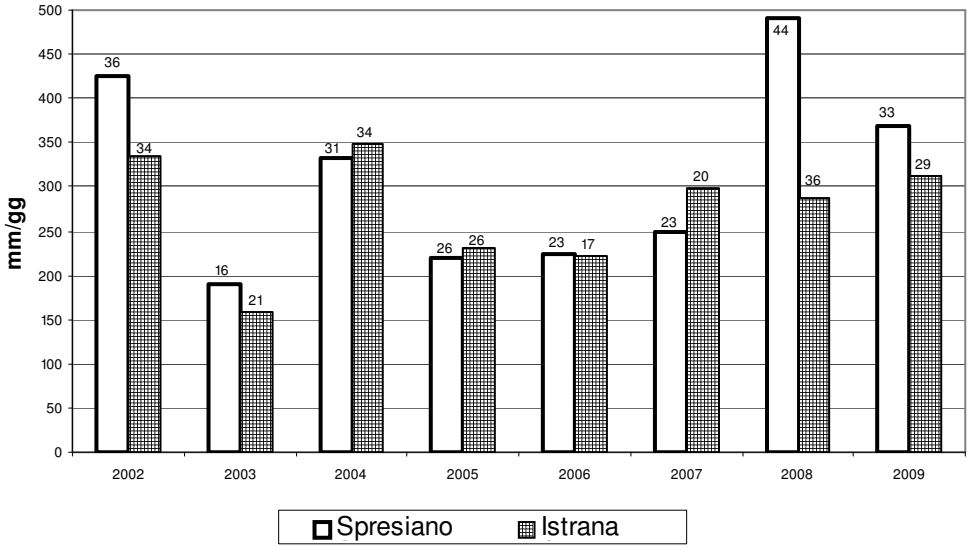
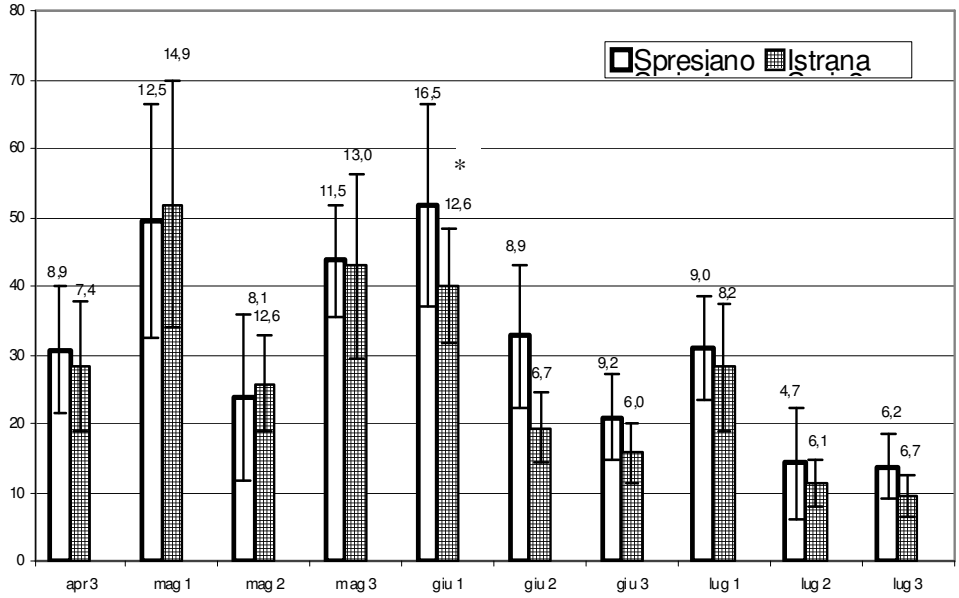


Figura 1b. Precipitazione media decadale (barre) e pioggia mediamente caduta per ciascun evento (cifre), a Spresiano e Istrana (TV)



* Le barre indicano l'errore standard (DS/√n) della precipitazione decadale

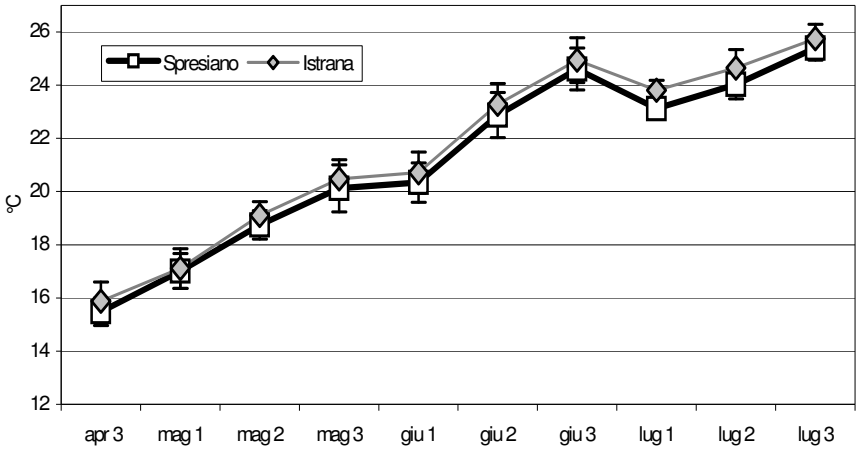
La figura lb riporta l'andamento della precipitazione media per decade e della precipitazione relativa, ovvero della pioggia mediamente caduta in ogni giorno piovoso. Per entrambi i siti le

precipitazioni sono più abbondanti nella prima decade di maggio e nelle due decadi a cavallo di maggio e giugno, epoche nelle quali si evidenzia anche una maggiore intensità delle precipitazioni. La maggior piovosità mensile si osserva, quindi, a maggio (115-116 mm), pur rimanendo consistente anche nel mese di giugno limitatamente al sito di Spresiano (105 mm).

I valori dell'intensità ricalcano tali andamenti anche se, ad Istrana, le piogge più intense si verificano soprattutto nella prima decade di maggio. Il valore dell'errore standard, calcolato sulla base dei valori osservati nei diversi anni, evidenzia una consistente variabilità del dato annuale intorno alla media.

L'andamento dei valori medi della temperatura, calcolati per le otto annate nelle due località di prova, presenta un incremento progressivo del dato ed evidenzia fluttuazioni meno ampie nei valori annuali (figura 2). A partire da maggio i valori della media decadale delle temperature minime sono sempre superiori alla soglia dei 10 °C in entrambi i siti, ad eccezione del 2004 a Istrana (dati non riportati).

Figura 2. Temperatura media a Spresiano e Istrana (TV)



* Le barre indicano l'errore standard (DS/√n)

In base ai dati delle precipitazioni, delle temperature e dello sviluppo fenologico sono state definite le date delle piogge considerate potenzialmente infettanti (tabella 2). Esse si sono dimostrate realmente tali solo in un numero limitato di casi; i possibili motivi di tali differenze sono esposti più oltre, nelle descrizioni degli andamenti annuali.

La comparsa dei primi sintomi (macchie d'olio su foglia) è quasi sempre avvenuta a partire da metà maggio, in date abbastanza prossime nei due siti indagati, ad eccezione del 2003 e del 2009. Sui grappoli le prime infezioni sono state notate spesso in date vicine: nel 2003 la malattia non è comparsa ad Istrana e si è presentata solo in epoca avanzata a Spresiano.

L'andamento epidemico decadale della peronospora nei due siti di indagine è riportato nella figura 3 e viene di seguito descritto per le singole annate.

2002. I primi sintomi si manifestano a Istrana, a partire dal 10 maggio; quattro giorni dopo sono rinvenute le prime foglie infette anche a Spresiano. Per entrambi i siti si è potuto far risalire l'epoca di infezione primaria alle piogge dei giorni 3-5 maggio. Dopo la sporulazione delle macchie (20-25 maggio), a Spresiano si verificano frequenti eventi piovosi che inducono, verso l'11 giugno, la comparsa di gravi e diffusi sintomi della malattia sia sui grappolini, in fase di fine fioritura che su foglia, con un'evoluzione rapida durante il mese e

valori dell'I%I prossimi al 100% a luglio. Ad Istrana, i sintomi su grappolo si presentano un po' più tardivamente e si sviluppano meno velocemente, raggiungendo comunque I%I del 95%.

Tabella 2. Data comparsa primi sintomi su foglia e su grappolo, a Spresiano e Istrana (TV)

<table>
<tr><td></td><td>Anno:</td><td>2002</td><td>2003</td><td>2004</td><td>2005</td><td>2006</td><td>2007</td><td>2008</td><td>2009</td></tr>
<tr><td>Piogge infettanti potenziali:</td><td></td><td>3-5 mag</td><td>20-21 mag</td><td>30 apr</td><td>4-5 mag</td><td>29-30 apr</td><td>2-4 mag</td><td>4-5 mag</td><td>26-29 apr</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Piogge infettanti effettive:</td><td>Spresiano</td><td rowspan="2">3-5 mag</td><td>1-2 giu</td><td rowspan="2">2-8 mag</td><td>4-5 mag</td><td rowspan="2">9 mag</td><td rowspan="2">25 mag</td><td rowspan="2">4-5 mag</td><td>11 giu</td></tr>
<tr><td>Istrana</td><td>13-16 giu</td><td>17 mag</td><td>4-5 mag</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Comparsa primi sintomi di peronospora su foglia:</td><td>Spresiano</td><td>14 mag</td><td>12 giu</td><td>14 mag</td><td>19 mag</td><td rowspan="2">15 mag</td><td>31 mag</td><td>13 mag</td><td>19 giu</td></tr>
<tr><td>Istrana</td><td>10 mag</td><td>20 giu</td><td>19 mag</td><td>24 mag</td><td>2 giu</td><td>≈ 16 mag</td><td>18 mag</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Comparsa primi sintomi di peronospora su grappolo:</td><td>Spresiano</td><td>5 giu</td><td>5 lug</td><td>24 mag</td><td>15 giu</td><td>15 giu</td><td>11 giu</td><td>29 mag</td><td>19 giu</td></tr>
<tr><td>Istrana</td><td>15 giu</td><td>-</td><td>20 mag</td><td>16 giu</td><td>18 giu</td><td>9 giu</td><td>2 giu</td><td>26 mag</td></tr>
</table>

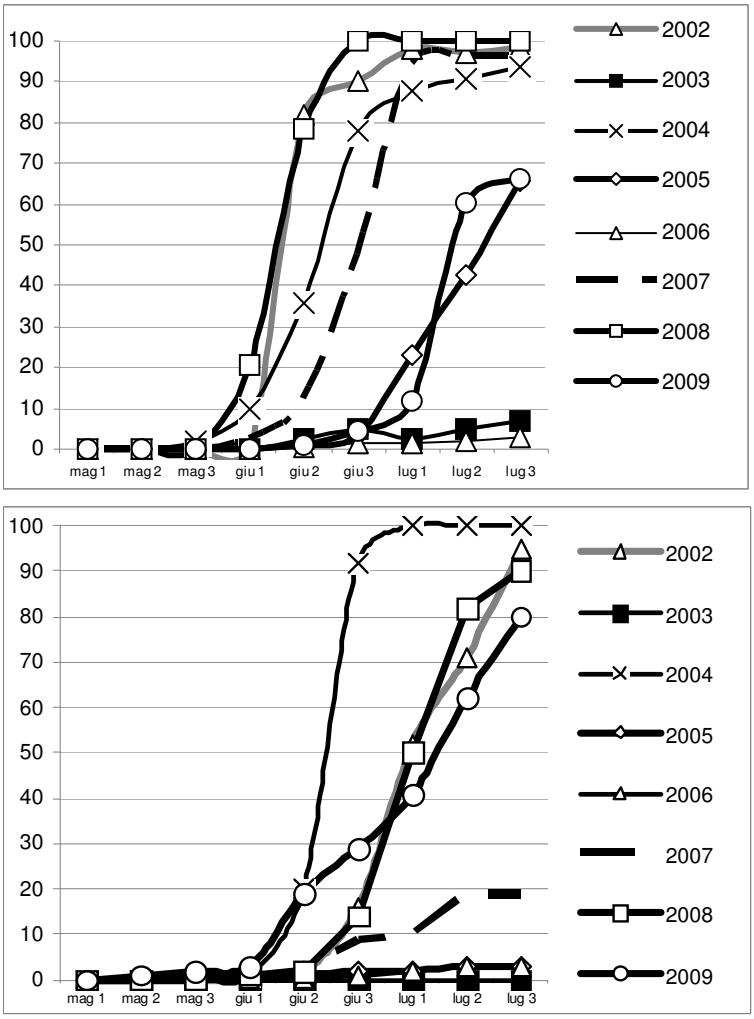
2003. Le prime piogge considerate in grado di determinare potenzialmente l'infezione primaria avvengono tra il 20-21 maggio senza, però, dar luogo alla malattia. Altre piogge infettanti sono considerate quelle del 1-2 giugno a Spresiano, con la comparsa delle prime macchie il 12 giugno, e del 13-16 giugno ad Istrana, con comparsa delle macchie il 20 giugno. La differenza tra i due siti può essere spiegata con la minor piovosità osservata a Istrana, tra maggio e la prima decade di giugno, con circa 20 mm di pioggia in meno rispetto a Spresiano. A fine luglio l'I%I su grappolo è risultato prossimo o pari a zero.

2004. Le insistenti precipitazioni dei primi di maggio hanno dato avvio a più infezioni primarie, con tempi di incubazione allungati a causa dell'abbassamento delle temperature registrate in quel periodo. Le prime macchie sono state trovate a Spresiano a partire dal 14 maggio, mentre ad Istrana esse sono state osservate con qualche giorno di ritardo. Le prime infiorescenze colpite sono comparse a partire dal 20-24 maggio, in prefioritura, mentre da giugno si è verificato un aumento esponenziale di infezioni secondarie su foglie e soprattutto su grappolini, a seguito delle piogge e della bagnatura fogliare. Ai primi di luglio la maggior parte delle viti presenta i grappoli completamente distrutti o quasi.

2005. Le piogge del 4-5 maggio sono risultate infettanti a Spresiano: le prime macchie vengono trovate diffusamente il 19 maggio ma, in base al calendario di incubazione teorico, erano probabilmente presenti fin dal giorno 14. Ad Istrana, i primi sintomi vengono osservati solo il 24 maggio, a seguito di un'infezione avviatasi con la pioggia del 17 del mese. Il ritardo può essere ascritto alle ridotte temperature minime registrate ai primi di maggio. I primi grappolini colpiti compaiono a partire da metà giugno, in entrambi i vigneti; in seguito, a Spresiano si assiste ad un deciso incremento delle infezioni, con un I%I su grappolo che raggiunge il 65 % a fine luglio, mentre ad Istrana la situazione rimane stazionaria. Ciò potrebbe essere dovuto alla scarsa sporulazione, conseguenza di un'insufficiente umidità relativa dell'aria per effetto anche di una minore piovosità a giugno.

2006. Le piogge del 29-30 aprile sono state considerate utili per l'infezione primaria, ma non si sono osservate macchie alla data teorica di comparsa, che può essere stata inibita dalle basse umidità relative registrate ai primi di maggio. In entrambi i siti le piogge effettivamente infettanti sono risultate quelle del 9 maggio, a seguito delle quali sono comparse alcune macchie il giorno 15; altre macchie sono state trovate diffusamente a partire dal 17-18 maggio, e dal 25-26 maggio. I primi grappolini sintomatici sono stati osservati solo a metà giugno e la situazione è rimasta stazionaria fino a fine luglio, ad invaiatura iniziata, per effetto della scarsità delle precipitazioni e delle temperature molto elevate in giugno e luglio.

Figura 3. Andamento epidemico di *Plasmopara viticola* su grappolo a Spresiano ed Istrana



2007. La vegetazione poteva già considerarsi recettiva con le intense precipitazioni del 2-4 maggio; in effetti, le prime macchie sono state segnalate sporadicamente a partire dal 15 maggio in alcune zone della pianura trevigiana. A Spresiano, rare macchie di peronospora sulle foglie sono state osservate solo il 31 maggio, riconducibili ad infezioni avviatesi con le

piogge del giorno 25. La settimana successiva, i focolai d'infezione apparivano in crescita ed alcuni erano evidenti anche sui grappoli, dando poi luogo ad un repentino sviluppo esponenziale della malattia. Ad Istrana, invece, dopo la comparsa delle prime macchie, la malattia è progredita lentamente fino a fine luglio, raggiungendo un I%I su grappolo del 20%. Ciò può essere imputato alla minor quantità di precipitazioni a metà giugno che ha limitato la diffusione delle infezioni secondarie.

2008. Le precipitazioni del 29-30 aprile sono state considerate utili per la infezione primaria solo per i vitigni a germogliamento precoce. Le prime macchie d'olio sono comparse dal 13 maggio, a Spresiano, su piogge infettanti del 4-5 maggio, mentre sono state notate solo il giorno 19 a Istrana, pur essendo probabilmente comparse subito dopo il rilievo della settimana precedente. La piovosità elevata, verificatasi dal 15 al 25 maggio, ha determinato condizioni favorevoli alle infezioni secondarie e a nuove primarie, per tutto il periodo. Dopo la comparsa delle prime macchie, a Spresiano la situazione si è evoluta rapidamente, con sintomi anche sulle infiorescenze e sui grappolini appena allegati, portando l'I%I al 100%, a fine giugno. Ad Istrana, i primi sintomi sono stati osservati ad inizio giugno: in seguito, piogge frequenti ma meno abbondanti rispetto a quelle rilevate a Spresiano, hanno ritardato l'evoluzione epidemica anche se l'I%I ha comunque raggiunto il 90 % a luglio.

2009. Le piogge del 26-29 aprile potevano, in teoria, aver dato avvio ad una infezione primaria, poiché almeno parte della vegetazione era già recettiva. Ad Istrana, le prime macchie vengono trovate a partire dal 18 maggio, il che le rende compatibili con piogge infettanti cadute il 4-5 del mese. Altre piogge, verificatesi il 15 ed il 27 maggio, hanno favorito le infezioni secondarie e nuove primarie. A Spresiano, invece, ciò non è avvenuto, probabilmente per la mancanza quasi totale di piogge nella seconda decade del mese di maggio, mentre le precipitazioni di inizio giugno sono state associate a improvvisi abbassamenti di temperatura. I primi sintomi sono stati osservati solo il 19 giugno. A luglio, ad Istrana le parcelle non trattate erano distrutte mentre a Spresiano gli attacchi sono risultati ingenti ma più contenuti rispetto al sito di confronto.

CONCLUSIONI

Le osservazioni svolte nelle ultime otto annate viticole, in due vigneti della pianura trevigiana, hanno consentito di evidenziare le principali caratteristiche degli andamenti agroclimatici ed epidemiologici di *P. viticola*. La piovosità primaverile-estiva è risultata variabile di anno in anno, ma è stata più abbondante nel periodo compreso tra il mese di maggio e la prima parte di giugno. Merita comunque tener conto che, a partire dalla prima decade di maggio, le temperature hanno superato la soglia dei 10 °C, necessaria per l'avvio dell'infezione primaria. Ciò concorda con le date delle piogge infettanti che, nelle condizioni di questo studio, si sono verificate dai primi di maggio in poi. La comparsa delle macchie d'olio su foglia ha, in genere, avuto luogo dal giorno 10 alla fine di maggio ed ha preceduto l'osservazione di sintomi sui grappoli per periodi non sempre ben definiti. Ciò è imputabile al fatto che tali organi sono molto suscettibili nella fase fenologica di fioritura-allegagione mentre le foglie lo sono anche in fasi precedenti (Goidanich, 1982). Inoltre, la durata del periodo di incubazione sul grappolo è superiore a quella su foglia, come è stato confermato anche da recenti studi svolti mediante inoculazioni artificiali (Vercesi *et al*., 2000).

Una comparsa delle prime macchie d'olio entro la seconda decade di maggio, per le annate di prova, costituisce una premessa necessaria per l'eventuale sviluppo di epidemie pericolose. Ciò si è verificato nel 2002, 2004, 2008 e, limitatamente al vigneto di Istrana, nel 2009. In altri casi, comparse pur precoci non hanno sortito livelli di attacco al grappolo particolarmente

gravi, come nel 2005 e 2006. Per contro, comparse tardive hanno determinato una blanda presenza finale di infezioni nel 2003 ma, limitatamente a Spresiano, un livello medio di attacco nel 2009.

In tale contesto, un ruolo molto importante viene attribuito alle sequenze delle piogge e alla loro frequenza. Infatti, nelle annate che, nei mesi di maggio e inizio giugno, presentavano piogge alquanto ritardate ed intervallate di circa otto giorni, si è potuto constatare un ritardo della comparsa dei primi sintomi ed una loro ridotta intensità. Solo nel caso di piogge frequenti, anche se non abbondanti, si poteva avere una maggior probabilità di far coincidere le prime piogge infettanti con la reale comparsa della malattia. Una volta che questa si è instaurata in vigneto, la dinamica e la gravità delle epidemie erano susseguenti alla frequenza delle piogge estive, alla bagnatura della vegetazione, alle temperature e, in particolare, all'età delle foglie: quanto più le infezioni sono tardive tanto minore è il livello di infezione sulla vegetazione.

La variabilità della quantità e della distribuzione delle piogge contribuisce, con le caratteristiche degli impianti e le tecniche colturali, a determinare diversi livelli di attacco all'interno della stessa macro-area viticola. Tutto ciò può rendere problematica la esecuzione di una puntuale difesa fitoiatrica integrata, in grado di aderire efficacemente alla reale pericolosità della malattia in vigneto e accresce la tendenza tra gli operatori ad eseguire trattamenti antiperonosporici cautelativi, a volte, non sempre strettamente necessari. Alla luce di quanto osservato in annate a forte pressione di malattia, grande attenzione dovrà comunque essere assicurata nel periodo di massima suscettibilità del grappolo che, per la zona in esame, coincide pericolosamente con le epoche di maggiore e più intensa piovosità.

Ringraziamenti

Si ringrazia il dr. Diego Bellotto per la collaborazione nello svolgimento dei rilievi di campo e nell'elaborazione dei dati epidemiologici di Spresiano negli anni 2003-2008.

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.

Blaeser M., 1978. Untersuchungen zur Epidemiologie des falschen Mehltaus an Weinreben, *Plasmopara viticola* (Berk. *et* Curt. ex de Bary) Berl. *et* De Toni. Tesi, Università di Bonn.

Caffi T., Rossi V., Bugiani R., 2007. Un nuovo modello previsionale per la peronospora della vite. *L'Informatore Agrario*, 63, 14, 72-76.

Fremiot P., Parisi N., Pinzetta M., Tonni 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., 1982. Manuale di Patologia Vegetale, 1ª Ed., 3ª Rist., Edagricole, Bologna.

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

Townsend G.R., Heuberger J.W., 1943. Methods for estimating losses caused by diseases in fungicide experiments. *Plant Disease Reporter*, 27 (17), 340-343.

Vercesi A., Sancassani G.P., 2008. Contro la peronospora al Nord solo interventi preventivi. *L'Informatore Agrario*, 64, 17, 5-6.

Vercesi A., Burruano S., Faoro F., Liberati D., Sancassani G.P., 2000. Nuove acquisizioni sulla biologia di *Plasmopara viticola*. *L'Informatore Agrario*, 56, 15, 75-78.