FEASR
Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale: l'Europa investe nelle zone rurali

REGIONE DEL VENETO

PROGETTO **VITINNOVA**

INNOVAZIONI NELLA DIFESA DELLA VITE PER LA RIDUZIONE DEI TRATTAMENTI CON PRODOTTI FITOSANITARI

CONEGLIANO VALDOBBIADENE DOCG
PROSECCO SUPERIORE DAL 1876

CONEGLIANO VALDOBBIADENE
PROSECCO SUPERIORE

PROGETTO VITINNOVA

INNOVAZIONI NELLA DIFESA DELLA VITE PER LA RIDUZIONE DEI TRATTAMENTI CON PRODOTTI FITOSANITARI

INDICE

Premessa **pag. 5**

Gestione delle crittogame della vite e razionalizzazione degli interventi fungicivi **pag. 5**

Gestione dei fitofagi della vite e razionalizzazione degli interventi insetticidi **pag. 20**

Consorzio di Tutela Prosecco Conegliano Valdobbiadene:

Dott. Filippo Taglietti - Coordinamento

Gruppo di ricerca
Università degli Studi di Padova - Dipartimento DAFNAE - Entomologia

Prof. Carlo Duso
Prof. Nicola Mori
Dott.ssa Paola Tirello

Università degli Studi di Padova - Dipartimento TESAF
Prof. Roberto Causin

CRA - Centro di Ricerca per la Viticoltura

Dott. Alessandro Zanzotto
Sig. Enzo R. Patriarca

Azienda Agricola "Adami" (Vidor-TV)
Azienda "Spagnol Società Agricola di Orazio Spagnol & C. S.S" (Vidor-TV)

Premessa

In un'ottica di gestione integrata della difesa dai parassiti (IPM, Integrated Pest Management), diventa sempre più importante tener conto in modo complessivo dei fattori che incidono sul contenimento delle diverse patologie. Ciò con lo scopo di ridurre al minimo le alterazioni agli equilibri naturali e di salvaguardare - tra le altre - le risorse idriche dai rischi connessi all'impiego dei prodotti fitosanitari. Anche in Viticoltura la difesa deve iniziare dalla valutazione degli aspetti agro-ambientali che contraddistinguono gli impianti, per affrontare quindi quelli più specifici legati all'impiego dei prodotti fitosanitari.

L'uso di tali prodotti è legato ad aspetti tossicologici e ambientali oggetto di recente definizione con la Direttiva 2009/128/CE che *"…istituisce un quadro per realizzare un uso sostenibile dei pesticidi riducendone i rischi e gli impatti sulla salute umana e sull'ambiente e promuovendo l'uso della difesa integrata e di approcci o tecniche alternativi, quali le alternative non chimiche ai pesticidi"*. Tale normativa prevede, tra l'altro, il monitoraggio dei dati meteorologici e delle avversità; in tale prospettiva, un modello sostenibile di gestione fitosanitaria della vite va integrato dall'adozione di strumenti di supporto decisionale (DSS, Decision Support System) in grado di dare indicazioni sui possibili rischi infettivi, ovvero di prevederne il verificarsi (modelli previsionali).

Gestione delle crittogame della vite e razionalizzazione degli interventi fungiciv

I primi modelli matematici per la descrizione delle epidemie di patogeni vegetali consideravano il concetto di incremento costante della malattia nel corso del tempo. Nel caso di *Plasmopara viticola* (agente causale della peronospora della

vite) essi sono risultati spesso insufficienti a descriverne adeguatamente lo sviluppo. L'introduzione di fattori di tipo biologico/climatico in equazioni volte a descrivere in maniera quantitativa il ciclo biologico del patogeno ha permesso un miglioramento negli output predittivi.
Più recentemente si sono resi disponibili il modello ***vite.net®*** e ***Vitimeteo-Plasmopara***, due strumenti che - oltre a racchiudere in sé gli algoritmi più aggiornati per la previsione dello sviluppo delle diverse fasi del ciclo del patogeno - hanno la caratteristica di essere visualizzabili via internet.
Ad eccezione di ***vite.net®***, per quanto riguarda l'oidio le prestazioni dei modelli disponibili risultano spesso ancora in via di sviluppo rispetto a quanto fornito dai modelli per la peronospora.
L'impiego di modelli previsionali e l'uso di prodotti a basso impatto ambientale, possono pertanto rappresentare un'opportunità di crescita a beneficio delle aziende agricole venete. Nell'ambito del progetto VITINNOVA è stato possibile valutare l'applicabilità in vigneto di alcuni di questi strumenti innovativi; questa pubblicazione riporta in forma sintetica i risultati ottenuti in un biennio di prove.

Strategie di lotta contro la peronospora della vite

Le strategie di difesa antiperonosporica e, in via collaterale, antioidica sono state pianificate con l'applicazione dei due fattori sperimentali:

a) tipologia dei prodotti fitosanitari, in funzione del profilo eco-tossicologico, prendendo a riferimento il "Protocollo Viticolo del Conegliano-Valdobbiadene" (classificazione dei prodotti fitosanitari in base alle caratteristiche di tossicità acuta e tossicità cronica). L'efficacia della difesa anticrittogamica è stata quindi valutata nel biennio di prove, confrontando linee con l'utilizzo anche di ditiocarbammati e linee con i soli prodotti ammessi nel citato Protocollo.

b) modalità di intervento, ponendo a confronto l'impiego di DSS (strumenti di supporto decisionale), alias modelli previsionali, con l'applicazione di linee di difesa tradizionalmente applicate nelle aziende partner.
I modelli utilizzati sono stati:
Vitimeteo-Plasmopara
vite.net®

Il disegno sperimentale ha previsto l'individuazione di 5 tesi: due destinate ai trattamenti secondo i modelli previsionali, con l'utilizzo dei soli prodotti ammessi dal Protocollo Viticolo del Prosecco. Altre due tesi sono state invece trattate secondo calendari di difesa in uso in ciascuna azienda. Infine un'ultima tesi, di dimensioni più contenute, è stata destinata a testimone non trattato, necessario per valutare lo sviluppo e l'intensità delle malattie durante l'annata agraria.
Le prove si sono svolte presso:

a) l'azienda **Adami di Vidor (TV)**, in un vigneto della cv. Glera, in località **Colbertaldo di Vidor, a ca. 194 m.s.l.m**, viti allevate a spalliera e potatura a Sylvoz, giacitura lievemente acclive, con esposizione a sud.

b) l'azienda **Spagnol di Vidor (TV)**, in un vigneto della cv. Glera, in località **San Pietro di Feletto (TV), a ca. 250 m.s.l.m.**, viti allevate a spalliera e potatura a capovolto, giacitura acclive, con esposizione a sud-ovest.

In entrambi le aziende, per ogni tesi da trattare sono stati destinati da 3 a 4 filari, più 2 filari per la parcella testimone. All'interno delle parcelle sono state individuate 4 ripetizioni ove sono stati svolti i rilievi epidemiologici delle malattie crittogamiche. Sono state, inoltre, individuate 6-10 viti sulle quali osservare e registrare lo sviluppo fenologico *(Figura A1)*.

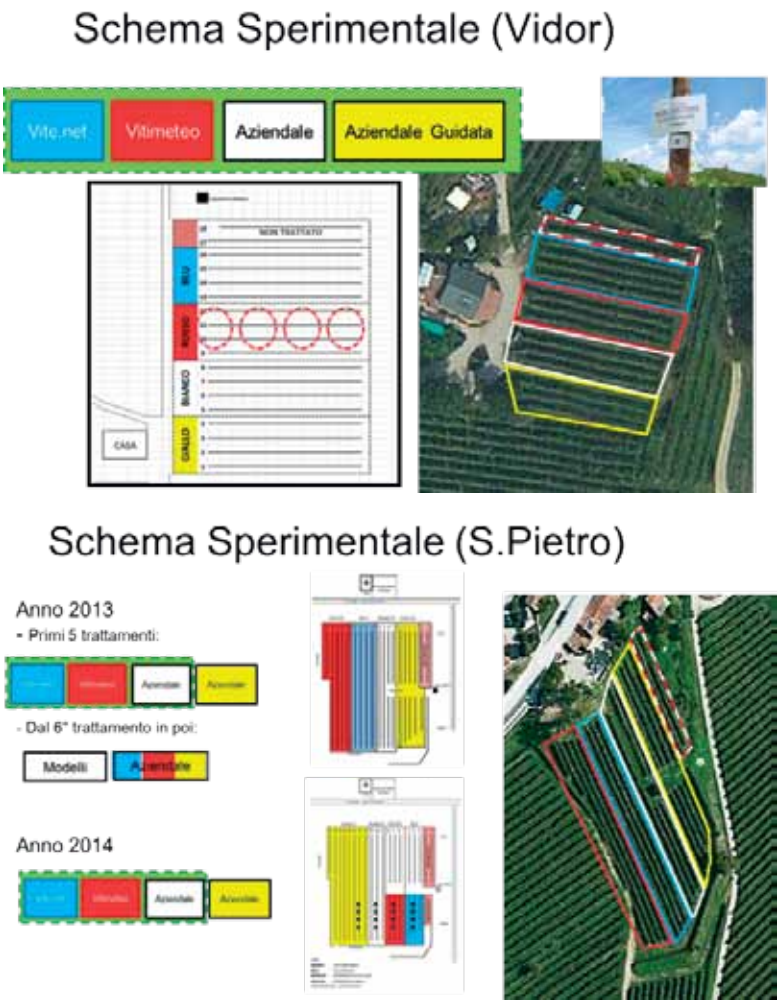
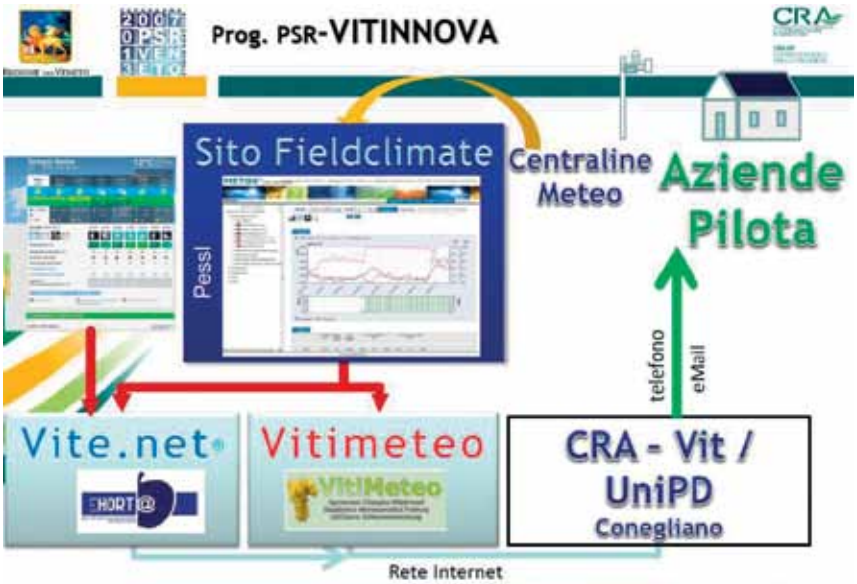


Figura A1.
Schema sperimentale presso le due aziende partner.

Presso ciascun vigneto è stata istallata una centralina meteorologica, essenziale per il funzionamento dei modelli previsionali e per la valutazione dell'andamento meteorologico dell'annata.
Con la fine dell'inverno, in entrambe le annate viticole sono iniziate le osservazioni di campo sullo sviluppo fenologico, registrando i vari eventi vegetativi a partire dal germogliamento con la scala BBCH. Si è attentamente valutata la fase di emissione delle foglie, strettamente correlata alla suscettibilità della vite alle infezioni peronosporiche. Il rilevamento dei dati meteorologici e fenologici è proseguito per tutto il periodo primaverile.
Verificatasi la possibilità di infezioni, in base alle indicazioni dei modelli previsionali, le aziende partner sono state avvisate circa la necessità di avviare la difesa anticrittogamica. Successivamente le informazioni relative alla difesa sono state inviate regolarmente alle aziende, con le date e modalità più opportune per l'esecuzione dei trattamenti nelle parcelle sperimentali *(Figura A2)*.

Figura A2.
Diagramma delle relazioni.



Le indicazioni di difesa sono scaturite dalla necessità di proteggere le viti dalle infezioni di peronospora; la protezione antioidica si è quindi inserita su questa priorità, mentre gli eventuali trattamenti antibotritici sono stati eseguiti dalle aziende allo stesso modo tra le tesi.
In seguito alla comparsa dei primi sintomi di malattia, si sono avviate le osservazioni in vigneto per valutare l'intensità e la diffusione degli eventuali sintomi (rilievi epidemiologici): presso ciascuna delle 4 ripetizioni di ogni tesi sono state osservate 200 foglie e 150 grappoli, determinando l'indice di infezione (I%I) - secondo Townsend e Heuberger - e l'indice di diffusione (I%D) della malattia.

Successivamente sui dati raccolti è stata svolta l'analisi della varianza ed un test di confronto tra le medie (Test SNK).

Risultati

1° anno (2013).

Le condizioni meteorologiche sono state caratterizzate da precipitazioni frequenti ed abbondanti nei mesi di aprile e maggio *(Figura A3).*

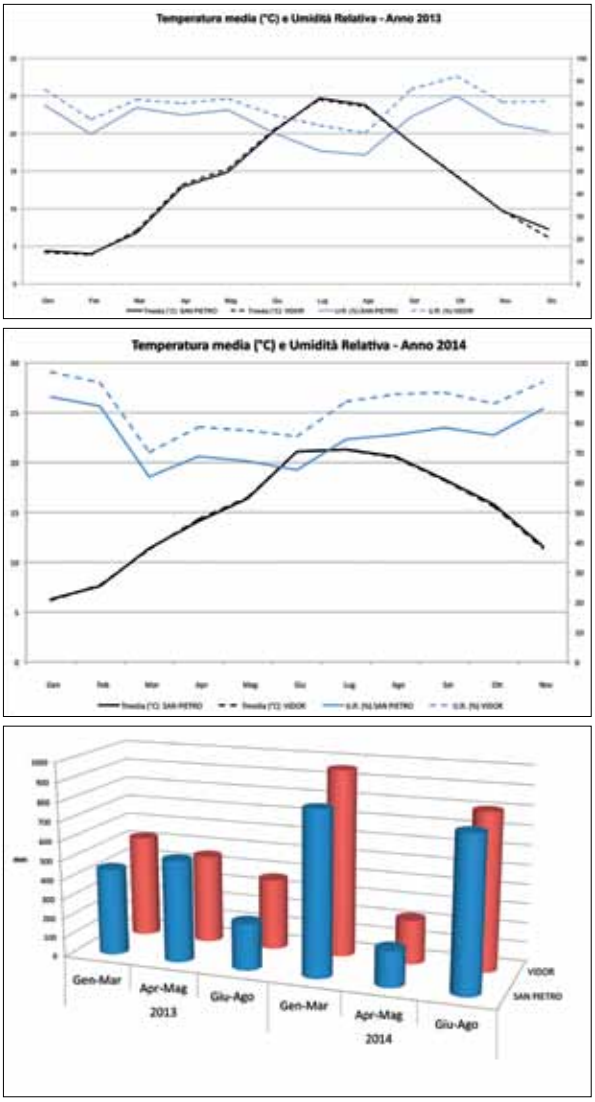


Figura A3. Temperatura media, umidità relative e piogge presso i due siti di prova.

Il germogliamento delle viti ha preso avvio verso la fine di aprile, con un rapido allungamento dei germogli nelle prime fasi di sviluppo *(Figura A4)*.

Figura A4. Sviluppo vegetativo (cm) e principali fenofasi (BBCH) osservate nei siti di prova.

Le condizioni meteorologiche hanno contribuito a determinare un'elevata pressione della peronospora in vigneto. Essa è infatti apparsa precocemente, dapprima su foglie (7-10 maggio) e quindi su grappolini in pre-fioritura (20 maggio). La fioritura ha avuto luogo nella prima metà di giugno.

Le segnalazioni dei rischi infettivi da parte dei modelli sono riepilogate in forma grafica *(Figura A5)*.

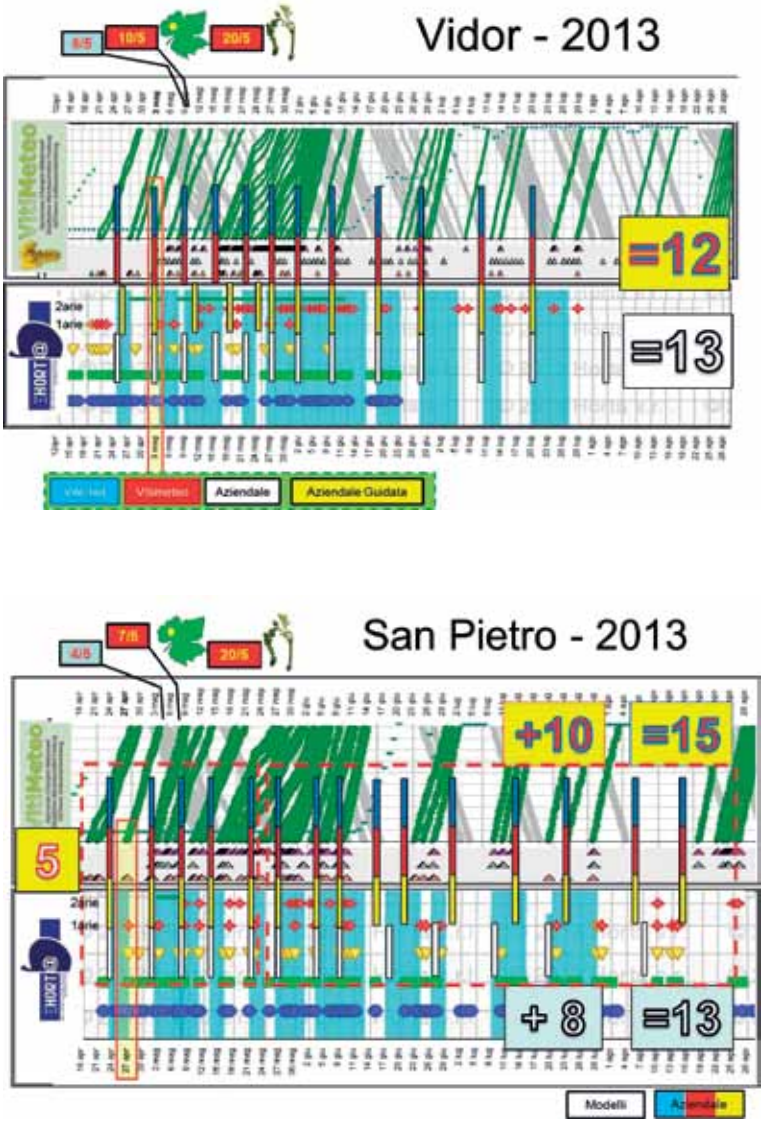


Figura A5.
Serie delle infezioni calcolate dai modelli (Vitimeteo, in alto e vite.net® in basso) assieme alle date dei trattamenti (barre colorate) in ciascuna tesi, nei siti di Vidor (TV) e San Pietro di Feletto (TV) - Anno 2013.

Note: Rosso = Modello Vitimeteo, Blu = Modello vite.net®; Bianco e Giallo = Linee aziendali (vedi spiegazione nel testo). In alto, nei riquadri con sfondo rosso sono riportate le date di comparsa dei sintomi di peronospora su foglie e grappoli, rispettivamente. Simboli: Vitimeteo, triangolo arancio = infezione 1aria; triangolo viola = infezione 2aria; triangolo grigio = sporulazione; vite.net®, cerchio blu = germinazione; quadrato verde = rilascio, triangolo giallo = dispersione, rombo rosso = infezione.

Nelle prime fasi i trattamenti sono stati giocoforza eseguiti nelle poche "finestre" di bel tempo, rendendo i cadenzamenti molto simili - se non uguali - tra le tesi. Presso il sito di San Pietro si è quindi optato per una rimodulazione della prova, con raggruppamento delle tesi aziendali in un'unica tesi (tesi Blu-Rosso-Giallo), a confronto con una tesi guidata sulla base delle indicazioni, quasi sempre coincidenti dei due modelli (Tesi Bianco).
Dopo la metà di giugno, le condizioni meteorologiche sono nettamente migliorate, rendendo possibile differenziare il posizionamento dei trattamenti nelle varie tesi presso il sito di San Pietro di Feletto. Nel sito di Vidor invece, dopo un'iniziale differenziazione con la tesi bianca, i trattamenti aziendali sono risultati sovrapposti a quelli eseguiti con l'indicazione dei modelli, impiegando però principi attivi diversi *(Figura A6)*.

Figura A6. Sequenza dei principi attivi impiegati in ciascuna tesi, nei siti di Vidor (TV) e San Pietro di Feletto (TV), rispettivamente - Anno 2013.

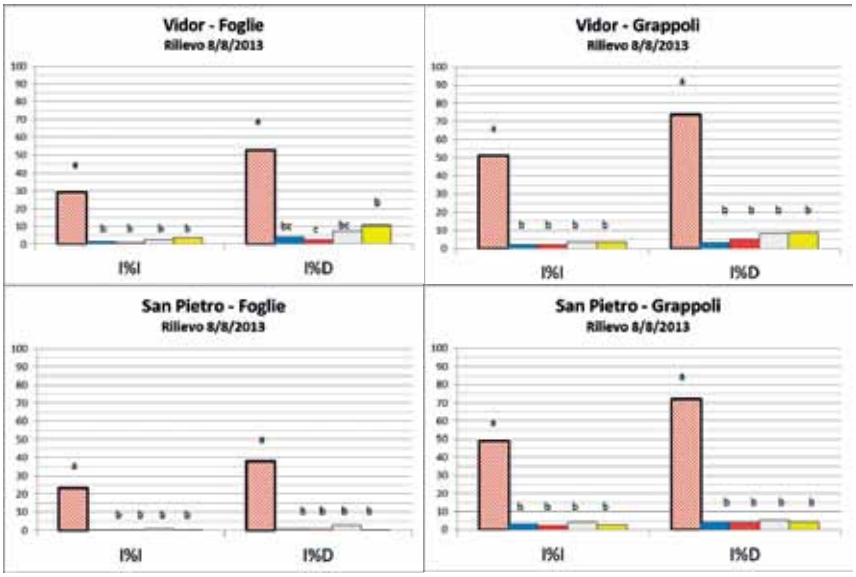
Vidor		
Nr	ROSSO/BLU/BIANCO:	GIALLO:
1	Dimetomorf + Rame *(25apr)*	Cimoxanil + Rame *(25apr)*
2	Dimetomorf + Rame	Dimetomorf + Rame
3	Fluopicolide + Fosetil Al	Metalaxil + Rame
4	Fluopicolide + Fosetil Al	Mandipropamid + Rame
5	Fluopicolide + Fosetil Al + Dimetomorf	Metalaxil + Rame
6	Metalaxil + Rame *	Rame *
7	Ciazofamide *	Metalaxil + Rame *
8	Ciazofamide *	Mandipropamid + Rame
9	Cimoxanil +Zoxamide + Rame	Cimoxanil + Rame
10	Metalaxil + Rame + Zoxamide	Cimoxanil + Rame
11	Zoxamide + Cimoxanil + Rame	Rame
12	Dimetomorf + Rame *(19lug)*	Rame *(19lug)*
13	Solo BIANCO: Rame *(3ago)*	==

Note: Rosso= Modello Vitimeteo, Blu = Modello vite.net®; Bianco= Linea aziendale tradizionale, Giallo=Linea aziendale "a basso impatto". Aggiunta di: *=Fosfito.

San Pietro			
Nr	BIANCO (Modelli):	ROSSO/BLU:	GIALLO:
1-2	Dimetomorf + Rame *(24apr)*		
3	Dimetomorf + Rame		Metalaxil+**Folpet**
4	Metalaxil + Rame + Cimoxanil **		Metalaxil + Rame **
5	Fluopicolide + Fosetil Al		Metalaxil + Rame + Dmm **
6	Metalaxil + Rame *	Metalaxil + Rame + Dmm *	Metalaxil + Rame + Dmm **
7	Fluopicolide + Fosetil Al + Mandipropamid	Fluopicolide + Fosetil Al + **Metiram** + Mandipropamid	
8	Ciazofamide *	Fosetil Al + Cimoxanil + **Folpet**	
9	Metalaxil + Rame + Zoxamide	Fosetil Al + Dimetomorf + **Folpet**	
10	Zoxamide + Rame + Cimoxanil	Metalaxil + Rame	
11	Zoxamide + Rame	Ciazofamide *	
12	Ciazofamide	Ametoctradin + **Metiram** *	
13	Rame *(8ago)*	Rame	
14	==	Rame	
15	==	Rame *(16ago)*	

Note: Bianco= tesi modelli. Rosso, Blu e Giallo=Linea aziendale unificata. Aggiunta di: * = Fosfito, ** = Solfato di Rame.

In totale, a Vidor sono stati eseguiti 12 trattamenti antiperonosporici sulle tesi guidate dai modelli e in quella aziendale a basso impatto, 13 trattamenti in quella aziendale convenzionale; a San Pietro sono stati, invece, eseguiti 13 trattamenti nella tesi guidata dai modelli e 15 in quella aziendale.
I risultati delle osservazioni epidemiologiche hanno evidenziato una rapida evoluzione degli attacchi peronosporici sul testimone non trattato, di entrambi i siti, fin dal mese di giugno. Alcuni sintomi erano presenti anche in viti delle tesi trattate. Al rilievo finale, presso il sito di Vidor il valore dell'indice di infezione sulle foglie e sui grappoli delle tesi trattate era molto contenuto, con livelli leggermente più elevati di diffusione su foglia nelle tesi aziendali rispetto a quelle trattate coi modelli *(Figura A7)*.



A lettere uguali corrispondono differenze statisticamente non significative (ANOVA, SNK, p=0.05)

Figura A7.
Indici di Infezione (I%I) e di Diffusione (I%D) su foglie e grappoli nei siti di Vidor (TV) e San Pietro di Feletto (TV) - Anno 2013

Nel sito di San Pietro di Feletto, gli indici di infezione e di diffusione sulle foglie delle tesi trattate erano prossimi a zero. Sui grappoli l'indice di infezione è risultato molto simile a quanto osservato a Vidor, ma con una minore diffusione dei sintomi rispetto a tale sito.

2° anno (2014).

Il primo trimestre dell'anno ha fatto registrare elevate quantità di piogge nei due siti di prove *(Figura A3).*

Ciò, assieme alle temperature particolarmente miti ha indotto l'avvio molto anticipato del germogliamento che ha caratterizzato l'annata *(Figura A4).*

La fioritura delle viti si è svolta intorno alla terza decade di maggio. Le prime macchie d'olio sono state rilevate il 14 maggio nel vigneto di San Pietro di Feletto, nel testimone non trattato, e soltanto il 5 di giugno in quello di Vidor. Nel primo sito i grappolini colpiti dalla peronospora sono apparsi sulle parcelle non trattate il 27 maggio ed il 19 giugno nel secondo sito.

Dopo una prima segnalazione per il giorno 5 aprile, non considerata stante il livello di vegetazione in vigneto, il modello ***vite.net®*** ha segnalato una possibile infezione, in entrambi i siti, per il giorno 12 (confermata dal modello solo presso il sito di Vidor). Le aziende sono state pertanto avvisate di eseguire un primo trattamento il giorno 8 del mese, intervenendo preventivamente sulle potenziali piogge infettanti *(Figura A8).*

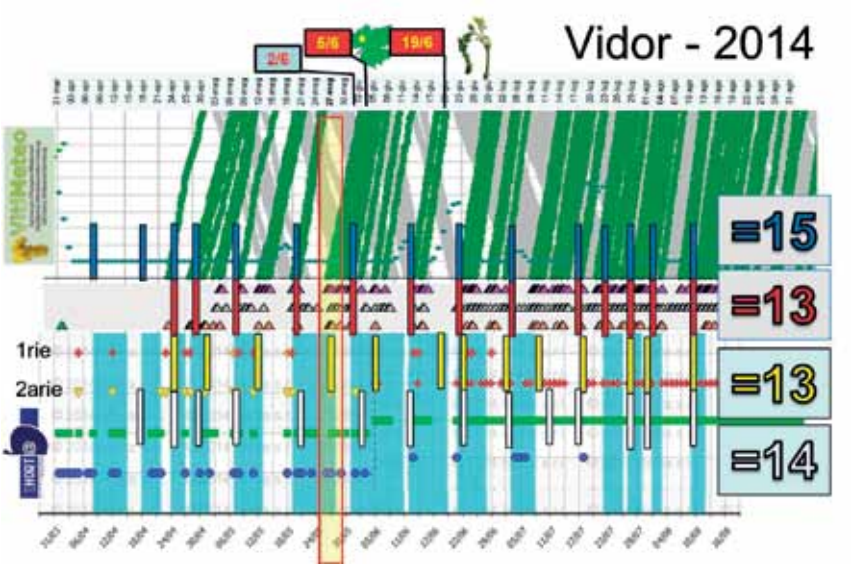
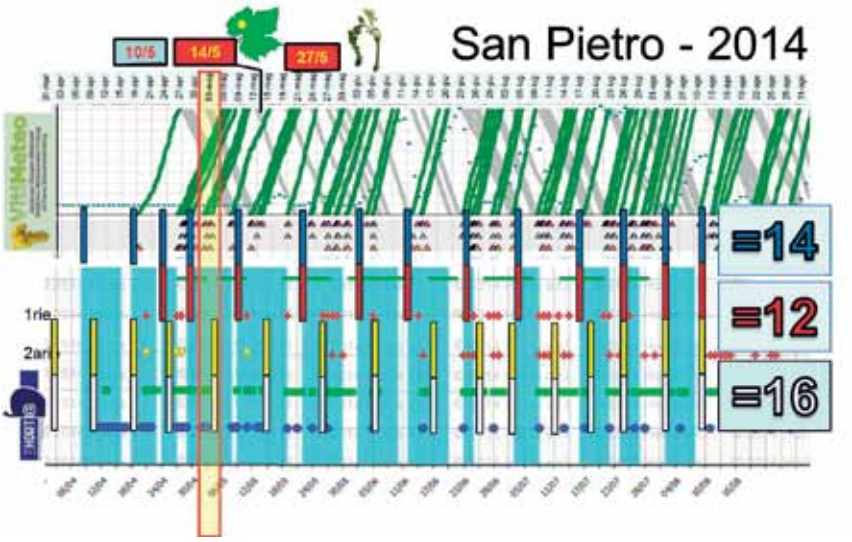


Figura A8. Serie delle infezioni calcolate dai modelli (Vitimeteo, in alto e vite.net® in basso) assieme alle date dei trattamenti (barre colorate) in ciascuna tesi, nei siti di Vidor (TV) e San Pietro di Feletto (TV) - Anno 2014.



Note: Rosso = Modello Vitimeteo, Blu = Modello vite.net®; Bianco e Giallo = Linee aziendali (vedi spiegazione nel testo). In alto, nei riquadri con sfondo rosso sono riportate le date di comparsa dei sintomi di peronospora su foglie e grappoli, rispettivamente. Simboli: Vitimeteo, triangolo arancio = infezione 1aria; triangolo viola = infezione 2aria; triangolo grigio = sporulazione; vite.net®, cerchio blu = germinazione; quadrato verde = rilascio, triangolo giallo = dispersione, rombo rosso = infezione).

Altri allarmi sono stati segnalati dal modello per i giorni 21-23 e su tale base è stato fatto eseguire un secondo trattamento il giorno 18. A fronte di infezioni previste per il giorno 27, è stato eseguito un terzo trattamento il giorno 24.
In tale data in entrambi i siti è stato eseguito anche il primo trattamento sulla tesi Vitimeteo, a fronte delle segnalazioni di infezione. I trattamenti successivi sono stati eseguiti tenendo presente le indicazioni dei modelli, lo sviluppo vegetativo, la pressione di malattia in vigneto, l'andamento meteorologico e la persistenza e meccanismo d'azione dei prodotti utilizzati. L'andamento meteorologico in questa prima parte della stagione viticola (mesi di aprile e maggio con quantitativi di pioggia contenuti) ha consentito un diverso posizionamento dei trattamenti tra gruppi di tesi.
Dopo una prima metà del mese di giugno con tempo abbastanza stabile e temperature anche elevate, le condizioni meteorologiche sono nettamente cambiate nell'ultima parte del mese con piogge e grandinate, talora intense. Le condizioni di instabilità sono proseguite per tutto il periodo estivo, con livelli elevati di precipitazioni piovose nel trimestre giugno-agosto, rendendo necessaria una particolare attenzione nel mantenimento di un'adeguata protezione fungicida. Ciò anche in termini di principi attivi usati *(Figura A9)*.

Figura A9. Sequenza dei principi attivi impiegati in ciascuna tesi, nei siti di Vidor (TV) e San Pietro di Feletto (TV), rispettivamente - Anno 2014.

Vidor							
Nr	Nr	BLU:	ROSSO:	Nr	BIANCO:	Nr	GIALLO:
1		Rame *(8apr)*	--				
2		Rame	--	1	Metiram *(17apr)*		
3	1	Dimetomorf + Rame *(24apr)*		2	Metiram	1	Rame *(24apr)*
4	2	Ridomil + Rame		3	Metiram + Dimetomorf	2	Dimetomorf + Rame
5	3	Ridomil + Rame		4	Ridomil + Rame + Metiram	3	Ridomil + Rame
6	4	Fluopicolide + Fosetil-Al		5	Ridomil + Rame + Metiram	4	Ridomil + Rame
7	5	Fluopicolide + Fosetil-Al		6	Ridomil + Rame + Metiram	5	Ridomil + Rame
8	6	Ciazofamide		7	Metiram + Ametoctradin+Zoxamide	6	Dimetomorf + Rame
9	7	Ciazofamide#		8	Rame**	7	Rame**
10	8	Ridomil + Rame + Zoxamide		9	Zoxamide + Rame	8	Rame
				10	Dimetomorf + Rame*	9	Rame
11	9	Dimetomorf + Rame + Zoxamide		11	Rame*	10	Rame*/**
12	10	Rame*					
13	11	Fluopicolide + Fosetil-Al		12	Rame*	11	Rame*
14	12	Rame*/**		13	Rame*	12	Rame*
15	13	Rame *(9ago)*		14	Rame*(9ago)*	13	Rame*(9ago)*

Note: Rosso = Modello Vitimeteo, Blu = Modello vite.net®; Bianco = Linea aziendale tradizionale, Giallo = Linea aziendale "a basso impatto". Aggiunta di: * = Fosfito, ** = Solfato di Rame.

San Pietro				
Nr	Nr	BLU:	ROSSO:	BIANCO/GIALLO:
1		Rame *(8apr)*	--	Metiram ½ filare *(2apr)*
2		Rame	--	Metiram ½ filare
3	1	Rame* *(24apr)*		Metiram
4	2	Fluopicolide + Fosetil-Al		Metiram
5	3	Fluopicolide + Fosetil-Al		Metiram + Dimetomorf *
6	4	Fluopicolide + Fosetil-Al		Metiram + Dimetomorf *
7	5	Metalaxil + Rame		Metiram + Dimetomorf *
8	6	Ciazofamide		Ciazofamide
9	7	Ciazofamide		Ciazofamide
10	8	Zoxamide + Metalaxil + Rame		Zoxamide + Rame
11	9	Zoxamide + Dimetomorf + Rame		Ciazofamide
12	10	Zoxamide + Metalaxil + Rame		Cimoxanil + Rame
13	11	Rame		Cimoxanil + Rame
14	12	Rame *solo apici (9ago)*		Cimoxanil + Rame
15				Rame
16				Rame *solo apici (9ago)*

Note: Rosso = Modello Vitimeteo, Blu = Modello vite.net®; Bianco e giallo=Linee aziendali. Aggiunta di: * = Fosfito, ** = Solfato di Rame. # trattamento ripetuto con rame il 26giu, a seguito grandinata del 24giu (San Pietro) e ripetuto il 24giu, a seguito grandinata del 23giu (Vidor).

In totale, a Vidor sono stati eseguiti 13 trattamenti nelle tesi aziendale a basso impatto e nella tesi guidata dal modello Vitimeteo; 14 trattamenti nella tesi aziendale convenzionale e 15 in quella guidata dal modello ***vite.net®***. A San Pietro, il numero dei trattamenti è stato di 16 nelle tesi aziendali, 14 e 12 nelle tesi guidate dal modello vite.net® e Vitimeteo, rispettivamente.

Le osservazioni epidemiologiche hanno evidenziato una lenta evoluzione degli attacchi peronosporici sul testimone non trattato, in entrambi i siti, con un esplosione epidemica della peronospora a partire dal mese di luglio. Nel sito di Vidor sono stati osservati dei focolai di peronospora larvata sui grappoli della tesi aziendale a basso impatto, ove si è evidenziata anche una maggior diffusione di macchie su foglie *(Figura A10)*.

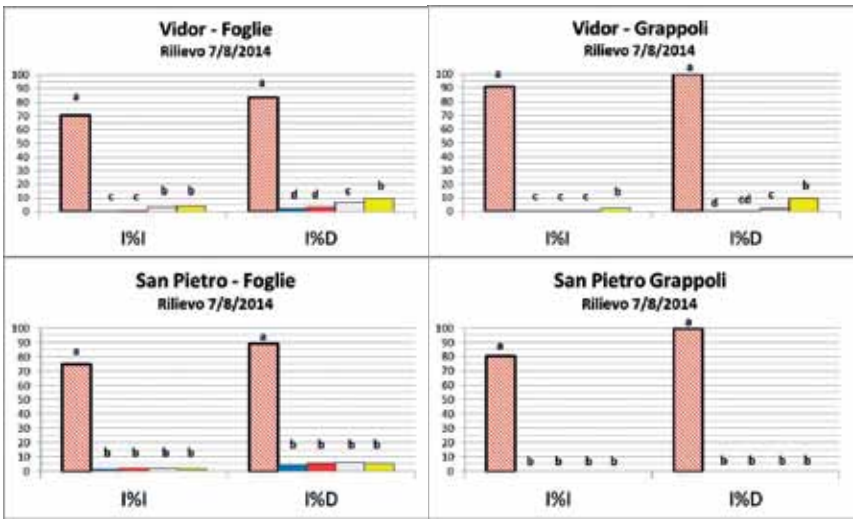


Figura A10.
Indici di Infezione (I%I) e di Diffusione (I%D) su foglie e grappoli nei siti di Vidor (TV) e San Pietro di Feletto (TV) - Anno 2014

A lettere uguali corrispondono differenze statisticamente non significative (ANOVA, SNK, p=0.05)

All'ultimo rilievo, a San Pietro non si sono notate differenze tra le diverse tesi trattate nella manifestazione dei sintomi su foglia, mentre sui grappoli non si riscontravano attacchi. Ciò a fronte di valori elevati degli indici di malattia sulle viti delle parcelle non trattate, sia su foglie che su grappoli, in entrambi i siti di prove.

Conclusioni

Gli andamenti meteorologici sono risultati particolarmente propizi allo sviluppo di malattie crittogamiche, in entrambe la annate di prove. Nel 2013 le piogge sono state molto abbondanti in primavera, favorendo una precoce comparsa della peronospora in vigneto. Il maltempo è continuato fino alla metà del mese di giugno, rendendo molto simili i trattamenti nella prima fase della stagione viticola. In entrambi i siti l'impiego dei modelli ha consentito la riduzione di 1-2 trattamenti per anno, garantendo nel contempo un'adeguata protezione delle viti dagli attacchi di peronospora ed oidio.

Nel 2014 il germogliamento precoce delle viti ha costretto ad un avvio anticipato dei trattamenti, soprattutto in alcune tesi aziendali (San Pietro) e nella tesi guidata dal modello ***vite.net®***. Questo DSS permette all'utente di modificare il livello di pressione infettiva della peronospora e pertanto di aumentare o diminuire il livello di attenzione (e di conseguenza gli allarmi) in funzione della dimensione delle coorti di oospore in germinazione. Mirando principalmente alla protezione dalle infezioni primarie, esso può consentire una riduzione degli interventi antiperonosporici nella fase estiva, una volta esauritasi la carica d'inoculo, purché non vi siano infezioni in vigneto. Le dimensioni delle parcelle sperimentali, con presenza di infezioni nella tesi non trattata o in altre parcelle vicine, non hanno però consentito di sfruttare appieno tale impostazione.

Nelle condizioni descritte, in entrambi gli anni, il posizionamento dei trattamenti è stato fortemente influenzato da condizioni meteo decisamente anomale, dalla possibilità di accedere ai vigneti e dalla necessità di mantenere costantemente protetta la vegetazione, visto che l'evoluzione della biologia di *P. viticola* segnalava forti e costanti rischi di infezioni, previste senza soluzione di continuità per lunghi periodi. Pertanto, non è stato possibile evidenziare al meglio la capacità di ridurre il numero di trattamenti grazie all'utilizzo degli SSD.
Ciò nonostante, l'utilizzo complessivo di tali strumenti si è dimostrato funzionale per la razionalizzazione della difesa antiperonosporica in vigneto. In particolare nel secondo anno, al di là dei confronti tra le tesi in prova ma ampliando lo sguardo alla dimensione di comprensorio viticolo, il grado protettivo garantito, pur senza l'impiego di ditiocarbammati, ed il numero di trattamenti eseguiti coi modelli sono apparsi di sicuro interesse. Ciò costituisce un'importante supporto per la loro implementazione nelle varie realtà aziendali o consorziali, in un'ottica di difesa integrata della vite, così come definita e regolamentata dalle recenti normative di settore.

Gestione dei fitofagi della vite e razionalizzazione degli interventi insetticidi

Premessa

Nel presente progetto si è inteso mettere a punto un modello sostenibile di gestione fitosanitaria in cui sono considerati aspetti tecnici, tossicologici ed ambientali. In relazione ai fitofagi della vite, gli obiettivi sono stati:

a) definire strategie di difesa basate sull'individuazione delle fasi cruciali del ciclo delle specie dannose e sull'impiego di prodotti fitosanitari a ridotto rischio tossicologico e ambientale;

b) valorizzare la biodiversità funzionale e sviluppare metodi di lotta biologica contro insetti e acari fitofagi (ad es. lotta microbiologica, lanci di predatori/parassitoidi).

Il monitoraggio delle specie dannose rappresenta il primo elemento da considerare per razionalizzare il controllo dei fitofagi. Nei vigneti delle aziende partecipanti al progetto **(Adami a Vidor, Spagnol a San Pietro di Feletto e Farra di Soligo)** sono state collocate trappole (a feromoni sessuali e cromotropiche), effettuate osservazioni visuali ed analisi di campioni al microscopio. La maggior parte dei dati raccolti riguarda le tignole dell'uva *(Lobesia botrana e Eupoecilia ambiguella)*, fitofagi "chiave" della vite. Questi dati sono necessari anche per validare strumenti di supporto alle decisioni. Parallelamente, sono stati posti a confronto interventi di lotta contro le tignole e le cicaline *(Empoasca vitis)* basati sull'impiego di sostanze attive a diverso impatto tossicologico ed ecotossicologico. Da queste simulazioni sono derivate indicazioni sull'effetto dei prodotti sulle specie bersaglio e non bersaglio *(ad es. Acari Fitoseidi)*. La limitata presenza di antagonisti naturali degli acari fitofagi ha suggerito di effettuare alcune introduzioni artificiali di Fitoseidi *(Kampimodromus aberrans)* in due vigneti. In altre prove, svolte a Vidor, sono stati pianificati lanci di

Coccinellidi predatori nel controllo della cocciniglia farinosa *Planococcus ficus*. I dati sono riassunti nell'ambito delle principali tematiche di ricerca.

Fenologia delle tignole: dal monitoraggio alla previsione

Nel biennio 2013-2014 le popolazioni delle tignole della vite sono state monitorate in due vigneti situati in collina (San Pietro di Feletto e Vidor, varietà Glera) e in un vigneto situato in pianura (Farra di Soligo, varietà Glera e Chardonnay). I voli degli adulti sono stati ricostruiti mediante osservazioni settimanali su trappole a feromone sessuale. La presenza degli stadi giovanili sui grappoli è stata accertata mediante rilievi nelle fasi più cruciali del ciclo delle specie.

Nel 2013 entrambe le specie hanno completato tre voli *(Figura B1)*. Il secondo e il terzo volo di *E. ambiguella* sono iniziati precocemente rispetto ai voli di *L. botrana*. Dall'andamento della presenza di uova, larve e pupe sono evidenti almeno due fasi nella presenza larvale corrispondenti alla prima e seconda generazione.

L'analisi dei voli e della presenza degli stadi giovanili suggerisce un'incidenza modesta della terza generazione larvale che è chiaramente distinguibile solo a Farra di Soligo.

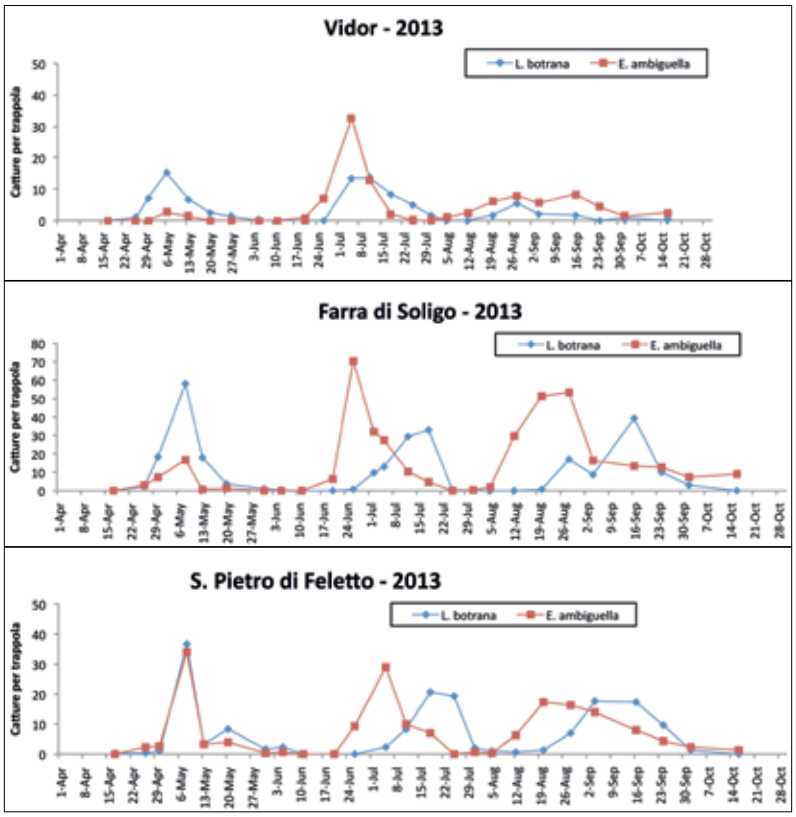


Figura B1. Andamento dei voli di L. botrana e E. ambiguella nei tre vigneti.

I rilievi sull'identità delle larve hanno rivelato una netta predominanza di *L. botrana* su *E. ambiguella*. L'impatto economico delle tignole è stato più rilevante nel vigneto di Farra di Soligo, dove si è riscontrata una percentuale di infestazione vicina all'80% di grappoli infestati ad inizio vendemmia; negli altri due siti l'attacco si è attestato intorno al 30% di grappoli infestati. In ogni caso il monitoraggio ha consentito di individuare il momento di intervento in una stagione caratterizzata da elevate infestazioni.

I dati relativi alle catture di *L. botrana* sono stati confrontati con gli output del Modello a Ritardo Variabile (MRV) messo a punto dall'Università di Bologna e in uso in Emilia-Romagna. I dati sono stati forniti settimanalmente dall'ARPAV. Dal confronto *(Tabella B1)* si evince che la corrispondenza tra dati reali e output è buona per il primo volo (Farra di Soligo e Vidor), discreta per il secondo volo (solo Farra di Soligo) e lacunosa per il terzo volo che è iniziato in forte ritardo rispetto alle previsioni.

Tabella B1. Dati reali sulle catture di L. botrana confrontati con gli output del modello MRV.

		Primo volo		**Secondo volo**		**Terzo volo**	
		inizio	metà	inizio	metà	inizio	metà
Farra di Soligo	Catture di L.botrana	26-apr	5-mag	26-apr	9-lug	20-ago	7-set
	Previsione MRV	28-apr	3-mag	21-apr	7-lug	30-lug	19-ago
S.Pietro di Feletto	Catture di L.botrana	17-apr	8-mag	5-lug	16-lug	12-ago	5-set
	Previsione MRV (Farra)	28-apr	3-mag	21-giu	7-lug	30-lug	19-ago
Vidor	Catture di L.botrana	26-apr	5-mag	5-lug	9-lug	20-ago	26-ago
	Previsione MRV (Farra)	28-apr	3-mag	21-giu	7-lug	30-lug	19-ago

Nel 2014 i rapporti tra le specie sono variati in funzione del sito. A Vidor, *L. botrana* è risultata più abbondante di *E. ambiguella* nel primo e nel secondo volo ma la sua presenza si è ridotta drasticamente nel terzo volo. A Farra di Soligo le due specie hanno raggiunto densità comparabili mentre a San Pietro di Feletto *E. ambiguella* è apparsa più abbondante di *L. botrana*. Nel vigneto di Vidor, le densità larvali sono drasticamente diminuite in seconda e terza generazione, probabilmente a causa di un intervento insetticida specifico *(rynaxypyr)*. Negli altri due vigneti l'andamento della prima e della seconda generazione sono distinti mentre i reperti relativi alla terza generazione appaiono modesti. Nonostante le catture di *E. ambiguella* fossero cospicue, la maggior parte delle larve riscontrate è appartenuta a *L. botrana* (complessivamente 99% a Vidor, 87% a Farra di Soligo, 70% a San Pietro). L'impatto economico delle tignole è stato più rilevante nel vigneto di Farra di Soligo (27% su

Chardonnay e 32% su Glera ad inizio vendemmia). Negli altri due siti l'infestazione è risultata inferiore (12% a San Pietro di Feletto e 10% a Vidor).

A Vidor la corrispondenza tra catture reali e output del modello MRV è stata buona sia per il primo volo sia per il secondo volo. Nelle altre due località l'inizio del secondo volo è avvenuto con una settimana di ritardo rispetto alle previsioni ma i dati si sono riallineati al picco di sfarfallamento. Il terzo volo ha confermato la scarsa rispondenza del modello ai dati reali in questa parte della stagione. Tuttavia, va sottolineato che l'entità del terzo volo nel 2014 è risultata trascurabile e dilazionata nel tempo a causa delle pessime condizioni climatiche. Queste discrepanze suggeriscono di individuare i punti critici connessi al funzionamento del modello per poterne valorizzare il potenziale. La validazione di altri strumenti (DSS) è altresì opportuna per entrare rapidamente nell'ottica della Direttiva 128/2009 e del PAN.
I dati ottenuti nelle due stagioni sottolineano la necessità di effettuare un monitoraggio accurato sia degli adulti sia degli stadi giovanili delle tignole. Infatti, le basse catture di *L. botrana* della primavera 2013 suggerivano una bassa infestazione larvale in seconda generazione ma si è verificato il contrario. Allo stesso tempo, le consistenti catture di *L. botrana* nella primavera 2014 presupponevano un'intensa presenza larvale che invece non si è concretizzata. La presenza contemporanea delle due specie pone ulteriori interrogativi in merito alla loro gestione dato che, in più casi, il secondo e il terzo volo di *E. ambiguella* sono iniziati in anticipo rispetto a quelli di *L. botrana*. Visto che la maggioranza dei prodotti insetticidi specifici trova applicazione all'inizio degli sfarfallamenti, questo sfasamento potrebbe indurre a effettuare due interventi in assenza di elementi sul rischio associato alle due specie.

Effetti principali e collaterali di insetticidi destinati al controllo delle tignole
A Farra di Soligo sono state svolte due prove di confronto tra insetticidi destinati al controllo delle tignole allo scopo di valutarne gli effetti principali e secondari. Nel 2013 è stato applicato un disegno sperimentale a blocchi randomizzati comprendente 4 tesi *(methoxyfenozide, rynaxypyr, emamectina benzoato e un testimone non trattato)*. In seguito ai trattamenti insetticidi sono state riscontrate differenze significative tra le tesi trattate e il testimone *(Figura B2)*. I principi attivi più efficaci sono stati *methoxyfenozide* e *rynaxypyr* mentre *emamectina benzoato* è stata associata a livelli d'infestazione intermedi. Per quanto riguarda *E. vitis* e gli acari, non sono emerse differenze significative tra le tesi.

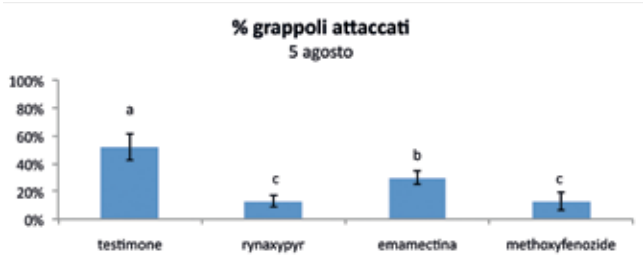


Figura B2.
Effetti dei trattamenti insetticidi sull'incidenza dell'infestazione delle tignole.

Nel 2014 sono stati posti a confronto *rynaxypyr, B. thuringiensis* e un testimone non trattato. È emersa una maggior efficacia di *rynaxypyr* rispetto al *B. thuringiensis.* Tuttavia, le applicazioni del prodotto microbiologico sono avvenute in un contesto di frequente piovosità, fenomeno che ne ha ragionevolmente ridotto l'efficacia. L'applicazione dei due insetticidi non ha comportato effetti collaterali negativi sugli Acari Fitoseidi.

Nel 2014 è stata impostata una seconda sperimentazione riguardante i prodotti destinati al controllo delle tignole a San Pietro di Feletto. Il disegno sperimentale comprendeva un confronto tra 4 tesi trattate con insetticidi a ridotto rischio tossicologico *(rynaxypyr, emamectina benzoato, methoxyfenozide, B. thuringiensis)* e un testimone non trattato. Sono stati considerati gli eventuali effetti secondari su cicaline, minatori fogliari, acari fitofagi e acari predatori. La presenza di *Scaphoideus titanus* e di *E. vitis* è stata rilevata occasionalmente a causa di un intervento pregresso a base di *thiamethoxam.* In seguito ai trattamenti insetticidi sono state riscontrate differenze significative tra le tesi trattate e il testimone *(Figura B3).* I principi attivi più efficaci sono stati *methoxyfenozide* e *rynaxypyr,* il meno efficace *emamectina benzoato.* L'effetto di *B. thuringiensis* è apparso intermedio.
Gli insetticidi impiegati hanno avuto effetti indiretti sul minatore fogliare *Phyllocnistis vitegenella* in termini di incidenza dell'infestazione. In particolare, il numero di mine è stato inferiore nella tesi *rynaxypyr* rispetto a testimone, *emamectina benzoato* e *B. thuringiensis.* I rilievi effettuati prima dei trattamenti insetticidi non hanno evidenziato differenze significative tra le tesi a confronto in relazione all'abbondanza dei Fitoseidi. Nel complesso, sono emerse indicazioni interessanti per la selezione dei diversi principi attivi in un contesto di razionalizzazione degli interventi e riduzione del rischio.

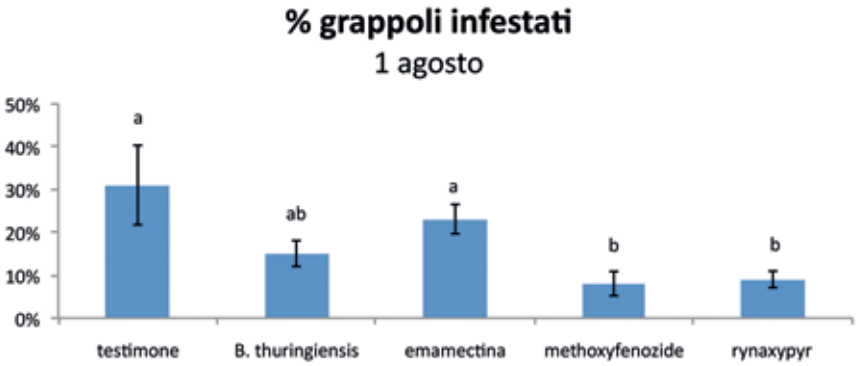


Figura B3. Effetti dei trattamenti insetticidi sull'incidenza dell'infestazione (% di grappoli infestati). delle tignole a San Pietro di Feletto.

Effetti principali e collaterali di insetticidi destinati al controllo delle cicaline
Nel 2013 è stata condotta una prova sperimentale nel vigneto di San Pietro di Feletto. L'esigenza di trattare contro le cicaline ha fornito l'occasione per attuare un confronto tra principi attivi caratterizzati da un differente profilo tossicologico

(thiamethoxam, buprofezin, etofenprox, indoxacarb) adottando un disegno sperimentale a blocchi randomizzati. Gli insetticidi sono stati applicati sui filari dove sono state effettuate le immissioni di *K. aberrans* e sui due filari contigui. L'effetto degli insetticidi è stato valutato sulle popolazioni di *S. titanus e di E. vitis*; sono stati considerati gli eventuali effetti secondari su minatori fogliari, acari Eriofidi *(Colomerus vitis)* e acari Fitoseidi.
Per quanto riguarda *E. vitis*, sono state riscontrate differenze significative tra il testimone non trattato e le altre tesi. Nell'ambito di queste, va rilevata la maggior efficacia di *thiamethoxam* e *buprofezin* rispetto a *indoxacarb* e *etofenprox (Figura B4)*. Gli insetticidi impiegati hanno avuto effetti indiretti sul minatore fogliare *Phyllocnistis* vitegenella. In agosto, *etofenprox*, *buprofezin* e *thiamethoxam* sono stati associati ad una infestazione più contenuta rispetto al testimone non trattato. I risultati ottenuti arricchiscono il quadro emerso nel contesto del controllo delle tignole.

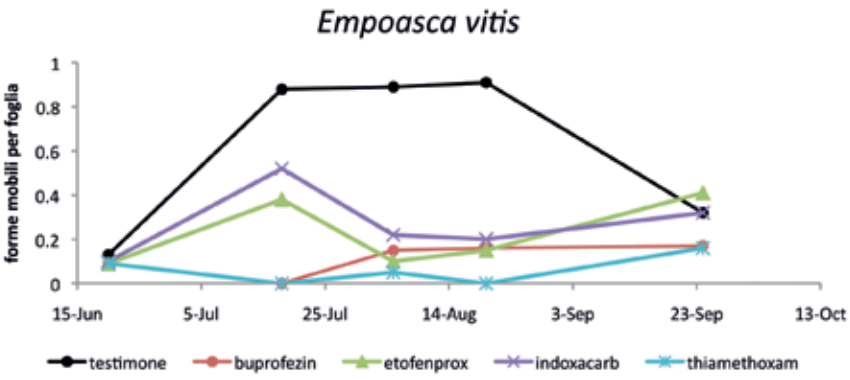
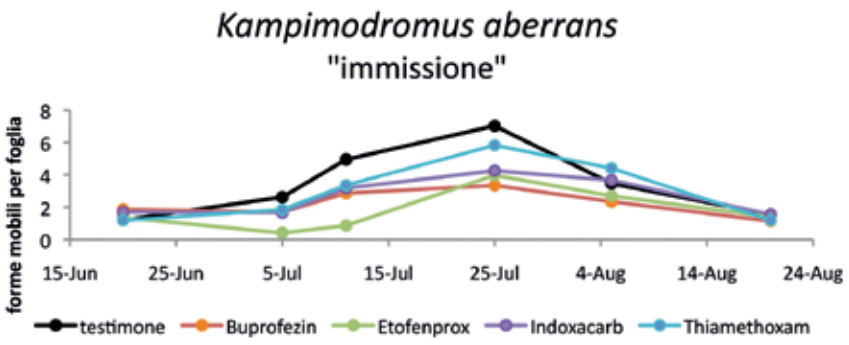


Figura B4. Andamento delle popolazioni di Empoasca vitis nelle tesi a confronto.

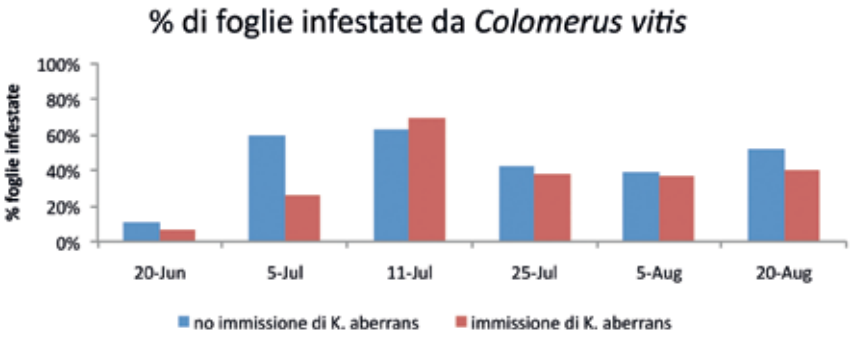
Lotta biologica agli acari fitofagi
Le indagini svolte nel 2012 a San Pietro di Feletto avevano individuato una bassa popolazione di Fitoseidi (soprattutto *Typhlodromus pyri*). Pertanto, nella primavera del 2013 è stata introdotta una popolazione di *Kampimodromus aberrans* proveniente dal veronese. L'immissione è stata eseguita ponendo tralci di due anni contenenti numerose femmine svernanti sul cordone permanente di almeno 10-12 piante per filare. Sui filari contigui è stato individuato un analogo numero di parcelle (testimoni) allo scopo di consentire confronti sperimentali.
L'introduzione di *K. aberrans* ha avuto successo e comportato un aumento delle densità complessiva di Fitoseidi nonostante la riduzione delle densità di *T. pyri*.
L'effetto dei trattamenti insetticidi, destinati al controllo delle cicaline, è risultato significativo solo nelle tesi caratterizzate dall'introduzione di *K. aberrans*; in particolare, le densità del predatore sono risultate più elevate nel testimone rispetto alle tesi trattate con *etofenprox* o *buprofezin (Figura B5)*.

Figura B5. Effetto degli insetticidi sulle popolazioni di K. aberrans presenti nelle tesi caratterizzate dall'introduzione del predatore.



Non sono emerse differenze significative tra il testimone e le altre tesi. Riguardo *T. pyri*, non sono emerse differenze significative tra le tesi trattate con i diversi insetticidi.
L'introduzione di *K. aberrans* ha ridotto il numero di foglie infestate da *Colomerus vitis (Figura B6).*

Figura B6. Percentuale di foglie infestate da Colomerus vitis nelle tesi caratterizzate o meno dall'introduzione di K. aberrans.



L'incidenza dell'infestazione, espressa in termini di superficie fogliare interessata da erinei, è diminuita anch'essa sulle piante caratterizzate dall'introduzione di *K. aberrans*. I trattamenti insetticidi non hanno avuto effetti significativi sull'incidenza dell'erinosi.
L'effetto dell'immissione di *K. aberrans* non ha influenzato in misura significativa né la diffusione né l'incidenza dell'erinosi nella primavera (aprile-maggio) del 2014. D'altra parte, all'inizio della stagione 2014, le densità dei Fitoseidi nelle tesi oggetto di immissione erano inferiori a quelle non oggetto di immissione. Successivamente, la situazione si è invertita con differenze significative a favore delle tesi caratterizzate dall'immissione di *K. aberrans*.

Nel 2014 è stata effettuata un'immissione di *K. aberrans* a Farra di Soligo ove le popolazioni dei Fitoseidi apparivano piuttosto disperse. Le immissioni sono state

effettuate su due varietà (Glera e Chardonnay). Nell'ambito delle due varietà sono state poste a confronto tre tesi di cui una non trattata (testimone) e due trattate con insetticidi *(B. thuringiensis e rynaxypyr)* destinati al controllo delle tignole. Il trasferimento di *K. aberrans* ha avuto esito positivo. Si è riscontrato un aumento significativo delle forme mobili di Fitoseidi nelle tesi oggetto di immissione di *K. aberrans* rispetto alle tesi di confronto. In seguito ai trattamenti a base di *Bacillus thuringiensis* e *rynaxypyr*, non sono stati riscontrati effetti differenziati sulle popolazioni di acari predatori. L'immissione di *K. aberrans* non ha avuto effetti significativi sulla diffusione e sull'incidenza dell'erinosi. Per quanto riguarda l'acaro fitofago *Panonychus ulmi*, si sono riscontrati livelli di infestazione più bassi nelle tesi ove è stato immesso *K. aberrans*.
Nel complesso si può affermare che l'introduzione di *K. aberrans* ha avuto successo ma le densità della specie sono apparse moderate se confrontate con quelle osservate in altre esperienze (cfr. San Pietro di F., 2013). L'andamento stagionale del 2014 non è stato certo favorevole al trasferimento della specie dato che la piovosità dilava il polline, principale risorsa per i predatori. In ogni caso, l'effetto dell'immissione ha ridotto in modo significativo le densità degli acari fitofagi.

Prove di lotta biologica contro la cocciniglia farinosa della vite
Nel vigneto situato a Vidor sono stati riscontrati focolai di *P. ficus*, in particolare nell'area trattata con elicottero e lancia a mano. Sono stati pianificati lanci di Coccinellidi predatori su 10 gruppi di piante, nell'agosto del 2013 *(Cryptolaemus montrouzieri)* e nel luglio del 2014 *(Cryptolaemus montrouzieri e Nephus includens)*.
Nel corso del 2013 non sono emerse differenze tra piante oggetto di lancio e piante testimone per quanto riguarda la presenza di *P. ficus* e di *C. montrouzieri*. Al contrario, la densità delle cocciniglie è stata influenzata dai lanci effettuati nell'estate del 2014. In particolare, i lanci di *C. montrouzieri* e di *N. includens* hanno ridotto le densità di *P. ficus* rispetto al testimone.

CONEGLIANO VALDOBBIADENE
PROSECCO SUPERIORE

PROSECCO SUPERIORE
DAL 1876

Partner:

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

DAFNAE
Dipartimento di Agronomia Animali Alimenti Risorse naturali e Ambiente

TESAF

COL DEL SAS Azienda Agricola SPAGNOL

ADAMI

CRA
CONSIGLIO PER LA RICERCA E LA SPERIMENTAZIONE IN AGRICOLTURA

In collaborazione con:

IMPRESA SOSTENIBILE

cirve

CONSORZIO DI TUTELA DEL VINO
CONEGLIANO VALDOBBIADENE
PROSECCO SUPERIORE DOCG

info@prosecco.it www.prosecco.it

Editing e coordinamento editoriale:
PROGETTO VERDE S.R.L. - Piazza De Gasperi, 32 - 35131 Padova
Tel. 049 8756866 - Fax. 049 8766252
pv@progettoverde.info - www.progettoverde.info

Design: Caseley Giovara

CONEGLIANO VALDOBBIADENE DOCG

PROSECCO SUPERIORE
DAL 1876

www.prosecco.it