I DSS nelle strategie di difesa

TITO CAFFI, VITTORIO ROSSI
DIPROVES – Università Cattolica del Sacro Cuore (Piacenza)
EMILIANA CAROTENUTO, FRANCESCA VILLANTIERI
Horta Srl – Spin off dell'Università Cattolica del Sacro Cuore (Piacenza)

Leggere le stagioni passate e impostare la difesa futura con i nuovi strumenti digitali: il caso della peronospora della vite.

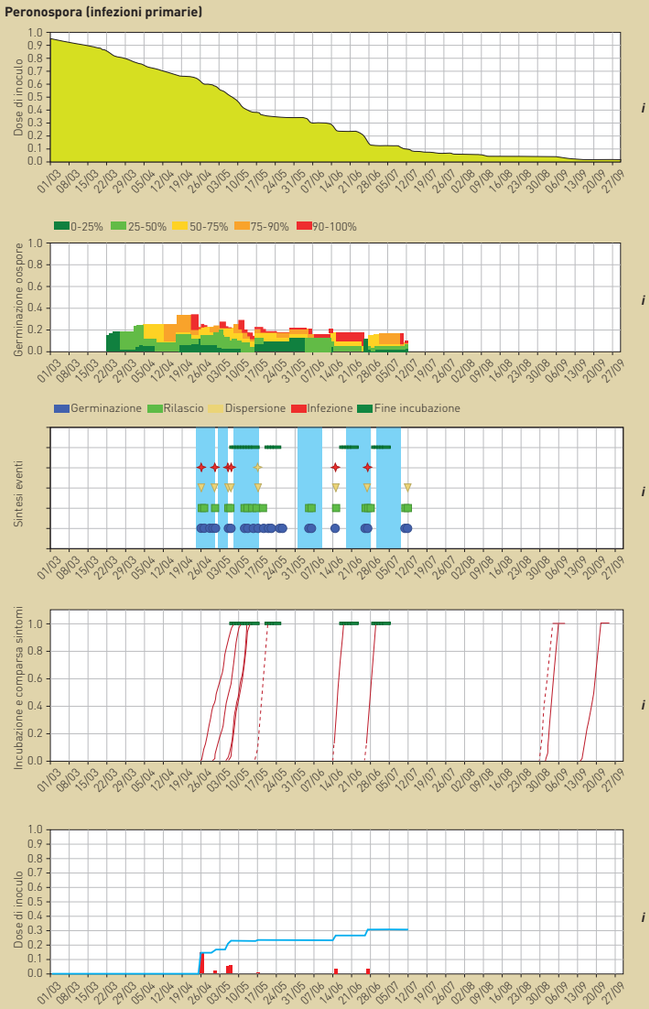
Dopo due stagioni molto diverse tra loro in termini fitopatologici, è importante fare il punto della situazione, perché un bilancio di quanto è successo e di come sia stato necessario impostare la difesa del vigneto può permettere di affrontare al meglio la stagione 2018, ormai alle porte. Grazie all'analisi aggregata per zone degli output e delle informazioni generate da vite.net®, il sistema di supporto alle decisioni (DSS) per la gestione sostenibile della vite sviluppato da Horta Srl, Spin off dell'Università Cattolica del Sacro Cuore di Piacenza, è stato possibile analizzare l'andamento delle ultime due stagioni e in particolare individuare i momenti chiave per la difesa antiperonosporica. Infatti, tra i modelli epidemiologici che costituiscono il cuore del DSS ci sono anche quelli che simulano lo sviluppo delle infezioni di *Plasmopara viticola*, l'oomicete agente causale di questa malattia che rappresenta il principale riferimento per la difesa del vigneto in quasi tutte le aree viticole della penisola. In particolare, il modello per le infezioni primarie della peronospora è in grado di simulare la dinamica di fuoriuscita dalla dormienza e di germinazione delle oospore, unica forma di inoculo svernante del patogeno, e i periodi di maggior rischio per le infezioni. Queste informazioni permettono di definire la pressione epidemica della malattia, ovvero la quantità relativa di famiglie di oospore che, durante la stagione, hanno trovato le condizioni favorevoli per completare il proprio ciclo di infezione (grafico 1).

L'andamento meteorologico

Nel 2016 le alte temperature del periodo invernale hanno causato il germogliamento della vite con un anticipo medio di 10-15 giorni rispetto alla norma, seppure con variazioni da zona a zona. Anche aprile si è contraddistinto per una variabilità tipicamente primaverile, con frequenti passaggi di perturbazioni, ma una piovosità complessiva inferiore alla norma praticamente su tutte le zone viticole italiane. L'abbassamento termico repentino negli ultimi giorni del mese di aprile ha causato gelate tardive in alcune zone del centro (Umbria) e del sud (Abruzzo), recando gravissimi danni alla produzione. In seguito i mesi di maggio e giugno hanno segnato una certa inversione di tendenza rispetto all'andamento invernale e primaverile, con una piovosità superiore alla norma sulla maggior parte dell'areale italiano, in particolare al sud, e in alcune zone di Lombardia e Veneto. Questo generale aumento di piovosità è stato accompagnato da un calo di temperature piuttosto diffuso, specialmente nei valori massimi, che ha creato condizioni favorevoli per ripetute infezioni peronosporiche (in particolare in Veneto e in Trentino) e un rallentamento del ciclo fisiologico della pianta. Il mese di luglio ha nuovamente segnato un cambio dell'andamento generale, dividendo l'Italia in due aree molto differenti tra loro: in quasi tutte le aree del centro-nord, le piogge e le temperature sono rientrate nella norma e anzi il mese di settembre ha fatto registrare anomalie termiche positive molto diffuse e persistenti, mentre il centro-sud ha continuato a essere caratterizzato da anomalie pluviometriche positive e temperature invece più basse della media.

VQ_2018_002_INT@020-024.indd 20 02/03/18 10:52

LE INFEZIONI PRIMARIE IN VITE.NET



Graf. 1 - Dettaglio degli output del modello per le infezioni primarie di peronospora presente in vite.net® e messo a punto dall'Università Cattolica del Sacro Cuore. L'output è riferito ad una UP (Unità Produttiva) esemplificativa del 2016 in provincia di Piacenza: i grafici riportano, partendo dall'alto, la dinamica di uscita dalla dormienza delle oospore, la dinamica di germinazione delle oospore, la sintesi degli eventi chiave del ciclo primario di infezione, il periodo di incubazione e, infine, la dinamica stagionale delle infezioni.

LE UP NEL TERRITORIO

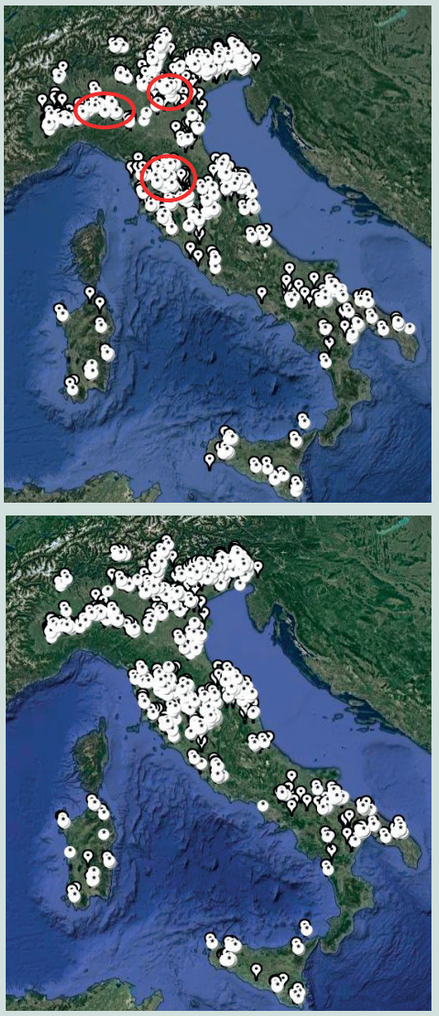


Fig. 1 - Distribuzione delle Unità Produttive (UP) di vite.net® sul territorio italiano (indicatori bianchi): 717 nel 2016 (in alto) e 1.007 nel 2017 (in basso). In rosso sono evidenziate tre aree dove, per intensità di presenza di stazioni meteo e UP, è stato possibile eseguire un'analisi più dettagliata.

L'inverno 2017 è stato caratterizzato da abbondanti precipitazioni, anche a carattere nevoso, sul centro e sud Italia, mentre le regioni del nord hanno continuato nello stato di anomalia pluviometrica negativa già evidenziato nel 2016. Il brusco calo delle temperature minime fra il 18 e il 22 aprile ha condizionato l'intera annata viticola in molte aree del centro-nord provocando gelate tardive che sono arrivate a interessare anche il 100% della produzione. La piovosità è risultata al di sotto della norma nei mesi di maggio, giugno e luglio, anche se con significative eccezioni in alcune zone del nord Italia. Anche in agosto sono state registrate solo 3 perturbazioni transitate sulla nostra penisola. Le piogge cadute nel mese di settembre, seppur generalmente superiori alla norma del periodo, non sono certo state in grado di compensare le mancanze dei mesi estivi precedenti.

L'andamento fitoiatrico

2016: difficile in alcune zone

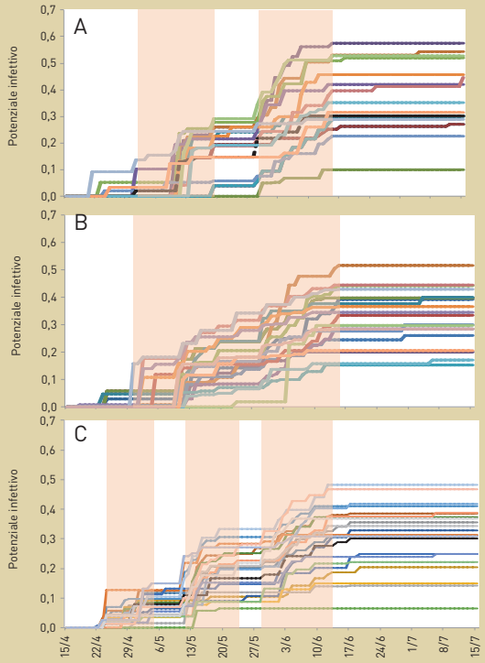
Nel 2016 la difesa contro la peronospora è stata particolarmente difficile nelle **regioni nord orientali**, laddove le frequenti piogge hanno impedito un'adeguata copertura della vegetazione, anche per la difficoltà oggettiva di entrare in campo per i trattamenti. Nelle 331 Unità Produttive gestite con l'ausilio di vite.net® al nord Italia, i modelli epidemiologici hanno segnalato un numero medio di 15 infezioni, da un minimo di 9 a un massimo di 18, durante l'intera stagione. In particolare, studiando queste infezioni più in dettaglio è stato possibile individuare dei cluster, ovvero dei grup-

IL MODELLO PER LE INFEZIONI PRIMARIE

L'analisi presentata in questo articolo è stata fatta considerando i dati aggregati generati dal modello per le infezioni primarie di peronospora al nord, centro e sud Italia con un particolare focus in alcune zone caratterizzate da un'alta concentrazione di unità produttive (UP) e quindi in grado di fornire un riscontro territoriale più dettagliato e rappresentativo (figura 1).
I moderni DSS come vite.net® sono diventati un compagno di lavoro quotidiano per molti tecnici, consulenti e agricoltori, costituendo un utile supporto per la gestione del vigneto, ma sono anche in grado di fornire una chiave di lettura e di interpretazione ex post di quanto successo durante la stagione.

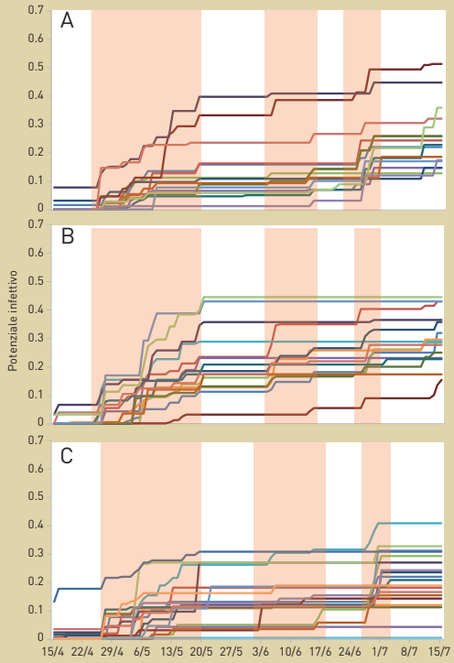
VQ_2018_002_INT@020-024.indd 21 02/03/18 10:52

LE INFEZIONI NEL 2016



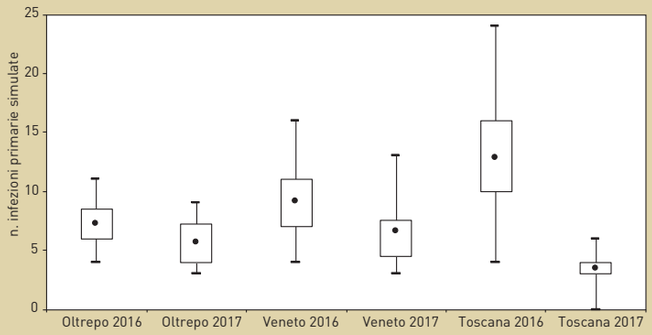
Graf. 2 - Analisi delle infezioni di peronospora in 19 località dell'Oltrepò Pavese e dei Colli Piacentini (A), 21 località del Veneto occidentale (B) e 23 località della Toscana (C) nel 2016. Il grafico riporta per ciascuna località il potenziale infettivo simulato da vite.net®, ovvero la dimensione relativa di ciascuna coorte che ha potenzialmente trovato tutte le condizioni favorevoli per causare un'infezione primaria. Le aree colorate indicano i principali cluster di infezione della stagione.

LE INFEZIONI NEL 2017



Graf. 4 - Analisi delle infezioni di peronospora in 12 località dell'Oltrepò Pavese e dei Colli Piacentini (A), 15 località del Veneto occidentale (B) e 19 località della Toscana (C) nel 2017. Il grafico riporta per ciascuna località il potenziale infettivo simulato da vite.net®, ovvero la dimensione relativa di ciascuna coorte che ha potenzialmente trovato tutte le condizioni favorevoli per causare un'infezione primaria. Le aree colorate indicano i principali cluster di infezione della stagione.

NUMERO DI INFEZIONI PRIMARIE: SIMULAZIONI



Graf. 3 - Box plot delle infezioni primarie di *Plasmopara viticola* simulate dal modello presente in vite.net® in diverse località dell'Oltrepò Pavese e Colli Piacentini, del Veneto occidentale e della Toscana, nel 2016 e 2017. Il grafico mostra il 50% dei casi racchiusi nella scatola, il valore medio (punto) mentre i baffi rappresentano il numero massimo e minimo delle infezioni simulate per ogni area.

I TRATTAMENTI EFFETTUATI

Zona		2016		2017	
		UP	Trattamenti	UP	Trattamenti
NORD	IPM	259	9.0	381	7.9
	BIO	72	11.6	69	9
CENTRO	IPM	198	8.0	232	6
	BIO	45	10.3	84	6.8
SUD	IPM	108	7.1	217	5.6
	BIO	35	8.7	24	4.5

Tab. 1 - Numero delle unità produttive (UP) create in vite.net®, numero medio dei trattamenti antiperonosporici effettuati dagli utenti nelle diverse aree italiane (nord, centro e sud) e secondo i diversi metodi di difesa (biologico o integrato) nel 2016 e nel 2017.

pi omogenei di eventi infettivi, e meglio comprendere quali siano stati i periodi più critici e a maggior rischio d'attacco da parte di *Plasmopara viticola.* Ad esempio, in 19 località della zona dell'Oltrepò Pavese e dei Colli Piacentini (grafico 2A), vite.net® ha simulato mediamente 7 infezioni primarie nel periodo aprile-luglio: analizzando il potenziale infettivo, ovvero la dimensione relativa di ciascuna coorte che ha potenzialmente trovato tutte le condizioni favorevoli per causare un'infezione primaria, di queste infezioni è stato possibile individuare due cluster ben distinti, uno a inizio maggio e uno a inizio giugno e quindi proprio a cavallo della fioritura (grafico 2A). Nel caso di 21 località della zona del Veneto occidentale, invece, le condizioni favorevoli per lo sviluppo di infezioni primarie si sono protratte, a livello comprensoriale, dalla fine di aprile fino alla prima metà di giugno creando un unico, grande e prolungato cluster di infezioni (grafico 2B). In generale, al nord, i trattamenti antiperonosporici registrati nelle aziende biologiche che hanno utilizzato vite.net® sono stati circa 12 mentre nelle altre aziende sono stati 9 (tabella 1).

I testimoni non trattati in alcune aree come la provincia di Verona, il basso Veneto e il Trentino Alto-Adige presentavano un livello di attacco pari al 100% dei grappoli già alla fine del mese di maggio, mentre in Oltrepò Pavese e sui Colli Piacentini la peronospora ha raggiunto il 50% di incidenza e il 40% di gravità alla fine del mese di giugno.

Anche **al centro e al sud** le altalenanti con-

VQ_2018_002_INT@020-024.indd 22 02/03/18 10:52

dizioni meteo della prima metà del periodo vegetativo hanno favorito infezioni di peronospora sia sul grappolo sia sulle foglie, con gravità variabile nelle diverse zone.

Vite.net® ha simulato, durante l'intera stagione, più di 17 infezioni primarie nelle 243 UP attive nella zona del centro Italia, mentre 13 infezioni nelle 143 del sud.

Ad esempio, in Toscana il modello per le infezioni primarie ha simulato numerose infezioni a partire già dalle primissime fasi della stagione (grafico 2C). L'analisi del potenziale infettivo ha permesso di individuare 3 cluster di infezione ben distinti: uno subito a inizio stagione, un secondo nella decade centrale del mese di maggio e un terzo gruppo di infezioni, più lungo, tra la fine di maggio e la metà di giugno. I trattamenti antiperonosporici registrati in questa zona sono risultati mediamente circa 10 nelle aziende biologiche e 8 nelle altre (tabella 1).

Nelle aree viticole del **Sud Italia** il numero di infezioni simulate dal modello previsionale ha presentato un'alta variabilità, raggiungendo e superando, in alcuni casi sporadici, quello delle regioni settentrionali. Mediamente i trattamenti antiperonosporici registrati in queste aree sono comunque risultati inferiori rispetto alle altre zone viticole del Paese (tabella 1).

2017: cambia la situazione

Il diverso andamento della stagione 2017 ha ovviamente influenzato in modo significativo la pressione infettiva della peronospora nei diversi areali viticoli italiani. Ad esempio sia nella zona dell'Oltrepò Pavese e dei Colli Piacentini che nel Veneto occidentale, vite.net® ha simulato mediamente solo qualche infezione primaria in meno rispetto alla stagione precedente, con una variabilità piuttosto simile (grafico 3), ma è stato possibile individuare 3 periodi abbastanza chiari di infezione, uno a inizio stagione e due più avanti, che hanno quindi alleggerito la pressione infettiva del 2017 (grafico 4A). In generale nel **nord Italia**, è stata confermata una dinamica delle infezioni ritardata rispetto al 2016 e complessivamente ridotta (grafico 5A). Di conseguenza i trattamenti registrati dalle aziende al nord sono risultati mediamente più bassi rispetto alla stagione precedente, in particolare nella difesa biologica (tabella 1).

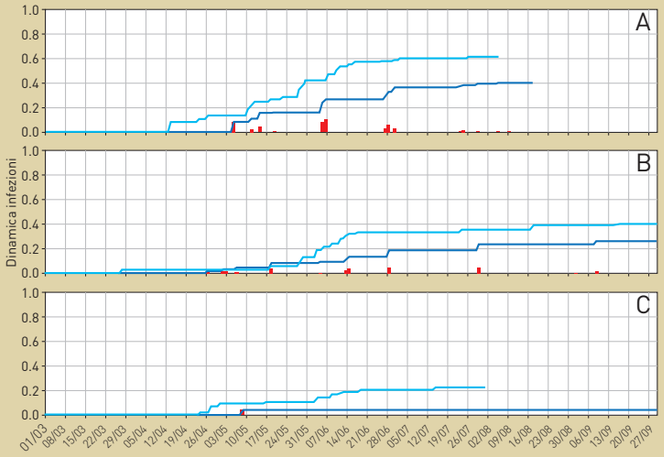
Negli areali del **centro Italia** la stagione delle infezioni primarie di peronospora è partita in ritardo rispetto al 2016 (grafico 5B). In particolare in Toscana, le infezioni simulate sono calate drasticamente rispetto alla stagione precedente (grafico 3) e anche i periodi infettivi chiave si sono distinti chiaramente (grafico 4C) semplificando l'approccio alla difesa. Questo ha permesso una riduzione significativa dei trattamenti sia nelle aziende biologiche che in quelle integrate (tabella 1).

Negli areali viticoli del **sud Italia** la dinamica di infezione è stata ancora più ridotta che nelle altre zone d'Italia e la pressione generale della malattia è risultata davvero contenuta (grafico 5C). Infatti, nel 2017 proprio al sud è stato osservato il minor numero di trattamenti antiperonosporici registrati dagli utenti di vite.net®.

Efficacia confermata

Complessivamente in tutte le Unità Produttive in cui i trattamenti sono stati eseguiti tempestivamente rispetto agli allarmi forniti dai modelli epidemiologici presenti in vite.net® non sono stati segnalati problemi relativi al mancato o insufficiente controllo delle infezioni. I testimoni non trattati presenti nelle diverse aree viticole italiane hanno permesso di identificare nel 2016 un'annata particolarmente difficile per la gestione della peronospora, in modo diffuso al nord, in aree più localizzate al centro e al sud. Nel 2017, in un'annata complicata in particolar modo da forti stress abiotici (prima le gelate tardive di inizio stagione e poi lo stress idrico e le scottature estive), il modello per le infezioni primarie ha comunque permesso di individuare i periodi di maggior rischio e consentito una riduzione significativa dei trattamenti fitosanitari per il contenimento delle infezioni peronosporiche. ■

DINAMICA DELLE INFEZIONI PRIMARIE: SIMULAZIONI



Graf. 5 - Dinamica delle infezioni primarie di peronospora simulate da vite.net® nel 2016 (linea azzurra) e nel 2017 (linea blu) in tre località del nord (A), centro (B) e sud (C) Italia.

PREVEDERE, MA ANCHE ANALIZZARE IL PASSATO

Le analisi qui presentate mostrano come l'impiego di un modello previsionale risulti utile anche per la valutazione ex post delle epidemie di peronospora: non solo il numero delle infezioni simulate, ma anche il potenziale infettivo stagionale e i periodi infettivi forniscono rilevanti informazioni per comporre il quadro fitoiatrico delle stagioni passate. Questa lettura diventa fondamentale per la gestione dei periodi infettivi. Infatti, non è solo importante valutare il numero degli eventi potenzialmente infettanti, ma anche la loro distribuzione: se questi si dividono in pochi cluster ben definiti è possibile controllarli con pochi trattamenti ben mirati, se le infezioni si susseguono ampliando la finestra del cluster diventa fondamentale l'intervento con prodotti sistemici o che comunque permettano di considerare le difficoltà di rientro in campo dopo molti giorni di pioggia. Ancora, se il periodo infettivo diventa estremamente prolungato, come ad esempio in Veneto a inizio stagione 2016, è importante valutare anche lo stato della pianta (probabilmente in stress dopo un periodo così prolungato di piogge) per effettuare scelte corrette anche nel tipo di formulato da utilizzare.

© RIPRODUZIONE RISERVATA

VQ_2018_002_INT@020-024.indd 24 02/03/18 10:52