

MODELLO DI SIMULAZIONE DEGLI ATTACCHI DI *LOBESIA BOTRANA* SULLA VITE A SCALA TERRITORIALE IN TEMPO REALE

M. SEVERINI, S. PESOLILLO, E. EUSEPI, A.M. D'ANDREA, F. LATTERINI
 Meteotec Ricerca – Via Velletri, 7 - Roma
 m.severini@meteotecricerca.eu

RIASSUNTO

Il modello di simulazione Vite & *Lobesia* è stato applicato per il Progetto EcoVino sull'area dei Castelli Romani (Lazio). Il modello è costituito da due moduli: uno utilizzato per simulare l'avanzamento della vite nel ciclo annuale in quattro fasi (germogliamento, fioritura, invaiatura, maturazione) e l'altro per simulare la presenza di tre generazioni successive di *Lobesia botrana* sul territorio. I parametri sono stati definiti in funzione delle osservazioni fenologiche e delle catture di adulti effettuate in un campo sperimentale situato nella loc. Prataporci di Frascati (Roma). Attraverso l'interpolazione (IDW, Inverse Distance Weighted) delle temperature medie giornaliere registrate dalle 21 stazioni meteorologiche disponibili sul territorio (ARSIAL, Idrografico del Lazio, CRA-UCEA, AM) sono state elaborate le simulazioni sull'intera area dei Castelli Romani. La coincidenza della presenza della terza generazione dell'insetto nelle aree in cui la vite è in fase matura indicano le zone di maggior rischio per la produzione vinicola: dalle simulazioni relative al 2013 le aree di coincidenza si registrano presso dei comuni di Marino, Cecchina e ad ovest del lago di Albano.

Parole chiave: IDW, Castelli Romani, spazializzazione simulazioni, aree di rischio.

SUMMARY

A REAL TIME SIMULATION MODEL OF *LOBESIA BOTRANA* ATTACKS ON GRAPEVINE

The Grapevine & *Lobesia* model is applied to the Castelli Romani area in the region of Rome for the EcoVino project. The model consists of two modules: one to simulate the grapevine phenophases (budding, flowering, veraison, maturity) and the other to simulate the presence of three *Lobesia botrana* generations. The model parameters are calibrated on phenological observations and on adult catches in an experimental field (Prataporci, Frascati). The temperature data recorded by regional meteo stations in the Castelli Romani area (ARSIAL, Idrografico del Lazio, CRA-UCEA, AM) are interpolated with IDW-GIS model (Inverse Distance Weighted). The interpolated data are used as forcing function of the model to obtain the simulations for Castelli Romani area. The model results indicate an overlap in time between grapevine maturation and *Lobesia* third-generation in Marino, Cecchina and in the western area of Albano Lake: these were risk areas for vine production.

Keywords: IDW, Castelli Romani, simulation spatialization, risks areas

INTRODUZIONE

Il progetto EcoVino risponde all'esigenza di fornire un servizio di assistenza ai viticoltori dell'area dei Castelli Romani (Lazio) tramite lo sviluppo di una piattaforma informatica che sia in grado di produrre informazioni dettagliate sui vigneti e sui rischi di attacco da parte di *Lobesia botrana* in tempo reale. Per raggiungere questo scopo, la piattaforma integra le informazioni meteorologiche giornaliere registrate dai servizi regionali (ARSIAL, Idrografico del Lazio, CRA-UCEA, AM) con varie tipologie di dati *in-situ* (stazioni meteo nel vigneto, osservazioni fenologiche, catture di insetti con trappole feromoniche) e di modelli (digitali del

terreno, di interpolazione spaziale, meteo-previsionali a scala limitata, di simulazione fenomologica).

Nel primo anno di attività del progetto (2013), è stato calibrato il modello Vite & Lobesia per produrre le simulazioni sull'area dei Castelli Romani, elaborando i dati meteorologici (Stazione ARSIAL) e le osservazioni fenomologiche che si riferiscono al campo sperimentale posizionato in località Prataporci (Frascati). Inoltre, è stata sviluppata la procedura che ha permesso di passare da simulazioni puntuali a simulazioni spazializzate per l'intero territorio. L'area dei Castelli Romani è stata suddivisa in 400 pixel di circa 1 km² e per ognuno di essi è stato applicato il modello Vite & Lobesia: in ogni pixel è stato possibile simulare lo stato di avanzamento giornaliero della vite, attraverso quattro fenofasi, e della *Lobesia*, rispetto al numero di generazioni effettuate.

Nell'area di studio i viticoltori tradizionalmente non trattano per difendersi dagli attacchi di *L. botrana* in quanto (si dice!) che le condizioni climatiche della zona hanno raramente favorito negli anni passati lo sviluppo di tre generazioni dell'insetto, soglia di rischio che porta danno sulla produzione. I risultati del modello, applicato nel 2013, hanno mostrato che soprattutto nelle aree ad ovest del Lago di Albano, a Marino e a Cecchina l'insetto riesce a compiere tre generazioni quando la vite arriva a maturazione, esponendo così i viticoltori di quelle zone al rischio di danno sul raccolto.

MATERIALI E METODI

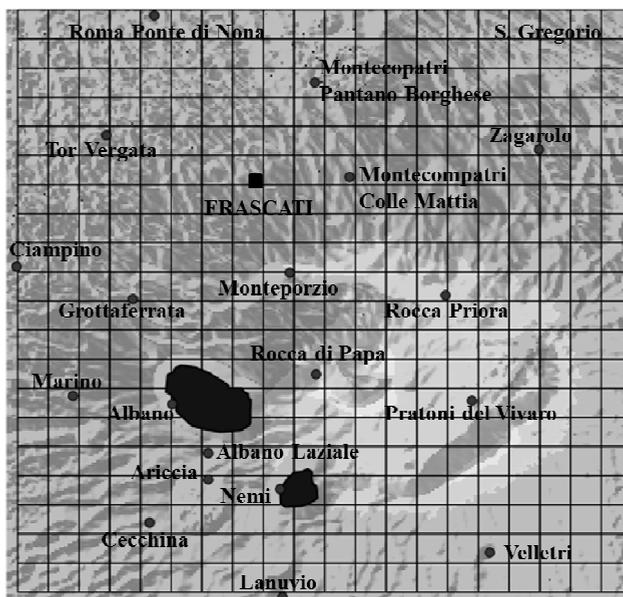
Il modello Vite & Lobesia è costituito da due moduli sviluppati per simulare: l'avanzamento di quattro fenofasi della vite e la successione delle tre generazioni dell'insetto. Il primo modulo si basa sulla somma termica, mentre il secondo sulla somma dei tassi (Gutierrez, 1996). Per utilizzare questi due algoritmi è necessario stimare due parametri: lo zero di sviluppo (T_0 , in gradi centigradi [°C]) e il fabbisogno termico (S , misurato in gradi giorno [DD]). Gli zeri di sviluppo dei due moduli sono stati ricavati dalla letteratura: per la vite è stata usata la soglia di 10 °C (Egger et al., 1998) mentre per la *Lobesia* la soglia di di 9 °C (Baumgaertner e Baronio, 1988). I fabbisogni termici sono stati invece calcolati a partire dal primo gennaio 2013 in funzione delle osservazioni fenomologiche raccolte nel vigneto sperimentale di Frascati (località Prataporci) e dei dati di temperatura media giornaliera registrati dalla vicina stazione dell'ARSIAL (Tabella 1).

Tabella 1. Fabbisogni termici calcolati a partire dal primo gennaio per le quattro fenofasi della vite e per le tre generazioni di *Lobesia botrana* in base alle osservazioni sperimentali realizzate a Frascati (località Prataporci).

| Fenofase della vite | Fabbisogno Termico [DD] $T_0=10\text{ °C}$ | Fabbisogno cumulato [DD] | Numero generazioni <i>L. botrana</i> | Fabbisogno Termico [DD] $T_0=9\text{ °C}$ | Fabbisogno cumulato [DD] |
|---------------------|---|--------------------------|--------------------------------------|--|--------------------------|
| Germogliamento | 220 | 220 | 1 | 920 | 920 |
| Fioritura | 285 | 505 | 2 | 741 | 1661 |
| Invaiatura | 515 | 1240 | 3 | 741 | 2402 |
| Maturazione | 690 | 1930 | | | |

All'interno dell'area di interesse dei Castelli Romani (Lazio) sono collocate 21 stazioni meteorologiche (dei diversi servizi: ARSIAL, Idrografico del Lazio, CRA-UCEA, AM) che forniscono giornalmente il dato di temperatura media dell'aria. L'area di applicazione del modello è stata suddivisa in 400 pixel di circa 1 km² (Figura 1) e i dati provenienti dalle registrazioni giornaliere delle stazioni sono state interpolate con la tecnica GIS tramite IDW in modo da poter assegnare un valore di temperatura giornaliera ad ognuno dei 400 pixel. Le serie di temperature così interpolate costituiscono la funzione forzante del modello, tramite la quale è possibile procedere con le simulazioni, pixel per pixel, sia per la vite che per *Lobesia*. Per ogni giorno dell'anno sono state prodotte le mappe di avanzamento delle fenofasi e della presenza dell'insetto con la relativa generazione.

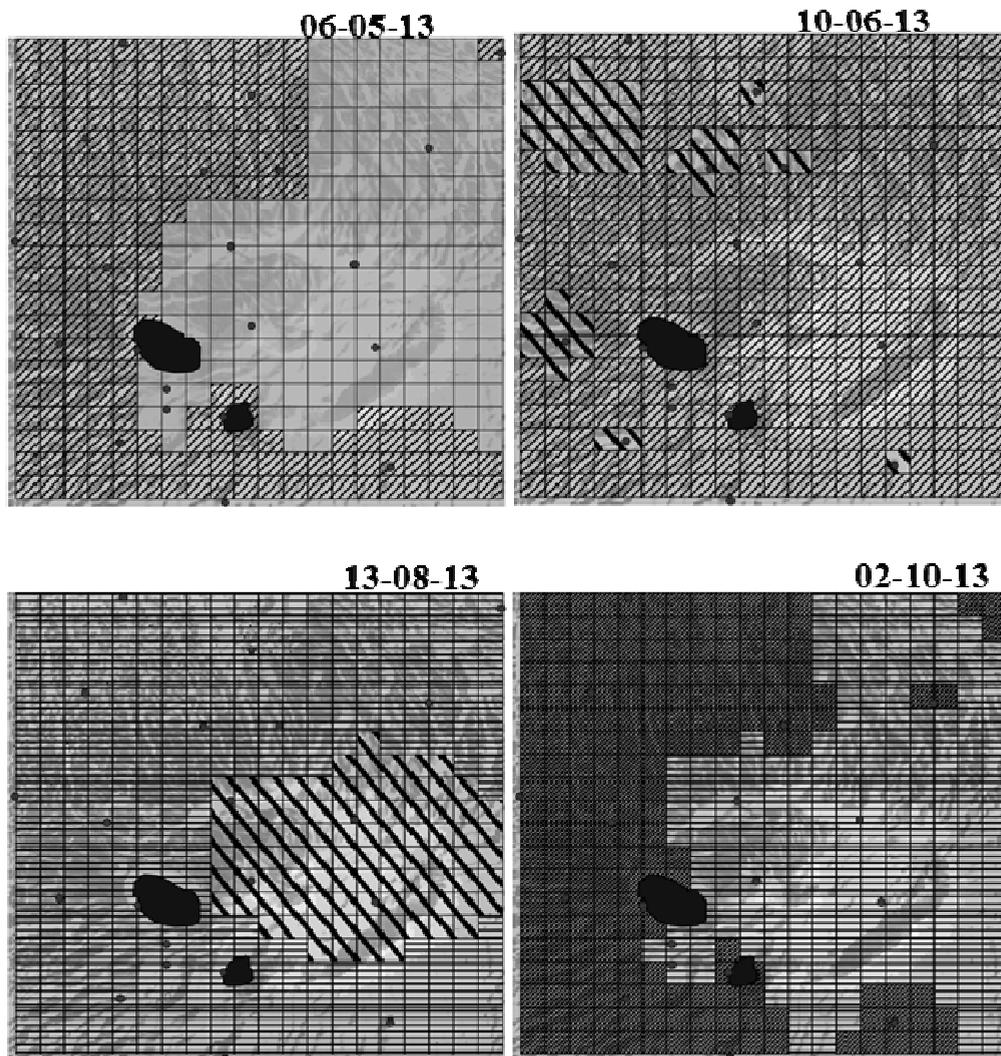
Figura 1. Area di studio dei Castelli Romani, suddivisa in 400 pixel di circa 1 Km². I cerchi in grigio indicano la posizione delle stazioni dislocate sul territorio che forniscono il dato misurato di temperatura giornaliera, il quadrato nero indica la stazione vicina al campo sperimentale di Prataporci, le aree in nero rappresentano il lago di Albano e quello di Nemi.



RISULTATI

Le simulazioni con il modello Vite & *Lobesia* sono state effettuate a cadenza giornaliera per l'annata vitivinicola 2013 e i risultati sono rappresentati attraverso mappe tematiche (due al giorno) che riportano lo stato di avanzamento della vite e la presenza di *Lobesia* sul territorio dei Castelli Romani per ognuno dei 400 pixel. In Figura 2 vengono riportate come esempio quattro istantanee del risultato delle simulazioni per la vite: in esse è possibile distinguere le aree in cui la pianta si trova nella fase di germogliamento, fioritura, invaiatura o maturazione, e come cambia la fenofase con il passare del tempo. Analogamente, vengono presentati i risultati del modulo *Lobesia*, fornendo anche in questo caso quattro mappe giornaliere come esempio. Infine in Figura 4 vengono messe in evidenza le zone in cui coincide la presenza della vite arrivata a maturazione e il raggiungimento della terza generazione da parte del lepidottero.

Figura 2. Simulazioni ottenute con il modulo Vite per i 400 pixel in cui è stata suddivisa l'area dei Castelli Romani. Esempio di quattro mappe giornaliere per l'anno 2013. S= Stazioni, L= Lago, D= Dormienza, G= Germogliamento, F= Fioritura, I= Invaiaitura, M= Maturazione



| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ● | ■ | ■ | ▨ | ▨ | ▨ | ■ |
| S | L | D | G | F | I | M |

Figura 3. Simulazioni ottenute con il modulo *Lobesia* per i 400 poligoni in cui è stata suddivisa l'area dei Castelli Romani. Esempio di quattro mappe giornaliere per l'anno 2013. S= Stazioni, L= Lago, 1= Prima Generazione, 2= Seconda Generazione, 3= Terza Generazione.

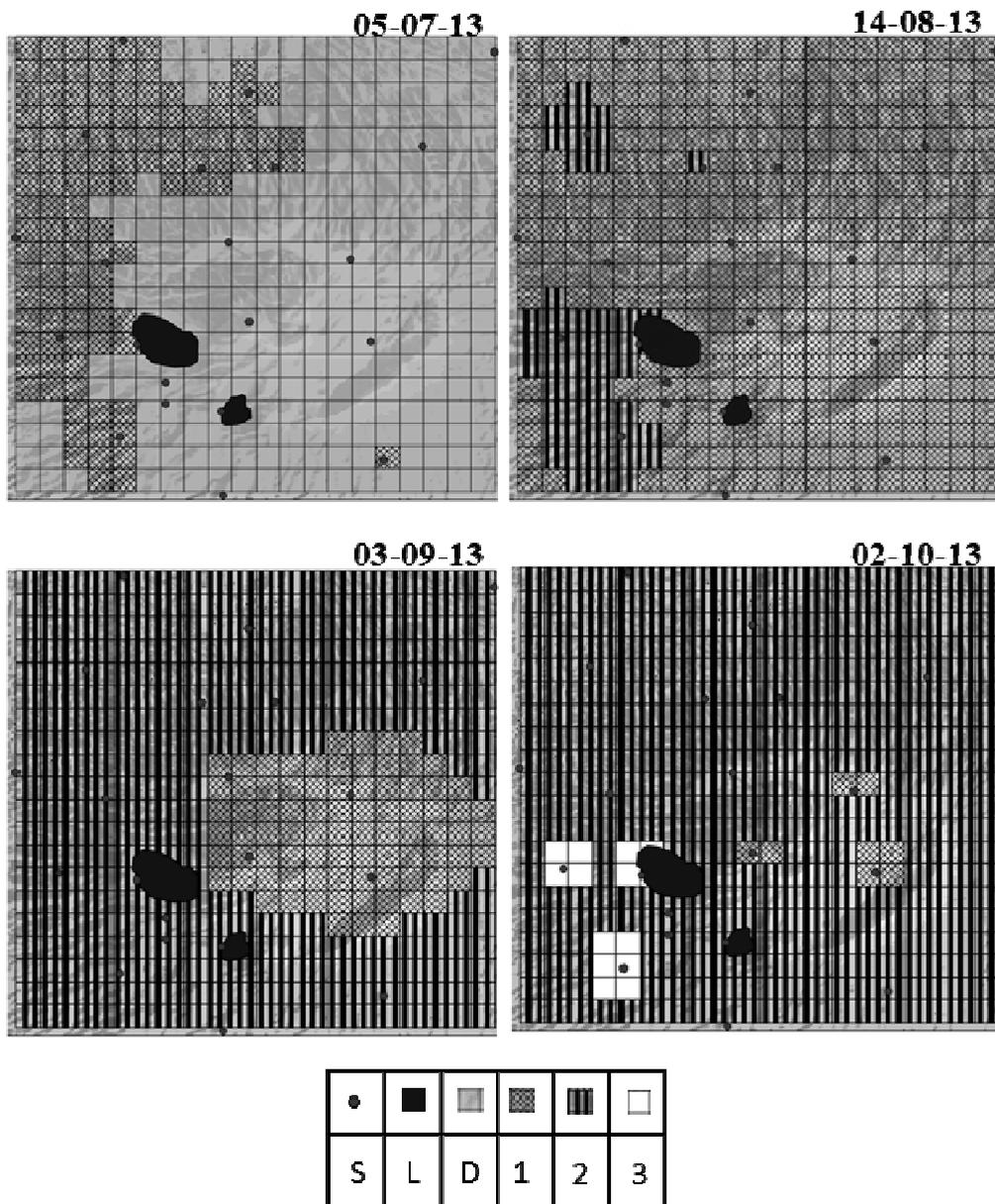
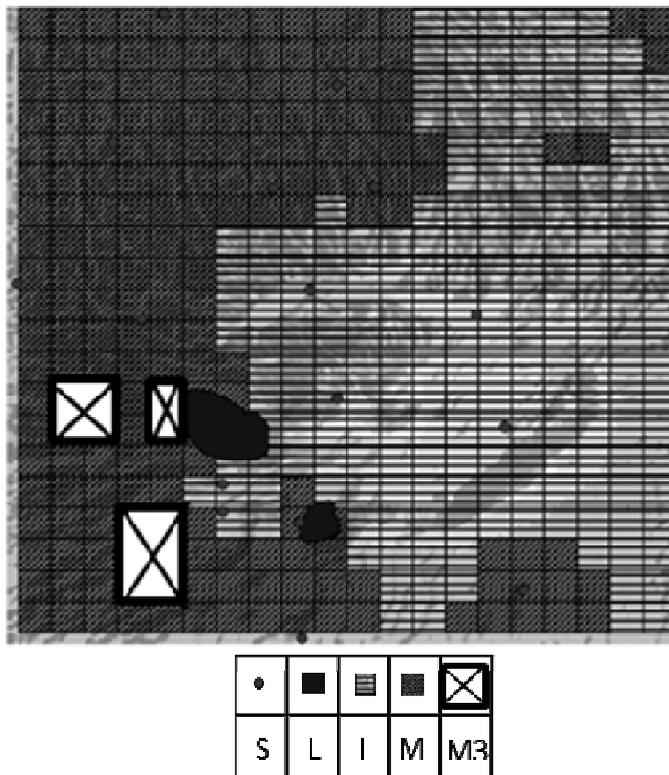


Figura 4. Confronto tra le simulazioni ottenute con il modello Vite & Lobesia. Dei 400 pixel in cui è stata suddivisa l'area dei Castelli Romani, in 12 si stima la coincidenza tra il raggiungimento della maturazione della vite e lo sviluppo della terza generazione dell'insetto. S= Stazioni, L= Lago, I= Invaiaitura, M= Maturazione, M3= Maturazione e Terza Generazione.

02-10-13



CONCLUSIONI

Durante il primo anno del progetto EcoVino è stato calibrato il modello Vite & Lobesia in base alle osservazioni fenolo-entomologiche effettuate presso il campo sperimentale di Frascati, località Prataporci e utilizzata l'interpolazione IDW per spazializzare i dati di temperatura media dell'aria registrata a cadenza giornaliera da 21 stazioni presenti sul territorio. Questa procedura ha permesso di estendere le simulazioni sull'intera area dei Castelli Romani. Le simulazioni hanno messo in evidenza che nelle zone di Marino, Cecchina e nell'area ovest del Lago di Albano, la *Lobesia* è riuscita a sviluppare tre generazioni, aumentando la probabilità di danno sulla produzione viticola. A seguito di una prima valutazione dell'efficacia della tecnica di spazializzazione e calibrazione del modello Vite & Lobesia sull'area dei Castelli Romani, è stato confermato che nelle zone di rischio simulate i viticoltori hanno registrato un danno consistente alla produzione dovuto agli attacchi da parte dell'insetto.

Nell'ultimo anno del progetto, le ricerche saranno indirizzate alla riduzione della risoluzione spaziale delle simulazioni fino ad un pixel di 500 metri, anche attraverso l'uso dei modelli ad area limitata (RAMS).

Ringraziamenti

Si ringraziano, la Prof.ssa Biasi e la Dott.ssa Brunori per i dati sulle osservazioni fenologiche ed il Prof. Speranza per i dati sulle catture di *Lobesia* (Università della Tuscia, Dipartimento DAFNE). Si ringrazia il Dott. Paolo Onorati dell'ARSIAL per le informazioni relative alle stazioni meteo dislocate sul territorio dei Castelli Romani.

Progetto ECOVINO finanziato dal GAL Castelli Romani e Monti Prenestini, Misura GAL 4.1.1 124.

LAVORI CITATI

- Baumgaertner J., Baronio P., 1988. Modello fenologico di volo di *Lobesia botrana* Den & Schiff, (*Lepidoptera Tortricidae*) relativo alla situazione ambientale dell'Emilia Romagna. *Boll. Ist. Ent.* "G. Grandi" Università di Bologna, 43: 157-170.
- Egger E., Grasselli A., Greco G., Raspini L., Storchi P., 1997. Risposta fenologica e produttiva della vite nell'ambiente laziale. *In*: Calò A. (ed.): Il determinismo climatico sulla fenologia della vite e la maturazione dell'uva in Italia. Arti grafiche. Conegliano (TV), 14-15 luglio 93, 197-211.
- Gutierrez A.P.: 1996. Applied Population Ecology. Wiley, New York.
- Shepard, D., 1968: A two-dimensional interpolation function for irregularly spaced data. *Proceedings, Twenty-third National Conference, Association for Computing Machinery*, 517-524.