

CAMBIAMENTO CLIMATICO E TIGNOLETTA DELLA VITE: COME CAMBIERA' L'INTERAZIONE PIANTA PARASSITA IN TRENINO?

Amelia Caffarra^{1*}, Monica Rinaldi¹, Emanuele Eccel¹, Ilaria Pertot¹

¹ IASMA - Centro Ricerca e Innovazione - Fondazione Edmund Mach. Via Mach, 1 - 38010 San Michele (TN)

* amelia.caffarra@fmach.it

Riassunto

Mentre è indubbio che lo sviluppo delle colture e dei loro parassiti sia influenzato da fattori climatici, i tassi di risposta di pianta e ospite potrebbero non coincidere, risultando in sfasamenti nelle loro interazioni. Per riuscire a identificare possibili conseguenze dei cambiamenti climatici sul sistema pianta-parassita abbiamo considerato congiuntamente lo sviluppo fenologico di *Lobesia botrana* e *Vitis vinifera*, e modellizzato la loro interazione. I modelli sono stati applicati spazialmente sul territorio trentino utilizzando scenari di cambiamento climatico, per simulare l'impatto dei previsti innalzamenti di temperatura sulle infestazioni della tignoletta. Le simulazioni suggeriscono che nelle zone più calde dell'area di studio, i cambiamenti climatici potrebbero avere effetti negativi sulla viticoltura, a causa di un aumento nell'asincronia tra gli stadi fenologici lobesia-resistenti della vite e le larve di questo parassita. D'altronde, l'innalzamento della temperatura non comporterà un marcato aumento nel numero di generazioni del parassita durante il ciclo produttivo della vite, in quanto anche la maturazione dell'uva sarà anticipata, restringendo la finestra temporale in cui la tignoletta potrà fare danni.

Parole chiave: vite, Trentino, *Lobesia botrana*, clima.

Introduzione

Le conseguenze dei cambiamenti climatici non sono facilmente prevedibili negli agro-ecosistemi, dal momento che la biologia di insetti dannosi e quella delle loro piante-ospite sono strettamente interconnesse. Per esempio, molti insetti fitofagi attaccano soltanto durante specifici periodi di vulnerabilità durante il ciclo della pianta. Altri invece sono in grado di attaccare la pianta durante tutto il suo ciclo ma provocano danni maggiori (o minori) in certe fasi fenologiche. Ad esempio le larve della tignoletta della vite (*Lobesia botrana*) sono meno dannose durante la fioritura (Gabel and Roehrich, 1995), e più nocive nel periodo tra inavaiatura e raccolta, durante il quale favoriscono le infezioni di botrite (*Botrytis cinerea*) (Moschos *et al.*, 2004). Oltre a queste finestre di suscettibilità, è da considerare la durata del ciclo produttivo delle colture, che potrebbe accorciarsi in risposta all'aumento della temperatura, bilanciando un aumento della pressione da parte dei parassiti. Infatti, dal momento che la velocità di sviluppo degli insetti in molti casi è proporzionale alla temperatura, i cambiamenti climatici potrebbero risultare in un aumento del numero di generazioni di specie multivoltine, ma se queste generazioni "addizionali" emergessero dopo la raccolta, non si registrerebbe un aumento del danno da loro prodotto in termini economici. L'obiettivo di questo studio è di prevedere l'impatto del cambiamento climatico sui danni da tignoletta della vite in Trentino. Per questo abbiamo considerato l'interazione tra vite e insetto, combinando modelli fenologici di vulnerabilità della vite con modelli di sviluppo della tignoletta. Questi modelli sono stati applicati a scenari di cambiamento climatico per esplorare potenziali trend futuri nell'interazione fitofago/coltura.

Materiali e Metodi

Per simulare lo sviluppo fenologico della vite è stato adottato il modello FENOVITIS (Caffarra e Eccel, 2009), che è stato adattato per includere le fasi che definiscono l'inizio e la fine della suscettibilità della vite alla tignoletta: inizio e fine fioritura e maturazione (raggiungimento dei 21°Bx). Il modello

è stato calibrato utilizzando dati raccolti durante il 2009 e 2010 provenienti da 9 vigneti in diverse zone del Trentino (metà dei dati, cioè 9 date per ciascuna fase fenologica d'interesse con relative serie di temperatura, sono stati utilizzati per la calibrazione, i rimanenti per la validazione). Per la tignoletta della vite si è utilizzato un modello preesistente (Cossu *et al.*, 1999). La simulazione del ciclo della tignoletta avviene tramite due sotto-modelli, uno per i voli degli adulti e l'altro per gli stadi pre-immaginali. I modelli sono stati validati utilizzando dati di cattura provenienti da Preabocco e Avio (sud) e Caldaro (nord) (381 osservazioni in totale, raccolte tra il 2001 e il 2009). Per gli scenari di cambiamento climatico abbiamo utilizzato simulazioni condotte su base annuale con downscaling di output del modello HADCM3 (scenario A2 e B2) su due stazioni d'interesse particolare per la viticoltura trentina, una in fondovalle (Trento) e una in collina (Cembra).

Risultati

La performance predittiva del modello fenologico è risultata soddisfacente, con un errore medio assoluto tra i 2 e i 4 giorni a seconda della fenofase. Anche per la tignoletta, il modello è stato validato in modo soddisfacente, con un considerevole accordo tra periodi di volo osservati e simulati (accuratezza del modello: 80%). Le proiezioni realizzate applicando i modelli a scenari di cambiamento climatico mettono in luce un anticipo nelle fenofasi della vite, più marcato per la fase estiva (raggiungimento dei 21°Bx) e per il sito di Cembra. In generale l'anticipo è più consistente per lo scenario A2, cioè quello con il riscaldamento più pronunciato. Il confronto tra i decenni con inizio nel 1990 e nel 2070 mostra un anticipo nel raggiungimento dei 21°Bx di 25 giorni e 32 giorni e nell'inizio della fioritura tra i 14 e 23 giorni per San Michele e Cembra, rispettivamente. La durata della fioritura invece tende a diminuire leggermente, da circa 15-17 giorni a 13.5 e 16 giorni a San Michele e Cembra (scenario B2 e A2, rispettivamente). Secondo le proiezioni, ci sarà un aumento nel numero di generazioni annuali di tignoletta, sia considerate



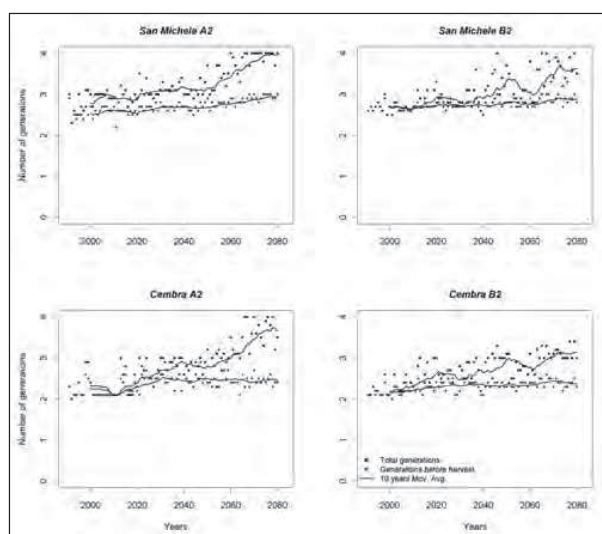


Fig. 1 - Numero di cicli generazioni annuali totali e pre-raccolta di tignoletta della vite per due località trentine e due scenari climatici e media mobile di 10 anni.

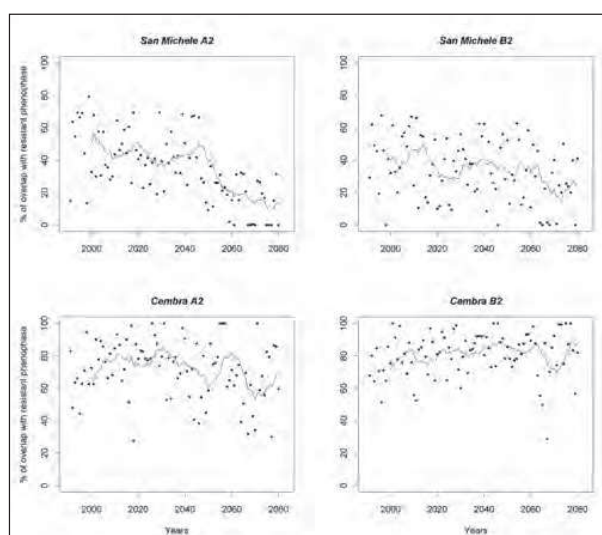


Fig. 2 - Sovrapposizione temporale tra fenofase resistente (fioritura) e stadio larvale della tignoletta della vite (prima generazione) per due località trentine e due scenari climatici e media mobile di 10 anni.

come numero totale (prima della diapausa, fissata al 21 settembre dal modello) che come numero di generazioni prima della raccolta (cioè prima dei 21°Bx simulati dal modello della fenologia della vite) (Fig 1). Tuttavia il trend all'aumento delle generazioni è molto meno marcato nel caso delle generazioni pre-raccolta (trend: da 0.05 generazioni/decennio a San Michele - B2 a 0.18 generazioni/decennio a Cem-

bra - A2 (generazioni totali) e da 0.03 generazioni/decennio a San Michele B2 e Cembra B2 a 0.05 generazioni/decennio a San Michele - A2 (generazioni pre-raccolta). La sovrapposizione temporale tra le fenofasi resistenti della vite (fioritura) e lo stadio larvale della prima generazione hanno mostrato una grande variabilità interannuale ad entrambi i siti e per entrambi gli scenari (da 0 a 100%) (Fig. 2). Tuttavia, mentre a San Michele è stato possibile osservare una diminuzione di questa sovrapposizione, a Cembra questo andamento non è stato riscontrato.

Discussione e conclusione

I risultati di questo studio mettono in luce la necessità di considerare sempre congiuntamente la fenologia di pianta ospite e parassita, quando si applicano modelli fenologici e/o di sviluppo. Infatti, mentre il riscaldamento climatico potrebbe suggerire un aumento nella pressione da parte di parassiti, a causa di una maggiore velocità nel loro sviluppo, è da considerare che anche le colture in molti casi concluderanno il loro ciclo annuale in anticipo. In questo studio la discrepanza tra trend nell'aumento delle generazioni totali di tignoletta e trend nell'aumento delle generazioni pre-raccolta è molto chiaro, ed è probabilmente dovuto alla diversità dei forzanti che regolano lo sviluppo di pianta e insetto: mentre l'insetto entra in diapausa in risposta ad uno stimolo foto-periodico (che è costante anno dopo anno), nella vite la maturità viene raggiunta con una velocità che dipende dalla temperatura. Per quello che riguarda la sovrapposizione temporale tra fioritura e larve di prima generazione, mentre a San Michele la sua diminuzione potrebbe implicare una maggiore pressione da parte della tignoletta, a Cembra la mancanza di un trend definito suggerisce che questa "variabile" non sarà determinante per il danno da tignoletta in futuro.

Ringraziamenti

Lavoro co-finanziato da Provincia Autonoma di Trento, progetto ENVIROCHANGE.

Bibliografia

- Caffarra A., Rinaldi M., Eccel E., Rossi V., Pertot I., 2012. Modelling the impact of climate change on the interaction between grapevine and its pests and pathogens: European grapevine moth and powdery mildew. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 148:89-101.
- Caffarra A., Eccel E., 2010. Increasing the robustness of phenological models for *Vitis vinifera* cv Chardonnay. *Int. J. Biometeorol.* 54, 255-267.
- Cossu Q.A., Delrio G., Di Cola G., Gilioli G., 1999. Modelli matematici nella protezione integrata delle colture in Sardegna. Collana di Agrometeorologia per la Sardegna, Nota Tecnica 3.
- Gabel B., Roehrich R., 1995. Sensitivity of grapevine phenological stages to larvae of European grapevine moth, *Lobesia botrana* Den. et Schiff. (Lep., Tortricidae). *J Appl. Entomol.* 119, 127-130.