



Regione Lombardia

Direzione Generale agricoltura, alimentazione e sistemi verdi  
Struttura Servizi alle imprese agricole e multifunzionalità

## SCHEDA FINALE PROGETTO DI RICERCA PRECONFITOLOMB

### PREVENZIONE E CONTROLLO DI NUOVE EMERGENZE FITOSANITARIE IN LOMBARDIA: *POPILLIA JAPONICA* E *XYLELLA FASTIDIOSA*

- Studi indirizzati all'ottimizzazione delle strategie di monitoraggio, diagnosi e identificazione precoce di nuovi focolai d'infestazione in merito alle due avversità biotiche di emergente interesse fitosanitario; studi per la valutazione dell'impatto invasivo di *P. japonica* mediante analisi del microbiota intestinale, per la ricerca di metodi di lotta alternativi all'impiego di insetticidi.
- Durata: Progetto triennale terminato ad aprile 2022"

### Gli attori

Ente coinvolto nel progetto: Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Università degli Studi di Torino.  
Responsabile scientifico prof. Alberto Alma.

### Gli obiettivi

Il progetto era indirizzato a implementare le misure attualmente in atto per la prevenzione e la lotta a due importanti avversità di interesse fitosanitario, vale a dire *Popillia japonica*, già presente sul territorio lombardo e in fase di continua espansione, e *Xylella fastidiosa*, la cui presenza non è attualmente registrata in Lombardia ma che rappresenta una minaccia soprattutto per il comparto olivicolo. A livello europeo, entrambi gli agenti sono inseriti nelle liste EPPO in quanto organismi da quarantena, mentre in Italia sono oggetto di rispettivi decreti di lotta obbligatoria. In merito a *P. japonica*, gli obiettivi riguardavano lo studio della dispersione con applicazione di modelli matematici in supporto al monitoraggio e alla difesa, e la caratterizzazione del microbiota intestinale come strumento per misurare il carattere invasivo dell'insetto in relazione all'ambiente per l'ottimizzazione dell'azione degli agenti entomopatogeni. In relazione a *X. fastidiosa*, l'obiettivo era la messa a punto di un metodo molecolare per l'identificazione del contenuto intestinale del vettore *Philaenus spumarius*, per individuare rapidamente l'eventuale presenza di piante ospiti del patogeno che possano rappresentare fonti di inoculo. Infatti, molte piante spontanee infette da *X. fastidiosa* sono asintomatiche e quindi non possono essere riconosciute come elemento di rischio tramite le operazioni di monitoraggio nell'ambito dell'ordinaria gestione fitosanitaria. L'identificazione di questi nodi essenziali nella diffusione della malattia è di estrema importanza per ottimizzare le operazioni di contenimento delle epidemie.

Collegamento ad altri progetti: Progetto "Servizio di studio della capacità di dispersione di *Popillia japonica* per la valutazione del rischio di diffusione e la definizione delle strategie di lotta" finanziato dalla Regione Lombardia (biennio 2017-2018).

### I risultati ottenuti e le nuove conoscenze acquisite

#### Attività relative a *P. japonica*

Lo studio del microbiota intestinale del coleottero è stato condotto separatamente per larve e adulti, in relazione ai diversi ambienti che ne caratterizzano il ciclo vitale. Per gli adulti, sono state esaminate possibili variazioni nella composizione del microbiota in relazione alla scelta alimentare. È stata riscontrata una notevole stabilità del "core microbiome", ovvero la comunità batterica comune a tutti gli individui indipendentemente dalla fonte alimentare, che probabilmente svolge un ruolo fondamentale nel garantire

all'ospite l'equilibrio metabolico, e che rappresenta un potenziale target per l'attuazione di misure di lotta mirate a generare uno squilibrio nutrizionale. Inoltre, è stata osservata una differenziazione significativa della struttura delle comunità microbiche in relazione alla pianta ospite, a conferma della capacità dell'insetto di selezionare il microbiota maggiormente adatto a metabolizzare diverse componenti vegetali. Nel caso delle larve, il microbiota intestinale è stato confrontato con quello di altri scarabeidi autoctoni, per verificare le possibili minacce per la biodiversità legate all'immissione di batteri altamente competitivi o entomopatogeni. L'analisi ha evidenziato in *P. japonica* una biodiversità microbica superiore a quella degli scarabeidi autoctoni, e supportano l'ipotesi di un consistente flusso batterico, mediato dal suolo, dalla specie invasiva a quelle native. Questo potrebbe rappresentare un'ulteriore minaccia ai nostri ecosistemi, contribuendo a determinare l'invasività della specie.

A supporto delle attività di definizione delle aree infestate e delle relative zone cuscinetto ad opera del Servizio Fitosanitario Regionale, è stata condotta una prova di marcatura indiretta con traccianti proteici e successiva cattura per quantificare la capacità di dispersione degli adulti di *P. japonica*. Le prove hanno mostrato che l'insetto può spostarsi di diversi Km nell'arco di pochi giorni. I risultati ottenuti, integrati con i dati di monitoraggio di *P. japonica* effettuati dall'ERSAF nell'ambito delle attività di sorveglianza fitosanitaria, forniscono indicazioni utili alla definizione dell'ampiezza delle aree cuscinetto per il contenimento di *P. japonica* in Lombardia. I dati di monitoraggio del coleottero sono stati impiegati inoltre per la definizione di un modello previsionale (modello spaziale con metodo iterativo). Il modello ha indicato il maggior potenziale di dispersione in direzione sud e sud-est rispetto all'area di prima introduzione e fornisce un utile strumento per la periodica valutazione della diffusione di *P. japonica*.

#### Attività relative a *X. fastidiosa*

Dato che sia *X. fastidiosa* sia il suo vettore europeo *P. spumarius* possono svilupparsi a carico di un numero molto elevato di piante ospiti, queste possono rappresentare un serbatoio di infezione per *X. fastidiosa* di estrema rilevanza nella progressione epidemica della malattia dell'olivo. Pertanto, un metodo molecolare è stato messo a punto per individuare le piante ospiti di singoli individui adulti di *P. spumarius* attraverso l'analisi del loro contenuto intestinale. Il protocollo creato rappresenta un innovativo strumento di supporto al monitoraggio dello stato di infezione delle popolazioni di campo di *P. spumarius* in aree non ancora raggiunte da *X. fastidiosa*. Il metodo è stato applicato nell'ambito del campionamento di adulti di *P. spumarius* in diverse aree olivicole della Lombardia nell'arco della stagione estiva per due anni consecutivi. Le analisi hanno indicato un'elevata frequenza di nutrizione dell'insetto su piante erbacee, soprattutto Asteraceae, nel corso di tutta la stagione, evidenziando il possibile ruolo delle specie spontanee come serbatoio per nuove infezioni con il patogeno.

I risultati ottenuti nell'ambito del progetto PRECONFITOLOMB rappresentano un utile strumento per l'ERSAF, quanto forniscono diversi prodotti a supporto delle operazioni di sorveglianza fitosanitaria relative alle avversità esaminate. Nello specifico, sono stati ottenuti: uno strumento per la definizione delle aree cuscinetto nell'ambito delle misure di lotta obbligatoria a *P. japonica*; un modello previsionale per la valutazione delle aree a maggiore rischio per l'espansione della distribuzione del coleottero; due dataset separati che descrivono il microbiota intestinale di larve e adulti di *P. japonica* (che forniscono le fondamenta per future ricerche di nuovi target per la lotta al fitofago); un protocollo per la definizione del contenuto intestinale dei vettori di *X. fastidiosa*, un elenco di piante spontanee che possono fungere da fonti di inoculo per future infezioni del patogeno negli oliveti della Lombardia.

I risultati ottenuti sono stati oggetto di numerosi eventi di comunicazione scientifica, come evidenziati di seguito:

#### Articoli pubblicati su riviste internazionali indicizzate:

Borgogno Mondino E., Lessio F., Bianchi A., Ciampitti M., Cavagna B., Alma A. Modelling the spread of *Popillia japonica* Newman (Coleoptera: Scarabaeidae) from a recently infested area. *Entomologia Generalis*, in stampa.

Lessio F., Pisa C.G., Picciau L., Ciampitti M., Cavagna B., Alma A. 2022. An immunomarking method to investigate the flight distance of the Japanese beetle. *Entomologia Generalis*, 42 (1): 45-56. **(ALLEGATO 1)**

Gonella E., Picciau L., Pippinato L., Cavagna B., Alma A. 2020. Host plant identification in the generalist xylem feeder *Philaenus spumarius* through gut content analysis. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 168 (12): 890-899. **(ALLEGATO 2)**

Chouaia B., Goda N., Mazza G., Alali S., Florian F., Gionechetti F., Callegari M., Gonella E., Magoga G., Fusi M., Crotti E., Daffonchio D., Alma A., Paoli F., Roversi P.F., Marianelli L., Montagna M. 2019. Developmental stages and gut microenvironments influence gut microbiota dynamics in the invasive beetle *Popillia japonica* Newman (Coleoptera: Scarabaeidae). *Environmental Microbiology*, 21 (11): 4343-4359. **(ALLEGATO 3)**

#### Articoli divulgativi

Alma A., Lessio F., Gonella E., Picciau L., Pisa C., Battisti A., Faccoli M., Mori N., Santoiemma G., Sreandio G., Simonetto A., Gilioli G. 2019. La ricerca su *Popillia japonica* Newman in Italia. *Entomata* 9: 32-36. **(ALLEGATO 4)**

Lessio F., Gonella E., Alma A. 2019. *Popillia japonica*, nuova emergenza per le colture agrarie. Protezione dell Coltore - Incontri Fitoiatrici, 12(2): 26-35. **(ALLEGATO 5)**

Comunicazioni a congressi scientifici e ad eventi di divulgazione organizzati dall'ERSAF

Gonella E. Interazioni pianta-insetto-microrganismi in specie autoctone e alloctone di emergente interesse fitosanitario. Giornata di Formazione Sorveglianza Fitosanitaria Lombardia 2021, 02 dicembre 2021.

Gonella E., Picciau L., Alma A. 2021. Identificazione della pianta ospite tramite analisi del contenuto intestinale nella specie polifaga xilemofila *Philaenus spumarius*. CNIE 2021 – XXVI Congresso Nazionale Italiano di Entomologia, Torino, 7-11 giugno 2021, 126. **(ALLEGATO 6)**

Lessio F., Pisa C.G., Picciau L., Ciampitti M., Cavagna B., Alma A. 2021. Studio della distanza percorsa in volo da *Popillia japonica* utilizzando un metodo di marcatura indiretta. CNIE 2021 – XXVI Congresso Nazionale Italiano di Entomologia, Torino, 7-11 giugno 2021, 130. **(ALLEGATO 7)**

### Altre informazioni

Valore totale progetto	€ 143.262,00
Spesa a carico del bilancio regionale	€ 114.609,60
Compartecipazione	€ 28.652,40 €
Anno di approvazione	Decreto n.19442 del 21/12/2018 .....

Allegati: *Prodotti divulgativi da mettere a disposizione degli utenti (File in formato .pdf)*