



UNIVERSITÀ
di **VERONA**

Dipartimento
di **BIOTECNOLOGIE**



Indagini sui vettori di *Xylella fastidiosa*, agente
del CoDiRo (Complesso disseccamento rapido
dell'olivo) nella Regione Abruzzo

Relazione finale

PROGETTO DI RICERCA APPLICATA
ANNO: 2021
TITOLO: Indagini sui vettori di <i>X. Fastidiosa</i> , agente del CoDiRo, nella regione Abruzzo
PAROLE CHIAVE: <i>Philaenus spumarius</i> , <i>Neophilaenus campestris</i> , <i>Xylella fastidiosa</i> , Abruzzo
COMMITTENTE: Dip. Politiche dello Sviluppo Rurale e della Pesca. Ufficio Tutela Fitosanitaria delle colture Regione Abruzzo
COORDINATORE DEL PROGETTO: Dottor Domenico D'Ascenzo
RESPONSABILE SCIENTIFICO: Prof. Nicola Mori Biotecnologie - Università di Verona
DURATA PREVISTA PER IL PROGETTO: 12 MESI

SOMMARIO

OBIETTIVI DEL PROGETTO	4
INTRODUZIONE	5
MATERIALI E METODI.....	6
Efficacia lotta agronomica e chimica contro i vettori di <i>X. fastidiosa</i>	6
Confronto tecniche di campionamento vettori <i>X. fastidiosa</i>	8
Indagini molecolari per la valutazione della presenza di <i>X. fastidiosa</i> in Abruzzo.....	10
RISULTATI.....	14
Presenza di <i>Philaenus spumarius</i> <i>Neophilaenus campestris</i> in oliveti.....	14
Fenologia sputacchine 2021.....	14
Efficacia lotta agronomica e chimica contro i vettori di <i>X. fastidiosa</i>	15
Confronto tecniche di campionamento vettori <i>X. fastidiosa</i>	17
Indagini molecolari	18
PROSPETTIVE FUTURE.....	19
RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI CITATI.....	20

OBIETTIVI DEL PROGETTO

Gli scopi della presente ricerca sono stati:

- valutazione dell'efficacia delle pratiche agronomiche adottate negli oliveti per la gestione del cotico erboso nei confronti delle popolazioni di *Philaenus spumarius* e *Neophilaenus campestris*;
- valutazione dell'efficacia di un trattamento insetticida effettuato al picco delle catture sulla chioma dei principali vettori di *Xylella fastidiosa* subsp. *Pauca*
- indagini sulla capacità delle trappole cromotropiche gialle di intercettare gli adulti dei vettori con una capacità paragonabile a quella dei campionamenti diretti della vegetazione.
- condurre indagini molecolari per la valutazione della presenza di *X. fastidiosa* sulle popolazioni di cicaline catturati nei principali areali olivicoli abruzzesi

INTRODUZIONE

*Il CoDiRO, complesso del disseccamento rapido dell'olivo, è una malattia causata dal batterio *Xylella fastidiosa subsp. pauca*. In Italia il primo focolaio risale ufficialmente all'estate del 2013 (Saponari et al. 2013), quando vennero segnalati diversi disseccamenti di piante coltivate a sud di Gallipoli, nella Provincia di Lecce. Ad oggi la malattia è segnalata fino alla provincia di Bari e veicolata principalmente da *Philaenus spumarius* L., 1758 e due altre sputacchine: *Philaenus italosignus* Drosopoulos&Remane, 2000 e *Neophilaenus campestris* (Fallen, 1805).

Dalle ricerche svolte nel 2017-2018 due di questi vettori, *P. spumarius* e *N. campestris*, sono ampiamente presenti nella Regione Abruzzo ed in particolare negli oliveti, che risultano l'habitat più idoneo per il principale vettore della malattia. La presenza combinata di piante arboree e fitta vegetazione erbacea permette il mantenimento di condizioni ottimali per lo sviluppo sia dei giovani che degli adulti. (Santoiemma et al. 2019).

La lotta contro questi vettori non è obbligatoria, ma al fine di ridurre il rischio di introduzione e di diffusione di *X. fastidiosa* è opportuno adottare negli oliveti tutte quelle pratiche agronomiche capaci di ridurre l'entità delle popolazioni delle cicaline. Le indagini svolte nel biennio 2019-2020 hanno permesso di mettere a confronto le pratiche più comunemente utilizzate; in particolare, la lavorazione del terreno eseguita in primavera (in corrispondenza del IV stadio delle forme giovanili) è risultata in grado di ridurre le popolazioni dei vettori rispetto alle quantità osservate in oliveti ove l'erba non viene lavorata nel periodo di presenza dei giovani. La trinciatura, al contrario, non ha mostrato un forte impatto sulle popolazioni.

Al contempo, nel 2020 si è provveduto a testare l'efficacia dei trattamenti insetticidi contro gli adulti utilizzando come principio attivo la Deltametrina, piretroide ad ampio spettro d'azione risultato in precedenti studi (Dongiovanni et al. 2018) il più efficace tra le sostanze attive ammesse. Confrontando le catture nelle tesi trattate con quelle nelle tesi non trattate, l'intervento effettuato alla dose massima da etichetta nel periodo compreso tra il 14 ed il 20 di giugno è risultato statisticamente non significativo.

I risultati hanno reso quindi necessario lo svolgere nuove prove di efficacia del trattamento insetticida combinato con gli interventi agronomici.

MATERIALI E METODI

Efficacia lotta agronomica e chimica contro i vettori di *X. fastidiosa*

Le indagini sono state svolte in 9 oliveti distribuiti lungo gli areali olivicoli Abruzzesi, dal confine sud (San Salvo, CH) a quello nord della Regione (Mosciano, TE) (Tab. 1). La gestione fitosanitaria di tutti gli appezzamenti era convenzionale.

In ogni oliveto è stato delimitato un blocco sperimentale con 4 parcelle di circa 2500m² ciascuna (50x50m) ove sono stati testati 4 modelli di gestione del cotico erboso:

- Trinciata-Trattata → 2-3 trinciature dell'erba nel periodo di maggiore presenza degli stadi giovanili delle sputacchine, in modo da mantenere l'altezza del cotico bassa (10-15cm) fino a metà maggio e trattamento fine primavera contro gli adulti di sputacchine;
- Trinciata non trattata → 2-3 trinciature dell'erba nel periodo di maggiore presenza degli stadi giovanili delle sputacchine, in modo da mantenere l'altezza del cotico bassa (10-15cm) fino a metà maggio
- Lavorata-Trattata → lavorazione del suolo effettuata in corrispondenza del picco di presenza del IV-V stadio delle forme giovanili dei vettori e trattamento con insetticida a base di Deltametrina contro gli adulti di sputacchine;
- Non Trinciata-Trattata → nessun intervento sul cotico erboso per tutto il periodo di presenza di stadi giovanili delle sputacchine, con trincatura dell'erba solo dalla seconda metà di giugno, e trattamento estivo contro gli adulti di sputacchine.

In tabella 2 sono state riportate le date delle trinciature, della lavorazione e dell'applicazione insetticida che è stata eseguita in tutte le aziende con deltametrina (Decis EVO alla dose di 0,5 L/ha)

Azienda	Località	Coordinate parcelle
x	Mosciano (TE)	x
x	San Vitturino (TE)	x
x	Loreto Aprutino (PE)	x
x	Pianella (PE)	x
x	Rosciano (PE)	x
x	Vasto (CH)	x
x	Piane Favaro (CH)	x
x	Rocca San Giovanni (CH)	x
x	Fossacesia (CH)	x

Tabella 1: Localizzazione Oliveti 2021

Operazione	Stadio fenologico sputacchine	Trinciata-Trattata	Trinciata non trattata	Lavorata-Trattata	Non Trinciata-Trattata
Trinciatura	giovani II-V	16 apr- 3mag	16 apr- 3mag		
Lavorazione	picco giovani IV-V			28apr-10mag	
Trinciatura	picco giovani IV-V	30apr-17mag	30apr-17mag		
Trinciatura	giovani V - adulti	14 - 31mag	14 - 31mag		
Trinciatura	adulti				18-23giu
Insetticida	adulti	25-30giu		25-30giu	25-30giu

Tabella 2: Date operazioni gestione cotico erboso ed insetticida nei siti indagati nel 2021

I campionamenti sono stati eseguiti da marzo ad ottobre, con lo scopo di monitorare e quantificare la presenza di *Philaenus spumarius* e *Neophilaenus campestris* nelle parcelle diversamente gestite.

P. spumarius e *N. campestris* sono i principali vettori di *Xylella fastidiosa*; compiono un'unica generazione annuale con presenza degli stadi giovanili esclusivamente nel periodo primaverile. Gli adulti, molto longevi, migrano su piante arboree durante il periodo estivo (*P. spumarius* su olivo ed altre latifoglie, *N. campestris* principalmente su conifere) per poi accoppiarsi e deporre le uova a terra in tardo autunno.

Data questa attitudine a spostarsi tra chioma e cotico erboso, al fine di campionare valutare correttamente la presenza delle sputacchine e la loro dinamica spazio temporale all'interno dell'oliveto, le indagini sono state eseguite sia sulle chiome (50 sfalci per parcella) che sul cotico erboso (20 sfalci per parcella) mediante l'impiego di retini da sfalcio. Il numero di sfalci sulla chioma è stato mantenuto maggiore rispetto a quelli eseguiti al suolo al fine di avere un numero di osservazioni paragonabili tra una superficie tridimensionale (albero) e piana (cotico erboso). Gli sfalci sono stati eseguiti il 15-16/4, 13-14/5, 7-8/6, 24-25/6, 2-3/7, 23-24/7, 9-10/9, 1-2/10

Confronto tecniche di campionamento vettori *X. fastidiosa*

Gli sfalci diretti della vegetazione consentono una precisa valutazione della presenza e della densità di popolazione delle cicaline appartenenti alla famiglia Aphrophoridae, ma dal punto di vista pratico è un metodo che richiede molto tempo e tecnici specializzati. Al contrario l'impiego delle trappole cromotropiche gialle consente un monitoraggio meno preciso, meno efficiente ma di più facile applicabilità da parte degli agricoltori.

Per il contenimento della diffusione della *X. fastidiosa* è importante applicare l'intervento insetticida alla comparsa dei primi adulti e quindi l'individuazione di questo stadio di sviluppo del vettore è di fondamentale importanza per la lotta. Con il seguente progetto è stato valutato se le trappole cromotropiche sono in grado di intercettare i primi adulti dei vettori con una capacità paragonabile a quella dei campionamenti diretti della vegetazione.

Per questo, al centro di ogni parcella è stata posizionata 1 trappola cromotropica gialla (Serbios – Super color da 40x24,5cm) ad 1-1,5m di altezza. Le trappole sono state posate il 25-26/3 e sostituite il 15-16/4, 13-14/5, 7-8/6, 2-3/7, 23-24/7, 9-10/9, ed infine raccolte il 1-2/10.

Tutti gli insetti catturati (sia da sfalcio che su trappola) sono stati osservati in laboratorio allo stereoscopio. *P. spumarius* e *N. campestris* sono stati identificati in base alla morfologia esterna impiegando le chiavi dicotomiche riportate in: Drosopoulos *et al.*, 1991; Biedermann e Niedringhaus, 2004; Ossiannilsson, 1981.



Figura 1: In alto ed al centro, parcelle lavorate, trinciate in epoca giovani ed epoca adulti a confronto. In basso, catture di sfalci appena eseguiti (a sinistra) ed in fase di processamento per l'individuazione delle sputacchine (a destra).

Indagini molecolari per la valutazione della presenza di *X. fastidiosa* in Abruzzo

Xylella fastidiosa è acquisita dagli insetti vettori nella porzione anteriore del canale alimentare e in particolare è ritenuta a livello del pre-cibario dove è in grado di moltiplicarsi e quindi di infettare persistentemente il vettore. Per la ricerca del batterio negli insetti è perciò preferibile analizzare soltanto il capo che contiene le appendici boccali, la faringe e il primo tratto del canale alimentare, incluso pre-cibario e cibario. L'eliminazione di torace e addome permette di rimuovere eventuali inibitori della reazione di PCR e di concentrare il batterio, se presente, nell'estratto.

Gli individui previamente identificati a livello di specie sono stati rimossi dall'etanolo o dalle trappole ed il capo è stato separato da torace e addome, asciugato su carta Watman e introdotto in una provetta Eppendorf 1,5 ml contenente sabbia di quarzo sterile.

Complessivamente sono stati analizzati 51 *P. spumarius* e 2 *N. campestris*, suddivisi rispettivamente in 29+1 campioni (Tabella 3). In ogni campione sono state inserite da 1 a 3 teste. I campioni sono stati scelti in modo che rappresentassero tutti e le tempistiche del monitoraggio.

La procedura di estrazione era simile a quella descritta da Marzachi et al. (1998) con alcune modificazioni. 500 µl di tampone di estrazione CTAB (2% CTAB, 0,1 M Tris-HCl pH 8,0, 20 mM EDTA, 1,4 M NaCl, 1% PVP-40) erano addizionati al campione che veniva finemente triturato mediante pestello e successivamente incubato a 65 °C per 30 minuti. Successivamente, mediante una rapida centrifugazione veniva eliminata la fase solida e prelevato il surnatante che veniva trasferito in una nuova provetta contenente cloroformio-isoamilalcolool 24:1 in egual volume. Dopo agitazione su vortex il campione veniva centrifugato a T ambiente per 10 min a 13.000 rpm; il surnatante ripulito veniva trasferito in una nuova provetta contenente isopropanolo freddo (- 20 °C) in egual volume, mescolato e conservato a 4 °C per 20 minuti. Il campione veniva quindi centrifugato a freddo (4 °C) per 20 minuti a 13.000 rpm per ottenere la precipitazione del pellet di DNA. Il pellet veniva lavato mediante etanolo 70%, nuovamente centrifugato, asciugato in centrifuga sotto vuoto e risospeso in 70 µl di Tris-EDTA 1X. Gli estratti di DNA erano misurati allo spettrofotometro (NanoDrop) per controllare quantità e qualità del DNA. La concentrazione del DNA nei campioni variava da 40 a 80 ng/µl, mentre il rapporto dell'assorbanza 260/280 risultava sempre vicino a 2, indicando una buona quantità e ottima qualità degli estratti. I preparati di DNA erano poi congelati a - 20 °C fino all'analisi di PCR.

Azienda	Numero	Data raccolta	Metodo raccolta	Esemplari	Specie
Mosciano S. Angelo	1	1-2 ott	sfalci	3	phil
Mosciano S. Angelo	2	1-2 ott	sfalci	3	phil
Mosciano S. Angelo	3	1-2 ott	trappola	2	phil
Mosciano S. Angelo	4	9-10 sett	trappola	3	phil
S. Vitturino (TE)	5	1-2 ott	sfalci	1	phil
S. Vitturino (TE)	6	24-25 giu	sfalci	1	phil
S. Vitturino (TE)	7	7-8 giu	sfalci	3	phil
Loreto Aprutino	8	1-2 ott	sfalci	1	phil
Loreto Aprutino	9	24-25 giu	sfalci	3	phil
Loreto Aprutino	10	7-8 giu	sfalci	3	phil
Loreto Aprutino	11	7-8 giu	sfalci	3	phil
Pianella	12	1-2 ott	trappola	1	phil
Pianella	13	9-10 sett	sfalci	2	phil
Pianella	14	23-24 lug	sfalci	2	phil
Pianella	15	24-25 giu	sfalci	3	phil
Rosciano	16	9-10 sett	trappola	2	phil
Rosciano	17	2-3 lug	sfalci	1	phil
Rosciano	18	2-3 lug	trappola	1	phil
Rosciano	19	24-25 giu	sfalci	2	phil
Vasto	20	1-2 ott	sfalci	2	neo
Vasto	21	23-24 lug	sfalci	1	phil
Vasto	22	2-3 lug	sfalci	1	phil
Vasto	23	7-8 giu	sfalci	2	phil
Piane Favero	24	2-3 lug	trappola	1	phil
Piane Favero	25	7-8 giu	trappola	1	phil
Rocca San Giovanni	26	1-2 ott	sfalci	1	phil
Rocca San Giovanni	27	1-2 ott	trappola	1	phil
Rocca San Giovanni	28	9-10 sett	trappola	1	phil
Fossacesia	29	24-25 giu	sfalci	1	phil
Fossacesia	30	7-8 giu	sfalci	1	phil

Tabella 3: Dettagli campioni per indagini presenza di *X. fastidiosa* nel 2021

Per la ricerca di *X. fastidiosa* nel DNA totale estratto dagli insetti, è stata scelta la tecnica della real-time PCR mediante sequenze innesco (primer: Xf-F e Xf-R) e sonda (Xf-P FAM) specifici (Harper *et al.*, 2010). La tecnica scelta risulta essere altamente specifica (per la presenza di una sonda, oltre ai primer) ma in grado di riconoscere tutte le sottospecie di *X. fastidiosa*, e altamente sensibile (per l'utilizzo della real-time). Il controllo positivo di amplificazione era rappresentato da una diluizione (0,5 ng/ul) del DNA estratto da cellule di *X. fastidiosa* sottospecie pauca (ceppo CODIRO isolato da olivo nel Salento), in coltura axenica gentilmente fornito dalla dr.sa Daniela Pasqua di Bisceglie dell'Ufficio Organizzativo Fitosanitario Verona. I controlli negativi di amplificazione erano rappresentati da acqua sterile.

Il template era rappresentato da 1 µl del DNA totale estratto, i campioni erano dispensati in doppio (replica tecnica) in una piastra da 96 pozzetti per real-time PCR, in presenza di una miscela di reazione (iQ SuperMix 2x della BioRad) contenente, oltre a primer e sonda, l'enzima Taq-Polimerasi, i dNTPs, il cloruro di magnesio e acqua, in un volume totale di reazione di 11 µl. Il programma di amplificazione prevedeva una fase di attivazione dell'enzima a 95 °C per 3 minuti, seguita da 39 cicli composti ciascuno da una fase di denaturazione (95 °C per 15 secondi) e una fase di appaiamento-estensione (62 °C per 45 secondi). Il risultato della reazione è stato processato tramite la tecnica dell'elettroforesi per evidenziare la presenza di campioni positivi.

RISULTATI

Presenza di *Philaenus spumarius* e *Neophilaenus campestris* in oliveti

Nel corso della stagione vegetativa 2021 le sputacchine intercettate tramite sfalci sono state 245, di cui 205 *Philaenus spumarius* (media $0,39 \pm 1,67$ per sfalcio) e 40 *Neophilaenus campestris* (media $0,08 \pm 0,39$ per sfalcio). Del totale delle sputacchine, 157 sono state catturate sulla chioma (64%) e 88 a terra (36%). Le 224 trappole gialle posizionate nei 9 siti hanno catturato complessivamente 124 sputacchine, di cui 106 *Philaenus spumarius* (media $0,47 \pm 1,54$ per trappola) e 18 *Neophilaenus campestris* (media $0,08 \pm 0,34$ per trappola). *Philaenus spumarius* si conferma la specie vettrice più comune (88%) negli oliveti Abruzzesi, seguito da *Neophilaenus campestris* (12%).

L'abbondanza degli Aphrophoridae intercettati (*i.e.* numero di individui catturati per ciascuno sfalcio/trappola) è stata valutata in relazione alla conduzione del cotico erboso (trinciato e lavorato), al trattamento insetticida (trattato-non trattato) e alla distribuzione spaziale (chioma-terra), e temporale (epoca di cattura). Tramite il software R, programma specifico per analisi statistiche, è stato creato un modello misto generalizzato con distribuzione di Poisson. La variabile dipendente è rappresentata dall'abbondanza dell'insetto; le variabili esplicative, sopraindicate, spiegano la variazione nel numero di catture e sono indipendenti tra loro (bassa collinearità). Il modello fornisce in questo modo un'analisi dettagliata dei principali fattori di incidenza sull'abbondanza dell'insetto vettore.

Fenologia sputacchine 2021

Data la primavera con temperature al di sotto della media stagionale, *P. spumarius* e *N. campestris* hanno ritardato il loro ciclo di circa due settimane rispetto al 2020 (Figura 2). In concomitanza del primo sfalcio di metà aprile, in completa assenza di giovani allo stadio V, 1 femmina adulta di *Philaenus spumarius* è stata intercettata a Fossacesia con lo sfalcio a terra. L'esemplare è, data la presenza di sole giovani nenanidi, una femmina sopravvissuta all'inverno. Tale ritrovamento consente di ipotizzare la possibilità che *P. spumarius* possa riuscire a sopravvivere alle basse temperature invernali anche nelle aree meridionali dell'Abruzzo così come in Puglia. Questa informazione dovrà essere attentamente valutata al fine di programmare adeguate strategie di difesa.

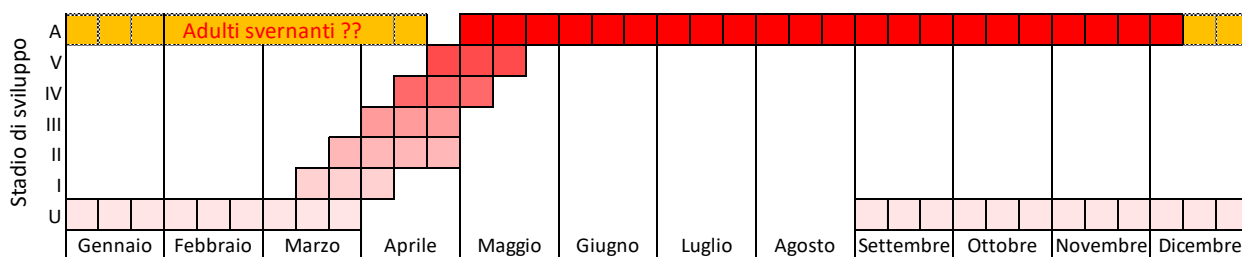


Figura 2: Fenologia di *P. spumarius* e *N. campestris* nel 2021

Efficacia lotta agronomica e chimica contro i vettori di *X. fastidiosa*

Considerando la conduzione del cotico erboso, i dati ottenuti confermano quelli nelle sperimentazioni condotte negli anni precedenti in regione Abruzzo: la densità di popolazione delle sputacchine nella tesi lavorata è risultata significativamente minore rispetto alle parcelle trinciate durante la presenza dei giovani (Tesi Trinciata) o solo alla fine dello sviluppo giovanile (Tesi Non Trinciata) (Tab. 4). Più in particolare, la differenza è riscontrabile soprattutto a livello delle chiome, ove la quantità di sputacchine risulta tendenzialmente più bassa rispetto a quella nelle tesi trinciate che sono arrivate ad avere, a fine giugno, una popolazione di *P. spumarius* e *N. campestris* equiparabile tra loro (Fig. 3). A terra, nonostante la lavorazione evidenzi la maggior capacità di controllare le sputacchine, la trinciatura durante la presenza dei giovani, ha fatto registrare catture 4-5 volte minori di quelle del controllo (Fig. 3, 54). Ciò è probabilmente dovuto a una veloce migrazione delle sputacchine adulte verso la chioma degli olivi una volta completato lo sviluppo.

	Stimata	Err. Std	Valore Z	Pr(> z)	
Lavorazione meccanica primaverile					
No trinciato	11.473	0.4654	2.465	0.013691	*
Trinciato	0.9637	0.4237	2.275	0.022934	*

Tabella 4: Risultati dell'analisi statistiche delle catture in base alla gestione del cotico erboso

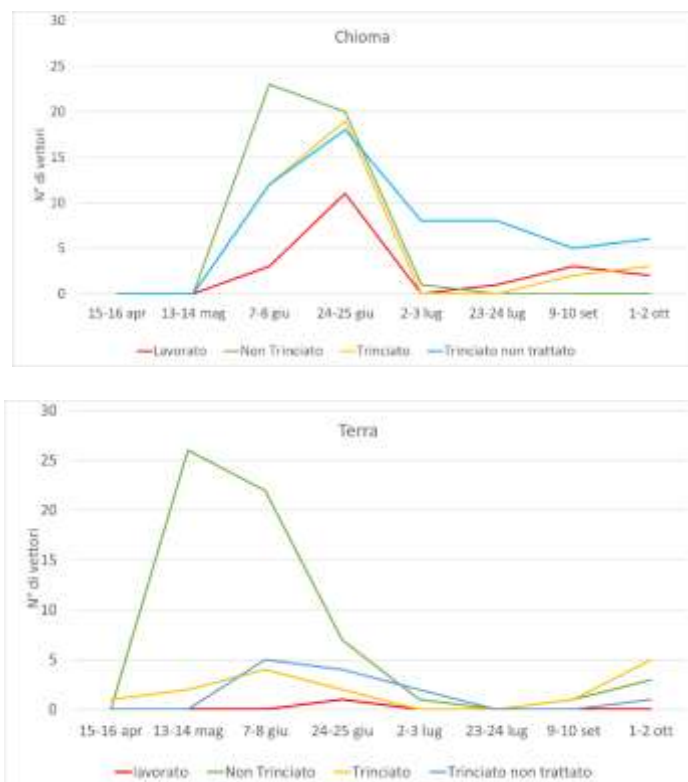


Figura 3: Andamento delle catture di *P. spumarius* e *N. campestris* nella chioma degli olivi e a terra

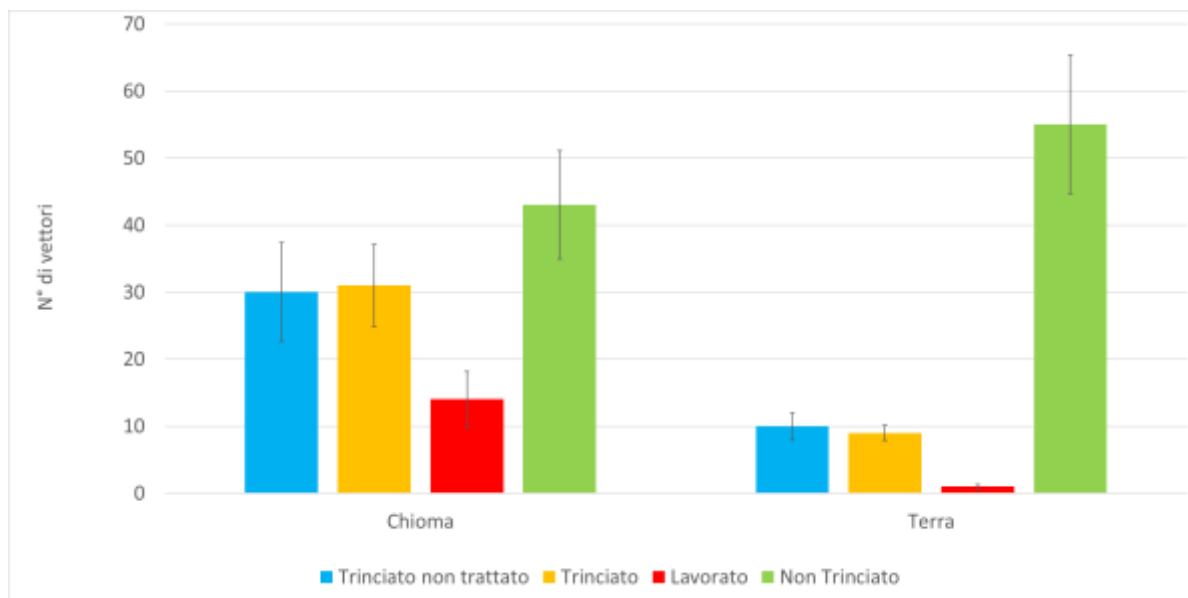


Figura 4: Catture cumulative di *P. spumarius* e *N. campestris* a chioma e a terra prima dell'intervento adalticida.

L'intervento con deltametrina sulle chiome effettuato al picco degli adulti è riuscito ad abbattere le popolazioni dei vettori, abbassando drasticamente le catture le catture nel primo rilievo post del 2-3 luglio (Tab. 4, Fig. 5). Nella tesi Trinciata non trattata, seppur sia notevole un dimezzamento delle catture dovuto probabilmente ad una parziale migrazione degli insetti verso le aree trattate in concomitanza del trattamento o subito successivamente ad esso, le sputacchine non sono mai scomparse dalle chiome (Fig. 3 Chioma). A 2 mesi dal trattamento le catture risultano poi randomiche all'interno delle parcelle, sintomo di una parziale ricolonizzazione delle aree trattate (Fig. 3).

	Stimata	Err. Std	Valore Z	Pr(> z)	
Intervento insetticida					
Non trinciato	0.6586	0.3668	1.796	0.07256	NS
Trinciato	0.5218	0.3733	1.398	0.16225	NS
Trinciato non trattato	0.8573	0.3551	2.414	0.01577	*

Tabella 4: Risultati dell'analisi statistiche delle catture in base al trattamento

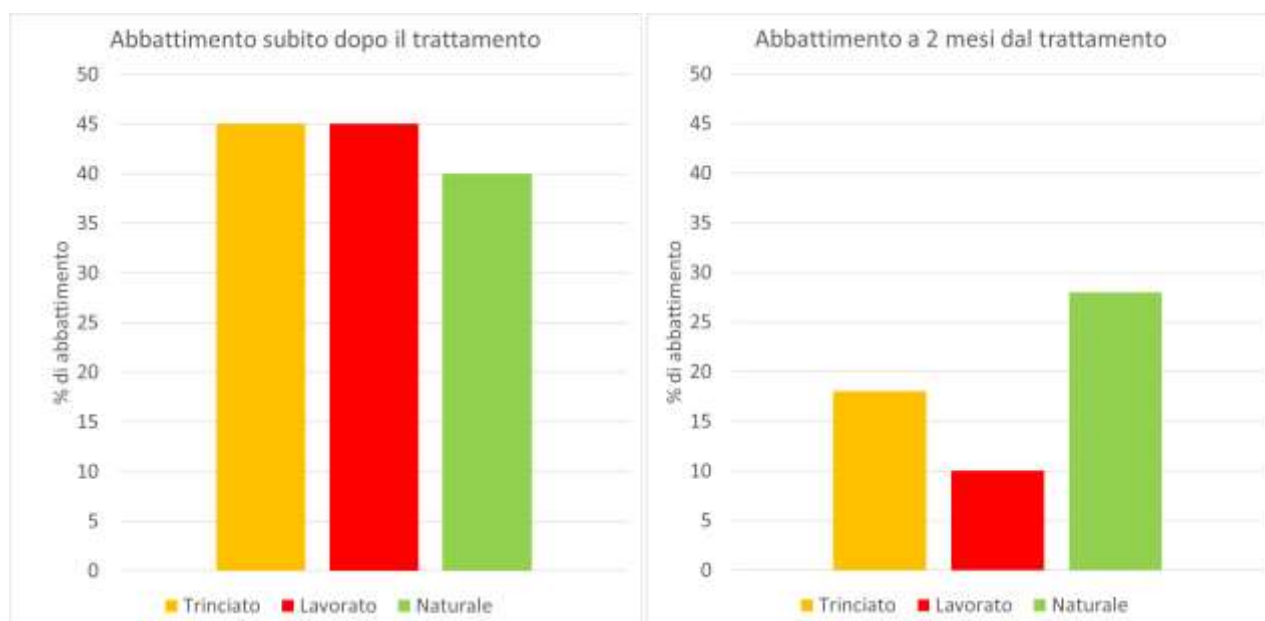


Figura 5: Percentuale di abbattimento delle sputacchine dopo il trattamento e dopo 2 mesi

Confronto tecniche di campionamento vettori *X. fastidiosa*

In contrapposizione agli sfalci, le trappole gialle hanno catturato quantità comparabili di sputacchine in tutte le parcelle, con un netto calo di catture nel periodo di esposizione subito successivo al trattamento insetticida (Fig. 6). La possibilità di utilizzo delle trappole come metodo standard di monitoraggio delle sputacchine in oliveto sembra quindi essere valida e concreta, seppur necessari di ulteriori studi atti all'individuazione dell'ottimale altezza e periodo di esposizione.

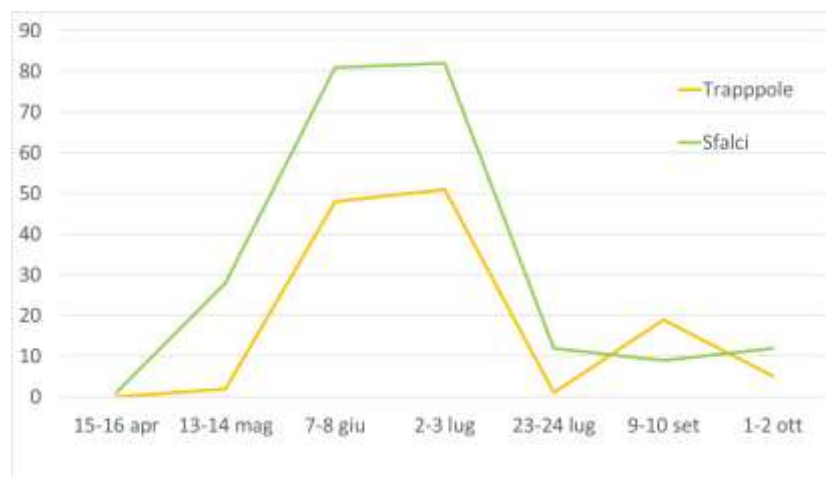


Figura 6: Andamento delle catture di *P. spumarius* e *N. campestris* su trappole gialle e sfalci

Indagini molecolari

Le indagini molecolari effettuate sui 30 campioni di cicaline catturate non hanno evidenziato la presenza di *X. fastidiosa* nei vettori (Fig. 7).

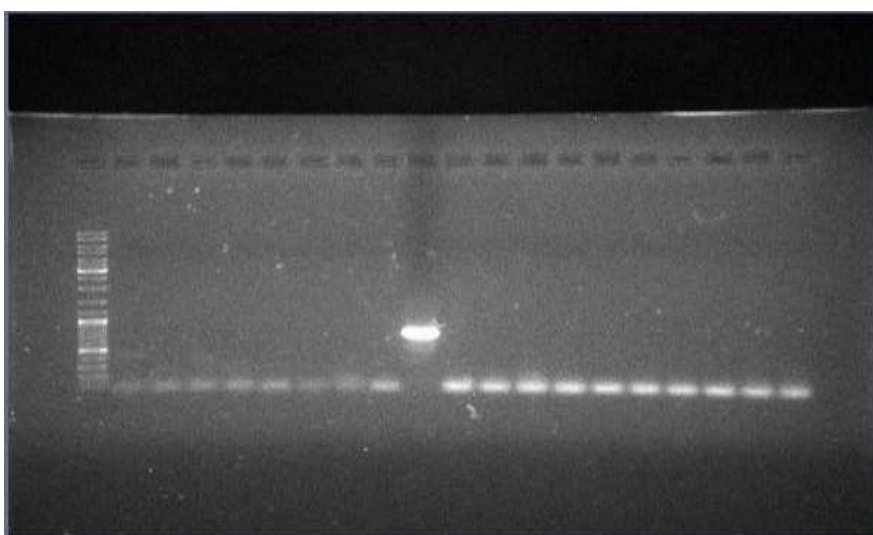


Figura 7: Corsa elettroforetica su gel di agarosio dei prodotti di PC. Campione positivo di riferimento in posizione centrale

PROSPETTIVE FUTURE

I dati raccolti nel 2021 evidenziano l'efficacia sulle sputacchine vettrici di *X. fastidiosa* delle pratiche colturali adottate per la gestione del cotico erboso all'interno degli oliveti e dell'intervento chimico eseguito con prodotti abbattenti al picco degli adulti.

Si ritiene ora necessario focalizzare gli studi sull'individuazione di metodologie di monitoraggio facilmente accessibili ed attuabili sia da tecnici che da agricoltori, al fine di individuare agevolmente ed efficacemente il picco di presenza a chioma delle sputacchine e, di conseguenza, il miglior momento per attuare gli interventi adulticidi. Si propone di comparare campionamenti diretti della vegetazione con l'impiego di trappole cromotropiche tradizionali ed elettroniche che permetterebbero il monitoraggio in tempo reale e da remoto degli esemplari catturati.

Si ritiene inoltre necessario monitorare le zone più calde della regione nel periodo tardo-invernale (con particolare attenzione alle aree costiere tra Vasto e Fossacesia) investigando la presenza di ulteriori individui svernanti di *P. spumarius* al fine di pianificare adeguate strategie di contenimento.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI CITATI

- Biedermann R., Niedringhaus R., 2004. Die Zikaden Deutschland Bestimmungstabellen für alle Arten. WABV Fründ: 1-409.
- Dongiovanni, C., G. Altamura, M. Di Carolo, G. Fumarola, M. Saponari, and V. Cavalieri. 2018. Evaluation of efficacy of different insecticides against *Philaenus spumarius* L., vector of *Xylella fastidiosa* in olive orchards in southern Italy, 2015-17. *Arthropod Manag. Tests* 43:tsy034.
- Drosopoulos S., Asche M., 1991. Biosystematic studies on the spittlebug genus *Philaenus* with the description of a new species. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 101: 169-177.
- Harper, S. J., Ward, L. I., Clover, G. R. G. (2010). Development of LAMP and real-time PCR methods for the rapid detection of *Xylella fastidiosa* for quarantine and field applications. *Phytopathology*, 100(12): 1282-1288.
- Marzachi, C., Veratti, F., Bosco, D. (1998). Direct PCR detection of phytoplasmas in experimentally infected insects. *Annals of Applied Biology*, 133(1): 45-54.
- Ossiannilsson F., 1981. The Auchenorrhyncha (Homoptera) of Fennoscandia and Denmark. Part 2: The family Cicadidae, Cercopidae, Membracidae and Cicadellidae (excl. Deltocephalinae). *Fauna Entomologica Scandinavica* 7(2): 223-593.
- Santoemma, G., G. Tamburini, F. Sanna, N. Mori, and L. Marini. 2019. Landscape composition predicts the distribution of *Philaenus spumarius*, vector of *Xylella fastidiosa*, in olive groves. *J. Pest Sci.* 92:1101-1109.
- Saponari M., Boscia D., Nigro F., Martelli G.P., 2013. Identification of DNA sequences related to *Xylella fastidiosa* in oleander, almond and olive trees exhibiting leaf scorch symptoms in Apulia (Southern Italy). *Journal of Plant Pathology* 95: 668

Verona, 21 novembre 2021

Il responsabile scientifico

Prof. Nicola Mori