



UNIONE EUROPEA
Fondo Europeo Agricolo
per lo Sviluppo Rurale



Regione Emilia-Romagna

L'Europa investe nelle zone rurali

**AVVISI PUBBLICI REGIONALI DI ATTUAZIONE PER L'ANNO 2015
DEL TIPO DI OPERAZIONE 16.1.01 "GRUPPI OPERATIVI DEL PEI
PER LA PRODUTTIVITÀ E LA SOSTENIBILITÀ
DELL'AGRICOLTURA"**

**FOCUS AREA 2A, 4B, 4C, 5A E 5E DGR N. 2268 DEL 28 DICEMBRE
2015**

RELAZIONE TECNICA FINALE

DOMANDA DI SOSTEGNO 5005113

DOMANDA DI PAGAMENTO 5048785

FOCUS AREA: 4B

Titolo Piano	STRATEGIE DI DIFESA INNOVATIVE ECOCOMPATIBILI, GESTIONE MISCELE RESIDUE E AGGIORNAMENTI SULLE NECESSITÀ IDRICHE PER UNA FRUTTICOLTURA SOSTENIBILE.
Ragione sociale del proponente (soggetto mandatario)	ASTRA INNOVAZIONE E SVILUPPO SRL.

Elenco partner del gruppo operativo	ASTRA CRPV OROGEL APOFRUIT TERREMERSE CEREALI PADENNA AGRINTESA APOCONERPO CONSERVE ITALIA CAV CNR – IBIMET CER PROAMBIENTE UNIBO AZIENDA AGR. PUNTO VERDE SOCIETÀ AGR. F.LLI. ZOFFOLI AZIENDA AGRICOLA LUCIANO PEDRIALI AZIENDA AGRICOLA BIANCHI GIUSEPPE GRANFRUTTA ZANI
-------------------------------------	--

Durata originariamente prevista del progetto (in mesi)	24 mesi
Data inizio attività	15 aprile 2016
Data termine attività (incluse eventuali proroghe già concesse)	14 settembre 2018

Relazione relativa al periodo di attività dal	15 aprile 2017	Al 14 settembre 2018
Data rilascio relazione	31 ottobre 2018	

Autore della relazione	Maria Grazia Tommasini		
Telefono		email	mgtommasini@crpv.it

1 DESCRIZIONE DELLO STATO DI AVANZAMENTO DEL PIANO

Il Gruppo Operativo ha completato le attività complessivamente previste nel piano. In particolare è già stata rendicontata l'attività svolta nel periodo 15 aprile 2016 – 14 aprile 2017 nell'ambito della rendicontazione intermedia presentata il 1 settembre 2017, successivamente approvata dopo verifica della Regione Emilia Romagna (E.R.), mentre le attività svolte nel restante periodo 15 aprile 2017 – 14 settembre 2018 (a seguito di richiesta di proroga del 20.12.2017 approvata con atto della regione E.R. n. 2192 del 19.02.2018) sono presentate in questo rendiconto tecnico.

In sintesi:

- l'azione 1 è stata realizzata come previsto seguendo i percorsi e utilizzando i diversi strumenti indicati nel piano.
- Non era prevista, e non è stata svolta alcuna attività nell'Azione 2.

- L'intera azione 3 è stata realizzata completamente conformemente con quanto previsto nel Piano (di seguito anche denominato Progetto) e come da azione correttiva comunicata alla regione (PEC del 31 luglio 2017) circa lo spostamento di alcune risorse dalla sottoazione 1.2.2 inerente l'afide farinoso delle drupacee all'attività 1.1.5 sulla moniliosi del pesco in ambito biologico, come già indicato nel report intermedio.

Tutte le prove svolte nell'azione 3 hanno fornito risultati che sono stati condivisi nell'ambito del GOI. Non tutte le attività hanno fornito dati significativi dal punto di vista statistico per le condizioni metereologiche che non hanno sempre favorito il patogeno/fitofago ed i conseguenti livelli di infezione/infestazione delle avversità prese in esame nei campi prova, ma nel complesso gli obiettivi previsti dal progetto sono stati soddisfatti come meglio descritto nel capito finale di questo report (capitolo 6).

Le sottoazioni 3 e 4 sono state sviluppate senza sostanziali problemi.

- L'azione 4 sulla divulgazione ha visto sviluppare dal GO diverse iniziative che hanno incluso sia visite in campo che incontri tecnici, campus cloud e altri strumenti di informazione (e.g., incontri, articoli, web).
- L'azione 5 sulla formazione verrà attivata nel corso dei prossimi mesi, ritenendo opportuno svilupparla alla luce della necessaria elaborazione dei risultati raccolti.

1.1 Stato di avanzamento delle azioni previste nel Piano

Azione	Unità aziendale responsabile	Tipologia attività	Mese inizio attività previsto	Mese inizio attività reale	Mese termine attività previsto	Mese termine attività reale
1 - Cooperazione	ASTRA - CRPV	Esercizio della Cooperazione	13	13	29	29
3 - Realizzazione del piano.	ASTRA CRPV OROGEL APOFRUIT TERREMERSE CEREALI PADENNA CONSERVE ITALIA CAV CNR - IBIMET CER PROAMBIENTE UNIBO	Azioni dirette alla realizzazione del piano	13	13	29	27
4 - Divulgazione	CRPV	Divulgazione	13	13	29	29
5 - Formazione	CRPV	Seminari Coaching	13	13	29	27

2 DESCRIZIONE PER SINGOLA AZIONE

AZIONE 1 – ESERCIZIO DELLA COOPERAZIONE

1.1 Attività e risultati

Azione

Azione 1 – ESERCIZIO DELLA COOPERAZIONE

Unità aziendale responsabile (Uar)

CRPV, ASTRA

Descrizione attività

ASTRA Innovazione Sviluppo, nel suo ruolo di capomandatario ha svolto funzione di responsabilità tecnico-scientifica delle attività ed ha demandato in accordo con gli altri Partner, al CRPV il ruolo di coordinatore dell'attività di funzionamento e gestione del Gruppo Operativo (GO).

In questo primo periodo il CRPV, tramite proprio personale **Responsabile Organizzativo del Piano**, ha seguito regolarmente e gestito con le necessarie ed opportune documentazioni, tutte le fasi di sviluppo, dall'attivazione anche formale, all'attuale rendicontazione intermedia, del GO e del relativo Piano per assicurarne il corretto funzionamento e svolgimento.

In particolare sono di seguito descritte in sintesi le diverse attività svolte dal CRPV.

A seguito dell'approvazione del Piano (Delibera Reg. Emilia Romagna n° 11594 del 19/07/2016) è stata gestita la fase di costituzione dell'ATS con tutti i partner del Gruppo Operativo (GO) fino alla sua completa formalizzazione avvenuta nel settembre 2016 come da comunicazione inoltrata all'Ente regionale di competenza. Nell'ATS sono anche descritti i ruoli di ciascun partner nell'ambito del GO.

Per la Gestione del GO, sin dal 15 aprile 2016 è stata fatta l'attivazione del piano ed in particolare delle diverse prove e attività previste nell'azione 3 come concordato dal GO.

Successivamente agli incontri già svolti nel primo periodo di progetto (totale di 5 incontri), come già rendicontato nel report intermedio del GO nel periodo 15 aprile 2016-14 aprile 2017, nell'ambito dei quali sono stati definiti il Comitato di Piano (vedi tab. 1), rivisti i contenuti e gli obiettivi del Piano, affinate le modalità di realizzazione delle azioni d'innovazione e fatto il punto sullo stato di sviluppo delle diverse attività, ne sono seguiti altri **3**.

Tab 1 - L'incontro del 23 maggio 2016 ha rappresentato anche il momento di costituzione del Comitato di Piano (CP) per la gestione e il funzionamento del GO. Il CP è quindi composto:

Struttura	Referente rappresentante	Ruolo
CRPV		Responsabile Organizzativo del Piano (RP) anche detto Responsabile del Piano
Astra Innovazione e Sviluppo		Responsabile Scientifico (RS)
Università degli studi di Bologna (UniBO)		Partner effettivo
Cereali Padenna		Partner effettivo

APOFRUIT	Partner effettivo
OROGEL	Partner effettivo
Terremerse	Partner effettivo
Conserve Italia	Partner effettivo
CAV	Partner effettivo
Proambiente	Partner effettivo
CER	Partner effettivo
CNR – Ibimet Bologna	Partner effettivo
APOCONERPO	Partner associato
GranFrutta Zani	Partner associato
Agrintesa	Partner associato

oltre che dai rappresentanti delle Aziende agricole Pedriali Luciano, F.lli Zoffoli, Punto Verde e Bianchi Giuseppe.

Il **RP** si è quindi occupato di coordinare nel complesso tutte le attività, animando il GO, seguendone il percorso e verificandone la coerenza e buon sviluppo (attraverso innumerevoli contatti telefonici, via whatsapp, mail e mailing list, documentabili dagli strumenti CRPV, e incontri specifici). Il RP ha inoltre favorito lo scambio di informazioni e ogni volta utile, il necessario supporto sia informativo che logistico per il buon sviluppo delle sinergie e attività previste dal piano.

Ha inoltre stimolato e collaborato per la realizzazione di diverse azioni di divulgazione, come descritte di seguito nell'azione 4.

L'attività di coordinamento e animazione ha visto il RP organizzare e partecipare nel periodo 15.04.2017 – 14.09.2018, altri 3 incontri di carattere tecnico ed in particolare nelle seguenti date:

- **17 novembre 2017** (a Imola),
- **19 gennaio 2017** (a Tebano)
- **06 luglio 2018** (a Tebano).

Ai suddetti incontri sono stati invitati anche i referenti tecnici del Servizio Fitosanitario regionale, coi quali è stato mantenuto un costante contatto durante tutto il periodo. I fogli firma di tutti gli incontri del GO sopra citati, sono disponibili c/o il CRPV.

Oltre agli incontri sopra elencati sono stati tenuti contatti costanti telefonici via mail e skype coi partner coinvolti nelle specifiche attività ed eventualmente altri esperti esterni (e.g., referenti del Servizio Fitosanitario regionale).

Per la fase organizzativa e logistica di incontri e delle altre iniziative descritte di seguito, il CRPV si è avvalso della segreteria tecnica di CRPV.

Durante il costante monitoraggio dei lavori ed i risultati via via raggiunti in caso di scostamenti sono state valutate le necessarie azioni correttive. Questo è stato gestito anche in relazione ai momenti cruciali nello sviluppo delle diverse prove del Piano ("milestone") e nella fase finale di valutazione dei risultati e delle ricadute e impatti sul territorio emiliano romagnolo. In merito a quest'ultimo punto il RP ha stimolato i partner del progetto a valutare come gli impatti si potevano valutare anche quantitativamente, data la complessità degli stessi. Quest'ultimo aspetto ha visto un forte impegno del RP e dei partner nel periodo finale del progetto (giugno-settembre 2018). Anche gli incontri sopra citati sono stati utili a questo scopo, oltre ai contatti diretti avuti con i responsabili di ciascuna prova, e nel caso per definire congiuntamente con il RS, il responsabile della prova e se possibile anche del referente del Servizio Fitosanitario, le opportune considerazioni.

Nel 2018 è stata poi dedicata grande attenzione alla rendicontazione tecnica delle prove la svolte, ed il RP ha fornito tutti gli strumenti, informazioni e suggerimenti utili ai partner effettivi per il corretto sviluppo di questa fase dell'attività, che ha coinciso con l'organizzazione delle ultime attività di divulgazione sul territorio (vedi azione 4) e di formazione (vedi azione 5).

In occasione dei Campus Cloud (descritti di seguito nell'azione 4) sono stati promossi momenti di discussione fra tutti i partner del GO e alcuni altri tecnici e operatori del settore produttivo, per un utile confronto sui risultati raggiunti nella prima fase di attività svolta dal GO. Tali interfacce e discussioni hanno fornito utili spunti di confronto e valutazione per alcune prove che hanno permesso in certi casi di analizzare più in dettaglio alcuni risultati.

Al termine del progetto il RP e il RS, insieme a tutti i partner coinvolti, hanno completato l'analisi dei risultati finali ottenuti e predisposto la relazione tecnica di fine progetto oltre alle altre documentazioni necessarie

per la rendicontazione amministrativo-economica. Il CRPV si è occupato della gestione e predisposizione della documentazione e format e ha opportunamente informato e supportato i partner nella fase di rendicontazione tecnica ed economica.

Oltre alle attività descritte in precedenza, il CRPV ha svolto altre funzioni legate al proprio ruolo di referente responsabile in quanto mandatario dell'ATS, come le attività di interrelazione con la Regione Emilia-Romagna, l'assistenza tecnico-amministrativa agli altri partner, le richieste di chiarimento nell'azione di verifica del report intermedio e la redazione di comunicazioni come ad esempio la richiesta di Proroga trasmesse poi dal Capofila (Astra) all'ente preposto.

Il CRPV si è inoltre occupato dell'aggiornamento della Rete PEI-AGRI in riferimento al Piano, come richiesto dalla regione, al fine di stimolare l'innovazione, tramite l'apposita modulistica presente sul sito. A tal fine il RP ha anche partecipato ad un evento internazionale promosso dalla Regione ER a Brussels c/o la propria sede in cui questo progetto è stato sinteticamente presentato ai partecipanti.

Autocontrollo e Qualità

Attraverso le Procedure e le Istruzioni operative approntate nell'ambito del proprio Sistema Gestione Qualità, il CRPV ha lavorato al fine di garantire efficienza ed efficacia al progetto, come segue:

- Requisiti, specificati nei protocolli tecnici, rispettati nei tempi e nelle modalità definite;
- Rispettati gli standard di riferimento individuati per il progetto;
- Garantita la soddisfazione del cliente tramite confronti diretti e comunicazioni scritte;
- Rispettate modalità e tempi di verifica in corso d'opera definiti per il progetto;
- Individuati i fornitori ritenuti più consoni per il perseguimento degli obiettivi.

La definizione delle procedure, attraverso le quali il Responsabile di Progetto ha effettuato il coordinamento e applicato le politiche di controllo di qualità, sono la logica conseguenza della struttura organizzativa del CRPV.

In particolare sono state espletate le attività di seguito riassunte.

Attività di coordinamento

Le procedure attraverso le quali si è concretizzato il coordinamento dell'intero progetto si sono sviluppate attraverso riunioni e colloqui periodici con il Responsabile Scientifico e con quelli delle Unità Operative coinvolte.

Attività di controllo

La verifica periodica dell'attuazione progettuale si è realizzata secondo cadenze temporali come erano state individuate nella scheda progetto. Più in particolare è stata esercitata sia sul funzionamento operativo che sulla qualità dei risultati raggiunti; in particolare è stata condotta nell'ambito dei momenti sotto descritti.

- Verifiche dell'applicazione dei protocolli operativi in relazione a quanto riportato nella scheda progetto;
- Visite ai campi sperimentali e ai laboratori coinvolti nella conduzione delle specifiche attività.

Riscontro di non conformità e/o gestione di modifiche e varianti

Non si sono verificate situazioni difformi a quanto previsto dalla scheda progetto.

Tutte le attività svolte come previsto nella procedura specifica di processo sono registrate e archiviate nel fascicolo di progetto e certificate attraverso visite ispettive svolte dal Responsabile Gestione Qualità del CRPV.

Il Sistema Qualità CRPV, ovvero l'insieme di procedure, di misurazione e registrazione, di analisi e miglioramento e di gestione delle risorse, è monitorato mediante visite ispettive interne e verificato ogni 12 mesi da Ente Certificatore accreditato (DNV-GL).

Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate.

Gli obiettivi del piano sono stati raggiunti e non sono state rilevate criticità nella fase di cooperazione del GO.

Attività ancora da realizzare:

Sull'azione 1 sono state sviluppate tutte le attività previste nel piano.

1.2 Personale

Nome e Cognome	Unità Aziendale responsabile	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	ASTRA	Impiegato Tecnico	Tecnico Sperimentatore	50	1.058,00
	CRPV	Impiegato di Concetto	Segreteria	40,0	860,89
	CRPV	Impiegato di Concetto	Responsabile Sistema Qualità	24,0	674,32
	CRPV	Impiegato di Concetto	Responsabile Progetto	199,0	6.232,63
i	CRPV	Impiegato di Concetto	Referente Amministrazione	72,0	2.679,38
	CRPV	Impiegato di Concetto	Amministrazione	110,5	2.419,53
	CRPV	Impiegato di Concetto	Tecnico di progetto	32,0	667,69
				Totale:	14.592,44

1.3 Trasferte

Cognome e Nome	Descrizione	Costo
	Trasferte dalla sede del CRPV alle sedi dei Partner e ai siti in cui si svolgono le azioni di realizzazione del piano	533,75
		Totale:
		533,75

AZIONE 3 - SPECIFICHE AZIONI LEGATE ALLA REALIZZAZIONE DEL PIANO

3.1 Attività e risultati

Azione

AZIONE 3 - SPECIFICHE AZIONI LEGATE ALLA REALIZZAZIONE DEL PIANO

Unità aziendale responsabile (Uar)

ASTRA, CRPV, OROGEL, APOFRUIT, TERREMERSE, CEREALI PADENNA, CONSERVE ITALIA, CAV, CNR – IBIMET, CER, PROAMBIENTE, UNIBO.

Le Uar vengono di seguito esplicitate per ogni singola attività.

Descrizione attività

Verranno di seguito descritte le singole attività previste dal piano nelle quali verrà evidenziato quanto sopra richiesto.

SOTTOAZIONE 1. STRATEGIE INNOVATIVE DI DIFESA DELLE DRUPACEE

1.1 CONTROLLO DEI PATOGENI DELLE DRUPACEE

1.1.1 FUSICOCCO DEL PESCO

Uar: ASTRA

OBIETTIVI

Valutare il periodo più critico per la difesa del fusicocco del pesco.

MATERIALI E METODI

Coltura: Pesco

Ambiente: Serra/Pieno campo

Target. Fusicocco su pesco (*F. amygdali*).

Periodi di Esecuzione: Maggio 2016 – Marzo 2017

Azienda: Bagnaresi

Località: Bagnacavallo

Coltura: Pesco

Varietà: Lamipuntoit

Forma di allevamento: Palmetta.

Sesto di impianto: 4,2 m x 1,8 m.

Età dell'impianto: 2 anni.

Stato del terreno: diserbato sulla fila e inerbito tra le fila.

Irrigazione: a goccia.

Attrezzature impiegate: nebulizzatore spalleggiato.

Piantine in prova: Piante in vaso della cv. Andross.

Modalità di esecuzione della prova: Dal 20 Maggio 2016, e indicativamente ogni 15 giorni, gruppi di 6 astoni in vaso della cv. Andross (percola tardiva a polpa gialla particolarmente sensibile a *F. amygdali*)

opportunamente cartellinati sono state posti in parcelle colpite da fusicocco e non trattate per circa 14 giorni: 3 dei 6 astoni, prima della collocazione sono stati trattati con una soluzione di Enovit metile alla dose di 100 ml/hl. I risultati dell'esposizione in campo sono stati posti in relazione alle condizioni climatiche verificatesi nei periodi di esposizione analizzate con un modello climatico di sporulazione del fungo messo a punto negli Stati Uniti.

Modalità di esecuzione dei rilievi: dopo l'esposizione in pieno campo le piantine sono state sostituite con nuove sane e monitorate per 20-30 giorni al fine di vedere se manifestavano sintomi imputabili a *F. amygdali* (cancri perigemmalii con successivi disseccamenti). Le piante esposte sono state spostate e mantenute al riparo da infezioni ulteriori. Le piante colpite sono state segnate e eliminate onde evitare possibili contaminazioni.

RISULTATI

Per chiarezza espositiva questa attività viene rendicontata di seguito sull'intero biennio in quanto risulterebbe poco chiara la descrizione dei risultati solo sull'ultimo periodo rendicontativo.

Nella Tabella 1, 2 e 3 sono riportate le date di esposizione in campo dei diversi gruppi di astoni rispettivamente nel 2016, 2017 e 2018. I periodi in cui si sono osservati sintomi di *F. amygdali* sui testimoni sono evidenziati in giallo.

Nelle figure 4a, 4b, 4c, 4d, 4e, 4f, 4g, 4h e 4i sono riportati i diversi periodi di esposizione delle piantine in funzione dell'indice di rischio infettivo e delle piogge..

Tab . 1 - Sintesi dei risultati delle esposizioni nel 2016

Periodo di esposizione	Piantine non trattate sintomatiche	Piantine trattate sintomatiche	
2016	20/5 - 6/6	2/3	0/3
	6/6 - 20/6	2/3	0/3
	20/6 - 8/7	0/3	0/3
	8/7 - 19/7	0/3	0/3
	19/7 - 3/8	0/3	0/3
	3/8 - 14/8	0/3	0/3
	14/8 - 24/8	0/3	0/3
	26/8 - 13/9	0/3	0/3
	13/9 - 5/10	2/3	0/3
	5/10 - 22/10	1/3	0/3
	22/10 - 4/11	0/3	0/3
	4/11 - 21/11	0/3	0/3
	21/11 - 8/12	2/3	0/3
8/12 - 22/12	0/3	0/3	
22/12 - 3/1	0/3	0/3	

Tab . 2- Sintesi dei risultati delle esposizioni nel 2017

Periodo di esposizione		Piantine non trattate sintomatiche	Piantine trattate sintomatiche
2017	3/1 - 16/1	0/3	0/3
	16/1 - 1/2	0/3	0/3
	1/2 - 16/2	0/3	0/3
	16/2 - 2/3	0/3	0/3
	2/3 - 15/3	0/3	0/3
	15/3 - 30/3	3/3*	2/3
	30/3 - 12/4	0/0	0/0
	3/1 - 16/1	0/3	0/3
	16/1 - 1/2	0/3	0/3
	1/2 - 16/2	0/3	0/3
	16/2 - 2/3	2/3	2/3
	2/3 - 15/3	0/3	0/3
	15/3 - 30/3	1*+2/3	2/3
	30/3 - 12/4	0/3	0/3
	12/4 - 26/4	2/3	2/3
	26/4 - 12/5	2/3	0/3
	12/5 - 25/5	0/3	0/3
	25/5 - 1 2/6	0/3	0/3
	12/6 - 26/6	0/3	0/3
	26/6 - 12/7	0/3	0/3
	12/7 - 21/7	0/3	0/3
	21/7 - 17/8	0/3	0/3
	17/8 - 4/9	2/3	0/3
	4/9(1) - 20/9	1/3	0/3
	20/9(2) - 4/10	1/3	0/3
	4/10 - 17/10	1/3	0/3
	17/10 - 3/11	1/3	0/3
3/11 - 20/11	1/3	0/3	
20/11 - 15/12	0/3	0/3	
15/12 - 9/1	0/3	0/3	

*presenza di 4 cancri (tra loro separati) nello stesso astone

Tab . 3 - Sintesi dei risultati delle esposizioni nel 2018

Periodo di esposizione		Piantine non trattate sintomatiche	Piantine trattate sintomatiche
2018	9/1 - 1/2	0/3	0/3
	1/2 - 8/3	0/3	0/3
	8/3 - 26/3	1/3	1/3
	25/3 - 9/4	0/3	1/3
	9/4 - 24/4	1/3	2/3
	24/4 - 8/5	0/3	2/3

Fig.4a – Indice di rischio nel periodo Aprile-Giugno 2016 e fase di esposizione delle piantine

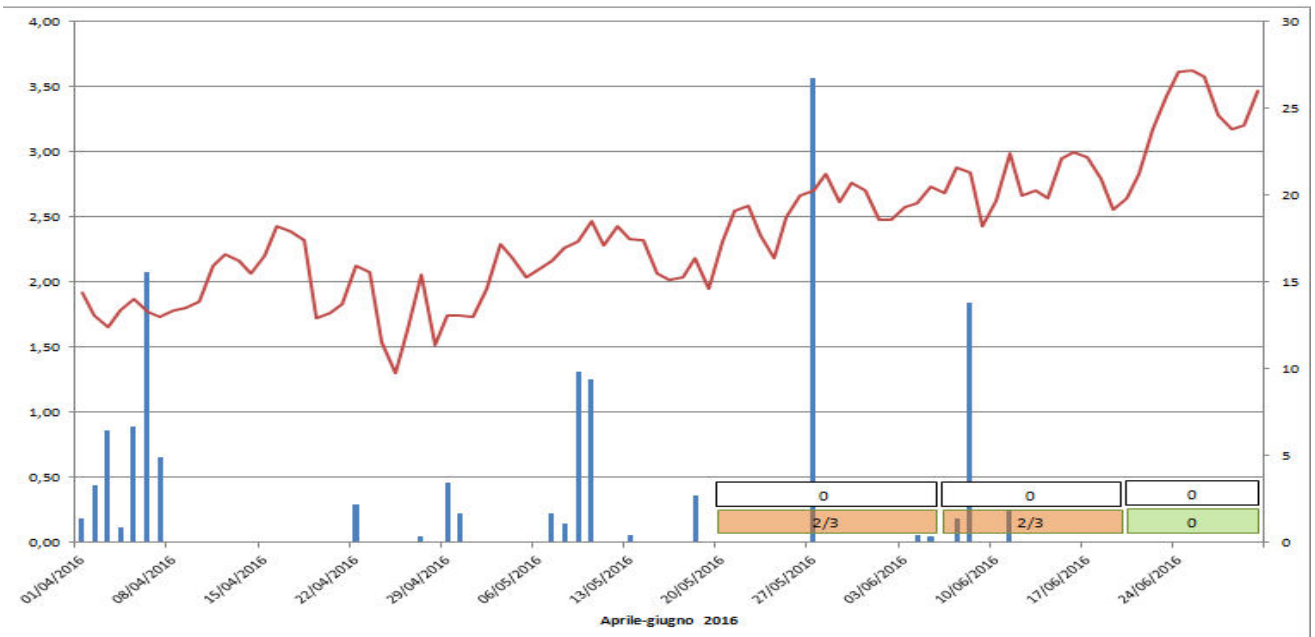


Fig.4b – Indice di rischio nel periodo Luglio-Settembre 2016 e fase di esposizione delle piantine.

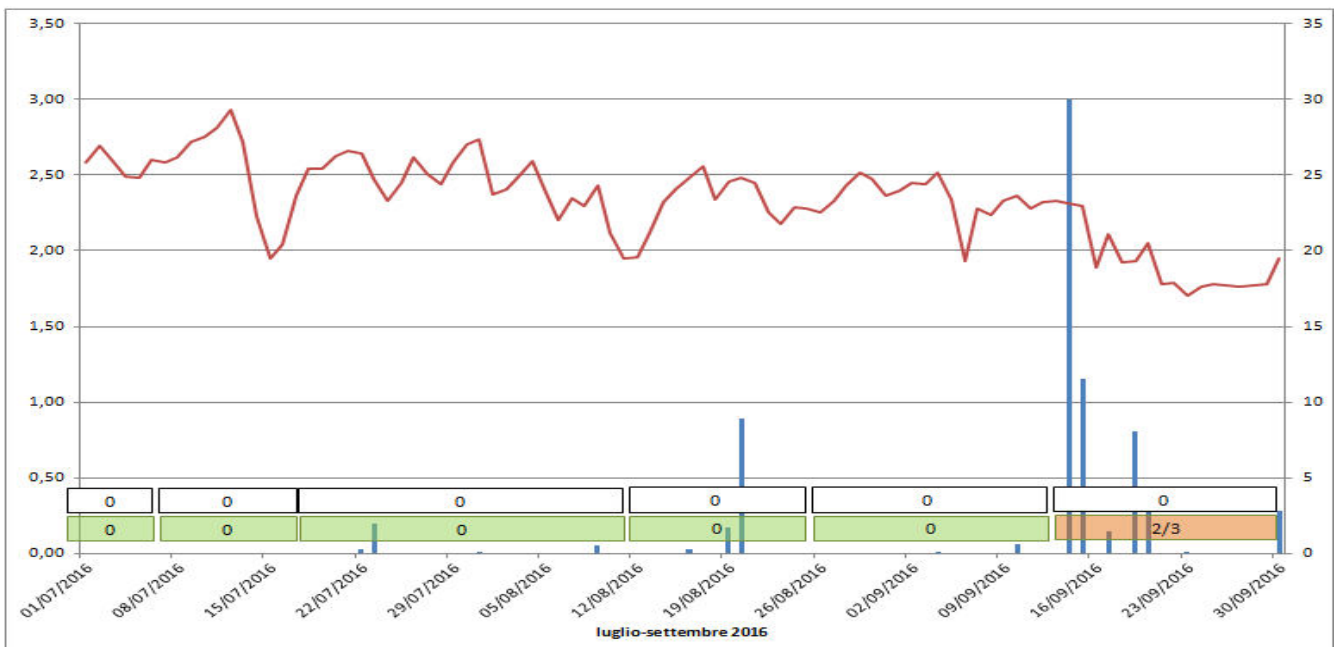


Fig. 4c – Indice di rischio nel periodo Ottobre – Dicembre 2016 e fase di esposizione delle piantine.

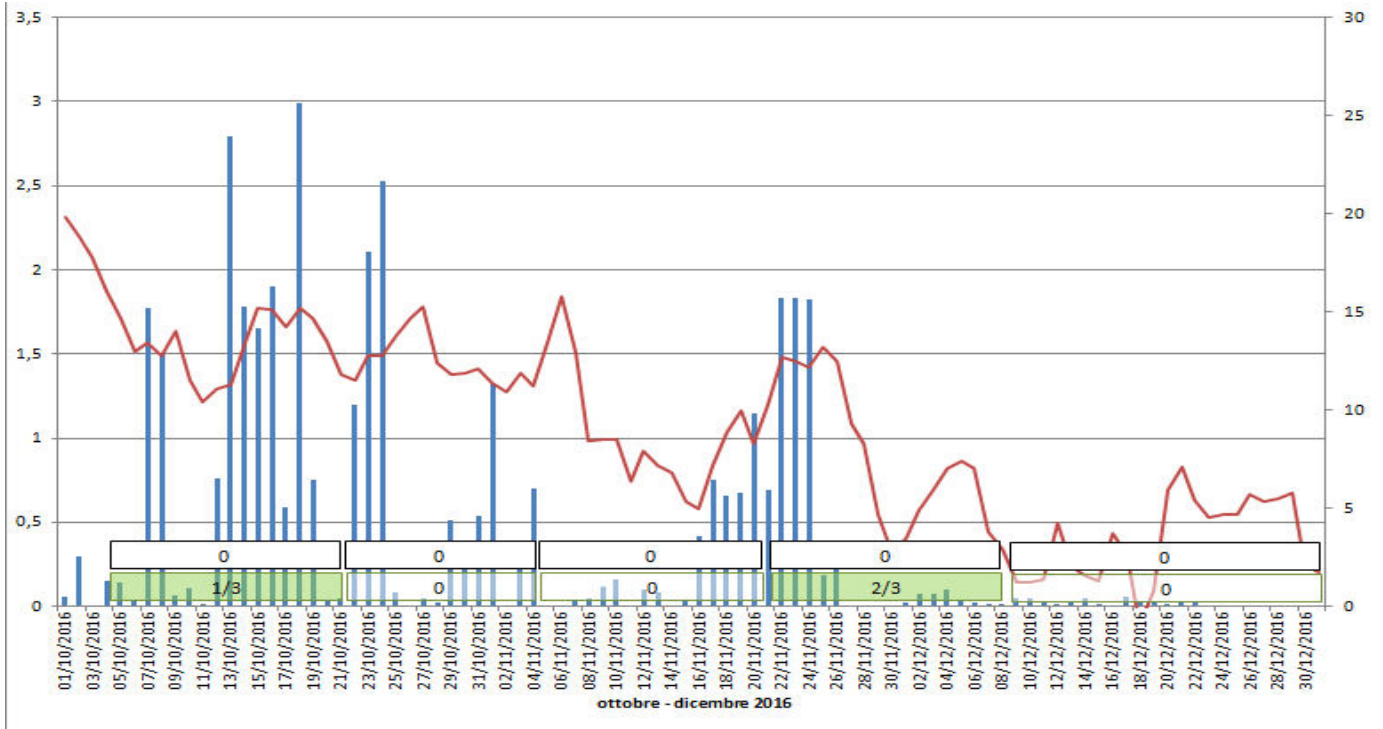


Fig.4d – Indice di rischio nel periodo Gennaio-Marzo 2017 e fase di esposizione delle piantine.

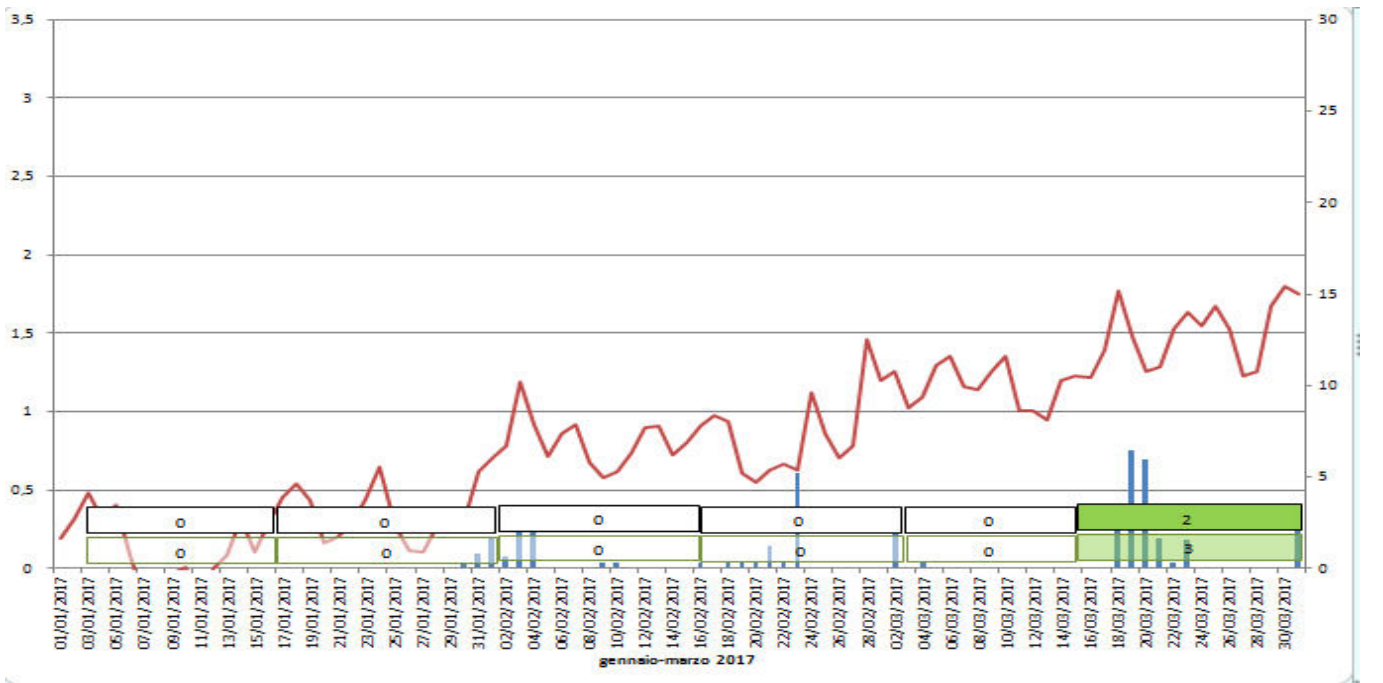


Fig.4e – Indice di rischio nel periodo Aprile–Giugno 2017 e fase (rettangoli) di esposizione delle piantine.

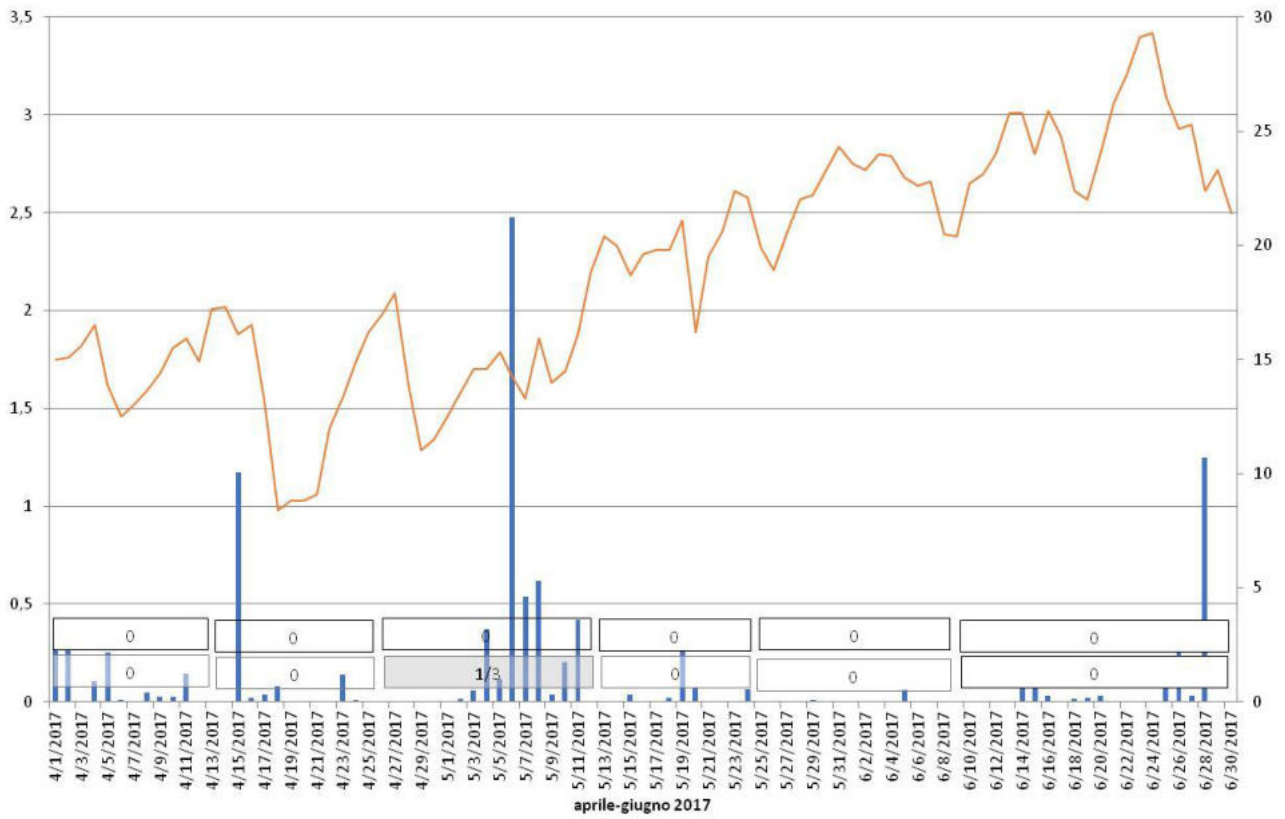


Fig.4f – Indice di rischio nel periodo Luglio–Agosto 2017 e fase (rettangoli) di esposizione delle piantine.

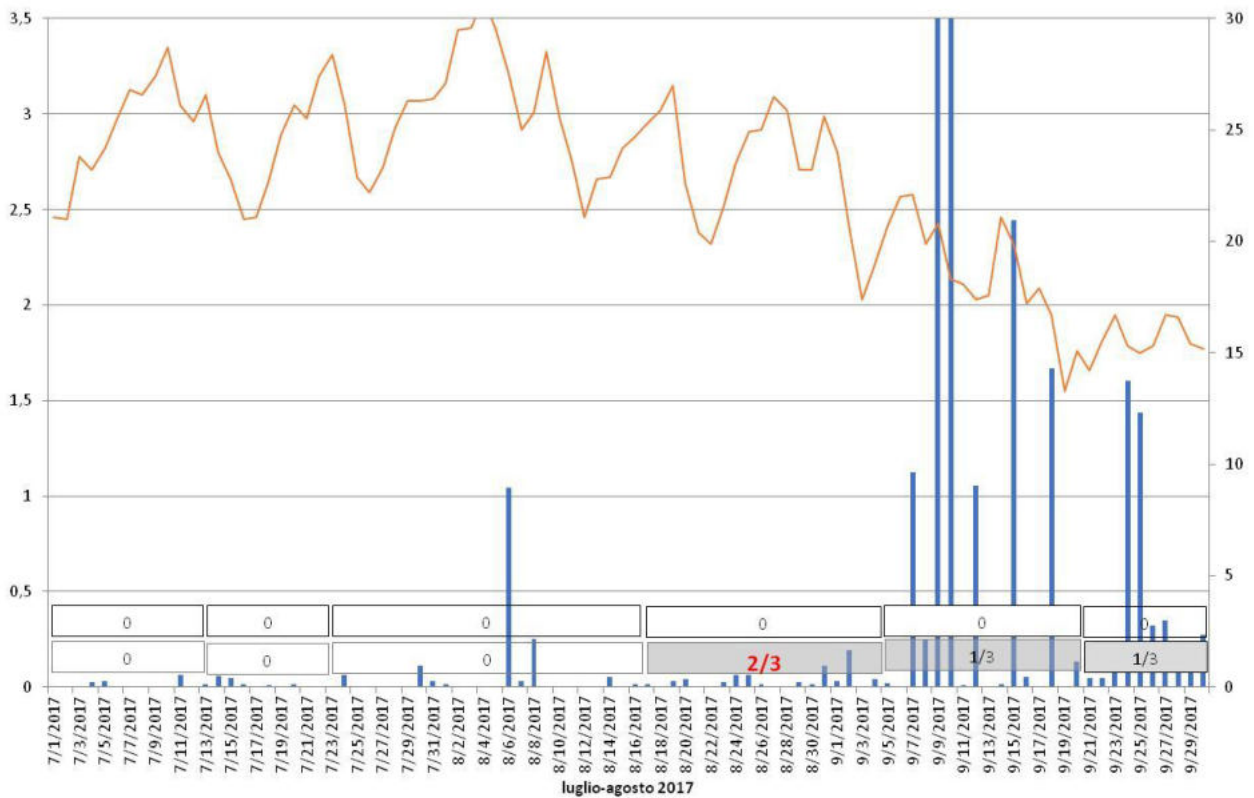


Fig.4g – Indice di rischio nel periodo Ottobre-Dicembre 2017 e fase (rettangoli) di esposizione delle piantine.

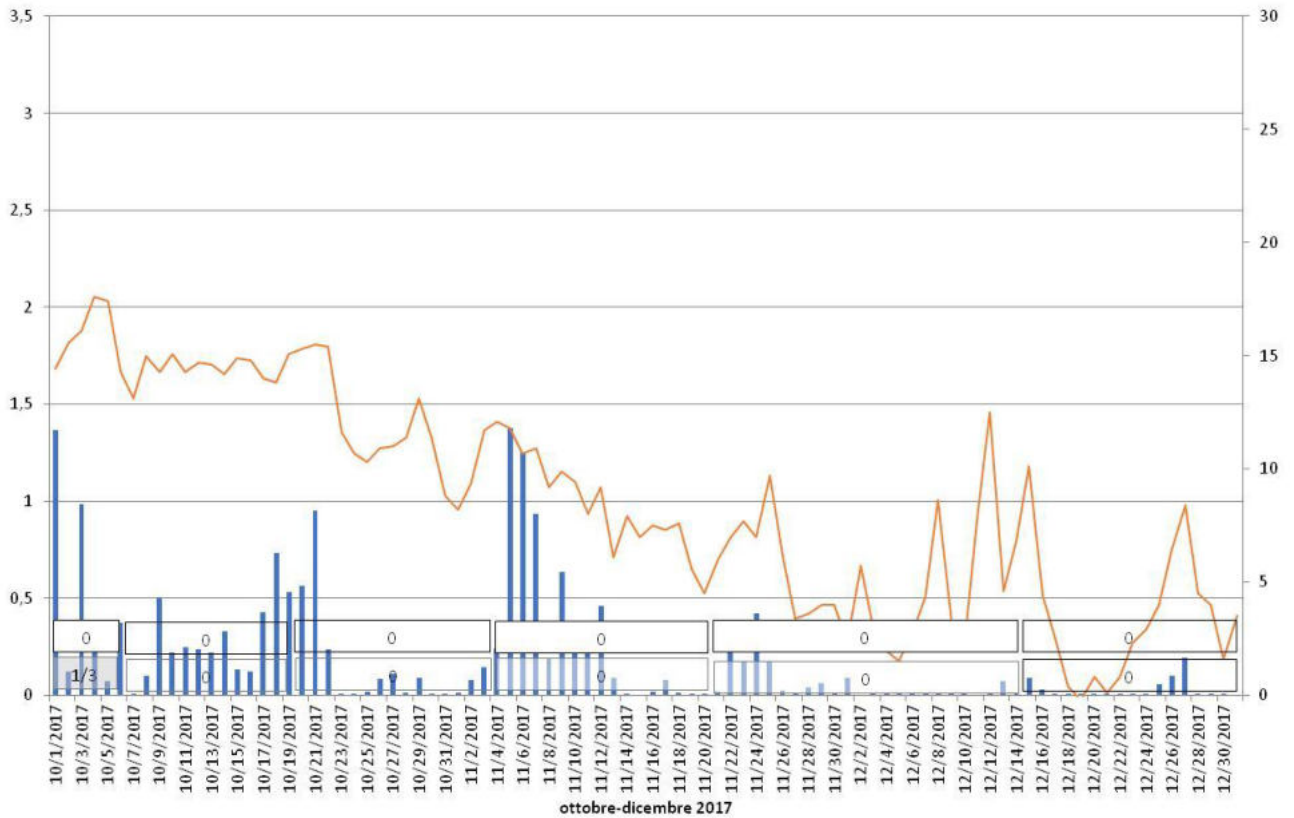


Fig.4h – Indice di rischio nel periodo Gennaio-Marzo 2018 e fase di esposizione delle piantine.

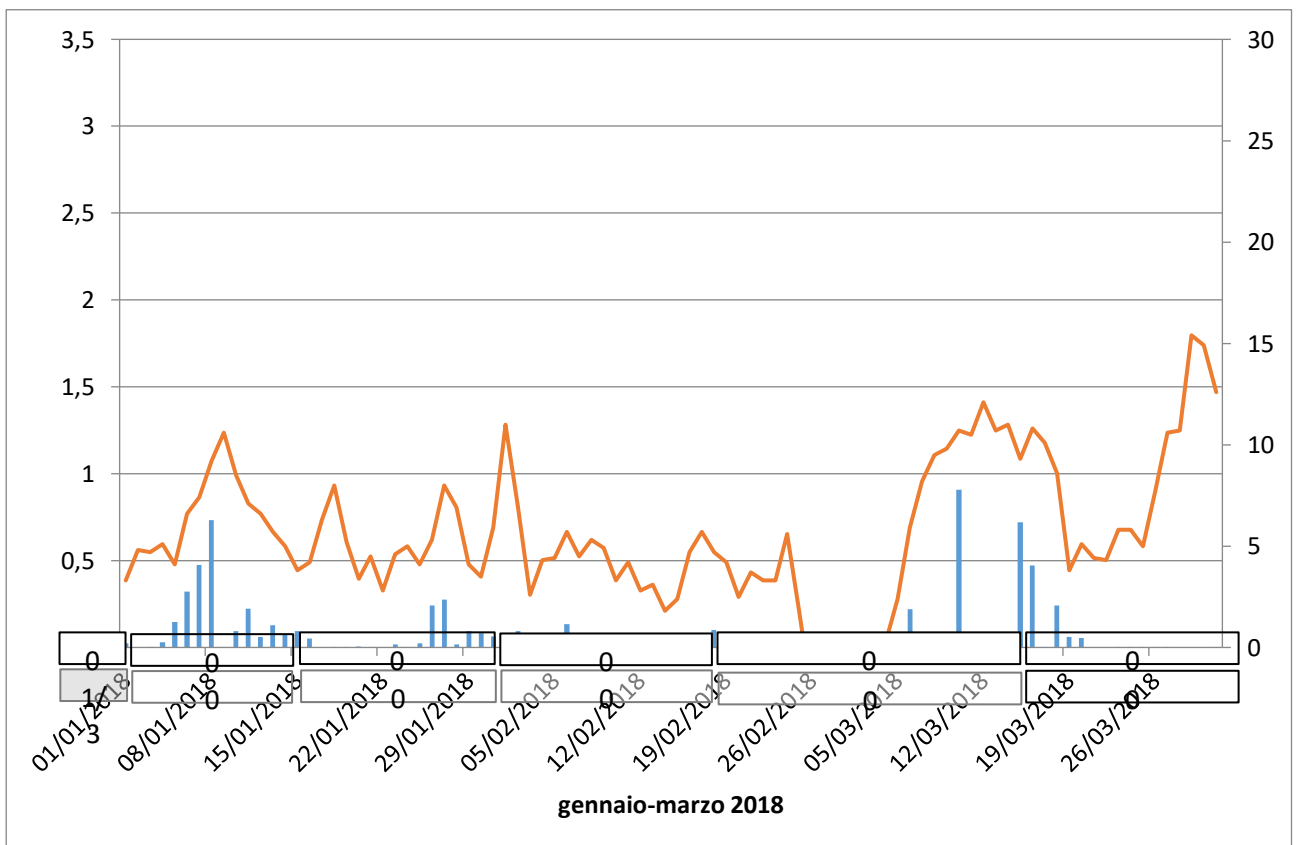
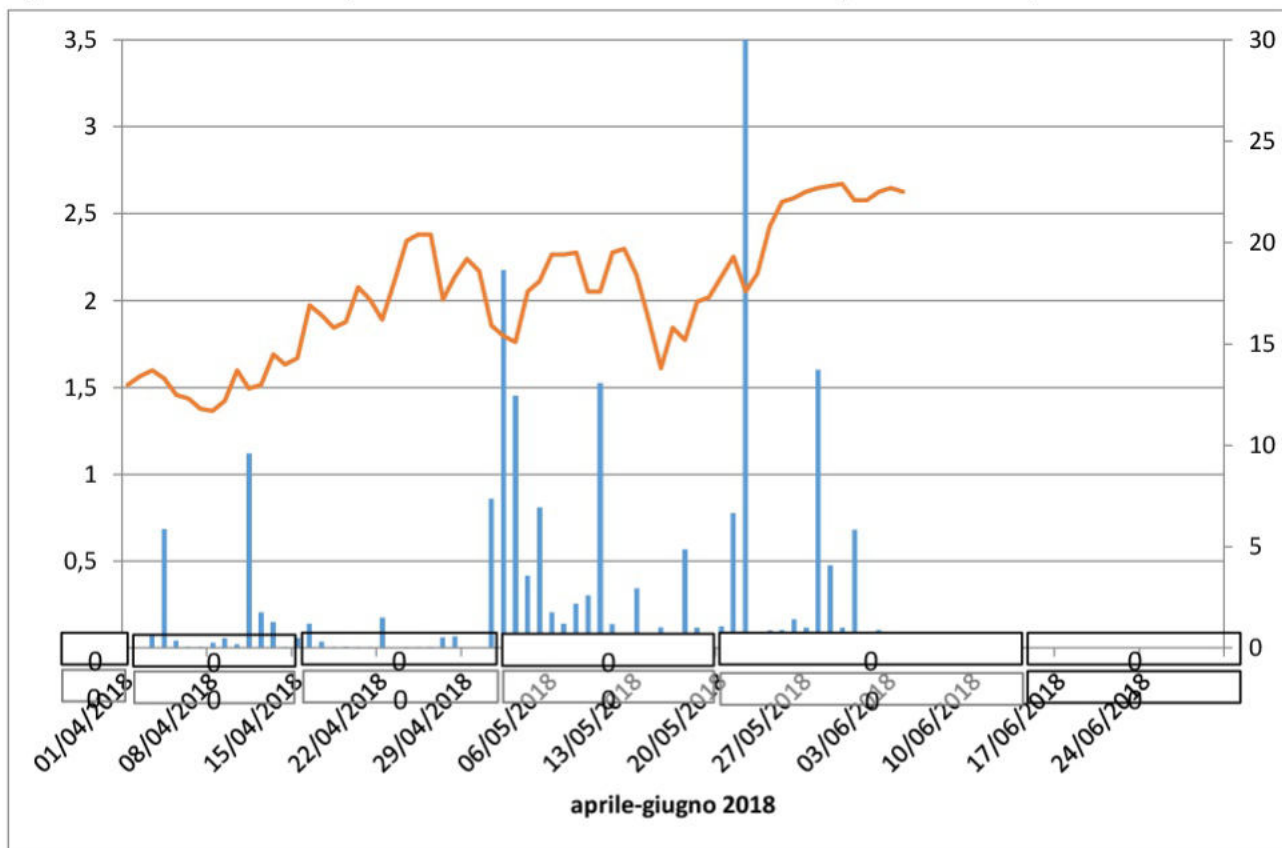


Fig.4i – Indice di rischio nel periodo Gennaio-Marzo 2018 e fase di esposizione delle piantine.



CONCLUSIONI

La prova ha fornito validi risultati con un'ottima correlazione tra il rischio infettivo, nel 2016 le precipitazioni e gli astoni effettivamente ammalati: su 19 esposizioni, 18 hanno dato risultato positivo e in linea con il modello previsionale. Con indice di rischio superiore a 1,5 e in presenza di piogge si sono osservate le infezioni su 5 esposizioni su 5. Nei periodi di scarso rischio infettivo 13 esposizioni su 14 hanno dato esito negativo confermando la bontà dell'indice di rischio. Soltanto l'ultima esposizioni alla fine di marzo ha dato risultati inattesi. Tuttavia le infezioni si sono verificate anche su piante trattate facendo supporre un errore metodologico da verificare.

Anche nel 2017 -2018 si è osservata un'ottima correlazione tra le segnalazioni del modello e l'effettiva infezione. Le infezioni avvenute a metà di luglio (quando il modello non segnalava rischio infettivo) sono spiegabili con le irrigazioni a manichetta fatte dall'agricoltore in prossimità della raccolta che hanno creato condizioni di bagnatura favorevoli al patogeno. Anche nell'ultimo anno sono state osservate infezioni anche su piante trattate: è comunque da considerare realistico che piante trattate possano risultare sintomatiche.

La sperimentazione effettuata ha consentito di validare un modello americano su *Phomopsis amygdali* e di testarlo nelle nostre particolari condizioni climatiche. I risultati ottenuti appaiono attendibili: l'individuazione dei periodi di maggiore rischio infettivo calcolato in base alle condizioni climatiche (pioggia, bagnatura e temperatura in particolare) potrà essere utile nell'individuare i momenti più problematici e permetterà di intervenire con trattamenti più puntuali e precisi. Conseguentemente in assenza di rischio infettivo si potranno evitare interventi inutili con ovvie ripercussioni positive sulla riduzione degli inquinanti nelle acque e sull'impatto ambientale.

1.1.2 DEPERIMENTO DEL PESCO

Uar: ASTRA
, CAV

CONSERVEITALIA

OBIETTIVI

Fornire indicazioni utili ai vivaisti e agli agricoltori riguardo le migliori tecniche atte a prevenire il fenomeno denominato in senso lato "deperimento del pesco", il tutto nell'ambito dei Disciplinari di Produzione Integrata della Regione Emilia-Romagna.

MATERIALI E METODI

L'attività ha previsto la produzione di 2000 piantine ed il monitoraggio successivo delle stesse per identificare le tecniche con i migliori risultati. Le piante sono state ripartite nelle seguenti categorie di confronto:

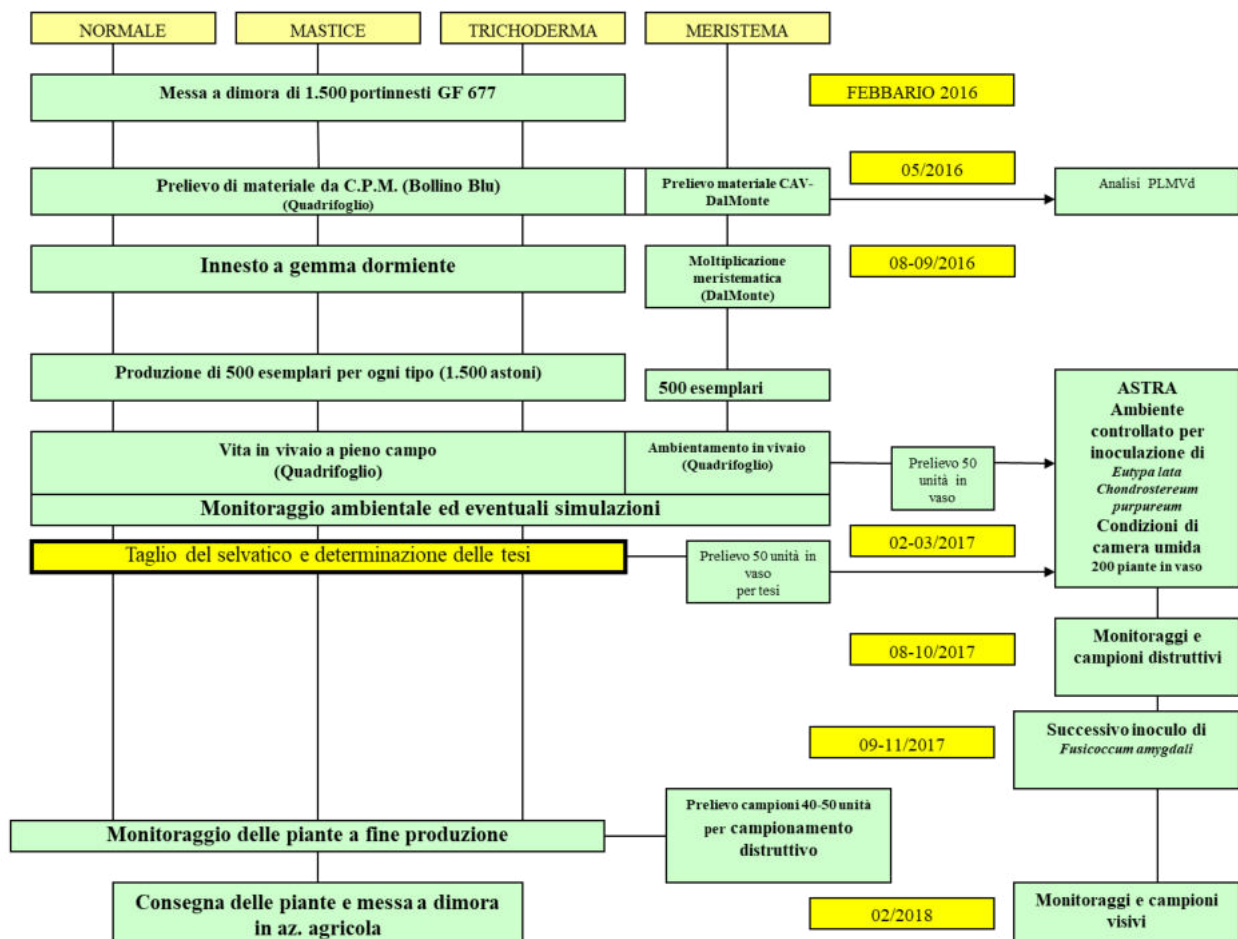
1. tesi CONTROLLO = n° 500 piante prodotte in vivaio in condizioni operative standard (utilizzando le normali pratiche vivaistiche, cioè il portinnesto verrà tagliato e la ferita lasciata tal quale);
2. tesi MASTICE = n° 500 piante prodotte in vivaio proteggendo il taglio del portinnesto con mastice, al fine di evitare che la ferita sia via d'entrata per eventuali patogeni);
3. tesi TRICHODERMA = n° 500 piante prodotte in vivaio proteggendo il taglio del portinnesto con *Trichoderma* sp. (infatti tali funghi antagonisti, colonizzando il terreno e le piante, prevengono eventuali attacchi di funghi fitopatogeni);
4. tesi MERISTEMA = n° 500 piante micro-propagate da meristema e pertanto autoradicate, quindi esenti da tagli e ferite che potrebbero potenzialmente essere via di penetrazione per patogeni fungini.

La varietà scelta è stata LAMI® PUNTOCOM*, in quanto si è dimostrata molto sensibile alla sindrome del deperimento del pesco. Infatti, in frutteti commerciali già in essere di questa varietà ci sono stati molti sintomi di gommosi, imbrunimenti e disseccamenti.

Per quanto riguarda il portinnesto, è stato scelto il GF677 derivante da micropropagazione (VE).

In figura 1 è descritta l'impostazione della prova.

Figura 1 – Pianificazione cronologica dell'intera attività.



RISULTATI

Anche questa attività viene rendicontata di seguito sull'intero biennio in quanto risulterebbe complicata la descrizione e parziale la comprensione oggettiva dei risultati solo sull'ultimo periodo rendicontativo.

Descrizione cronologica delle attività svolte:

10/5/2016 - Sono stati messi a dimora presso il Vivaio Quadrifoglio 1500 portinnesti di GF 677.

Le gemme per innestare tali portinnesti sono state prodotte da piante presenti in un Campo di Piante Madri (CPM) categoria Bollino Blu (analizzato per ricercare 3 virus: PPV, PDV, PNRSV) per le tre tesi che prevedono l'innesto in campo e da materiale VE (Virus Esente) conservato nelle screen house presso il Centro Attività Vivaistiche (CAV) per la tesi da produrre per meristema in laboratorio. Tutto il materiale utilizzato (sia della categoria bollino blu, sia virus esente) è stato precedentemente analizzato dal CAV per verificare l'assenza del viroide del Mosaico Latente (PLMVd). La varietà scelta è stata LAMI® PUNTOCOM*.

20/9/2016 - E' stato effettuato dal Vivaio Quadrifoglio l'innesto a gemma dormiente producendo 1500 astoni, mentre la Società Agricola Dalmonte ha attivato la produzione di 500 piantine per via meristemica.

28/2/2017 - Preparazione del Remedier, ossia del preparato a base di *Trichoderma spp* per proteggere il taglio del portinnesto di una delle 3 tesi: sono stati sciolti 200 g di Remedier in 2 L di acqua in modo da attivare e fare crescere la colonia del fungo che agisce occupando gli spazi e impedendo ai funghi patogeni di penetrare nella pianta.

1/3/2017 - Presso il vivaio Quadrifoglio è stato eseguito il taglio del portinnesto dei 1500 astoni e la successiva determinazione delle tesi: testimone, *Trichoderma* e Mastice.

Dopo ogni taglio le forbici utilizzate sono state immerse per un secondo in una soluzione di 9 L di acqua a cui era stato aggiunto 1 L di ipoclorito di sodio alla soluzione del 14-15% e poi risciacquate in acqua prima di effettuare un nuovo taglio. Gli astoni della tesi Mastice, immediatamente dopo il taglio, hanno avuto la ferita ricoperta con Arbokol Klassic (Foto 3 e 4), mentre gli astoni della tesi *Trichoderma* sono stati trattati con una soluzione ottenuta aggiungendo a 18 Litri di acqua i 2 Litri di soluzione contenente Remedier preparata il giorno precedente e 40 ml di Manni-Plex Multi Mix (miscela di nitrati di Fe, Zn); quest'ultimo con lo scopo di favorire l'adesione e la crescita del *Trichoderma*. Il trattamento è avvenuto utilizzando un nebulizzatore spalleggiato modello Stihl SR 420 avendo cura di bagnare adeguatamente la ferita del taglio. Successivamente 100 astoni (50 per le tesi *Trichoderma* e 50 per la tesi Mastice) e 52 astoni (per la tesi testimone) sono stati portati nella sede di Astra.

2/3/2017 - 25 astoni della tesi Mastice e 13 della tesi testimone sono stati messi in serra e inoculati con *Eutypa lata* mentre la medesima quantità è stata inoculata con *Chondrostereum purpureum*. Le due specie fungine erano state cresciute separatamente su piastre di Potato Dextrose Agar (PDA) al quale era stato aggiunto Solfato di Streptomicina alla concentrazione dello 0,03% e incubate alla temperatura di 23 °C. Prima di effettuare l'inoculo in serra, nel laboratorio del CAV sono stati preparati dischetti di agar (Foto 5) dalle piastre di cui sopra in modo sterile sotto cappa a flusso laminare. L'inoculazione è avvenuta appoggiando un dischetto di Agar contenente il fungo cariogeno direttamente sulla ferita (nel caso del testimone- Foto 6) o sopra al mastice nel caso della tesi mastice (Foto 8). Per creare le condizioni favorevoli allo sviluppo dei funghi fitopatogeni è stata creata una camera umida ricoprendo il punto del taglio del portinnesto con un sacchetto di plastica precedentemente inumidito (Foto 9, 10 e 11). Nella serra è stato posizionato un data logger per registrare ad ogni ora i dati della temperatura e dell'umidità dell'aria.

10/3/2017 - I sacchetti di plastica che ricoprivano gli astoni delle tesi Mastice e di mezzo testimone sono stati eliminati per favorire l'accrescimento corretto delle gemme innestate.

Lo stesso giorno 25 astoni della tesi *Trichoderma* e 13 della tesi testimone sono stati messi in serra e inoculati con *Eutypa lata*: la medesima quantità di astoni è stata inoculata anche con *C. purpureum*. L'inoculazione è avvenuta con le stesse modalità già descritte per la tesi mastice, ma in questo caso è stata fatta dopo 9 giorni dal taglio del portinnesto per consentire al *Trichoderma* di colonizzare bene la superficie e poter creare una barriera atta ad impedire l'insediamento di altri funghi. Anche in questo caso dopo l'inoculo, il punto di taglio del portinnesto è stato insacchettato per creare una camera umida necessaria per lo sviluppo delle colonie fungine.

17/3/2017 - I sacchetti di plastica che ricoprivano gli astoni delle tesi *Trichoderma* e di mezzo testimone sono stati eliminati, allo stesso scopo delle tesi precedenti.

31/3/2017 - Spollonatura manuale degli astoni di tutte le tesi (Foto 13 - 14).

6/10/2017 - Tutte le piante inoculate con *C. purpureum* e con *E. lata* sono state cartellinate e osservate con attenzione per vedere se l'innesto aveva attecchito e se manifestavano sintomi fogliari (argentature) tipici del mal del piombo. I risultati di tali osservazioni sono riportati nella Tab. 1 e 2.

30/10/2017 – Sono state selezionate 3 piante per tesi scegliendo, possibilmente, quelle che nel rilievo precedente avevano manifestato sospette argentature sulle foglie. Le piante sono state tagliate in prossimità del punto d’innesto ed è stata effettuata una stima visiva del taglio (Tab. 1 e 2 e Foto 15 - 16).

6-7-8-20-22/11/17 – Analisi molecolare dei campioni prelevati.

Delle 6 piante testimone analizzate inoculate con *E. lata*, solo 1 è risultata positiva al fungo. Anche 1 pianta è risultata positiva ad *E. lata* tra le 5 piante della tesi testimone inoculate con *C. purpureum*. Sono risultate positive a *C. purpureum* 2 piante su 3 della tesi *Trichoderma* spp. inoculate con lo stesso fungo. Nessuna pianta della tesi mastice è risultata positiva ai patogeni in questione (Tab. 3).

4/12/2017 - Preparazione inoculo fusicocco: sono stati raccolti diversi rami con sintomi evidenti di Fusicocco (*Fusicoccum amygdali*). In laboratorio i rami sono stati selezionati e quelli più idonei sono stati tagliati in corrispondenza dei cancri (Foto 17). I pezzetti di rami ottenuti sono stati posti in gruppetti all’interno di bicchierini di plastica e chiusi per 3 giorni in sacchetti di plastica, appositamente inumiditi, alla temperatura di 20 °C (Foto 18) allo scopo di far proliferare il patogeno.

7/12/2017 - Inoculazione fusicocco. I rami che erano stati posti in camera umida sono stati osservati al binocolare per valutare la presenza dei cirri di *F. amygdali* (Foto 19 e 20). Quelli che presentavano una bella sporificazione sono stati, con l’aiuto di un bisturi, ripuliti e dilavati in acqua distillata (Foto 21) fino ad ottenere, dopo diverse diluizioni, un brodo (Foto 22) contenente $1,3 \times 10^6$ spore di *Fusicoccum amygdali* / ml di soluzione.

Successivamente tutte le piante sono state inoculate con spruzzetta a mano (circa 20 cc di soluzione per pianta, Foto 23) e chiuse all’interno di sacchetti di plastica inumiditi per creare le condizioni ideali per lo sviluppo del fungo (Foto 24).

9/12/2017 – Al termine della camera umida i sacchetti di plastica sono stati aperti e ripiegati sotto i vasi.

20/12/2017 – Sono state contrassegnate 50 piante per tesi nel campo del vivaio Quadrifoglio per valutare la diffusione in pieno campo dei patogeni C.p. e E.I.

11/1/2018 – Valutazione dei sintomi sulle piante inoculate il 7/12/2017 e, poiché non vi erano sintomi, le piante sono state rimesse in camera umida.

13/1/2018 – Al termine della camera umida i sacchetti di plastica sono stati aperti e ripiegati sotto i vasi.

1/2/2018 – Tutte le piante conservate presso il vivaio Quadrifoglio sono state tagliate in prossimità del punto d’innesto ed è stata valutata la presenza di imbrunimenti.

Febbraio 2018 – Sono stati sezionati i 50 campioni di cui sopra e ne sono stati prelevati i sintomatici al taglio longitudinale che sono stati:

28 del testimone, 19 della tesi Remedier e 27 della tesi mastice. Foto 25, 26 e 27

E’ stata effettuata l’analisi molecolare di 6 campioni/tesi di quelli di cui sopra.

Nella Tab. 4 sono riportati i risultati dei rilievi eseguiti.

14/3/2018 – E’ stato effettuato il rilievo finale degli astoni inoculati con Fusicocco: per ogni pianta in prova sono stati conteggiati i cancri di fusicocco presenti. Tutte le piante sono state tagliate in prossimità del punto d’innesto ed è stata valutata la presenza di imbrunimenti.

Nella Tab. 5 sono riportati i risultati dei rilievi eseguiti.

Di seguito alcune foto sulle operazioni svolte (dalla foto 1 alla foto 13 sono analoghe a quelle riportate nel report intermedio).

Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5

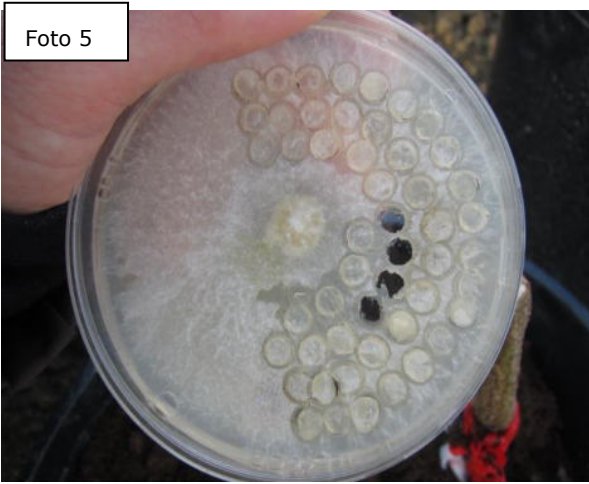


Foto 6



Foto 7



Foto 8



Foto 9



Foto 10

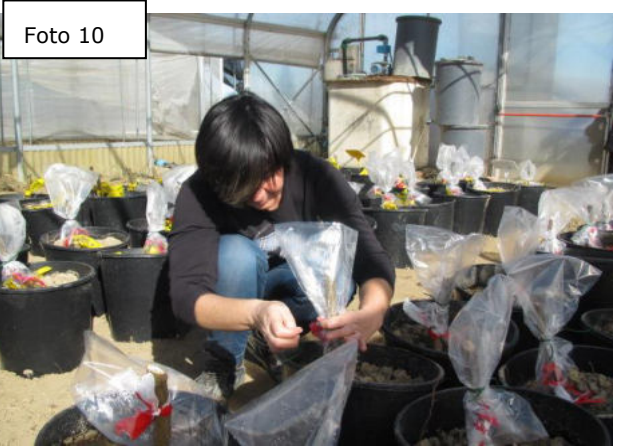


Foto 11

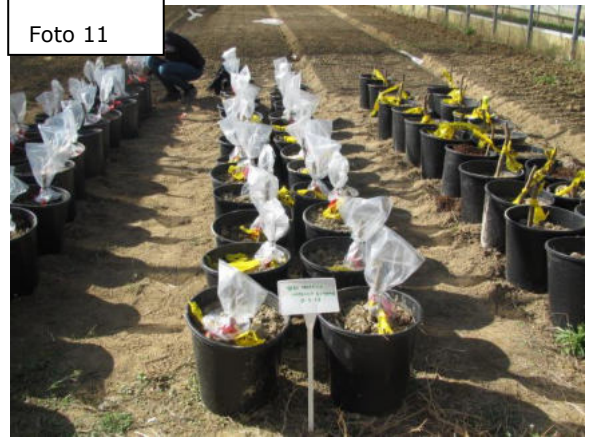


Foto 12



Foto 13



Foto 14





Foto 15



Foto 16



Foto 17



Foto 18



Foto 19



Foto 20



Foto 21



Foto 22



Foto 23



Foto 24



Foto 25



Foto 26



Foto 27

Tab. 1 - Rilievi effettuati il 6 e il 30/10/2017 sugli astoni inoculati con Chondrostereum

TESI TESTIMONE/CHONDROSTEREUM 02/03		
	Rilievo argentatura 06/10	Taglio 30/10
P01		
P02		
P03		
P04		
P05	Solo portinnesto	morta
P06		
P07	Solo portinnesto	
P08		
P09		imbrunita
P10		
P11		imbrunita dal basso
P12		
P13		

TESI TESTIMONE CHONDROSTEREUM 10/03		
	Rilievo argentatura 06/10	Taglio 30/10
P01		
P02	Argentata	imbrunita
P03		
P04	Solo portinnesto	imbrunita
P05	Solo portinnesto	
P06	Argentata	
P07		
P08	Argentata	
P09	Argentata	
P10		
P11	Molto argentata	molto imbrunita
P12		
P13	Argentata	

TESI MASTICE/CHONDROSTEREUM 02/03		
	Rilievo argentatura 06/10	Taglio 30/10
P01		
P02		
P03		
P04		
P05	Solo portinnesto	
P06	Argentata	imbrunita
P07		
P08		
P09		
P10		
P11		
P12		
P13	Solo portinnesto	non imbrunita
P14	Solo portinnesto	
P15		poco imbrunita
P16		
P17		
P18		
P19		
P20		
P21		
P22	Solo portinnesto	
P23	Solo portinnesto	
P24		
P25		

TESI REMEDIER/CHONDROSTEREUM 10/03		
	Rilievo argentatura 06/10	Taglio 30/10
P01		
P02		
P03		
P04		
P05		
P06	Solo portinnesto	molto imbrunita
P07	Argentata	non imbrunita
P08		
P09		
P10		
P11		
P12	Morta	
P13		
P14		
P15		
P16		
P17		
P18		
P19		
P20		
P21		
P22		
P23		non imbrunita
P24		
P25	Solo portinnesto	

Tab. 2 - Rilievi effettuati il 6 e il 30/10/2017 sugli astoni inoculati con Eutypa

TESI TESTIMONE EUTYPA 02/03		
	Rilievo argentatura 06/10	Taglio 30/10
P01		
P02		
P03		imbrunita
P04		
P05		
P06		
P07		
P08		
P09		
P10		
P11	Solo portinnesto	imbrunita
P12		imbrunita dal basso
P13		

TESI TESTIMONE EUTYPA 10/03		
	Rilievo argentatura 06/10	Taglio 30/10
P01		
P02	Solo portinnesto	
P03	Solo portinnesto	imbrunita
P04		
P05		
P06	Solo portinnesto	imbrunita
P07		
P08	Solo portinnesto	
P09		
P10		imbrunita
P11		
P12		
P13		

TESI MASTICE/EUTYPA 02/03		
	Rilievo argentatura 06/10	Taglio 30/10
P01	Solo portinnesto	
P02	Solo portinnesto	
P03	Solo portinnesto	
P04		
P05		
P06		
P07	Argentata	Non imbrunita
P08		
P09		
P10	Solo portinnesto	Non imbrunita
P11	Solo portinnesto	
P12		
P13	Solo portinnesto	
P14		
P15	Argentata	Imbrunita dal basso
P16	Solo portinnesto	
P17		
P18		
P19		
P20		
P21	Solo portinnesto	
P22		
P23		
P24		
P25		

TESI REMEDIER/EUTYPA 10/03		
	Rilievo argentatura 06/10	Taglio 30/10
P01		
P02		
P03		
P04	Argentata	Non imbrunita
P05		
P06		
P07		
P08		
P09		
P10		
P11		
P12		
P13		
P14	Solo portinnesto	
P15		
P16	Solo portinnesto	
P17		
P18	Solo portinnesto	Non imbrunita
P19		
P20	Defogliata	Non imbrunita
P21		
P22		
P23		
P24		
P25		

Tab. 3 – Risultati dei rilievi effettuati il 6 e 30/10/2017

	Pianta	Sintomi	Chondrostereum p.	Eutypa lata
1	10/3 test 2 blu	Argentata		+
2	10/3 test 3 rosso	Imbrunita solo portinnesto		
3	10/3 test 4 blu	Portinnesto		
4	10/3 test 6 rosso alto	Imbrunita solo portinnesto		
5	2/3 test 9 blu	Imbrunita		
6	2/3 test 11 blu	Imbrunita + dal basso		
7	10/3 test 11 blu	Molto argentata e imbrunita		
8	2/3 mastice 10 rosso	Solo portinnesto		
9	2/3 mastice 6 blu	Argentata		
10	2/3 mastice 7 rosso	Argentata		
11	2/3 mastice 15 blu	Poco imbrunita		
12	2/3 test 11 rosso alto	Imbrunita		
13	2/3 test 11 rosso basso	Imbrunita		
14	10/03 test 6 rosso basso	Imbrunita solo portinnesto		
15	2/3 test 3 rosso	Imbrunita		
16	10/3 test 10 rosso	Imbrunita		
17	2/3 test 12 rosso	Imbrunita + dal basso		+
18	2/3 mastice 15 rosso	Argentata		
19	2/3 mastice 13 blu	Solo portinnesto		
20	10/3 remedier 4 rosso	Argentata		
21	10/3 remedier 7 blu	Argentata	+	
22	10/3 remedier 6 blu	Imbrunita	+	
23	10/3 remedier 18 rosso	Solo portinnesto		
24	10/3 remedier 20 rosso	Defogliata		
25	10/3 remedier 23 blu	Bella		

**Note: colore blu = piante inoculate con *Chondrostereum purpureum*
colore rosso = piante inoculate con *Eutypa lata***

Tab. 4 – Risultati dei rilievi effettuati presso il vivaio Quadrifoglio

14/15-2-2018	Tesi testimone	Tesi Remedier	Tesi Mastice
1	+	+	-
2	+	+	-
3	+	+	-
4	-	-	-
5	-	-	-
6	-	-	-

Tutti negativi C.p.

Tab. 5 – Risultati del rilievo effettuato il 14-3-2018 sugli astoni inoculati in precedenza con i funghi cariogeni

TESI TESTIMONE/CHONDROSTEREUM	Inoculo 02/03/2017		14-3-2018 imbrunimento tronco
	Rilievo argentatura 6/10/17	14-3-2018 n° cancri fusicocco	
PIANTA01		-	Sì
PIANTA02		-	Sì
PIANTA03		-	-
PIANTA04		-	Lieve
PIANTA06		-	-
PIANTA07	Solo portinnesto	-	-
PIANTA08		1	-
PIANTA10		-	Sì
PIANTA12		3	-
PIANTA13		-	-

TESI MASTICE/CHONDROSTEREUM	Inoculo 02/03/2017		14-3-2018 imbrunimenti tronco
	Rilievo argentatura 6/10/17	14-3-2018 n° cancri fusicocco	
PIANTA01		1	-
PIANTA02		-	-
PIANTA03		3	Sì
PIANTA04		-	Sì
PIANTA05	Solo portinnesto	-	Sì
PIANTA07		-	Sì
PIANTA08		-	Sì
PIANTA09		1	Sì
PIANTA10		-	Sì
PIANTA11		1	Sì
PIANTA12		2	Lieve
PIANTA14	Solo portinnesto	-	Sì
PIANTA16		1	Sì
PIANTA17		1	Sì
PIANTA18		1	-
PIANTA19		-	Sì
PIANTA20		1	-
PIANTA21		-	Sì
PIANTA22	Solo portinnesto	-	Sì
PIANTA23	Solo portinnesto	-	-
PIANTA24		-	Sì
PIANTA25		-	Sì

TESI TESTIMONE/CHONDROSTEREUM	Inoculo 10/03/2017	14-3-2018 n° cancri fusicocco	14-3-2018 imbrunimenti tronco
	Rilievo argentatura 6/10/17		
PIANTA01		-	Lieve
PIANTA03		2	Lieve
PIANTA05	Solo portinnesto	1	Sì
PIANTA06	Argentata	-	Lieve
PIANTA07		-	Sì
PIANTA08	Argentata	1	-
PIANTA09	Argentata	3	Sì
PIANTA10		-	-
PIANTA12		3	Sì
PIANTA13	Argentata	-	Sì

TESI REMEDIER/CHONDROSTEREUM	Inoculo 10/03/2017	14-3-2018 n° cancri fusicocco	14-3-2018 imbrunimenti tronco
	Rilievo argentatura 6/10/17		
PIANTA01			
PIANTA02		-	Sì
PIANTA03		2	Sì
PIANTA04		-	Sì
PIANTA05		1	-
PIANTA08		3	-
PIANTA09		-	Sì
PIANTA10		-	-
PIANTA11		-	Sì
PIANTA12	Morta		
PIANTA13			
PIANTA14		1	Sì
PIANTA15			
PIANTA16		-	-
PIANTA17		-	-
PIANTA18		-	-
PIANTA19		-	Sì
PIANTA20		2	Sì
PIANTA21		-	-
PIANTA22		4	Sì
PIANTA24		-	-
PIANTA25	Solo portinnesto	-	-

TESI TESTIMONE/EUTYPA	inoculo 02/03/2017		
	Rilievo argentatura 6/10/17	14-3-2018 n° cancri fusicocco	14-3-2018 imbrunimenti tronco
PIANTA01		-	Sì
PIANTA02		1	-
PIANTA04		1	-
PIANTA05		1	Sì
PIANTA06		1	-
PIANTA07		-	-
PIANTA08		-	-
PIANTA09		2	Lieve
PIANTA10		-	-
PIANTA13		-	Lieve

TESI MASTICE/EUTYPA	inoculo 02/03/2017		
	Rilievo argentatura 6/10/17	14-3-2018 n° cancri fusicocco	14-3-2018 imbrunimenti tronco
PIANTA01	Solo portinnesto	-	Sì
PIANTA02	Solo portinnesto	-	Sì
PIANTA03	Solo portinnesto	-	-
PIANTA04		2	Sì
PIANTA05		1	Sì
PIANTA06		1	Sì
PIANTA08		2	Sì
PIANTA09		-	-
PIANTA11	Solo portinnesto	-	Sì
PIANTA12		-	-
PIANTA13	Solo portinnesto	-	Sì
PIANTA14		3	Lieve
PIANTA16	Solo portinnesto	-	-
PIANTA17		-	Sì
PIANTA18		4	Sì
PIANTA19		2	-
PIANTA20		1	-
PIANTA21	Solo portinnesto	-	Sì
PIANTA22		1	Sì
PIANTA23		1	Sì
PIANTA24		-	-
PIANTA25		1	Sì

TESI TESTIMONE EUTYPA	inoculo 10/03/2017		
	Rilievo argentatura 6/10/17	14-3-2018 n° cancri fusicocco	14-3-2018 imbrunimenti tronco
PIANTA01		-	Sì
PIANTA02	Solo portinnesto	-	-
PIANTA04		3	Sì
PIANTA05		-	Sì
PIANTA07		-	Sì
PIANTA08	Solo portinnesto	-	-
PIANTA09		-	Sì
PIANTA11		5	Lieve
PIANTA12			
PIANTA13		-	-

TESI REMEDIER/EUTYPA	inoculo 10/03/2017		
	Rilievo argentatura 6/10/17	14-3-2018 n° cancri fusicocco	14-3-2018 imbrunimenti tronco
PIANTA01		3	-
PIANTA02		1	Sì
PIANTA03		5	Sì
PIANTA05		-	-
PIANTA06		-	-
PIANTA07		2	-
PIANTA08		-	-
PIANTA09		-	Sì
PIANTA10		-	-
PIANTA11		-	-
PIANTA12		1	Sì
PIANTA13		3	Sì
PIANTA14	Solo portinnesto	-	-
PIANTA15		-	-
PIANTA16	Solo portinnesto	-	Lieve
PIANTA17		-	Sì
PIANTA19		1	Lieve
PIANTA21		-	Sì
PIANTA22		-	-
PIANTA23		-	Sì
PIANTA24		-	Lieve
PIANTA25			Sì

Rilievo presso SFR

14/03/2018	E.I.	C.p.
10/3 rem 13 rosso	+	-
10/3 rem 19 rosso		-
10/3 rem 23 rosso		-
10/3 rem 25 rosso	+	-
10/3 test 6 blu		-
10/3 test 12 blu	+	-
2/3 test 1 blu		-
2/3 test 4 blu		-

Note: colore blu = piante inoculate con *Chondrostereum purpureum*
colore rosso = piante inoculate con *Eutypa lata*

CONCLUSIONI

Le attività di serra effettuate sugli astoni in vaso inoculati artificialmente hanno permesso di trarre le seguenti osservazioni:

1. I campioni analizzati hanno dato un risultato positivo per *Chondrostereum purpureum* per due piante sintomatiche trattate con Remedier della tesi inoculata con *Chondrostereum purpureum* su 11 analizzate.
2. 1 pianta sintomatica testimone su 13 è risultata positiva per *Eutypa lata*.
3. C'è anche un dato discordante in quanto è risultata positiva ad *Eutypa lata* una pianta sintomatica che era stata inoculata con *Chondrostereum purpureum*.
4. Nessuna pianta trattata con mastice è risultata positiva ai patogeni in questione
5. Il rilievo finale eseguito sul fusicocco evidenzia come la distribuzione dei sintomi sia piuttosto omogenea tra le diverse tesi.

Le attività effettuate sugli astoni tenuti in campo hanno permesso di trarre le seguenti osservazioni:

1. Delle piante prelevate ne sono state analizzate 6 per tesi e sono risultati tutti negativi a *Chondrostereum purpureum*, mentre per quanto riguarda *Eutypa lata* sono venuti positivi 3 campioni testimone e 3 campioni trattati con Remedier.
2. Tutti i campioni prelevati dalla tesi mastice sono stati analizzati e sono risultati negativi per *Chondrostereum purpureum* e per *Eutypa lata* solo uno è risultato positivo.

La sperimentazione effettuata nei due anni di attività sottolinea l'importanza delle buone pratiche vivaistiche: l'utilizzo del mastice, in particolare, applicato sulla ferita derivante dal taglio del portainnesto sembrerebbe efficace nel ridurre la penetrazione all'interno dei tessuti vascolari della pianta dei funghi cariogeni *Chondrostereum purpureum* e *Eutypa lata*. Il trattamento eseguito con il Trichoderma sembra non garantire gli stessi risultati.

La successiva inoculazione con *Fusicoccum amygdali* evidenzia come tale fungo sia attivo nell'infettare le piante indipendentemente dal fatto che queste siano già aggredite da altri funghi patogeni.

Le attività svolte, inoltre, hanno permesso di testare validi sistemi per effettuare inoculazioni in condizioni controllate di *Eutypa*, *Chondrostereum* e *Fusicocco* su pesco. In particolare, nel caso del fusicocco, è stato messo a punto un metodo rapido, semplice e attendibile di valutazione che potrà trovare utili applicazioni in future sperimentazioni per:

1. effettuare screening per testare la tolleranza o la resistenza di nuove cultivar al patogeno;
2. valutare l'attività fungicida e la persistenza di diversi formulati impiegati;
3. valutare le migliori tempistiche d'intervento.

La produzione di piante sane, oltre a permettere di raggiungere maggiori rese produttive, avrà inevitabilmente ripercussioni positive sulla futura gestione agronomica del frutteto consentendo una difesa

chimica meno impattante (con la riduzione dell'utilizzo di prodotti potenzialmente inquinanti) e maggiormente ecocompatibile.

Le piante trattate con le diverse tipologie di intervento nella fase di innesto e non impiegate come campioni per le analisi, sono attualmente piantate presso alcune aziende agricole e continueranno ad essere tenute sotto osservazione e valutate anche oltre la vita del progetto stesso.

1.1.3 BATTERIOSI DELL'ALBICOCCO

Uar: CERELI PADENNA

OBIETTIVI

Lo scopo della prova è quello di valutare l'efficacia di alcuni induttori di resistenza nella lotta a *Pseudomonas syringae pv syringae* su albicocco (*Prunus armeniaca*) cv Primaya in pieno campo. Lo studio è stato condotto in accordo con le linee guida EPPO: EPPO PP 1/152(3), PP 1/181(3), PP 1/135(3). La prova è stata condotta in accordo con i principi delle buone pratiche sperimentali (GEP) così come definite dalla regolamentazione EC No. 1107/2009 of the European Union.

Dati i modesti risultati emersi nel primo anno di attività, nel secondo (quello qui rendicontato) sono state svolte 2 prove anziché 1, di seguito descritte come Prova 1 e 2.

Prova n. 1

MATERIALI E METODI

Disegno sperimentale: blocco completamente randomizzato (RCB)

No. repliche: 4

No. piante / plot: 3

Dimensione delle parcelle: 39 m² (8.7 x 4.5 m)

Informazioni sito prova

Stato: Italy

Regione: Emilia-Romagna

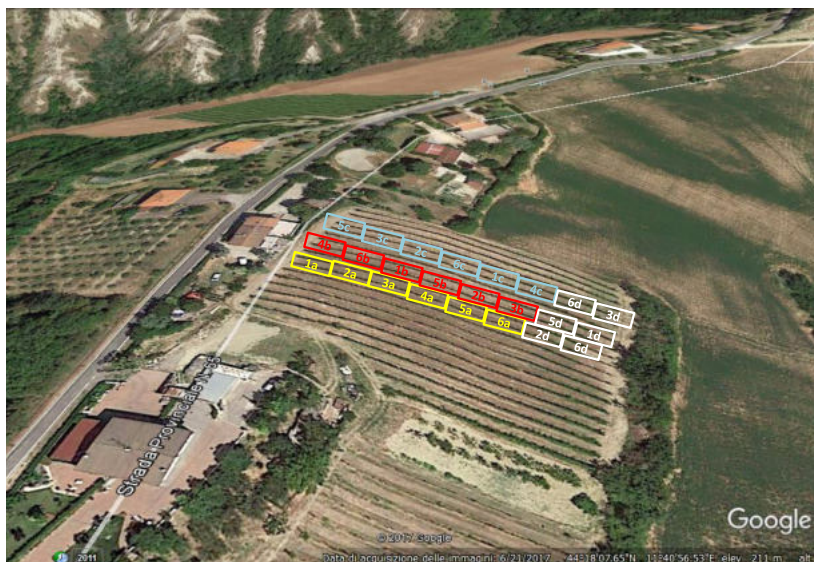
Località: Riolo Terme (RA)

Figura 2 - Sito prova: Azienda Quadalti Marco, via Caduti di Torranello

LATITUDE: 44,295157 N

LONGITUDE: 11,677821 E

Disegno sperimentale



Informazioni culturali

Specie: Albicocco

Varietà: Rubista

Anno di impianto: 2010

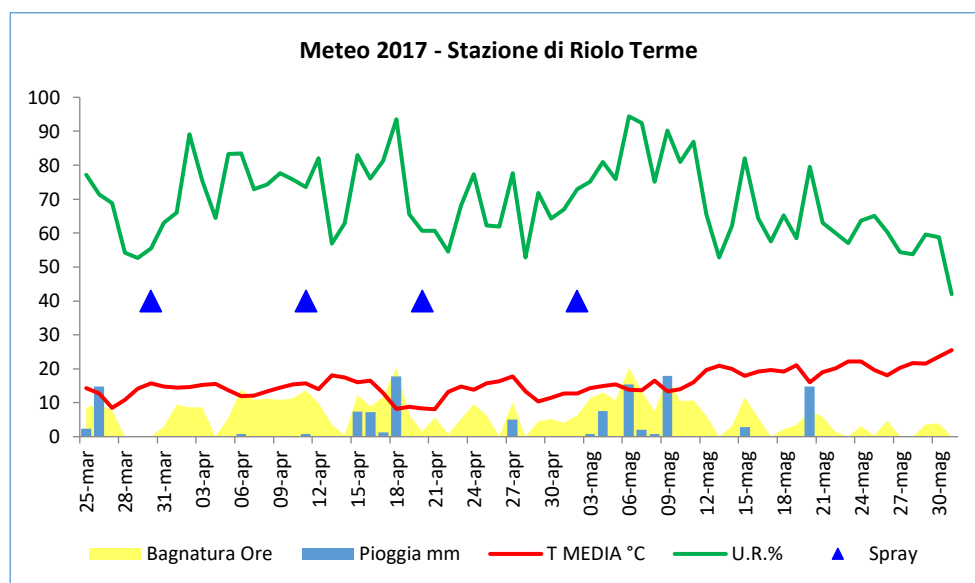
Sesto di impianto: 4.5 x 2.9 m

Conduzione suolo : lavorato

Irrigazione: presente a goccia

Altezza piante: 2 m

Grafico 2 - Andamento Meteo



Tab. 5 – Protocollo di prova 1 (anno 2017).

Tesi	Prodotto	Ingrediente Attivo	dose /ettaro
1	testimone non trattato	-	-
2	Hendophyt PS	ac. Carbossilici + oligopolisaccaridi	1 kg
3	K&A Bactersine + Coptrel 500	ac. Grassi polinsaturi e peptidi + rame	1 L + 0,25 L
4	LP 800	peptidi	2 kg
5	Selecta Disperss	rame metallo (da poltiglia) 20%	1 kg
6	Serenade MAX	Bacillus subtilis QST 713	4 kg

Timing: da caduta petali ad indurimento nocciolo con intervallo di 10-14 giorni tra i trattamenti.

Tab. 6 - Informazioni sulle applicazioni.

Data del trattamento	T. (°C) Inizio trattamento	R. H. % Inizio trattamento	T. (°C) Fine trattamento	R. H. % Fine trattamento	ora
30/03	12	68	13	65	8,30 – 10,30
11/04	13	75	15	70	8,30 – 10,30
20/04	7	66	9	58	8,00 – 10,00
02/05	10	78	12	72	8,00 – 10,00

I trattamenti sono stati eseguiti con lancia a mano alimentata da trattorino per applicazioni sperimentali Albertazzi. E' stata trattata una tesi alla volta, irrorando prima una facciata poi l'altra, leggendo la quantità della soluzione irrorata sul conta-litri digitale presente sulla macchina. Dopo aver asperso ciascuna tesi il circuito è stato risciacquato con acqua presente nella cisterna di lavaggio e successivamente si procedeva al trattamento della tesi successiva. Volume di irrorazione: 1000 l/ha

Rilievi:

- *su foglie*: % di foglie con punteggiature idropiche e necrotiche su un campione di 100 foglie/parcella.
- *su frutti*: % di frutti con macchie necrotiche su un campione di 100 frutti/plot.

Per la valutazione statistica è stata utilizzata l'analisi della varianza (ANOVA) parametrica con $p < 0,05$, per i dati che rispettano le condizioni di distribuzione normale e varianza omogenea, al limite con opportune trasformazioni, seguita dal test DUNCAN per la separazione delle medie.

RISULTATI

Nel periodo compreso tra la fioritura e l'allegagione (ultima decade di Marzo e prima decade di Aprile) le condizioni meteo con Temperature relativamente elevate e ridotte precipitazioni e bagnature, non sono state favorevoli all'avvio delle infezioni di *Pseudomonas* spp. A metà Aprile invece si è verificata una sequenza di precipitazioni rilevanti, accompagnate da un deciso calo termico, che ha consentito le prime infezioni del batterio fitopatogeno. Un altro periodo decisamente favorevole alle infezioni è quello che si è verificato nella prima decade di Maggio, con piogge ripetute bagnature abbondanti e temperature miti. Tutto ciò ha portato ad uno sviluppo rilevante della malattia, in particolare nelle parcelle di controllo non trattate, in cui i sintomi sono comparsi già ai primi di maggio, con maggior gravità su foglie rispetto al frutto.

Nelle tabelle 7 e 8 sono descritti i risultati della prova.

Tabella 7 - Rilievo: % di foglie e frutti con sintomi (punteggiature idropiche e necrotiche) causati da *Pseudomonas syringae pv syringae* (Data: 21/05/2017).

Tesi	Prodotti	% foglie colpite			% frutti colpiti		
		mean	st.dev.	duncan	mean	st.dev.	duncan
1	Untreated check	15,50	± 8,74	B	5,25	± 4,57	AB
2	Hendophyt PS	3,00	± 1,83	A	0,50	± 1,00	A
3	Bactersine + Coptrel	5,00	± 5,10	A	3,25	± 2,87	A
4	LP 800	14,50	± 5,80	B	8,50	± 1,29	B
5	Selecta Disperss	5,00	± 3,37	A	5,00	± 3,46	AB
6	Serenade Max	19,00	± 5,35	B	9,75	± 3,40	B
TEST: ANOVA		P-Value 0,0012			P-Value 0,0090		
TRASFORMATION		none			none		

Tab. 8 -Selettività: valutazione secondo Scala 0 - 100 (0= foglia indenne; 100=lembo fogliare completamente compromesso accompagnato da filloptosi).

Tesi	Prodotti	Fitotossicità		
		mean	st.dev.	duncan
1	Untreated check	0,00	± 0,00	A
2	Hendophyt PS	0,00	± 0,00	A
3	Bactersine + Coptrel	6,25	± 1,50	B
4	LP 800	0,00	± 0,00	A
5	Selecta Disperss	6,25	± 2,50	B
6	Serenade Max	0,00	± 0,00	A
TEST: ANOVA		P-Value 0,0000		
TRASFORMATION		none		

Sintomi di fitotossicità (tesi 3 e 5): punteggiature rossastre che sono poi evolute in punteggiature necrotiche

Considerazioni

Per quanto riguarda l'attività nei confronti del batterio patogeno, i prodotti più efficaci a livello fogliare sono stati Hendophyt PS, la miscela Bactersine + Coptrel, e il prodotto rameico di riferimento Selecta Disperss, tra loro analoghi dal punto di vista statistico; insufficienti invece LP800 e Serenade Max, che non si sono differenziati dal testimone. A livello dei frutti, a fronte di un'incidenza non elevata della malattia, si sono differenziati in negativo nuovamente LP 800 e Serenade Max.

Per quanto riguarda la selettività colturale dei prodotti saggiati, la miscela Bactersine + Coptrel e Selecta Disperss hanno determinato la comparsa di punteggiature prima rossastre poi necrotiche, che però non hanno determinato filloptosi quindi non hanno compromesso l'attività fotosintetica.

Prova n. 2

MATERIALI E METODI

Disegno sperimentale: blocco completamente randomizzato (RCB)

No. repliche: 4

No. piante / plot: 4

Dimensione delle parcelle: 34.4 m² (8.0 x 4.3 m)

Informazioni sito prova

Stato: Italy

Regione: Emilia-Romagna

Località: Borgo Tuliero di Faenza (RA)

Figura 3 - Sito prova: Azienda Ghetti Giovanni e Figli, via Babaccia

LATITUDE: 44,143825 N

LONGITUDE: 11,505552 E

Disegno sperimentale

1D	5C
2D	6C
4D	1C
5D	3C
6D	4C
3D	2C
4B	6A
2B	5A
5B	5A
1B	3A
6B	2A
3B	1A

Informazioni culturali

Specie: Albicocco

Varietà: Sungiant

Anno di impianto: 2001

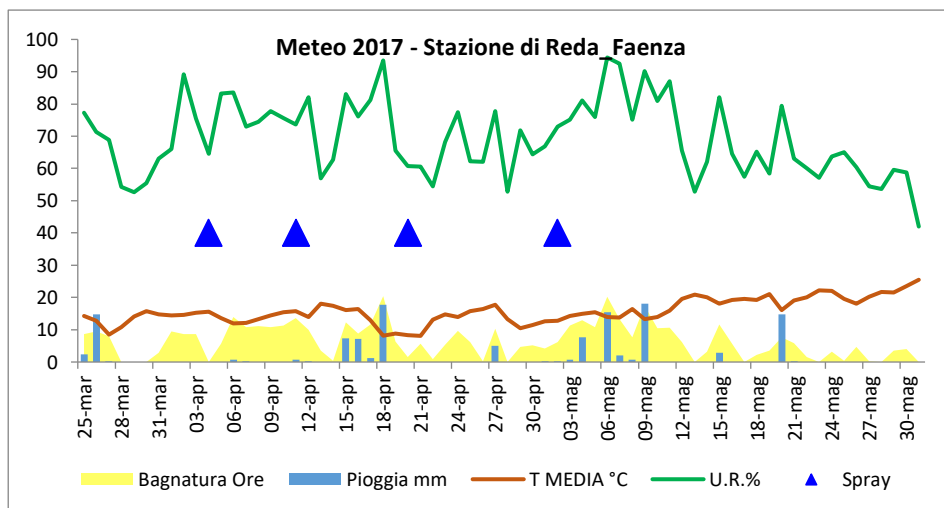
Sesto di impianto: 4.3 x 2.0 m

Conduzione suolo : diserbato sulla fila, inerbito tra le file

Irrigazione: presente a goccia

Altezza piante: 2,5 m

Grafico 3 - Andamento Meteo



Tab. 9 – Protocollo di prova 2 (anno 2017).

Tesi	Prodotto	Ingrediente Attivo	dose /ettaro
1	testimone non trattato	-	-
2	Hendophyt PS	ac. Carbossilici + oligopolisaccaridi	1 kg
3	K&A Bactersine + Coptrel 500	ac. Grassi polinsaturi e peptidi + rame	1 L + 0,25 L
4	LP 800	peptidi	2 kg
5	Selecta Disperss	rame metallo (da poltiglia) 20%	1 kg
6	Serenade MAX	Bacillus subtilis QST 713	4 kg

Timing: da caduta petali ad indurimento nocciolo con intervallo di 10-14 giorni tra i trattamenti.

Tab. 10 - Informazioni sulle applicazioni.

Data del trattamento	T. (°C) Inizio trattamento	R. H. % Inizio trattamento	T. (°C) Fine trattamento	R. H. % Fine trattamento	ora
04/04	14	69	15	66	8,30 – 10,30
11/04	15	70	17	65	10,30 – 12,00
20/04	8	58	10	55	10,30 – 12,00
02/05	12	70	14	68	10,30 – 12,00

I trattamenti sono stati eseguiti con lancia a mano alimentata da trattorino per applicazioni sperimentali Albertazzi. E' stata trattata una tesi alla volta, irrorando prima una facciata poi l'altra, leggendo la quantità della soluzione irrorata sul conta-litri digitale presente sulla macchina. Dopo aver asperso ciascuna tesi il circuito è stato risciacquato con acqua presente nella cisterna di lavaggio e successivamente si procedeva al trattamento della tesi successiva. Volume di irrorazione: 1000 l/ha

Rilievi:

- *su foglie*: % di foglie con punteggiature idropiche e necrotiche su un campione di 100 foglie/parcella.
- *su frutti*: % di frutti con macchie necrotiche su un campione di 100 frutti/plot.

Per la valutazione statistica è stata utilizzata l'analisi della varianza (ANOVA) parametrica con $p < 0,05$, per i dati che rispettano le condizioni di distribuzione normale e varianza omogenea, al limite con opportune trasformazioni, seguita dal test DUNCAN per la separazione delle medie.

RISULTATI

In merito all'andamento meteo valgono le stesse considerazioni fatte per la prova 1 del 2017; in questa prova la malattia è stata meno aggressiva rispetto la prova precedente, in particolare su frutto.

Nelle tabelle 11 e 12 sono descritti i risultati della prova.

Tabella 11 - Rilievo: % di foglie e frutti con sintomi (punteggiature idropiche e necrotiche) causati da *Pseudomonas syringae pv syringae* (Data: 21/05/2017).

Tesi	Prodotti	% foglie colpite			% frutti colpiti		
		mean	st.dev.	duncan	mean	st.dev.	duncan
1	Untreated check	13,75	± 11,87	abc	1,00	± 1,15	
2	Hendophyt PS	5,75	± 1,89	a	4,75	± 5,50	
3	Bactersine + Coptrel	8,00	± 5,35	ab	0,25	± 0,50	
4	LP 800	18,25	± 4,43	bc	0,00	± 0,00	
5	Selecta Disperss	6,50	± 5,20	a	0,00	± 0,00	
6	Serenade Max	19,75	± 12,04	c	0,50	± 1,00	N.S.
TEST: ANOVA		P-Value 0,0373			P-Value 0,3531		
TRASFORMATION		None			Rank(x) - Levene's test = 0,02		

Tab. 12 -Selettività: valutazione secondo Scala 0 - 100 (0= foglia indenne; 100=lembo fogliare completamente compromesso accompagnato da filloptosi).

Tesi	Prodotti	Fitotossicità		
		mean	st.dev.	duncan
1	Untreated check	0,00	± 0,00	A
2	Hendophyt PS	0,00	± 0,00	A
3	Bactersine + Coptrel	8,25	± 2,50	C
4	LP 800	0,00	± 0,00	A
5	Selecta Disperss	5,88	± 2,25	B
6	Serenade Max	0,00	± 0,00	A
TEST: ANOVA		P-Value 0,0000		
TRASFORMATION		None		

Sintomi di fitotossicità (tesi 3 e 5): punteggiature rossastre che sono poi evolute in punteggiature necrotiche

Considerazioni

A livello di attività dei prodotti nei confronti del batterio, i risultati sono significativi solo su foglia e ripetono a grandi linee quelli ottenuti nella prova 1 2017, con Hendophyt, Bactersine + Coptrel e Selecta Disperss che hanno manifestato un buon grado di efficacia, mentre LP 800 e Serenade Max non si sono differenziati dal testimone.

Per quanto riguarda la selettività colturale dei prodotti saggiati, anche in questo caso analogamente alla prova 1 2017, la miscela Bactersine + Coptrel e Selecta Disperss hanno determinato la comparsa di punteggiature prima rossastre poi necrotiche, che però non hanno determinato filloptosi quindi non hanno compromesso l'attività fotosintetica.

CONCLUSIONI

In merito all'attività dei prodotti nel contenimento delle infezioni casuate da Batteri Pseudomonadi (*Pseudomonas spp.*), risultati significativi sono stati ottenuti solo con le prove effettuate nel 2017 dal momento che nella prova del 2016 la malattia era pressoché assente. Tra i formulati saggiati, emerge una interessante attività di Hendophyt PS e della miscela Bactersine + Coptrel, che hanno conseguito risultati statisticamente analoghi a quelli del prodotto rameico di riferimento Selecta Disperss. Pertanto questi prodotti possono essere inseriti nelle linee di difesa come alternativa ai prodotti rameici, per conseguire una riduzione dell'impiego di tale metallo pesante stimabile intorno al 20% rispetto ad una linea di difesa standard basata sull'applicazione dei DPI.

Va peraltro segnalato come la miscela Bactersine + Coptrel possa determinare una lieve fitotossicità sul lembo fogliare, analogamente al prodotto rameico di riferimento Selecta Disperss, che però non è in grado di compromettere l'attività fotosintetica delle stesse.

1.1.4 BATTEROSI DEL PESCO

Uar: ASTRA

APOFRUIT (

OBIETTIVI

Questo studio su pesco, analogamente al precedente studio su albicocco (attività 1.1.3.), si propone di individuare delle sostanze attive nei confronti di *Xanthomonas campestris* pv *pruni* alternative ai formulati rameici e non comprese nell'ambito delle sostanze candidate alla sostituzione.

MATERIALI E METODI

Caratteristiche dell'impianto di prova:

Azienda: F.Ili Zoffoli Località: Pievesestina di Cesena Varietà: Royal lee Allevamento: spalliera Sesto di impianto: 4.0 x 4.5 Anno di impianto: 2007 Disegno sperim.: ripetizioni in blocchi randomizzati Mezzi impiegati: pompa spalleggiata Volume di bagnatura: 970 l/ha	
--	---

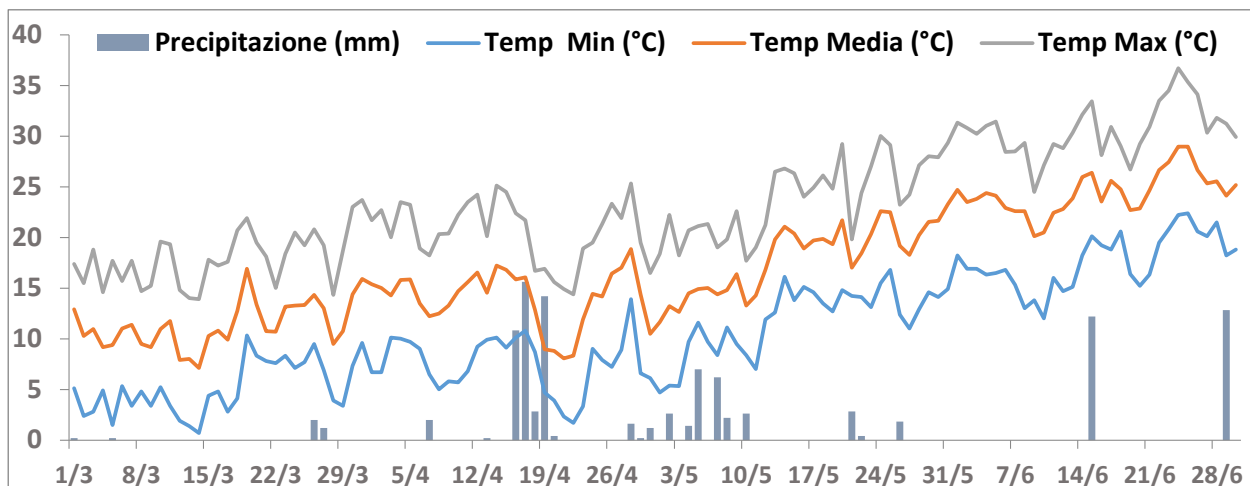
Tabella 5 - Protocollo sperimentale

Tesi	Formulato comm.le	Dose di impiego	Ditta	Sostanza attiva
1	Testimone	-	-	
2	Kodens Cu®	150 g/hl	Iko Hydro	
3	Selecta®	100 g/hl	UPL	Rame solfato neutralizzato (20 %)
4	Ibisco®	300 ml/hl	Gowan	Oligo-saccaridi Oligo-galaturonidi
5	Selecta®	100 g/hl	UPL	Rame solfato neutralizzato (20 %)
6	Amylo X	200 ml/hl	Biogard	Bacillus amyloliquefaciens sub. Plantarum (ceppo D 747)
7	Siglato 1	1kg/hl	-	Alluminio potassio solfato dodecaidrato (80%)
8	Siglato 2	1.5 kg/hl	-	Alluminio potassio solfato dodecaidrato (80%)

Tabella 6 - Data interventi

Data	3/5	5/5	10/5	11/5	15/5	18/5	23/5	16/6
Tesi	6	2-3-4-5-7-8	6	7-8	2-3-4-5	6	7-8	2-3-4-7-8

Grafico 4 - Variabili meteo climatiche registrate nel periodo primaverile 2017



*Il posizionamento dei trattamenti è stato orientato in maniera preventiva cercando di anticipare periodi ad elevato rischio di infezioni

Il protocollo prevedeva l'esecuzione degli interventi mantenendo un timing preventivo rispetto agli eventi piovosi. Per Amylo-X il trattamento avrebbe dovuto anticipare la pioggia di un maggiore numero di ore, diversamente per il formulato a base di alluminio potassio solfato, a causa della elevata dilavabilità, era previsto un posizionamento successivo alle precipitazioni. Tali indicazioni di massima sono state rispettate nei limiti del possibile, fermo restando che dalla fine di aprile alla prima decade di maggio, le frequenti piogge hanno reso l'osservanza di tale timing più aleatoria.

Tabella 7 - Fasi di rischio infettivo per XAP

Data/periodo	13-20 aprile	28 apr.-10 mag.	21-26 mag.
Rischio infezioni*	Medio-basso	Medio/Alto	Medio
Temperatura (range)	4-17.2 C°	5-18.9 C°	12-22.6 C°
Pioggia gg e (mm)	6 (44.0)	9 (25.0)	3 (5.0)

*Le temperature ottimali per il batterio devono essere fra 14 e 19°C. e almeno 48 ore di bagnatura

Sugli aspetti epidemiologici si rimanda a quanto descritto in relazione all'attività condotta nella prima annualità del progetto.

Rilievi

La valutazione del danno ascrivibile ad infezioni di XAP su foglie e frutti è stata effettuata con rilievo in data 20 luglio corrispondente alla raccolta della varietà. Per ciascuna ripetizione sono stati controllati 100-120 frutti e 150 foglie. Sia i frutti che le foglie sono stati distinti in relazione alla gravità dei sintomi in evidenziati in diverse classi di danno:

Frutti

Classe	0	1	2	3
% di sup. interessata da lesioni	0.0	Fino 5%	Fino 20%	Oltre 20%

Foglie

Classe	0	1	2	3	4
% di sup. interessata da lesioni	0.0	Fino 5%	Fino 20%	Fino 50%	Oltre 50%

RISULTATI

Tabella 8 - Risultati rilievi XAP su foglie e frutti

TESI	Frutti colpiti				
	(%)	0	1	2	3
Testimone	63.6 a	36.4 c	30.0 a	21.9 a	11.7 a
Kodens Cu®	9.8 d	90.2 a	8.5 c	1.3 cd	0.0 b
Selecta®	7.5 d	92.5 a	6.9 c	0.7 d	0.0 b
Ibisco®	38.55 bc	61.5 b	19.1 abc	12.6 bc	6.8 ab
Selecta®	10.56	89.5 a	9.5 c	1.0 cd	0.0 b
Amylo X	45.39 b	54.6 b	27.2 ab	13.4 b	4.8 b
Siglato 1	29.50 c	70.6 ab	19.2 abc	7.5 bcd	2.7 b
Siglato 2	24.23 c	75.8 ab	16.7 bc	7.1 bcd	0.5 b

TESI	Foglie colpite				
	(%)	0	1	2	3
Testimone	30.46 d	52.02 a	13.80 a	3.72	0.00
Kodens Cu®	87.82 a	10.70 d	1.31 b	0.17	0.00
Selecta®	57.67 bc	31.83 bcd	7.00 b	3.33	0.17
Ibisco®	59.83 abc	34.07 abc	5.11 b	0.82	0.17
Selecta®	73.67 abc	23.50 bcd	2.33 b	0.50	0.00
Amylo X	51.47 cd	40.63 ab	6.43 b	1.47	0.00
Siglato 1	71.00 abc	24.50 bcd	3.33 b	1.00	0.17
Siglato 2	82.17 ab	15.17 cd	2.50 b	0.17	0.00

Anova-LSD test $P \leq 0.05$

Grafico 5 - Incidenza di maculatura batterica su frutti

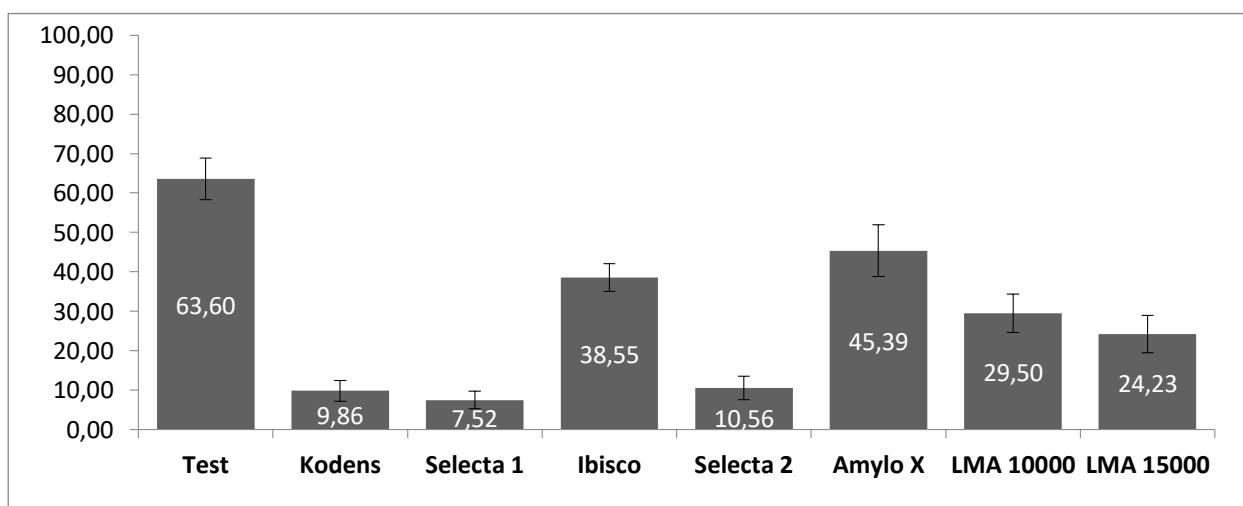


Grafico 6 - Incidenza di maculatura batterica su frutti (distribuzione percentuale per classi di danno)

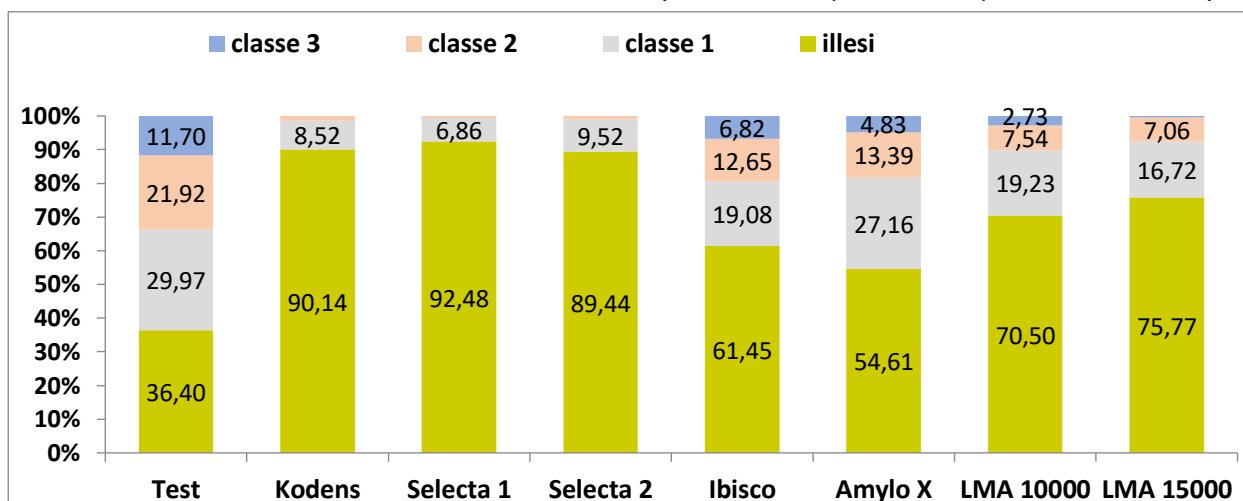
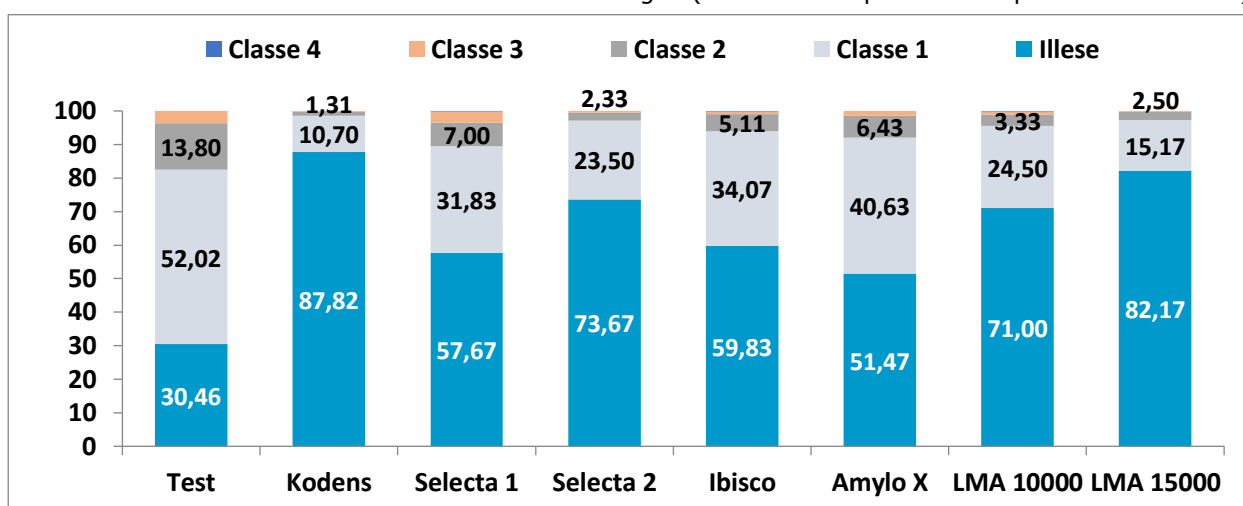


Grafico 7 - Incidenza di maculatura batterica sulle foglie (distribuzione percentuale per classi di danno)



Come noto le formulazioni rameiche in maniera molto differenziata in relazione ai dosaggi di impiego, alla stagione, alla sensibilità varietale ed al tipo di formulato commerciale impiegato, determinano fenomeni di fitotossicità sulla vegetazione. Sulle medesime foglie in cui è stato effettuato il rilievo sulla presenza di XAP è stato effettuato un controllo per evidenziare fenomeni di fitotossicità. La valutazione adottata per quantificare la superficie di lamina fogliare interessata da tale danno, ha adottato le medesime classi impiegate per il danno da batteriosi.

Tabella 9 - Distribuzione percentuale di foglie in relazione alla sup. fogliare interessata da fenomeni di fitotossicità (%)

Tesi	0 % *	0 - 5 %	5 - 20 %	20 - 50 %*	> 50 %*
Kodens	45.36	45.66 a	7.65 a	1.33	0.00
LMA 15000	55.50	37.67 ab	3.33 ab	3.17	0.33
LMA 10000	71.83	23.33 c	3.00 b	1.67	0.17
Selecta 2	70.17	28.83 bc	1.00 b	0.00	0.00
Selecta 1	65.90	31.44 bc	2.00 b	0.66	0.00

Anova-LSD test $P \leq 0.05$

L'attività svolta, attraverso i risultati emersi, offre sostanzialmente delle conferme. A fronte di una estesa incidenza di frutti e foglie sintomatiche, i formulati rameici rispondono in maniera molto positiva con indici di efficacia dell'85-90%. I formulati Ibisco® e Amylo-X® riducono il danno in maniera significativa rispetto al testimone ma non raggiungono i livelli di efficacia delle formulazioni rameiche. L'alluminio potassio solfato si colloca ad un livello di efficacia intermedio. Possiamo considerare nel complesso questo ventaglio di possibilità come una opportunità dal punto di vista fitoiatrico qualora l'impiego di rame metallo, sottoposto costantemente a limitazioni d'uso, richieda l'adozione di strategie con l'inserimento di diversi formulati ad azione batteriostatica.

Sul fronte fitotossicità, i dati esemplificati in tabella, pur indicando una maggiore aggressività del formulato Lma, non riproducono in maniera corretta la situazione di campo in quanto non tengono conto dei diffusi fenomeni di filloptosi a carico delle parcelle interessate dagli interventi con alluminio potassio solfato.

CONCLUSIONI

La diffusione nei frutteti di drupacee di *Xanthomonas campestris* pv *pruni* (Xap) agente della maculatura batterica rappresenta una delle problematiche fitosanitarie emergenti. L'elevata suscettibilità delle varietà introdotte negli ultimi anni ha indubbiamente costituito un elemento predisponente le infezioni del patogeno, la cui virulenza resta tuttavia fortemente condizionata dall'andamento climatico. Xap è un agente batterico caratterizzato da uno sviluppo epifitico favorito da temperature comprese tra 18 e 24 °C ed elevata umidità relativa. La pullulazione dei propaguli batterici sulle superfici vegetali necessita di prolungati periodi di bagnatura che rappresentano il principale fattore predisponente. E' disponibile una sorta di modello di simulazione del rischio che prevede per l'appunto la concomitanza delle condizioni climatiche citate ed un periodo di bagnatura di 36-48 ore.

La profilassi contro questo patogeno consiste nel contrastare lunghi periodi di bagnatura delle piante con adattamenti agronomico-culturali (potature, forme di allevamento, esposizione ecc..) o attraverso una difesa attiva con formulati antibatterici. La difesa attiva ha come principale funzione quella di contenere il potenziale di inoculo presente sulle superfici vegetali esterne (foglie, rami, gemme, cicatrici fogliari, frutti ecc..).

A tale proposito come di consueto vanno individuati sia le fasi fenologiche più adatte per attuare una corretta profilassi che le formulazioni battericide e/o batteriostatiche più efficaci. Per quanto riguarda il primo punto da tempo sono praticate due linee di intervento: una attuata nel periodo autunnale corrispondente alla caduta delle foglie ed una focalizzata sul periodo di ripresa vegetativa e sviluppo dei germogli.

L'attività sperimentale è stata svolta prendendo come oggetto la profilassi primaverile (aprile - giugno), lasciando l'attuazione della difesa autunnale in gestione al produttore.

I prodotti testati sono stati di diversa natura e le numerose valutazioni sperimentali condotte negli anni precedenti hanno rappresentato un valido elemento di orientamento. Le formulazioni a base rameica in generale hanno confermato una discreta potenzialità nel contenere l'incidenza delle manifestazioni sintomatiche di Xap soprattutto sui frutti. Tra i prodotti alternativi i cosiddetti induttori di resistenza hanno offerto risposte a volte interessanti ma discontinue e comunque non all'altezza dello ione rame. Tra le alternative al rame potenzialmente impiegabili sono stati testati formulati diversi per i quali l'esperienza è tuttavia insufficiente per potere trarre indicazioni affidabili.

Uno degli aspetti che è stato costantemente valutato contestualmente all'efficacia nei confronti della maculatura batterica ha riguardato la presenza di fenomeni di fitotossicità sulla vegetazione indotta dalle formulazioni impiegate. Questo aspetto deve necessariamente essere monitorato in quanto rappresenta una costante la cui incidenza è molto variabile con l'annata, la varietà di pesche o nettarine trattata, il formulato impiegati ecc.. Qualsiasi profilassi che preveda l'impiego di formulati che determinano l'insorgenza di fenomeni di fitotossicità rappresenta di fatto un compromesso tra il risultato atteso in termini di contenimento dei danni imputabili a Xap sul prodotto e la perdita di efficienza foto sintetica correlata alle lesioni indotte dall'effetto caustico dei formulati impiegate.

1.1.5 MONILIOSI DEL PESCO

Uar: ASTRA

APOFRUIT

UNIBO

1) PROVE EFFICACIA FUNGICIDI: VALUTAZIONE DI EFFICACIA DI DIVERSE SOSTANZE ATTIVE IMPIEGATE IN TRATTAMENTI PRE RACCOLTA

A seguito dell'azione correttiva di cui è stata data comunicazione dal capofila Astra alla regione (PEC del 31 luglio 2017), sono state veicolate le risorse del piano previste per la prova rimanente dell'attività 1.2.2 su afide farinoso del pesco, verso il potenziamento dell'attività 1.1.5 (moniliosi pesco) finalizzata all'agricoltura biologica. Pertanto, oltre alle 2 prove previste, e di seguito descritte come Prova 1 A e 1 B, è stata condotta la Prova 2.

Prova 1 A - VALUTAZIONE DI EFFICACIA DI DIVERSE SOSTANZE ATTIVE IMPIEGATE IN TRATTAMENTI PRE RACCOLTA

MATERIALI E METODI

Azienda: Bigi Renzo

Località: Cesena (FC)

Varietà: Royal gim

Anno di impianto: 2012

Forma di allevamento: Fusetto

Altezza delle piante: 3 m

Orientamento filari: N/S

Sesto di impianto: 4.0 x 2.0 m

Gestione del suolo: Inerbito

Sistema irriguo: microirrigazione localizzata

Disegno sperimentale: Blocchi compl. random.

N. parcelle: 4

Mezzi impiegati: Nebulizzatore spalleggiato Sthil

Volume di bagnatura impiegato: 1200 l/ha

Tabella 11 – Sostanze attive, formulati, dosi di impiego

Formulato commerciale	P.a.	Dosi hl/ha
Siglato	-	100 ml/hl
Geoxe®	Fludioxonili (50.0%)	50 g/hl
Scholar®	Fludioxonili (20.4%)	300 ml/hl
Luna® Experience	Fluopyram (17.6%) – Tebuconazolo (17.6%)	75 ml/hl
Folicur ®WG	Tebuconazolo (25.0 %)	75 g/hl
Fontelis®	Penthiopyrad (200g/l)	150 ml/hl
Bellis drupacee®	Boscalid (26.7%) - Piraclostrobin (6.7%)	75 g/hl
Fontelis® Simitar®EVO	Penthiopyrad – Fenbuconazolo (2.48%)	150 ml/hl – 300 ml/hl

Tabella 12 – Strategie confrontate e momenti di intervento

Tesi	Timing degli interventi	
	25 luglio	1 agosto
1	Testimone	
2	Siglato	Siglato
3	Geoxe®	Geoxe®
4	Geoxe®	Scholar®
5	Luna privilege®	Luna privilege®
6	Folicur WG®	Folicur WG®
7	Fontelis®	Fontelis®
8	Bellis®	Bellis®
9	Fontelis®	Simitar EVO®

Rilievi

L'incidenza dei marciumi da *Monilinia* spp. è stata rilevata in post raccolta. I controlli sono stati pianificati seguendo una prassi consolidata che consiste nel simulare le diverse fasi di conservazione, lavorazione e commercializzazione dei frutti e le relative tempistiche. A tale fine i campioni di frutti (70-100 frutti/rip.) prelevati in campo in corrispondenza delle prime due raccolte (8 e 16 agosto) sono stati collocati in casse e mantenuti in cella refrigerata (2 °C) per un periodo di 7 giorni. Successivamente i frutti sono stati disposti singolarmente in alveolari di materiale plastico (packaging tradizionale impiegato nella commercializzazione dei frutti), entro confezioni di cartone. Così confezionati i campioni sono stati disposti in cella termostata a 20 °C per i controlli in shelf life, programmati dopo un periodo standardizzato di 3-4 e 7-9 giorni di permanenza.

Tabella 13 – Piano dei campionamenti

Rilievi				
1° raccolta	Fine conservazione	4 gg di shelf life	7 gg di shelf life	11 gg di shelf life
8 agosto	17 agosto	21 agosto	24 agosto	28 agosto
2° raccolta	Fine conservazione	3 gg di shelf life	8 gg di shelf life	10 gg di shelf life
16 agosto	29 agosto	1 settembre	6 settembre	8 settembre

RISULTATI

Tabella 14 – Incidenza percentuale dei diversi tipi di marciume al termine del periodo di shelf life (1° racc.)

Tesi	1° raccolta		2° raccolta	
	% monilia	Efficacia Abbott	% monilia	Efficacia Abbott
Testimone	26.07 a	-	42.50 ab	-
Siglato-Siglato	10.71 b	58.9	26.07 bc	38.6
Geoxe-Geoxe	6.07 b	76.7	23.93 c	43.8
Geoxe-Scholar	3.57 b	86.3	5.0 d	88.2
Luna privilege-Luna privilege	5.00 b	80.8	10.71 cd	74.8
Folicur wg-Folicur wg	13.21 b	49.3	43.91 a	0.0
Fontelis-Fontelis	5.71 b	78.1	20.71 c	51.3
Bellis-Bellis	4.64 b	82.2	22.86 bc	46.2
Fontelis-Simitar EVO	9.64 b	63.0	23.93 bc	43.7

ANOVA LSD test $P \leq 0.10$

Grafico 4 - Incidenza percentuale di marciume al termine del periodo di shelf life (1° racc.)

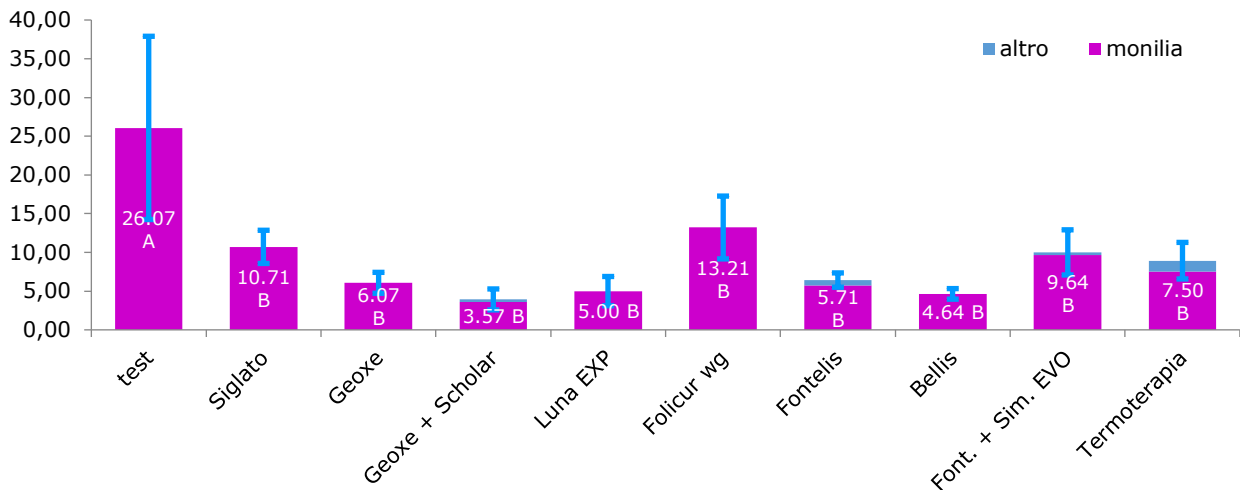


Grafico 5 - Incidenza percentuale di marciume al termine del periodo di shelf life (2° racc.)

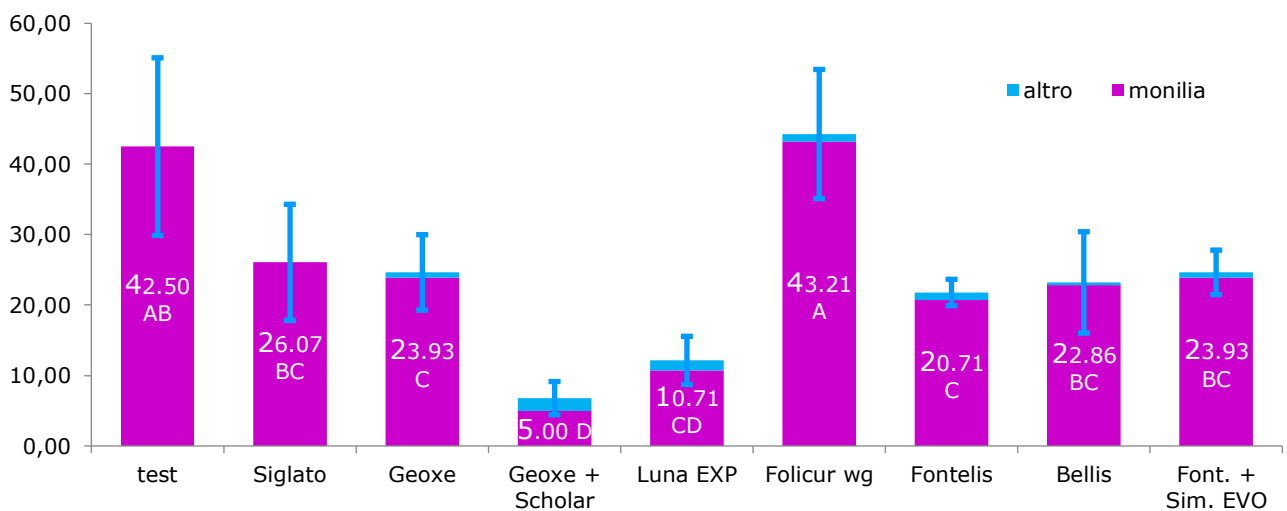
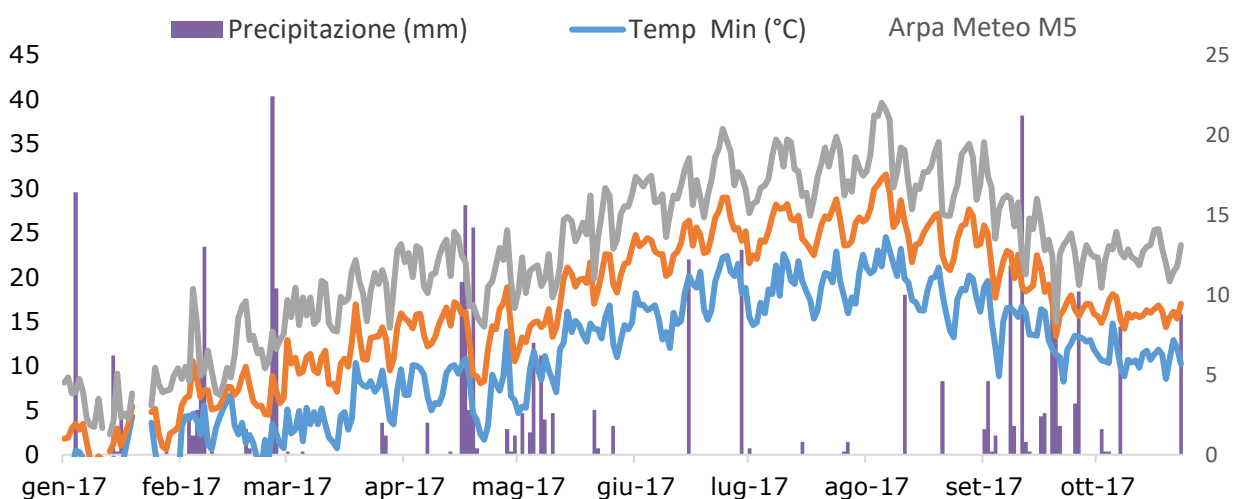


Grafico 6 - Condizioni meteo climatiche



Considerazioni

La prova ha dato esiti soddisfacenti con un'incidenza di marciumi di un certo livello soprattutto in corrispondenza della seconda raccolta. I controlli effettuati sui frutti della prima raccolta indicano un buon livello di efficacia con valori numerici diversi tra le tesi ma statisticamente non significativi. La forbice di efficacia tra i prodotti si allarga in corrispondenza dei rilievi sulla seconda raccolta, laddove la miscela di tebuconazolo e fluopyram conferma il primato di efficacia evidenziato dalle più recenti esperienze. Interessante e preoccupante la performance di tebuconazolo che segna un risultato di completa inefficacia sul controllo dei marciumi in seconda raccolta. Al fine di una maggiore comprensione di ciò sono stati prelevati campioni fungini di monilinia dai frutti affetti per verificare il livello di sensibilità alla sostanza attiva.

PROVA 1 B - VALUTAZIONE DI EFFICACIA DI TRATTAMENTI FUNGICIDI EFFETTUATI NELLA FASE FENOLOGICA DI INDURIMENTO NOCCIOLO

Tabella 15 – Tesi confrontate

Tesi	Trattamento a indurimento nocciolo	Trattamento in pre raccolta
1	Si	Si
2	No	Si

NB nel caso in cui l'agricoltore non abbia proceduto ad effettuare alcun intervento in preraccolta il confronto che verrà a determinarsi sarà tra un testimone assoluto (privo di una profilassi antimoniologia) ed una tesi sulla quale si sarà proceduto unicamente al trattamento in fase di indurimento nocciolo.

Tabella 9 – Aziende e varietà interessate, data e tipologia degli interventi effettuati

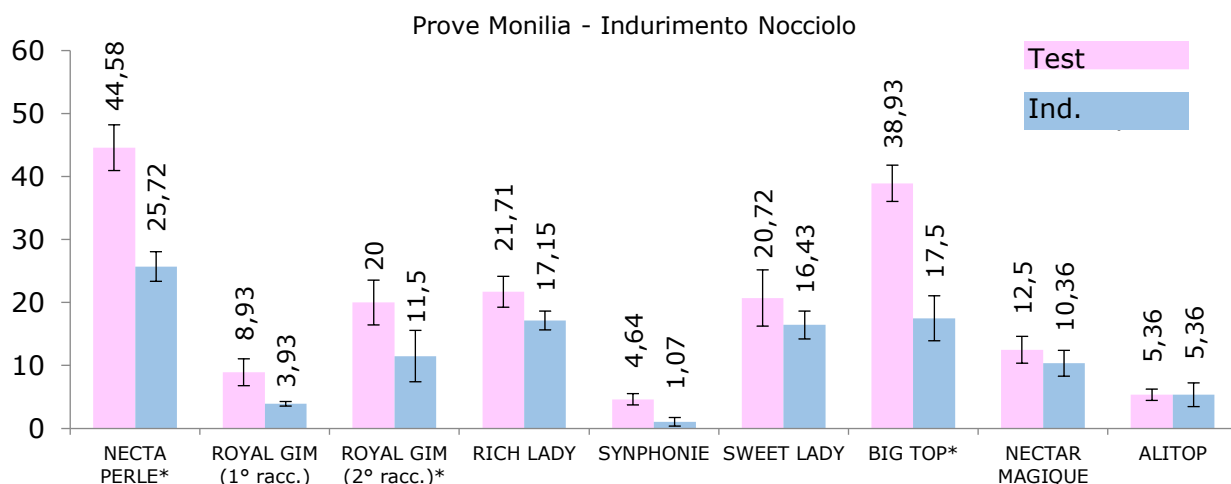
Azienda	Varietà	Trattamento ind. nocciolo		Trattamento preraccolta		Raccolta
		Formulato	Data	Formulato	Data	
Valentini	Nectaperle	Luna exp.	26 maggio	-	-	5 luglio
Valentini	Royal gim	Luna exp.	23 maggio	-	-	2 ago. (1° racc.)
						11 ago. (2° racc.)
Alpi	Rich lady	Luna exp.	1 giugno	Tebuconazolo	19-26 giu.	6 luglio
Alpi	Sinphony	Luna exp.	1 giugno	Tebuconazolo	18-25 lug.	3 agosto
Alpi	Sweet lady	Luna exp.	1 giugno	Tebuconazolo	9 ago.	17 agosto
Marconi	Big top	Luna exp.	Fine maggio	Tebuconazolo	30 giu.	10 luglio
Marconi	Nectar magique	Luna exp.	Fine maggio	Tebuconazolo	30 giu.	10 luglio
Marconi	Alitop	Luna exp.	Fine maggio	Tebuconazolo	10 lug.	21 luglio

Tabella 10 – Incidenza di marciumi da monilinie spp. in shelf life su campioni di frutti trattati o meno in fase di indurimento nocciolo

Azienda	Varietà	Trattamento ind. Nocciolo (1)		Trattamento Preraccolta (2)		% monilia	
		Formulato	Data	Formulato	Data	(1)+(2)	(2)
Valentini	Nectaperle	Luna exp.	26 maggio	-	-	25.7*	44.6
Valentini	Royal gim	Luna exp.	23 maggio	-	-	3.9	8.9
						11.5*	20.0
Alpi	Rich lady	Luna exp.	1 giugno	Tebuconazolo	19-26 giugno	17.1	21.7
Alpi	Sinphony	Luna exp.	1 giugno	Tebuconazolo	18-25 luglio	1.1	4.6
Alpi	Sweet lady	Luna exp.	1 giugno	Tebuconazolo	9 agosto	16.4	20.7
Marconi	Big top	Luna exp.	Fine maggio	Tebuconazolo	30 giugno	17.5*	38.9
Marconi	Nectar mag.	Luna exp.	Fine maggio	Tebuconazolo	30 giugno	10.4	12.5
Marconi	Alitop	Luna exp.	Fine maggio	Tebuconazolo	10 luglio	5.4	5.4

* significativo al T-test

Grafico 7 – Incidenza di marciumi da monilinie spp



Considerazioni

La panoramica di dati offerta mostra intuitivamente una generale riduzione dell'incidenza di marciumi nei frutti sui quali si è intervenuti precocemente in fase di indurimento nocciolo. Tale riduzione in taluni casi è molto limitata in altri è più ampia e significativa statisticamente. Se osserviamo i dati meteo (grafico 6) notiamo che i mesi di aprile maggio con eventi piovosi verificatisi in almeno 20 diversi giorni hanno sicuramente creato condizioni predisponenti la formazione e disseminazione di inoculo di monilinie spp. E' pertanto accettabile pensare che un eventuale trattamento ad azione "abbattente" sull'inoculo prodotto possa sortire effetti positivi anche a distanza di settimane fino alla raccolta e conservazione del prodotto.

Tali ragionamenti vanno ponderati in una eventuale profilassi antimonia che allenti la pressione chimica nelle fase precedenti la raccolta e sia più rispettosa di condizioni epidemiologiche favorevoli al fungo in epoche precedenti. In questa logica potremmo ottenere buoni risultati limitando il profilo residuale dei frutti in raccolta.

Prova 2 - PREVENZIONE DELLE INFEZIONI DA Monilinie spp. SU DRUPACEE CON FORMULATI DI ORIGINE NATURALE

MATERIALI E METODI

Azienda: Bigi Renzo

Località: Cesena (FC)

Varietà: Royal gim

Anno di impianto: 2012

Forma di allevamento: Fusetto

Altezza delle piante: 3 m

Orientamento filari: N/S

Sesto di impianto: 4.0 x 2.0 m

Gestione del suolo: Inerbito

Sistema irriguo: microirrigazione localizzata

Disegno sperimentale: Blocchi compl. random.

N. parcelle: 4

Mezzi impiegati: Nebulizzatore spalleggiato Sthil

Volume di bagnatura impiegato: 1200 l/ha



Tabella 1 – Sostanze attive, formulati, dosi di impiego

Formulato commerciale	P.a.	Dosi hl/ha
Pre-Vam	Olio essenziale di arancio dolce (5.88 %)	500 ml/hl
Siglato	-	-
Boni protect®	Aurobasidium pullulans (ceppo DSM 14940/1 5x10 ¹¹ a 5x10 ¹² CFU)	100 g/hl
Serenade ASO®	Bacillus subtilis (ceppo QST 713 1 x 10 ¹² CFU/kg)	500 ml/hl
Remedier®	Trichoderma aspergillum (ceppo ICC 012) e gamsii (ceppo ICC 0.80) CFU 3 x 10 ⁷ g.	200 g/hl
Karma®	Bicarbonato di potassio (85%)	500 g/hl

Tabella 2 – Strategie confrontate e momenti di intervento

Tesi	Data interventi			
	21 luglio	25 luglio	1 agosto	7 agosto
Testimone	-	-	-	-
PreVam	-	*	*	-
Siglato	-	*	*	-
Boni Protect	-	*	*	-
Serenade ASO	-	*	*	-
Remedier	*	*	*	*
Karma	-	*	*	-

Rilievi

L'incidenza dei marciumi da *Monilinia spp.* è stata rilevata in post raccolta. I controlli sono stati pianificati seguendo una prassi consolidata che consiste nel simulare le diverse fasi di conservazione, lavorazione e commercializzazione dei frutti e le relative tempistiche. A tale fine i campioni di frutti (70-100 frutti/rip.) prelevati in campo in corrispondenza delle prime due raccolte (8 e 16 agosto) sono stati collocati in casse e mantenuti in cella refrigerata (2 °C) per un periodo di 7 giorni. Successivamente i frutti sono stati disposti singolarmente in alveolari di materiale plastico (packaging tradizionale impiegato nella commercializzazione dei frutti), entro confezioni di cartone. Così confezionati i campioni sono stati disposti in cella termostata a 20 °C per i controlli in shelf life, programmati dopo un periodo standardizzato di 3-4 e 7-9 giorni di permanenza.

Tabella 3 – Piano dei campionamenti

Rilievi				
1° raccolta	Fine conservazione	4 gg di shelf life	7 gg di shelf life	11 gg di shelf life
8 agosto	17 agosto	21 agosto	24 agosto	28 agosto
2° raccolta	Fine conservazione	3 gg di shelf life	8 gg di shelf life	10 gg di shelf life
16 agosto	29 agosto	1 settembre	6 settembre	8 settembre

RISULTATI

Tabella 4 – Incidenza percentuale dei diversi tipi di marciume al termine del periodo di shelf life

Tesi	1° raccolta		2° raccolta	
	% monilia*	Efficacia Abbott	% monilia*	Efficacia Abbott
Testimone	17.50	-	40.00	-
PreVam	11.07	36.0	34.64	13.4
Siglato	12.50	28.0	34.29	14.3
Boni Protect	12.86	26.0	39.64	0.0
Serenade ASO	19.29	0.0	48.57	0.0
Remedier	12.86	26.0	21.43	46.5
Karma	11.43	34.0	40.00	0.0

*differenze non significative

Grafico 1 – Incidenza di marciumi in prima raccolta

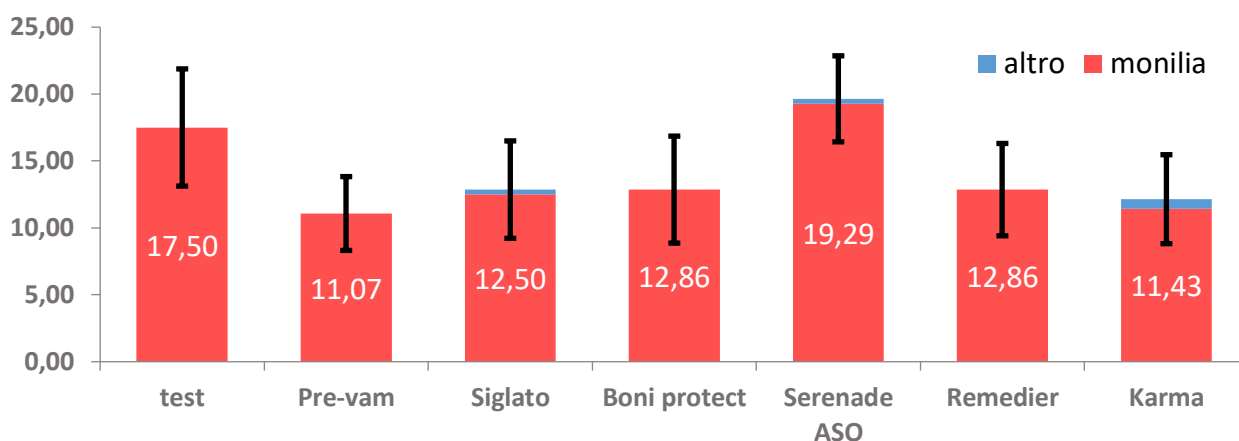
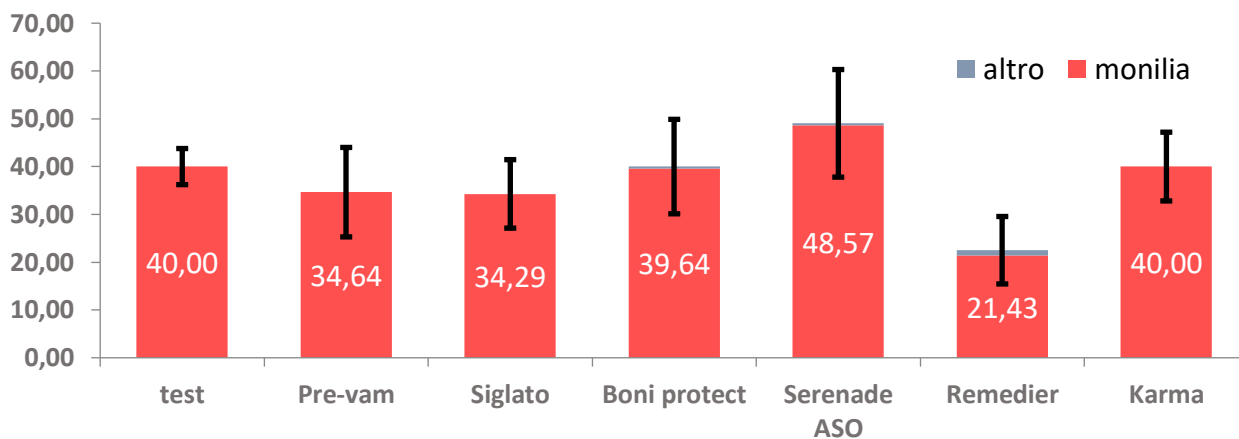


Grafico 2 – Incidenza di marciumi in seconda raccolta



Considerazioni

Questa attività di valutazione di formulati di origine naturale nel contenimento dei marciumi da monilinie spp. conferma la sostanziale e tuttora non soluta difficoltà ad affrontare dal punto di vista fitoiatrico questo problema in agricoltura biologica.

2) VALUTAZIONE DELL'INFLUENZA DI FATTORI DI RISCHIO SULL'INSORGENZA DEI MARCIUMI DA MONILINIE - VALUTAZIONE DELL'EFFICACIA DI TRATTAMENTI CONVENZIONALI E ALTERNATIVI IN POST RACCOLTA SULL'INSORGENZA DEI MARCIUMI DA MONILINIE

La valutazione di fattori agronomici predisponenti le infezioni di monilinie spp. effettuata nel corso della prima annata di esecuzione del progetto ha restituito risultati di scarso rilievo. L'asportazione dal frutteto di fonti primarie e secondarie di inoculo quali le mummie dei frutti colpiti da marciumi nell'annata precedente o le migliaia di frutticini asportati con la pratica del diradamento e lasciati deteriorare a terra, costituiscono intuitivamente pratiche virtuose al fine di ridurre il potenziale di inoculo presente nel frutteto. Tuttavia dal punto di vista sperimentale quantificare tale vantaggio può risultare molto complesso lavorando su parcelle necessariamente di dimensioni ridotte.

Il alternativa a questa parte dell'attività sperimentale prevista è stata condotta una attenta valutazione delle possibilità **di contenimento dei marciumi da monilinie spp. attraverso tecniche da applicare in post raccolta, sia di tipo convenzionale (chimico) che alternative (termoterapia)**. La possibilità di effettuare trattamenti con sostanza fungicide in fase di lavorazione postraccolta dei frutti, rappresenta una pratica consolidata grazie anche alla disponibilità di sostanze attive dotate di un profilo tossicologico estremamente tranquillizzante. Da sottolineare che tale pratica, sulla quale pesano pregiudizi di ordine emotivo e culturale, di fatto rappresenta un potenziale elemento di forte riduzione dell'impiego di fungicidi in fase di coltivazione il cui impatto sull'inquinamento ambientale è di portata sicuramente maggiore.

La diffusione delle infezioni di Monilinie spp. su pesche e nettarine nel periodo che segue la raccolta (conservazione refrigerata e shelf life) può assumere in particolari annate e su varietà sensibili livelli preoccupanti. Il problema normalmente si aggrava quando le condizioni di saturazione del mercato dilatano i tempi di commercializzazione e conseguentemente allungano quelli di conservazione. La profilassi fitoiatrica ha trovato negli ultimi 3-4 anni un supporto nella possibilità di intervenire con trattamenti in post raccolta. L'attività sperimentale condotta nel biennio 2014-15 al fine di valutare l'efficacia di questi interventi si è focalizzata sull'impiego di fludioxonil (Scholar®) essendo tale sostanza attiva l'unica ammessa su drupacee per tale impiego (Decreto dirigenziale del 28 giugno 2017). L'attività sviluppata e di seguito riportata ha avuto la finalità di testare l'efficacia di fenhexamide (Teldor®) confrontata con lo standard di riferimento sopra citato ed una tesi considerata testimone caratterizzata da una profilassi chimica attuata unicamente nella fase di pre raccolta. A queste tesi è stata affiancata anche la valutazione di un metodo a basso input chimico denominato Termoterapia basato sull'immersione dei frutti in acqua termostata a 60 °C per 40 sec.

MATERIALI E METODI

L'attività sperimentale è stata eseguita presso lo stabilimento di conferimento di Apofruit di Pievesestina di Cesena (FC) nel corso della campagna estiva 2017. I campioni di pesche e nettarine impiegati per l'esecuzione dei test sono stati prelevati al momento del conferimento del prodotto in magazzino a cura del produttore. Dopo una prima necessaria valutazione sullo stato di integrità del prodotto (presenza di marciumi, frutti di pezzatura non uniforme o ridotta) e sull'omogeneità dello stato di maturazione, i frutti sono stati disposti in box di plastica (60-70 frutti/box) riproducendo a random le tesi (distinte per colore) e rispettive ripetizioni (fig. 1).



Fig. 1 Campioni di frutti suddivisi per tesi (colore) e ripetizione (box)

Il trattamento in post raccolta è stato effettuato manualmente previa nebulizzazione con pompa spalleggiata (modello ECHO®) della soluzione fungicida su campioni di frutti fatti scorrere su nastro a rullo in maniera da simulare in maniera verosimile il trattamento a livello industriale.

Il volume della soluzione irrorata è stato tarato in maniera da avvicinarsi quanto più possibile a quello applicato in linea di calibratura. Le concentrazioni delle soluzioni fungicide impiegate sono riportate in tabella 1 mentre le fasi dei controlli effettuati sono sintetizzate in tabella 11.

Tab. 12 - Protocollo sperimentale

Tesi	Formulato commerciale	Sostanza attiva	Dose di impiego	Impiego
1	Scholar®	Fludioxonil 230 g/l	300 ml/hl	Soluzione nebulizzata in linea
2	Teldor plus®	Fenhexamide 500 g/l	100 ml/hl	Soluzione nebulizzata in linea
3	Termoterapia	Acqua termostata	60 °C (40 sec.)	Immersione
4	Testimone	-	-	-

Tab. 13 – Varietà, epoca di raccolta, fasi di esecuzione della prova

	Varietà	Provenienza	Data di raccolta	Data tratt.	Tratt. pre racc.	Fine cons. (2°C) Inizio shelf life	Fine shelf life
1	Symphonie	Az. Tenuta Pedrini	25 lug.	26 lug.	Si	4 ago.	11 ago.
2	Roya lee	Anselmi Corrado	25 lug.	26 lug.	Si	4 ago.	11 ago.
3	Royal summer	Biondi Massimo	25 lug.	26 lug.	No	4 ago.	11 ago.
4	Venus	Soc. agr Dolcetto	24 lug.	26 lug.	Si	4 ago.	11 ago.
5	Lucie tard.	Severi Roberto	4 sett.	4 sett.	Si	13 sett.	22 ago.
6	Kaweah	Biondi Maurizio	2 sett.	4 sett.	Si	13 sett.	22 ago.
7	Lucie tard.	Medri Valeria	4 sett.	4 sett.	Si	13 sett.	22 ago.

Rilievi

I frutti una volta trattati in applicazione del protocollo (tab. 11), sono stati collocati per un periodo di 9 giorni (Tab. 13) in cella refrigerata a 2 °C e successivamente, previa collocazione in alveolari di plastica per evitare la contaminazione tra frutti sani e affetti da marciumi, in cella di shelf life termostata a 20 °C.

Il controllo sull'incidenza di marciumi è stato effettuato dopo una permanenza dei frutti in shel life che è stata prolungata di ulteriori 3 giorni al fine di ottenere una incidenza significativa delle perdite.

Tabella 14 - Risultati su cv ad epoca di maturazione intermedia (Anova - LSD test $P \leq 0.05$)

Test	Varietà	% marci			
		Scholar	Teldor	Termo	Testimone
1	Symphonie	1.8 d	5.0 c	6.1 b	36.8 a
2	Roya lee	6.4 d	16.4 c	25.8 b	32.5 a
3	Royal summer	5.7 d	8.6 c	23.9 b	65.4 a
4	Venus	5.8 b	11.2 b	25.9 a	32.1 a

Tabella 15 - Risultati su cv ad epoca di maturazione tardiva (Anova - LSD test $P \leq 0.05$)

Test	Varietà	% marci			
		Scholar	Teldor	Termo	Testimone
5	Lucie tard. (n.s.)	13.1	10.5	17.9	18.3
6	Kaweah	2.5 b	5.5 b	3.2 b	12.8 a
7	Lucie tard. (n.s.)	1.8	1.6	2.1	1.5

Considerazioni

Le condizioni climatiche verificatesi nell'estate 2017 sono state caratterizzate da un regime pluviometrico eccezionalmente siccitoso con temperature sostenute, per lunghi periodi superiori ai 30 °C, determinando un abbassamento del potenziale di aggressività di determinati funghi patogeni quali le *Monilinie spp.* Ciò nonostante l'ampia base sperimentale su cui è stata condotta la sperimentazione (7 varietà di diverse provenienze ed epoca di maturazione) ha consentito di cogliere risultati egualmente significativi. In modo particolare le varietà meno tardive (fine luglio) hanno evidenziato perdite imputabili a marciumi da *Monilinie spp.* importanti sui controlli non trattati. A fronte di ciò l'intervento chimico di post raccolta ha costantemente marcato risultati migliorativi e significativi. Il confronto tra fenhexamide e fludioxonil, sia numericamente che statisticamente indica un tendenziale vantaggio per quest'ultimo. Sulle varietà tardive (settembre) i dati emersi sono scarsamente significativi per la minore incidenza di marciumi. Vale la pena soffermarsi sul fatto che laddove l'incidenza di marciumi è imputabile a funghi patogeni considerati secondari (Lucie tardi belle) l'impiego dei fungicidi sortisce risultati modesti, così come è interessante notare che l'unico campione (Royal summer) in cui il testimone non ha usufruito di una profilassi in pre raccolta, l'incidenza delle perdite in shelf life si amplifica notevolmente, tuttavia questa è stata contenuta in maniera soddisfacente da entrambe le sostanze attive impiegate.

La sintesi di questo lavoro conferma in buona sostanza la pertinenza in termini di efficacia di eseguire interventi fungicidi in post raccolta nella profilassi ai marciumi da *Monilinie spp.* I risultati non sono sempre prevedibili e migliorativi ma è importante rimarcare il fatto che il valore di tale profilassi va apprezzato non sul singolo caso ma su casistiche più ampie come quella che si è cercato di riprodurre.

CONCLUSIONI

L'insorgenza di marciumi su pesche e nettarine così come su altre drupacee è imputabile prevalentemente a funghi patogeni appartenenti al genere delle *Monilinie spp.* L'incidenza delle perdite in fase di coltivazione, la conservazione e la commercializzazione del prodotto possono essere ingenti e destabilizzanti nella pianificazione delle forniture alla rete distributiva. I fattori che influiscono lo sviluppo di questi marciumi sono numerosi e in costante evoluzione: il panorama varietale di pesche e nettarine spesso poco attento a focalizzare sulla sensibilità alle malattie, la gamma di fungicidi disponibili, il livello di efficacia di questi, cambiamenti climatici orientati sempre più verso punte di "eccesso" degli eventi, definizione di strategie profilattiche mirate, introduzione e diffusione di specie fungine simili (stesso genere) ma con un profilo di patogenicità spesso più aggressivo, insorgenza di fenomeni di resistenza o ridotta sensibilità ai fungicidi ecc...

In questo contesto l'attività svolta ha centrato buona parte degli obiettivi, fornendo risposte concrete ed elementi di chiarimento. Innanzi tutto il monitoraggio dei diversi ceppi di *monilinie spp.* ha confermato *M. fructicola* come specie prevalente, implicando con ciò un innalzamento del rischio epidemiologico vista la maggiore aggressività di questa specie. Sul fronte fitoiatrico l'attività delle sostanze attive testate conferma elementi noti, contribuendo a meglio definire una sorta di "baseline" di efficacia necessaria ad orientare le scelte dei produttori. In particolare si conferma in ogni caso la necessità di attuare una profilassi chimica

in pre raccolta ma nel medesimo tempo l'inopportunità di appesantire questa con un numero di interventi che superi quelli suggeriti. A tale proposito si conferma la convenienza di effettuare una profilassi chimica nel periodo che precede la raccolta di 1-3 settimane alla quale può essere aggiunto di complemento un intervento in fase fenologica precedente (indurimento nocciolo). La scelta delle fasi in cui intervenire conciliano due distinte esigenze: il pre raccolta vede aumentare la suscettibilità dei frutti in maturazione alle infezioni da *monilinie spp.* e nel contempo coincide spesso con condizioni termiche sempre più frequenti dominate da prolungati periodi di elevate temperature che agevolano *M. fructicola*, la specie, come ricordato più aggressiva. Tra le conseguenze più evidenti dei cambiamenti climatici a cui siamo sottoposti sembra esservi quella di un maggiore addensamento del regime pluviometrico in periodi più ridotti. Ciò implica un necessario adeguamento della prevenzione che deve cercare di abbattere l'enorme potenziale di inoculo che si produce in certi periodi. In tale direzione è stata condotta nell'ambito di questa attività una sperimentazione atta a valutare la possibilità di ridurre le perdite di prodotto attraverso una profilassi effettuata precocemente (Indurimento nocciolo). L'esito di queste esperienze è stato positivo, indicando l'utilità di questi interventi.

Dal punto di vista epidemiologico l'attività atta a valutare l'influenza della presenza di fonti di inoculo come i frutti marciti e mummificati presenti sui rami a fine inverno o quelli diradati lasciati a terra, non ha portato a risultati tangibili. La possibilità invece di prolungare le azioni preventive contro *Monilinie spp.* in post raccolta con interventi chimici ha confermato ampi margini di successo. Questa possibilità apre interrogativi diversi sui quali non entreremo nel merito. Tuttavia è giusto ricordare che da un punto di vista ambientale e del risparmio delle risorse idriche, i trattamenti effettuati in pieno campo hanno un potenziale inquinante sicuramente maggiore.

La pratica alternativa verificata nell'ambito della profilassi post raccolta denominata termoterapia ha indicato segnali positivi ma nel contempo ampi margini di aleatorietà.

3) MONITORAGGIO DELLE POPOLAZIONI DI MONILINIE PRESENTI NEI TERRITORI DI COLTIVAZIONE

OBIETTIVI

Indagare sulla discriminazione delle specie di *Monilinia spp.* presenti sul territorio regionale e le analisi della loro sensibilità ai principali fungicidi utilizzati in campo.

MATERIALI E METODI

Nel corso di questo secondo anno di progetto sono stati ricevuti, da maggio a settembre 2017 da parte della assistenza tecnica, 53 campioni rappresentati da rametti e frutti di pesco, nettarino, albicocco, ciliegio e susino dalle province di Ravenna, Bologna e Forlì-Cesena. Da 38, dei 53 campioni sottoposti a isolamento su substrato artificiale (PDA), è stata diagnosticata *Monilinia spp.*. Le colonie così ottenute sono state sottoposte a analisi PCR per la discriminazione delle specie, analogamente a quanto fatto nel 2016.

I fungicidi considerati nelle analisi di sensibilità sono stati tebuconazole (triazolo), boscalid (SDHI) e pyraclostrobin (QoI). Nel progetto era stata prevista la valutazione solo dei campioni di *Monilinia fructicola* ma, vista la minore entità di campioni pervenuti rispetto a quanto programmato, le analisi sono state, anche in questo secondo anno, condotte su tutti i 38 isolati ottenuti. Inoltre in questo secondo e ultimo rendiconto annuale verranno riportati i risultati sia dei 23 campioni del 2016 nei confronti di pyraclostrobin e boscalid (quelle nei confronti del tebuconazole sono stati rendicontati nel I anno), sia quelli dei 38 campioni del 2017 per tutti e tre principi attivi.

I saggi condotti su tebuconazole sono stati impostati ricorrendo alla valutazione della inibizione miceliare su substrato agarizzato (PDA) avvelenato con le seguenti concentrazioni del principio attivo: 0-0,001-0,01-0,1- 1-10 mg/L. Il rilievo della crescita diametrica del fungo in piastra alle diverse concentrazioni ha permesso di stabilire la Dose Efficace 50 (DE50), la Concentrazione Minima Inibitoria (CMI) e il Fattore di Resistenza ($FR = DE50 \text{ ceppo resistente} / DE50 \text{ ceppo sensibile}$, baseline) per ciascuna popolazione analizzata. Nei risultati vengono riportate le medie delle DE50 calcolate per ciascuno dei tre rilievi eseguiti (dopo tre, cinque e sette giorni dalla inoculazione). Analoghe prove sulla inibizione della crescita miceliare, sono state condotte per boscalid ma con concentrazioni diverse (0-0,05-0,5-1-2,5-5 mg/L) e con il calcolo delle DE50 e relativo FR. Per questo prodotto il protocollo inizialmente definito, con letture allo spettrofotometro della crescita del fungo in substrato liquido, non ha in realtà portato a esiti soddisfacenti e sicuri e quindi si è adottato appunto quello su substrato solido. Per pyraclostrobin è stata osservata la germinazione conidica del patogeno alla concentrazione discriminante di 0,5 mg/L rispetto a un controllo non avvelenato su substrato agarizzato (agar acqua 1,5%). Sia alle piastre testimone che a quelle avvelenate è stato aggiunto un inibitore della respirazione alternativa (SHAM) per evitare l'influenza di

questo metabolismo presente *in vitro* che farebbe interpretare come positivi (resistenti) i campioni capaci di attivarlo.

RISULTATI

Nel precedente rendiconto sono stati riferiti gli esiti diagnostici delle monoconidiche ottenute dai campioni del 2016. Dal momento che in seguito si è provveduto a ripetere tutte le analisi con le popolazioni originarie perché più adatte a rispondere agli obiettivi dello studio, si riportano i risultati anche della parte eziologica. Ventitrè sono state le popolazioni recuperate dai campioni e appunto sottoposte a diagnosi della specie, di queste, 17 ceppi hanno confermato l'appartenenza a *M. fructicola* come le rispettive monoconidiche, mentre solo 1 popolazione è stata recuperata dalle monoconidiche di *M. laxa* e ha confermato l'iniziale diagnosi, non è stata invece recuperata nessuna popolazione dai campioni delle monoconidiche di *M. fructigena*. Infine sono state ottenute 4 popolazioni miste (*M. fructicola* + *M. laxa*) che non avevano dato esito come monoconidiche.

La discriminazione delle specie delle 38 popolazioni isolate dal campionamento 2017, ha portato alla diagnosi di 18 ceppi di *M. fructicola*, 13 di *M. laxa*, 1 di *M. fructigena* e 6 popolazioni risultate "miste" in quanto composte sia da *M. fructicola* che *M. laxa*. Contrariamente al 2016, seppure la maggioranza delle popolazioni è risultata essere *M. fructicola* (47%), la *M. laxa* è stata comunque isolata sul 34% dei campioni senza considerare la copresenza con *M. fructicola* sul 16% delle popolazioni.

Relativamente alla sensibilità a tebuconazole, anche per il 2017 sono da considerare isolati sensibili quelli con DE50 <0,1 mg/L. Dagli esiti mostrati in **tabella 1**, si evince come solo un campione (n. 70) mostri una media di DE50 (0,42 mg/L) che testimonia la presenza di una ridotta sensibilità.

Tabella 1 – Sensibilità a tebuconazole degli isolati di *Monilinia* spp. campionati nel 2017

Codice isolato	DE50 (mg/L)	CMI (mg/L)	FR
53	0,06	<1	-
54	0,03	<1	-
55	0,06	<1	-
56	0,06	<1	-
57	0,01	<1	-
58	0,01	<10	-
60	0,05	<1	-
62	0,07	<10	-
63	0,02	<1	-
64	0,01	<1	-
66	0,01	<1	-
67	0,02	<1	-
69	0,1	>10	-
70	0,42	>10	4,2
71	0,02	<1	-
72	0,03	<1	-
73	0,02	<1	-
74	0,04	<1	-
75	0,01	<1	-
76	0,01	<1	-
77	0,02	<1	-
78	0,01	<1	-
81	0,02	<10	-
82	0,05	<10	-
83	0,01	<1	-
84	0,01	<1	-
85	0,01	<1	-

86	0,02	<1	-
90	0,01	<1	-
92	0,01	<1	-
93	0,01	<1	-
94	0,02	<1	-
98	0,04	<10	-
99	0,01	<1	-
100	0,01	<10	-
103	0,01	<1	-
104	0,01	<1	-
105	0,01	<10	-

Le prime analisi di sensibilità a boscalid sono state condotte su isolati di riferimento provenienti da frutteto non trattato dell'azienda sperimentale dell'Università sita a Cadriano (BO) e appartenenti a *M. fructicola* e *M. laxa* (**tabella 2**). In questo modo si è stabilito un valore di DE50 di riferimento da confrontare con gli isolati campionati sul territorio.

Tabella 2 – Sensibilità a boscalid degli isolati di *Monilinia* spp. di riferimento

Isolato di riferimento	DE50 (mg/L)
<i>M. fructicola</i>	0,13
<i>M. laxa</i>	5

Inoltre, con una ricerca bibliografica, si è verificata la *baseline* evidenziata a livello internazionale nei confronti di *M. fructicola*. Ad esempio, in due stati degli USA, è stata evidenziata una baseline variabile da 0,82 a 2,85 mg/L (Amiri et al., 2010).

Nelle **tabelle 3 e 4** sono riportati i risultati dei ceppi isolati dal campionamento 2016 e 2017 e vengono evidenziati i ceppi di *M. laxa* che presentano una DE50 > 5 mg/L e di *M. fructicola* con DE50 > 3 mg/L. Nel 2016, tredici popolazioni su ventitrè (56%) appaiono presentare una più o meno intensa perdita di sensibilità a boscalid e ancora maggiore è la percentuale riscontrata nel 2017 (73%). Il Fattore di Resistenza varia infatti, nei due anni, da 1,1 a 32,1.

Tabella 3 – Sensibilità a boscalid degli isolati di *Monilinia* spp. campionati nel 2016

Codice isolato	Specie	DE50 (mg/L)	FR
23	<i>M. fructicola</i>	1,05	-
24	<i>M. fructicola</i> + <i>M. laxa</i>	5,5	1,1
25	<i>M. fructicola</i>	2,2	-
26	<i>M. fructicola</i> + <i>M. laxa</i>	11,2	4,8
28	<i>M. fructicola</i>	3,7	1,2
30	<i>M. fructicola</i>	0,8	-
31	<i>M. fructicola</i> + <i>M. laxa</i>	3,3	-
32	<i>M. fructicola</i>	3,7	1,23
33	<i>M. laxa</i>	1,9	-
36	<i>M. fructicola</i>	4,1	1,4
37	<i>M. fructicola</i>	1,1	-
38	<i>M. fructicola</i>	5,2	1,7
39	<i>M. fructicola</i>	96,2	32,1
42	<i>M. fructicola</i>	9,3	3,1

43	<i>M. fructicola</i>	4	1,3
44	<i>M. fructicola</i>	0,9	-
45	<i>M. fructicola</i>	0,43	-
46	<i>M. fructicola</i>	15,3	5,1
47	<i>M. fructicola</i>	4,23	1,4
48	<i>M. fructicola</i>	1,9	-
50	<i>M. fructicola</i> + <i>M. laxa</i>	13,7	2,7
51a	<i>M. fructicola</i>	1,6	-
51b	<i>M. fructicola</i>	9,2	3,1

Tabella 4 – Sensibilità a boscalid degli isolati di *Monilinia* spp. campionati nel 2017

Codice isolato	Specie	DE50 (mg/L)	FR
53	<i>M. fructicola</i>	3,2	1,1
54	<i>M. laxa</i>	66,7	13,3
55	<i>M. laxa</i>	10,6	2,1
56	<i>M. fructigena</i>	3,1	-
57	<i>M. laxa</i>	13,8	2,8
58	<i>M. laxa</i>	4,4	-
60	<i>M. laxa</i>	3,2	-
62	<i>M. fructicola</i> + <i>M. laxa</i>	3,8	-
63	<i>M. fructicola</i> + <i>M. laxa</i>	2	-
64	<i>M. fructicola</i>	2,5	-
66	<i>M. fructicola</i>	15,5	5,2
67	<i>M. fructicola</i>	29,5	9,8
69	<i>M. fructicola</i>	24,7	8,2
70	<i>M. fructicola</i> + <i>M. laxa</i>	6,4	1,6
71	<i>M. laxa</i>	106	21,2
72	<i>M. fructicola</i>	3,5	1,2
73	<i>M. fructicola</i>	6,7	2,2
74	<i>M. fructicola</i>	7,6	2,5
75	<i>M. fructicola</i>	6,4	2,1
76	<i>M. fructicola</i>	12,6	4,2
77	<i>M. fructicola</i>	13,4	4,5
78	<i>M. fructicola</i>	5,3	1,8
81	<i>M. laxa</i>	17,6	3,5
82	<i>M. fructicola</i>	9,4	3,1
83	<i>M. fructicola</i> + <i>M. laxa</i>	12,8	3,2
84	<i>M. fructicola</i>	9,1	3
85	<i>M. fructicola</i> + <i>M. laxa</i>	3	-
86	<i>M. fructicola</i>	6,3	2,1
90	<i>M. laxa</i>	40,2	8
92	<i>M. laxa</i>	9,5	1,9
93	<i>M. laxa</i>	5,4	1,1
94	<i>M. laxa</i>	0,94	-
98	<i>M. laxa</i>	27,2	5,4
99	<i>M. fructicola</i> + <i>M. laxa</i>	12,6	3,1
100	<i>M. laxa</i>	3,7	-

103	<i>M. fructicola</i>	5,5	1,8
104	<i>M. fructicola</i>	2,2	-
105	<i>M. fructicola</i>	7,1	2,4

Le prime analisi di sensibilità a pyraclostrobin sono state, anche in questo caso, condotte su isolati di riferimento provenienti da frutteto non trattato dell'azienda sperimentale dell'Università sita a Cadriano (BO) e appartenenti a *M. fructicola* e *M. laxa*. Entrambi i ceppi di riferimento non hanno fatto registrare nessuna germinazione alla concentrazione discriminante di 0,5 mg/L. Gli esiti evidenziati nelle 61 popolazioni analizzate (23 del 2016, 38 del 2017) hanno chiaramente mostrato una completa sensibilità di tutti i ceppi a pyraclostrobin dal momento che nessuna germinazione è stata riscontrata alla concentrazione discriminante.

CONCLUSIONI

Relativamente alla discriminazione delle specie, *M. fructicola* è risultata, nel 2017, solo leggermente preponderante (+10% circa) sul territorio regionale rispetto a *M. laxa* che ha fatto riscontrare la sua presenza anche insieme alla stessa *M. fructicola*. *M. fructigena* è ormai raramente rintracciabile su drupacee.

Riguardo la sensibilità ai fungicidi, solo il 2,6% dei campioni analizzati nel 2017 sono risultati resistenti (1 su 38) a tebuconazole, peraltro rappresentato da un isolato misto di *Monilinia fructicola* e *M. laxa*. Si conferma quindi come, fortunatamente, il diffuso utilizzo di questo principio attivo, sia in termini temporali che di ampiezza territoriale, non abbia generato fenomeni di resistenza preoccupanti. Diverso è invece il quadro riscontrato per il boscalid che, in entrambi gli anni, ha evidenziato la presenza di quasi il 70% di popolazioni di *Monilinia* spp. resistenti, seppur a diversi livelli, al principio attivo. Totale è stata la sensibilità mostrata dalle diverse specie nei confronti di pyraclostrobin e questo appare un segnale incoraggiante soprattutto perché, a livello pratico, questo principio attivo è utilizzato in miscela con boscalid che, visto quanto appena riportato, conduce a far sopporre una diminuzione concreta della efficacia in campo di uno dei due partner della miscela. L'elevata sensibilità a pyraclostrobin è da considerarsi inoltre non facilmente mutabile nel tempo dal momento che, grazie a una particolare conformazione del tratto genico potenzialmente interessato all'insorgenza della mutazione G143A (alla base della gran parte dei casi di resistenza di molteplici patogeni alle strobilurine), *M. fructicola* e *M. laxa* non hanno la possibilità di mettere a punto.

In conclusione, l'indagine complessivamente svolta sul biennio sulla discriminazione delle specie ha condotto a confermare la sempre maggiore diffusione di *Monilinia fructicola* sul territorio emiliano-romagnolo dal momento che è stata isolata nel 59% dei casi. *Monilinia laxa*, riscontrata nel 23% delle popolazioni campionate oltre che in un ulteriore 16,4% se si considerano i campioni in copresenza con *M. fructicola*, può essere considerata una specie ancora "competitiva" e probabilmente più o meno favorita anch'essa da fattori ambientali e quindi influenzata dal cambiamento climatico in atto. Al contrario l'1,6% di campioni con *M. fructigena*, portano a confermare la ormai rara presenza di questa specie su drupacee.

Relativamente alla sensibilità ai fungicidi, sono stati riscontrati rari casi di ceppi con diminuita sensibilità a tebuconazole (5%) e ciò appare confortante dal momento che si tratta del principio attivo più diffusamente e lungamente utilizzato in campo. Se però da un lato non presenta difficoltà in termini di fenomeni di resistenza, in prospettiva il suo utilizzo potrà essere messo in discussione in quanto sulla base delle normative europee è stato giudicato sostanza PBT (Persistente, Bioaccumulabile, Tossica) tanto da essere inserito nella lista dei "Candidati alla sostituzione". Quindi in tempi più o meno lunghi sarà probabilmente necessario trovare prodotti alternativi giudicati a minore impatto ambientale e, tra quelli di origine chimica, fenbuconazole ha dimostrato in prove sperimentali (anche di questo progetto), ma anche nell'inserimento in programmi di intervento di aziende commerciali, efficacia analoga al tebuconazole. Inoltre si tratta sempre di un triazolo e quindi con un meccanismo di azione e resistenza sostanzialmente uguale a tebuconazole, perciò interessante, come evidenziato dall'indagine, anche sotto questo profilo.

Diverso è invece il quadro riscontrato per il boscalid che, in entrambi gli anni, ha fatto riscontrare la presenza di quasi il 70% di popolazioni di *Monilinia* spp. resistenti, seppure con livelli molto variabili. Se particolarmente preoccupante appare tale evidenza, fortunatamente questo principio attivo viene utilizzato su drupacee in miscela con pyraclostrobin nei confronti del quale tutte le popolazioni si sono invece dimostrate completamente sensibili. Allo scopo di diminuire la pressione selettiva esercitata da boscalid, evitando così di applicare prodotti poco efficaci ma impattanti per l'ambiente, si potrebbe consigliare l'adozione del solo pyraclostrobin miscelato con altro partner sempre a diverso meccanismo di azione. Infine si ricorda che l'elevata sensibilità a pyraclostrobin è da considerarsi non facilmente mutabile nel tempo visto che *M. fructicola* e *M. laxa* non hanno la possibilità di mettere a punto la G143A la più temibile

mutazione in grado di rendere completamente inefficaci gli analoghi delle strobilurine ai quali pyraclostrobin appartiene.

1.1.6 MONILIOSI DEL CILIEGIO

Uar: ASTRA (

CRPV (Consulenza Consorzio Fitosanitario di Modena)

OBIETTIVI

Scopo della presente attività è quello di valutare l'efficacia di diverse strategie a basso impatto ambientale sia sotto che fuori copertura nei confronti dei marciumi indotti da *Monilia Spp.* L'obiettivo è stato perseguito realizzando 2 prove all'anno in siti adiacenti al fine di avere analoghe condizioni ambientali e analogo andamento meteorologico. Tra loro le due prove si differenziano per la presenza o meno di impianto di copertura definito "protezione anti-pioggia", mentre il protocollo seguito è stato unico.

MATERIALI E METODI

Coltura: Ciliegio

Ambiente: Pieno campo

Target. *Monilia* del ciliegio (*Monilia fructicola*, *Monilia laxa* e *Monilia fructigena*).

Periodi di Esecuzione: Maggio - Giugno 2017

Azienda: Rossi Giacomo

Località: Via Fallopie - Magazzino di Savignano sul Panaro (MO)

Coltura: Ciliegio

Varietà: Lapins

Sesto di impianto: 5 m x 4,2 m (sotto rete) e 5 m x 3,6 m (fuori rete)

Età dell'impianto: 8 anni (sotto copertura), 15 anni (fuori copertura).

Stato del terreno: lavorato sulla fila e inerbito tra le fila.

Irrigazione: a goccia.

Attrezzature impiegate: nebulizzatore spalleggiato Stihl SR 420.

Schema sperimentale: blocco randomizzato con 4 ripetizioni.

Numero tesi: 4.

Numero piante per parcella: 1 pianta.

Dimensione parcella: 13,5 m².

Modalità di esecuzione: i trattamenti sono stati eseguiti secondo le modalità indicate nello schema di impostazione (Tab. 1). La bagnatura è stata effettuata avendo cura di raggiungere e non oltrepassare il limite del gocciolamento. Il volume impiegato è stato di 1200 L/Ha.

N° Rilievi: 1

Modalità di esecuzione dei rilievi: Sono stati raccolti 50 frutti per parcella (200 per tesi) presi casualmente nella parte centrale di ogni parcella. Al momento della raccolta non c'erano sintomi imputabili a *Monilia Spp.* sui frutti per cui le ciliegie raccolte sono state messe in platò contenenti alveolari in modo che ogni frutto fosse fisicamente isolato dagli altri e non si contaminassero a vicenda. I platò sono poi stati conservati in un ambiente a temperatura controllata (20°C) per 10 giorni. I rilievi sono stati eseguiti dopo 4, 6 e 10 giorni di shelf-life. Ad ogni rilievo i frutti sintomatici sono stati eliminati e conteggiati.

Oltre a *Monilia Spp.* sono stati rinvenuti altri marciumi come *Penicillium*, *Rhizopus* ecc. che, vista la ridotta presenza, non sono stati conteggiati nel rilievo.



ciliegie in shelf-life

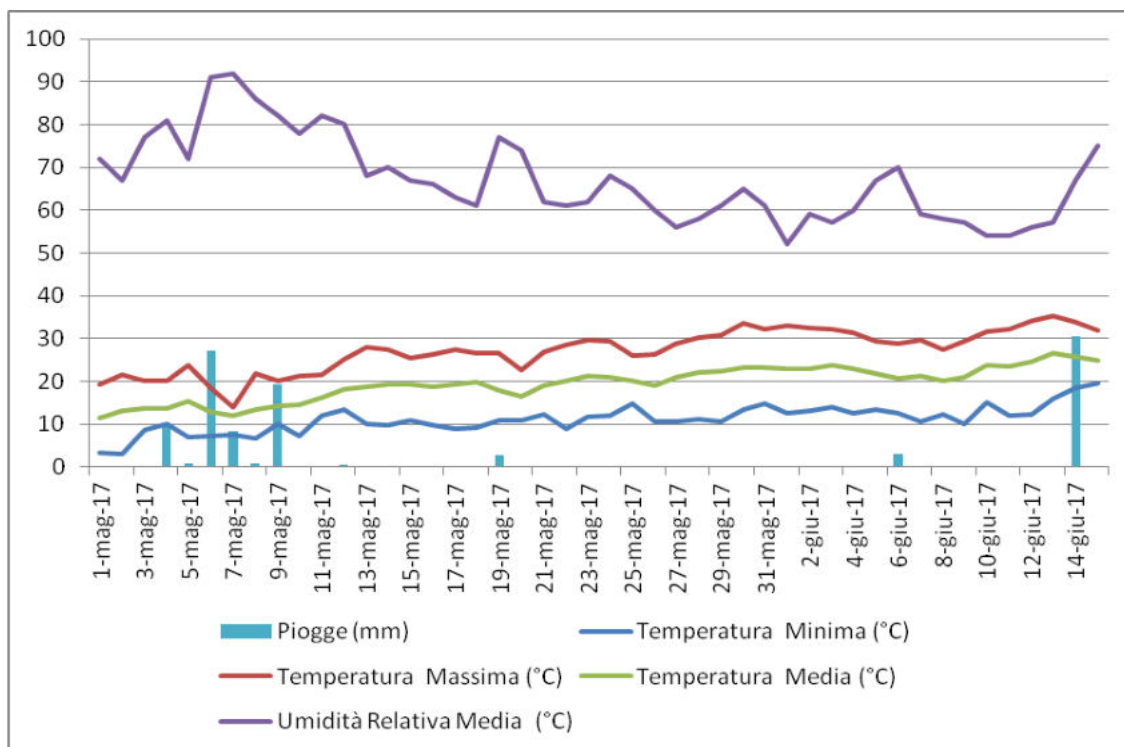
Tab. 1 – Schema di impostazione

Tesi	Formulato commerciale	P.a.	Dose	Epoca trattamento
1	Testimone	-	-	-
2	Indar 5 EW	fenbuconazolo	100 ml/hl	A, B
3	Indar Boni protect	fenbuconazolo aerobasidium pullulans	100 ml/hl 100 g/hl	A B, C
4	Boni protect	aerobasidium pullulans	100 g/hl	A, B, C

A= inizio invaiatura, B= invaiatura, C= maturazione

Andamento climatico

Gráfico. 1: Castelfranco Emilia. Andamento climatico registrato durante l'esecuzione della prova.



Fonte dei dati: A.R.P.A. – Servizio Meteorologico della Regione Emilia Romagna.

Localizzazione della Stazione Meteorologica: Castel Franco Emilia (MO) -; Latitudine N 44.37°; Longitudine E 11,01°. Distanza dal sito di prova: circa 5.0 km.

Nel mese di Gennaio 2017 le precipitazioni registrate sono state molto inferiori alla norma, così come le temperature (sia minime che massime); anche il contenuto idrico dei terreni è stato inferiore alle attese climatiche. Febbraio 2017 ha avuto precipitazioni prossime alla norma e temperature molto superiori alla norma (in particolare le minime giornaliere); le sommatorie termiche del mese, superiori alle previsioni, "compensano" i ritardi di gennaio: da inizio anno sommatorie e sviluppo fenologico prossimi alle attese o lievemente superiori. Anche Marzo 2017 ha avuto precipitazioni molto inferiori alle attese climatiche, praticamente assenti in vaste aree di pianura, e temperature molto superiori alla norma, tra le più elevate almeno degli ultimi 25-30 anni. Aprile 2017 conferma le precipitazioni molto inferiori (circa 50 %) alle attese climatiche e l'andamento termico irregolare con massime superiori, minime inferiori alla norma, e gelate tardive dal 19 al 22. Maggio dopo i primi 10 giorni nella norma si è contraddistinto per l'assenza di precipitazioni e per le alte temperature. Tale situazione di siccità e di clima afoso si è protratta anche nei mesi successivi di Giugno, Luglio e Agosto in cui si sono registrati solo brevi acquazzoni che in alcune aree sono risultati più intensi e dannosi (grandine e piccole trombe d'aria). Solo alla fine di questo periodo e in seguito agli eventi temporaleschi di fine Agosto e inizio Settembre le temperature sono rientrate nella norma.

RISULTATI

Tab.2 – Risultati dei rilievi (data di raccolta 9 Giugno)

Tesi	Formulato commerciale	Dose (g o ml/Ha)	Data dei trattamenti	% frutti colpiti sotto copertua	% frutti colpiti fuori copertua
1	Testimone	-	-	15,8 a ⁽¹⁾	26,2 a
2	Indar 5 EW	100 ml/hl	10/5, 24/5	8,2 a (48.1) ⁽²⁾	5,5 b (79.0)
3	Indar Boni protect	100 ml/hl 100 g/hl	10/5 24/5, 6/6	3,1 a (80,4)	11,0 b (58.0)
4	Boni protect	100 g/hl	10/5, 24/5, 6/6	10,6 a (32,9)	5,7 b (78.2)
Significatività				Sì	Sì

⁽¹⁾ media di 4 ripetizioni; valori contrassegnati da lettere diverse risultano essere statisticamente differenti (SNK Test $p \leq 0.05$).

⁽²⁾ Grado d'azione calcolato con la formula di Abbott.

Considerazioni

L'andamento climatico che ha caratterizzato il mese di Giugno (con l'assenza pressoché totale di precipitazioni) è stato sfavorevole al patogeno. Alla raccolta non sono stati osservati sintomi di monilia sui frutti. Dopo 10 giorni di shelf-life il 15,8% delle ciliegie nella prova sotto copertura sono risultate sintomatiche e addirittura il 26,2 % nella prova fuori copertura. In entrambi i casi le tesi che presentavano *Aerobasidium pullulans* si sono differenziate numericamente (prova sottocopertura) e statisticamente (prova fuori copertura) dal testimone ottenendo risultati analoghi a quelli dallo standard chimico di riferimento.

CONCLUSIONI

Le prove svolte nel biennio sono state effettuate in due ceraseti della cv. Lapins allevate a palmetta siti in provincia di Modena in località Magazzino di Savignano sul Panaro. Nei due anni si è lavorato in due aziende caratterizzate dall'aver la cv. Lapins sia sotto che fuori copertura. L'andamento climatico che ha caratterizzato le due annate non è stato particolarmente favorevole al patogeno soprattutto il 2017 caratterizzato dalla totale assenza di precipitazioni nel periodo di pre-raccolta. Il danno alla raccolta è stato del 18 e 7% (rispettivamente fuori e sotto rete) nel 2016 mentre nel 2017 alla raccolta il danno era non rilevabile e, per tale motivo, le ciliegie sono state poste in shelf-life per 10 giorni. Al termine delle osservazioni il danno nel testimone è stato del 26 e del 16% (rispettivamente sotto e fuori copertura). Il

formulato biologico in prova ha evidenziato efficacie interessanti e analoghe a quelle dello standard chimico di confronto: *Aerobasidium pullulans* si conferma una interessante alternativa ai prodotti chimici.

L'attività mostrata da *Aerobasidium pullulans* potrebbe fornire un arma importante per la difesa da monilia sia nelle aziende che operano in biologico sia in quelle aziende che operano in integrato: l'elevata efficacia raggiunta (analoga a quella dello standard chimico di confronto) unita a l'ottimo profilo eco tossicologico potrebbero rappresentare una soluzione ottimale a basso impatto ambientale.

I due anni di sperimentazione sono stati complessivamente poco piovosi (2017 in particolare) e poco favorevoli alle infezioni di monilia. L'efficacia di Boni Protect deve, a mio avviso, essere rivista e giudicata in condizioni di alta pressione della malattia.

1.2 CONTROLLO DEI FITOFAGI E FITOMIZI DELLE DRUPACEE

1.2.1 CAPNODE DELL'ALBICOCCO

Uar: TERREMERSE

OBIETTIVI

Obiettivo della prova è valutare l'efficacia di alcuni prodotti (Calypso, Tracer, Epik WG, Delegate WG, Trebon Up) su adulti di Capnode in condizioni di semicampo.

MATERIALE E METODI

Gli adulti di *Capnodis tenebrionis* usati per queste prove sono stati raccolti in un campo di albicocchi situato a Dozza Imolese, in data 25 agosto nel 2017.

Subito gli adulti sono stati suddivisi in gruppi da 10 e posti all'interno di apposite bustine di retina plastica in modo che potessero muoversi e respirare.

Ogni bustina è stata poi legata ad un ramo su una pianta di albicocco direttamente in campo (Fig.1), situato a breve distanza dal laboratorio, in modo tale da consentirne la bagnatura insieme alla pianta stessa durante il trattamento. Questo per tutte le tesi tranne che per la 3 Calypso e la 8 Delegate WG.

Fig.1 - Bustine contenenti adulti di Capnode attaccate ai rami di albicocco in campo. Fig.2 - Trattamento.



Successivamente è stato eseguito il trattamento (Fig.2) con ciascun formulato in esame e contemporaneamente con acqua per il testimone, predisponendo per ognuno 4 ripetizioni. Per la tesi 3 e 8 sono state trattate solo le piante e non gli adulti. La data di trattamento è stata il 28 agosto nel 2017.

Di seguito la tabella che riporta le tesi testate (tab.1).

Tab.1 Protocollo di prova (a confronto prova svolta nel 2016 e quella svolta nel 2017 anno dell'attuale fase rendicontativa).

N° tesi	Anno	Prodotto	Principio attivo	Dose		
				g o ml/ha	g o ml/treat	l/treat
1	2016/17	Test	Acqua			
2	2016/17	Calypso	Thiacloprid	375	1,5	4,00
3	2017	Calypso (foglia)	Thiacloprid	375	1,5	4,00
4	2016/17	Tracer	Spinosad	1.800	7,2	4,00
5	2016/17	Trebon UP	Etofenprox	500	2,0	4,00
6	2016/17	Epik WG	Acetamiprid	1.800	7,2	4,00
7	2016/17	Delegate WG	Spinetoram	400	1,6	4,00
8	2016	Delegate WG (foglia)	Spinetoram	400	1,6	4,00

Dopo un paio d'ore di asciugatura le bustine contenenti gli adulti di Capnode sono state raccolte così come alcuni rametti di albicocco trattati che sarebbero serviti da substrato alimentare nella fase di laboratorio.

In laboratorio sono state predisposte delle scatole areate all'interno delle quali sono stati posti i rametti (a ricoprirne l'intera superficie del fondo) e gli adulti di capnodio trattati col medesimo prodotto.

Tutti i contenitori sono stati posti in cella climatizzata a condizioni controllate di 25°C, 55% RH e fotoperiodo 16:8.

Sono stati eseguiti rilievi di mortalità dopo 1, 2, 4, 7, 9, 14 giorni dal trattamento.

Ad ogni rilievo sono stati sostituiti i rametti andandone a raccogliere dei nuovi direttamente dagli albicocchi trattati in modo da avere un substrato alimentare sempre fresco e con residui di trattamento. Per le tesi 3 e 8, gli adulti non trattati sono stati alimentati con la vegetazione precedentemente trattata, rispettivamente con Calypso (2017) e Delegate WG (2016) per valutare solo l'attività per ingestione di questi insetticidi.

I risultati raccolti sono stati sottoposti all'analisi della varianza (ANOVA). Il test LSD con $p \leq 0,05$ è stato usato per comparare le medie. La formula di Abbott è stata usata per calcolare l'efficacia.

RISULTATI

Tab.2 Dati relativi ai rilievi effettuati (2017)

N	Prodotto	Rep	n° Trattati	n° Morti					
				1DAT	2DAT	4DAT	7DAT	9DAT	14DAT
1	Test	A	10	0	0	0	0	1	1
1	Test	B	10	0	0	0	0	0	0
1	Test	C	10	0	0	0	1	1	1
1	Test	D	10	0	0	0	0	0	0
2	Calypso	A	10	0	1	1	2	5	7
2	Calypso	B	10	0	3	3	5	7	10
2	Calypso	C	10	0	1	1	4	8	10
2	Calypso	D	10	0	0	1	4	6	10
3	Calypso (foglia)	A	10	0	0	0	2	7	8
3	Calypso (foglia)	B	10	0	0	2	4	7	8
3	Calypso (foglia)	C	10	0	0	0	2	3	7
3	Calypso (foglia)	D	10	0	0	3	4	7	8
4	Tracer	A	10	0	0	0	1	2	5
4	Tracer	B	10	0	0	0	0	1	4
4	Tracer	C	10	0	0	0	0	0	0
4	Tracer	D	10	0	0	0	0	0	2
5	Trebon Up	A	10	0	0	1	1	1	1
5	Trebon Up	B	10	0	0	0	0	0	0
5	Trebon Up	C	10	0	0	0	0	0	2
5	Trebon Up	D	10	0	0	0	0	0	2
6	Epik WG	A	10	0	0	0	2	4	5
6	Epik WG	B	10	0	0	0	2	4	6
6	Epik WG	C	10	0	0	0	0	1	4
6	Epik WG	D	10	0	0	2	2	3	6
7	Delegate WG	A	10	0	0	1	1	2	4
7	Delegate WG	B	10	0	5	5	5	7	9
7	Delegate WG	C	10	0	2	2	3	3	5
7	Delegate WG	D	10	0	0	0	4	4	9

Tab.3 - Dati relativi alle medie di mortalità generali per ogni tempo di lettura (2017).

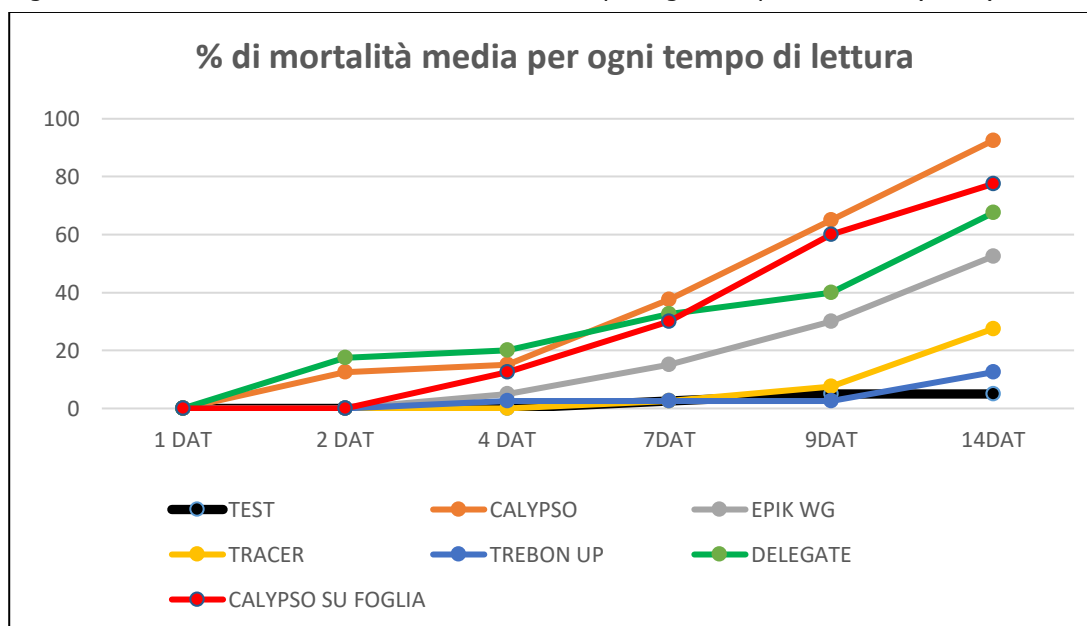
Tesi	Prodotto	% media di mortalità					
		1 DAT	2 DAT	4 DAT	7 DAT	9 DAT	14 DAT
1	Test	0,0	0,0	0,0	2,5	5,0	5,0
2	Calypso	0,0	12,5	15,0	37,5	65,0	92,5
3	Calypso (foglia)	0,0	0,0	12,5	30,0	60,0	77,5
4	Tracer	0,0	0,0	0,0	2,5	7,5	27,5
5	Trebon Up	0,0	0,0	2,5	2,5	2,5	12,5
6	Epik WG	0,0	0,0	5,0	15,0	30,0	52,5
7	Delegate WG	0,0	17,5	20,0	32,5	40,0	67,5

Tab.4 - Dati relativi (2017) alla percentuale media di mortalità per ogni tesi (ANOVA)

Tesi	Prodotto	1 DAT	2 DAT	4 DAT	7 DAT	9 DAT	14 DAT
1	Test	0,0 a	0,0 a	0,0 a	2,5 a	5,0 a	5,0 a
2	Calypso	0,0 a	12,5 ab	15,0 ab	37,5 c	65,0 d	92,5 d
3	Calypso (foglia)	0,0 a	0,0 a	12,5 ab	30,0 bc	60,0 cd	77,5 cd
4	Tracer	0,0 a	0,0 a	0,0 a	2,5 a	7,5 a	27,5 a
5	Trebon UP	0,0 a	0,0 a	2,5 a	2,5 a	2,5 a	12,5 a
6	Epik WG	0,0 a	0,0 a	5,0 ab	15,0 ab	30,0 b	52,5 b
7	Delegate WG	0,0 a	17,5 b	20,0 b	32,5 c	40,0 bc	67,5 bc

Le medie seguite dalla stessa lettera non differiscono significativamente (P=.05, LSD)

Fig.3 - Grafico relativo alla % di mortalità media per ogni tempo di lettura (2017)



CONCLUSIONI

L'efficacia maggiore si è raggiunta con Calypso che ha avuto un buon comportamento anche nella tesi in cui ha agito solo per ingestione (tesi 3).

Tracer e Trebon hanno dimostrato i valori più bassi di efficacia senza differire dal testimone a 14DAT.

Epik ha dimostrato un livello di efficacia media di circa il 52% a 14DAT, mentre Delegate di circa il 67%.

Rispetto ai valori ottenuti nei test condotti nel 2016, nel 2017 si conferma un buon valore di efficacia per Calypso e un valore piuttosto stabile, seppur leggermente inferiore, per Delegate.

Le altre tesi analizzate sono abbastanza differenti nei 2 anni di analisi e in generale molto diminuite nel 2017.

Essendo nei 2 anni la metodologia applicata esattamente la stessa, così come il periodo di esecuzione della prova e la provenienza degli insetti, probabilmente le differenze sono imputabili al diverso stato di vigore dei Capnodi e probabilmente all'effetto della stagionalità.

1.2.2 AFIDE FARINOSO DELLE DRUPACEE IN PRODUZIONE BIOLOGICA

Uar: APOFRUIT , ASTRA

Obiettivo: Valutare l'efficacia di trattamenti effettuati con diversi insetticidi biologici a confronto tra di loro e con un testimone non trattato.

Questa attività è stata svolta con una sola prova nel corso del 2017 a causa dell'andamento stagionale che non ha favorito lo sviluppo di infestazioni di afide farinoso. A seguito di queste condizioni è stata infatti sviluppata un'azione correttiva di cui è stata data comunicazione dal capofila Astra alla regione (PEC del 31 luglio 2017), ossia di veicolare le risorse del piano previste per la prova rimanente di questa attività 1.2.2, verso il potenziamento dell'attività 1.1.5 (moniliosi pesco) finalizzando sempre su agricoltura biologica l'attività da svolgere su un target che continua a destare sempre maggiori problematiche (vedi Prova 2 del gruppo 1 di prove all'attività 1.1.5).

MATERIALI E METODI

Coltura: Susino

Ambiente: Pieno campo

Target. Afide farinoso delle drupacee (*Hyalopterus pruni*).

Periodo di Esecuzione: Maggio 2017

Azienda: Dongellini

Località: Borgo Tossignano (BO).

Varietà: Angeleno

Forma di allevamento: Vasetto.

Sesto di impianto: 4,5 m x 2,0 m.

Anno dell'impianto: 2007.

Stato del terreno: lavorato sulla fila e inerbito tra le fila.

Irrigazione: a goccia.

Attrezzature impiegate: nebulizzatore spalleggiato.

Schema sperimentale: blocco randomizzato con 4 ripetizioni.

Numero tesi: 5.

Numero piante per parcella: 3.

Dimensione parcella: 27 m².

Modalità di esecuzione: i trattamenti sono stati eseguiti secondo le modalità indicate nello schema di impostazione (Tab. 1). La bagnatura è stata effettuata avendo cura di raggiungere e non oltrepassare il limite del gocciolamento. Il volume impiegato è stato di 1000 L/Ha.

N° Rilievi: 2 (1 prima dell'inizio della prova e 1 alla fine).

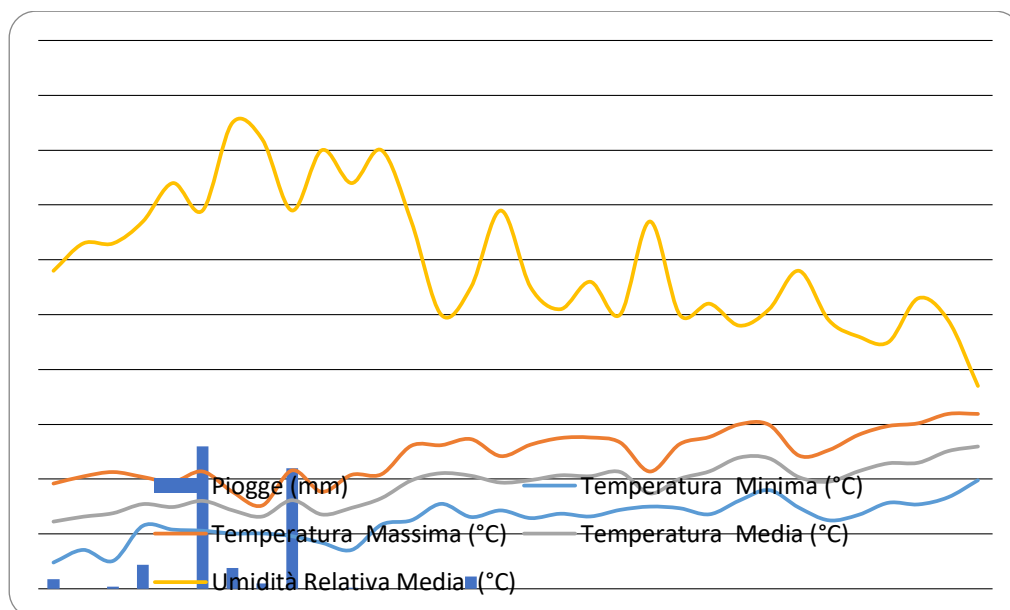
Modalità di esecuzione dei rilievi: Osservazione di 50 germogli e individuazione del numero delle colonie presenti.

Tab. 1 – Schema di impostazione

Tesi	Formulato commerciale	P.a.	P.a. % o g/L	Dose (g o ml/hl)
1	Testimone	-	-	-
2	Asset	piretrine pure	35,6	100
3	Pre-Vam Plus	olio essenziale di arancio dolce	60	600
4	Neemazal TS	azadiractina	1	300
5	Surraund	caolino	95	5000

Andamento climatico

Grafico. 1: Borgo Tossignano



Fonte dei dati: A.R.P.A. – Servizio Meteorologico della Regione Emilia Romagna.

Localizzazione della Stazione Meteorologica: Borgo Tossignano (BO) -; Latitudine N 44.16°; Longitudine E 11.35°. Distanza dal sito di prova: circa 2,0 km.

RISULTATI

Tab.2 – Risultati dei rilievi.

Tesi	Formulato commerciale	Data del trattamento	N° colonie presenti su 50 germogli osservati	
			5/5	20/5
1	Testimone	-	3	0
2	Asset	11/5	4	0
3	Pre-Vam Plus		4	0
4	Olio di Neem		2	0
5	Surraund		5	0
Significatività			No	No

La sperimentazione è iniziata quando nel campo è stata rilevata la presenza di giovani colonie di afide farinoso sui germogli. L'andamento climatico (Grafico 1) successivo al trattamento con piogge anche importanti e la presenza nel campo in prova di coccinellidi sono da ritenersi le principali cause della bassissima infestazione di afide farinoso sulla vegetazione e che conseguentemente non consente di rilevare differenze statistiche significative fra le tesi a confronto.

CONCLUSIONI

La prova è stata condotta su un susineto della cv. Angeleno sito a Borgo Tossignano in provincia di Bologna in cui nel 2016 c'era stata una discreta infestazione di afide farinoso. È stato adottato il classico schema sperimentale dei blocchi randomizzati con 3 piante per parcella e 4 ripetizioni. Per il trattamento è stato utilizzato un nebulizzatore spalleggiato modello Sthil SR420 avendo cura di bagnare bene la vegetazione fino al limite dello sgocciolamento. Il volume di acqua impiegato è stato di 1000 L/Ha. Al momento del trattamento iniziale (vedere rilievo del 5 Maggio) si vedevano le prime colonia di afide farinoso sui giovani germogli. L'andamento climatico successivo al trattamento con piogge anche importanti ha influito negativamente sulla prova azzerando la popolazione (rilievo del 20 Maggio).

1.2.3 FORFICULA

Uar: APOFRUIT

ASTRA

OBIETTIVI

Scopo dell'attività è quello di valutare l'efficacia di trattamenti effettuati con diversi insetticidi a confronto tra di loro e con un testimone non trattato sul contenimento dei danni prodotti da *Forficula auricularia L.* su drupacee.

In considerazione che i risultati emersi dall'attività svolta nel primo periodo di progetto pur impostate correttamente, sono risultate non significative per la variabilità di manifestazione delle infestazioni di forficula, nel 2017 sono state svolte 2 prove, di seguito descritte come prova 1 e 2.

Prova 1

MATERIALI E METODI

Di seguito le caratteristiche principali dell'impianto di prova e le modalità di esecuzione della prova.

Coltura: Pesco

Ambiente: Pieno campo

Target. Forbicetta su pesco (*Forficula auricularia L.*).

Periodi di Esecuzione: Maggio – Luglio 2017

Azienda: Bassi Stefano.

Località: Via S. Martino – Santa Lucia di Faenza (RA).

Coltura: Pesco

Varietà: Big Top

Forma di allevamento: Vaso.

Sesto di impianto: 3,7 m x 3,0 m.

Età dell'impianto: 9 anni.

Stato del terreno: diserbato sulla fila e inerbito tra le fila.

Irrigazione: a goccia.

Attrezzature impiegate: nebulizzatore spalleggiato.

Schema sperimentale: blocchi randomizzati con 5 ripetizioni.

Numero tesi: 5.

Numero piante per parcella: 2 piante.

Dimensione parcella: 22,3 m².

Modalità di esecuzione: i trattamenti sono stati eseguiti secondo le modalità indicate nello schema di impostazione (Tab. 1). La bagnatura è stata effettuata avendo cura di raggiungere e non oltrepassare il limite del gocciolamento. Il volume impiegato è stato di 1200 L/Ha.

N° Rilievi: 2

Monitoraggio della popolazione: Sono state segnate 10 piante distribuite nel campo in prova: in ogni pianta sono state collocate 8 fasce/trappola di cartone (Foto 1) avvolgenti il tronco o delle branche principali. Settimanalmente (da metà maggio a metà giugno) è stata controllata 1 fascia/trappola per ogni pianta segnata conteggiando il numero di individui (sia neanidi, ninfe o adulti) presenti.

Modalità di esecuzione dei rilievi: osservazione visiva di 100 frutti presi casualmente nella fila centrale di ogni parcella. Controllo degli insetti caduti nelle 24 ore successive al trattamento sulle reti poste sotto le piante trattate (Foto 2).

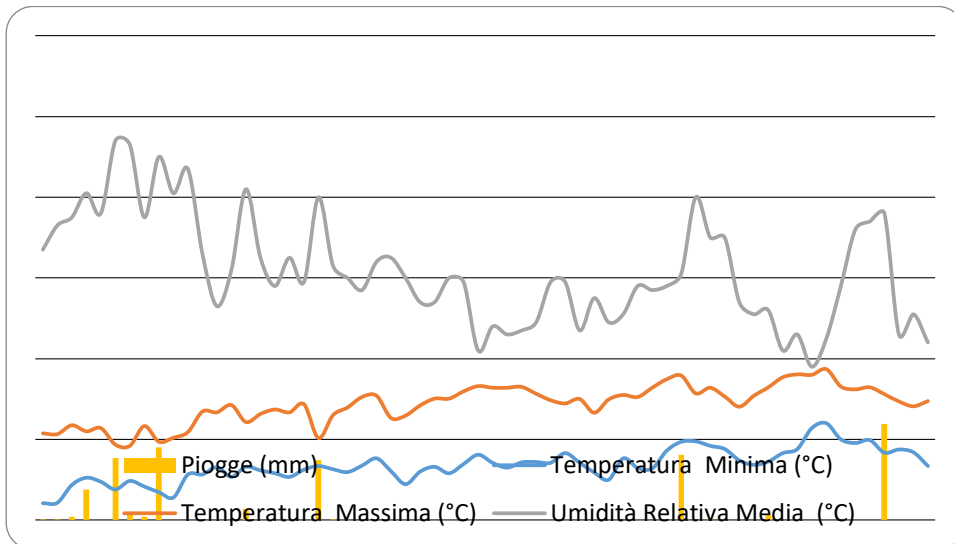
Tab. 3 – Schema di impostazione

Tesi	Formulato commerciale	P.a.	Dose	Epoca trattamento
1	Testimone	-	-	-
2	Laser	spinosad puro (480 g/L)	30 ml/hl	A
3	Decis Evo	deltametrina (25 g/L)	50 ml/hl	
4	Avaunt Ec	indoxacarb (150 g/L)	33 ml/hl	
5	Trebon Up	etofenprox (287,50 g/L)	50 ml/hl	

A= 1 settimana prima della raccolta

Andamento climatico

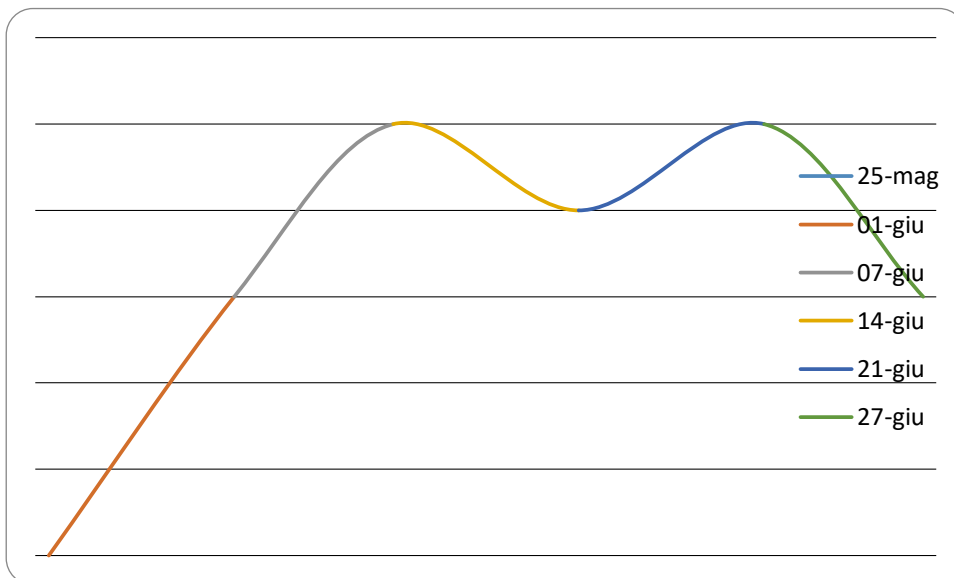
Grafico. 1: Faenza. Andamento climatico registrato durante l'esecuzione della prova.



Fonte dei dati: A.R.P.A. – Servizio Meteorologico della Regione Emilia Romagna.

Localizzazione della Stazione Meteorologica: Reda di Faenza (RA) -; Latitudine N 44.16°; Longitudine E 11,55°. Distanza dal sito di prova: circa 5.0 km.

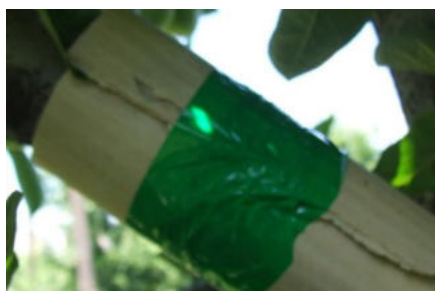
Grafico. 2 – Andamento della popolazione di *F. auricularia*.



N° individui catturati

TRAPPOLE	Date dei rilievi					
	24/5	31/5	6/6	13/6	20/6	26/6
1	0	0	0	1	0	0
2	0	1	2	1	1	0
3	0	0	0	0	1	0
4	0	0	0	0	1	0
5	0	0	0	0	0	1
6	0	1	0	0	0	0
7	0	1	2	0	1	0
8	0	0	0	1	0	0
9	0	0	1	1	0	2
10	0	0	0	0	1	0
Media	0	0,3	0,5	0,4	0,5	0,3

Foto 1 – Fascia trappola



RISULTATI

Tab. 4 – Risultati dei rilievi

Tesi	Formulato	Dose	Date Trattamenti	N° complessivo Forficule trovate morte	% frutti colpiti
				Ril. 20/6	Ril. 26/6
1	Testimone	30 ml/hl	-	0	0
2	Laser	50 ml/hl	19 giugno 2017	1	0
3	Decis Evo	33 ml/hl		0	0
4	Avaunt Ec	50 ml/hl		0	0
5	Trebon Up	30 ml/hl		0	0

La bassa presenza dell'insetto nel campo in prova non ha permesso di ottenere risultati attendibili. Per valutare l'attività abbattente dei vari formulati è stata eseguita una seconda prova:

Prova 2

MATERIALI E METODI

Coltura: Pesco

Ambiente: Pieno campo

Target. Forbicetta su pesco (*Forficula auricularia L.*).

Periodi di Esecuzione: Maggio – Luglio 2017

Azienda: Franchini Denis

Località: Via del Canale – Barisano di Forlì (FC).

Coltura: Pesco

Varietà: August Red

Forma di allevamento: Palmetta.

Sesto di impianto: 1,8 m x 5,0 m.

Età dell'impianto: 8 anni.

Stato del terreno: diserbato sulla fila e inerbito tra le fila.

Irrigazione: a goccia.

Attrezzature impiegate: nebulizzatore spalleggiato.

Schema sperimentale: blocchi randomizzati con 4 ripetizioni.

Numero tesi: 5.

Numero piante per parcella: 3 piante.

Dimensione parcella: 27 m².

Modalità di esecuzione: i trattamenti sono stati eseguiti secondo le modalità indicate nello schema di impostazione (Tab. 5). La bagnatura è stata effettuata avendo cura di raggiungere e non oltrepassare il limite del gocciolamento. Il volume impiegato è stato di 1200 L/Ha.

N° Rilievi: 2

Modalità di esecuzione dei rilievi: osservazione visiva di degli insetti caduti nelle 24 ore successive al trattamento sulle reti poste sotto le piante trattate (Foto 2).

Foto 2: teli posti sotto le piante in prova



Foto 3: particolare delle forficule abbattute con il trattamento

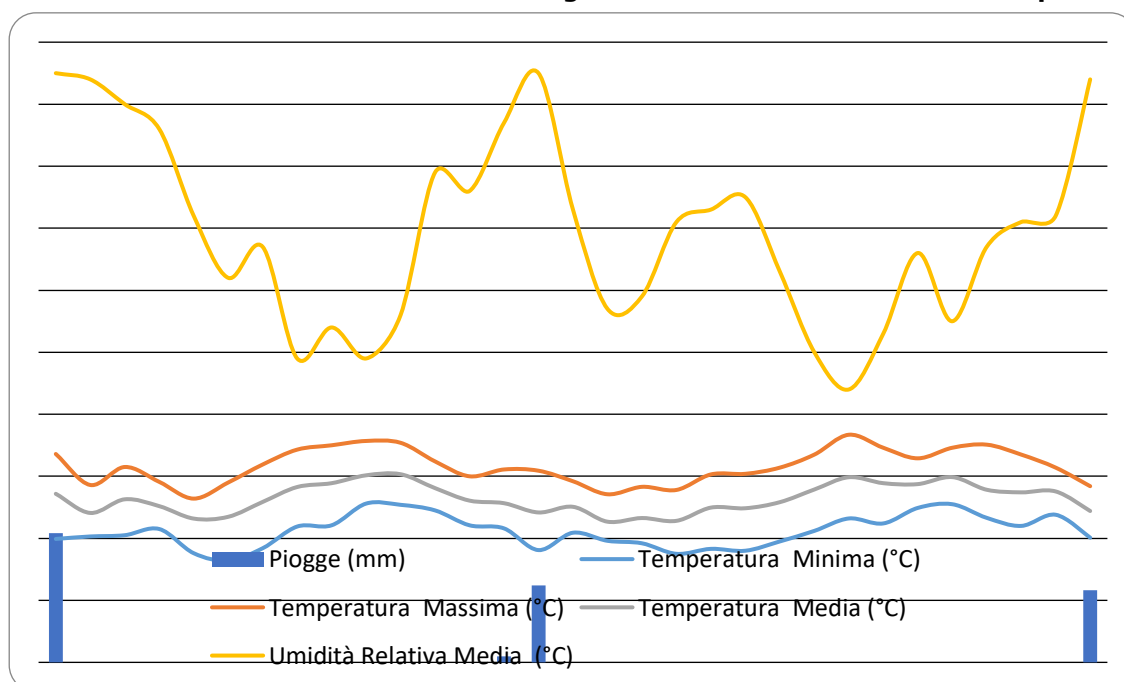


Tab. 5 - Schema di impostazione

Tesi	Formulato commerciale	P.a.	Dose	Epoca trattamento
1	Testimone	-	-	-
2	Laser Decis Evo	spinosad puro (480 g/L) deltametrina (25 g/L)	30 ml/hl 150 ml/hl	A B
3	Decis Evo	deltametrina (25 g/L)	50 ml/hl 150 ml/hl	A B
4	Avaunt Ec Decis Evo	indoxacarb (150 g/L) deltametrina (25 g/L)	33 ml/hl 150 ml/hl	A B
5	Trebon Up Decis Evo	etofenprox (287,50 g/L) deltametrina (25 g/L)	50 ml/hl 150 ml/hl	A B

Andamento climatico

Grafico. 3: Forlì. Andamento climatico registrato durante l'esecuzione della prova.



Fonte dei dati: A.R.P.A. - Servizio Meteorologico della Regione Emilia Romagna. Localizzazione della Stazione Meteorologica: Forlì (FC) -; Latitudine N 44.13°; Longitudine E 12,02°.

Distanza dal sito di prova: circa 5.0 km.

Tab. 6 – Risultati dei rilievi: forficule trovate morte dopo 24 ore dal trattamento

Tesi		Dose	Rip.	Ril. 5/7 Forficule morte	Ril 6/7 Forficule morte	Totale forficule morte	Efficacia media
1	Decis Evo	50 ml/hl	a	1	4	5	43,5
			b	1	3	4	
			c	4	5	9	
			d	4	1	5	
			Tot	10	13	23	
2	Avaunt	33 ml/hl	a	4	3	7	35,3
			b	0	2	2	
			c	2	6	8	
			d	0	0	0	
			Tot	6	11	17	
3	Laser	30 ml/hl	a	4	1	5	14,9
			b	0	15	15	
			c	2	9	11	
			d	1	15	16	
			Tot	7	40	47	
4	Trebon Up	50 ml/hl	a	9	10	19	45,7
			b	5	3	8	
			c	1	6	7	
			d	1	0	1	
			Tot	16	19	35	

La prova è stata effettuata su pesco della cv. Big Top in un'azienda sita a Faenza: sono stati posti a confronto con il testimone non trattato lo spinosad (Laser), la deltametrina (Decis Evo), l'indoxacarb (Avaunt EC) e l'etofenprox (Trebon Up). E' stato utilizzato il classico schema dei blocchi randomizzati con 4 ripetizioni e parcelle di 2 piante. Per i trattamenti è stato impiegato un nebulizzatore spalleggiato modello Sthil SR 420. La bagnatura è stata fatta fino al limite dello sgocciolamento distribuendo 1200 L/Ha. L'assenza di danno non ha permesso di valutare l'attività abbattente dei diversi formulati impiegati: a tale scopo è stata impostata una seconda prova: è stato scelto un pescheto della cv. August Red dell'età di 8 anni allevato a palmetta con sesto 1,8 x 5 m. I trattamenti sono stati effettuati con il medesimo nebulizzatore spalleggiato e con le stesse modalità. 24 ore dopo il trattamento è stato eseguito un primo rilievo in cui sono state conteggiate tutte le forficule abbattute, terminato il rilievo è stato eseguito un nuovo intervento detto d'inventario con Decis Evo alla dose di 150 m/hl (3 volte la dose di etichetta) per abbattere tutti gli insetti presenti. Il giorno dopo è stato effettuato il rilievo finale. Dalla differenza tra i due rilievi è stato possibile risalire all'efficacia dei diversi formulati impiegati. La prova ha evidenziato una migliore performance di deltametrina e di etofenprox rispetto a spinosad e indoxacarb.

CONCLUSIONI

Nei due anni di sperimentazione *Forficula auricularia* L. ha manifestato la sua presenza nella nostra Regione in maniera preoccupante con danni ingenti su tutte le drupacee (albicocco e pesco in particolare). I danni si sono osservati essenzialmente in prossimità della raccolta su diverse cv., sia in pianura che in collina e in maniera apparentemente del tutto casuale: questo ha reso particolarmente difficile la scelta dei campi su cui effettuare la sperimentazione. Anche se nelle aziende scelte non si sono avuti danni importanti alla raccolta le prove hanno comunque fornito utili indicazioni riguardo alla biologia dell'insetto e all'attività abbattente dei diversi insetticidi saggiati: deltametrina e etofenprox hanno evidenziato una migliore performance rispetto a indoxacarb e spinosad nella prova "abbattente" effettuata nel 2017 con la rete posta sotto le piante trattate. L'assenza di danno sui frutti non ha consentito una valutazione complessiva dell'efficacia dei prodotti impiegati poiché per alcuni di essi (es. spinosad) è segnalata un'importante attività di repellenza nei confronti dell'insetto. La forficula sembra essere poco attiva (e quindi potenzialmente meno pericolosa) quando le temperature salgono sopra i 30°C. Questo aspetto molto interessante, emerso nella prova del 2016, meriterebbe, a mio avviso, ulteriori approfondimenti poiché potrebbe fornire utili indicazioni tecniche per scegliere di effettuare o meno un intervento specifico. Anche un attento monitoraggio della presenza dell'insetto con l'utilizzo per es. delle fasce trappola impiegate nella prova potrebbe fornire indicazioni importanti sulla presenza del fitofago nel frutteto. Tutte queste indicazioni potrebbero essere utili al fine di evitare trattamenti tecnicamente inutili e, di conseguenza, ridurre l'impatto ambientale.

1.2.4 RETI ANTI-INSETTO SU SUSINO

Uar: CEREALI PADENNA
di Modena), OROGEL (consulenza

CRPV (consulente Consorzio Fitosanitario

OBIETTIVI

Finalità di questa prova era la valutazione dell'efficacia delle reti anti-insetto nei confronti della *Cydia funebrana* del susino e valutare contemporaneamente l'eventuale contenimento della vigoria delle piante.

Nel periodo di rendicontazione in corso, sono state svolte 2 attività di seguito descritte come prova 1 e 2.

Prova 1

MATERIALI E METODI

La prova è stata condotta in accordo con le linee guida EPPO: PP1/135(2); PP1/152(2); PP1/181(2). Lo studio riportato in questa relazione è stato condotto secondo i principi delle Buone Pratiche Sperimentali (GEP), definite dalla linea guida 91/414/EEC dell'Unione Europea. La prova è stata condotta su un appezzamento di Susino della cv Angeleno sito a Castelbolognese, su 2 filari del quale sono state installate reti monofila antinsetto marca Helios modello Alt Carpò (maglia 2.8 x 4 mm) poco prima dell'inizio del volo della seconda generazione di Funebrana. In questi 2 filari di piante non sono mai stati effettuati trattamenti specifici contro il fitofago nel corso della stagione, a differenza invece degli altri filari scoperti (senza rete) che invece sono stati sottoposti a diversi trattamenti insetticidi specifici contro la seconda e la terza generazione di Funebrana.

Condizioni sperimentali

Disegno Sperimentale: Reti anti-insetto e Aziendale: parcelloni senza ripetizioni; testimone puro: parcelle di 4 piante contigue sulla fila ripetute 4 volte.

Informazioni culturali:

Specie coltivata: Susino, Var. Angeleno

Anno di impianto: 2002

Sesto di impianto: 4.6 x 2 m

Irrigazione: presente a goccia

Forma di allevamento: fusetto

Figura 1 - Schema prova 2017 ed Informazioni sito prova: Azienda: Tabanelli Mario - via Borello 873, Castel Bolognese (RA).



Tab. 1 – Protocollo di prova (anno 2017)

tesi	prodotto	dose / ettaro	timing	date spray
1	testimone	--	--	--
2	Reti Antinsetto marca Helios modello Alt Carpo maglia 2,8 x 4 mm	--	scamiciatura	22/4/17
	Trebon Up	0.75 L/Ha	2° gen (tratt soccorso per Metcalfa)	20/6/17
	Trebon Up	0.75 L/Ha	inizio 3° gen (tratt soccorso per Metcalfa)	29/7/17
3 aziendale	Coragen	0.3 L/Ha	inizio 1° generazione	18/4/17
	Spada WDG	3.19 kg/Ha	2° gen	17/6/17
	Trebon Up	0.75 L/Ha	2° gen (tratt soccorso per Metcalfa)	20/6/17
	Trebon Up	0.75 L/Ha	inizio 3° gen (tratt soccorso per Metcalfa)	29/7/17
	Trebon Up	0.75 L/Ha	fine 3° gen (tratt soccorso per Metcalfa)	18/8/17

Descrizione applicazioni

I trattamenti sono stati effettuati con l'atomizzatore aziendale.

Rilievi

- *Efficacia su Funebrana*: rilievi eseguiti il 9/6 (fine prima generazione), 11/07 (fine seconda generazione), e 05/09 (pre raccolta), N° frutti danneggiati dalla Funebrana su 100 frutti per tesi, distinguendo tra sani e colpiti.
- *Vigoria pianta*: Nel rilievo del 05/09 è stato inoltre misurata la lunghezza media dei germogli apicali, scegliendo 30 germogli a caso dalla tesi Rete e Aziendale e misurando la lunghezza in cm.

Analisi statistiche e trattamento dei dati

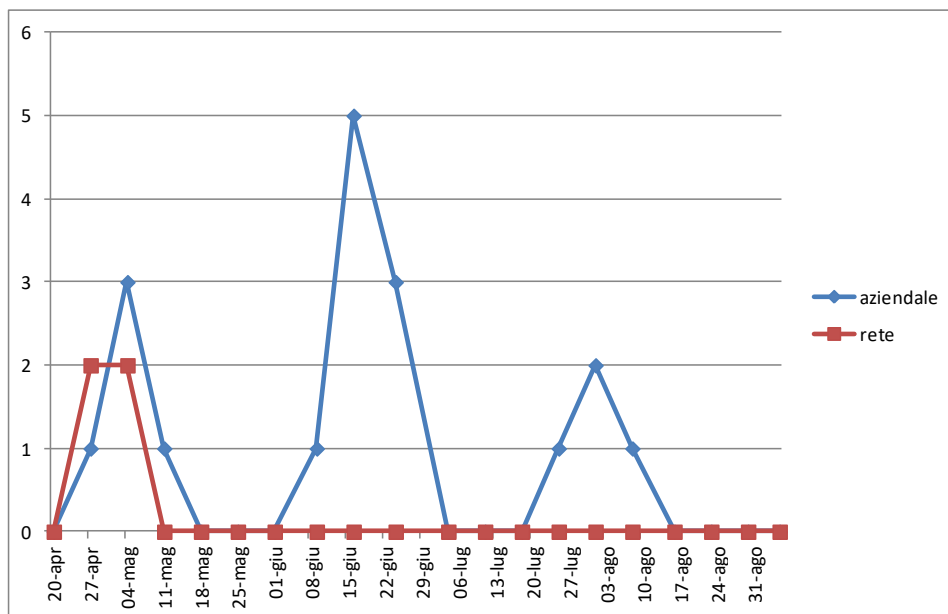
In accordo con le linee EPP0 1/152 (2) il numero di gradi di libertà della prova (=9) non è sufficiente al fine di procedere con la separazione delle medie. Pertanto i dati sono stati elaborati come medie e relative deviazioni standard ed è esclusivamente su questo tipo di elaborazione che vengono fatte le considerazioni in merito alla efficacia dei prodotti in esame.

RISULTATI

Tab. 2 - Monitoraggio del volo di *C. funebrana* (trappole Trecè modello Pherocon VI).

data	n° catture	
	aziendale	rete
20-apr	0	0
27-apr	1	2
04-mag	3	2
11-mag	1	0
18-mag	0	0
25-mag	0	0
01-giu	0	0
09-giu	1	0
16-giu	5	0
24-giu	3	0
04-lug	0	0
11-lug	0	0
18-lug	0	0
25-lug	1	0
01-ago	2	0
08-ago	1	0
16-ago	0	0
23-ago	0	0
30-ago	0	0
05-set	0	0

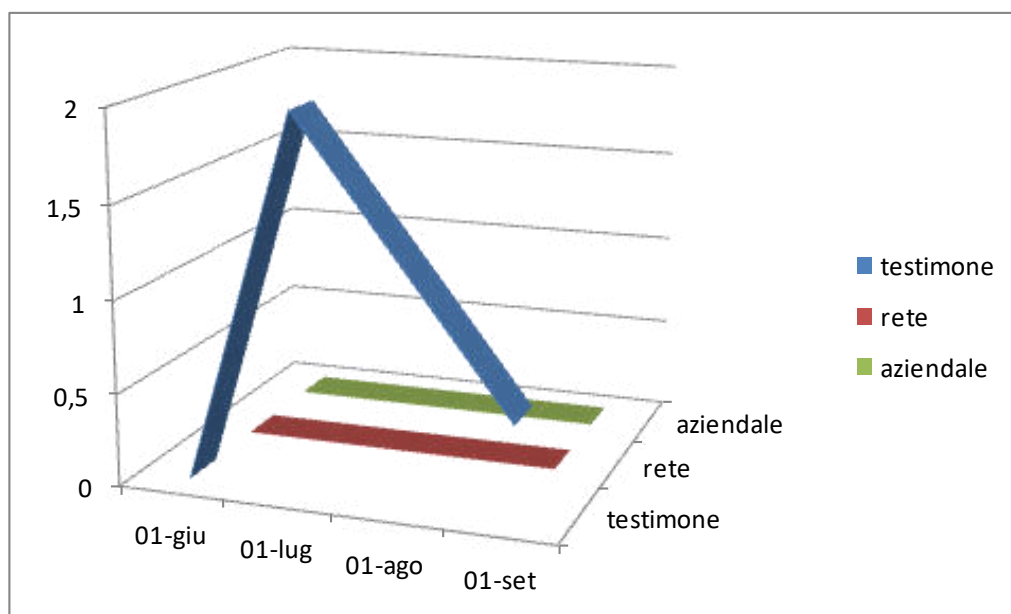
Grafico 1 - Monitoraggio del volo di *C. funebrana* (trappole Trecè modello Pherocon VI).



Tab. 3 – Riepilogo Rilievi su frutto: n° frutti colpiti da *C. funebrana* /100 per tesi

Tesi	09-giu	11-lug	05-set
testimone	0	2	0,5
rete	0	0	0
aziendale	0	0	0

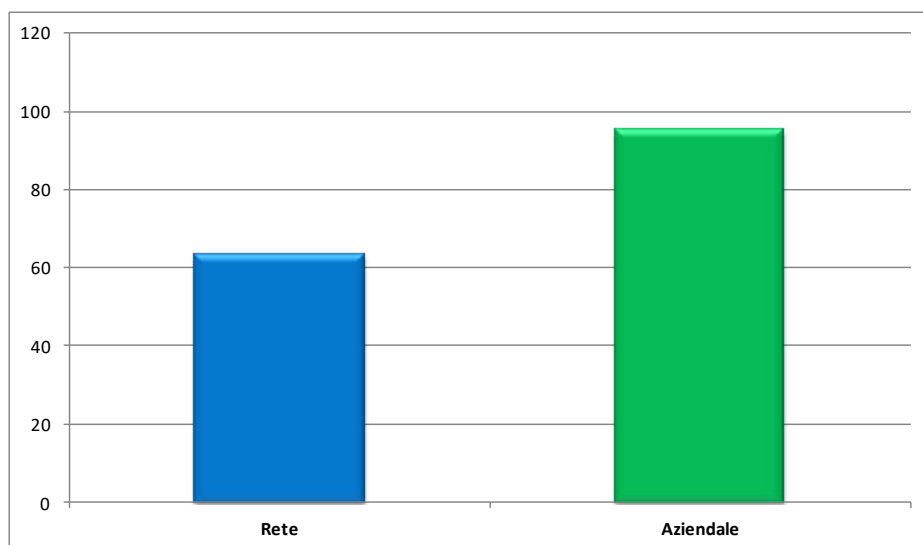
Grafico 2 - Riepilogo Rilievi su frutto: n° frutti colpiti da *C. funebrana*



Tab 4 - Rilievo: Lunghezza media germogli apicali (cm), osservati 30 germogli/tesi.

Tesi	Lunghezza media germogli apicali (cm)	Dev. St.
Rete	63,33	12,56
Aziendale	95,33	20,22

Graf 3 - Rilievo: Lunghezza media germogli apicali (cm), osservati 30 germogli/tesi.



CONCLUSIONI

Per quanto riguarda il contenimento della popolazione di *Cydia funebrana*, purtroppo nel 2017 la popolazione del fitofago era molto limitata anche nella parcella di controllo non trattata, pertanto la prova non è stata significativa.

Va segnalata la presenza popolazioni sviluppate di *Metcalfa pruinosa*, sia sotto rete che fuori rete, che ha richiesto l'esecuzione di 2 interventi di soccorso con Trebon Up.

In merito alle influenze della rete sullo sviluppo vegetativo, anche nel 2017 è stata osservata una consistente riduzione della lunghezza dei germogli nella parte alta delle piante coperte con rete antinsetto, rispetto quelle non coperte da rete.

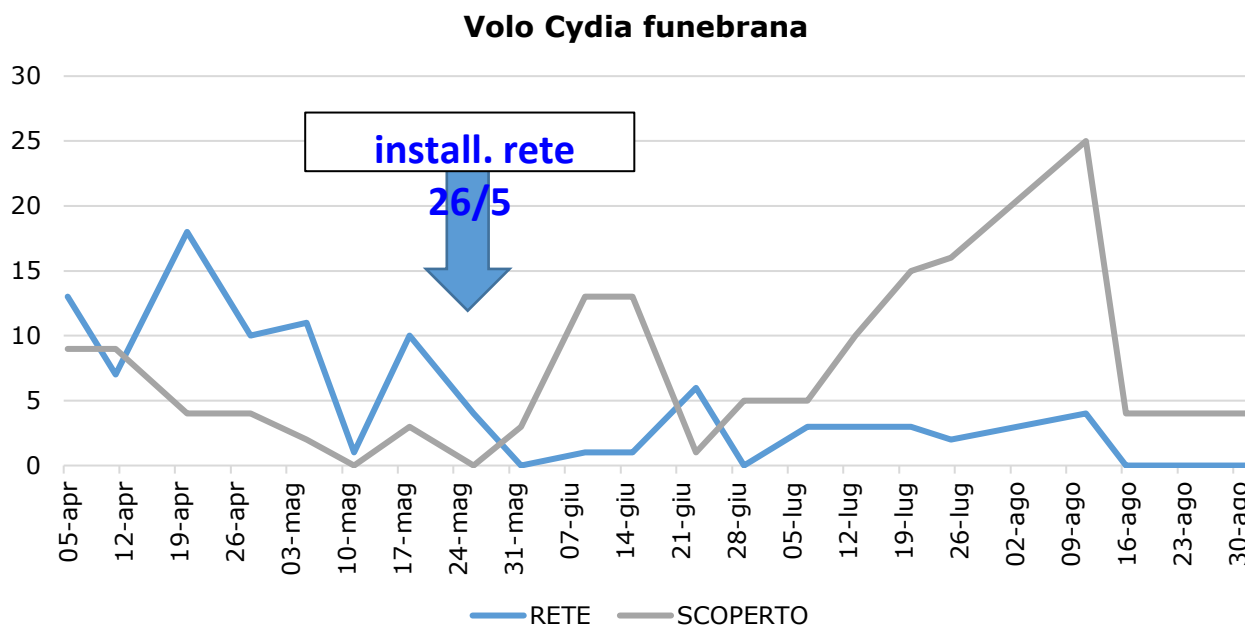
Prova 2

Nel corso del 2017 è stata condotta anche una osservazione dell'andamento della popolazione di *Cydia funebrana* in 2 aziende situate in provincia di Modena, entrambe a conduzione BIO, una delle quali presentava l'intero appezzamento coperto da reti monofila antinsetto. Entrambe le aziende presentavano la stessa cv (Angelino) allevata a palmetta libera; l'azienda coperta con rete (azienda1) era situata in località Spilamberto, l'altra invece senza reti (azienda 2) in località Piumazzo, quindi distavano tra loro solo 2,5 km.

Nell'azienda 1 è stato effettuato 1 solo intervento insetticida nei confronti di *Cydia funebrana* con un prodotto a base di Spinosad prima di calare le reti; nell'azienda 2 invece per il contenimento di *C. funebrana* è stata installata la confusione sessuale (con erogatori Check Mate OFM) inoltre sono stati eseguiti diversi interventi insetticidi nel corso della stagione (3 interventi con Spinosad + 2 con olii vegetali).

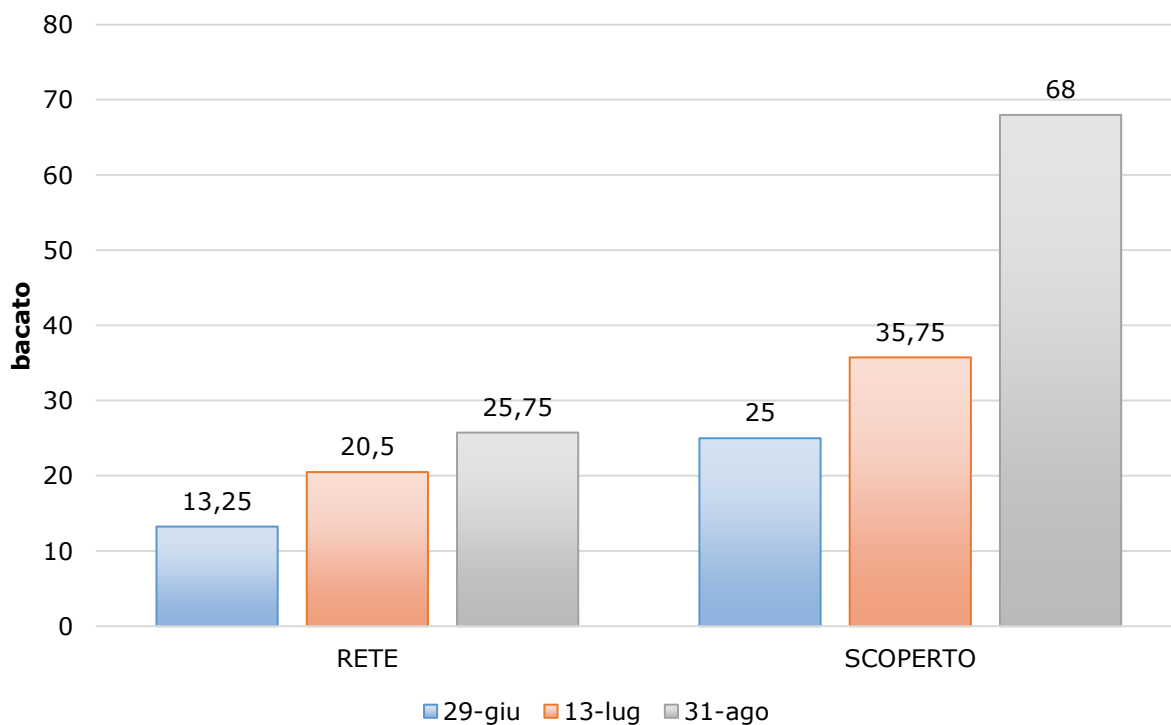
Nel grafico 12 viene riportato il riepilogo delle catture di adulti di *Cydia funebrana* osservato nel corso della stagione e monitorati tramite trappole a feromoni (marca Trecè modello Pherocon VI).

Grafico 1



Nel Grafico 2 invece viene riportato il riepilogo dei rilievi su frutto effettuati nel corso del 2017 ed esprime l'incidenza (%) di frutti colpiti da larve delle diverse generazioni di Cidia funebrana osservati in entrambe le aziende.

Grafico 2: RILIEVI PROVA RETI/CYDIA FUNEBRANA anno 2017 - Modena



CONCLUSIONI

Da questa prova, pur essendo una semplice osservazione dell'andamento della popolazione del fitofago condotta in 2 aziende diverse ubicate a pochi km di distanza l'una dall'altra, si evince come l'applicazione della rete monofila abbia consentito un contenimento della popolazione di *C. funebrana*. Il risultato non ottimale può essere spiegato per una installazione tardiva della rete cioè alla fine della prima generazione.

Dal biennio di prove emerge che l'applicazione delle reti monofila antinsetto ha consentito un contenimento delle popolazioni di *Cidia funebrana*. Questo si traduce in una riduzione dell'applicazione di insetticidi rispetto ai frutteti privi di rete, con risvolti positivi sia in termini di miglioramento qualitativo delle acque (per effetto del minor impiego di p.a. impattanti sull'ambiente acquatico come Clorantranilrpoles e Thiacloprid) che riduzioni di perdite di prodotto (meno derive). Per conseguire il maggior risparmio di insetticidi è auspicabile che la rete venga calata poco prima del primo volo del fitofago quindi subito dopo l'allegagione.

Purtroppo l'applicazione delle reti non consente di eliminare completamente l'impiego di insetticidi, in quanto altri fitofagi possono svilupparsi anche al di sotto delle reti, come *Halyomorpha halys* (in tal caso lo sviluppo del fitofago è legato all'esecuzione della chiusura basale delle reti monofilare) e *Metcalfa pruinosa*.

Un altro vantaggio conseguito con l'applicazione delle reti antinsetto monofilare, è rappresentato dal contenimento della vigoria cioè dalla riduzione della lunghezza dei germogli.

SOTTOAZIONE 2. STRATEGIE INNOVATIVE DI DIFESA DELLE POMACEE

2.1 CONTROLLO DEI PATOGENI DELLE POMACEE

2.1.1 TICCHIOLATURA DEL PERO IN PRODUZIONE BIOLOGICA

Uar: OROGEL (consulenza)

OBIETTIVI

Con questa prova si cercano prodotti alternativi a quelli comunemente utilizzati in agricoltura biologica. Partendo dal presupposto che il polisolfuro di calcio è la soluzione tecnica di riferimento in agricoltura biologica, per la riconosciuta efficacia nei confronti dell'agente responsabile della ticchiolatura, si cercano sostanze o loro miscele in grado di emergere come valide alternative. Un'ulteriore d'indagine è il momento di applicazione dei prodotti. È obiettivo della prova conoscere meglio i confini della finestra germinativa, che è il momento di maggior sensibilità del patogeno, all'azione fungicida dei prodotti.

In questo periodo di rendicontazione, l'attività su ticchiolatura del pero è stata svolta sia nel 2017 che nel 2018, ragione per cui tra l'altro è stata richiesta una proroga al completamento del progetto. Di seguito sono descritte come Prova 1 e 2.

Prova 1

MATERIALI E METODI

Le tesi della prova per l'anno 2017 sono indicate in tabella 1 e ricalcano esattamente lo schema sperimentale adottato nel 2016.

L'elaborazione statistica è stata effettuata tramite analisi della varianza (FACTOR) e test LSD. I dati elementari sono stati trasformati in $\log(x+1)$.

L'azienda che ha ospitato la prova applica il regolamento per le produzioni in biologico dal 1999 ed è sita nella località di Stuffione di Ravarino (MO). La specie utilizzata è pero, varietà Abate, anno d'impianto 2001, sesto 4,5 x 2,0, altezza 3,5 metri circa. Il campo è stato scelto poiché sono noti i danni più o meno elevati causati da ticchiolatura che annualmente si registrano soprattutto a causa dell'elevata vigoria dell'impianto.

Tabella 1 – Trattamenti in prova.

N	P.A.	P.C.	G/ML	DOSE HL	GRADI ORA
1	test	-	-	-	-
2	polisolfuro di calcio	Polisolfuro di Calcio	g	2400	300
3	zolfo	Heliosoufre s	ml	400	500
4	polisolfuro di calcio	Polisolfuro di Calcio	g	2400	500
5	bicarbonato di K + zolfo	armicarb 85 + heliosoufre s	g e ml	500 + 400	500
6	bicarbonato di K	Armcarb 85	g	500	500
7	polisolfuro di calcio	Polisolfuro di Calcio	g	2400	700

I trattamenti sono stati eseguiti con un'irroratrice dotata di lancia a mano con pompa tipo Comet MC 20/20 (portata e pressione max rispettivamente di 19 l/min. e 20 bar) e motore Briggs & Stratton. I volumi di bagnatura utilizzati sono stati di 1000 litri/ha per tutte le tesi trattate. Il disegno sperimentale utilizzato è a blocchi randomizzati con 4 ripetizioni e ogni parcella è costituita da 4 piante. I rilievi sono stati effettuati a carico di 100 frutti e di 100 germogli per ciascuna parcella verificando la presenza assenza del patogeno. Sono state effettuate quattro serie di trattamenti per altrettante ipotetiche infezioni così come indicato nella tabella 2.

Tabella 2 – Epoche di intervento.

DATA	ORA	TESI	LT/HA	VENTO	GRADI ORA
06-apr	11.00-11.15	2	1000	no	300
07-apr	7.15-8.00	3-4-5-6	1000	no	500
07-apr	19.00-19.15	7	1000	no	700
19-apr	19.30-19.45	2	1000	no	300
20-apr	17.00-17.45	3-4-5-6	1000	no	500
21-apr	14.45-15.00	7	1000	no	700
27-apr	15.00-15.15	2	1000	no	300
28-apr	7.00-7.45	3-4-5-6	1000	no	500
28-apr	19.00-19.15	7	1000	no	700
02-mag	15.15-15.30	2	1000	no	300
03-mag	6.45-7.30	3-4-5-6	1000	no	500
03-mag	17.15-17.30	7	1000	no	700

RISULTATI

I rilievi eseguiti (tab. 3) non hanno evidenziato presenza di danni da Ticchiolatura neppure nelle tesi non trattate. Le condizioni climatiche particolarmente sfavorevoli allo sviluppo della malattia non hanno permesso alle spore svernanti di manifestarsi nelle classiche infezioni primarie.

Tabella 3 – Frutti con sintomi (significativo al 5%). Valori contrassegnati da lettere diverse differiscono significativamente tra loro per $p < 0,005$ (Test LSD).

Tesi	% frutti con sintomi		
	21-apr	03-mag	27-mag
Testimone non trattato	0,00	0,00	0,00
Armicarb 85 + Heliosoufre S	0,00	0,00	0,00
Heliosoufre S	0,00	0,00	0,00
Polisolfuro di Calcio (300 gradi-ora)	0,00	0,00	0,00
Polisolfuro di Calcio (500 gradi-ora)	0,00	0,00	0,00
Polisolfuro di Calcio (700 gradi-ora)	0,00	0,00	0,00
Armicarb 85	0,00	0,00	0,00

Tabella 4 – Germogli con sintomi

Tesi	% germogli con sintomi		
	21-apr	03-mag	27-mag
Testimone non trattato	0,00	0,00	0,00
Armicarb 85 + Heliosoufre S	0,00	0,00	0,00
Heliosoufre S	0,00	0,00	0,00
Polisolfuro di Calcio (300 gradi-ora)	0,00	0,00	0,00
Polisolfuro di Calcio (500 gradi-ora)	0,00	0,00	0,00
Polisolfuro di Calcio (700 gradi-ora)	0,00	0,00	0,00
Armicarb 85	0,00	0,00	0,00

Prova 2 (2018)

MATERIALI E METODI

Le tesi della prova per l'anno 2018 sono indicate in tabella 1 e corrispondono esattamente a quelle del 2016 e del 2017.

L'elaborazione statistica è stata effettuata tramite analisi della varianza (FACTOR) e test LSD. I dati elementari sono stati trasformati in $\log(x+1)$.

L'azienda che ha ospitato la prova applica il regolamento per le produzioni in biologico da molti anni ed è sita nella località di Carpi (MO). La specie utilizzata è pero, varietà Williams, anno d'impianto 1998, sesto 4,0 x 2,0, altezza 3,0 metri circa. Il campo è stato scelto perché la presenza di danni causati da ticchiolatura è conclamata negli anni.

Tabella 1 – Trattamenti in prova.

N	P.A.	P.C.	G/ML	DOSE HL	GRADI ORA
1	test	-	-	-	-
2	polisolfuro di calcio	Polisolfuro di Calcio	g	2400	300
3	zolfo	Heliosoufre s	ml	400	500
4	polisolfuro di calcio	Polisolfuro di Calcio	g	2400	500
5	bicarbonato di K + zolfo	armicarb 85 + heliosoufre s	g e ml	500 + 400	500
6	bicarbonato di K	Armcarb 85	g	500	500
7	polisolfuro di calcio	Polisolfuro di Calcio	g	2400	700

I trattamenti sono stati eseguiti con un'irroratrice dotata di lancia a mano con pompa tipo Comet MC 20/20 (portata e pressione max rispettivamente di 19 l/min. e 20 bar) e motore Briggs & Stratton. I volumi di bagnatura utilizzati sono stati di 1000 litri/ha per tutte le tesi trattate. Il disegno sperimentale utilizzato è a blocchi randomizzati con 4 ripetizioni e ogni parcella è costituita da 4 piante. I rilievi sono stati effettuati a carico di 100 frutti e di 100 germogli per ciascuna parcella verificando la presenza assenza del patogeno.

Sono state effettuate tre serie di trattamenti per altrettante ipotetiche infezioni così come indicato nella tabella 2.

Tabella 2 – Epoche di intervento.

DATA	ORA	TESI	LT/HA	VENTO	GRADI ORA
16-apr	11.15-11.30	2	1000	SO>NE	300
16-apr	19.30-20.15	3-4-5-6	1000	no	500
17-apr	11.00-11.15	7	1000	no	700
02-mag	13.30-13.45	2	1000	no	300
03-mag	8.15-9.00	3-4-5-6	1000	no	500
03-mag	17.15-17.30	7	1000	no	700
09-mag	14.45-15.00	2	1000	no	300
10-mag	7.00-8.30	3-4-5-6	1000	no	500
10-mag	14.00-14.15	7	1000	no	700

RISULTATI

I rilievi eseguiti (tab. 3) misurano i danni causati dalle infezioni primarie e confermano un buon livello di pressione del patogeno sufficiente a discriminare le tesi in prova.

Tabella 3 – Frutti con sintomi (significativo al 5%). Valori contrassegnati da lettere diverse differiscono significativamente tra loro per $p < 0,005$ (Test LSD).

Tesi	% frutti con sintomi		
	08-mag	16-mag	24-mag
Testimone non trattato	24,5 b	23,7 b	46,5 d
Armicarb 85 + Heliosoufre S	13,5 a	10,9 a	16,5 ab
Heliosoufre S	12,0 a	11,2 a	26,3 c
Polisolfuro di Calcio (300 gradi-ora)	9,3 a	7,8 a	17,3 bc
Polisolfuro di Calcio (500 gradi-ora)	12,8 a	10,2 a	15,5 ab
Polisolfuro di Calcio (700 gradi-ora)	9,9 a	10,8 a	18,8 bc
Armicarb 85	9,8 a	6,5 a	9,0 a

Tabella 4 – Germogli con sintomi

Tesi	% germogli con sintomi		
	08-mag	16-mag	24-mag
Testimone non trattato	0,8	13,0	84,0
Armicarb 85 + Heliosoufre S	0,3	2,5	17,3
Heliosoufre S	0,3	4,0	23,3
Polisolfuro di Calcio (300 gradi-ora)	0,0	3,0	16,3
Polisolfuro di Calcio (500 gradi-ora)	0,3	2,8	14,3
Polisolfuro di Calcio (700 gradi-ora)	0,0	4,8	21,0
Armicarb 85	0,0	5,8	40,8

CONCLUSIONI

Le condizioni climatiche del 2018, decisamente più favorevoli allo sviluppo della malattia rispetto agli ultimi due anni, hanno permesso di discriminare le tesi in prova e il testimone non trattato evidenzia un danno ai frutti prossimo al 50%. In questo contesto, nel controllo dei frutti, il prodotto Armicarb 85, a base di bicarbonato di potassio, ha ottenuto il risultato migliore in assoluto, a seguire la sua miscela con zolfo (Heliosoufre S), poi il polisolfuro di calcio e infine lo zolfo utilizzato da solo. Dal punto di vista statistico le prime tre tesi sono molto vicine, solamente lo zolfo si stacca nettamente dai valori di efficacia dei primi. L'unica sorpresa è rappresentata dal prodotto Armicarb 85 che, utilizzato da solo, è riuscito ad ottenere risultati migliori della sua miscela con Heliosoufre S. Esperienze passate hanno spesso fornito risultati contrari dove anche il polisolfuro era molto spesso più efficace. Questo risultato è pertanto da prendere con riserva in attesa di altre esperienze. L'importanza di questa riflessione è elevata se si considerano le problematiche del polisolfuro universalmente ritenuto il miglior prodotto per il contenimento della ticchiolatura, polisolfuro che nella prossima revisione rischia di essere escluso dai fitofarmaci e il cui utilizzo solleva sempre qualche malumore negli utilizzatori a causa della sua capacità di corrodere i metalli con cui viene a contatto, e le incrostazioni che crea negli organi di distribuzione, obbligando a manutenzioni supplementari. La possibilità di avere un'alternativa altrettanto efficace è pertanto un aspetto di enorme

importanza in agricoltura biologica. Non esiste però il prodotto perfetto, perché tutti quelli che sono stati citati hanno aspetti negativi che, conoscendoli, possono essere correttamente gestiti. Il polisolfuro è da preferire nelle fasi iniziali dei trattamenti verso ticchiolatura fino a quando l'innalzamento delle temperature non manifesta la sua aggressività sugli organi vegetali. Il bicarbonato di potassio ha invece una aggressività fitotossica di lieve entità che però si somma al sommarsi dei trattamenti e, specie nel melo, ha manifestato una suscettibilità varietale. Lo zolfo, che come abbiamo detto è il meno efficace fra le tesi citate, soffre delle stesse problematiche del polisolfuro; all'innalzarsi delle temperature la sua aggressività diventa fitotossica e per questo le dosi vanno progressivamente abbassate così come è conveniente operare con il polisolfuro.

La valutazione del momento di applicazione dei prodotti, e del polisolfuro in questo caso, è un altro aspetto di grande interesse. La possibilità di ampliare l'intervallo del trattamento aiuta l'agricoltore a scegliere il momento migliore (assenza di pioggia o di minore intensità, assenza di vento o di minore intensità, ecc.) oppure ha la possibilità di effettuare il trattamento senza affanno a causa della vasta superficie da trattare. Nella fattispecie sono stati presi in considerazione tre intervalli di applicazione partendo dai 300 "gradi ora" indicati nel melo come momento ottimale di intervento passando per i 500 "gradi ora" per terminare con i 700 "gradi ora". Questo limite non era ancora stato visto nelle prove finora effettuate nel pero. Il risultato dei rilievi evidenzia che tutti e tre i momenti d'intervento sono sostanzialmente paragonabili; un leggero vantaggio è da ascrivere ai 500 "gradi ora" ma non è molto distante dagli altri due sia in termini numerici sia statistici.

I rilievi sulle foglie, infine, confermano sostanzialmente quanto visto sui frutti con la differenza che Armicarb 85 non è in grado di competere con le tesi migliori. Rientra fra le peculiarità di ciascun prodotto. In questo caso il bicarbonato manifesta una maggiore capacità di protezione nei confronti dei frutti rispetto ai prodotti a base di zolfo che sono in grado di proteggere molto bene anche le foglie. Rispetto ad Armicarb 85 il prodotto Heliosoufre S è capace di proteggere meglio le foglie e parallelamente è meno efficace sui frutti.

In realtà il biennio che era stato programmato è diventato un triennio a causa della bassa presenza del patogeno nei primi due anni; nel 2016 le infezioni sono state molto limitate e nel 2017 il patogeno non si è manifestato neppure sul testimone non trattato. È questo il motivo che ha determinato un ulteriore anno di prove per poter ricavare almeno un dato utile. Nonostante i bassi livelli di infestazione nel 2016 la statistica ha promosso la significatività di quasi tutti i rilievi effettuati e dell'ultimo in particolare. Nella sintesi con il 2108 la sovrapposizione è quasi completa. La difesa del pero dal patogeno della ticchiolatura, con la tecnica della "tempestività", ossia trattando nella finestra di germinabilità delle spore, attraverso l'uso dei "gradi ora" per individuare il momento migliore d'intervento, ricava da questa esperienza indicazioni importanti. Le tecniche e i prodotti appena descritti sono propri dell'agricoltura biologica ma le esperienze accumulate sono di grande aiuto anche all'agricoltura convenzionale. I danni da ticchiolatura si registrano anche nel convenzionale e in quantità non trascurabili; le ragioni sono da cercare nella capacità dei prodotti chimici a disposizione che non sono in grado di assicurare una difesa totale quando le condizioni agronomiche e ambientali sono quelle più estreme, ossia in condizioni di umidità e popolazioni del fungo elevate e in presenza di piante molto voluminose che ostacolano la corretta bagnatura delle irroratrici, e ritardano l'asciugatura delle parti interne della pianta. In questo contesto la tecnica e i prodotti appena descritti possono essere un valido aiuto anche all'agricoltura chimica con indubbi vantaggi sia dal punto di vista della riduzione delle sostanze chimiche utilizzate, andando a sostituire i "retroattivi" che recenti sperimentazioni hanno indicato come inefficaci, sia garantendo un livello di efficacia in grado di completare il lavoro di difesa dei "preventivi" utilizzati. Inutile forse aggiungere che l'impatto ambientale di polisolfuro di calcio, zolfo e bicarbonato di potassio è sicuramente inferiore a quello delle molecole di sintesi. Questi prodotti "bio" hanno inoltre la capacità di non sviluppare resistenza garantendo per un tempo apparentemente infinito i livelli di efficacia testè mostrati. La loro capacità d'azione supera le difese metaboliche del fungo e le avversità ambientali dove l'aumento delle temperature e dei raggi UV, notoriamente responsabili della rottura dei legami chimici e quindi dell'alterazione delle molecole, non è in grado di intaccare l'attività dei prodotti sopracitati.

2.1.2 TICCHIOLATURA DEL MELO

Uar: TERREMERSE

OBIETTIVI

La ticchiolatura (*Venturia inaequalis* Cooke Wint.) è la principale avversità fungina del melo. In Emilia-Romagna la malattia trova condizioni climatiche particolarmente favorevoli al suo sviluppo e la sua gestione richiede un elevato numero di interventi. Negli eventi piovosi ritenuti responsabili delle infezioni chiave (rilevati anche mediante i vari captaspore utilizzati per misurare il volo delle ascospore) o per proteggere

la coltura da infezioni non previste e quindi non trattate preventivamente, largo è l'impiego di fungicidi appartenenti al gruppo IBE (inibitori della biosintesi degli steroli), in particolare difenoconazolo, utilizzati con trattamenti curativi, ossia dopo l'avvenuta infezione.

Obiettivo della prova è quello di valutare l'utilizzo di formulati a base di bicarbonato (di potassio o di sodio) e altri p.a. in interventi "tempestivi", ossia entro 500 gradi-ora (su base 10°C) dopo l'evento infettante, per ridurre l'impiego di fungicidi appartenenti al gruppo degli IBE.

MATERIALI E METODI

Anche nella primavera 2017 è stata svolta 1 prova di semi-campo contro la ticchiolatura del melo. La prova nel 2017 è stata organizzata con 8 tesi, di cui 2 con formulati utilizzabili in agricoltura biologica, in confronto con alcuni standard di riferimento, con applicazioni eseguite in preventivo rispetto una pioggia infettante prevista. Inoltre le stesse tesi sono state ripetute in tempestivo, intervenendo entro 300 gradi-ora dalla pioggia stessa, e in curativo, entro 96 ore dalla pioggia infettante. Questi trattamenti sono stati eseguiti su piantine in vaso di melo di varietà sensibile alla ticchiolatura (Golden D), in specifico su 3 piantine per tesi in preventivo, 3 piantine per tesi entro i 300 gradi-ora, infine altre 3 piantine per tesi in curativo entro le 96 ore. Di fatto è stato utilizzato un disegno sperimentale fattoriale (a 2 vie: fungicida e timing) a blocchi randomizzati con 3 ripetizioni nel 2017 (1 piantina, 1 ripetizione), sbilanciato con un testimone unico. Tutte queste piantine sono state poste in un campo di melo, varietà Fuji, con elevato inoculo, in località Savarna nel 2017, nelle vicinanze di Ravenna, prima della pioggia infettante e ritirate dal campo e poste al chiuso dopo l'avvenuta infezione di campo. In questo modo si è potuto effettivamente rilevare l'attività preventiva e curativa relativa a una sola infezione primaria di ticchiolatura.

Le applicazioni sono state eseguite utilizzando un nebulizzatore spalleggiato motorizzato, mod. Stihl SR 430, distribuendo un volume di 1000 L/ha, considerando il dosaggio ad ettaro dei vari prodotti (le piantine sono state inserite con il medesimo sesto di campo nel meleto ospitante, ossia 1 x 4 metri).

I trattamenti preventivi nel primo anno di prova sono stati eseguiti alle ore 14:40 del 24/3/2017, quello "tempestivo" alle 9:00 del 27/3/2017, mentre quello curativo è stato applicato alle ore 16:30 dell'28/3/2017.

Nei campi sorgenti di inoculo è stato posto un campionatore volumetrico, modello VPPS 2010 (Lanzoni Srl), per valutare il volo delle ascospore, così da stimare con più precisione la cadenza dei trattamenti con il rilascio delle spore stesse. Per le tempistiche fare riferimento alla tabella corrispondente.

I prodotti che sono stati impiegati e le loro caratteristiche sono riportati di seguito (vedi tabella 1).

I dati meteorologici che hanno caratterizzato il periodo di prova sono stati acquisiti dalla stazione elettronica di proprietà dell'azienda stessa. Di seguito si riportano gli elementi climatici più influenti e relativi il periodo di prova (vedi tabelle).

Tabella 1 - Protocollo di prova 2017

Tesi No.	Tipo	Nome Formulato	Conc. Form.	Unità Form.	Tipo Form.	Dose	Unità Dose	Cod. Appl.
Fattore A (Fungicida)								
1	CHK	Testimone non trattato						
2	FUNG	PREV-AM PLUS	60	g/L	SL	2000	ml/ha	
	FUNG	SCORE 25 EC	23,23	%	EC	225	ml/ha	
3	FUNG	KARMA 85	85	%	WG	5	kg/ha	
4	FUNG	SCORE 25 EC	250	G/L	EC	0,225	l/ha	
5	FUNG	VITIKAPPA	99,9	%		5	kg/ha	
	FUNG	HELIOSOUFRE S	700	G/L		2,5	kg/ha	
6	FUNG	ACIDO BORICO	99,9	%	WP	0,2	g ai/unit	
7	FUNG	460/A				5	g ai/unit	
8	FUNG	VISION PLUS (BAS 699 01 F)	50	%	SC	1200	ml/ha	

Fattore B (Timing di applicazione)							
1	APPL	PRE INFEZIONE					A
2	APPL	TEMPESTIVO					B
3	APPL	POST INFEZIONE					C

Informazioni sui formulati

Tipo

CHK = Testimone non trattato

FUNG = Fungicida

APPL = applicazione

Nome formulato

PREV-AM PLUS = olio essenziale di arancio dolce, 60 g/l, SL

VISION PLUS = pyrimethanil + dithianon, 250 + 250 g/l, SC

KARMA 85 = bicarbonato di potassio, 85%, WG

SCORE 25 EC = difenoconazole, 250 g/l, EC

VITIKAPPA = bicarbonato di potassio, 99,6%, WP

HELIOSOUFRE S = zolfo puro, 700 g/l, SC

ACIDO BORICO = acido borico 99,9%, liquido

460/A = concime azotato sperimentale

Unità formulato

g/L = grammi di principio attivo

% = percentuale di principio attivo

Tipo di formulato

SL = concentrato solubile

SC = sospensione concentrata

WG = granuli idrodispersibili

EC = emulsion concentrata

WP = polvere bagnabile

Unità dose

l/ha = litri di formulato per ettaro

kg/ha = chilogrammi di formulato per ettaro

Rilievi: nel 2017 il rilievo è stato fatto il 27/4/2017, dopo 33 giorni dall'infezione. Si sono esaminate 10 rosette per piantina, ognuna costituita da 8 foglie nel 2016 e 6 foglie nel 2017, per un totale rispettivamente di 80 e 60 foglie per ripetizione, valutando la percentuale di area colpita (intensità di malattia), nonché il numero di foglie sintomatiche (incidenza).

Analisi statistica: i risultati, espressi come incidenza e intensità di ticchiolatura, sono stati sottoposti all'analisi della varianza (Anova), con test di Tukey's HSD ($p \leq 0,05$) per la separazione delle medie, previa opportuna trasformazione. Il grado di azione % dei trattamenti è stato calcolato secondo la formula di Abbott sui dati medi (vedi tabella dei risultati).

Tabella 2 - Dati meteorologici 2017

Data	Temp. Min	Temp Max	Temp Unità	Pioggia quantità	Pioggia Unità	UR Valore	UR Unità
01/03/2017	6,2	14	°C	0	mm	67	%
02/03/2017	1	16,1	°C	0	mm	82	%
03/03/2017	2,2	13,5	°C	0	mm	90	%
04/03/2017	5,9	13,3	°C	3,68	mm	87	%
05/03/2017	6,6	17,9	°C	0	mm	68	%
06/03/2017	3,7	17,1	°C	6,21	mm	74	%
07/03/2017	4,4	15,6	°C	0,23	mm	80	%
08/03/2017	1	16,4	°C	0	mm	66	%
09/03/2017	0,1	20,3	°C	0	mm	63	%
10/03/2017	2,4	19,9	°C	0	mm	58	%
11/03/2017	-0,3	15,8	°C	0	mm	62	%
12/03/2017	1,4	14,4	°C	0	mm	67	%
13/03/2017	1,2	15,2	°C	0	mm	69	%
14/03/2017	1	19,7	°C	0	mm	66	%
15/03/2017	3,8	17,5	°C	0	mm	72	%
16/03/2017	0,8	19,9	°C	0	mm	71	%
17/03/2017	1,1	20,7	°C	0,23	mm	73	%
18/03/2017	5,7	21,8	°C	0	mm	69	%
19/03/2017	5,6	17,9	°C	0	mm	85	%
20/03/2017	6,1	18,8	°C	0,23	mm	90	%
21/03/2017	9,7	15,1	°C	0,23	mm	91	%
22/03/2017	10,9	17,6	°C	0	mm	88	%
23/03/2017	7,7	19,6	°C	0	mm	77	%
24/03/2017	5,9	20	°C	0,23	mm	84	%
25/03/2017	7,2	21,5	°C	0,23	mm	79	%
26/03/2017	7,1	20,3	°C	2,99	mm	72	%
27/03/2017	3,7	15,9	°C	0,23	mm	61	%
28/03/2017	0,8	19,8	°C	0	mm	62	%
29/03/2017	2,2	24,1	°C	0	mm	62	%
30/03/2017	4,5	24,9	°C	0	mm	64	%
31/03/2017	4,7	23,5		0		70	

Tabella 3 - Rilasci ascosporici 2017

Data	N. ascospore/m3/ora												
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	Somma
25-mar-17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	11	14,4
26-mar-17	122	84	1	0	1	0	0	0	0	0	0	28	283,2
27-mar-17	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,6
28-mar-17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Durante la notte tra il 25 ed il 26 marzo si è verificata una pioggia che ha consentito il rilascio delle ascospore, per cui è possibile ipotizzare questo momento come partenza dell'evento di rilascio.

Tabella 4 - Gradi giorno e ore dal rilascio al trattamento nel 2017

Rilascio	Trattamento	mm pioggia	N. ore	N. Gradi giorno
25-26/03/2017 22:00	B 27/03/2017 09:00:00	3.68	34	380.42
25-26/03/2017 22:00	C 28/03/2017 14:30:00	3.68	63	658.73

RISULTATI

Tabella 5 – Risultati dei rilievi con deviazione standard nel 2017.

Nome scientifico avversità	V. inaequalis	V. inaequalis			
Nome comune avversità	Ticchiolatura melo	Ticchiolatura melo			
Nome scientifico coltura	M. domestica	M. domestica			
Nome comune coltura	Melo	Melo			
Parte rilevata	Foglie	Foglie			
Data rilievo	3-5-16	3-5-16			
Tipo di rilievo	Incidenza	Intensità			
Unità del rilievo	%	%			
Dimensione del campione, Unità	10 getti (80 foglie)	10 getti (80 foglie)			
Trasformazione	Asin√(X)	Asin√(X)			
TesiNome	Dose				
No. Trattamento	DoseUnità	1	StDev	2	StDev
1Testimone NT		5,00	2,89	0,23	0,20
1PRE INFEZIONE					
2Testimone NT		5,00	2,89	0,23	0,20
2TEMPESTIVO					
3Testimone NT		5,00	2,89	0,23	0,20
3POST INFEZIONE					
4PREV-AM PLUS	2000ml/ha	0,56	0,96	0,08a	0,14
SCORE 25 EC	225ml/ha				
1PRE INFEZIONE					
5PREV-AM PLUS	2000ml/ha	1,11	1,92	0,06	0,10
SCORE 25 EC	225ml/ha				
2TEMPESTIVO					
6PREV-AM PLUS	2000ml/ha	0,56	0,96	0,01	0,01
SCORE 25 EC	225ml/ha				
3POST INFEZIONE					
7KARMA 85	5000g/ha	1,11	0,96	0,05	0,05
1PRE INFEZIONE					
8KARMA 85	5000g/ha	1,67	1,67	0,15	0,24

2TEMPESTIVO					
9KARMA 85 5000g/ha 3POST INFEZIONE	0,56	0,96	0,01	0,01	
10SCORE 25 EC 225ml/ha 1PRE INFEZIONE	1,11	1,92	0,03	0,06	
11SCORE 25 EC 225ml/ha 2TEMPESTIVO	1,11	0,96	0,05	0,05	
12SCORE 25 EC 225ml/ha 3POST INFEZIONE	1,11	1,92	0,03a	0,06	
13VITIKAPPA 5000g/ha HELIOUSOUFRE S 2500g/ha 1PRE INFEZIONE	0,56	0,96	0,01	0,01	
14VITIKAPPA 5000g/ha HELIOUSOUFRE S 2500g/ha 2TEMPESTIVO	2,22	1,92	0,09	0,09	
15VITIKAPPA 5000g/ha HELIOUSOUFRE S 2500g/ha 3POST INFEZIONE	0,00	0,00	0,00	0,00	
16ACIDO BORICO 0,2g ai/unit 1PRE INFEZIONE	0,56	0,96	0,03	0,05	
17ACIDO BORICO 0,2g ai/unit 2TEMPESTIVO	1,11	1,92	0,12	0,20	
18ACIDO BORICO 0,2g ai/unit 3POST INFEZIONE	1,67	1,67	0,20	0,21	
19460/A 5g ai/unit 1PRE INFEZIONE	1,67	2,89	0,06	0,10	
20460/A 5g ai/unit 2TEMPESTIVO	0,00	0,00	0,00	0,00	
21460/A 5g ai/unit 3POST INFEZIONE	0,00	0,00	0,00	0,00	
22VISION PLUS 1200ml/ha 1PRE INFEZIONE	1,11	1,92	0,06	0,10	
23VISION PLUS 1200ml/ha 2TEMPESTIVO	0,56	0,96	0,03	0,05	
24VISION PLUS 1200ml/ha 3POST INFEZIONE	0,00	0,00	0,00	0,00	

Tabella 6 – Risultati dei rilievi 2017 con analisi Anova fattoriale

Nome scientifico avversità	<i>V. inaequalis</i>	<i>V. inaequalis</i>
Nome comune avversità	Ticchiolatura melo	Ticchiolatura melo

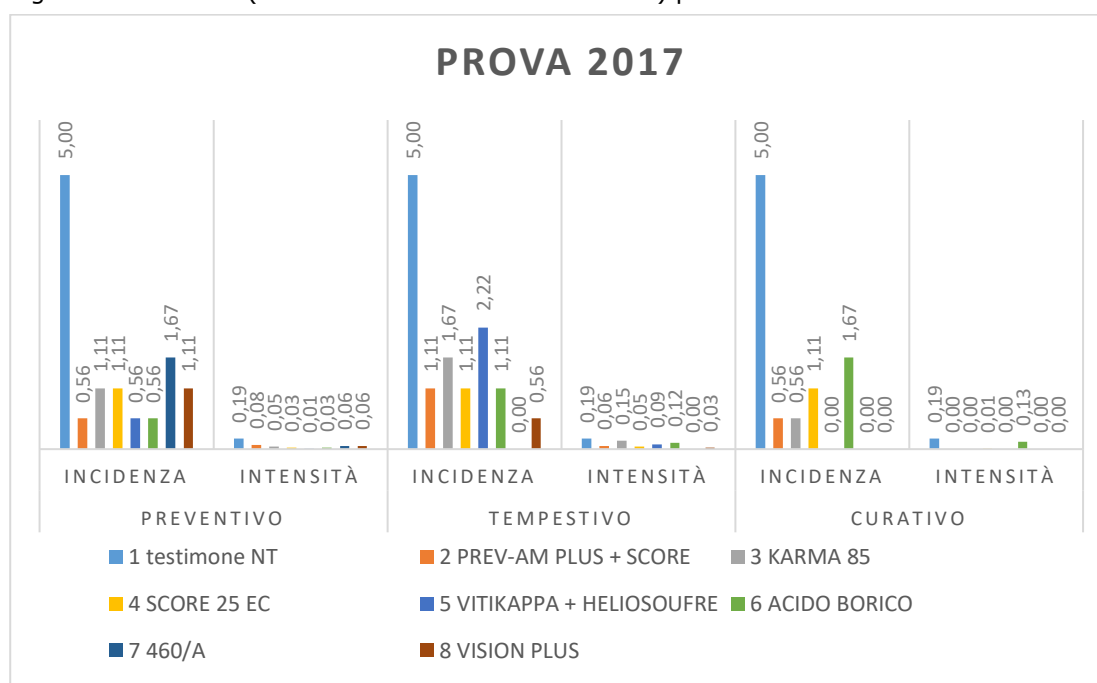
Nome scientifico coltura	<i>M. domestica</i>	<i>M. domestica</i>
Nome comune coltura	Melo	Melo
Parte rilevata	Foglie	Foglie
Data rilievo	3-5-16	3-5-16
Tipo di rilievo	Incidenza	Intensità
Unità del rilievo	%	%
Dimensione del campione, Unità	10 getti (80 foglie)	10 getti (80 foglie)
Trasformazione	Asin√ (X)	Asin√(X)
Nome scientifico avversità	<i>V. inaequalis</i>	<i>V. inaequalis</i>
Nome comune avversità	Ticchiolatura melo	Ticchiolatura melo
Nome scientifico coltura	<i>M. domestica</i>	<i>M. domestica</i>
Nome comune coltura	Melo	Melo
Parte rilevata	Foglie	Foglie
Data rilievo	27-4-17	27-4-17
Tipo di rilievo	Incidenza	Intensità
Unità del rilievo	%	%
Dimensione del campione, Unità	10 getti (60 foglie)	10 getti (60 foglie)
Tesi Nome	Dose	
No. Trattamento	Dose Unità	1
		2
TABELLA RIPETIZIONI MEDIE		
Replica 1		1,74
Replica 2		1,18
Replica 3		1,25
TABELLA A (Fungicidi) MEDIE		
1Testimone NT		5,00a
2PREV-AM PLUS	2000ml/ha	0,74b
2SCORE 25 EC	225ml/ha	(85.2%)
3KARMA 85	5000g/ha	1,11b
		(77.3%)
4SCORE 25 EC	225ml/ha	1,11b
		(77.7%)
5VITIKAPPA	5000g/ha	0,93b
5HELIOSOUFRE S	2500g/ha	(81.5%)
6ACIDO BORICO	0,2g ai/unit	1,11b
		(77.7%)
7460/A	5g ai/unit	0,56b
		(88.8%)
8VISION PLUS (BAS 699 01 F)	1200ml/ha	0,56b
		(88.9%)

TABELLA B (Timing di Applicazione) MEDIE				
1PRE INFEZIONE			1,46a	0,07a
2TEMPESTIVO			1,60a	0,09a
3POST INFEZIONE			1,11a	0,06a
TABELLA A (Fungicidi) B (Timing di Applicazione) MEDIE				
1 Testimone NT			5,00a	0,23a
1PRE INFEZIONE				
2PREV-AM PLUS	2000ml/ha		0,56a	0,08a
2SCORE 25 EC	225ml/ha			
1PRE INFEZIONE				
3KARMA 85	5000g/ha		1,11a	0,05a
1PRE INFEZIONE				
4SCORE 25 EC	225ml/ha		1,11a	0,03a
1PRE INFEZIONE				
5VITIKAPPA	5000g/ha		0,56a	0,01a
5HELIOUSOUFRE S	2500g/ha			
1PRE INFEZIONE				
6ACIDO BORICO	0,2g ai/unit		0,56a	0,03a
1PRE INFEZIONE				
7460/A	5g ai/unit		1,67a	0,06a
1PRE INFEZIONE				
8VISION PLUS	1200ml/ha		1,11a	0,06a
1PRE INFEZIONE				
1Testimone NT			5,00a	0,23a
2TEMPESTIVO				
2PREV-AM PLUS	2000ml/ha		1,11a	0,06a
2SCORE 25 EC	225ml/ha			
2TEMPESTIVO				
3KARMA 85	5000g/ha		1,67a	0,15a
2TEMPESTIVO				
4SCORE 25 EC	225ml/ha		1,11a	0,05a
2TEMPESTIVO				
5VITIKAPPA	5000g/ha		2,22a	0,09a
5HELIOUSOUFRE S	2500g/ha			
2TEMPESTIVO				
6ACIDO BORICO	0,2g ai/unit		1,11a	0,12a
2TEMPESTIVO				
7460/A	5g ai/unit		0,00a	0,00a
2TEMPESTIVO				

8VISION PLUS 2TEMPESTIVO	1200ml/ha	0,56a	0,03a
1Testimone NT 3POST INFEZIONE		5,00a	0,23a
2PREV-AM PLUS 2SCORE 25 EC 3POST INFEZIONE	2000ml/ha 225ml/ha	0,56a	0,01a
3KARMA 85 3POST INFEZIONE	5000g/ha	0,56a	0,01a
4SCORE 25 EC 3POST INFEZIONE	225ml/ha	1,11a	0,03a
5VITIKAPPA 5HELIOSOUFRE S 3POST INFEZIONE	5000g/ha 2500g/ha	0,00a	0,00a
6ACIDO BORICO 3POST INFEZIONE	0,2g ai/unit	1,67a	0,20a
7460/A 3POST INFEZIONE	5g ai/unit	0,00a	0,00a
8VISION PLUS 3POST INFEZIONE	1200ml/ha	0,00a	0,00a

Le medie seguite dalla stessa lettera non differiscono significativamente (P=.05, Tukey's HSD). Tra parentesi è riportata l'efficacia, secondo la formula di Abbott.

Figura 2 – Risultati (incidenza ed intensità di malattia) prova 2017



Nel 2017 le piantine di melo sono state messe in campo il 24 Marzo 2017, in previsione delle piogge prevista dal 25 al 27 Marzo 2017 che hanno causato un rilascio ascosporico pari a 301 ascospore/m³/ora in totale. In particolare il rilascio ascosporico più elevato si è verificato dalle ore 22:00 del 25/03 alle 4:00 del 26/03 con un volo di 218 ascospore/m³/ora dovuto all'evento piovoso della notte tra il 25/03 e il 26/03 di 4 mm; mentre il restante volo si è avuto dalle 24:00 del 26/03 alle 02:00 del 27/03. Il conteggio dei gradi giorno per il trattamento tempestivo e curativo sono partiti nel momento di inizio del rilascio ascosporico: dalle 22:00 del 25/03 al momento delle diverse applicazioni.

I trattamenti tempestivi sono stati eseguiti a 380 gradi giorno e 34 ore da inizio rilascio. Per quanto concerne i trattamenti curativi, possiamo formulare le stesse stime, ossia 658.73 gradi giorno e 63 ore dall'inizio del rilascio delle ascospore.

Nel complesso tutti i fungicidi hanno statisticamente ridotto l'incidenza della malattia rispetto al testimone non trattato con un range di efficacia che va da 77.3% a 88.9% (vedi tabella A sull'effetto dei fungicidi). Trattamento 2 (Prev AM + Score), 5 (Vitikappa + Heliosoufree S), 7 (460/A) e 8 (Vision plus) hanno ridotto significativamente la superficie di area fogliare colpita da ticchiolatura rispetto al testimone non trattato. Anche gli altri fungicidi hanno fornito riduzioni importanti di ticchiolatura, ma senza differenziarsi statisticamente dal testimone non trattato.

Per quel che riguarda i timing di applicazione (vedi Tabella B sugli effetti dei momenti applicativi), non si sono evidenziate differenze statistiche tra questi; analoghi risultati si sono osservati analizzando l'interazione tra i diversi fungicidi e i timing di applicazione (vedi tabella A per B). Comunque, in termini di incidenza della malattia, si è avuto da parte di tutti i fungicidi un contenimento a livello numerico mentre per quanto riguarda la severità non si sono ottenuti dati coerenti fra loro a causa dell'elevata variabilità dei dati.

Nessun sintomo di fitotossicità è stato osservato nelle parcelle trattate né nel 2016 che nel 2017, neppure in quelle dove sono stati applicati i formulati a base di bicarbonato di potassio.

CONCLUSIONI

Il livello di malattia è stato basso, con solo 5% di foglie colpite e circa 0,2% di severità, in media.

Nel complesso tutte le combinazioni hanno ridotto significativamente l'incidenza di malattia, ma in termini d'intensità Karma 85 e l'acido borico hanno fornito una riduzione non staticamente (ma solo numericamente) differente dal livello mostrato dal testimone.

Per quel che riguarda i timing di applicazione, non si sono evidenziate differenze statistiche tra questi.

Nell'interazione tra i diversi fungicidi e i timing di applicazione, nessuna tesi ha fornito risultati staticamente differenti dal testimone non trattato. In termini puramente numerici Score ha fornito, in termini di intensità di malattia, il miglior controllo in preventivo e in curativo, mentre l'aggiunta di Prev-Am Plus non ha mostrato un elevato contributo. Vitikappa + Heliosufre ha mostrato la migliore attività in preventivo e ancor più in curativo, mentre il peggior risultato è stato osservato in tempestivo. L'acido borico è stato più performante in preventivo, mentre 460/A è risultato perfettamente efficace in tempestivo e in curativo. Anche Vision Plus ha mostrato la migliore attività quando utilizzato in tempestivo e in curativo.

Naturalmente questi commenti devono essere presi con «beneficio d'inventario» considerando il ridotto livello di malattia raggiunto.

Nel complesso si sono osservate delle differenze di efficacia tra i diversi timing in funzione del prodotto, ma per lo più solo numeriche e senza valenza statistica.

Tali differenze numeriche spesso hanno assunto consistenze ridotte, tali da non rappresentare un reale miglioramento di efficacia. Quello che lascia più perplesso è che in poche occasioni si è raggiunto il 100% di efficacia anche con un ridotto livello di malattia (solo per Vision Plus in curativo, Vitikappa + Heliosufre in curativo e 460/A in tempestivo e curativo). Questo aspetto lascia spazio anche all'aggiunta di un prodotto ad un altro solo per migliore limitatamente l'efficacia, come ad esempio nel 2017 per l'aggiunta di Prev-Am Plus a Score in curativo, per passare da un'efficacia sulla severità del solo Score dal 94,3 al 98,9%.

Da questi risultati possiamo considerare 2 differenti possibilità: in condizioni di alta pressione di malattia è evidente la necessità d'intervenire in preventivo e poi, anche in funzione della gravità d'infezione, in tempestivo o curativo con miscele più o meno complesse. In condizioni invece di bassa pressione e di fronte a infezioni leggere è possibile risparmiare dei trattamenti intervenendo solo in tempestivo o in curativo.

2.1.3 GLEOSPORIOSI

Uar: APOFRUIT

ASTRA

OBIETTIVI

Con il presente studio si è cercato di approfondire le conoscenze sulla prevenzione di questo patogeno attraverso un approccio più ampio in grado di coinvolgere anche elementi colturali (epoca di raccolta) qualitativi (indici di maturità) e industriali (termoterapia).

Nel 2017-18 è proseguita l'attività sperimentale di approfondimento delle diverse linee profilattiche di prevenzione al marciume lenticellare su mele. Si è lavorato sul medesimo frutteto di varietà Cripps® (notoriamente molto sensibile a N. alba) dell'anno precedente, caratterizzato dalla presenza di un elevato potenziale di inoculo di N. alba. Le strategie profilattiche testate sono state le seguenti:

1. Valutazione dell'impiego di fungicidi specifici nella fase precedente la raccolta
2. Valutazione di fungicidi specifici in fase di post raccolta
3. Valutazione dell'influenza dell'epoca di raccolta
4. Valutazione dell'influenza dello stato di maturazione dei frutti
5. Valutazione dell'influenza della posizione dei frutti nella pianta
6. Valutazione dell'influenza di 1-MetilCicloPropene (1-MCP) in trattamenti post raccolta
7. Valutazione dell'influenza del trattamento di termoterapia in post raccolta.

Materiali e metodi

Tabella 1 – Protocollo sperimentale

Tesi	Tipo di profilassi	Formulato impiegato	Dose di intervento	P.a.	Data intervento
1	Tratt. preraccolta	Bellis® pom.	800 g/hl	Fludioxonil (50%)	18-27 ott.
2	Tratt. preraccolta	Geoxe®	450 g/hl	Boscalid (25.2%) Piraclostrobin (12.5%)	18-27 ott
3	Tratt. preraccolta	Scala®	1.2 l/ha	Pirimetanil (37.4%)	18-27 ott
4	Tratt. postraccolta	Scholar®	300 ml/hl	Fludioxonil (20.4%)	13 o 23 nov.*
5	Tratt. Pre e postracc.	Geoxe® Scholar®	450 g/hl 300 ml/hl	Fludioxonil (50%) Fludioxonil (20.4%)	18-27 ott. 13 o 23 nov.*
6	Test non trattato	Diviso per classi IAD index			13 o 23 nov.*
7	Test non trattato	Parte alta e bassa della pianta			9 e 21 nov.**
8	Test non trattato	Smartfresh	600 ppm/m ³	1-MCP	13 o 23 nov.*
9	Test non trattato	Acqua termostata a 45 °C (immers. per 10-8-5 min.)			13 o 23 nov.*

*Effettuato dopo 3-4 giorni rispettivamente dalla prima (9 novembre) e seconda (21 novembre) raccolta

**Rispettivamente date corrispondenti alla 1° e 2° raccolta

Tabella 2 - Caratteristiche generali dei frutteti in cui sono state condotte le prove

Località	Cultivar	Forma di allevamento	di Portainnesto	Anno di impianto	Sesto di impianto	Gestione del suolo	Irrigazione
S. Pietro in Vincoli (RA)	Cripps pink®	Fusetto	M9	2001	4 x 1	Inerbito	Microirrig.

44°19'16.69"N – 12°09'50.10"E

- I trattamenti fitosanitari sono stati effettuati con pompa spalleggiata modello Sthil® impiegando un volume di bagnatura di 1000 l/ha.
- Il trattamento con 1-MCP è stato effettuato impiegando la formulazione commerciale denominata Smart fresh®. Il trattamento è stato effettuato insacchettando ermeticamente il bins contenente il campione di frutti con all'interno la soluzione gassificante di 1 metilciclopropene. Il contatto della soluzione gassosa con i frutti è stato mantenuto per 24 ore in condizioni di temperatura ambiente. La quantità di sostanza attiva è stata tarata a 600 ppb in funzione del volume del bins sottoposto a trattamento.
- L'indice IAD (Index of Absorbance Difference) è in grado di quantificare indirettamente il contenuto di clorofilla presente sull'epidermide dei frutti correlabile allo stato di maturazione di questi. Un valore IAD basso (< 0.5-0.6) è indice di uno stato di maturazione più avanzato, viceversa un valore IAD più elevato (> 0.8-1.0) nel caso di mele Cripps® è facilmente associabile ad un prodotto meno maturo. La suddivisione dei frutti è stata fatta manualmente con uno strumento denominato DA-Meter®.
- I trattamenti di termoterapia sono stati effettuati utilizzando un immergitore prototipo della ditta Xeda in dotazione presso lo stabilimento Apofruit di pievesestina nell'ambito del progetto LIFE "Su.Sa.fruit"
- I frutti raccolti, distinti nelle diverse tesi allestite in conformità al protocollo sperimentale, sono stati collocati in cella di conservazione in regime di refrigerazione normale (2 °C).

Rilievi

Tabella 3 - Determinazione dell'incidenza di marciume lenticellare sui frutti in post raccolta

Azienda	Raccolte	Frutti/rip.	Data controlli	Periodo di conservazione RN (2°C) (gg)
S. Pietro in Vincoli (RA)	9 novembre	120-140	12 febbraio - 27 marzo - 5 maggio	95 - 130 - 162
	21 novembre		12 febbraio - 27 marzo - 5 maggio	83 - 118 - 150

RISULTATI

Tabella 4 – Risultati dei rilievi effettuati sul prodotto della prima raccolta

Tesi	Tipo di profilassi	Formulato impiegato	Incidenza di marciume lenticellare		
			12 feb.	27 mar.	5 mag.
1	Tratt. preraccolta	Bellis® pom.	9.2 bc	29.9 b	53.9 b
2	Tratt. preraccolta	Geoxe®	6.5 bc	23.2 bcd	38.4 cde
3	Tratt. preraccolta	Scala®	10.1 ab	26.7 bcd	41.4 c
4	Tratt. postraccolta	Scholar®	4.3 c	24.3 bcd	33.9 cdef
5	Tratt. Pre e postracc.	Geoxe® Scholar®	4.8 bc	19.3 cd	24.6 f
6	Test (media)		17.2 a	53.1 a	80.2 a
6a	Test	IAD 0.2-0.4	30.3	64.6	83.8
6b	Test	IAD 0.4-0.6	19.8	59.4	81.8
6c	Test	IAD 0.6-0.8	16.2	48.5	80.2
6d	Test	IAD 0.8 1.0	2.5	40.0	75.0
7a	Test (parte alta)		18.9	53.3	72.3
7b	Test (parta bassa)		9.0	44.9	73.2
8	Test - 1-MCP		5.4 bc	17.9 d	28.1ef
9	Test - termoterapia	45 °C 10 min	5.7 bc	17.2 d	29.4 def
10	Test - termoterapia	45 °C 8 min	5.5 bc	22.6 bcd	39.4cd
11	Test - termoterapia	45 °C 5 min	9.7 b	27.9 bc	55.0 b

Tabella 5 – Risultati dei rilievi effettuati sul prodotto della seconda raccolta

Tesi	Tipo di profilassi	Formulato impiegato	Incidenza di marciume lenticellare		
			12 feb.	27 mar.	5 mag.
1	Tratt. preraccolta	Bellis® pom.	5.2 b	41.6	62.2 b
2	Tratt. preraccolta	Geoxe®	4.5 bc	34.6	51.2 bcd
3	Tratt. preraccolta	Scala®	1.9 d	33.4	55.1 bc
4	Tratt. postraccolta	Scholar®	2.4 bcd	19.8	28.4 e
5	Tratt. Pre e postracc.	Geoxe® Scholar®	2.1 cd	12.0	19.1 e
6	Test (media)		18.5 a	84.2	95.2 a
6a	Test	IAD 0.2-0.4			
6b	Test	IAD 0.4-0.6			
6c	Test	IAD 0.6-0.8			
6d	Test	IAD 0.8 1.0			
7a	Test (parte alta)				
7b	Test (parta bassa)				
8	Test - 1-MCP		3.3 bcd	24.1	41.5 d
9	Test - termoterapia	45 °C 10 min	3.1 bcd	31.7	55.1 bc
10	Test - termoterapia	45 °C 8 min	5.1 b	29.9	49.7 cd
11	Test - termoterapia	45 °C 5 min	3.3 bcd	35.7	60.2 bc

Figura 1 – Incidenza di BER in relazione ai fungicidi impiegati in pre e post raccolta

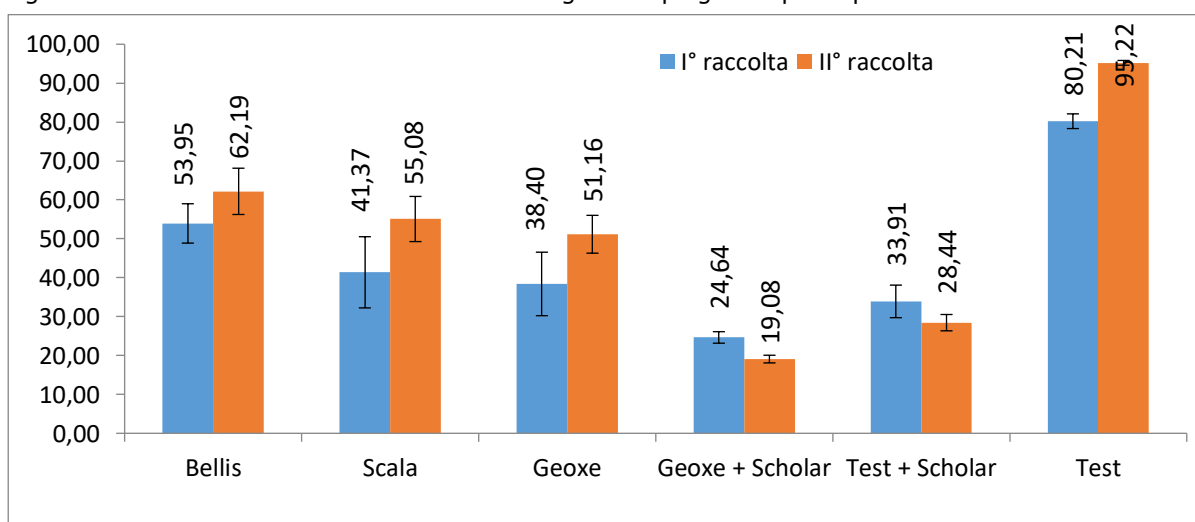


Figura 2 – Incidenza di BER sul prodotto della prima raccolta in relazione all'indice di maturazione (IAD index), all'impiego della termoterapia e di 1-MCP in post raccolta

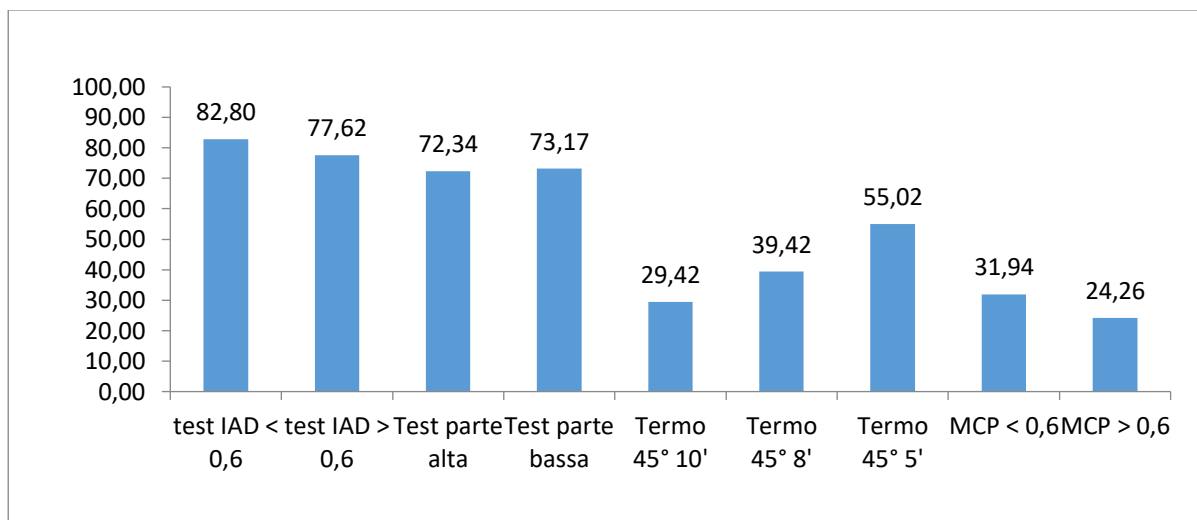
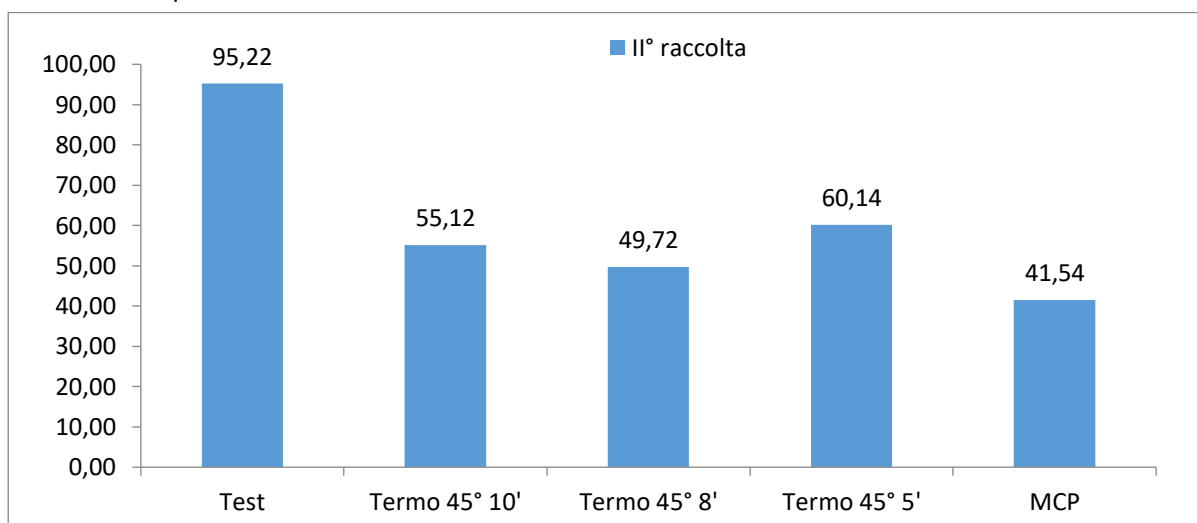


Figura 3 – Incidenza di BER sul prodotto della seconda raccolta in relazione all'impiego della termoterapia e di 1-MCP in post raccolta



Considerazioni

Tutta l'attività sperimentale condotta nel secondo anno del progetto si è posta in totale continuità con quanto effettuato nell'anno precedente. I risultati ottenuti hanno confermato in maniera sostanziale quanto già emerso, assicurando pertanto affidabilità e valore alle considerazioni precedentemente e dettagliatamente formulate. I risultati ottenuti nel primo anno di attività indicavano chiaramente che tutte le forme di prevenzione indagate hanno concorso a ridurre il rischio di marciume lenticellare. Una corretta profilassi chimica attuata nelle tre – quattro settimane precedenti la raccolta offre un primo contributo alla prevenzione della malattia. L'attenta valutazione del momento in cui procedere con la raccolta dei frutti, evitando di procrastinare questa operazione, così come il contributo offerto dall'impiego di indici di maturità (DA-meter) aggiungono ulteriori margini di miglioramento alla profilassi. Se a tutto ciò dal punto di vista industriale fosse possibile mettere a punto un procedimento pratico e sufficientemente economico per rendere fattiva l'applicazione della termoterapia, sembrerebbe chiuso un cerchio virtuoso nel controllo del marciume lenticellare su mele.

CONCLUSIONI

Neofabraea vagabunda rappresenta uno dei più gravosi agenti patogeni delle mele sulle quali può causare elevate incidenze di perdite in post raccolta durante la fase di conservazione. La severità delle perdite,

specialmente nelle varietà più sensibili quali quelle del Gruppo Cripps® ha reso necessari importanti approfondimenti relativi alle strategie profilattiche che sono state così affrontate in maniera olistica facendo riferimento sia a metodologie convenzionali (difesa chimica pre e post raccolta con sostanze attive come pyraclostrobin, pyrimethanil, boscalid, fludioxonil) che alternative (termoterapia). Sono stati anche approfonditi alcuni aspetti relativi all'influenza dell'epoca di raccolta, degli indici di maturazione e della posizione dei frutti sulla pianta. Infine è stata testata l'influenza dell'impiego di inibitori dei processi di maturazione (1-MCP) sia sull'incidenza che sulla dinamica dell'insorgenza di marciume lenticellare in post raccolta. L'efficacia dei trattamenti chimici in pre raccolta si è attestata tra il 50 e il 70% in relazione all'anno di sperimentazione, alla data di raccolta e al formulato impiegato. Il contributo di 1-metilciclopropene (1-MCP) è stato tangibile e fortemente condizionato dallo stato di maturazione dei frutti così come l'adozione della termoterapia conferma di potere essere un energico fattore di riduzione dell'incidenza di marciume lenticellare.

2.2 CONTROLLO DEI FITOFAGI E FITOMIZI DELLE POMACEE

2.2.1 TINGIDE DEL PERO IN PRODUZIONE BIOLOGICA

Uar: TERREMERSE

OBIETTIVI

La tingide del pero *Stephanitis pyri* (Fabricius) è un fitomizo che può creare ingenti danni nei pereti condotti in agricoltura biologica. Le perdite di produzione a causa delle infestazioni possono essere ingenti, fino al 50% e, in caso di forte filloptosi, si possono ripercuotere anche negli anni successivi, per il ridotto immagazzinamento delle sostanze di riserva nelle piante (ridotta induzione a fiore delle gemme, ecc). L'individuazione di nuove soluzioni tecniche, insetticidi di recente o imminente immissione sul mercato e/o la combinazione di insetticidi con coadiuvanti in grado di esaltarne l'attività (magari anche contro gli stadi adulti), oltre a migliorarne l'efficacia potrebbero ridurre il numero di applicazioni raggiungendo al contempo risultati migliori.

L'obiettivo di questa attività è valutare l'utilizzo di vari coadiuvanti, nuovi formulati e nuovi insetticidi di recente introduzione contro le infestazioni di tingide in biologico, con lo scopo d'intervenire solo con un livello d'infestazione ben evidente e non alle primissime comparse e con un numero d'interventi elevati (1-2).

MATERIALI E METODI

La prova condotta nel 2017 è stata svolta nello stesso frutteto biologico in cui si era operato nella precedente annata, normalmente soggetto a forti attacchi di tingide, sito vicino a Ravenna, in una tipica zona di coltivazione del pero (vedi cartina 1). Il frutteto scelto, varietà William impiantato nel 2006, è allevato secondo il sistema a palmetta, con un sesto d'impianto 4 x 4m (1.250 piante/ha). Lo schema sperimentale utilizzato seguiva la disposizione a "blocchi randomizzati" e prevedeva parcelle costituite da 3 piante contigue (vedi mappa 1); ciascuna tesi era ripetuta quattro volte ed in ogni blocco era presente una parcella non trattata. Le applicazioni dei formulati sono state eseguite utilizzando un nebulizzatore spalleggiato motorizzato, mod. Stihl SR 430, distribuendo un volume di 1000 L/ha, considerando il dosaggio ad ettaro dei vari prodotti.

I trattamenti sono stati eseguiti il 3 luglio, quando l'infestazione di adulti di tingide era divenuta ben evidente e le foglie iniziavano avere le prime decolorazioni del lembo fogliare, con i frutti erano di dimensioni di circa 4 mm (BBCH 74). I prodotti che sono stati impiegati e le loro caratteristiche sono riportati di seguito (vedi tabella 1).

I dati meteorologici che hanno caratterizzato il periodo di prova sono stati acquisiti dalla stazione elettronica presente in azienda e di proprietà dell'azienda stessa. Di seguito si riportano gli elementi climatici più influenti (vedi tabella 2).

Figura 1 – Sito di prova.



Latitudine °: 44,4574055 N

Longitudine °: 12,11615 E

Mappa 1 – Schema di prove.



6	1	4	3
5	2	3	5
4	6	5	1
3	4	6	2
2	3	1	4
1	5	2	6
A	B	C	D

Tabella 1 – Protocollo di prova (Anno 2017)

Tesi No.	Tipo	Nome Formulato	Form Conc.	Form Unità	Form Tipo	Dose Dose	Cod. Unità Appl.	Descrizione Applicazione	
1	CHK	Testimone non trattato							
2	INSE	BIOPIREN PLUS	18,61	G/L	EC	1,5	l/ha	AB	Comparsa infestazione
		FUNGPREV-AM PLUS	60	g/L	SL	2	l/ha	AB	Comparsa infestazione
3	INSE	BIOPIREN PLUS	18,61	G/L	EC	1,5	l/ha	AB	Comparsa infestazione
	INSE	CIOPPER	479,8	G/L	SL	15	l/ha	AB	Comparsa infestazione
4	INSE	BIOPIREN PLUS	18,61	G/L	EC	1,5	l/ha	AB	Comparsa infestazione
		PRODZEOLITE CUBANA	100	%	WP	6	kg/ha	AB	Comparsa infestazione
5	INSE	BIOPIREN PLUS	18,61	G/L	EC	1,5	l/ha	AB	Comparsa infestazione
6	INSE	CIOPPER	479,8	G/L	SL	15	l/ha	AB	Comparsa infestazione

Informazioni trattamenti

Tipo

CHK = Testimone non trattato

INSE = Insetticida

FERT = Fertilizzante

PROD = corroborante

Nome formulato

Testimone non trattato = non trattato

BIOPIREN PLUS, 18.61, G/L, EC = pyrethrins|18,61|

PREV-AM PLUS, 60, G/L, SL = sweet orange essential oil|60|

COSMOCEL BARRIER, 34, %, SL = calcium+silicon|10+24|

CIOPPER, 479,8, G/L, SL = Sali potassici di acidi grassi 479,8 g/l

ZEOLITE CUBANA, 100, %, WP = zeolite cubana

Unità formulato

G/L = grammi di p.a.

% = percentuale di p.a.

Tipo Formulazione

EC = emulsione concentrate

SL = concentrato solubile

WP = polvere bagnabile

Unità dose

L/ha = Litri per ettaro

kg/ha = chilogrammi per ettaro

Rilievi:

Un primo rilievo preliminare è stato eseguito il giorno del trattamento (BBCH 76), prima dell'applicazione (03 luglio), così da poter valutare l'infestazione iniziale, conteggiando il numero di individui su 20 getti presi a caso nella parte centrale di ogni parcella. Un secondo rilievo è stato eseguito con la medesima metodologia 7 e 14 giorni dopo la prima l'applicazione per valutare l'abbattimento di adulti di tingide. Successivamente si è verificata una reinfestazione di tingidi, e quindi è stata effettuata una seconda applicazione il 20 luglio. Ulteriori rilievi sono stati eseguiti a 7 e 14 giorni dopo la seconda applicazione.

Nell'ultimo rilievo oltre a conteggiare il numero di individui per getto è stata valutata anche la percentuale di area fogliare danneggiata da tingide.

Analisi statistica: i risultati, espressi come numero medio di individui per getto, sono stati sottoposti all'analisi della varianza (Anova), con test Student-Newman-Kuels ($p \leq 0,05$) per la separazione delle medie, previa opportuna trasformazione. Il grado di azione % dei trattamenti è stato calcolato secondo la formula di Abbott sui dati medi (vedi tabella 5-6 dei risultati).

Tabella 2 - Dati meteorologici 2017

Data	Quantità	Unità	Tipo	Temp min	Temp max	Unità Temp	Umidità Relativa
01/06/2017	0	mm	pioggia	15,3	32,5	°C	60
02/06/2017	0	mm	pioggia	13	32,2	°C	65
03/06/2017	0	mm	pioggia	13,9	33,2	°C	65
04/06/2017	0	mm	pioggia	14,3	32,7	°C	62
05/06/2017	0	mm	pioggia	14,3	30,2	°C	67
06/06/2017	0	mm	pioggia	16,6	28,1	°C	71
07/06/2017	0	mm	pioggia	13,8	30,9	°C	63
08/06/2017	0	mm	pioggia	12,2	27,3	°C	61
09/06/2017	0	mm	pioggia	9	29,8	°C	63
10/06/2017	0	mm	pioggia	14,5	30,8	°C	67
11/06/2017	0	mm	pioggia	13,7	30,3	°C	68
12/06/2017	0	mm	pioggia	13,8	31	°C	64
13/06/2017	0	mm	pioggia	17,9	31,2	°C	72
14/06/2017	4,1	mm	pioggia	18,8	32,2	°C	73
15/06/2017	6	mm	pioggia	20,1	30	°C	84
16/06/2017	0	mm	pioggia	18,5	31,4	°C	80
17/06/2017	0	mm	pioggia	19,6	29,8	°C	73
18/06/2017	0	mm	pioggia	15,2	30,3	°C	48
19/06/2017	0	mm	pioggia	12,9	31,8	°C	63
20/06/2017	0	mm	pioggia	13,9	32,3	°C	66
21/06/2017	0	mm	pioggia	16,9	35,5	°C	67
22/06/2017	0	mm	pioggia	19	34,9	°C	66
23/06/2017	0	mm	pioggia	20,1	37,6	°C	60
24/06/2017	0	mm	pioggia	21	37	°C	66
25/06/2017	0	mm	pioggia	21,5	33,4	°C	70
26/06/2017	0	mm	pioggia	20,6	31,7	°C	78
27/06/2017	0	mm	pioggia	20,5	31,5	°C	84
28/06/2017	36,1	mm	pioggia	16,3	31	°C	86
29/06/2017	0	mm	pioggia	16,3	29,8	°C	66
30/06/2017	0	mm	pioggia	15,4	26,1	°C	66
01/07/2017	0	mm	pioggia	12,6	28,7	°C	68
02/07/2017	0	mm	pioggia	12,6	29,5	°C	73

03/07/2017	0	mm	pioggia	15,5	30,5	°C	67
04/07/2017	0	mm	pioggia	18	30	°C	68
05/07/2017	0	mm	pioggia	17,8	31,8	°C	73
06/07/2017	0	mm	pioggia	17	33,7	°C	69
07/07/2017	0	mm	pioggia	17,5	37,3	°C	61
08/07/2017	0	mm	pioggia	17,4	35,2	°C	66
09/07/2017	0	mm	pioggia	21,3	33,1	°C	70
10/07/2017	0	mm	pioggia	18,6	36,2	°C	63
11/07/2017	0	mm	pioggia	19	36	°C	71
12/07/2017	0	mm	pioggia	17,6	32,6	°C	75
13/07/2017	0	mm	pioggia	19,4	32,4	°C	73
14/07/2017	0	mm	pioggia	18,5	29,9	°C	68
15/07/2017	0	mm	pioggia	16,6	31,5	°C	68
16/07/2017	0	mm	pioggia	16,3	29,6	°C	51
17/07/2017	0	mm	pioggia	13,2	31,2	°C	62
18/07/2017	0	mm	pioggia	13,3	33,6	°C	60
19/07/2017	0	mm	pioggia	15,6	32,6	°C	70
20/07/2017	0	mm	pioggia	17,9	33,1	°C	66
21/07/2017	0	mm	pioggia	18,6	31,8	°C	76
22/07/2017	0	mm	pioggia	18,3	35,8	°C	67
23/07/2017	0	mm	pioggia	19,3	36,4	°C	62
24/07/2017	0	mm	pioggia	20,2	34,1	°C	65
25/07/2017	6,21	mm	pioggia	15,3	29,9	°C	76
26/07/2017	0	mm	pioggia	13,8	31,4	°C	75
27/07/2017	0	mm	pioggia	14,2	31,1	°C	75
28/07/2017	0	mm	pioggia	16,1	34,3	°C	67
29/07/2017	0	mm	pioggia	18,1	32,2	°C	76
30/07/2017	0,23	mm	pioggia	20,7	32,3	°C	79
31/07/2017	0	mm	pioggia	20,5	33	°C	79

RISULTATI

I risultati della prova vengono riassunti nelle tabelle 3 e 4.

Tabella 3 – Risultati dei rilievi 2017

Nome scientifico insetto	<i>Stephanitis pyri</i>	<i>Stephanitis pyri</i>	<i>Stephanitis pyri</i>
Nome comune insetto	Tingide	Tingide	Tingide
Nome scientifico coltura	<i>Pyrus communis</i>	<i>Pyrus communis</i>	<i>Pyrus communis</i>
Nome comune coltura	Pero	Pero	Pero
Parte rilevata	getti	getti	getti

Data rilievo			3/7/2017	10/7/2017	17/7/2017
Tipo di rilievo			Conteggio	Conteggio	Conteggio
Unità di misura			Numero	Numero	Numero
Dimensione campione, Unità			20 getti	20 getti	20 getti
Base di collezione, Unità			1 getto	1 getto	1 getto
Stadio insetto			Adulti	Adulti	Adulti
Giorni dopo il trattamento			0	7	14
Intervallo dal trattamento in giorni			0 DA-A	7 DA-A	14 DA-A
Trasformazioni			Log(X+1)	Asin [√] (X)	
Tesi Nome	Unità	Cod.			
No. Trattamento	Dose Dose	Appl.	1	2	3
1Testimone non trattato			0,53a 0,30StDev	0,26a 0,28StDev	0,18a 0,09StDev
2BIOPIREN PLUS	1,5l/ha	AB	0,41a	0,16a	0,04a
PREV-AM PLUS	2l/ha	AB	(21,4%) 0,18StDev	(38,1%) 0,20StDev	(78,6%) 0,03StDev
3BIOPIREN PLUS	1,5l/ha	AB	0,50a	0,11a	0,30a
CIOPPER	15l/ha	AB	(4,8%) 0,17StDev	(57,1%) 0,08StDev	(-71,4%) 0,25StDev
4BIOPIREN PLUS	1,5l/ha	AB	0,48a	0,23a	0,14a
ZEOLITE CUBANA	6kg/ha	AB	(9,5%) 0,15StDev	(14,3%) 0,19StDev	(21,4%) 0,15StDev
5BIOPIREN PLUS	1,5l/ha	AB	0,73a	0,16a	0,30a
			(-38,1%) 0,50StDev	(38,1%) 0,06StDev	(-71,4%) 0,14StDev
6CIOPPER	15l/ha	AB	0,46a	0,34a	1,18a
			(11,9%) 0,10StDev	(-28,6%) 0,23StDev	(-571,4%) 1,68StDev

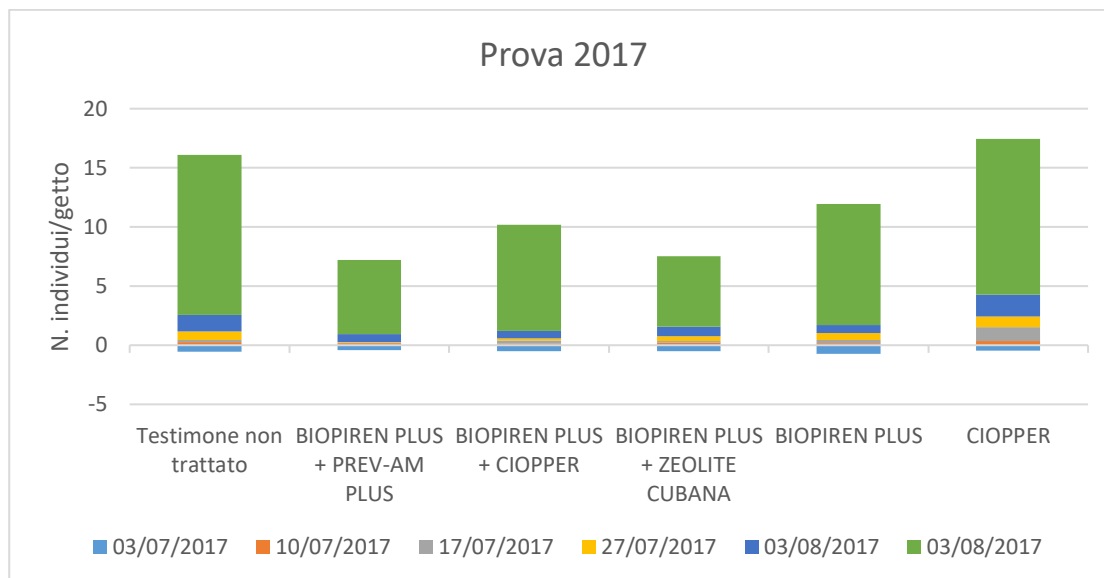
Tabella 7 – Risultati dei rilievi 2017

Nome scientifico insetto	<i>Stephanitis pyri</i>	<i>Stephanitis pyri</i>	<i>Stephanitis pyri</i>
Nome comune insetto	Tingide	Tingide	Tingide
Nome scientifico coltura	<i>Pyrus communis</i>	<i>Pyrus communis</i>	<i>Pyrus communis</i>
Nome comune coltura	Pero	Pero	Pero
Parte rilevata	getti	getti	getti
Data rilievo	27/7/2017	3/8/2017	3/8/2017
Tipo di rilievo	Conteggio	Conteggio	Area colpita
Unità di misura	Numero	Numero	%

Dimensione campione, Unità	20	getti	20	getti	20	getti
Base di collezione, Unità	1	getto	1	getto	1	getto
Stadio insetto	Adulti		Adulti		Adulti	
Giorni dopo il trattamento	24	7	31	14	31	14
Intervallo dal trattamento in giorni	7	DA-B	14	DA-B	14	DA-B
Trasformazioni	Asin \sqrt{X}		Log(X+1)			
Tesi Nome	Unità	Cod.				
No. Trattamento	Dose	Dose	Appl.	4	5	6
1Testimone non trattato				0,73ab 0,48StDev	1,38a 0,85StDev	13,54a 3,59StDev
2BIOPIREN PLUS	1,5l/ha	AB		0,05c	0,69a	6,29a
PREV-AM PLUS	2l/ha	AB		(93,1%) 0,04StDev	(50,0%) 0,54StDev	(53,6%) 3,33StDev
3BIOPIREN PLUS	1,5l/ha	AB		0,18bc	0,63a	8,96a
CIOPPER	15l/ha	AB		(75,9%) 0,09StDev	(54,5%) 0,37StDev	(33,8%) 3,71StDev
4BIOPIREN PLUS	1,5l/ha	AB		0,38abc	0,83a	5,94a
ZEOLITE CUBANA	6kg/ha	AB		(48,3%) 0,47StDev	(40,0%) 0,55StDev	(56,1%) 1,63StDev
5BIOPIREN PLUS	1,5l/ha	AB		0,58ab	0,66a	10,26a
				(20,7%) 0,38StDev	(51,8%) 0,60StDev	(24,2%) 6,30StDev
6CIOPPER	15l/ha	AB		0,93a	1,85a	13,16a
				(-27,6%) 0,79StDev	(-34,5%) 1,46StDev	(2,8%) 6,69StDev

Le medie seguite dalla stessa lettera non differiscono significativamente ($P=.05$, Student-Newman-Keuls). Tra parentesi è riportata l'efficacia, secondo la formula di Abbott.

Figura 2 - Risultati della prova 2017



CONCLUSIONI

Nel 2017 in campo gli adulti di tingide hanno iniziato a infestare la pagina inferiore delle foglie con evidenti sintomi di pigmentazioni di parti di lembo fogliare per le punture trofiche a fine giugno, inizio luglio.

Quando l'infestazione era quindi ben manifesta, con una media di circa 0.53 individui per getto, si è iniziata la prova di confronto prodotti. L'unica tesi che dopo qualche 14 giorni dal trattamento ha fornito una riduzione a livello numerico dell'infestazione, rispetto il testimone non trattato, è stata la miscela estemporanea tra Biopiren Plus e Prev-am Plus, con un'efficacia pari al 78.6%. BIOPIREN PLUS applicato da solo ed in miscela con Ciopper ha ridotto numericamente gli adulti solo dopo il trattamento reinfestandosi nel rilievo dopo 14 giorni. Ciopper non ha garantito un controllo in nessun dei rilievi fatti mentre Biopiren Plus in miscela con Zeolite cubana ha ridotto il tingide ma non a livelli accettabili.

Sulla reinfestazione della seconda decade di luglio i dati indicano, di fatto, un'evidente riduzione dell'infestazione in tutte le tesi, eccetto la tesi trattata con Ciopper.

Biopiren Plus in miscela con Prev-am Plus e Zeolite cubana hanno maggiormente ridotto, solo a livello numerico, i sintomi di pigmentazioni di parti di lembo fogliare per le punture trofiche di tingide rispetto alle altre tesi.

I dati raccolti indicano un buon risultato della miscela tra piretro (Biopiren Plus) e estratto di olio essenziale di arancio dolce (Prev-am Plus), con un'efficacia significativa rispetto il testimone non trattato, non raggiunta dall'impiego dei singoli componenti e delle altre miscele.

Le conclusioni generali del biennio di attività portano a dire che nel complesso i dati raccolti hanno evidenziato che in regime biologico di difesa non è possibile intervenire contro la tingide solo quando la popolazione raggiunge dimensioni preoccupanti, come si fa comunemente in integrato, poiché i trattamenti hanno una parziale efficacia.

Tra le soluzioni possibili, nei 2 anni di sperimentazione, si è constatato che la miscela di piretro naturale e olio essenziale di arancio dolce è stata quella più efficace.

2.2.2 TENTREDINE DEL PERO IN PRODUZIONE BIOLOGICA

Uar: ASTRA /

OBIETTIVI

Obiettivo della prova è valutare l'efficacia di trattamenti effettuati con diversi insetticidi biologici a confronto con uno standard chimico di riferimento e con un testimone non trattato.

MATERIALI E METODI

Di seguito le caratteristiche principali dell'impianto di prova e le modalità di esecuzione della prova.

Coltura: Pero

Ambiente: Pieno campo

Target. Tentredine del pero (*Hoplocampa brevis*).

Periodi di Esecuzione: Marzo - Maggio 2017

Azienda: Scaramagli

Località: Baricella (BO)

Coltura: Pero

Varietà: Decana del Comizio.

Sesto di impianto: 4 m x 1 m.

Età dell'impianto: 27 anni.

Stato del terreno: lavorato sulla fila e inerbito tra le fila.

Irrigazione: a goccia.

Attrezzature impiegate: nebulizzatore spalleggiato.

Schema sperimentale: blocco randomizzato con 4 ripetizioni.

Numero tesi: 7.

Numero piante per parcella: 6.

Dimensione parcella: 24 m².

Modalità di esecuzione: i trattamenti sono stati eseguiti secondo le modalità indicate nello schema di impostazione (Tab. 1). La bagnatura è stata effettuata avendo cura di raggiungere e non oltrepassare il limite del gocciolamento. Il volume impiegato è stato di 1000 L/Ha.

N° Rilievi: 1

Modalità di esecuzione dei rilievi: Sono stati osservati 100 frutti per parcella (400 per tesi) presi casualmente ed è stata calcolata l'incidenza dei frutti colpiti.

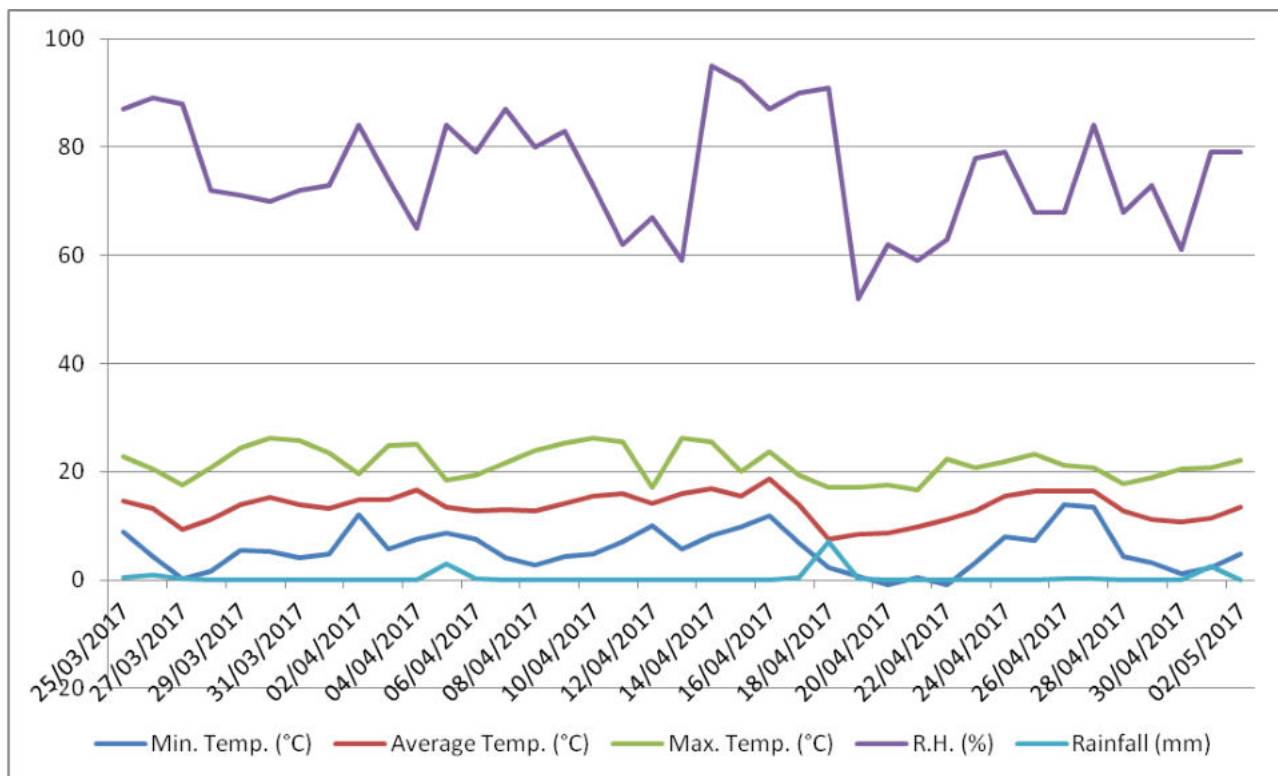
Tab. 1 – Schema di impostazione

Tesi	Formulato commerciale	P.a.	P.a. % o g/L	Dose (g o ml/hl)	Timing
1	Testimone	-	-	-	-
2	Laser	spinosad	480	30	A
3	Laser	spinosad	480	30	A, B
4	Asset	piretro naturale	4	100 ml/hl	A, B
5	Asset + Evol	piretro naturale + N	4 + 1,5	100 ml/hl + 500 ml/hl	A, B
6	Asset + Flipper	piretro naturale + Sali di K	4 + 480	100 ml/hl + 1000 ml/hl	A, B
7	Epik SL	acetamiprid	50	100 ml/hl	A, B

A = prefioritura, B = postfioritura

Andamento climatico

Grafico. 1: Poggiorenetico (FE). Andamento climatico registrato durante l'esecuzione della prova.



Fonte dei dati: A.R.P.A. – Servizio Meteorologico della Regione Emilia Romagna.

Localizzazione della Stazione Meteorologica: Castel Franco Emilia (MO) -; Latitudine N 44.74°; Longitudine E 11,48°. Distanza dal sito di prova: circa 10.0 km.

Nel mese di Gennaio 2017 le precipitazioni registrate sono state molto inferiori alla norma, così come le temperature (sia minime che massime); anche il contenuto idrico dei terreni è stato inferiore alle attese climatiche. Febbraio 2017 ha avuto precipitazioni prossime alla norma e temperature molto superiori alla norma (in particolare le minime giornaliere); le sommatorie termiche del mese, superiori alla norma, "compensano" i ritardi di gennaio: da inizio anno sommatorie e sviluppo fenologico prossimi alle attese o lievemente superiori. Anche Marzo 2017 ha avuto precipitazioni molto inferiori alle attese climatiche, praticamente assenti in vaste aree di pianura, e temperature molto superiori alla norma, tra le più elevate almeno degli ultimi 25-30 anni. Aprile 2017 conferma le precipitazioni molto inferiori (circa 50 %) alle attese climatiche e l'andamento termico irregolare con massime superiori, minime inferiori alla norma, e gelate tardive dal 19 al 22. Maggio dopo i primi 10 giorni nella norma si è contraddistinto per l'assenza di precipitazioni e per le alte temperature. Tale situazione di siccità e di clima afoso si è protratta anche nei mesi successivi di Giugno, Luglio e Agosto in cui si sono registrati solo brevi acquazzoni che in alcune aree sono risultati più intensi e dannosi (grandine e piccole trombe d'aria). Solo alla fine di questo periodo e in seguito agli eventi temporaleschi di fine Agosto e inizio Settembre le temperature sono rientrate nella norma.

RISULTATI

Tab.2 – Risultati del rilievo (28 Aprile)

Tesi	Formulato commerciale	Dose (g o ml/hl)	Data del trattamento	% Frutti colpiti	Efficacia Abbott
1	Testimone	-	-	12,5 a ⁽¹⁾	
2	Laser	30	24/3	7,5 ab	40
3	Laser	30	24/3 6/4	2,5 bc	80
4	Asset	100 ml/hl	24/3 6/4	4,8 abc	61,6
5	Asset + Evol	100 ml/hl + 500 ml/hl	24/3 6/4	6,3 ab	49,6
6	Asset + Flipper	100 ml/hl + 1000 ml/hl	24/3 6/4	2 bc	84
7	Epik SL	100 ml/hl	24/3 6/4	0,8 c	93,6

⁽¹⁾ media di 4 ripetizioni; valori contrassegnati da lettere diverse risultano essere statisticamente differenti (SNK Test $p \leq 0.05$).

Con un basso/medio attacco che ha interessato il 12,5% dei frutti osservati nel testimone la tesi chimica di riferimento (acetamiprid) ha evidenziato la migliore performance con meno di un frutto colpito per parcella mostrando un'efficacia superiore al 93%. Buoni risultati sono stati ottenuti anche dalla tesi 3 (2 interventi con spinosad subito prima e dopo la fioritura) e 6 (piretro naturale + Sali di K applicati con il medesimo timing) con efficacia simili e superiori all'80%. Tali tesi sono state le uniche a non differenziarsi statisticamente dallo standard chimico di riferimento.

CONCLUSIONI

Nei due anni di studio si è lavorato su due diverse cv. Abate Fetel (2016) e Decana del Comizio (2017). Complessivamente le prove hanno evidenziato in generale una minore attività dei prodotti biologici rispetto

allo standard chimico di confronto. Tuttavia l'applicazione di due interventi (in pre e post fioritura) con spinosad o piretro (eventualmente con l'aggiunta di Sali di potassio) hanno mostrato una efficacia soddisfacente e statisticamente non differenti da quello dello standard chimico di riferimento. In un'ottica di riduzione dei prodotti inquinanti per l'ambiente acquatico l'utilizzo di spinosad rappresenta attualmente non solo un'ottima soluzione per le aziende che operano in biologico ma anche una buona alternativa per le aziende che operano in integrato.

2.2.3 CARPOCAPSA IN PRODUZIONE BIOLOGICA

Uar: CRPV (consulente Consorzio Fitosanitario di Modena), OROGEL (consulente).

OBIETTIVI

Carpocapsa è noto essere un insetto particolarmente dannoso, tanto più nelle produzioni biologiche dove gli insetticidi non sono sempre all'altezza delle attese, in particolar modo da luglio in poi (2° e 3° generazione). L'uso delle reti anti insetto ha dimostrato che quella sarebbe la strada da seguire, purtroppo però sono poche le aziende che riescono ad installarle, diventa quindi essenziale realizzare prove di efficacia prodotti per poter avere soluzioni nuove da aggiungere alle poche possibilità a disposizione delle aziende biologiche. Obiettivo della prova è quindi quello di valutare l'efficacia di diversi principi attivi a confronto di un testimone non trattato.

MATERIALI E METODI

La prova è stata realizzata presso un'azienda biologica sita in località Rastellino nella provincia di Modena. Si tratta di un'azienda che ogni anno accumula danni ingenti causati appunto da Carpodapsa. Le piante sulle quali sono stati applicati i prodotti sono piante di pero, varietà Abate di 10 anni, il sesto è 4,0 x 2,0, l'altezza è 2,5 metri circa e la forma di allevamento è un fusetto. Come si evince dalla tabella 2 è stato utilizzato un prodotto costituito da estratti vegetali + microelementi, formulato commerciale Evol, che potrebbe avere un effetto coadiuvante di tipo ovicida. Questo prodotto è stato distribuito alla dose consigliata (700 ml x hl) e 250 ml x hl per uniformare il dosaggio a quello utilizzato generalmente per prodotti analoghi; recenti esperienze hanno infatti dimostrato che gli oli minerali ed estratti vegetali possono avere la massima efficacia anche a dosaggi molto bassi. Sono stati utilizzati altri prodotti quali il formulato commerciale Olio di Soia Max 85 della ditta Chemia, il prodotto commerciale Prev-am, che ha la particolarità di contenere oli essenziali estratti da arancio dolce, il prodotto a base di estratti vegetali + microelementi CMC-plus contenente estratti di alghe e l'olio minerale Chemol. È stato inoltre utilizzato un ceppo sperimentale di Virus della granulosi (CpGV) in fase di registrazione, selezionato per popolazioni di carpocapsa resistenti ai ceppi standard (CpGV mexican). Per poterne valutare appieno le caratteristiche di efficacia tale ceppo è stato messo a confronto con Madex Top, prodotto a base di CpGV, di recente commercializzazione, anch'esso selezionato per popolazioni resistenti.

È stata utilizzata una trappola (tab. 4) per la valutazione del volo, si tratta del modello Combo della ditta Trecè.

La decisione di effettuare la prova verso la seconda generazione del carpofago (tab. 3), che si svolge generalmente durante il mese di luglio, è stata motivata dalla necessità di valutare i prodotti in un mese chiave per la difesa da Carpodapsa. Durante il mese di maggio, infatti, quando si realizza la prima generazione, gli insetticidi riescono ad ottenere risultati anche molto elevati, è invece a partire dalla fine di giugno che i valori di efficacia scendono a livelli non soddisfacenti.

I trattamenti sono stati realizzati con l'ausilio di un'irroratrice dotata di lancia a mano con pompa tipo Comet MC 20/20 (portata e pressione max rispettivamente di 19 l/min. e 20 bar) e motore elettrico, utilizzando volumi normali di irrorazione. Il disegno sperimentale è a blocchi randomizzati con quattro ripetizioni (tab. 1). I rilievi sono stati effettuati controllando 400 frutti tesi; dal conteggio dei frutti bacati sono esclusi quelli riconducibili alla prima generazione. L'elaborazione statistica è stata effettuata tramite

analisi della varianza (FACTOR) e test LSD. I dati elementari sono stati trasformati in \sqrt{x} .

Tabella 1 - Mappa del campo prova.

CMC plus	CMC plus	CMC plus	CMC plus
Testimone	virus siglato	Madex Top	olio di soia
virus siglato	Evol 700	Prev-am	Chemol
Madex Top	Prev-am	Evol 250	Evol 700
olio di soia	Testimone	Chemol	virus siglato
Evol 250	Madex Top	Testimone	Evol 250
Evol 700	Chemol	virus siglato	Madex Top
Prev-am	olio di soia	olio di soia	Testimone
Chemol	Evol 250	Evol 700	Prev-am
a	b	c	d

Tabella 2 – Trattamenti in prova.

N°	P.A.	PRODOTTO	GR-CC/HL
1	Testimone	-	
2	CpGV	siglato	34
3	CpGV	Madex top	7
4	Olio di soia	Olio di Soia Max 85	250
5	Estratti vegetali+microelementi	Evol	250
6	Estratti vegetali+microelementi	Evol	700
7	olio minerale	Chemol	250
8	oli essenziali di arancio dolce	Prev-am	250
9	Estratti vegetali+microelementi	CMC plus	250

Tabella 3 – Schema operativo dei trattamenti e rilievi.

DATA TRATTAMENTO	ORA	TESI	VENTO	LITRI / HA
22/06/2017	9.00-10.15	tutte	no	1500
29/06/2017	14.30-15.45	"	"	"
06/07/2017	11.00-12.30	"	"	"
13/07/2017	14.15-16.15	"	"	"
20/07/2017	9.00-10.00	"	"	"
11/08/2017	rilievi			

Tabella 4 – Catture di Carpocapsa con trappola Trecè Combo

15/06/2017	installata
22/06/2017	2
29/06/2017	4
06/07/2017	2
13/07/2017	1
20/07/2017	1

RISULTATI

In tabella 5 sono riportati i risultati riferiti alle diverse tesi in prova.

Tabella 5 - Risultati dei rilievi effettuati sulle diverse tesi. Valori contrassegnati da lettere diverse differiscono significativamente tra loro per $p < 0,005$ (Test LSD), significatività 1%.

TESI	% frutti colpiti	P<0,05	efficacia (Abbott)
Test	33,2	c	-
Olio di soia MAX 85	24,9	bc	25,0
Evol 700	23,8	abc	28,4
Madex Top	19,9	ab	40,1
Evol 250	19,8	ab	40,2
Prevam	17,9	ab	46,0
Chemol	16,7	ab	49,6
Virus siglato	15,1	a	54,4
CMC plus	14,0	a	57,6

Dal punto di vista statistico sono due le tesi trattate che non si discostano nettamente dal testimone, l'Olio di Soia Max 85 e il prodotto Evol al dosaggio massimo. La maggior parte degli oli vegetali, e anche l'olio minerale Chemol, hanno evidenziato un'efficacia nei confronti della carpocapsa compresa fra il 40 e il 50%. La capacità degli estratti vegetali di limitare indirettamente il danno da carpocapsa rappresenta un utile strumento di lavoro a disposizione delle aziende agricole. Non essendo nota una capacità insetticida in senso stretto è ipotizzabile che sia l'effetto asfissiante nei confronti delle uova il meccanismo con il quale questi prodotti sono in grado di contrastare l'attività carpo-faga della *Cydia pomonella*. Non tutti i prodotti a base di estratti vegetali hanno però le medesime potenzialità, non è infatti un caso che l'olio di soia abbia ottenuto un risultato molto basso confermando di fatto osservazioni analoghe, e per questo sarebbe buona cosa mettere in prova tutti i prodotti contenenti estratti vegetali per comprendere quale sia il supporto che tali sostanze possono offrire ad un contesto sempre in affanno di soluzioni come quello biologico. Ripetere le osservazioni permette inoltre di inquadrare più correttamente i singoli prodotti, vedi per esempio il dosaggio più alto dell'Evol che ha ottenuto un risultato nettamente e inspiegabilmente più basso del dosaggio inferiore, che non rientra nei risultati attesi e soprattutto non corrisponde ai risultati ottenuti nella prova precedente.

È confortante vedere che il ceppo sperimentale di CpGV si sia comportato meglio dell'altro ceppo di CpGV in prova, Madex Top. Avere a disposizione una pluralità di ceppi differenti di virus della granulosa della carpocapsa può essere garanzia di contenimento o, al più, di rallentamento del fenomeno della resistenza. Una corretta gestione dei prodotti che ha come primo obiettivo quello di evitare inutili pressioni selettive, come l'uso di prodotti diversi nella stessa generazione, garantisce ai prodotti stessi una maggiore longevità. È fondamentale avere, nelle coltivazioni biologiche delle pomacee, molti prodotti a base di ceppi differenti di virus della granulosa. Maggiore è il loro numero e maggiore è l'intervallo di rotazione degli stessi che possiamo utilizzare. Partendo dal presupposto che sarebbe buona pratica quella di utilizzare un prodotto diverso per ciascuna generazione di carpocapsa, è importante poter ripetere il più tardi possibile sullo stesso appezzamento, e quindi sulla stessa popolazione, lo stesso ceppo di virus. L'integrazione degli estratti vegetali con i prodotti appena descritti aiuta a definire le migliori strategie di contrasto alla carpocapsa; prova ne sia che fra gli estratti vegetali ci possano essere anche formulati come il CMC plus che nella prova appena descritta sia in grado di ottenere il miglior risultato al pari del virus siglato. In attesa di trovare conferme in altre prove, osserviamo con interesse che sono possibili soluzioni "biologiche" abbastanza efficaci da poter essere consigliate per la difesa delle pomacee dalla carpocapsa.

CONCLUSIONI

Sono tre gli aspetti tecnici che emergono dalle osservazioni eseguite nel biennio a cui fanno seguito una lunga serie di risvolti positivi.

Il ceppo di CpGV siglato rappresenta un aspetto estremamente positivo nel panorama dei prodotti che possono essere utilizzati, specialmente nel contesto del biologico. La resistenza al ceppo Mexican che carpocapsa aveva sviluppato in tempi rapidissimi all'epoca del suo esordio commerciale era dovuta ad un uso massiccio e ripetuto di quell'unico ceppo; le aziende biologiche, in particolare, e coloro che affrontavano produzioni a basso residuo chimico avevano utilizzato ininterrottamente durante la stagione questo insetticida effettuando di fatto una elevata pressione selettiva. Questo ha determinato, nell'arco di un paio d'anni, lo sviluppo della resistenza a questo virus. Negli ultimi tempi sono apparsi sul mercato due ceppi di CpGV diversi, la cui alternanza ha permesso mitigare i rischi descritti e adesso si profila all'orizzonte l'arrivo di questo siglato che permetterà con maggior efficacia di allontanare il pericolo di sviluppare resistenze, sempre a patto di alternare sapientemente questa categoria di prodotti.

Sono stati inseriti nei protocolli di lavoro alcuni prodotti contenenti estratti vegetali di matrici differenti. Molti di questi prodotti hanno mostrato un'attività accessoria nei confronti della carpocapsa decisamente interessante tanto da competere con i sopra citati ceppi di CpGV. Il basso costo che spesso li contraddistingue e l'efficacia che hanno mostrato attribuisce a questi prodotti un ruolo importante anche perché il periodo opportunamente scelto per fare le prove, il mese di luglio nel quale si dispiega la seconda generazione del carpofago, è un periodo dell'anno nel quale le temperature elevate accompagnate da presenza elevata di raggi UV minano l'efficacia dei fitofarmaci in generale e dei prodotti a base di CpGV in particolare. In questo contesto, pertanto, gli estratti vegetali, e gli oli minerali anch'essi, sono in grado di fornire un aiuto importante che si protrae anche nella parte finale della stagione produttiva, agosto e settembre, dove i ceppi di CpGV perdono ancor più di efficacia.

È bastato il risultato del primo anno per interrompere le osservazioni in capo alla zeolite, un corroborante a cui si attribuisce una capacità eclettica di nutrire la pianta da un lato e di enfatizzare l'attività delle sostanze antiparassitarie con le quali viene miscelato dall'altro. Molti sono i punti di interesse che caratterizzano questo minerale che però nella prova in cui è stato inserito non ha dato vantaggio alcuno.

Gli aspetti tecnici che sono emersi permettono alle aziende biologiche, in particolare, di avere a disposizione alternative sufficientemente efficaci per completare una strategia che si arricchisce di ulteriori strumenti di lavoro. La possibilità di utilizzare sostanze a bassissimo impatto ambientale, ma dotate di sufficiente efficacia, mette a disposizione nuovi mezzi di controllo in grado di limitare l'utilizzo di Spinosad che è sostanza caratterizzata da costi elevati e impatto ambientale non trascurabile, così come permette alle aziende convenzionali di eliminare dal calendario qualche trattamento chimico; tali aziende devono spesso confrontarsi con i limiti dei residui chimici nella frutta nei programmi commerciali che sono chiamati a rispettare. Tutto questo rappresenta un aspetto positivo nella bilancia dell'impatto ambientale e nei confronti degli operatori che devono maneggiare i presidi fitosanitari e devono lavorare all'interno del frutteto.

Il basso costo che li contraddistingue è un contributo non trascurabile.

Altro aspetto da considerare è l'enorme contributo che gli estratti vegetali, e l'olio minerale anch'esso, danno alle strategie per contrastare la resistenza che le larve di carpocapsa possono sviluppare velocemente nei confronti degli insetticidi e di quelli a base di CpGV in particolare. La possibilità che le sostanze oleose possano avere un'attività ovicida grazie all'asfissia che inducono ricoprendo l'uovo, permette di avere uno strumento che difficilmente sviluppa resistenza e nello stesso tempo aiuta ad

aumentare l'intervallo che porterà nuovamente lo stesso ceppo di CpGV sullo stesso appezzamento e quindi sulla stessa popolazione.

Il fattore di protezione nei confronti della vegetazione operata dagli oli vegetali, e anche da quelli minerali, aiuta le piante a sopportare meglio l'aggressività che proviene da condizioni climatiche sempre più estreme che determinano danni alla pianta stessa e alla produzione in atto oltre. La stessa aggressività indotta dalle temperature elevate e dai raggi UV è responsabile anche della degradazione delle molecole fitosanitarie e in tutto questo le sostanze oleose possono dare un contributo a limitare tali danni.

2.2.4 AFIDE LANIGERO DEL MELO

Uar: ASTRA

CERELI PADENNA

OBIETTIVI

L'attività ha come obiettivo quello di valutare l'efficacia di trattamenti effettuati con diversi insetticidi a confronto tra di loro e con un testimone non trattato nei confronti dell'Afide lanigero del melo (*Eriosoma lanigerum*). L'attività è stata svolta attraverso la realizzazione di due prove su meleti soggetti a forte infestazione in due località differenti.

Prova 1

MATERIALI E METODI

Di seguito vengono schematizzate le caratteristiche tecniche principali dell'impianto di prova:

Coltura: Melo

Ambiente: Pieno campo

Target. Afide lanigero del melo (*Eriosoma lanigerum*).

Periodi di Esecuzione: Aprile – Luglio 2017

Azienda: Guerra Mario

Località: Bagnacavallo (RA).

Varietà: Ozark Gold

Forma di allevamento: Palmetta.

Sesto di impianto: 4 m x 2,5 m.

Anno dell'impianto: 1985.

Stato del terreno: lavorato sulla fila e inerbito tra le fila.

Irrigazione: a goccia.

Attrezzature impiegate: nebulizzatore spalleggiato.

Schema sperimentale: blocco randomizzato con 4 ripetizioni.

Numero tesi: 6.

Numero piante per parcella: 3 piante.

Dimensione parcella: 30 m².

Modalità di esecuzione dei trattamenti: i trattamenti sono stati eseguiti secondo le modalità indicate nello schema di impostazione (Tab. 1). La bagnatura è stata effettuata avendo cura di raggiungere e non oltrepassare il limite del gocciolamento. Il volume impiegato è stato di 1000 L/Ha.

N° Rilievi: 2 (1 prima dell'inizio della prova e 1 alla fine).

Modalità di esecuzione dei rilievi: è stato realizzato un rilievo 10 giorni dopo il primo trattamento tutte le piante in prova al fine di contare le colonie presenti sul tronco e sulle branche e valutarne la vitalità. La vitalità delle colonie è stata stimata con la seguente scala: 0 = colonia morta; 1 = colonia con debole attività; 2 = colonia vitale; 3 = colonia in attivo sviluppo.

I rilievi di efficacia successivi hanno interessato i germogli erbacei (dell'anno), valutando su un campione di 100 organi per parcella l'incidenza e la severità dell'attacco, facendo riferimento per quest'ultima alle seguenti classi di danno: 0 = nessun afide; 1 = 1-5 afidi per germoglio; 2 = 6-20 afidi per germoglio; 3 = > 20 afidi per germoglio. Dalla severità sono state calcolate le classi normalizzate (c.n.), ovvero un indice di attacco ottenuto utilizzando questa formula: c.n. = (n. di getti in classe 1 x 1/3) + (n. di getti in classe

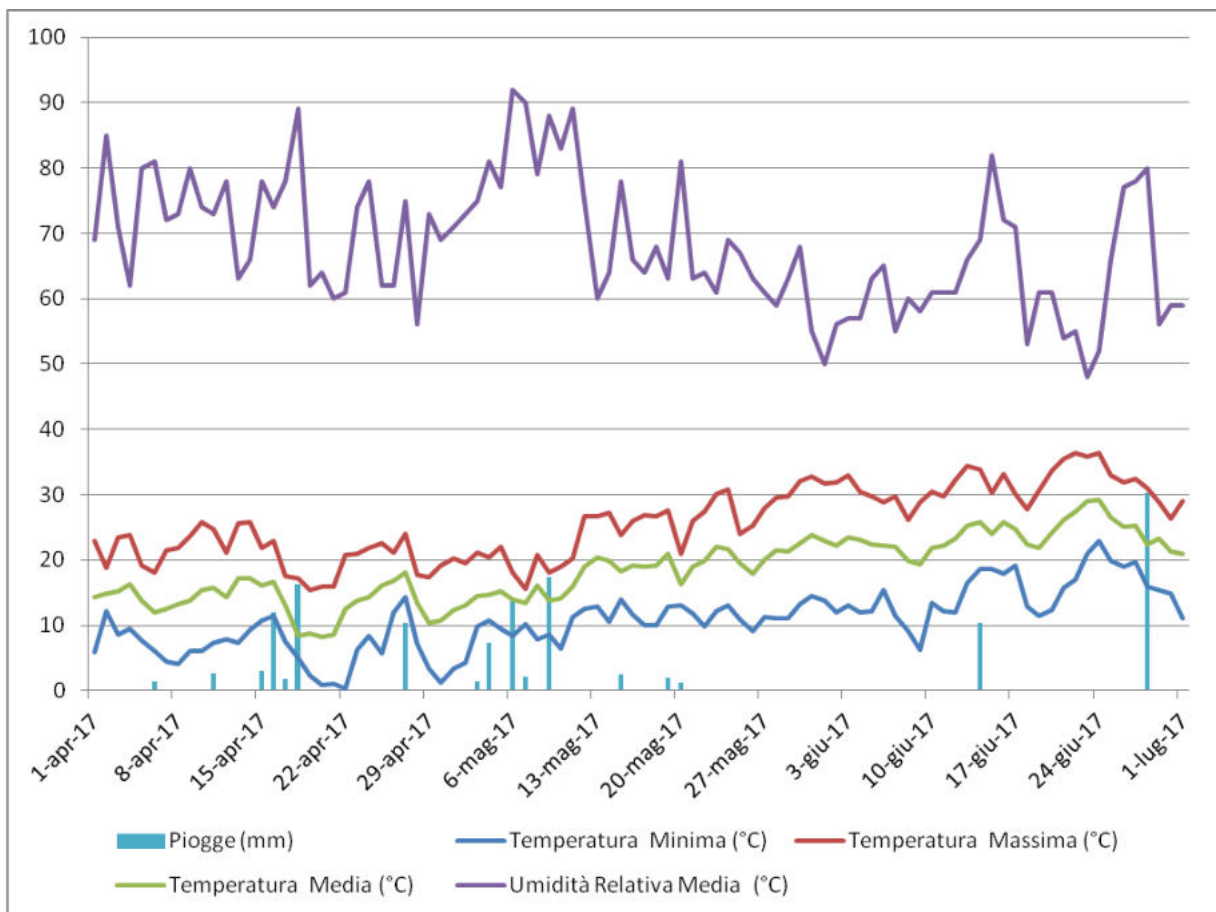
2 x 2/3) + (n. di getti in classe 3 x 3/3). E' stato realizzato un rilievo iniziale sul tronco e sulle branche di tutte le piante delle parcelle al fine di contare le colonie presenti e valutarne la vitalità. La vitalità delle colonie è stata stimata con la seguente scala: 0 = colonia morta; 1 = colonia con debole attività; 2 = colonia vitale; 3 = colonia in attivo sviluppo.

Tab. 1 – Schema di impostazione

Tesi	Formulato commerciale	P.a.	P.a. % o g/L	Dose (g o ml/Ha)	Timing
1	Testimone	-	-	-	
2	Dursban 75 Wg	clorpirifos puro	75	1000	Post-fioritura
3	Movento 48 Sc	spiroretomat puro	4,5	4500	
4	Reldan Lo	clorpirifos-metile puro	225	3500	
5	Actara 25 Wg	thiamethoxan	25	450	
6	Pirimor 17,5	pirimicarb	17,5	2200	

Andamento climatico

Grafico. 1: Granarolo Faentino. Andamento climatico registrato durante l'esecuzione della prova.



Fonte dei dati: A.R.P.A. – Servizio Meteorologico della Regione Emilia Romagna.

Localizzazione della Stazione Meteorologica: Granarolo Faentino (RA) -; Latitudine N 44.21°; Longitudine E 11.57°. Distanza dal sito di prova: circa 5,0 km.

RISULTATI

Tab.2 – Risultati dei rilievi.

				Rilievo del 5/5	Rilievo del 14/6	Rilievo del 20/6
Tesi		Data Trt	Dose (g o ml/Ha)	Colonie in sviluppo (classe 2 + classe 3)	% Germogli colpiti	Colonie normalizzate
1	Testimone	-	25,00	81,7	57,3 a	25,0
2	Dursban 75 WG	14/4	1000	7,6 (90,7)	8,0 c (86,0)	1,67 (93,3)
3	Movento 48 SC		4500	30,5 (62,7)	24,7 bc (57,0)	10,67 (57,2)
4	Reldan LO		3500	6,3 (92,3)	12,7 bc (77,9)	4,17 (83,2)
5	Actara 25 WG		450	26,4 (67,7)	18,7 bc (67,4)	11,33 (54,8)
6	Pirimor 17,5		2200	19,3 (76,4)	28,7 b (50,0)	9,17 (63,2)

All'inizio della prova erano presenti colonie di afide lanigero in maniera piuttosto uniforme (mediamente 7-8 colonie attive per pianta localizzate prevalentemente lungo il tronco o le branche principali). Il 5 di Maggio è stato effettuato il primo rilievo valutando lo stato di sviluppo di tutte le colonie presenti: nel testimone l'82% delle colonie osservate si presentavano vitali o addirittura in crescita evidenziando l'ottima attività dei fosfororganici (Dursban 75 WG e Reldan LO) dove le colonie attive erano inferiori all'8%. Gli altri formulati in prova hanno evidenziato una buona attività anche se inferiore a quella dei fosfororganici. La metodologia applicata per il campionamento non ha consentito di effettuare l'elaborazione statistica.

Il rilievo più interessante e significativo è stato quello del 14 di giugno quando gli afidi sono migrati sui germogli: nel testimone il 57 % dei rametti osservati erano colpiti, tutte le tesi si sono statisticamente differenziate dal testimone con ottime efficacie per Dursban 75 WG (86%) e Reldan LO (78%), buona attività di Actara (67%) e Movento (57%) e leggermente inferiore di Pirimor (50%). Quest'ultima tesi è stata l'unica a differenziarsi a livello statistico anche dalla tesi Dursban 75 WG.

L'ultimo rilievo effettuato il 20 di Giugno pur confermando i risultati delle precedenti osservazioni è stato in parte compromesso dalla presenza del parassitoide *Aphelinus mali* che in seguito ad una rapida attività ha ripulito il campo in prova testimoni compresi.

CONCLUSIONI

Le prove sono state condotte in un meieto della cv. Ozark Gold sito a Bagnacavallo in provincia di Ravenna. È stato adottato il classico schema sperimentale a blocchi randomizzati con 3 piante per parcella e 4 ripetizioni. Per i trattamenti è stato utilizzato un nebulizzatore spalleggiato modello Sthil SR420 avendo cura di bagnare la vegetazione fino al limite dello sgocciolamento. Il volume di acqua impiegato è stato di 1000 L/Ha. Il primo anno di sperimentazione non si sono ottenuti risultati poiché il parassitoide *Aphelinus mali* ha ripulito il meieto azzerando la popolazione dell'afide. Nel secondo anno di prova al momento del trattamento (14/4) la presenza dell'afide lanigero nel campo era evidente con mediamente 6-7 colonie vitali per pianta localizzate lungo il tronco o le branche principali. I rilievi effettuati hanno evidenziato l'ottima attività dei fosfororganici con efficacie comprese tra il 78% e il 93% rispetto al testimone. Tutte le tesi in prova hanno comunque evidenziato buone efficacie e si sono statisticamente differenziate dal non trattato. La prova ha mostrato come un singolo trattamento, eseguito subito dopo la fioritura, sia efficace nel controllare l'infestazione dell'afide quantomeno fino agli inizi di luglio. L'attività di *Aphelinus mali* è senz'altro efficace e risolutiva ma tardiva: il parassitoide infatti è comparso a metà giugno e nel giro di pochi giorni ha ripulito le parcelle del non trattato. In tali parcelle, a differenza delle tesi trattate, gli afidi hanno così potuto svolgere la loro attività trofica per oltre 2 mesi pungendo e iniettando la loro saliva all'interno della pianta favorendo così la formazione di cancri e la penetrazione di insetti dannosi (es.

rodilegno) compromettendo la salute a la durata dell'impianto. Per tali motivi, almeno nelle aziende che operano in integrato, la difesa chimica appare, al momento, indispensabile. La corretta tempistica d'intervento può permettere di ridurre il numero degli interventi insetticidi e di fatto ridurre l'impatto ambientale. In un ottica di riduzione dei prodotti inquinanti per l'ambiente acquatico in particolare di neonicotinoidi e dei fosfororganici l'utilizzo di spirotetramat rappresenta ad oggi la soluzione più valida.

Prova 2

MATERIALI E METODI

Disegno sperimentale: blocco completamente randomizzato (RCB)

No. repliche: 4

No. piante / plot: 3

Dimensione delle parcelle: 3.8 m x 9 m (3 piante/plot).

Azienda: Contarini Terenzio

Regione: Emilia Romagna

Località: Villanova di Ravenna (RA)

Specie: Malus domestica

Varietà: Fuji

Anno di impianto: 2000

Sesto di impianto: 3.8 x 3 m

Conduzione suolo: diserbato sulla fila, inerbito tra le file

Sistema di allevamento: palmetta

Altezza piante: 4 m

4B	1C
5B	3C
2B	5C
6B	2C
1B	6C
3B	4C
6A	2D
5A	3D
4A	1D
3A	5D
2A	6D
1A	4D

Tab. 1 – Protocollo di impostazione Prova 2 .

Tesi	Formulato commerciale (f.c.)	Dosaggio (f.c.) /Ha	Principio attivo (p.a.)	Concentrazione p.a.	Dosaggio (p.a.) g/Ha	Timing
1 bianco	Testimone	---	---	---	---	---
2 rosso	Dursban 75 WG	1 kg	clorpirifos	75%	750	A
3 giallo	Movento 48 SC	4,5 L	spirotetramat	48 g/L	216	B
4 blu	Reldan LO	3,5 L	clorpirifos - metil	225 g/L	787,5	
5 verde	Actara 25 WG	450 g	tiametoxam	25 %	225	C
6 nero	Pirimor 17.5	2,2 kg	pirimicarb	17,5 %	385	

Tab. 2 - Informazioni sulle applicazioni.

Date of the applications	Timing	T. (°C) Beginning Appl.	R. H. % Beginning Appl.	T. (°C) End Appl.	R. H. % End Appl.	Time
24/03/2017	Pre fioritura	11.5	80	13.5	70	8.00 – 10.00
30/04/2017	15 giorni dopo caduta petali	10.0	75	12.5	65	8.30 – 10.30
11/05/2017	Migrazione forme mobili	12.0	78	14.5	68	7.30 – 9.30

I trattamenti sono stati eseguiti con lancia a mano alimentata da trattorino per applicazioni sperimentali Albertazzi. E' stata trattata una tesi alla volta, irrorando prima una facciata poi l'altra, leggendo la quantità della soluzione irrorata sul conta-litri digitale presente sulla macchina. Dopo aver asperso ciascuna tesi il circuito è stato risciacquato con acqua presente nella cisterna di lavaggio e successivamente si procedeva al trattamento della tesi successiva.

Volume di irrorazione: 1000 l/ha

Rilievi

Sono stati effettuati due rilievi su getti, osservando 50 getti/plot e utilizzando il metodo delle colonie normalizzate per stimare la popolazione di afidi presenti.

I rilievi sono stati condotti 2 settimane dopo la prima applicazione e 2 settimane dopo la seconda applicazione.

Le colonie normalizzate consistono nell'assegnare un valore da 0 a 3 a ciascun gruppo di afidi osservati seguendo i seguenti parametri:

0= nessun afidi

1= da 1 a 5 afidi

2= da 6 a 20 afidi

3= più di 20 afidi

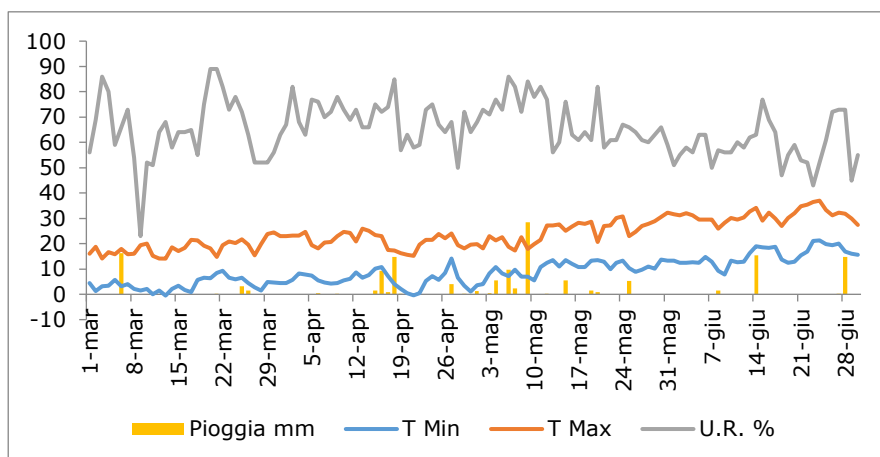
Per ottenere un indice di attacco a partire da queste valutazioni è stata usata la seguente formula:

$$((n. \text{ di getti in classe } 1 * 1/3) + (n. \text{ di getti in classe } 2 * 2/3) + (n. \text{ di getti in classe } 3 * 3/3)).$$

Analisi statistiche e trattamento dei dati

Per la valutazione statistica è stata utilizzata l'analisi della varianza (ANOVA) parametrica con $p < 0,05$, per i dati che rispettano le condizioni di distribuzione normale e varianza omogenea, al limite con opportune trasformazioni, seguita dal test DUNCAN ed LSD per la separazione delle medie. I dati sono riportati in forma originale.

Grafico 1: S.PIETRO IN VINCOLI (RA) WEATHER STATION **Latitude: 44,18; Longitude: 12,09; Altitude: 5 m**



RISULTATI

Data: 20/06/2017

Rilievo: indice di attacco calcolato sulla base delle colonie normalizzate osservate su 100 getti/plot

Tesi/Principio attivo	Dose p.a. (g/Ha)	Timing	Rilievo del 20/06/17	
			Indice di Attacco	% Getti Colpiti
Testimone	---	---	49,42 c	54,75 c
clorpirifos	750	A	16,67 ab	21,50 ab
spirotriamet	216	B	9,00 a	13,00 a
clorpirifos metile	787,5	C	20,33 ab	25,00 ab
thiametoxam	225	C	20,83 ab	24,00 ab
pirimicarb	385	C	39,50 bc	45,00 bc

Considerazioni

Nessuno dei prodotti investigati ha mostrato effetti fitotossici sulla coltura.

Dall'analisi dei risultati, si evidenzia come il prodotto migliore sia stato spirotriamet, a seguire clorpirifos, clorpirifos metile e thiametoxam, analoghi tra loro dal punto di vista statistico; negativo infine il risultato fornito da pirimicarb.

CONCLUSIONI

Con il presente studio svolto sul biennio è stato possibile confermare la buona attività dei principi attivi testati nei confronti di *E. lanigerum*. Risultati in genere migliori (in certi casi solo numericamente) sono stati ottenuti da spirotriamet, dagli organofosfati clorpirifos e da clorpirifos-metile. Intermedi i risultati

ottenuti dai neonicotinoidi tiametoxam, clotianidin e leggermente più basso (sebbene comunque soddisfacente) è stato il grado d'azione di pirimicarb. Nelle prove sono stati considerati differenti timing di intervento (prefioritura, caduta petali, migrazione forme mobili, ...) e l'efficacia registrata in queste prove va correlata anche al posizionamento di ciascun prodotto. In particolare, per quanto riguarda spirotetramat, i risultati indicano una maggiore efficacia quando applicato non nell'immediata post fioritura ma nella fase di allegazione (+15 / +20gg dopo la fioritura). Per quanto riguarda clorpirifos, il timing che ha consentito il risultato migliore è stato quello post fiorale e non in prefioritura.

I risultati di queste prove hanno dei risvolti positivi anche in termini di riduzione delle molecole impattanti sull'ambiente acquatico (minor impiego di neonicotinoidi e fosfororganici).

SOTTOAZIONE 3. OTTIMIZZAZIONE, COLLAUDO E UTILIZZO IN CAMPO DI IRRAOP – SISTEMA DI DEGRADAZIONE DI AGROFARMACI

Uar: PROAMBIENTE

CNR-IBIMET

OBIETTIVI

Obiettivo dell'azione è l'ottimizzazione e collaudo di un sistema "IRRAOP" per la degradazione dei residui delle soluzioni di agrofarmaci, provenienti dal risciacquo del serbatoio di un atomizzatore.

MATERIALI E METODI

Al fine di rendere più organica la descrizione di questa sottoazione, vengono di seguito descritte tutte le fasi svolte nel corso del biennio (Fase 1 e 2 primo anno, fasi 3 e 4 secondo periodo).

Fase 1: Implementazione del sistema IRRAOP

Nel secondo semestre il primo sistema IRRAOP è stato riprogettato al fine di facilitarne il suo utilizzo in campo da parte degli operatori agricoli.

Le implementazioni a oggi hanno riguardato:

- 1) Sviluppo di un sistema di "trasferimento" della miscela di agrofarmaci dal serbatoio dell'atomizzatore al sistema IRRAOP.

Nelle fasi di progettazione dell'apparato si sono considerate le seguenti necessità:

- evitare le perdite di soluzione durante l'operazione di carico;
- facilitare gli operatori nell'utilizzo;
- evitare rilasci di soluzione nell'ambiente;
- sicurezza per gli operatori;
- adattabilità del sistema ai diversi tipi di serbatoio.

Fase 2 – Prove su miscele di agrofarmaci utilizzati nel settore ortofrutticolo

- Sono state condotte indagini nell'ambito del Gruppo Operativo per individuare e definire una lista di principi attivi (p.a.), fungicidi, erbicidi e insetticidi, sui quali svolgere le valutazioni preliminari in laboratorio circa la capacità dello strumento IRRAOP di degradarne la soluzione come a seguito di un intervento in campo con gli stessi.
I p.a. individuati fra quelli più comuni nell'impiego nel periodo estivo e autunno-invernale sono stati: Dithianon, Cypronidil, Terbutilazina, Fluazinam, Azoxystrobin, Clorpirifos methyl. Nello specifico le prove di degradazione si sono svolte preparando le soluzioni degli agrofarmaci con quantitativi di carbonio organico totale tali da essere rilevate dai test TOC (Total Organic Carbon) (come mostrato in Tab 1).
- Questi p.a. sono stati impiegati in soluzione alla dose di etichetta e posti nello strumento che è stato quindi attivato per 8 ore. A seguito delle 8 ore si è proceduto con le analisi di laboratorio per individuare la presenza di molecole dei principi attivi o se invece era stato operato dallo strumento la completa degradazione delle catene organiche.

- In precedenza sono state svolte le prove di degradazione su 3 agrofarmaci che hanno evidenziato la correlazione esistente tra la variazione di TOC e la variazione di Assorbanza.

La variazione di Assorbanza, che indica la variazione di concentrazione del principio attivo dell'agrofarmaco, è stata valutata utilizzando lo spettrofotometro Hach Lange DR 5000.



La variazione del T.O.C. viene determinata con il Test in cuvetta per TOC (metodo con purging), 3 – 30 mg/l C LCK 385 Hach Lange e si effettua in una sola misura, dopo la rimozione completa del carbonio inorganico e successiva digestione, mediante lo spettrofotometro Hach Lange DR 5000.



Fase 3 e 4: Formazione personale e collaudo del sistema nella prima e seconda azienda agricola

La fase 3 è stata attivata nella primavera 2017. E' stata individuata la prima azienda agricola (Montanari Fabio di Cotignola, RA) dove effettuare il primo collaudo operativo del sistema che è previsto per l'estate 2017. La validazione dello strumento è stato eseguito anche presso una seconda azienda individuata grazie alla collaborazione nell'ambito del GOI nell'azienda Fantoni- Brignani a Lugo (RA).

RISULTATI

Fase 1

Si è scelto di utilizzare una pompa autoadescante con portata di 50 Litri/min, collegata all'estremità con due corrugati flessibili per il pescaggio (primo corrugato) e riempimento (secondo corrugato) del sistema IRRRAOP. Per evitare fuoriuscite di soluzione, all'estremità del secondo corrugato è stato collegato un erogatore autobloccante a pistola per consentire un completo e semplice riempimento del sistema IRRRAOP nella fase di carico.

E' stato inoltre progettato un sistema IRRRAOP avanzato dotato di:

- un telaio rinforzato per un maggiore resistenza all'utilizzo in campo e dotato di case con supporti per l'elettronica;
- un sistema di controllo automatico di facile utilizzo per gli operatori;
- un sistema di agitazione della soluzione interno al serbatoio per minimizzare la sedimentazione della soluzione durante il trattamento e massimizzare l'effetto degradativo del processo.

A oggi il nuovo sistema IRRRAOP è in fase di assemblaggio.

Fase 2

I risultati emersi dalle prove di degradazione delle soluzioni degli agrofarmaci identificati, impiegando quantitativi di carbonio organico totale tali da essere rilevate dai test TOC (Total Organic Carbon), sono descritti in tabella 1.

Tab. 1 – Degradazione degli agrofarmaci in funzione della variazione % di T.O.C. (Total Organic Carbon)

Nome	Ore trattam.	TOC iniziale	TOC finale	Δ TOC %
Dithianon	8	8.64	1.72	-80%
Cypronidil	8	10.6	1.53	-85.5%
Terbutilazina	8	6.82	5.86	-14.07%
Fluazinam	8	11.4	8.32	-27%
Azoxystrobin	8	15.6	5.59	-73.13%
Clorpyriphos methyl	8	12.1	5.04	-69.5%
Imidacloprid	8	30	14.2	-52.6%

I risultati delle prove di degradazione su 3 agrofarmaci che hanno evidenziato la correlazione esistente tra la variazione di TOC e la variazione di Assorbanza sono descritti in tabella 2.

Tab. 2 – Degradazione agrofarmaci in funzione della variazione % di T.O.C. e di Assorbanza

Nome	Ore trattam	TOC iniz.	TOC fin.	Δ TOC %	A iniz.	A fin.	Δ A%
Imidacloprid	5	30	18.5	-38%	1.82	0.00	-100%
Azoxystrobin	8	15.6	5.59	-73%	1.34	0.36	-73.13%
Terbutilazina	8	6.82	5.86	-14%	0.94	0.25	-73.34%

Fase 3 e 4: Formazione personale e collaudo del sistema nella prima e seconda azienda agricola

In occasione del trasporto dell'IRRAOP nell'azienda Montanari a Cotignola (RA) per le prove di degradazione, da eseguire in campo nella giornata successiva, è iniziato il processo di formazione del personale dell'azienda. Inizialmente sono stati espressi i principi chimico-fisici di base che hanno innescato il processo di ideazione e di successiva costruzione del prototipo e successivamente è stato spiegato il protocollo operativo per un uso corretto dello stesso. L'acquisizione di questi dati e le valutazioni condivise per le logistiche utili a effettuare in campo il test di degradazione, hanno preceduto la prova in campo che è avvenuta in data 2 agosto 2017.

Il residuo di 50 L della soluzione di Captano usata il giorno precedente per l'irrorazione, presente nel serbatoio dell'irroratore, è stato trasportato grazie alla pompa autoadescante e all'erogatore autobloccante a pistola dentro l'IRRAOP.



Foto test di degradazione presso l'azienda Montanari

E' stato predisposto un timer che consentiva l'accensione iniziale e lo spegnimento automatico delle lampade U.V., presenti all'interno dell'IRRAOP, dopo le 8 ore di trattamento come da protocollo.

Sono stati eseguiti i prelievi di soluzione prima del trattamento per la valutazione del T.O.C. iniziale e dopo l'accensione delle lampade; il prototipo contenente la soluzione è stato posizionato in una zona al riparo dagli agenti atmosferici. Il giorno successivo è stata ripetuta la fase dei prelievi e il trasporto dell'IRRAOP. I risultati della prova in campo sono descritti nella tabella 3.

Tab. 3 - Degradazione del Captano in funzione della variazione % di T.O.C. (Total Organic Carbon)

Nome	Ore trattam.	TOC iniziale	TOC finale	Δ TOC %
Captano	8	28	19.5	-30.3%

In data 7-12-2017 è stata ripetuto il processo di formazione del personale e la prova in campo presso l'azienda Fantoni- Brignani a Lugo (RA) con la stessa metodologia praticata in quella precedente.



I risultati della prova in campo sono descritti nella tabella 4

Tab. 4 - Degradazione del LAS (alchil benzen solfonato lineare) in funzione della variazione % di T.O.C. (Total Organic Carbon)

Nome	Ore trattam.	TOC iniziale	TOC finale	Δ TOC %
LAS (alchil benzen solfonato lineare)	8	26	13	-37%

A completamento del programma sono state svolte le altre degradazioni, i cui risultati sono descritti nella tabella 5

Tab.5 - Degradazione degli agrofarmaci in funzione della variazione % di T.O.C. (Total Organic Carbon)

Nome	Ore trattam.	TOC iniziale	TOC finale	Δ TOC %
Tebuconazolo	8	14.6	4.7	-67.8%
Acetamiprid	8	9.4	2.6	-72.3%
Spinosad	8	13.6	5.74	-57.8%

Infine l'intera sperimentazione è stata presentata come Oral Presentation al "Labirinto d'acque 2018" svoltosi a Fontanellato in data 21-24 marzo 2018.

L'articolo conseguente è in press sulla rivista internazionale *Proceedings 2018*, con il seguente titolo:

Water remediation from pesticides by AOPs with non-ionizing radiation technologies

*Biagio Esposito**, *Francesco Riminucci*, *Francesco Suriano*, *Stefano Di Marco* and *Maria Luisa Navacchia*.

CONCLUSIONI

Come si deduce dalle Tabelle la sperimentazione con il prototipo IRRAOP ha dato buoni risultati. La capacità degradativa per i 7 composti utilizzati valutata in termini di variazione % di T.O.C. si attesta su un valore medio pari a -52.6 % e in termini di variazione % di Assorbanza su un valore medio per i 3 composti pari a -82,15%, con la scomparsa completa in un caso (Imidacloprid), dopo solo 5 ore di trattamento.

Come si deduce dalle Tabelle 1-5 la capacità degradativa per i composti utilizzati valutata in termini di variazione % di T.O.C. si attesta su un valore medio pari a -52.8 % che, considerati i differenti composti che sono stati degradati e la loro diversa persistenza, è un buon risultato sotto tutti i punti di vista.

SOTTOAZIONE 4. IRRIGAZIONE NEI FRUTTETI

Uar: CER (

OBIETTIVI

L'Obiettivo di questa sottoazione è quello di evidenziare le differenze di durata del ciclo produttivo in relazione ai cambiamenti climatici e la loro interferenza con le necessità irrigue su colture drupacee e pomacee, al fine di definire classi o tipologie di cultivar analoghe tra loro.

Per rendere più efficace la descrizione dell'attività svolta, viene riportata di seguito l'itinerario percorso seguito nel progetto.

Fase 1

La fase 1 ha lo scopo di evidenziare le differenze di durata del ciclo e la loro interferenza con le necessità irrigue su colture drupacee e pomacee, al fine di definire classi o tipologie di cultivar analoghe tra loro.

Lo svolgimento della **Fase 1** della sotto-azione ha previsto un confronto iniziale del CER nell'ambito del Gruppo Operativo (GO) ed in particolare con le OP partecipanti al fine di individuare, sulla base del panorama varietale commercialmente più interessante, i seguenti elementi:

DRUPACEE: per le specie per le quali se ne evidenzia la necessità, definire un massimo di 3 classi o tipologie di cultivar analoghe tra loro, differenziati in base alla lunghezza del ciclo, al fine di inserirli nei disciplinari di produzione integrata.

POMACEE: definire tipologie di cultivar analoghe tra loro, differenziati in base alla lunghezza del ciclo, al fine di inserirli nei disciplinari di produzione integrata.

L'attività della Fase 1 ha previsto il monitoraggio delle differenti cultivar individuate. E' stato predisposto un apposito schedario di raccolta date (allegato nel precedente rendiconto tecnico) per permettere ai referenti delle OP di indicare con chiarezza i dati necessari a CER per il calcolo delle sommatorie termiche. Le schede così preparate sono state distribuite agli operatori e ricevute compilate da CER. Per ciascuna cultivar sono state registrate le date di svolgimento di ciascuna fase fenologica. I dati raccolti hanno permesso di definire, sulla base della sommatoria gradi giorno, fino a 3 differenti classi per specie, basate sulla lunghezza del ciclo vegetativo.

Per il reperimento dei dati è stato necessario un ampio lavoro di coordinamento e di interazione, che ha visto i portatori di interesse confrontarsi tramite incontri tecnici, teleconferenze e corrispondenza elettronica.

Le cultivar individuate come presumibilmente più interessanti dal punto di vista commerciale nel prossimo futuro sono risultate:

- POMACEE: williams, abate, conference, decana, kaiser, granny smith, gala buckeye, golden delicious, fuji, superstayman
- DRUPACEE: luna, faralia, primaya, big bang, big top, morsiani 60, sweet lady, angeleno, suplum 28, Grossa di felisio, rubista

Per il reperimento dei dati è stato necessario un ampio lavoro di coordinamento e di interazione, che ha visto i portatori di interesse confrontarsi tramite incontri tecnici, teleconferenze e corrispondenza elettronica.

L' apposito schedario di raccolta date, predisposto per permettere alle OP di indicare con chiarezza i dati necessari a CER per il calcolo delle sommatorie termiche, ha permesso di calcolare le sommatorie termiche di ciascuna fenofase per ogni cultivar.

I dati raccolti sono stati utilizzati per popolare un database specifico per ogni coltura. L'elaborazione dei dati raccolti e così organizzati, ha permesso di individuare le differenze tra classi di precocità differenti delle stesse colture sulla base della sommatoria termica gradi/giorno di ciascuna fase fenologica.

PERO			
Fenofasi	Precoci	Medie	Tardive
1	51	61	58
2	183	196	190
3	417	436	407
4	1076	1087	1337
5	1923	2456	2527
6	2194	2569	2792
7	2358	2737	2958
8	3346	3302	3313

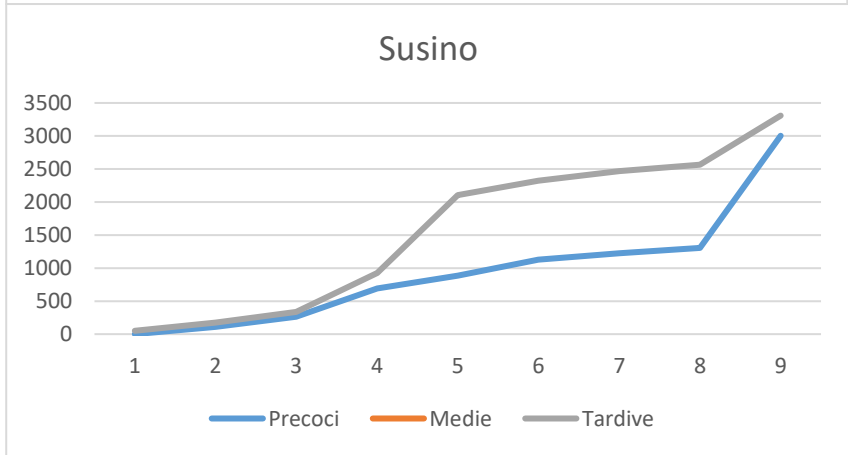
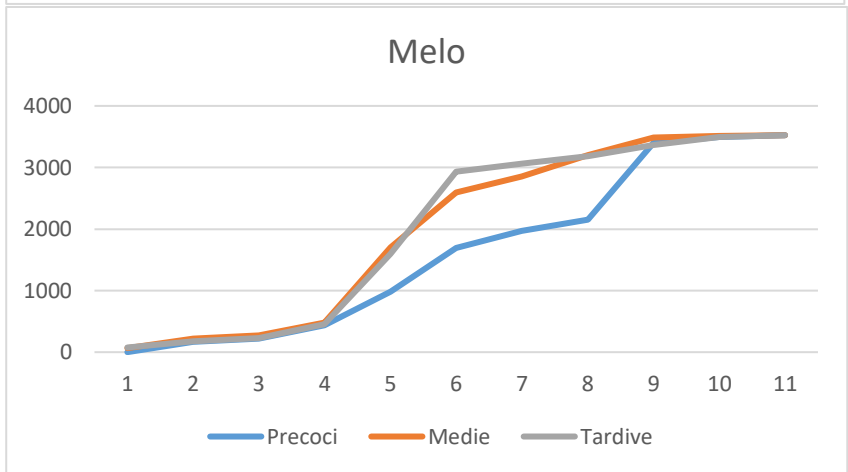
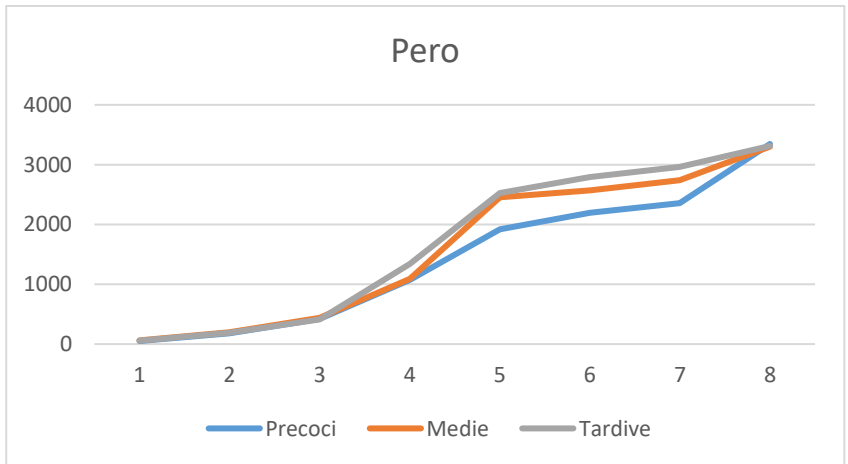
MELO			
Fenofasi	Precoci	Medie	Tardive
1	0	65	76
2	167	222	176
3	224	273	228
4	434	483	452
5	986	1698	1596
6	1693	2596	2930
7	1966	2852	3061
8	2155	3203	3185
9	3399	3485	3367
10	3499	3510	3492
11	3524	3524	3524

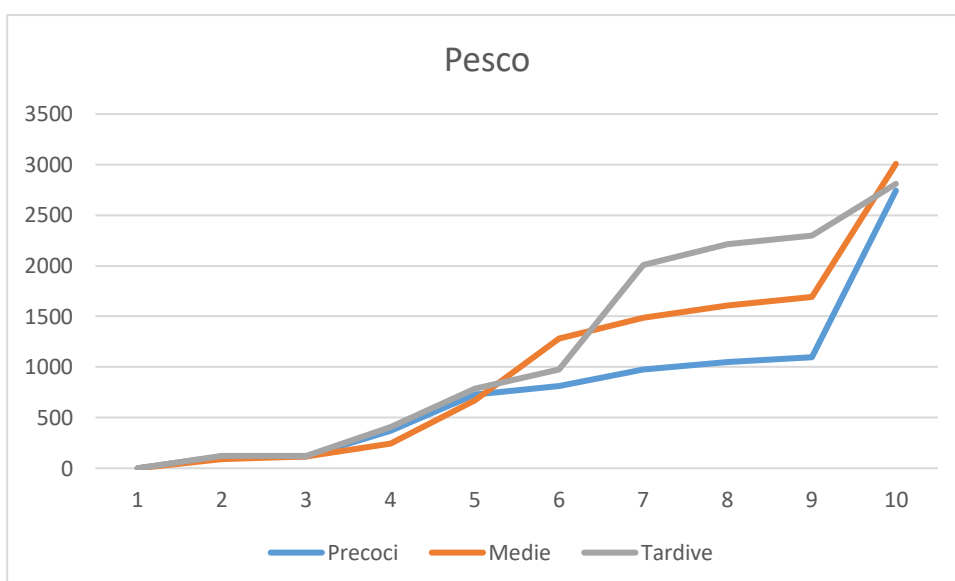
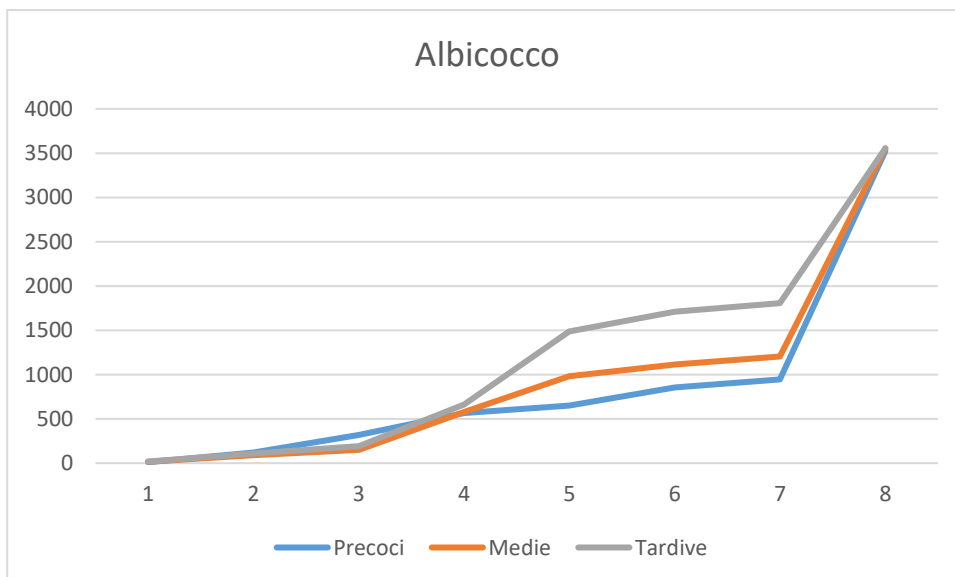
SUSINO			
Fenofasi	Precoci	Medie	Tardive
1	0		51
2	112		174
3	266		333
4	695		926
5	889		2103
6	1127		2325
7	1222		2469
8	1305		2562
9	3003		3308

PESCO			
Fenofasi	Precoci	Medie	Tardive
1	0	49,2	0
2	114,6	90,5	120,2
3	114,6	171,0222	120,2
4	368,7	550,6666	404,2
5	725,8	1332,011	788,4
6	813,4	1625,844	975
7	975	1760,456	2009,6
8	1050	1861,167	2216
9	1096,4	2846,733	2298,2
10	2742,3	3475,578	2810

ALBICOCCO			
Fenofasi	Precoci	Medie	Tardive
1	10,3	16,3	18,3
2	120,55	92,3	107,5
3	315,5	148,1	193,85
4	565,75	578,05	663,525
5	646,95	979,95	1485,15
6	855,925	1115,55	1708,2
7	946,3	1204,85	1807,9
8	3525,025	3552,55	3554,975

La successiva elaborazione grafica dei dati raccolti ha permesso di evidenziare per ciascuna specie quali fossero le classi da costituire.





Di seguito si elencano per ciascuna specie le nuove classi individuate.

- Pero
 - o Precoce
 - o Tardivo
- Melo
 - o Precoce
 - o Tardivo
- Pesco
 - o Precoce
 - o Medio
 - o Tardivo
- Susino
 - o Precoce
 - o Tardivo
- Albicocco
 - o Precoce
 - o Medio
 - o Tardivo

La divisione in classi e l'individuazione delle stesse è stata basata sulle differenti esigenze irrigue riscontrate tra cicli vegetativi e produttivi di differente durata.

Di seguito vengono illustrate le tabelle riassuntive per ciascuna specie.

Etichette di riga	Pero_Precoce_2 016	Pero_Tardivo_2 016	Pero_Precoce_2 017	Pero_Tardivo_2 017
gen	0	0	0	0
feb	0	0	0	0
mar	0	0	0	0
apr	0	0	14,35629	15,56042
mag	0	0	33,23194	32,17822
giu	52,90958	45,01989	118,51233	99,53288
lug	150,8601	151,18008	147,95983	147,95983
ago	62,11021	95,37971	111,67478	151,11995
set	0	31,82028	0	15,01448
ott	0	0	0	0
nov	0	0	0	0
dic	0	0	0	0
Totale complessivo	265,87989	323,39996	425,73517	461,36578

Etichette di riga	Melo_Precoce_2 016	Melo_Tardivo_2 016	Melo_Precoce_2 017	Melo_Tardivo_2 017
gen	0	0	0	0
feb	0	0	0	0
mar	0	0	0	0
apr	46,24713	45,40126	60,4444	62,88056
mag	17,39707	16,46929	65,12239	69,3309
giu	86,33093	68,42036	137,95018	122,53008
lug	153,85985	170,49551	176,54685	176,64706
ago	94,38675	111,94974	131,30283	164,70029
set	14,99192	49,99987	0	17,57996
ott	0	0	0	0
nov	0	0	0	0
dic	0	0	0	0
Totale complessivo	413,21365	462,73603	571,36665	613,66885

Etichette di riga	Alb_Precoce2016	Alb_Tardivo2016	Alb_Precoce2017	Alb_Tardivo2017
gen	0	0	0	0
feb	0	0	0	0
mar	0	0	0	0
apr	0	0	0	0
mag	35,82127	16,75484	85,74565	84,64722
giu	83,72383	85,12542	140,79664	126,97354
lug	128,13848	169,27922	121,16233	175,23865
ago	30,35287	100,07273	76,57545	165,78179
set	14,41306	48,69001	15,02344	15,64653
ott	0	0	0	0
nov	0	0	0	0
dic	0	0	0	0
Totale complessivo	292,44951	419,92222	439,30351	568,28773

Etichette di riga	Sus_Precoce2016	Sus_Tardivo2016	Sus_Precoce2017	Sus_Tardivo2017
gen	0	0	0	0
feb	0	0	0	0
mar	0	0	0	0
apr	0	0	0	0
mag	35,82127	16,75484	85,74565	84,64722
giu	83,72383	85,12542	140,79664	126,97354
lug	150,2997	169,27922	150,82249	175,23865
ago	96,79493	100,07273	148,53296	165,44818
set	15,53833	48,54304	0	14,8833
ott	0	0	0	0
nov	0	0	0	0
dic	0	0	0	0
Totale complessivo	382,17806	419,77525	525,89774	567,19089

Fase 2

Al fine di aggiornare i disciplinari di produzione integrata e valutare la concessione della deroga al blocco dell'irrigazione in alcune fasi fenologiche, per rendere coerenti con il "nuovo clima" i dati di evapotraspirazione e i Kc, si è proceduto utilizzando le sommatorie termiche di ciascuna fase fenologica individuate nel piano.

Grazie all'utilizzo di un modello del bilancio idrico Irrinet, è stato possibile calcolare i dati di evapotraspirato medio giornaliero. Questi sono stati attribuiti alle differenti classi di cultivar e utilizzati come base di calcolo alla quale moltiplicare i Kc, al fine di ottenere un volume di restituzione idrica giornaliera media per fenofase e per periodo. Con i dati emersi è stato possibile calcolare il fabbisogno irriguo medio per ciascuna classe e determinare così il potenziale risparmio idrico.

I dati così ottenuti hanno contribuito a creare tabelle da inserire nei disciplinari di produzione integrata e biologica.

Fase 3

Grazie ai dati raccolti ed elaborati tramite le precedenti fasi è stato possibile implementare in Irrinet le nuove classi di ciascuna specie individuate nel corso del progetto. Questo permette ai fruitori del servizio Irrinet di poter ricevere il consiglio irriguo maggiormente coerente, con le differenti durate del ciclo vegetativo delle molteplici cultivar coltivate in Emilia Romagna.

Nella fattispecie le nuove voci presenti nel menù della piattaforma IRRINET "Colture" sono:

- Pero precoce
- Pero Tardivo
- Melo precoce
- Melo Tardivo
- Pesco precoce
- Pesco Medio
- Pesco tardivo
- Susino precoce
- Susino Tardivo
- Albicocco Precoce
- Albicocco Medio
- Albicocco Tardivo

A ciascuna di queste nuove colture presenti in Irrinet, sono state attribuiti parametri specifici a riguardo di sommatoria termica e Kc.

CONCLUSIONI

In conclusione è stato possibile raggiungere i seguenti risultati:

- Revisione dell'allegato irrigazione – Restituzione idrica giornaliera e volumi di adacquata massimi - inserita nei disciplinari di produzione integrata. Ognuna delle classi individuate ha una tabella di riferimento. Per le colture di cui il progetto si è occupato è stato aggiornato l'allegato.
- I dati emersi non hanno determinato l'esigenza di revisionare il Capitolo delle norme generali di tutte le colture coinvolte nel progetto, per quanto riguarda l'irrigazione, inserito nei disciplinari di produzione integrata.
- Implementazione in Irrinet delle nuove classi di ciascuna specie. Per ciascuna classe sono state modificati sommatorie termiche e Kc dove necessario, rispetto alle precedenti colture presenti nel database. Per "colture" si intende la classe che raduna cultivar che hanno un analogo andamento e simili quantitativi riguardo alle necessità di restituzione irrigua. Ognuna di queste "colture" è stata inserita nel menù colture di Irrinet e quindi resa selezionabile dall'agricoltore su tutto il territorio.

Le tabelle utili alla revisioni dei disciplinari, secondo i dati raccolti nel progetto, sono riportate di seguito e ne verrà suggerito a chi di competenza l'utilizzo nella prossima fase utile di revisione dei disciplinari.

Pero

	mazzetti divaricati : fase piena (> 50%)	caduta petali: fase piena (> 50%)	rapido sviluppo	frutti completamente sviluppati: fase piena (> 50%)	frutti maturi : inizio fase (0-5%)	frutti maturi : fase piena (> 50%)	caduta foglie: inizio fase (0-5%)
evaporazione giornaliera mm/giorno	2,5	4,5	6,10	5,6	5,50	3,5	1,6

Melo

	comparsa dei mazzetti fiorali: inizio fase (0-5%)	mazzetti divaricati: fase piena (> 50%)	allegagione: fase piena (> 50%)	ingrossamento dei frutti: fase piena (> 50%)	frutti completamente sviluppati: inizio fase (0-5%)	frutti completamente sviluppati: fase piena (> 50%)	frutti maturi : fase piena (> 50%)
evaporazione giornaliera mm/giorno	2,0	3,0	4,73	5,9	4,88	4,4	3

Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate.

L'obiettivo generale del progetto e gli obiettivi specifici sono stati in generale raggiunti.

Attività ancora da realizzare:

Tutte le prove previste nelle sottoazioni 1, 2, 3 e 4 sono state completate.

3.2 Personale

Elenco del personale impegnato, il cui costo è portato a rendiconto, con descrizione sintetica dell'attività svolta. Non sono incluse le consulenze specialistiche, che sono descritte al punto 3.4.

Nome e Cognome	Unità Aziendale Responsabile	Mansione/qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	APOFRUIT	ITC*	Tecnico sperimentatore	556	16.796,76
	ASTRA	ITC*	Tecnico sperimentatore	408	8.657,76
	ASTRA	ITC*	Tecnico sperimentatore	206	4.358,96
	ASTRA	ITC*	Tecnico sperimentatore	200	3.938,00
	ASTRA	ITC*	Tecnico sperimentatore	436	11.209,56
	ASTRA	Operaio avventizio	Operaio a supporto	109	1.678,60
	CAV	Dirigente	Tecnico di Laboratorio	80	4.785,44
	CAV	ITC*	Tecnico di Laboratorio	101	2.713,55
	CAV	ITC*	Tecnico di Laboratorio	280	6.497,20
	CER	Personale di concetto	Tecnico di campo	138,62	3.498,37
	CER	Quadro	Tecnico di campo	154,83	6.359,56
	CEREALI PADENNA	ITC*	Tecnico di campo	242	5.463,98
	CEREALI PADENNA	ITC*	Tecnico di campo	178	4.018,96
	CONSERVE ITALIA	ITC*	Tecnico di campo	76	2.941,20
	CONSERVE ITALIA	ITC*	Tecnico di campo	48	2.829,12
	PROAMBIENTE	ITC*	Tecnico di campo	328	5.926,96
	TERREMERSE	ITC*	Tecnico sperimentatore	260	11.921,00
	TERREMERSE	ITC*	Tecnico sperimentatore	200	5.130,00
	TERREMERSE	ITC*	Tecnico di prova	68	987,36
	UNIBO	Ricercatore	Referente scientifico	12	339,00
	UNIBO	Professore associato	Tecnico di laboratorio	19	634,41
	UNIBO	Assegnista di ricerca	Tecnico di laboratorio	1415	19.951,50

	Totale	130.637,25
--	--------	------------

ITC*: Impiegato Tecnico di Concetto

3.3 Trasferte

Nome e Cognome	Unità Aziendale Responsabile	Descrizione	Costo
	ASTRA	Trasferte per il raggiungimento dei siti delle prove di campo	1.270,22
	ASTRA	Trasferte per il raggiungimento dei siti delle prove di campo	871,03
Totale			2.141,25

3.4 Materiale consumabile

Fornitore	Descrizione Materiale	Costo
Il Quadrifoglio	Fornitura materiale vivaistico	6.132,00
Totale		6.132,00

3.6 Collaborazioni, consulenze, altri servizi

CONSULENZE - PERSONE FISICHE

Nominativo del consulente	Unità Aziendale Responsabile	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
	OROGEL	16.800,00	Supporto per rilievi e controllo attività 1.2.4, 2.1.1, 2.2.3.	8.400,00
Totale:				8.400,00

CONSULENZE - SOCIETÀ

Ragione sociale della società di consulenza	Unità Aziendale Responsabile	Referente	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
---	------------------------------	-----------	-------------------	--	-------

Consorzio Fitosanitario Provinciale di Modena	CRPV		8.600,00	Collaborazione nella realizzazione delle attività 1.1.6, 1.2.4, 2.2.3	4.300,00
Il Quadrifoglio	Conservas Italia		8.1000,00	Collaborazione nella realizzazione delle attività 1.1.2	6.300,00
			Totale:		10.600,00

AZIONE 4 – PIANO DI DIVULGAZIONE DI TRASFERIMENTO DEI RISULTATI E IMPLEMENTAZIONE DELLA RETE PEI

4.1 Attività e risultati

Azione

Azione 4 – DIVULGAZIONE

Unità aziendale responsabile (Uar)

CRPV

Descrizione attività

La diffusione dell'innovazione alle imprese agricole ha rappresentato una importante attività per il Gruppo Operativo. Il CRPV per conto del partenariato ha messo a disposizione il proprio personale per curare questa attività dalle prime fasi del progetto.

In particolare sono state svolte un numero complessivamente superiore di iniziative di divulgazione rispetto a quelle previste dal progetto, ed in particolare incontri tecnici e campus cloud, per contribuire a rendere ancora più concreto il collegamento funzionale *multi actor* tra innovazione, trasferimento e applicazione, obiettivo intrinseco del PSR e della Misura 16.1. Questo riteniamo abbia contribuito a stimolare un nuovo approccio tra tutti gli attori della filiera frutticola.

La fase di divulgazione ha pertanto perseguito l'obiettivo di diffondere le informazioni-innovazioni valutate nel corso del piano, non solo ai membri del GO ma ad una più ampia gamma di *stakeholders* del settore agricolo. Il CRPV ha messo a disposizione del GO un indirizzario che conta migliaia utenti, una mailing list di oltre 1.500 indirizzi, un portale che conta circa 10.000 visitatori all'anno oltre a considerare che già la sua base sociale contribuisce nel suo complesso a produrre circa il 60% della PLV vegetale regionale.

Come preventivato nel Piano, il Piano di Comunicazione che è stato sviluppato dall'intenso operato del personale CRPV, al fine di sviluppare una "Comunicazione sostenibile", ossia organizzare iniziative utili a mostrare i risultati via via raggiunti dalle attività del progetto e sistemi di divulgazione logisticamente tali da limitare quanto più possibile gli spostamenti degli utenti (ad esempio organizzando incontri tecnici disseminati sul territorio regionale piuttosto che accentrati in poche sedi) pur garantendo una visibilità massima delle innovazioni che meritavano evidenza sin dalle prime fasi di sviluppo del Piano.

Parte delle iniziative sono state realizzate presso le sedi delle Strutture socie di CRPV e/o partecipanti al GO, in modo da garantire una diffusione capillare su tutto il territorio regionale, anche replicando gli stessi argomenti o selezionandoli in funzione della vocazionalità del territorio, con l'obiettivo appunto di portare le competenze ed i risultati dell'innovazione, il più possibile vicino agli utilizzatori finali ossia le imprese agricole.

In accordo con i partner del GO, il personale CRPV ha quindi organizzato e gestito le diverse iniziative e azioni di diffusione che sono descritte complessivamente in Tabella 1. Per rendere più concreta la visione dell'attività svolta, in tabella 1 sono indicate tutte le azioni di divulgazione svolte nel corso dell'intera vita del progetto.

In totale, dall'attivazione del progetto (15 aprile 2016) alla sua scadenza (14 settembre 2018) sono state realizzati: **9 visite guidate in campo, 14 incontri tecnici, 6 articoli divulgativi e 7 campus clouds ed 1 audiovisivo**

Tutte le iniziative svolte, al di là degli articoli, hanno rappresentato anche momenti di discussione e confronto sul tema oggetto dell'evento, permettendo così un utile scambio di esperienze e risposte a vantaggio di tutti i partecipanti e del GO stesso.

Come indicato in Tabella 1, il CRPV ha organizzato, coinvolgendo sin dalla fase organizzativa i referenti tecnici del Servizio Fitosanitario regionale ed i Partner del presente GO, **7 Campus Clouds**, differenziandoli per macro tema fitosanitario (patogeni pomacee, fitofagi pomacee, patogeni drupacee e fitofagi drupacee). Questi momenti di confronto hanno visto il coinvolgimento di tutti i partner del GO, di tecnici afferenti alle diverse imprese afferenti alla base sociale del CRPV, specificatamente invitati allo scopo, e ad esperti tecnici anche afferenti al Servizio Fitosanitario regionale e della Regione Emilia Romagna, permettendo un confronto diretto sui risultati raggiunti nel piano, messi a confronto ed estesi anche ad attività sinergiche e/o complementari, svolte da altri enti o fuori progetto. Questo strumento, molto apprezzato dall'utenza e dal GO, oltre a permettere il trasferimento dei risultati anche in corso d'opera (ossia con risultati parziali), consente un feed back molto efficace per discutere fra interlocutori appropriati e provenienti anche da un'utenza allargata rispetto a quella del GO, di temi e innovazioni anche in corso di validazione, permettendo di cogliere anche suggerimenti utili allo sviluppo degli steps successivi del piano stesso. Inoltre i risultati presentati e le discussioni e analisi sviluppate durante il Campus Cloud sono stati in parte utili anche per l'aggiornamento dei Disciplinari di Produzione Integrata del 2017-2018 oltre che di ausilio nel sistema di assistenza tecnica per la produzione integrata e biologica nella regione Emilia Romagna.

Il CRPV ha mantenuto la disponibilità del proprio **Portale Internet**, affinché le attività ed i risultati conseguiti nel presente Piano siano facilmente identificabili e fruibili dall'utenza. In particolare è stata creata una pagina dedicata al piano composta da una testata e da un dettaglio dove sono stati caricati tutti i dati essenziali del progetto e aggiornamenti relativi alle attività condotte (<https://progetti.crpv.it/Home/ProjectDetail/7>). Inoltre attraverso un contatto continuo con il Responsabile di Progetto, un referente CRPV ha proceduto all'aggiornamento della pagina con notizie, informazioni e materiale divulgativo ottenuti durante lo sviluppo del Piano. Questo lavoro, che resterà in fase di implementazione, ha permesso e permetterà, unitamente alla pubblicazione dei risultati, la consultazione dell'elenco dei Piani coordinati da CRPV, dal quale, selezionando un singolo Piano/progetto si accederà ad una nuova pagina simile a quella del Portale CRPV, con cui si potranno vedere i dettagli delle attività. Questo strumento comunicativo e divulgativo consentirà altresì di poter visionare collegamenti e sinergie che il presente piano può avere anche con altri progetti e/o iniziative.

Oltre alle iniziative descritte sopra e nella tabella che segue, è stato realizzato in occasione della visita guidata del 2 agosto 2017, come previsto da progetto, un **video** (<https://www.youtube.com/watch?v=r5b5bj4JrgU>) dal titolo Impiego di uno strumento per la degradazione dei fitofarmaci nelle acque di lavaggio interno delle macchine irroratrici.

Il progetto è stato oggetto anche di una **presentazione** ([PresentazioneGOEmiliaRomagna11Aprile18Brussels](#)) in occasione di un evento **internazionale** promosso dalla Regione ER a Brussels in data 11 aprile 2018 c/o la sede della regione E.R. dedicato alla presentazione dei GO della Regione Emilia-Romagna.

Come indicato nell'Azione 1, il personale CRPV si è fatto inoltre carico di predisporre in lingua italiana e inglese, le modulistiche richieste per la presentazione del Piano al fine del collegamento alla **Rete PEI-Agri**.

Tabella 1 – Descrizione delle iniziative di divulgazione svolte dal 15 aprile 2016 14 settembre 2018

Visite guidate		Incontri tecnici		Pubblicazioni		Campus cloud	
Data	Titolo (Provincia) (n. presenze)	Data	Titolo (Provincia) (n. presenze)	Data	Titolo (Rivista)	Data	Titolo (n. presenze)
22/7/16	Contenimento Maculatura batterica su pesco (FC) (30) SOSFruttaVisita22lug16FC	28/11/16	Monilia del Ciliegio (MO) (30) SOSFruttaIncontro28nov16MO	1/7/16	Fitofarmaci: un prototipo per smaltirli (Agricoltura: p. 32-33) FitofarmaciPrototipopersmaltirliinsicurezzaAgricolt	17/1/17	Patogeni pomacee (BO) (40)

					uraLugliAgosto16		
29/7/16	Efficacia insetticidi contenimento <i>E. Lanigerum</i> nel melo (RA) (31) SOSFruttaVisita29lug16RA	6/12/16	Monilia e Batteriosi drupacee (BO) (22) SOSFruttaIncontro6dic16BO	1/4/17	Nuove frontiere del risparmio a portata di app (Agricoltura, p. 40-41) NuoveFrontieredelrisparmioAgricolturaAprile17	23/1/17	Fitofagi pomacee (BO) (36)
5/8/16	Contenimento <i>C. Funebrana</i> con reti antinsetto su susino (RA) (20) SOSFruttaVisita5ago16RA	23/1/17	Monilia e Batteriosi drupacee (FE) (62) SOSFruttaIncontro23gen17FE	1/7/17	Strategie di difesa all'insegna della sostenibilità (Agricoltura, pp. 42-43) StrategieDifesaall'insegnaSostenibilitaAgricolturaLuglioAgosto17	24/1/17	Patogeni drupacee (BO) (45)
10/8/16	Prove difesa Monilia del pesco (FC) (20) SOSFruttaVisita10ago16FC	8/2/17	Monilia e Batteriosi drupacee (FC) (28) SOSFruttaIncontro8febb17FC	6/3/18	ATTI Giornate Fitopatologiche 2018, vol 1, pp 175-180 AfideMeloAttiGiornateFito2018	31/1/17	Fitofagi drupacee (BO) (26)
23/8/16	Difesa Carpocapsa del pero in agricoltura biologica (MO) (24) SOSFruttaVisita23ago16MO	13/3/17	Gleosporiosi del melo (FC) (20*) SOSFruttaVisitaInc13mar17FC	17/12/18	Cancro batterico dell'albicocco <i>P. syringae</i> (L. Fagioli et altri (Informatore Agrario)	22/1/18	Patogeni pomacee (BO) (49)
13/3/17	Gleosporiosi del melo (FC) (20*) SOSFruttaVisitaInc13mar17FC	12/4/17	Monilia e Batteriosi drupacee (RA) (42) SOSFruttaIncontro12apr17RA	16/1/19	Batteriosi drupacee <i>X. arboricola</i> (L. Fagioli et altri (Informatore Agrario)	23/1/18	Fitofagi pomacee (BO) (39)
14/6/17	Batteriosi albicocco (RA) (11) SOSFruttaVisita14giu17RA	7/2/18	Monilia ciliegio e trentedine pero (RA) (39) SOSFruttaIncontro7febb18RA			29/1/18	Patogeni e Fitofagi drupacee (BO) (42)
22/6/17	Afide melo (RA) (22) SOSFruttaVisita22giu17RA	21/2/18	Batteriosi drupacee e ticchiolatura melo (RA) (40) SOSFruttaIn				

			contro21feb b18RA				
2/8/17	Irraop (RA) (25) SOSFruttaVisita2ago17RA	21/2/18	Monilia ciliegio e tentredine pero (FC) (26) SOSFruttaIn contro21feb b18FC				
		26/2/18	Tentredine e fillossera pero (MO) (41) SOSFruttaIn contro26feb b18MO				
		28/2/18	Ticchiolatura e carpocapsa pero (BO) (22) SOSFruttaIn contro28feb b18BO				
		12/3/18	Tentredine e fillossera pero (FE) (39) SOSFruttaIn contro12mar 18FE				
		14/3/18	Monilia drupacee e tentredine pero (BO) (26) SOSFruttaIn contro14mar 18BO				
		19/3/18	Ticchiolatura e carpocapsa pero (FE) (52) SOSFruttaIn contro19mar 18FE				
Tot = 9		Tot = 14		Tot = 6		Tot = 7	

(* Gli stessi che hanno seguito la visita hanno partecipato all'incontro sullo stesso tema)

Le pubblicazioni scritte in rosso sono in fase di pubblicazione. Esse sono state accettate dalla rivista Informatore agrario prima della conclusione del progetto, ossia prima del 14 settembre 2018.

Tutta la documentazione relativa alle locandine prodotte e diffuse ed i fogli firma registrati in occasione delle diverse iniziative sopra riportate in tabella 1, nonché copia degli articoli sono disponibili presso il CRPV. Sono comunque allegate alla presente relazione i pdf delle presenze agli Incontri tecnici (**Allegato_GO5005113SOSFRUTTAPresenzeIncontriTecnici.pdf**), il pdf delle presenze alle visite guidate (**Allegato_GO5005113SOSFRUTTAPresenzeVisiteGuidate.pdf**) ed il pdf dei programmi e presenze ai campus cloud (**Allegato_GO5005113SOSFRUTTAProgrammi e PresenzeCampusCloud.pdf**).

Le locandine delle iniziative diverse dai campus cloud (e.g., visite guidate e incontri tecnici) sono invece disponibili al link incluso nella **tabella 1**.

Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate.

Gli obiettivi previsti per questa azione sono stati pienamente raggiunti senza scostamenti dal piano di lavoro ed evidenze di criticità. E' stato raccolto un alto grado di soddisfazione da parte dei partecipanti alle iniziative svolte.

Attività ancora da realizzare:

Sono state realizzare tutte le attività nel complesso.

4.2 Personale

Nome e Cognome	Unità Aziendale e Respons	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	CRPV	Impiegato di concetto	Tecnico di progetto	32,0	667,6946
	CRPV	Impiegato di concetto	Referente divulgazione	96,0	2.373,60
	CRPV	Impiegato di concetto	Referente divulgazione	132,0	5.787,13
	CRPV	Impiegato di concetto	Responsabile progetto	142,0	4.447,40
	CRPV	Impiegato di concetto	Segreteria	49,0	1.054,59
				Totale:	14.330,41

4.3 Trasferte

Nome e Cognome	Unità Aziendale Responsabile	Descrizione	Costo
	CRPV	Trasferta per incontri divulgazione: visite di campo, Campus Cloud	299,3
			Totale: 299,3

AZIONE 5 – ATTIVITA' DI FORMAZIONE

5.1 Attività e risultati

Azione

Azione 5 – FORMAZIONE

Unità aziendale responsabile (Uar)

CRPV

Descrizione attività

Sono state svolte tutte le attività previste in questa azione ed in particolare 2 seminari e 2 coaching dei quali tutta la documentazione è inserita sul sistema SIAG come previsto. Di seguito sono elencati sinteticamente.

Seminario n. 5005292 a Catalogo Verde

Titolo "Sostenibilità della difesa fitosanitaria ed irrigazione delle colture frutticole"

Data realizzazione: 13/12/2017

Durata 4 ore

Sede: Via Tebano, 54 Faenza (RA)

Seminario n. 5005293 a Catalogo Verde

Titolo "Approfondimenti sulla difesa fitosanitaria delle colture frutticole"

Data realizzazione: 09/02/2018

Durata 5 ore

Sede: c/o Acquacampus via Ronchi, 4 Budrio (BO)

Coaching n. 5005418 a Catalogo Verde

Titolo "Definizione di strategie innovative di difesa per le pomacee"

Data realizzazione: da 19/03/2018 a 25/05/2018

Durata 4 ore

Sede: Via Branche 2/1 – 44040 Cento (FE)

Coaching n. 5005294 a Catalogo Verde

Titolo "Strategie innovative di difesa per il pesco da monilie e batteriosi"

Data realizzazione: dal 26/03/2018 al 25/07/2018

Durata 4 ore

Sede: via Savio1180 in Pievesestina di Cesena 47522 (FC)

Le azioni di formazione svolte hanno suscitato un grande interesse e apprezzamento da parte dei partecipanti, come evidenziato dai questionari di soddisfazione compilati, sia per i temi trattati che per come sono stati organizzati e strutturati nelle presentazioni che hanno visto una prima fase di approfondimento del tema stesso poi completato con i risultati emersi dal progetto per la loro applicazione operativa.

Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate.

Gli obiettivi del progetto in merito alla formazione sono stati pienamente raggiunti e con alto grado di gradimento da parte degli utenti finali.

Attività ancora da realizzare:

Nessuna.

5.7 Formazione

Specifica	Unità Aziendale Responsabile	Costo
5005292	CRPV	792,32
5005293	CRPV	990,4
5005294	CRPV	248
5005418	CRPV	248
Totale		2.278,72

3 CRITICITÀ INCONTRATE DURANTE LA REALIZZAZIONE DELL'ATTIVITÀ

Criticità tecnico- scientifiche

La maggior parte delle criticità incontrate hanno riguardato il mancato o basso sviluppo delle avversità o delle infestazioni target delle prove nei periodi di attività, come già evidenziato nel report intermedio, imputabile principalmente a fattori climatici (ad es. come precedentemente descritto per batteriosi albicocco, moniliosi ciliegio, ticchiolatura del pero, afide farinoso delle drupacee e afide lanigero del melo). Le prove sono state comunque condotte regolarmente, e quando preventivamente sono state replicate alcune prove per poter validare le sperimentazioni. Ciononostante la presenza contenuta di alcune di queste avversità non ha permesso di raccogliere dati significativi e conseguentemente conclusioni precise rispetto agli obiettivi preposti. Nondimeno sono stati analizzati tutti i risultati raccolti e tratto conclusioni sul biennio del progetto come previsto dal piano.

A seguito dei risultati non particolarmente significativi rilevati nel primo anno di attività sul tema della ticchiolatura del pero e data l'importanza della malattia, è stato ritenuto opportuno replicare la prova sia nel secondo anno come previsto, ma anche al 2018, ragione per cui tra l'altro è stata richiesta una proroga al completamento del progetto.

Grazie alla proroga è stato anche possibile completare meglio alcune altre attività dell'azione 3 del progetto (es. Attività 1.1.1 sul fusicocco del pesco (ultimi rilievi svolti in aprile-maggio 2018); Attività 1.1.2 sul deperimento del pesco (completati rilievi nella fase di trapianto in campo); Attività 3 sulla validazione dello strumento IRRAOP per la degradazione dai fitofarmaci delle acque di lavaggio interno degli atomizzatori (completamento dell'indagine sulla degradazione di soluzioni con neonicotinoidi); Attività 4 completamento delle analisi sulle esigenze idriche nelle fasi fenologiche dei fruttiferi riviste alla luce degli andamenti climatici degli ultimi anni.

Solo nel caso dell'attività 1.2.2 (Afide farinoso), come già anticipato nel report intermedio, essendo stata completamente assente l'infestazione nel 2016 a seguito dell'andamento stagionale, condizioni che sono perdurate nella primavera 2017, una delle 2 prove previste nel progetto è stata sostituita, come da comunicazione fatta alla Regione ER (PEC del 31 luglio 2017), è stata adottata un'azione correttiva che ha previsto di dedicare la sperimentazione e relativo budget allo sviluppo di una ulteriore prova sulle monilie delle drupacee in biologico, essendo questo tema particolarmente cogente e non sufficientemente approfondito nel piano (sottoazione 1.1.5). Questa azione correttiva, non ha comportato modifiche sugli obiettivi del progetto e nel budget, così come di distribuzione economica fra i partner, ne è stata fatta comunicazione ai referenti regionali.

Criticità gestionali (ad es. difficoltà con i fornitori, nel reperimento delle risorse umane, ecc.)	Non sono state rilevate ulteriori criticità.
Criticità finanziarie	Non si rilevano criticità finanziarie.

4 ALTRE INFORMAZIONI

Nessuna altra informazione viene integrata.

5 CONSIDERAZIONI FINALI

Non si rileva nessun suggerimento particolare.

6 RELAZIONE TECNICA

ATTIVITÀ COMPLESSIVAMENTE EFFETTUATE, RISULTATI INNOVATIVI E PRODOTTI

Le attività nonché i risultati che il presente piano si era proposto al momento della formazione del Gruppo Operativo si considerano raggiunti in maniera soddisfacente. Le attività hanno fornito risultati coerenti con gli ambiti operativi specifici della Focus area 4B: **riduzione dei rilasci di sostanze inquinanti e miglioramento della qualità delle acque e del suolo, controllo delle avversità con metodi a basso impatto e verifica ed adattamento dei sistemi colturali agricoli ai cambiamenti climatici per una migliore gestione dell'acqua, rendendo più efficiente l'irrigazione.** In particolare di seguito vengono esposti in sintesi i risultati per ciascuna attività.

Strategie innovative di difesa delle drupacee (Azione 3, Sotto-azione 1)

Fusicocco

La sperimentazione effettuata nei due anni di attività ha consentito di validare un modello americano su *Phomopsis amygdali* e di testarlo nelle nostre particolari condizioni climatiche. I risultati ottenuti appaiono attendibili: l'individuazione dei periodi di maggiore rischio infettivo calcolato in base alle condizioni climatiche (pioggia, bagnatura e temperatura in particolare) potrà essere utile nell'individuare i momenti più problematici e permetterà di intervenire con trattamenti più puntuali e precisi. In assenza di rischio infettivo si potranno evitare interventi inutili con ovvie ripercussioni positive sulla riduzione degli inquinanti nelle acque e sull'impatto ambientale.

Deperimento pesco

La sperimentazione effettuata nei due anni di attività sottolinea l'importanza delle buone pratiche vivaistiche: l'utilizzo del mastice, in particolare, applicato sulla ferita derivante dal taglio del portainnesto sembrerebbe efficace nel ridurre la penetrazione all'interno dei tessuti vascolari della pianta dei funghi cariogeni *Chondrostereum purpureum* e *Eutypa lata* e conseguentemente ridurre i problemi in fase produttiva delle colture di pesco ed evitare interventi di difesa. Il trattamento eseguito con il Trichoderma sembra non garantire gli stessi risultati.

La successiva inoculazione con *Fusicoccum amygdali* evidenzia come tale fungo sia attivo nell'infettare le piante indipendentemente dal fatto che queste siano già aggredite da altri funghi patogeni.

Le attività svolte, inoltre, hanno permesso di testare validi sistemi per effettuare inoculazioni in condizioni controllate di *Eutypa*, *Chondrostereum* e Fusicocco su pesco. In particolare, nel caso del fusicocco, è stato

messo a punto un metodo rapido, semplice e attendibile per svolgere test che potrà trovare utili applicazioni in future sperimentazioni per:

1. effettuare screening per testare la tolleranza o la resistenza di nuove cultivar al patogeno.
2. valutare l'attività fungicida e la persistenza di diversi formulati impiegati
3. valutare le migliori tempistiche d'intervento

La produzione di piante sane, oltre a permettere di raggiungere maggiori rese produttive, avrà inevitabilmente ripercussioni positive sulla futura gestione agronomica del frutteto consentendo una difesa chimica meno impattante (con la riduzione dell'utilizzo di prodotti potenzialmente inquinanti) e maggiormente ecocompatibile.

Batteriosi albicocco

Nel corso del biennio 2016 – 2017 sono state condotte 3 prove, 2 in località Riolo Terme ed 1 in località Borgo Tuliero di Faenza, sulle cv Primaya, Rubista (di recente introduzione) e Sungiant, notoriamente sensibili al batterio. Sono stati saggiati diversi prodotti corroboranti / biostimolanti con attività elicitoria / induttori di resistenza, ovvero Hendophyt PS (a base di ac. Carbossilici + oligopoli saccaridi), K&A Bactersine (ac. Grassi polinsaturi e peptidi) in miscela con Coptrel 500 (a base di rame), e LP 800 (a base di peptidi); questi prodotti sono stati confrontati con un prodotto a base di microrganismi antagonisti, ovvero Serenade Max (*Bacillus subtilis* QST 713), e con un prodotto rameico di riferimento Selecta Disperss. Tutti i prodotti sono stati utilizzati con il medesimo timing, partendo cioè dalla caduta petali fino ad indurimento nocciolo, con un turno di utilizzo di 8 – 14 gg in funzione dell'andamento meteo. Dai risultati emerge la buona attività di Hendophyt PS e della miscela K&A Bactersine + Coptrel 500, che hanno fornito un risultato statisticamente analogo a quello di Selecta Disperss sia su foglia che frutto. Pertanto tali prodotti si possono impiegare in alternativa al rame, consentendo una riduzione di impiego di tale metallo pesante. Va segnalato come la miscela Bactersine + Coptrel determina una lieve fitotossicità su foglia (punteggiature rossastre poi necrotiche), senza peraltro comprometterne l'attività fotosintetica.

Batteriosi pesco

La diffusione dei fenomeni di batteriosi indotti *Xanthomonas campestris* pv *pruni* (Xap) nei frutteti di drupacee costituisce un elemento di crescente preoccupazione. La sensibilità delle varietà di pesche e nettarine di recente introduzione ha rappresentato indubbiamente un fattore predisponente a cui si è dovuto fare fronte con specifiche strategie profilattiche. Queste si basano fondamentalmente su due periodi di intervento, uno autunnale ed uno primaverile corrispondente alla fase fenologica di crescita dei germogli. L'attività sperimentale condotta si è sviluppata nel secondo dei due periodi menzionati con l'applicazione di un calendario di interventi da aprile a giugno cadenzati in funzione delle condizioni climatiche predisponenti il rischio di infezione. Le formulazioni ad azione battericida/batteriostatica prevalentemente impiegate sono state quelle a base rameica che hanno confermato lo ione rame come l'elemento con le maggiori potenzialità profilattiche. Tra i formulati testati alternativi al rame sono emersi elementi interessanti per un eventuale futuro inserimento in strategie complementari all'impiego dello ione rame.

Moniliosi pesco

In questo contesto l'attività svolta ha centrato buona parte degli obiettivi, fornendo risposte concrete ed elementi di chiarimento. Innanzi tutto il monitoraggio dei diversi ceppi di *monilinie spp.* ha confermato *M. fructicola* come specie prevalente, implicando con ciò un innalzamento del rischio epidemiologico vista la maggiore aggressività di questa specie. Sul fronte fitoiatrico l'attività delle sostanze attive testate conferma elementi noti, contribuendo a meglio definire una sorta di "baseline" di efficacia necessaria ad orientare le scelte dei produttori. In particolare si conferma in ogni caso la necessità di attuare una profilassi chimica in pre raccolta ma nel medesimo tempo l'inopportunità di appesantire questa con un numero di interventi che superi quelli suggeriti. A tale proposito si conferma la convenienza di effettuare una profilassi chimica nel periodo che precede la raccolta di 1-3 settimane alla quale può essere aggiunto di complemento un intervento in fase fenologica precedente (indurimento nocciolo). La scelta delle fasi in cui intervenire conciliano due distinte esigenze: il pre raccolta vede aumentare la suscettibilità dei frutti in maturazione alle infezioni da *monilinie spp.* e nel contempo coincide spesso con condizioni termiche sempre più frequenti dominate da prolungati periodi di elevate temperature che agevolano *M. fructicola*, la specie, come ricordato più aggressiva. Tra le conseguenze più evidenti dei cambiamenti climatici a cui siamo sottoposti sembra esservi quella di un maggiore addensamento del regime pluviometrico in periodi più ridotti. Ciò implica un necessario adeguamento della prevenzione che deve cercare di abbattere l'enorme potenziale di inoculo che si produce in certi periodi. In tale direzione è stata condotta nell'ambito di questa attività una sperimentazione atta a valutare la possibilità di ridurre le perdite di prodotto attraverso una profilassi effettuata precocemente (Indurimento nocciolo). L'esito di queste esperienze è stato positivo, indicando l'utilità di questi interventi.

Dal punto di vista epidemiologico l'attività atta a valutare l'influenza della presenza di fonti di inoculo come i frutti marciti e mummificati presenti sui rami a fine inverno o quelli diradati lasciati a terra, non ha portato

a risultati tangibili. La possibilità invece di prolungare le azioni preventive contro *Monilinie spp.* in post raccolta con interventi chimici ha confermato ampi margini di successo. Questa possibilità apre interrogativi diversi sui quali non entreremo nel merito. Tuttavia è giusto ricordare che da un punto di vista ambientale e del risparmio delle risorse idriche, i trattamenti effettuati in pieno campo hanno un potenziale inquinante sicuramente maggiore.

La pratica alternativa verificata nell'ambito della profilassi post raccolta denominata termoterapia ha indicato segnali positivi ma nel contempo ampi margini di aleatorietà.

La discriminazione delle specie di *Monilinia* (*Monilinia fructicola*, *M. laxa*, *M. fructigena*) e valutazione della loro sensibilità ai principali fungicidi utilizzati in campo eseguita su campioni prelevati da diverse aree della regione investite a drupacee ha portato analisi effettuate su 61 popolazioni (isolate dai 128 campioni raccolti in campo). Sono stati condotti saggi molecolari per la discriminazione delle specie e studi di sensibilità a tebuconazole, boscalid e pyraclostrobin.

La conclusione del lavoro ha mostrato come *M. fructicola* sia la specie più diffusa (59%), seguita da *M. laxa* (23%) e *M. fructigena* (1,6%). Il restante 16,4% è rappresentato da colonie miste di *M. fructicola* e *M. laxa*. Il 95% dei campioni analizzati sono risultati sensibili a tebuconazole mentre completa sensibilità è stata riscontrata per pyraclostrobin. Al contrario, il 70% delle popolazioni ha mostrato resistenza a boscalid.

Moniliosi del ciliegio

Le prove svolte nel biennio sono state effettuate in due cerasetti della cv. Lapins allevate a palmetta siti in provincia di Modena in località Magazzino di Savignano sul Panaro. Nei due anni si è lavorato in due aziende caratterizzate dall'aver la cv. Lapins sia sotto che fuori copertura. L'andamento climatico che ha caratterizzato le due annate non è stato particolarmente favorevole al patogeno soprattutto il 2017 caratterizzato dalla totale assenza di precipitazioni nel periodo di pre-raccolta. Il danno alla raccolta è stato del 18 e 7% (rispettivamente fuori e sotto rete) nel 2016 mentre nel 2017 alla raccolta il danno era non rilevabile e, per tale motivo, le ciliegie sono state poste in shelf-life per 10 giorni. Al termine delle osservazioni il danno nel testimone è stato del 26 e del 16% (rispettivamente sotto e fuori copertura). Il formulato biologico in prova ha evidenziato efficacia interessanti e analoghe a quelle dello standard chimico di confronto: *Aerobasidium pullulans* si conferma una interessante alternativa ai prodotti chimici.

L'attività mostrata da *Aerobasidium pullulans* potrebbe fornire un arma importante per la difesa da monilia sia nelle aziende che operano in biologico sia in quelle aziende che operano in integrato: l'elevata efficacia raggiunta (analoga a quella dello standard chimico di confronto) unita a l'ottimo profilo eco tossicologico potrebbero rappresentare una soluzione ottimale a basso impatto ambientale.

I due anni di sperimentazione sono stati complessivamente poco piovosi (2017 in particolare) e poco favorevoli alle infezioni di monilia. L'efficacia di Boni Protect deve essere rivista e giudicata in condizioni di alta pressione della malattia.

Capnode dell'albicocco

Rispetto ai valori ottenuti nei test condotti nel 2016, nel 2017 si conferma un buon valore di efficacia per Calypso e un valore piuttosto stabile, seppur leggermente inferiore, per Delegate.

Le altre tesi analizzate sono abbastanza differenti nei 2 anni di analisi e in generale molto diminuite nel 2017.

Essendo nei 2 anni la metodologia applicata esattamente la stessa, così come il periodo di esecuzione della prova e la provenienza degli insetti, probabilmente le differenze sono imputabili al diverso stato di vigore dei Capnodi e probabilmente all'effetto della stagionalità.

Afide farinoso

Non significativo nell'unica prova svolta diretto risorse a monilia.

Forficula

Nei due anni di sperimentazione *Forficula auricularia* L. ha manifestato la sua presenza nella nostra Regione in maniera preoccupante con danni ingenti su tutte le drupacee (albicocco e pesco in particolare). I danni si sono osservati essenzialmente in prossimità della raccolta su diverse cv, sia in pianura che in collina e in maniera apparentemente del tutto casuale: questo a reso particolarmente difficile la scelta dei campi su cui effettuare la sperimentazione. Anche se nelle aziende scelte non si sono avuti danni importanti alla raccolta le prove hanno comunque fornito utili indicazioni riguardo alla biologia dell'insetto e all'attività abbattente dei diversi insetticidi saggiate: deltametrina e etofenprox hanno evidenziato una migliore performance rispetto a indoxacarb e spinosad nella prova "abbattente" effettuata nel 2017 con la rete posta sotto le piante trattate. L'assenza di danno sui frutti non ha consentito una valutazione complessiva dell'efficacia dei prodotti impiegati poiché per alcuni di essi (es. spinosad) è segnalata un'importante attività di repellenza nei confronti dell'insetto. La forficula sembra essere poco attiva (e quindi potenzialmente meno pericolosa) quando le temperature salgono sopra i 30°C. Questo aspetto molto interessante, emerso nella prova del 2016, meriterebbe ulteriori approfondimenti poiché potrebbe fornire utili indicazioni tecniche per scegliere di effettuare o meno un intervento specifico. Anche un attento monitoraggio della presenza dell'insetto con l'utilizzo per es. delle fasce trappola impiegate nella prova potrebbe fornire indicazioni

importanti sulla presenza del fitofago nel frutteto. Tutte queste indicazioni potrebbero essere utili al fine di evitare trattamenti tecnicamente inutili e, di conseguenza, ridurre l'impatto ambientale.

Reti anti-nsetto su susino

L'attività ha avuto lo scopo di valutare l'efficacia dell'applicazione delle reti monofilari antinsetto nei confronti di *Cidia funebrana* su susino. Nel corso del biennio 2016 – 2017 sono state condotte 3 prove, 2 nella medesima azienda (situata a Castelbolognese) dove è stata applicata la rete monofila su una parte dell'apezzamento e si è seguita l'evoluzione della popolazione del fitofago nel corso del biennio sia nei filari coperti da rete che in quelli scoperti, a confronto con un testimone fuori rete e non trattato con insetticidi. In questa azienda inoltre è stata anche valutata l'efficacia delle reti nel contenimento della vigoria dei germogli.

La terza prova condotta nel 2017 consisteva nell'osservazione dell'andamento delle popolazioni del fitofago in 2 aziende BIO situate nel comune di Modena (a pochi km di distanza l'una dall'altra), di cui una era scoperta mentre nell'altra sono state installate le reti monofila. Nell'azienda di Castelbolognese è stata osservata una positiva riduzione della popolazione del fitofago nei filari sottorete ma limitatamente all'anno 2016, in quanto nel 2017 la pressione del fitofago era talmente ridotta tale da rendere la prova non significativa. In entrambi gli anni inoltre è stata osservata una importante riduzione della lunghezza dei germogli sotto rete.

Nel confronto dello sviluppo delle popolazioni di *Cidia funebrana* nelle aziende di Modena, è stata osservata una minore presenza di frutti colpiti nell'azienda sotto rete, quindi si riconferma l'effetto positivo di tale sistema di copertura, con inevitabili vantaggi sia in termini di impatto sulle acque che di contenimento dell'impiego di molecole di sintesi.

Strategie innovative di difesa delle pomacee (Azione 3, Sotto-azione 2)

Ticchiolatura pero

Il fungo responsabile della ticchiolatura del pero (*Venturia pyrina*) è stato oggetto di alcune osservazioni. È stata confrontata l'efficacia di alcuni prodotti, o loro miscele, ed è stato studiato il momento migliore per effettuare i trattamenti "tempestivi". A questo proposito è stato usato lo strumento di calcolo che possiamo chiamare "gradi ora", ossia la somma della temperatura media oraria di ciascuna ora a partire dall'inizio della pioggia. Nel periodo 2016-2018 è stato ripetuto lo stesso schema sperimentale con le stesse identiche tesi. I prodotti in prova sono stati Polisolfuro di Ca, Armicarb 85 (bicarbonato di K), Heliosoufre S (zolfo) e la miscela di questi ultimi due. Sostanzialmente simile l'efficacia di Polisolfuro di Ca, di Armicarb 85 e della miscela Armicarb 85 + Heliosoufre S, un po' meno efficace quella di Heliosoufre S da solo. In merito ai trattamenti tempestivi sono stati valutati 3 momenti: 300, 500 e 700 "gradi ora". I rilievi effettuati non hanno evidenziato differenze apprezzabili attribuendo uguale efficacia a tutti e tre i momenti in prova. A seguito di questo si potrebbe dedurre che gli interventi di difesa potrebbero essere svolti solo alla soglia più alta di 'gradi-ora', riducendo in tal modo il numero di interventi chimici di difesa. Resta comunque necessario confermare questa conclusione per poter garantire un efficace controllo e quindi conservare il reddito degli agricoltori.

Ticchiolatura melo

Nel complesso si sono osservate delle differenze di efficacia tra i diversi timing in funzione del prodotto, ma per lo più solo numeriche e senza valenza statistica.

Tali differenze numeriche spesso hanno assunto consistenze ridotte, tali da non rappresentare un reale miglioramento di efficacia. Quello che lascia più perplesso è che in poche occasioni si è raggiunto il 100% di efficacia anche con un ridotto livello di malattia (solo per Vision Plus in curativo, Vitikappa + Heliosoufre in curativo e 460/A in tempestivo e curativo). Questo aspetto lascia spazio anche all'aggiunta di un prodotto ad un altro solo per migliorare limitatamente l'efficacia, come ad esempio nel 2017 per l'aggiunta di Prev-Am Plus a Score in curativo, per passare da un'efficacia sulla severità del solo Score dal 94,3 al 98,9%.

Da questi risultati possiamo considerare 2 differenti possibilità: in condizioni di alta pressione di malattia è evidente la necessità d'intervenire in preventivo e poi, anche in funzione della gravità d'infezione, in tempestivo o curativo con miscele più o meno complesse. In condizioni invece di bassa pressione e di fronte a infezioni leggere è possibile risparmiare dei trattamenti intervenendo solo in tempestivo o in curativo.

Gleosporiosi del melo

Neofabraea vagabunda rappresenta uno dei più gravosi agenti patogeni delle mele sulle quali può causare elevate incidenze di perdite in post raccolta durante la fase di conservazione. La severità delle perdite, specialmente nelle varietà più sensibili quali quelle del Gruppo Cripps® ha reso necessari importanti approfondimenti relativi alle strategie profilattiche che sono state così affrontate in maniera olistica facendo riferimento sia a metodologie convenzionali (difesa chimica pre e post raccolta con sostanze attive come pyraclostrobin, pyrimethanil, boscalid, fludioxonil) che alternative (termoterapia). Sono stati anche approfonditi alcuni aspetti relativi all'influenza dell'epoca di raccolta, degli indici di maturazione e della

posizione dei frutti sulla pianta. Infine è stata testata l'influenza dell'impiego di inibitori dei processi di maturazione (1-MCP) sia sull'incidenza che sulla dinamica dell'insorgenza di marciume lenticellare in post raccolta. L'efficacia dei trattamenti chimici in pre raccolta si è attestata tra il 50 e il 70% in relazione all'anno di sperimentazione, alla data di raccolta e al formulato impiegato. Il contributo di 1-metilciclopropene (1-MCP) è stato tangibile e fortemente condizionato dallo stato di maturazione dei frutti così come l'adozione della termoterapia conferma di potere essere un energico fattore di riduzione dell'incidenza di marciume lenticellare. Quindi riducendo l'impiego di prodotti di sintesi nella fase di post-raccolta delle mele.

Tingide

Le conclusioni generali del biennio di attività portano a dire che nel complesso i dati raccolti hanno evidenziato che in regime biologico di difesa non è possibile intervenire contro la tingide solo quando la popolazione raggiunge dimensioni preoccupanti, come si fa comunemente in integrato, poiché i trattamenti hanno una parziale efficacia.

Tra le soluzioni possibili, nei 2 anni di sperimentazione, si è constatato che la miscela di piretro naturale e olio essenziale di arancio dolce è stata quella più efficace.

Tentredine del pero

Le prove svolte nei 2 anni sono state effettuate nello stesso pereto sito in provincia di Bologna in località Baricella. Nei due anni di studio si è lavorato su due diverse cv. Abate Fetel (2016) e Decana del Comizio (2017). Complessivamente le prove hanno evidenziato, una minore attività dei prodotti biologici rispetto allo standard chimico di confronto. Tuttavia l'applicazione di due interventi (in pre e post fioritura) con spinosad o piretro (eventualmente con l'aggiunta di sali di potassio) hanno evidenziato efficace interessanti e statisticamente non differenti da quello dello standard chimico di riferimento. In un ottica di riduzione dei prodotti inquinanti per l'ambiente acquatico l'utilizzo di spinosad rappresenta attualmente non solo un ottima soluzione per le aziende che operano in biologico ma anche una buona alternativa per le aziende che operano in integrato.

Carpocapsa

Nel biennio 2016-2017 sono state condotte 2 prove per verificare l'efficacia di alcuni prodotti a basso impatto nel contenimento dei danni da Carpoacapsa (*Cydia pomonella*). In particolare i prodotti sono un ceppo CpGV in corso di registrazione, un ceppo CpGV in commercio (Madex Top), un olio di soia (Olio di Soia Max 80), un estratto di oli essenziali di arancio dolce (PREV-AM), un olio minerale (Chemol), un corroborante (zeoliti) e un paio di prodotti contenenti estratti vegetali+microelementi (Evol e CMC plus). I prodotti che hanno fatto registrare la maggiore efficacia sono stati il CpGV in corso di registrazione e CMC plus. Un poco meno efficaci ma non troppo diversi dal punto di vista statistico sono Madex Top, Evol, Chemol e PREV-AM. L'Olio di Soia Max 85 ha fatto registrare invece valori di efficacia decisamente più bassi. L'uso della zeolite insieme a Madex Top non ha incrementato l'efficacia di quest'ultimo. L'uso di dosaggi differenti di Evol non ha manifestato differenze apprezzabili di efficacia. La difesa delle pomacee da carpocapsa è quindi possibile anche con prodotti a basso impatto ambientale e quindi riducendo l'uso di molecole di sintesi perseguedo anche l'obiettivo di ridurre l'inquinamento delle acque.

Afide lanigero

Le prove sono state condotte in un meieto della cv. Ozark Gold sito a Bagnacavallo in provincia di Ravenna. È stato adottato il classico schema sperimentale a blocchi randomizzati con 3 piante per parcella e 4 ripetizioni. Nel primo anno di sperimentazione non si sono ottenuti risultati poiché il parassitoide *Aphelinus mali* ha ripulito il meieto azzerando la popolazione dell'afide. Nel secondo anno di prova al momento del trattamento (14/4) la presenza dell'afide lanigero (*Eriosona lanigerum*) nel campo era evidente con mediamente 6-7 colonie vitali per pianta localizzate lungo il tronco o le branche principali. I rilievi effettuati hanno evidenziato l'ottima attività dei fosfororganici con efficacie comprese tra il 78% e il 93% rispetto al testimone. Tutte le tesi in prova hanno comunque evidenziato buone efficacie e si sono statisticamente differenziate dal non trattato. La prova ha mostrato come un singolo trattamento, eseguito subito dopo la fioritura, sia efficace nel controllare l'infestazione dell'afide quantomeno fino agli inizi di luglio. L'attività di *Aphelinus mali* è senz'altro efficace e risolutiva ma tardiva: il parassitoide infatti è comparso a metà giugno e nel giro di pochi giorni ha ripulito le parcelle del non trattato. In tali parcelle, a differenza delle tesi trattate, gli afidi hanno così potuto svolgere la loro attività trofica per oltre 2 mesi pungendo e iniettando la loro saliva all'interno della pianta favorendo così la formazione di cancri e la penetrazione di insetti dannosi (es. rodilegno) compromettendo la salute a la durata dell'impianto. Per tali motivi, almeno nelle aziende che operano in integrato, la difesa chimica appare, al momento, indispensabile.

Con lo studio parallelo svolto sul biennio e sempre volto a valutare l'efficacia di diversi insetticidi nei confronti di *E. lanigerum* su melo, è stato possibile confermare la buona attività dei principi attivi testati nei confronti di *E. lanigerum*. Risultati in genere migliori (in certi casi solo numericamente) sono stati ottenuti da spirotetramat, dagli organofosfati clorpirifos e da clorpirifos-metile. Intermedi i risultati ottenuti dai neonicotinoidi tiametoxam clotianidin e leggermente più basso (sebbene comunque soddisfacente) è stato il grado d'azione di pirimicarb. Nelle prove sono stati considerati differenti timing di intervento

(prefioritura, caduta petali, migrazione forme mobili) e l'efficacia registrata in queste prove va correlata anche al posizionamento di ciascun prodotto. In particolare, per quanto riguarda spirotetramat, i risultati indicano una maggiore efficacia quando applicato non nell'immediata post fioritura ma nella fase di allegazione (+15 / +20gg dopo la fioritura). Per quanto riguarda clorpirifos, il timing che ha consentito il risultato migliore è stato quello post fiorale e non in prefioritura.

I risultati di queste prove hanno dei risvolti positivi anche in termini di riduzione delle molecole impattanti sull'ambiente acquatico (minor impiego di neonicotinoidi e fosfororganici).

In sintesi la corretta tempistica d'intervento può permettere di ridurre il numero degli interventi insetticidi e di fatto ridurre l'impatto ambientale. In un'ottica di riduzione dei prodotti inquinanti per l'ambiente acquatico in particolare di neonicotinoidi e dei fosfororganici l'utilizzo di spirotetramat rappresenta ad oggi la soluzione più valida.

Ottimizzazione, collaudo e utilizzo in campo di IRRAOP – Sistema di degradazione di agrofarmaci (Azione 3, Sotto-azione 3)

Il prototipo IRRAOP ha dato buoni risultati circa la sua capacità di degradare le molecole chimiche dei fitofarmaci dispersi nelle acque di risciacquo degli atomizzatori fra un intervento fitoiatrico ed un altro. La capacità degradativa per i 7 composti utilizzati valutata in termini di variazione percentuale di T.O.C. si attesta infatti su un valore medio pari a -52.6 % e in termini di variazione percentuale di Assorbanza su un valore medio per i 3 composti pari a -82,15%, con la scomparsa completa in un caso (Imidacloprid), dopo solo 5 ore di trattamento.

La capacità degradativa per i composti utilizzati, considerati i differenti composti che sono stati degradati e la loro diversa persistenza, è un buon risultato sotto tutti i punti di vista. Il sistema prototipale valutato, opportunamente industrializzato per un uso in azienda agricola, costituisce un utile sistema di gestione delle acque di lavaggio per un loro reimpiego in azienda, a seguito del processo degradativo, ad esempio in successivi interventi sui frutteti/campi coltivati, determinando sia una riduzione importante dei residui che possono risultare nelle acque (per effetto di percolazione degli scarichi impropri) e di un significativo risparmio idrico (recupero dell'acqua e reimpiego della stessa a fine ciclo di degradazione).

Irrigazione nei frutteti (Azione 3, Sotto-azione 3)

L'attività svolta ha permesso di individuare le cultivar più interessanti per le OP su cui eseguire le valutazioni sull'aggiornamento dello sviluppo delle stesse e delle conseguenti necessità idriche che, sia per il modificarsi delle tecniche agricole che per i cambiamenti climatici in corso, sono mutate negli anni.

Le cultivar più significative commercialmente parlando son risultate esse le seguenti:

- POMACEE: williams, abate, conference, decana, kaiser, granny smith, gala buckeye, golden delicious, fuji, superstayman
- DRUPACEE: luna, faralia, primaya, big bang, big top, morsiani 60, sweet lady, angeleno, suplum 28, Grossa di felisio, rubista

La successiva raccolta di dati ha permesso di evidenziare le differenze di necessità irrigue oltrechè di evapotraspirazione di queste colture, che ha determinato nell'analisi la individuazione di nuove classi per ciascuna coltura catalogabile in 'Precoce', 'Medio e 'Tardivo'. In particolare per il Pero (Precoce e Tardivo), per il Melo (Precoce e Tardivo), per il Pesco (Precoce, Medio e Tardivo), per il Susino (Precoce e Tardivo), per l'Albicocco (Precoce e Medio).

Queste informazioni sono state quindi utili per essere inserite nel menù di Irrinet e compilare le tabelle che saranno proposte in sostituzione di quelle attualmente riportate nei Disciplinari di Produzione Integrata. Nella fattispecie le nuove voci (coltura – classe, sopra sintetizzate) sono indicate nel menù della piattaforma IRRINET alla voce "Colture", diventando così immediatamente fruibili dagli utenti finali, e quindi dagli agricoltori.

Questi risultati che rispondono pienamente agli obiettivi che il progetto si era posto e rispondono altresì all'obiettivo della Focus Area inerente la messa appunto delle tecniche funzionali all'adeguamento dei processi colturali ai cambiamenti climatici.

RICADUTE IN AMBITO PRODUTTIVO, TERRITORIALE ED AMBIENTALE

Dai Rapporti ISPRA relativi al Monitoraggio Pesticidi nelle Acque (edizione Maggio 2017 e Aprile 2016) e del Bacino del Fiume Po (edizione Febbraio 2017) emerge che una serie di sostanze attive possono rappresentare un pericolo per l'ambiente acquatico e per la salute umana, in relazione alle caratteristiche intrinseche (tossicità) delle stesse ma anche per effetto della loro residualità nelle acque superficiali (corsi d'acqua) e profonde (falde).

Le sostanze pericolose e pericoloso – prioritarie indicate nella Direttiva Acque (D. Lgs. 152/06), attualmente ancora in commercio, sono rappresentate da: 2.4 D, aclonifen, bifenox, cipermetrina, clorpirifos (etile), mcpa, mcpp, terbutrina, terbutilazina.

La direttiva 2013/39/UE istituisce un elenco di controllo (Watch List - WL) di sostanze da sottoporre a monitoraggio. Sono sostanze che potrebbero rappresentare un rischio significativo per l'ambiente acquatico o attraverso l'ambiente acquatico. Rientrano tra queste i neonicotinoidi (imidacloprid, thiacloprid, thiametoxam, clotianidin e acetamiprid), oxadiazion e triallate.

Alle sostanze precedenti vanno aggiunti gli interferenti endocrini, in quanto potenzialmente pericolosi per la salute: abamectina, OP (clorpirifos, dimetoato), clofentezine, ditiocarbammati (mancozeb, metiram, tiram, ziram), iprodione, IBS (fenbuconazolo, miclobutanil, penconazolo, tebuconazolo), piretro idi (cipermetrina, deltametrina, etofenprox, piperonil butossido) e svariati erbicidi (2.4D, fluzifop butile, metribuzin, pendimetalin, terbutilazina, ecc.).

Poi si aggiungono a queste ulteriori sostanze attive in relazione al loro frequente ritrovamento nell'ambiente acquatico, la cui pericolosità è pertanto legata al criterio di esposizione: glifosate e il suo metabolita AMPA, imidacloprid, terbutilazina, boscalid, tiametoxam, tebuconazolo, azossitrobina, dimetomorf, metalaxyl, bentazone, cloradiazon, oxadiazon, mcpa, 2.4D (in ordine di frequenza di ritrovamento).

Tra i metaboliti prioritari, ovvero quelli derivanti dalla degradazione di un p.a. e che diventano più tossici del p.a. originario, abbiamo quelli derivati dai seguenti p.a.: glifosate (AMPA), clorpirifos, clorpirifos metile, bentazone, isoproturon, nicosulfuron, terbutilazina.

Dalla combinazione dei diversi criteri di pericolosità, ovvero principi attivi candidati alla sostituzione, watch list, interferenti endocrini, frequenza di ritrovamento, metaboliti prioritari, si ottiene il seguente elenco di sostanze attive maggiormente pericolose per l'ambiente acquatico: **AMPA**, 2.4D, **bifentrin**, bromoxinil, **cipermetrina**, **clorpirifos**, **clorpirifos metil**, **deltametrina**, dimetoato, fluzifop butil, **glufosinate ammonio**, ioxinil, **iprodione**, **lambdacialotrina**, **mancozeb**, **metiram**, metribuzin, PBO (piperonil buttossido), terbutrina, **tiram**, **zetacipermetrina**, **ziram** (in blu sono indicate quelle utilizzate in frutticoltura).

A livello specifico del *Bacino del Po'*, i pesticidi più frequentemente ritrovati sono stati i seguenti (in ordine di frequenza di ritrovamento):

- **acque superficiali:** **AMPA**, **imidacloprid**, terbutilazina, **glifosate**, **clorantranilprole**, azossitrobina, bentazone, **boscalid**;
- **acque sotterranee:** terbutilazina, atrazina, bentazone, **boscalid**, terbutilazina, **clorantranilprole**, **imidacloprid**.

Per definire il livello di ricadute delle prove sperimentali condotte nell'ambito del Progetto SOS Frutta del biennio 2016 – 2018, si è utilizzato il **criterio della riduzione di impiego di sostanze pericolose per l'ambiente acquatico ottenibile con le Linee di difesa EVOLUTE rispetto le Linee di difesa STANDARD**. Queste ultime sono rappresentate dalle strategie di difesa comunemente adottate nei confronti delle avversità delle colture frutticole fino al momento in cui sono state effettuate le prove del progetto SOS Frutta: in genere sono quelle derivate dall'applicazione dei Disciplinari di Produzione Integrata della Regione Emilia Romagna. Le linee di difesa EVOLUTE invece scaturiscono dall'adozione dei risultati delle prove del progetto SOS Frutta, che avevano appunto l'obiettivo di individuare dei principi attivi (tra quelli già disponibili in commercio) o delle sostanze alternative (corroboranti, elicitori) meno impattanti sulla salute e sull'ambiente acquatico, o delle tecniche di difesa (es. reti antinsetto) in grado di minimizzare l'utilizzo delle sostanze attive di sintesi chimica per la difesa dalle avversità.

Nella **tabella 1** in **Allegato_Ricadute_SOS-Frutta_2018.xlsx**, è fatta descrizione delle analisi dei risultati delle prove svolte nel progetto (sottoazioni 1 e 2 dell'azione 3) per definire le 2 linee Standard ed Evoluta, stimando anche quantitativamente le ricadute del progetto. In particolare nella tabella 1 viene fatta

delle ricadute quantitativamente stimate sia dell riduzione di inquinanti nelle acque che del controllo avversità con minor impiego di agrofarmaci ad alto impatto ambientale (impiegando in alternativa prodotti ammessi in biologico o a basso impatto). E' inoltre indicata sempre in Tabella 1 la riduzione percentuale di impiego di prodotti fitosanitari qualora venga impiegata la linea evoluta rispetto a quella standard.

La riduzione di impiego di sostanze pericolose viene riepilogata nella **tabella 2**, espressa come minor quantitativo utilizzato dalla linea Evoluta rispetto quella Standard (kg), o come riduzione percentuale di utilizzo sul totale delle risultanze emerse dall'analisi svolta e descritta in tabella 1.

Tab. 2 – Sintesi sul totale minor impiego di principi attivi (p.a.) adottando la linea evoluta rispetto a quella standard.

Effetti	Variazione Linea Evoluta rispetto Linea Standard
Riduzione p.a. impattanti sulle acque (kg/Ha)	2.4
Riduzione p.a. impattanti sulle acque (kg/su intera superficie regione ER)	21.419,5
Riduzione n° interventi con p.a. impattanti (differenza fra linea standard ed evoluta)(%)	30
Controllo avversità con metodi a basso impatto (riduzione impiego molecole di sintesi): risparmio utilizzo p.a. (kg/Ha)	2.6
Controllo avversità con metodi a basso impatto (riduzione impiego molecole di sintesi): risparmio utilizzo p.a. (kg/su intera superficie regione ER)	15.311,8
Miglioramento efficacia della difesa impiegando linea evoluta in sostituzione a quella standard *(%)	10

Legenda: * calcolo eseguito facendo la media ponderata fra le percentuali di riduzione perdite di frutti (prodotto) per le prove svolte, come da ultima colonna della tabella 1.

In **tabella 3** è descritto il **quantitativo di acqua che può essere recuperata per successivi interventi fitosanitari all'interno dell'azienda**, qualora venisse impiegato il sistema IRRAOP per la bonifica dalle acque di lavaggio delle macchine irroratrici (grazie al sistema di degradazione fisica delle molecole di sintesi)(sottoazione 3 dell'azione 3). Questo procedimento consente quindi non solo di risparmiare acqua che diversamente verrebbe o distribuita addizionalmente sui frutteti o dispersa nell'ambiente, in quanto non sempre vengono applicate le buone norme di smaltimento di dette acque, ma anche **riduzione significativa del rischio di inquinamento delle acque e del suolo**. In **tabella 4** (in allegato Allegato_degradazione_agrofarmaci_con_IRRAOP.xls) infatti è fatta descrizione analitica dei quantitativi di sostanze attive di sintesi che possono essere degradati con l'impiego del sistema IRRAOP evitando che queste molecole vengano disperse nell'ambiente e quindi nel suolo e nelle acque.

Per il suddetto calcolo sono stati impiegati i coefficienti di degradazione che derivano dalle indagini svolte nella sottoazione 3 dell'azione 3 e che sono dettagliati in **tabella 5** (vedi **allegato Allegato_degradazione_agrofarmaci_con_IRRAOP.xls**).

Tab. 3 - Quantitativi di acqua di lavaggio delle irroratrici recuperabile per successivi interventi fitosanitari all'interno dell'azienda

coltura	Superficie RER Ha	n° interventi medio (miscele insetticidi + fungicidi) / Ha/ anno	volume complessivo utilizzato (l/ha/anno) **	volume soluzione irrorata residua (l/Ha/anno) ***	volume di soluzione sottoposta a IRRRAOP (l/ha/anno) ****	Metricubi acqua risparmiati / sup. RER / anno *****
MELO	5102	20	20000	125,0	1250,0	6377,5
PERO	19632	25	25000	156,3	1562,5	30675,0
PESCO + NETTARINE	13139	15	15000	93,8	937,5	12317,8
ALBICOCCO	5838	10	10000	62,5	625,0	3648,8
CILIEGIO	2265	8	8000	50,0	500,0	1132,5
SUSINO	4187	10	10000	62,5	625,0	2616,9
ACTINIDIA	4611	6	6000	37,5	375,0	1729,1

tot. metri³ 58497,6

Legenda:

** si ipotizza un volume medio di irrorazione di 1000 L/Ha per singolo intervento

*** volume di soluzione irrorata residua al termine del trattamento (si ipotizza un coefficiente pari a 0.00625, ovvero la soluzione residua al termine dell'irrorazione rappresenta mediamente il 0,625% della soluzione di partenza destinata all'irrorazione sulla coltura).

**** volume di soluzione che verrà sottoposta a degradazione con sistema IRRRAOP: deriva dalla diluizione della soluzione irrorata residua moltiplicata per un coefficiente pari a 10 (dai 5 litri residui su un volume irrorato in partenza pari a 800 litri, si porta ad una diluizione complessiva di 50 litri).

***** metricubi di acqua recuperata per la preparazione di nuove soluzioni fitotiatriche da irrorare in campo (valore colonna **** x colonna Superficie RER Ha/1000).

Grazie alle indagini svolte nella sotto-azione 4 dell'azione 3, la definizione di diverse classi di precocità fenologica di diversi fruttiferi considerati, ha permesso di individuare strategie irrigue basate oltretutto sulla specie, sulle diverse cultivar, in conformità con i contingenti **cambiamenti climatici**. Come evidenziato precedentemente nella descrizione delle attività svolte, grazie alle tabelle comparative, sono emerse differenze di apporti irrigui fino a circa 130 mm a stagione, ovvero 1300 m³ per ettaro.

Considerando le superfici coltivate in Emilia Romagna con le specie di Melo, Pero, Pesco, Albicocco, Susino, è possibile ipotizzare un importante risparmio idrico potenziale regionale. Il dato ricavato, risulta sovrastimato in quanto, ancora oggi, alcuni appezzamenti di frutteto risultano non dotati di impianto irriguo, ma fornisce un significativo indicatore sul **risparmio idrico** potenziale (**Tab. 6**).

Tab. 6 – Calcolo del risparmio idrico potenziale adottando i nuovi parametri sulle necessità irrigue dei fruttiferi.

Coltura	Superfici coltivate (2017) (Istat) (Ha)	Differenziale medio tra gli apporti irrigui calcolati sugli anni 2016 e 2017 (mm)	Risparmio idrico potenziale: mc/ettaro potenzialmente risparmiabili x ½ delle superfici coltivate (m³/anno)
Melo	5.102	46	1.173.460
Pero	19.632	47	4.613.520
Susino	4.187	40	837.400
Albicocco	5.838	128	3.736.320

Non quantificabile in questo progetto, ma sicuramente presente, è inoltre il **beneficio indiretto sulla qualità delle acque di scolo e di quelle sotterranee**. Volumi eccessivi di irrigazione infatti generano effetti di lisciviazione dei fertilizzanti. Questo fenomeno, oltrechè abbassare gli indici di efficienza delle fertilizzazioni, diminuiscono la qualità delle acque di scolo per via della aumentata concentrazione dei nutrienti in esse disciolte.

La quantificazione del beneficio necessita lo svolgimento di ulteriori studi ed esperienze.

Infine in occasione di alcuni **eventi di divulgazione**, sono stati predisposti e distribuiti questionari di soddisfazione fra i partecipanti agli eventi stessi. I risultati di questa indagine, svolta in occasione di 3 diversi incontri tecnici (06/12/2016, 08/02/2017 e 12/04/2017) hanno fornito un **grado generale molto alto di soddisfazione**, come si evince dalla elaborazione delle risposte raccolte e sintetizzate nei grafici per ciascun evento, rispettivamente in **Allegato_1_QuestionarioSoddisfazione.xlsx**, **Allegato_2_QuestionarioSoddisfazione.xlsx** e **Allegato_3_QuestionarioSoddisfazione.xlsx**.

In particolare la soddisfazione è elevata sia per l'esposizione degli argomenti e la chiarezza del materiale che per la competenza dei relatori e la durata dell'incontro stesso. Particolarmente importante è stata la risposta positiva circa l'utilità delle conoscenze acquisite per il miglioramento delle proprie attività.

I momenti di diffusione dei risultati del progetto hanno infatti raccolto molto interesse e partecipazione da parte di tecnici e agricoltori della regione E.R. permettendo così di facilitare il trasferimento delle conoscenze innovative acquisite agli utenti finali per un miglioramento della sostenibilità delle produzioni frutticole regionali.

In sintesi il progetto ha soddisfatto quindi tutti gli **INDICATORI** previsti nel progetto. Di seguito viene fatta breve sintesi.

Nell'ambito degli incontri di progetto e delle iniziative svolte nell'azione 4 di diffusione dei risultati (fra cui in particolare incontri tecnici, visite di campo e campus cloud) sono stati innumerevoli le occasioni di confronto con i referenti del Servizio Fitosanitario regionale (SFR) e con i coordinatori provinciali di produzione integrata e biologica. Queste occasioni sono state fondamentali per fornire agli interlocutori un concreto supporto alle loro decisioni con i risultati delle diverse prove, ed in particolare per la definizione degli aggiornamenti dei Disciplinari di Produzione Integrata (DPI) ai referenti del SFR (**Indicatore 3 - definizione di una o più strategie/approcci di difesa condivisi con il Servizio Fitosanitario regionale**) e per redigere i Bollettini settimanali ai coordinatori provinciali (**Indicatore 1 - supporto al coordinamento della difesa per stilare i Bollettini settimanali**).

Dalla descrizione sopra fatta delle ricadute e quantificata in forma stimata in Tabella 1, è evidente il raggiungimento degli obiettivi 2 (**obiettivo 2 - riduzione del numero di interventi rispetto a quelli mediamente realizzati nel 2015**), 4 (**obiettivo 4 - incremento dell'adozione negli impianti arborei di reti anti-insetto**) e 5 (**obiettivo 5 - riduzione del numero di interventi e/o di molecole attribuibili a sostanze candidate alla sostituzione**). Questi risultati conseguentemente comporteranno, con la riduzione di alcuni interventi chimici, la riduzione del livello di costi sostenuti dalle aziende per la difesa fitosanitaria nel caso di alcune delle avversità considerate e analizzate (**obiettivo 8 - riduzione del livello di costi sostenuti dell'azienda per la difesa fitosanitaria imputata ai target inclusi nel piano**).

La messa a punto di tecniche di contenimento e diffusione di alcune avversità, come anche indicato in tabella 1, consentirà anche la riduzione del 10% circa dei danni mediamente riscontrati (e ad oggi ingenti), rispondendo anche all'obiettivo 7 (**obiettivo 7 - riduzione dei danni mediamente riscontrati**).

Infine i risultati della sotto-azione 4 dell'azione 3 che comporta l'aggiornamento e adeguamento della piattaforma IRRINET ha permesso il raggiungimento anche dell'obiettivo 6 (**obiettivo 6 - variazione del numero di aziende iscritte a Irrinet**).

RICADUTE SOCIALI:

Come già ampiamente indicato, il progetto ha raggiunto lo scopo di validare tecniche e strategie di difesa innovative che favoriscono una gestione più sostenibile della difesa fitosanitaria delle colture frutticole, grazie anche alla definizione di strategie o approcci che consentono di sostituire alcuni mezzi di difesa impiegati alcuni anni fa con altri risultati sufficientemente efficaci e a minor impatto ambientale o biologici. Questo scopo raggiunto comporta inevitabilmente la riduzione del rischio di inquinamento delle acque e una produzione di frutti a più alta qualità grazie alla minor presenza di residui.

Conseguentemente questo aspetto è particolarmente importante non solo per le ricadute sull'ambiente, ma anche sulla salute umana, sia degli operatori agricoli che dei consumatori. Per questa ragione i risultati del piano forniscono strumenti utili con importanti ricadute positive anche dal punto di vista sociale. La qualità dei prodotti agricoli infatti non è data solo dai parametri organolettici ed estetici ma anche dalla presenza di residui di molecole di sintesi e quindi dalla sanità degli stessi. È un fatto assodato che diversi disturbi e malattie dell'uomo, specie a carico dell'apparato digerente, circolatorio od allergie, possano essere causati anche da una dieta errata e/o da un consumo di prodotti qualitativamente scadenti. La salute umana non a caso è una delle principali ragioni dei problemi sociali a livello mondiale, con ripercussioni importanti sui costi per la sua gestione.

Elenco Allegati:

- Allegato_GO5005113SOSFRUTTAPresenzeIncontriTecnici.pdf
- Allegato_GO5005113SOSFRUTTAProgrammi e PresenzeCampusCloud.pdf
- Allegato_GO5005113SOSFRUTTAPresenzeVisiteGuidate.pdf
- Allegato_Ricadute_SOS-Frutta_2018.xlsx
- Allegato_degradazione_agrofarmaci_con_IRRAOP.xls in arrivo da Fagioli mercoledì 31/10
- Allegato_1_QuestionarioSoddisfazione.xlsx
- Allegato_2_QuestionarioSoddisfazione.xlsx
- Allegato_3_QuestionarioSoddisfazione.xlsx

Data 31 Ottobre 2018 IL LEGALE RAPPRESENTANTE (firmato digitalmente)