

16.1.01 - Gruppi operativi del partenariato europeo per la produttività e la sostenibilità dell'agricoltura

**DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE N. 2042 DEL 09/12/2019
FOCUS AREA 4B**

RELAZIONE TECNICA FINALE

DOMANDA DI SOSTEGNO 5158736

DOMANDA DI PAGAMENTO 5611898 (FBS), 5691308 (UCSC), 5557738 (Stuard), 5601711 (Open Fields), 5532145 (Ecoter), 5622228 (Pizzacchera), 5622513 (Cornacchia), 5691946 (Centoform)

Titolo Piano	BIOVITAMINA: Metodi di lotta biologica per la difesa diretta rivolti a ridurre il potenziale biotico della cimice Asiatica.
Ragione sociale del proponente (soggetto mandatario)	FederBio Servizi S.r.l.
Elenco partner del Gruppo Operativo	<ul style="list-style-type: none"> • FederBio Servizi S.r.l. • Università Cattolica del Sacro Cuore (UCSC) • AZIENDA AGRARIA SPERIMENTALE STUARD S.C.R.L. • Open Fields srl • Pizzacchera Società Agricola S.S. • Società Agricola ECOTER ss • Cornacchia Fabiano • Centoform srl

Durata originariamente prevista del progetto (in mesi)	24
Data inizio attività	09/11/2020
Data termine attività (incluse eventuali proroghe già concesse)	09/05/2023

Relazione relativa al periodo di attività dal	09/11/2020	al 09/05/2023
---	-------------------	----------------------

Data rilascio relazione	09/05/2023
-------------------------	-------------------

Autore della relazione	Stanzani Nicola		
telefono		e-mail	federbioservizi@legalmail.it

1 - Descrizione dello stato di avanzamento del Piano	5
1.1 Stato di avanzamento delle azioni previste nel Piano	5
2 - Descrizione per singola azione.....	7
2.1 <i>Esercizio della cooperazione</i>	<i>7</i>
2.1.1 Attività e risultati.....	7
2.1.2 Personale.....	8
2.1.3 Spese per materiale durevole e attrezzature.....	8
2.1.4 Materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi	8
2.1.5 Collaborazioni, consulenze, altri servizi.....	8
2.2 <i>Azione 1. Test di laboratorio su microrganismi entomopatogeni per una difesa diretta della Cimice Asiatica</i>	<i>9</i>
2.2.1 Attività e risultati.....	9
2.2.2 Personale.....	15
2.2.3 Spese per materiale durevole e attrezzature.....	15
2.2.4 Materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi	15
2.2.5 Collaborazioni, consulenze, altri servizi.....	15
2.3 <i>Azione 2. Prove Agronomiche su frutteto con metodi di lotta biologica a basso impatto.....</i>	<i>17</i>
2.3.1 Attività e risultati.....	17
2.3.2 Personale.....	25
2.3.3 Spese per materiale durevole e attrezzature.....	26
2.3.4 Materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi	26
2.3.5 Collaborazioni, consulenze, altri servizi.....	26
2.4 <i>Azione 3. Prove Agronomiche su pomodoro con metodi di lotta biologica a basso impatto.....</i>	<i>27</i>
2.4.1 Attività e risultati.....	27
2.4.2 Personale.....	35
2.4.3 Spese per materiale durevole e attrezzature.....	36
2.4.4 Materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi	36
2.4.5 Collaborazioni, consulenze, altri servizi.....	36
2.5 <i>Azione 4. Prove agronomiche di valutazione microrganismi entomopatogeni presso centro di saggio 37</i>	
2.5.1 Attività e risultati.....	37
2.5.2 Personale.....	52
2.5.3 Spese per materiale durevole e attrezzature.....	53
2.5.4 Materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi	53
2.5.5 Collaborazioni, consulenze, altri servizi.....	53
2.6 <i>Azione 5. Rilievi sulla riduzione contaminazione cimice e impatto sull'entomofauna</i>	<i>54</i>
2.6.1 Attività e risultati.....	54
2.6.2 Personale.....	63
2.6.3 Spese per materiale durevole e attrezzature.....	64
2.6.4 Materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi	64
2.6.5 Collaborazioni, consulenze, altri servizi.....	64
2.7 <i>Azione 6. Raccolta ed elaborazione dati</i>	<i>65</i>
2.7.1 Attività e risultati.....	65
2.7.2 Personale.....	65
2.7.3 Spese per materiale durevole e attrezzature.....	65
2.7.4 Materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi	65
2.7.5 Collaborazioni, consulenze, altri servizi.....	65
2.8 <i>Azione 7. Valutare il possibile percorso autorizzativo per l'utilizzo di microrganismi entomopatogeni in agricoltura</i>	<i>66</i>
2.8.1 Attività e risultati.....	66
2.8.2 Personale.....	67
2.8.3 Spese per materiale durevole e attrezzature.....	68
2.8.4 Materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi	68
2.8.5 Collaborazioni, consulenze, altri servizi.....	68
2.9 <i>Azione 8. Redazione Report e linee guida</i>	<i>69</i>

2.9.1	Attività e risultati.....	69
2.9.2	Personale.....	69
2.9.3	Spese per materiale durevole e attrezzature.....	70
2.9.4	Materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi	70
2.9.5	Collaborazioni, consulenze, altri servizi.....	70
2.10	<i>Azione 9. Studi necessari alla realizzazione del piano (di mercato, di fattibilità, piani aziendali, ecc.)</i> 71	
2.10.1	Attività e risultati.....	71
2.10.2	Personale.....	71
2.10.3	Spese per materiale durevole e attrezzature.....	72
2.10.4	Materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi	72
2.10.5	Collaborazioni, consulenze, altri servizi.....	72
2.11	<i>Divulgazione</i>	73
2.11.1	Attività e risultati.....	73
2.11.2	Personale.....	76
2.11.3	Spese per materiale durevole e attrezzature.....	77
2.11.4	Materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi	77
2.11.5	Collaborazioni, consulenze, altri servizi.....	77
2.12	<i>Spese per attività di formazione e consulenza</i>	78
3	- Criticità incontrate durante la realizzazione dell'attività	79
4	- Altre informazioni	79
5	- Considerazioni finali	79
6	- Relazione tecnica	80

1 - Descrizione dello stato di avanzamento del Piano

Descrivere brevemente il quadro di insieme relativo alla realizzazione del piano. Richiamare eventuali richieste di modifiche inviate agli organi Regionali ed apportate al progetto.

Prima di entrare nel dettaglio della relazione tecnica, si evidenziano i seguenti aspetti:

Proroga luglio 2022

A metà luglio a causa delle difficoltà determinate dalla pandemia SARS-Cov2 che hanno causato un ingente ritardo nella realizzazione della progettazione e nella esecuzione delle attività di formazione, è stata fatta richiesta di poter beneficiare della proroga di 90 giorni ammessa dal bando, approvata con determina n. 14569 del 27/07/2022.

Proroga settembre 2022

In data 30 settembre 2022, a seguito della delibera n. 833 del 23/05/2022 della regione Emilia-Romagna, sempre a causa delle difficoltà determinate dalla pandemia SARS-Cov2 che hanno causato un ingente ritardo nella esecuzione delle attività di formazione, è stata fatta richiesta di estensione della proroga a 12 mesi, approvata con determina n. 19180 del 11/10/2022.

Comunicazione integrativa/variante

In data 20 marzo 2023 con determina n. 5913 del 20/03/2023, è stata approvato l'aggiornamento delle attività di formazione e/o consulenza e relativi importi ammessi per il partner CENTOFORM S.R.L.

Comunicazione riguardante il partner SOCIETA' AGRICOLA ECOTER S.S.

FederBio Servizi S.r.l., in qualità di soggetto capofila e coordinatore del progetto "BIOVITAMINA, in data 9 febbraio 2023, ha informato la regione Emilia-Romagna, tramite pec, che:

la SOCIETA' AGRICOLA ECOTER S.S., partner del progetto, nel corso dell'annata agraria che va dal 10 novembre 2021 al 10 novembre 2022, causa problemi interni, ha perso la conduzione dei frutteti (pereti), che aveva in affitto, in parte dedicati alle prove sperimentali del progetto. Al fine di garantire la continuità delle prove sperimentali, la SOCIETA' AGRICOLA ECOTER S.S. ha trovato dei frutteti simili (pereti), presso un'azienda non troppo lontana, da potere condurre per completare le prove sperimentali del secondo anno. Essendo una piccola superficie di poco più di 1 ettaro, la SOCIETA' AGRICOLA ECOTER S.S., su indicazione del commercialista, non ha fatto un contratto di affitto ma un contratto di collaborazione (allegato alla PEC inviata alla RER), che le consentisse di poter condurre questa piccola superficie per le prove sperimentali. L'area in cui sono state eseguite le prove appartiene alle aree vulnerabili, le prove sono state eseguite regolarmente e in collaborazione con i partner del progetto e pertanto l'imprenditore agricolo di SOCIETA' AGRICOLA ECOTER S.S., in collaborazione con il consulente AGRICON, ha potuto svolgere regolarmente le attività indicate nel progetto.

Ciò premesso, si può di seguito affermare che:

- le attività indicate nel progetto in oggetto sono state svolte regolarmente;
- l'imprenditore agricolo di SOCIETA' AGRICOLA ECOTER S.S. non renderà conto delle ore del secondo anno di attività;
- il consulente AGRICON verrà regolarmente pagato per l'attività svolta nel 2021 e nel 2022.

1.1 Stato di avanzamento delle azioni previste nel Piano

Indicare per ciascuna azione il mese di inizio dell'attività originariamente previsto nella proposta ed il mese effettivo di inizio, indicare analogamente il mese previsto ed effettivo di termine delle attività.

Indicare il numero del mese, ad es.: 1, 2, ... considerando che il mese di inizio delle attività è il mese 1. Non indicare il mese di calendario.

Azione	Unità aziendale responsabile	Tipologia attività	Mese inizio attività previsto	Mese inizio attività effettivo	Mese termine attività previsto	Mese termine attività effettivo
Esercizio della cooperazione	FederBio Servizi	Esercizio della cooperazione	1	1	24	30
Azione 1	UCSC	Test di laboratorio su microrganismi entomopatogeni	1	6	24	30
Azione 2	FederBio Servizi	Prove Agronomiche su frutteto	6	6	24	22
Azione 3	Stuard	Prove Agronomiche su pomodoro	6	6	24	23
Azione 4	FederBio Servizi	Prove Agronomiche presso centro di saggio	6	6	24	22
Azione 5	UCSC	Rilievi in campo	7	8	24	22
Azione 6	UCSC	Raccolta ed elaborazione dati	7	7	24	23
Azione 7	FederBio Servizi	Valutazione percorso autorizzativo	1	1	24	30
Azione 8	UCSC	Redazione Report e linee guida	10	10	24	30
Azione 9	Open Fields	Studi	1	1	24	30
Divulgazione	FederBio Servizi	Divulgazione	1	1	24	28
Formazione	CENTOFORM	Formazione	1	1	24	30

2 - Descrizione per singola azione

2.1 Esercizio della cooperazione

2.1.1 Attività e risultati

Azione	Esercizio della cooperazione
Unità aziendale responsabile	FederBio Servizi
Descrizione delle attività	<p>FederBio Servizi srl in collaborazione con il Dott. Marco Errani nel periodo oggetto della seguente rendicontazione (da novembre 2020 a maggio 2023) ha coordinato, supportato dai partner in particolare UCSC (Responsabile Scientifico), le attività di funzionamento e gestione del Gruppo Operativo, pianificando e mettendo in atto tutte le iniziative necessarie alla realizzazione degli obiettivi previsti dal Piano.</p> <p>Per realizzare il coordinamento e per una migliore gestione del Piano del GO, FederBio servizi srl si è avvalsa del proprio personale tecnico (Nicola Stanzani), amministrativo (Beatrice Tirabassi) e di un consulente esterno (Marco Errani). In particolare, le principali attività effettuate da FederBio Servizi srl nell'ambito dell'azione di cooperazione sono state:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Monitoraggio dello stato di avanzamento dei lavori;2. Valutazione dei risultati in corso d'opera;3. Analisi degli scostamenti rispetto ai risultati attesi ed individuazione di azioni correttive;4. Richiesta di proroga (luglio 2022 e settembre 2022);5. Comunicazioni integrative/variante attività di formazione e/o consulenza;6. Comunicazioni riguardanti partner (febbraio 2023);7. Preparazione dei documenti per la domanda di pagamento a saldo;8. Attività di comunicazione delle attività svolte a tutti i partner del GOI. <p>Numerose le riunioni del GOI convocate da FederBio Servizi srl nel periodo oggetto della presente rendicontazione (in presenza e on line):</p> <ol style="list-style-type: none">1. 26/01/20212. 14/04/20213. 21/06/20214. 19/07/20215. 22/11/20216. 04/02/20227. 10/02/20228. 14/02/20229. 20/06/202210. 06/09/2022 <p>Grazie alla collaborazione di tutti i partner gli incontri tecnici-organizzativi sono stati ottimi momenti di scambio e confronti sulle diverse attività ed ambiti di ricerca.</p>
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	<p>La gestione del GOI è stata sicuramente non facile, sia per il perdurare dell'emergenza a seguito della pandemia COVID-19 con la conseguente necessità di applicare le regole nell'ambiente di lavoro, adottate dal Governo per limitare il diffondersi dell'epidemia, che hanno aperto uno scenario del tutto inedito, incidendo pesantemente sulla vita delle persone in termini di libertà di spostamento e hanno determinato significativi effetti sulla situazione lavorativa, obbligando alla sostituzione delle riunioni in presenza con Web Conference, sia per l'intrinseca complessità del Piano del GO sia per l'eterogeneità dei partner coinvolti (Università, Enti di ricerca e di sperimentazione, Enti di formazione ed aziende agricole), caratterizzati da tempi e modalità operative diverse.</p> <p>Le attività sono state nel complesso realizzate, anche se con un generale ritardo rispetto al cronoprogramma previsto nel Piano del GO.</p>

2.1.2 Personale

Elencare il personale impegnato, il cui costo è portato a rendiconto, descrivendo sinteticamente l'attività svolta. Non includere le consulenze specialistiche, che devono essere descritte a parte.

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Costo orario	Ore	Costo totale
Servizi - FederBio	Direttore FederBio Servizi	In qualità di Responsabile di Progetto ha curato la gestione dell'esercizio della Cooperazione tra i partner	€ 27,00	46	€ 1.242,00
- UCSC	Professore associato	Responsabile scientifico	€ 48,00	31	€ 1.488,00
- Stuard	imp. Agraria 6° categoria 40 ore settimanali	Cooperazione attività amministrative	€ 27,00	26	€ 702,00
Fields - Open	impiegato TI	cooperazione	€ 27,00	48	€ 1.296,00
Fields - Open	impiegato TI	cooperazione	€ 27,00	10	€ 270,00
Fields - Open	impiegato TI	Cooperazione attività amministrative	€ 27,00	20	€ 540,00
Totale:					€ 5.538,00

2.1.3 Spese per materiale durevole e attrezzature

Fornitore	Descrizione materiale	Costo
	spese per attrezzature non previste	€ 0,00
Totale:		€ 0,00

2.1.4 Materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi

Descrivere i prototipi realizzati e i materiali direttamente imputabili nella loro realizzazione

Prototipi non previsti

2.1.5 Collaborazioni, consulenze, altri servizi

CONSULENZE - PERSONE FISICHE

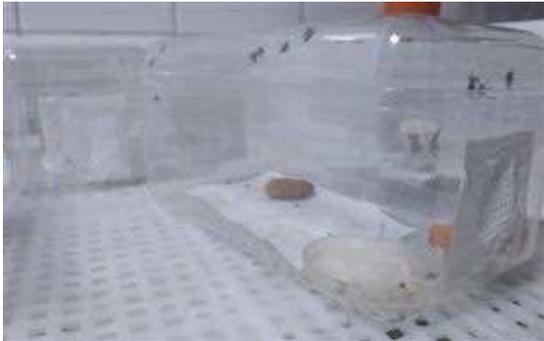
Nominativo del consulente	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
	€ 10.800,00	Consulenza e supporto per attività legate alla cooperazione	€ 54,00 /ora
Totale:			€ 10.800,00

CONSULENZE - SOCIETÀ

Ragione sociale della società di consulenza	Referente	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
Totale:				

2.2 Azione 1. Test di laboratorio su microrganismi entomopatogeni per una difesa diretta della Cimice Asiatica

2.2.1 Attività e risultati

Azione	Test di laboratorio su microrganismi entomopatogeni per una difesa diretta della Cimice Asiatica
Unità aziendale responsabile	UCSC
Descrizione delle attività	<p>Per eseguire i test di laboratorio previsti da questa specifica azione si è reso necessario avviare uno specifico allevamento di <i>Halyomorpha halys</i>. Il nucleo principale e iniziale di popolazione è stato ottenuto utilizzando individui di una popolazione da tempo allevata presso il “Bioplanet” (Cesena) e individui raccolti dal Centro Agricoltura e Ambiente (Crevalcore – BO) durante varie attività di monitoraggio della cimice asiatica. A questi si sono aggiunti esemplari raccolti in varie località della provincia di Piacenza e Parma. Pur essendo riusciti a ottenere la riproduzione in cattività degli esemplari raccolti, l'allevamento, a causa di un elevato tasso di mortalità naturale, non ha raggiunto nel corso del 2021 le dimensioni necessarie a fornire il numero di individui sufficienti a garantire l'esecuzione dei test previsti. Dall'autunno 2021 e nella primavera del 2022 sono stati raccolti nuovi individui per integrare la popolazione già in allevamento e nel corso dell'estate 2022 la popolazione in allevamento ha raggiunto valori tali da consentire lo svolgimento dei test (Figura 1 - Figura 4).</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"><div style="text-align: center;"><p>Figura 1. Allevamento massale</p></div><div style="text-align: center;"><p>Figura 2. Allevamento massale</p></div></div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"><div style="text-align: center;"><p>Figura 3. Ovature</p></div><div style="text-align: center;"><p>Figura 4. Neanidi nelle prime fasi successive alla schiusura delle uova</p></div></div> <p>Sono state adottate 4 differenti tecniche di biosaggio, in funzione delle caratteristiche del prodotto e dello stadio di sviluppo di <i>H. halys</i>:</p> <ul style="list-style-type: none">test per valutare l'attività ovidica;test per valutare l'attività di contatto contro forme giovanili a vario stadio di crescita;test per valutare l'attività nei confronti degli adulti;test per valutare la possibilità di trasmissione a individui non trattati

Attività ovicida:

L'attività ovicida del prodotto "Amylo-X" (a base di *Bacillus amyloliquefaciens*, subsp. *plantarum*, ceppo D747) è stata valutata distribuendo il prodotto formulato opportunamente diluito in acqua su singole ovature. L'etichetta del prodotto è riportata in figura (Figura 5)

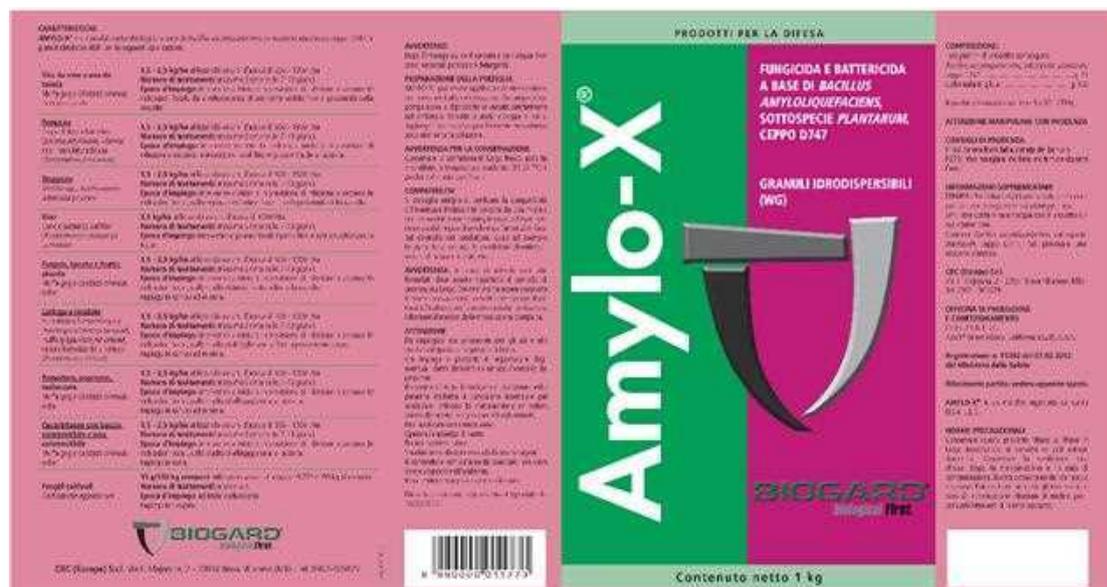


Figura 5. Etichetta del prodotto Amylo-X.

Sono state applicate 2 differenti diluizioni del formulato corrispondenti all'intervallo di utilizzo riportato nell'etichetta del prodotto (1.5 – 2.5 kg/ha con un'applicazione di 500-1000 L/ha). Il prodotto è pertanto stato diluito a 1.5 e 2.5 mg/mL. Per ogni test è stato anche previsto un gruppo di controllo trattato solo con acqua. Sono state effettuate 3 ripetizioni impiegando complessivamente 653 uova in 28 ovature con una media di 23.3 ± 7.95 uova/ovatura (minimo 4; massimo 48). La mortalità delle uova è stata controllata dopo 10 giorni dal trattamento.

I valori medi di percentuali di mortalità sono riportati nel grafico seguente. Tali percentuali sono state sottoposte a trasformazione angolare per soddisfare i requisiti dell'analisi della varianza e sono stati quindi analizzate con l'analisi della varianza a 1 via. L'analisi non ha evidenziato differenze statisticamente significative tra i trattamenti ($F_{2,6} = 0.545$; $p = 0.606$).

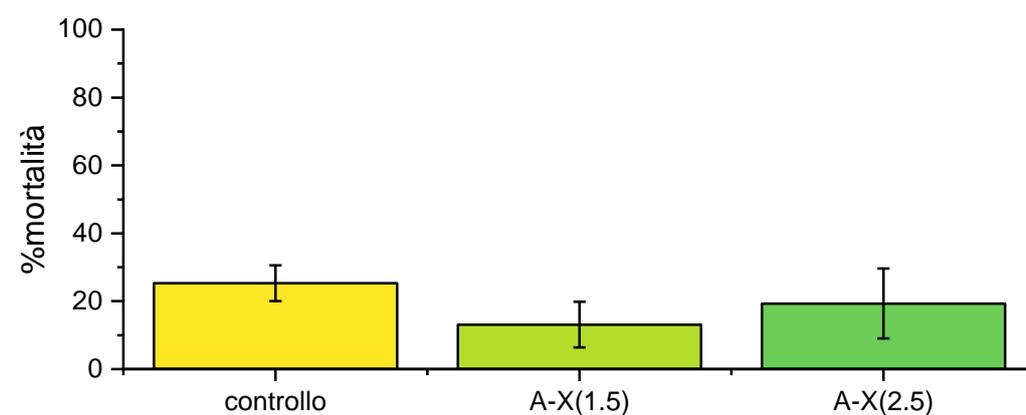


Grafico 1. Percentuali di mortalità misurate in uova trattate con il prodotto Amylo-X alle concentrazioni di 1.5 mg/mL [A-X(1.5)] e 2.5 mg/mL [A-X(1.5)], a confronto con un testimone trattato solo con acqua [controllo].

Attività insetticida contro le forme giovanili:

L'attività insetticida di contatto contro forme giovanili di *H. halys* a vario stadio di crescita è stata valutata per il prodotto insetticida "Naturalis" (il cui principio attivo è il fungo entomopatogeno *Beauveria bassiana*, ceppo ATCC 74040) (Figura 6) e un mix di funghi entomopatogeni della ditta Agricon.

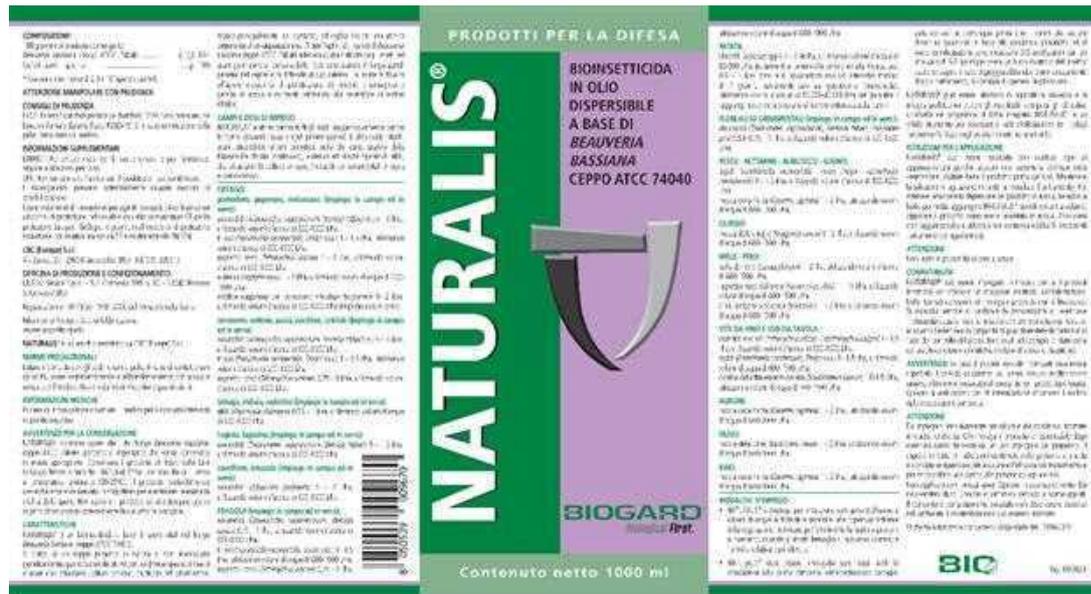


Figura 6. Etichetta del prodotto Naturalis

È stato eseguito un primo set di prove (n=4) impiegando, nel caso del prodotto “Naturalis”, 2 differenti concentrazioni basate sull’intervallo di utilizzo del formulato, riportate in etichetta per l’impiego su pomacee (1 – 2 L/ha con un’applicazione di 600-1500 L/ha). Il prodotto è pertanto stato diluito a 1 e 2 mL/L. Nel caso del mix di funghi entomopatogeni ci si è rifatti alle indicazioni della ditta produttrice e sono state impiegate anche in questo caso 2 concentrazioni pari a 4 e 8 g/L. Come per i trattamenti con le uova, per ogni test è stato anche previsto un gruppo di controllo trattato solo con acqua.

In ogni set di prove (ripetizione) sono state trattate 20 neanidi per concentrazione, suddivise in gruppi di 5. In totale sono state utilizzate, nel corso dell’esperienza, 400 neanidi. Per eseguire il biosaggio, le neanidi sono state inserite, a gruppi di 5, in un tubo in plastica, chiuso da entrambe le estremità con una rete (Figura 7 - Figura 9) e quindi sono state trattate versando nel tubo la soluzione del prodotto. La tecnica di trattamento è stata preferita ad altre (trattamento topico o applicazione spray) perché, a causa della elevata mobilità degli individui da trattare, consentiva una maggior rapidità, maggior precisione e minori rischi di contaminazione incrociata.

Dopo il trattamento le neanidi sono state trasferite in un contenitore con tappo aerato mettendo loro a disposizione acqua e cibo. La mortalità è stata valutata a distanza di 7 giorni (Figura 10 - Figura 14).



Figura 7. Trasferimento delle neanidi nei tubi per il trattamento



Figura 8. Tubi con le neanidi pronti per il trattamento



Figura 9. Tubo con le neanidi pronte per il trattamento



Figura 10. Neanidi dopo il trattamento all'interno del contenitore con acqua e cibo.



Figura 11. Neanide morta dopo il trattamento con "Naturalis" e con evidenti segni di sviluppo fungino.



Figura 12. Neanidi morte dopo il trattamento con "Naturalis"



Figura 13. Neanidi morte dopo il trattamento con "Naturalis"



Figura 14. Neanidi morte dopo il trattamento con "Naturalis"

Al termine di questo primo set di prove Agricon ha fornito un lotto di prodotto più recente e con questo lotto è stato effettuato una nuova serie di test (n=3) solo per questo formulato ma è stato applicato un intervallo più ampio di concentrazioni (4, 8, 16 e 32 g/L). La procedura di applicazione è stata la medesima, il controllo della mortalità è stato eseguito sempre a 7 giorni dal trattamento e complessivamente sono state trattate 297 neanidi.

La mortalità osservata nel primo set di prove è riportata nel grafico seguente (Figura 15). I valori di mortalità generati dal mix di funghi entomopatogeni sono stati mediamente inferiori a quelli registrati nel gruppo di controllo non trattato. L'analisi della varianza e il test di Tukey hanno evidenziato differenze significative tra le tesi ($F_{4;75} = 13.604$; $p=0.000$) e in particolare tra la tesi "Naturalis" (senza però differenze significative tra i due dosaggi applicati) e le tesi "mix funghi" statisticamente non differente dal testimone non trattato (Figura 15). Il secondo lotto di mix di funghi ha prodotto effetti più evidenti contro le neanidi di *H. halys* (Figura 16). I valori di mortalità generati dal mix di funghi entomopatogeni in questo caso sono stati significativamente superiori a quelli registrati nel gruppo di controllo non trattato. L'analisi della varianza e il test di Tukey hanno evidenziato differenze significative tra le tesi ($F_{4;75} = 10.720$; $p=0.000$) ma solo tra testimone non trattato e trattati con il mix di funghi. Si osserva un certo effetto dose ma i valori di mortalità registrati con le varie dosi, non sono significativamente differenti (Figura 16).

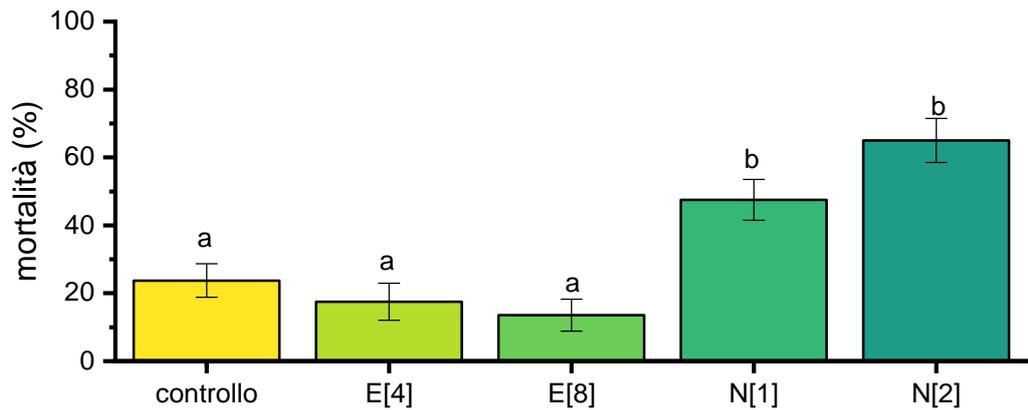


Figura 15. Mortalità osservata in neanidi di *H. halys* trattate con *Naturalis* (N) e con il mix di funghi entomopatogeni (E) (lotto #1). I valori di mortalità contrassegnati con lettera uguale non sono significativamente differenti (test di Tukey).

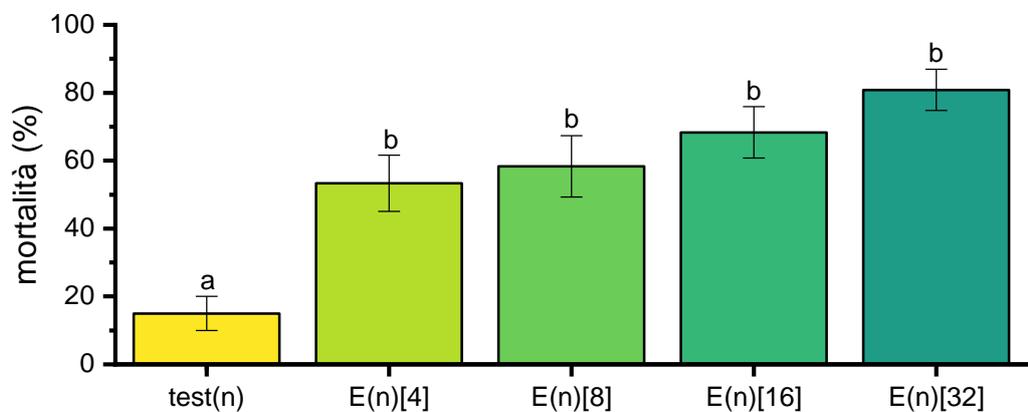


Figura 16. Mortalità osservata in neanidi di *H. halys* trattate con *Naturalis* (N) e con il mix di funghi entomopatogeni (E(n)) (lotto #2). I valori di mortalità contrassegnati con lettera uguale non sono significativamente differenti (test di Tukey).

Attività insetticida contro le forme adulte:

L'attività insetticida di contatto contro forme adulte di *H. halys* è stata effettuata impiegando entrambi i prodotti ("Naturalis" e mix di funghi) e applicandoli alle concentrazioni utilizzate nel primo set di biosaggi eseguiti contro le neanidi (Naturalis: 1 e 2 mL/L; mix di funghi: 8 e 8 g/L). Anche in questo caso gruppi di 5 adulti sono stati inseriti nei tubi di plastica e su di essi è stata versata la soluzione del prodotto. Sono state effettuate 4 replicazioni per prodotto e per concentrazioni. Per ogni replica sono stati trattati 5 adulti e quindi, in totale, sono stati trattati 100 individui adulti mescolati per sesso e età. La mortalità è stata misurata a 7 giorni dal trattamento.

In generale si è riscontrata una mortalità estremamente ridotta come evidenziato dal grafico seguente e non sono state evidenziate differenze significative tra le tesi ($F_{4,15} = 1.848$; $p = 0.172$).

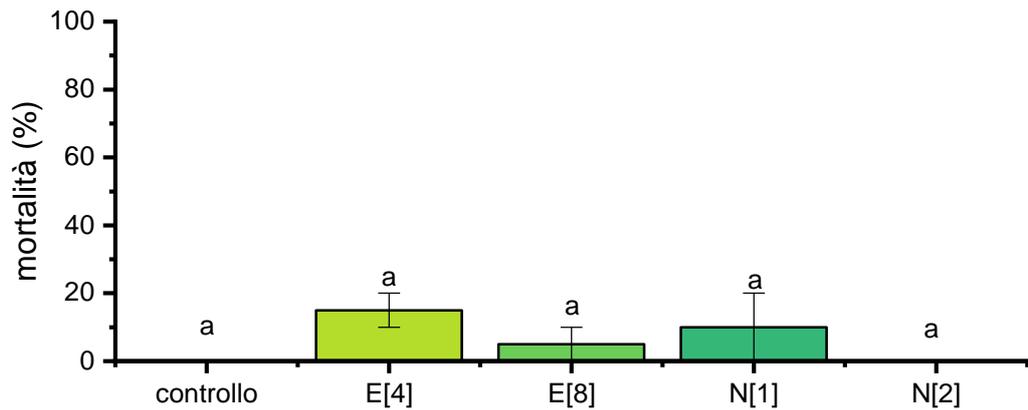


Figura 17. Mortalità osservata in adulti trattati con Naturalis (N) e con e con il mix di funghi entomopatogeni (E).

Valutazione della trasmissione dei funghi entomopatogeni a individui non trattati:

Per valutare la possibilità di trasmissione dei funghi entomopatogeni a individui non trattati, al termine delle prove di trattamento contro le neanidi, dai contenitori utilizzati per il biosaggio sono state rimosse le neanidi trattate e sono state sostituite con 5 individui non trattati. I valori di mortalità riscontrati a distanza di 7 giorni sono mostrati nei grafici seguenti (Figura 18 - Figura 19).

Tali valori risultano statisticamente significativi nel caso del prodotto "Naturalis" ($F_{2;20} = 13.314$; $p=0.000$) ma non per il mix di funghi entomopatogeni ($F_{4;15} = 1.303$; $p=0.314$).

Nel caso di "Naturalis", alla concentrazione più elevata la possibilità di infezione di nuovi individui sembra essere abbastanza importante e significativamente differente dal controllo non trattato. Nel caso del mix di funghi entomopatogeni invece, probabilmente a causa di una elevata mortalità riscontrata nel gruppo di controllo, le percentuali di mortalità non differiscono significativamente da quelle del testimone pur essendo i valori di efficacia, calcolati con la formula di Abbott, compresi tra il 40% e il 60%.

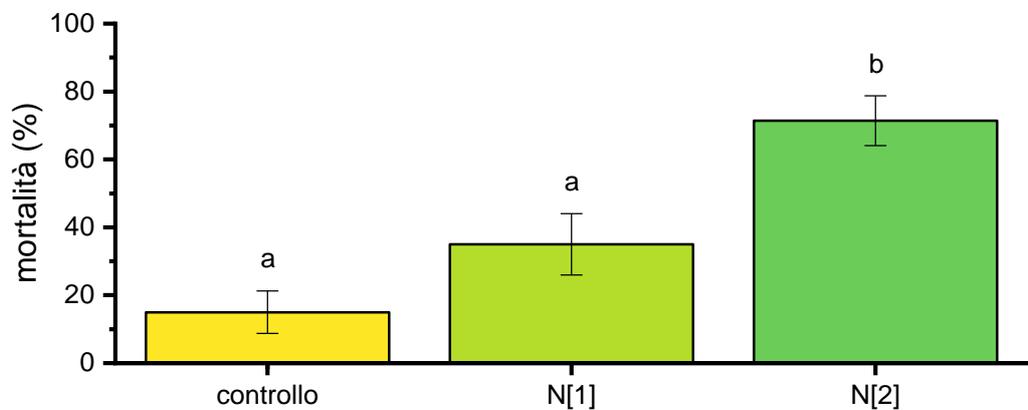


Figura 18. Mortalità riscontrata in neanidi dopo il contatto con i substrati entrati in contatto con individui trattati con il prodotto "Naturalis". I valori di mortalità contrassegnati con lettera uguale non sono significativamente differenti (test di Tukey).

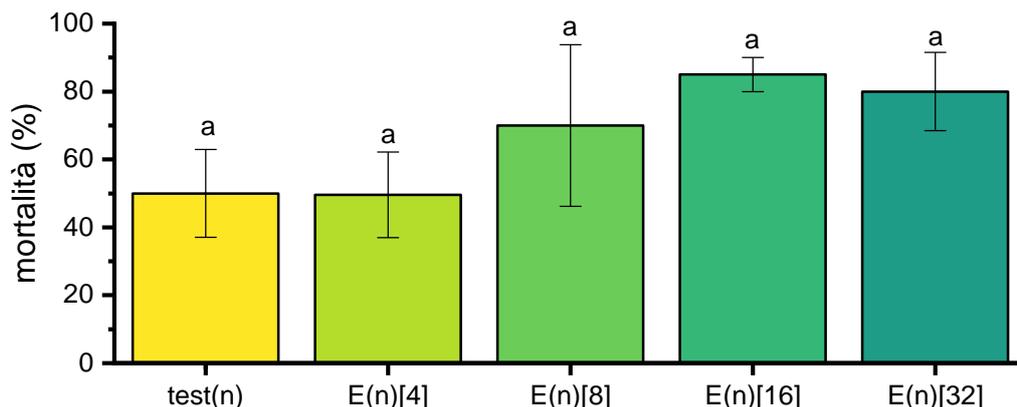


Figura 19. Mortalità riscontrata in neanidi di *H. halys* dopo il contatto con i substrati entrati in contatto con individui trattati con il prodotto e con il mix di funghi entomopatogeni. I valori di mortalità contrassegnati con lettera uguale non sono significativamente differenti (test di Tukey).

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

Gli obiettivi, cioè la valutazione in condizioni di laboratorio dell'efficacia insetticida dei prodotti individuati, sono stati sostanzialmente raggiunti. La maggiore criticità riscontrata deriva dalle intrinseche difficoltà di ottenere rapidamente popolazioni numerose di *H. halys* in condizioni di laboratorio. Di elevata importanza risulta anche essere la qualità del prodotto di partenza, come evidenziato dall'utilizzo di due differenti lotti di uno dei prodotti, ottenendo valori radicalmente differenti di efficacia.

2.2.2 Personale

Elencare il personale impegnato, il cui costo è portato a rendiconto, descrivendo sinteticamente l'attività svolta. Non includere le consulenze specialistiche, che devono essere descritte a parte.

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Costo orario	Ore	Costo totale
- UCSC	Tecnico	esecuzione test di laboratorio	€ 31,00	150	€ 4.650,00
- UCSC	collaboratore	esecuzione test di laboratorio	€ 11,63	716	€ 8.327,08
Totale:					€ 12.977,08

2.2.3 Spese per materiale durevole e attrezzature

Fornitore	Descrizione materiale	Costo
-	spese per attrezzature non previste	€ 0,00
Totale:		€ 0,00

2.2.4 Materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi

Descrivere i prototipi realizzati e i materiali direttamente imputabili nella loro realizzazione

Prototipi non previsti

2.2.5 Collaborazioni, consulenze, altri servizi

CONSULENZE - PERSONE FISICHE

Nominativo del consulente	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
Totale:			

CONSULENZE – SOCIETÀ

Ragione sociale della società di consulenza	Referente	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
Totale:				

2.3 Azione 2. Prove Agronomiche su frutteto con metodi di lotta biologica a basso impatto

2.3.1 Attività e risultati

Azione	Prove Agronomiche su frutteto con metodi di lotta biologica a basso impatto					
Unità aziendale responsabile	FederBio Servizi					
Descrizione delle attività	<p>Annata 2021</p> <p>Le prove agronomiche su frutteto sono state eseguite presso l'azienda agricola "Cornacchia" a Granarolo Faentino (RA) e presso l'azienda agricola "ECOTER" a Savarna (RA).</p> <p>Tesi a confronto a Granarolo (cv Williams): PROTOCOLLO AZIENDALE - integrato PROTOCOLLO CBC (microrganismi entomopatogeni, piretro, corroborante a base di polvere di caolino)</p> <p>Tesi a confronto a Savarna (cv Williams): PROTOCOLLO AZIENDALE - biologico PROTOCOLLO SERBIOS (Piretro e corroboranti: lecitina, polvere di caolino e di zeoliti) PROTOCOLLO NTI (Piretro e corroboranti: oli vegetali alimentari) PROTOCOLLO BIOAGROTECH (corroboranti: polveri di zeoliti)</p> <p>Le date di trattamento per entrambe le aziende sono riportate in tabella (Tabella 1).</p> <p><i>Tabella 1. Trattamenti annata 2021 delle prove agronomiche su frutteto.</i></p>					
	Savarna (RA) Biologico				Granarolo Faentino (RA) Integrato	
tesi	NTI	Aziendale	BioAgrotech	Serbios	CBC	Aziendale
superficie (ha)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.25	0.25
volume acqua(L)	500	300	500	1000	500	500
data						
06/05/21				Corroborante Polvere di roccia Caolino Surround + Corroborante Lecitina		
18/05/21				Corroborante Polvere di roccia Caolino Surround + Corroborante Lecitina		
20/05/21		Funghi entomopatogeni				
23/05/21						Acetamiprid EPIK
31/05/21				Corroborante Polvere di roccia Caolino Surround + Corroborante Lecitina		
03/06/21		Funghi entomopatogeni				
04/06/21					Polvere di roccia Caolino Biogard	

10/06/21	Corroborante NTI 40 T003 (oli vegetali alimentari)			Corroborante Polvere di roccia Zeolite 95 + Corroborante Lecitina		
12/06/21					Polvere di roccia Caolino Biogard	Acetamiprid KESTREL
16/06/21	Corroborante NTI 40 T003 (oli vegetali alimentari)		Corroborante Polvere di roccia Zeolite cubana			
18/06/21		Funghi entomopatogeni			Bacillus amiloliquefaciens (Amilo-X) + Bauveria bassiana (Naturalis)	
22/06/21	Corroborante NTI 40 T003 (oli vegetali alimentari)		Corroborante Polvere di roccia Zeolite cubana			
25/06/21					Bacillus amiloliquefaciens (Amilo-X) + Bauveria bassiana (Naturalis)	
29/06/21	Corroborante NTI 40 T003 (oli vegetali alimentari)		Corroborante Polvere di roccia Zeolite cubana			
01/07/21		Funghi entomopatogeni				
02/07/21					Bacillus amiloliquefaciens (Amilo-X) + Bauveria bassiana (Naturalis)	
03/07/21					Polvere di roccia Caolino Biogard	Acetamiprid EPIK
05/07/21	Corroborante NTI 40 T003 (oli vegetali alimentari)		Corroborante Polvere di roccia Zeolite cubana			
06/07/21				Corroborante Polvere di roccia Zeolite 95 + Corroborante Lecitina		
10/07/21	Corroborante NTI 40 T003 (oli vegetali alimentari) + piretro Asset five		Corroborante Polvere di roccia Zeolite cubana	Piretro Asset Five + Corroborante Lecitina	Bacillus amiloliquefaciens (Amilo-X) + Bauveria bassiana (Naturalis)	
15/07/21	Corroborante NTI 40 T003		Corroborante Polvere di	Corroborante Polvere di		

	(oli vegetali alimentari)		roccia Zeolite cubana	roccia Zeolite 95		
16/07/21		Funghi entomopatogeni				
19/07/21					Bacillus amiloliquefaciens (Amilo-X) + Bauveria bassiana (Naturalis)	
20/07/21	Corroborante NTI 40 T003 (oli vegetali alimentari) + piretro Asset five		Corroborante Polvere di roccia Zeolite cubana	Piretro Asset Five + Corroborante Lecitina		
26/07/21	corroborante NTI 40 T003 (oli vegetali alimentari)	Funghi entomopatogeni		Corroborante Polvere di roccia Zeolite 95	Bacillus amiloliquefaciens (Amilo-X) + Bauveria bassiana (Naturalis)	

I rilievi sono stati eseguiti in preraccolta: a Granarolo il 4/08/2021, contemporaneamente a quelli previsti alla sperimentazione eseguita dal centro di saggio (azione #4); a Savarna il 9/08/2021 (Figura 20 e Figura 21).



Figura 20. 09.08.2021. Campionamento preraccolta a Savarna (RA).



Figura 21. 09.08.2021. Verifica delle classi di danno in pre-raccolta.

In entrambe le aziende i parcelloni sono stati suddivisi virtualmente in 4 sottoparcelle (repliche da A – D) e campionati nelle file centrali, raccogliendo dalle piante presenti in ciascuna sottoparcella 50 frutti nella parte bassa e 50 frutti nella parte alta (100 frutti / replica; 400 frutti / tesi).

Ad ogni frutto è stata attribuita una classe di danno impiegando lo stesso schema adottato per valutare la sperimentazione eseguita dal centro di saggio (vedi azione #4). Le classi (da 0 a 3) sono state così definite:

- 0 = frutto indenne;
- 1 = 1 avvallamento;
- 2 = 2-3 avvallamenti;
- 3 = più di 3 avvallamenti.

È stato quindi calcolato l'indice di danno con la formula di Townsend – Heuberger (Townsend & Heuberger, 1943):

$$ID (\%) = \frac{\sum(f_k \times i_k)}{(n \times K)}$$

dove:

- i_k = valore assegnato alla classe (da 0 a 3);
- f_k = numero di frutti appartenenti alla classe i_k ;
- n = numero totale di frutti osservati (=50 per parcella e posizione);
- K = valore massimo della classe (= 3).

I frutti assegnati a ciascuna classe (in percentuale) sono riportati nei grafici seguenti (Figura 22 e Figura 23). Le barre a sinistra indicano i frutti in posizione bassa e quelle a destra quelli in posizione alta.

Gli indici di attacco sono presentati nel grafico successivo (Figura 24). Tali indici, per ogni tesi sono stati sottoposti ad analisi non parametrica per evidenziare differenze tra i frutti della parte bassa e quelli della parte alta. Con l'esclusione della tesi "aziendale" nell'azienda di Granarolo Faentino, in tutte le altre tesi non risultano differenze statisticamente significative degli indici di attacco dei frutti raccolti nella parte bassa rispetto a quelli raccolti nella parte alta delle piante.

I dati degli indici (in %) sono stati quindi sottoposti a trasformazione angolare e analizzati con l'analisi della varianza (ANOVA a una via) mettendo a confronto le tesi presenti in ciascuno dei due appezzamenti. Non sono emerse differenze statisticamente significative tra le diverse tesi, sia a Granarolo ($F_{1,14}=0.462$; $p=0.508$) che a Savarna ($F_{3,28}=0.120$; $p=0.948$). A Savarna, nell'elaborazione si è tenuto esclusivamente conto dei frutti raccolti dai filari di cultivar William. Il parcellone comprendeva anche piante di cultivar Abate che sono risultate essere meno colpite.

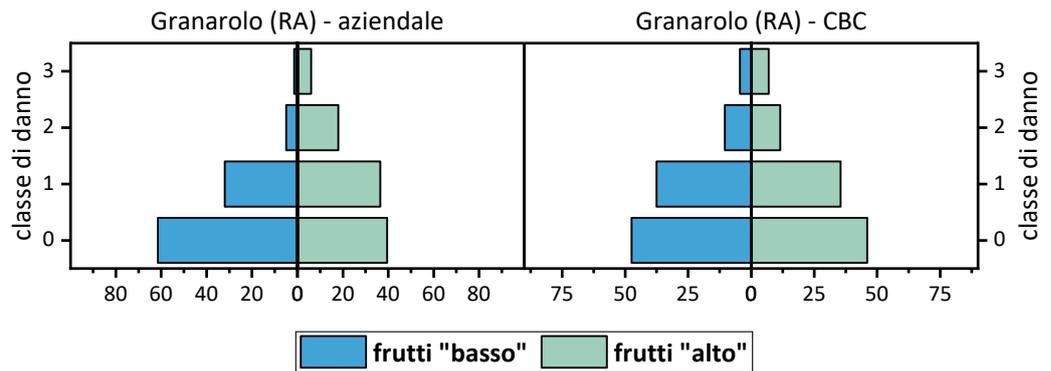


Figura 22. Granarolo faentino (RA), 2021. Percentuale di frutti suddivisi per classe di danno e posizione di raccolta nelle tesi messe a confronto.

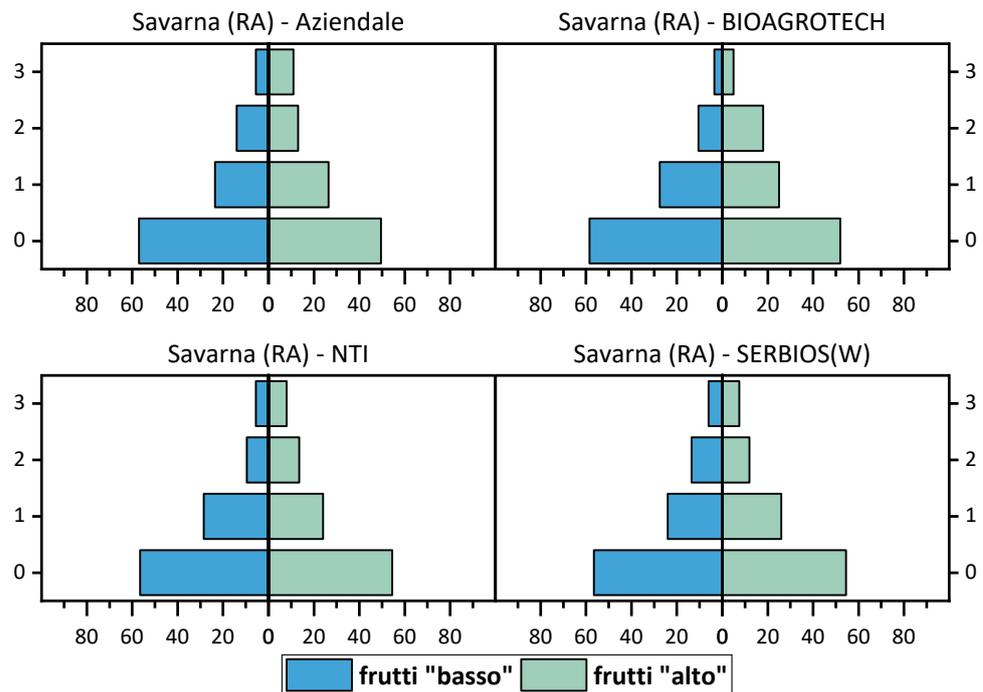


Figura 23. Savarna (RA), 2021. Percentuale di frutti suddivisi per classe di danno e posizione di raccolta nelle tesi messe a confronto.

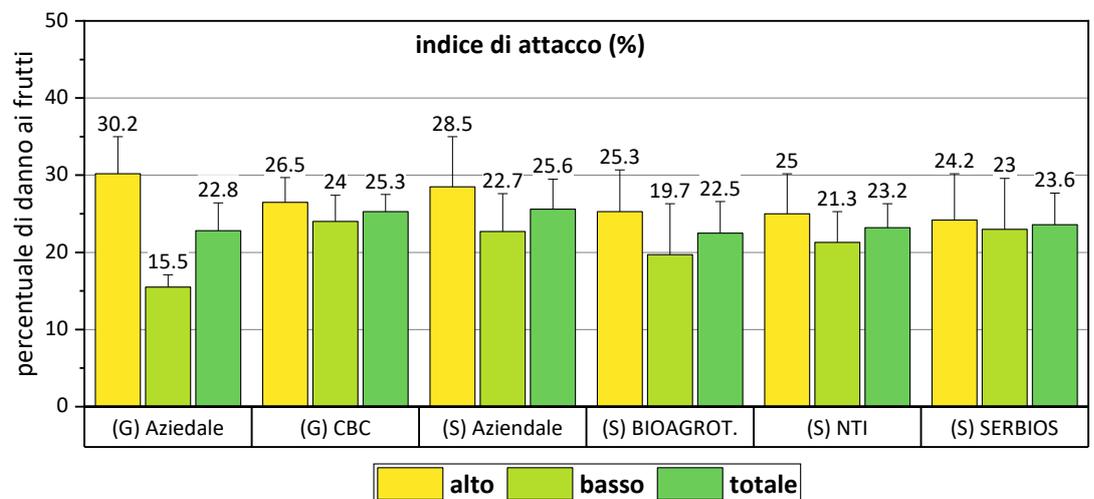


Figura 24. Indici di attacco calcolati in base ai frutti raccolti nelle diverse tesi a Granarolo faentino (G) e Savarna (S) nel 2021.

Annata 2022

Le prove agronomiche su frutteto sono state eseguite presso l'azienda agricola "Cornacchia" a Granarolo Faentino (RA) e presso l'azienda agricola "Magagna" a Quartesana (FE).

Tesi a confronto a Granarolo (cv Williams):

PROTOCOLLO AZIENDALE - integrato

PROTOCOLLO CBC (microrganismi entomopatogeni, piretro, corroborante a base di polvere di caolino)

Tesi a confronto a Quartesana (cv Williams):

PROTOCOLLO AZIENDALE - biologico

PROTOCOLLO SERBIOS (Piretro e corroboranti: lecitina, polvere di caolino e di zeoliti)

PROTOCOLLO NTI (Piretro e corroboranti: oli vegetali alimentari)

PROTOCOLLO BIOAGROTECH (corroboranti: polveri di zeoliti)

Le date di trattamento per entrambe le aziende sono riportate in tabella (Tabella 2)

Tabella 2. Trattamenti annata 2022 delle prove agronomiche su frutteto.

tesi	Quartesana (FE) Biologico				Granarolo Integrato	Faentino (RA)
	NTI	Aziendale	BioAgrotech	Serbios	CBC	Aziendale
superficie (ha)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.25	0.25
volume acqua(L)	1200	1200	1200	1200	500	500
Data						
10/03/2022		zeolite				
16/03/2022			Corroborante (Zeolite)			
18/03/2022		zeolite				
23/03/2022			Corroborante (Zeolite)			
26/03/2022	Corroborante NTI 40 T003 (oli vegetali alimentari)					
28/03/2022		zeolite				
04/04/2022	Corroborante NTI 40 T003 (oli vegetali alimentari)		Corroborante (Zeolite)			
08/04/2022		piretro				
15/04/2022		sapone molle				
19/04/2022	Corroborante NTI 40 T003 (oli vegetali alimentari)		Corroborante (Zeolite)			
20/04/2022						acetamiprid
25/04/2022				Corroborante (Caolino + Lecitina)		
27/04/2022		sapone molle				
02/05/2022	Corroborante NTI 40 T003 (oli vegetali alimentari)		Corroborante (Zeolite)			
07/05/2022				Corroborante (Caolino +		

				Lecitina) + piretro		
10/05/2022		piretro				
14/05/2022	Corroborante NTI 40 T003 (oli vegetali alimentari) + piretro		Corroborante (Zeolite)			
18/05/2022				Corroborante (Caolino + Lecitina)		
21/05/2022					Corroborante (Caolino)	acetamiprid
22/05/2022		oli vegetali				
31/05/2022	Corroborante NTI 40 T003 (oli vegetali alimentari)		Corroborante (Zeolite)	Corroborante (Caolino + Lecitina) + piretro		
02/06/2022		sapone molle				
04/06/2022					Corroborante (Caolino) + Bacillus amiloliquefaciens	
10/06/2022	Corroborante NTI 40 T003 (oli vegetali alimentari) + piretro		Corroborante (Zeolite)	Corroborante (Zeolite + Lecitina)		
11/06/2022					Bacillus amiloliquefaciens	
17/06/2022		oli vegetali				
18/06/2022					Bauveria bassiana	acetamiprid
23/06/2022	Corroborante NTI 40 T003 (oli vegetali alimentari)		Corroborante (Zeolite)	Corroborante (Zeolite + Lecitina)		
29/06/2022		sapone molle				
02/07/2022						acetamiprid
05/07/2022	Corroborante NTI 40 T003 (oli vegetali alimentari) + piretro		Corroborante (Zeolite)	Corroborante (Lecitina) + piretro		
08/07/2022					Corroborante (Caolino)	
12/07/2022		oli vegetali				
14/07/2022	Corroborante NTI 40 T003 (oli vegetali alimentari)		Corroborante (Zeolite)	Corroborante (Zeolite)		
24/07/2022		sapone molle			Bacillus amiloliquefaciens	
26/07/2022	Corroborante NTI 40 T003 (oli vegetali alimentari)					

I rilievi sono stati eseguiti in preraccolta: a Quartesana il 10/08/2022 (Figura 25) e a Granarolo il 11/08/2022, contemporaneamente a quelli previsti alla sperimentazione eseguita dal centro di saggio (azione #4).



Figura 25. 10.08.2022. Azienda Magagna. Quartesana (FE). Raccolta delle pere per la verifica delle classi di danno in pre-raccolta.

La metodologia di campionamento dei frutti e della verifica del danno è stata la stessa adottata nel 2021 assegnando ogni frutto ad una classe di danno e calcolando l'indice di danno con la formula di Townsend – Heuberger (Townsend & Heuberger, 1943).

I frutti assegnati a ciascuna classe (in percentuale) sono riportati nei grafici seguenti (Figura 26 e Figura 27). Le barre a sinistra indicano i frutti in posizione bassa e quelle a destra quelli in posizione alta.

Gli indici di attacco sono presentati nel grafico successivo (Figura 28). Tali indici, per ogni tesi sono stati sottoposti ad analisi non parametrica per evidenziare differenze tra i frutti della parte bassa e quelli della parte alta. Non sono emerse differenze statisticamente significative degli indici di attacco dei frutti raccolti nella parte bassa rispetto a quelli raccolti in alto.

I dati degli indici (in %) sono stati quindi sottoposti a trasformazione angolare e analizzati con l'analisi della varianza (ANOVA a una via) mettendo a confronto le tesi presenti in ciascuno dei due appezzamenti. Non sono emerse differenze statisticamente significative tra le diverse tesi, sia a Granarolo ($F_{1,14}=0.473$; $p=0.503$) che a Quartesana ($F_{3,28}=2.496$; $p=0.080$).

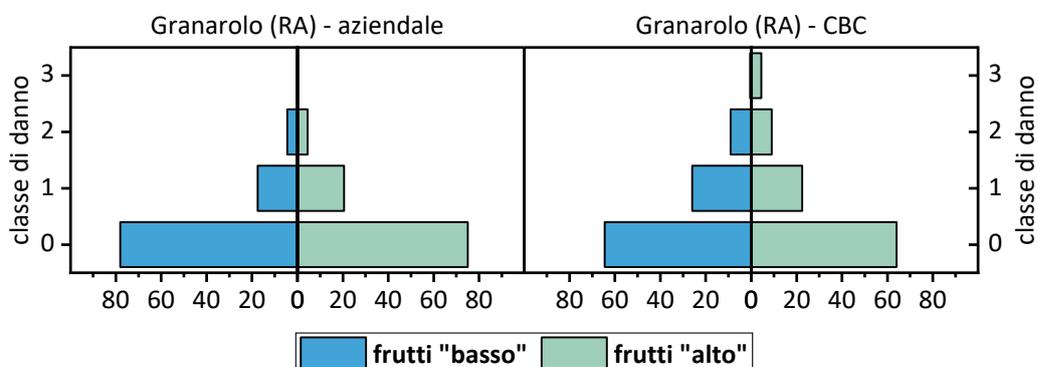


Figura 26. Granarolo faentino (RA), 2022. Percentuale di frutti suddivisi per classe di danno e posizione di raccolta nelle tesi messe a confronto.

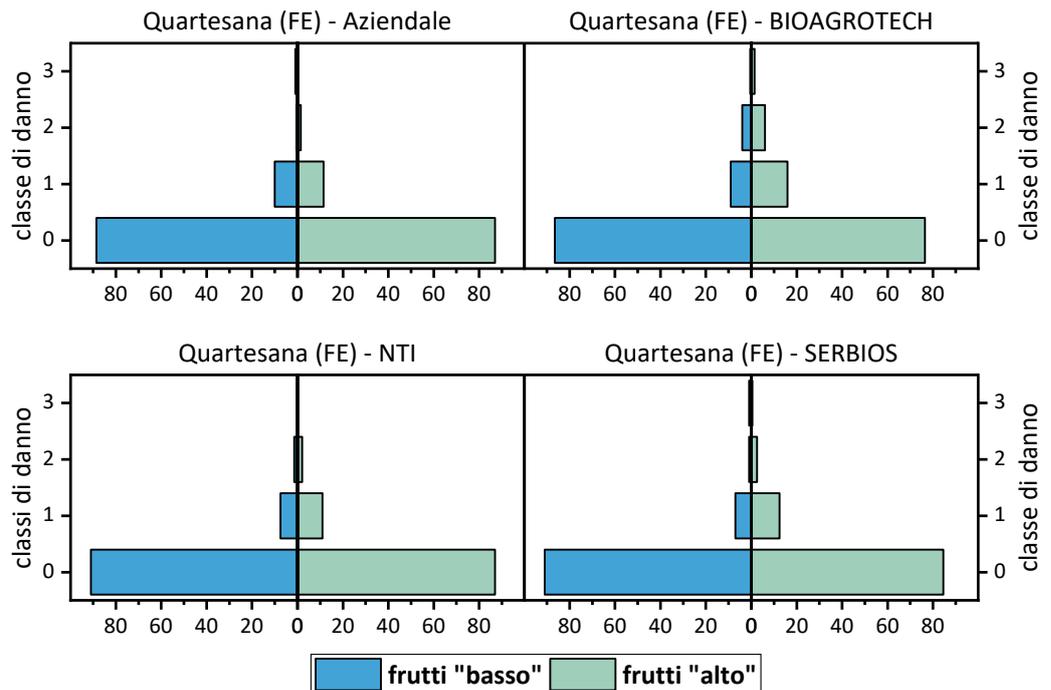


Figura 27. Quartesana (RA), 2022. Percentuale di frutti suddivisi per classe di danno e posizione di raccolta nelle tesi messe a confronto.

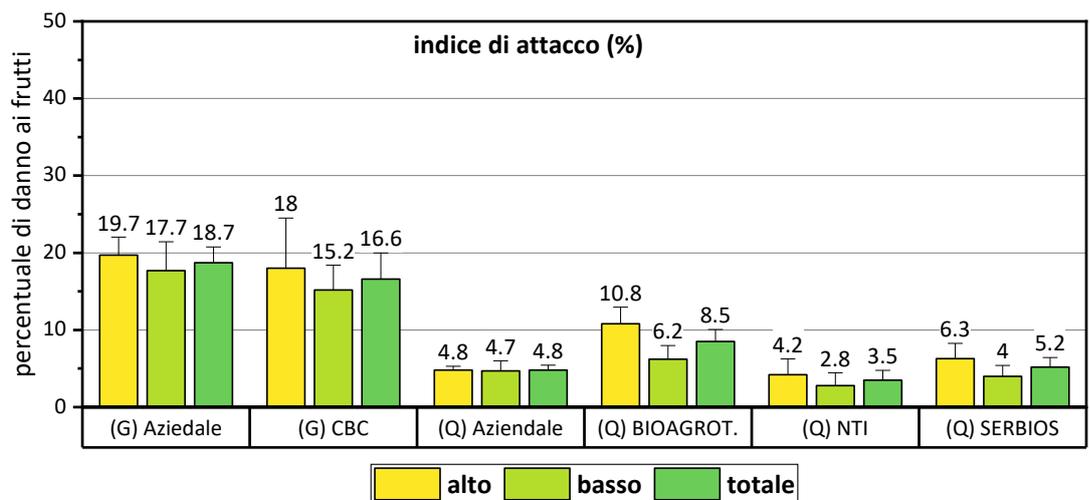


Figura 28. Indici di attacco calcolati in base ai frutti raccolti nelle diverse tesi a Granarolo faentino (G) e Quartesana (Q) nel 2022.

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

Gli obiettivi previsti da piano sono stati raggiunti. Nell'annata 2021 le gelate primaverili hanno limitato seriamente la produzione e concentrato l'attacco di *H. halys*, pur con popolazioni fortemente contenute, sui pochi frutti rimasti. Nel corso del 2022 la produzione di pere è risultata essere nella norma. A questo ha fatto riscontro, comunque, ancora una presenza abbastanza limitata delle popolazioni di *H. halys* nei due pereti considerati, soprattutto a Quartesana. Questa condizione potrebbe aver diluito il danno limitando la differenziazione di efficacia tra i vari trattamenti.

2.3.2 Personale

Elencare il personale impegnato, il cui costo è portato a rendiconto, descrivendo sinteticamente l'attività svolta. Non includere le consulenze specialistiche, che devono essere descritte a parte.

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Costo orario	Ore	Costo totale
- FederBio Servizi	Direttore FederBio Servizi	In qualità di Responsabile di Progetto ha curato le azioni specifiche legate alla realizzazione del piano e specificatamente il coordinamento delle prove su frutteto	€ 27,00	18	€ 468,00
- UCSC	Tecnico	Rilievi	€ 31,00	60	€ 1.860,00
- UCSC	collaboratore	Rilievi	€ 11,63	358	€ 4.163,54
ECOTER	Imprenditore Agricolo	Prove Agronomiche su frutteto	€ 19,50	456	€ 8.892,00
	Imprenditore Agricolo	Prove Agronomiche su frutteto	€ 19,50	515	€ 10.042,50
Totale:					€ 25.426,04

2.3.3 Spese per materiale durevole e attrezzature

Fornitore	Descrizione materiale	Costo
	spese per attrezzature non previste	€ 0,00
Totale:		€ 0,00

2.3.4 Materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi

Descrivere i prototipi realizzati e i materiali direttamente imputabili nella loro realizzazione

Prototipi non previsti

2.3.5 Collaborazioni, consulenze, altri servizi

CONSULENZE - PERSONE FISICHE

Nominativo del consulente	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
	€ 3.672,00	Supporto gestione prove e distribuzione prodotti biologici	54,00 €/ora
Totale:			3.672,00 €

CONSULENZE - SOCIETÀ

Ragione sociale della società di consulenza	Referente	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
AGRICON		€ 30.000,00	Operazioni di trattamento/lotta per le prove nei frutteti	€ 30.000,00
Totale:				€ 30.000,00

2.4 Azione 3. Prove Agronomiche su pomodoro con metodi di lotta biologica a basso impatto

2.4.1 Attività e risultati

Azione	Prove Agronomiche su pomodoro con metodi di lotta biologica a basso impatto																																
Unità aziendale responsabile	STUARD																																
Descrizione delle attività	<p><i>descrizione delle attività svolte per il raggiungimento degli obiettivi previsti dall'azione</i></p> <p>Obiettivo L'obiettivo della prova sperimentale condotta presso i terreni di azienda Pizzacchera era il controllo dei danni provocati da <i>H. halys</i> sul pomodoro da industria coltivato in agricoltura integrata.</p> <p><u>Annata 2021</u> Schema sperimentale Lo schema sperimentale era costituito da parcelloni non randomizzati, larghezza circa 23 metri e di lunghezza pari a 55 metri (superficie circa 1.265 mq), per un totale di 8 parcelloni corrispondenti a 8 trattamenti sperimentali diversi (Figura 29).</p> <table border="1" data-bbox="320 869 1439 1272"> <tr> <td>4</td> <td>8</td> <td>1</td> <td>BIOAGROTECH</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>7</td> <td>2</td> <td>NTI 40 T002 + Piretro (CERRUS)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>6</td> <td>3</td> <td>NTI 40 T003 + Piretro (CERRUS)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>CBC Entomopatogeni + Piretro (4 e 1.4%) + polvere di roccia (Caolino)</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>5</td> <td>CERRUS Piretro (4%) + Limocide</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>6</td> <td>SERBIOS Piretro (4%) e lecitina + polvere di roccia (caolino)</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>7</td> <td>SILVATEAM tannini</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>8</td> <td>Test (non trattato)</td> </tr> </table>	4	8	1	BIOAGROTECH	3	7	2	NTI 40 T002 + Piretro (CERRUS)	2	6	3	NTI 40 T003 + Piretro (CERRUS)	1	5	4	CBC Entomopatogeni + Piretro (4 e 1.4%) + polvere di roccia (Caolino)			5	CERRUS Piretro (4%) + Limocide			6	SERBIOS Piretro (4%) e lecitina + polvere di roccia (caolino)			7	SILVATEAM tannini			8	Test (non trattato)
4	8	1	BIOAGROTECH																														
3	7	2	NTI 40 T002 + Piretro (CERRUS)																														
2	6	3	NTI 40 T003 + Piretro (CERRUS)																														
1	5	4	CBC Entomopatogeni + Piretro (4 e 1.4%) + polvere di roccia (Caolino)																														
		5	CERRUS Piretro (4%) + Limocide																														
		6	SERBIOS Piretro (4%) e lecitina + polvere di roccia (caolino)																														
		7	SILVATEAM tannini																														
		8	Test (non trattato)																														
	<p><i>Figura 29. 2021. Schema sperimentale della prova di lotta contro H. halys su pomodoro da industria.</i></p> <p>Epoca di trapianto e gestione colturale Il trapianto è stato effettuato in data primo giugno 2021 con la varietà N507. La gestione agronomica è stata in linea con la normale tecnica colturale adottata nel comprensorio. La gestione dei trattamenti fitosanitari è stata di tipo integrato. Il conduttore ha effettuato diversi trattamenti anti-crittogamici ma non ha effettuato nessun trattamento insetticida per non interferire sul protocollo della prova sperimentale. L'andamento climatico 2021 è stato particolarmente favorevole alla coltivazione del pomodoro, sia dal punto di vista produttivo (con rese elevate), sia dal punto di vista fitosanitario con la quasi totale assenza di problematiche importanti.</p> <p>Rilievi, raccolte e campionamenti In data 7/09/2021 è stata effettuata la raccolta manuale delle parcelle e tutti i rilievi previsti dal protocollo operativo di sperimentazione. All'interno di ogni parcellone/tesi sono state individuate e campionate 4 aree di saggio, per un totale di 32, in cui sono stati effettuati i seguenti rilievi: Punteggi morfo-fisiologici: stato fitosanitario e grado di copertura dei frutti (punteggio 5-1); Conteggio del numero di piante nell'area di saggio; Misurazione della lunghezza delle branche (esprime la vigoria vegetativa della coltura); Raccolta delle bacche e pesatura separata delle diverse categorie commerciali e qualitative: maturo, verde, marcio, marciume apicale, assoluto, collettato, spaccato, danni da cimice (Figura 30), danni da nottua, lesioni da batteriosi. Pesatura di 100 bacche;</p>																																



Figura 30. Bacche colpite da cimice (rilevate al momento della raccolta)

Descrizione delle tesi/trattamenti

Tesi 1: Bioagrotech

La proposta di Bioagrotech era basata sostanzialmente su trattamenti di copertura e preventivi con Corroborante Polvere di roccia Zeolite cubana alla dose di 30 kg/ha. Sono stati fatti in totale 4 trattamenti (23 e 29 luglio 2021, 11 e 24 agosto 2021).

Tesi 2: NTI 40 T002 + Piretro (CERRUS)

Questo protocollo prevedeva l'abbinamento di Corroborante olio vegetale alimentare NTI 40 T002 (dose circa 7,0 litro/ha) e Piretro Natura Cerrus. In data 23 e 29 luglio è stato somministrato solo l'olio alimentare, a cui è stato aggiunto in data 11 e 24 agosto l'insetticida piretro (dose da etichetta).

Tesi 3: NTI 40 T003 + Piretro (CERRUS)

Questo protocollo prevedeva l'abbinamento di Corroborante olio vegetale alimentare NTI 40 T003 (dose circa 7,0 litro/ha) con Piretro Natura Cerrus. In data 23 e 29 luglio è stato somministrato solo l'olio alimentare, a cui è stato aggiunto in data 11 e 24 agosto l'insetticida piretro (dose da etichetta).

Tesi 4: CBC-BIOGARD

Questa tesi si è articolata in 4 trattamenti, dove nei primi 3 si è fatto una miscela di Amylo-X Bacillus amyloliquefaciens ceppo D747 (1,5 litri/ha) e Naturalis Beauvaria bassiana (1,5 litri/ha) a cui è stato aggiunto Corroborante Polvere di roccia Biogard (25 kg/ha). Nell'ultimo trattamento in data 24 agosto è stato aggiunto un piretro.

Tesi 5: CERRUS Piretro (4%) + Limocide

Il protocollo prevedeva un paio di applicazioni a base di Piretro Natura (90 ml/hl) e Limocide (300 ml/hl) da effettuarsi in concomitanza con il picco di presenza della cimice, effettuati in data 11 e 24 agosto. Nel trattamento del 24 agosto è stato aggiunto il Corroborante Litotamnio (4-5 kg/hl). La soluzione è stata acidificata (con aceto) e portata a pH di circa 6-6,5.

Tesi 6: SERBIOS

Il protocollo prevedeva di partire piuttosto precocemente (1° trattamento 2 luglio 2021) con il Corroborante Polvere di roccia Caolino Surround WP alla dose di 4 kg/hl a cui è stato aggiunto il Corroborante Lecitina 80 lecitina di soia (0,1 litri/hl). Tale miscela è stata ripetuta il 23 e 29 luglio, mentre in data 11 e 24 agosto è stato aggiunto Asset Five piretro naturale alla dose da etichetta.

Tesi 7: SILVATEAM

Il protocollo della ditta Silvateam prevedeva trattamenti ripetuti a base di Corroborante estratto integrale di castagno a base tannini (Agritan CRB L) alla dose di 0,7 litri/hL (circa 7 litri/ha). In totale sono stati effettuati 4 trattamenti (23 e 29 luglio 2021, 11 e 24 agosto 2021).

Tesi 8: testimone non trattato

In questo caso non è stato fatto alcun trattamento insetticida, mentre è stata fatta una normale difesa anti-crittogamica seguendo i disciplinari di produzione integrata della Regione Emilia-Romagna.

Risultati

I dati rilevati in campo sono stati sottoposti ad analisi della varianza e al test di separazione delle medie. I risultati sono esposti nelle tabelle seguenti (Tabella 3 e Tabella 4).

Il rilievo della produzione ha consentito di suddividere la produzione totale in **commerciale**, **immatura/verde**, **marcia** e con **marciume apicale**, espressi sia in ton/ha che in termini percentuali.

La produzione commerciale è risultata abbastanza diversa tra le diverse tesi, con valori più alti nelle tesi 3 e 4 e i valori più bassi nelle tesi 7 e 8 (test); l'elaborazione statistica, tuttavia, non ha rilevato delle differenze statisticamente significative.

Si rileva inoltre una percentuale di verde particolarmente elevato nelle tesi 6 e 7 e una percentuale di bacche marce più elevata nella tesi 2. Tuttavia, anche nei suddetti casi tali differenze non sono statisticamente significative.

Il grado brix è stato elevato nella tesi 1, più basso nella tesi 2, senza rilevare differenze significative.

Nella Tabella 4 sono riportati i caratteri della pianta, il peso della bacca e la difettosità espressa in percentuale.

La **lunghezza delle branche** è stata differente con elevata significatività dal punto di vista statistico e con valori divisi in gruppi di medie. La tesi 4 è risultata quella con maggiore vigoria delle piante (94,1 cm, gruppo A), le tesi 8, 7 e 1 hanno fornito uno sviluppo intermedio (84-88 cm, gruppo B), infine le tesi 6, 3, 5 e 2 sono risultate le meno sviluppate (78-81 cm, gruppo C).

Dal punto di vista **fitosanitario** come già accennato non si sono verificate particolari problematiche per cui non si sono riscontrate delle differenze sostanziali fra i trattamenti.

Il **grado di copertura delle bacche** (che è legato direttamente alla sanità dell'apparato fogliare) è risultato molto buono in tutte le tesi sperimentali.

I trattamenti effettuati non hanno influito sulla **lunghezza del ciclo colturale** che è risultato sostanzialmente uguale in tutte le tesi sperimentali.

Il **peso delle bacche** non è sostanzialmente e significativamente diverso nelle tesi sperimentali.

Anche il **rilievo della difettosità delle bacche** non ha evidenziato differenze statisticamente significative nei diversi parametri.

In particolare, la percentuale di **bacche con sintomi da cimice** è risultata trascurabile, con un valore massimo pari a 1% nella tesi 2 e un valore pari a zero in diverse tesi, tra le quali il test non trattato.

Lo stesso si può dire con le bacche con lesioni da **nottua**, con valori che sembrano piuttosto casuali e indipendenti dai trattamenti effettuati.

Si ricorda poi che alcuni parametri di difettosità delle bacche sono sostanzialmente imputabili alle caratteristiche genetiche della varietà, come ad esempio la presenza di **pedicelli** o la tendenza alla **collettatura**.

Anche il rilievo delle bacche assolate sembra essere indipendente dai trattamenti effettuati. La presenza in alcuni protocolli di sostanze che prevengono le scottature, il caolino nelle tesi 4 e 5, la zeolite cubana nella tesi 1 e il litotamnio nella tesi 5 pare non abbia influito più di tanto.

Occorre ricordare che la stagione 2021 si è caratterizzata per temperature che non sono mai risultate troppo elevate a influire significativamente sulle scottature delle bacche.

Tabella 3. Annata 2021. Dati di produzione e gradi "brix"

Tesi/trattamenti	PRODUZIONE										
	Rifrattometrica totale (Kg ° brix/ha)	Commerciale (t/ha)	Immatura (t/ha)	Marcia (t/ha)	Marciume apicale (t/ha)	Totale (t/ha)	Commerciale (%)	Immaturato (%)	Marcio (%)	Marciume apicale (%)	Analisi: residuo ottico (°Brix)
1 BIOAGROTECH	4.576	92,8	9,0	3,5	0,2	105,5	88,0	8,5	3,3	0,2	4,93
2 NTI 40 T002 + Piretro (CERRUS)	4.205	95,9	6,0	4,9	0,2	107,1	89,6	5,6	4,6	0,2	4,38
3 NTI 40 T003 + Piretro (CERRUS)	4.772	103,5	4,7	0,9	0,0	109,0	94,9	4,3	0,8	0,0	4,61
4 CBC Entomopatogeni + Piretro + Caolino	4.746	102,1	2,8	1,1	0,2	106,3	96,1	2,6	1,1	0,2	4,65
5 CERRUS Piretro (4%) + Limocide	4.291	95,9	6,9	2,0	0,0	104,8	91,5	6,6	1,9	0,0	4,47
6 SERBIOS Piretro (4%) e lecitina + Caolino	4.638	97,0	11,2	1,6	0,0	109,8	88,3	10,2	1,5	0,0	4,78
7 SILVATEAM tannini	4.201	88,3	10,4	1,9	0,0	100,6	87,8	10,3	1,9	0,0	4,76
8 Test (non trattato)	4.092	89,0	2,1	0,8	0,7	92,6	96,1	2,3	0,9	0,7	4,60
Media	4.440	95,6	6,6	2,1	0,2	104,5	91,5	6,3	2,0	0,2	4,65
CV (%)	16,7	14,8	63,7	90,9	283,4	14,6	5,3	6,8	85,2	292,7	6,2
Significatività	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

Significatività: (**): P=0,01; (*): P=0,05; (n.s.)= non significativa; (---)= non calcolato
 Scott-Knott's test (P=0,05)

Tabella 4. Annata 2021. Caratteri della pianta, bacca e resistenze.

Tesi/trattamenti	CARATTERI PIANTA				Peso medio bacca (grammi)	Difettosità delle bacche									
	Lunghezza ciclo colturale (n° giorni)	Lunghezza branche (cm)	Stato fitosanitario P:(5-1)	Copertura frutti P:(5-1)		Marcio/spaccato (%)	Marciume apicale (%)	Scottato (%)	Pedicelli (%)	Collettato (%)	Molle (%)	Cimice (%)	Nottua (%)	Batteriosi (%)	
1 BIOAGROTECH	93,3	84,6 B	4,5	4,5	66,9	1,6	0,0	3,7	0,7	5,6	3,1	0,0	0,5	2,0	
2 NTI 40 T002 + Piretro (CERRUS)	92,0	78,2 C	4,4	4,3	67,2	1,1	0,0	9,3	1,3	3,1	1,0	1,0	0,4	2,7	
3 NTI 40 T003 + Piretro (CERRUS)	91,7	81,1 C	4,6	4,5	60,5	3,6	0,0	4,9	0,7	8,1	2,1	0,5	1,0	1,3	
4 CBC Entomopatogeni + Piretro + Caolino	91,0	94,1 A	4,7	4,5	65,7	0,0	0,3	5,0	1,7	10,9	1,4	0,3	0,4	0,3	
5 CERRUS Piretro (4%) + Limocide	92,7	79,2 C	4,4	4,4	67,4	0,7	0,3	4,1	1,0	5,4	1,2	0,0	1,3	0,0	
6 SERBIOS Piretro (4%) e lecitina + Caolino	94,0	81,4 C	4,5	4,5	67,3	1,8	0,0	5,4	1,3	7,0	1,4	0,0	1,0	0,7	
7 SILVATEAM tannini	94,3	85,7 B	4,5	4,5	65,4	0,0	0,0	8,6	1,0	10,6	0,9	0,3	2,9	2,3	
8 Test (non trattato)	91,0	88,4 B	4,4	4,5	61,5	1,1	0,0	5,9	1,3	12,4	1,8	0,0	0,7	0,3	
Media	92,5	84,1	4,5	4,5	65,2	1,2	0,1	5,9	1,1	7,9	1,6	0,3	1,0	1,2	
CV (%)	1,8	5,1	---	---	6,2	147,5	291,8	72,4	115,8	52,4	106,1	186,8	140,8	199,9	
Significatività	n.s.	**	---	---	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	

Significatività: (**): P=0,01; (*): P=0,05; (n.s.)= non significativa; (---)= non calcolato
 Scott-Knott's test (P=0,05)
 Caratteri a punteggio: da 5 = situazione ottimale a 1 = situazione indesiderata

Conclusioni

Sulla base delle rilevazioni fatte vista la stagione particolarmente positiva per il pomodoro e la quasi assenza di pressione della Cimice Asiatica non hanno permesso di valutare correttamente l'efficacia dei vari prodotti impiegati.

Annata 2022

Schema sperimentale

Lo schema sperimentale era sostanzialmente uguale a quello dello scorso anno, costituito da parcelloni non randomizzati, larghezza circa 25 metri e di lunghezza pari a 40 metri (superficie circa 1.008 mq), per un totale per un totale di 8 parcelloni (Figura 31).

			Descrizione trattamenti							
8	8	40	8	Test (non trattato)						
7	7	40	7	SILVATEAM: Tannini						
6	6	40	6	SERBIOS: Piretro + lecitina + caolino						
5	5	40	5	CERRUS: Piretro + Limocide						
4	4	40	4	CBC: Entomopatogeni + Piretro + Caolino						
3	3	40	3	CERRUS: NTI 40 T003 (olio alimentare) + Piretro						
2	2	40	2	CERRUS: NTI 40 T002 (olio alimentare) + Piretro						
1	1	40	1	BIOAGROTECH: zeolite cubana						
12,6	12,6	metri								
Superficie	1.008	mq								

Figura 31. Annata 2022. Schema sperimentale della prova di lotta contro H. halys su pomodoro da industria

Epoca di trapianto e gestione colturale

Il trapianto è stato effettuato in data 3 giugno 2022 con la varietà N507 (la stessa dello scorso anno). La gestione agronomica è stata in linea con la normale tecnica colturale adottata nel comprensorio.

La gestione dei trattamenti fitosanitari è stata di tipo integrato. Il conduttore ha effettuato diversi trattamenti anti-crittogamici ma non ha effettuato nessun trattamento insetticida per non interferire sul protocollo della prova sperimentale.

L'andamento climatico 2022 si è caratterizzato da temperature elevate e prolungata siccità. Tuttavia dal punto di vista produttivo le rese quantitative e qualitative sono state buone (laddove non è mancata l'acqua per l'irrigazione). Dal punto di vista fitosanitario non si sono verificate particolari problematiche.

Rilievi, raccolte e campionamenti

In data 14/09/2022 è stata effettuata la raccolta manuale delle parcelle e tutti i rilievi previsti dal protocollo operativo di sperimentazione.

All'interno di ogni parcellone/tesi sono state individuate e campionate 4 aree di saggio, per un totale di 32, in cui sono stati effettuati i seguenti rilievi:

Punteggi morfo-fisiologici: stato fitosanitario e grado di copertura dei frutti (punteggio 5-1);

Conteggio del numero di piante nell'area di saggio;

Misurazione della lunghezza delle branche (esprime la vigoria vegetativa della coltura);

Raccolta delle bacche e pesatura separata delle diverse categorie commerciali e qualitative: maturo, verde, marcio, marciume apicale, assolato, collettato, spaccato, **danni da cimice**, danni da nottua, lesioni da batteriosi.

Pesatura di 100 bacche;

Descrizione delle tesi/trattamenti

Tesi 1: BIOAGROTECH

Lo schema di trattamento di questa tesi era basato sostanzialmente su trattamenti di copertura e preventivi con Corroborante Polvere di roccia Zeolite cubana alla dose di 30 kg/ha. Sono stati fatti in totale 3 trattamenti (9 e 23 agosto 22, 1 settembre 22).

Tesi 2: NTI 40 T002 + Piretro (CERRUS)

Questo protocollo prevedeva l'abbinamento di Corroborante olio vegetale alimentare NTI 40 T002 (dose circa 7 litri/ha) e Piretro Natura Cerrus. In data 9 agosto è stato somministrato solo l'olio alimentare, a cui è stato aggiunto in data 23 agosto e 1 settembre l'insetticida piretro (dose da etichetta 0,76 kg/ha).

Tesi 3: NTI 40 T003 + Piretro (CERRUS)

Questo protocollo prevedeva l'abbinamento di Corroborante olio vegetale alimentare NTI 40 T003 (dose circa 7 litri/ha) e Piretro Natura Cerrus. In data 9 agosto è stato somministrato solo l'olio alimentare, a cui è stato aggiunto in data 23 agosto e 1 settembre l'insetticida piretro (dose da etichetta 0,76 kg/ha).

Tesi 4: CBC-BIOGARD

Questa tesi si è articolata in 3 trattamenti, basati su una miscela di Amylo-X Bacillus amyloliquefaciens ceppo D747 (1,5 litri/ha) e Naturalis Beauvaria bassiana (1,5 litri/ha) a cui è stato aggiunto Corroborante Polvere di roccia Biogard (25 kg/ha). Nei trattamenti fatti in data 23 agosto e 1 settembre è stato aggiunto un formulato a base di piretro (dose da etichetta 0,75 litri/ha).

Tesi 5: CERRUS Piretro (4%) + Limocide

Il protocollo prevedeva un paio di applicazioni a base di Piretro Natura (0,75 litri/ha) e Limocide (3 litri/ha) da effettuarsi in concomitanza con il picco di presenza della cimice, effettuati in data 23 agosto e 1 settembre. In tutti e 3 trattamenti è stato aggiunto il Corroborante Litotamnio (40 kg/ha). La soluzione è stata acidificata (con aceto) e portata a pH di circa 6-6,5.

Tesi 6: SERBIOS

Il protocollo prevedeva di partire piuttosto precocemente (1° trattamento 25 luglio 2022) con il Corroborante Polvere di roccia Caolino Surround WP alla dose di 4 kg/ha a cui è stato aggiunto il Corroborante Lecitina 80 lecitina di soia (0,1 litri/ha). Tale miscela è stata ripetuta il 9 agosto, mentre in data 23 agosto e 1 settembre è stato aggiunto il piretro naturale Asset Five (0,75 litri/ha). Nell'ultimo trattamento non è stato somministrato il caolino Surround WP.

Tesi 7: SILVATEAM

Il protocollo della ditta Silvateam prevedeva trattamenti ripetuti a base di Corroborante estratto integrale di castagno a base tannini (Agritan CRB L) alla dose di 7 litri/ha. In totale sono stati effettuati 3 trattamenti (9 e 23 agosto, 1 settembre).

Tesi 8: test non trattato

Nel testimone non è stato fatto alcun trattamento insetticida.

Risultati

I dati rilevati in campo sono stati sottoposti ad analisi della varianza e al test di separazione delle medie. I risultati sono esposti nelle tabelle seguenti (Tabella 5 - Tabella 7).

Il rilievo della produzione ha consentito di suddividere la produzione totale in **commerciale**, **immatura/verde**, **marcia** e con **marciume apicale**, espressi sia in ton/ha che in termini percentuali.

Non si sono rilevate differenze statisticamente significative tra le diverse categorie della produzione ad eccezione del marcio, che è risultato più elevato nelle tesi 2,4,6 e 7.

La produzione commerciale è risultata più elevata nelle tesi 2 e 4 e più bassa nelle tesi 7 e 8 (test); l'elaborazione statistica, tuttavia, non ha rilevato delle differenze statisticamente significative.

Il grado brix è stato più elevato nelle tesi 1, 4 e 6, più basso nella tesi 3, senza rilevare differenze significative.

Nella tabella seguente (Tabella 6) sono riportati i caratteri della pianta e il peso della bacca.

La lunghezza delle branche è stata differente dal punto di vista statistico, con piante più vigorose nelle tesi 2,3,5,7 e 8. Anche la dimensione delle bacche è stata statisticamente differente, con bacche più grandi nelle tesi 3,4,5 e 6.

Dal punto di vista **fitosanitario** come già accennato non si sono verificate particolari problematiche per cui non si sono riscontrate delle differenze sostanziali fra i trattamenti.

Il **grado di copertura delle bacche** (che è legato direttamente alla sanità dell'apparato fogliare) è risultato medio-basso senza sostanziali differenze tra le tesi sperimentali.

I trattamenti effettuati non hanno influito sulla **lunghezza del ciclo colturale** che è risultato sostanzialmente uguale in tutte le tesi sperimentali.

Il rilievo della difettosità delle bacche non ha evidenziato differenze statisticamente significative nei diversi parametri (Tabella 7).

Il rilievo delle **bacche assolate** sembra essere influenzato dalla presenza in alcuni protocolli di sostanze che prevengono le scottature. Le tesi 1 (zeolite cubana), 4 e 6 (caolino in entrambi) hanno prodotto una percentuale di bacche scottate più bassa.

Lo percentuale di bacche con sintomi di nottua è risultata più bassa in tutte le tesi in cui era previsto l'utilizzo del piretro naturale (2-3-4-5-6), anche se l'analisi statistica non ha fornito una significatività in termini statistici.

La percentuale di bacche con sintomi da cimice è risultata pari a zero in tutte le tesi. Si ricorda poi che alcuni parametri di difettosità delle bacche sono sostanzialmente imputabili alle caratteristiche genetiche della varietà, come ad esempio la presenza di pedicelli o la tendenza alla collettatura (che comunque è stata pari a zero in tutte le tesi).

Risultati non significativi anche per gli altri parametri rilevati quali la percentuale di marcio/spaccato, di spaccato/cicatizzato e di batteriosi. Marciume apicale non rilevato in tutte le tesi.

Tabella 5. Annata 2022. Dati di produzione e gradi "brix"

Tesi/trattamenti	PRODUZIONE										Analisi: residuo ottico (°Brix)
	Rifrattometrica totale (Kg °brix/ha)	Commerciabile (t/ha)	Immatura (t/ha)	Marcia (t/ha)	Marciume apicale (t/ha)	Totale (t/ha)	Commerciale (%)	Immatturo (%)	Marcio (%)	Marciume apicale (%)	
1	5.778	117,5	11,9	5,4 B	0,4	135,2	86,9	8,8	4,0	0,3	4,92
2	6.091	126,3	14,0	6,6 A	0,4	147,3	85,7	9,5	4,5	0,3	4,82
3	5.401	114,9	11,1	3,7 B	0,3	130,1	88,3	8,6	2,9	0,2	4,70
4	6.430	131,0	16,3	9,9 A	0,4	157,6	83,1	10,3	6,3	0,3	4,91
5	5.394	110,2	14,2	5,4 B	0,3	130,1	84,7	10,9	4,1	0,2	4,89
6	5.763	114,9	10,4	8,6 A	0,1	134,0	85,7	7,7	6,4	0,1	5,02
7	5.606	114,6	11,0	7,4 A	0,3	133,3	86,0	8,3	5,6	0,2	4,89
8	5.194	104,6	10,9	3,9 B	0,3	119,6	87,4	9,1	3,2	0,2	4,97
Media	5.707	116,7	12,5	6,4	0,3	135,9	86,0	9,1	4,6	0,2	4,89
CV (%)	13,68	11,51	44,04	42,69	113,7	11,79	5,14	41,73	39,41	113,2	4,41
Significatività	n.s.	n.s.	n.s.	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

Significatività: (**): P=0,01; (*): P=0,05; (n.s.)= non significativa; (---) = non calcolato; Scott-Knott's test (P=0.05)

Tabella 6. Annata 2022. Caratteri della pianta e peso bacche

Tesi/trattamenti	CARATTERI PIANTA				Peso medio bacca (grammi)
	Lunghezza ciclo culturale (n° giorni)	Lunghezza branche (cm)	Stato fitosanitario P:(5-1)	Copertura frutti P:(5-1)	
1	97,5	96,7 B	3,5	3,0	55,0 B
2	98,0	103,8 A	3,5	3,0	54,0 B
3	97,3	101,3 A	3,8	3,5	56,0 A
4	98,3	95,4 B	3,6	3,5	57,5 A
5	98,3	103,3 A	3,5	3,0	57,5 A
6	97,0	97,1 B	3,5	3,0	57,1 A
7	97,3	105,7 A	3,0	3,0	53,8 B
8	97,5	101,5 A	3,5	3,0	54,3 B
Media	97,6	100,6	3,5	3,1	55,6
CV (%)	1,62	4,60	---	---	2,98
Significatività	n.s.	*	---	---	**

Significatività: (**): P=0,01; (*): P=0,05; (n.s.)= non significativa; (---) = non calcolato;

Scott-Knott's test (P=0.05)

Caratteri a punteggio: da 5 = situazione ottimale a 1 = situazione indesiderata

Tabella 7. Annata 2022. Difettosità delle bacche

Tesi/trattamenti	Difettosità delle bacche									
	Marcio/spaccato (%)	Spaccato/cicatrizato (%)	Marciume apicale (%)	Scottato (%)	Pedicelli (%)	Collettato (%)	Molle (%)	Cimice (%)	Nottua (%)	Batteriosi (%)
1	1,6	8,8	0,0	0,8	0,5	0,0	0,0	0,0	2,3	0,0
2	1,1	10,3	0,0	2,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	1,2	8,0	0,0	3,5	0,8	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3
4	0,3	13,8	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0
5	0,3	13,0	0,0	4,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,5	0,8
6	0,0	13,0	0,0	1,3	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8
7	0,4	10,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	0,8
8	1,1	9,8	0,0	3,3	0,5	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0
Media	0,8	10,8	0,0	2,3	0,4	0,0	0,0	0,0	1,1	0,3
CV (%)	105,8	35,4	---	101,4	133,1	---	---	---	149,3	238,1
Significatività	n.s.	n.s.	---	n.s.	n.s.	---	---	---	n.s.	n.s.

Significatività: (**): P=0,01; (*): P=0,05; (n.s.)= non significativa; (---) = non calcolato; Scott-Knott's test (P=0.05)

	<p>Conclusioni</p> <p>Sulla base delle rilevazioni fatte vista la stagione particolarmente positiva per il pomodoro e la quasi assenza di pressione della Cimice Asiatica non hanno permesso di valutare correttamente l'efficacia dei vari prodotti impiegati.</p>
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	Le attività previste sono state realizzate. Tuttavia la mancanza di infestazione da parte di <i>H. halys</i> in entrambe le annate non consente di evidenziare eventuali differenze di efficacia tra i differenti prodotti / strategie applicate.

2.4.2 Personale

Elencare il personale impegnato, il cui costo è portato a rendiconto, descrivendo sinteticamente l'attività svolta. Non includere le consulenze specialistiche, che devono essere descritte a parte.

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Costo orario	Ore	Costo totale
- FederBio Servizi	Direttore Servizi FederBio	In qualità di Responsabile di Progetto ha curato le azioni specifiche legate alla realizzazione del piano e specificatamente il coordinamento delle prove su pomodoro	€ 27,00	26	€ 702,00
- UCSC	Tecnico	Rilievi	€ 31,00	40	€ 1.240,00
- UCSC	Collaboratore contratto	Rilievi	€ 11,63	358	€ 4.163,54
- Stuard	o.t.d. qualificato - tempo determinato	supporto alle prove di pomodoro	€ 19,50	115,50	€ 2.252,25
- Stuard	o.t.d. comune - tempo determinato	supporto alle prove di pomodoro	€ 19,50	31,00	€ 604,50
Stuard	imp. Agrario 4° categoria - tempo indeterminato	rilievi prove pomodoro	€ 27,00	16,00	€ 432,00
- Stuard	imp. Agrario 4° categoria - tempo indeterminato	rilievi prove pomodoro	€ 27,00	17,00	€ 459,00
Stuard	imp. Agrario 1° categoria - Quadro	supervisione prove pomodoro	€ 43,00	69,00	€ 2.967,00
- Stuard	imp. Agrario 3° categoria - tempo indeterminato	rilievi prove pomodoro	€ 27,00	139,00	€ 3.753,00
- Stuard	o.t.d. comune - tempo determinato	supporto alle prove di pomodoro	€ 19,50	27,00	€ 526,50
- Az. Agricola Pizzacchera	imprenditore agricolo	prove pomodoro in campo	€ 19,50	205,00	€ 3.997,50
				Totale:	€ 17.099,79

2.4.3 Spese per materiale durevole e attrezzature

Fornitore	Descrizione materiale	Costo
	spese per attrezzature non previste	€ 0,00
	Totale:	€ 0,00

2.4.4 Materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi

Descrivere i prototipi realizzati e i materiali direttamente imputabili nella loro realizzazione

Prototipi non previsti

2.4.5 Collaborazioni, consulenze, altri servizi

CONSULENZE - PERSONE FISICHE

Nominativo del consulente	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
	3.672,00 €	Supporto gestione prove e distribuzione prodotti biologici	54,00 €/ora
		Totale:	

CONSULENZE – SOCIETÀ

Ragione sociale della società di consulenza	Referente	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
			Totale:	

2.5 Azione 4. Prove agronomiche di valutazione microrganismi entomopatogeni presso centro di saggio

2.5.1 Attività e risultati

Azione	Prove Agronomiche di valutazione microrganismi entomopatogeni presso centro di saggio
Unità aziendale responsabile	FederBio Servizi
Descrizione delle attività	<p>La prova, svolta in collaborazione con il Centro Agricoltura e Ambiente “Giorgio Nicoli” si prefigge lo scopo di verificare l’efficacia di alcuni metodi di lotta biologica a basso impatto ambientale nei confronti di <i>H. halys</i> su pero, confrontandoli con una strategia aziendale basata su quanto previsto dai Disciplinari di Produzione Integrata della Regione Emilia-Romagna.</p> <p>Materiali e metodi</p> <p>Ubicazione della prova Nazione: Italia Provincia: Ravenna Comune: Faenza Azienda: Az. Agr. Cornacchia Fabiano</p> <p>(Figura 32)</p> <p>Figura 32. Planimetria aziendale Az. Agr. Cornacchia Fabiano (il campo di prova è delimitato in bianco)</p>  <p>Avversità Tipologia: fitofago Specie: <i>Halyomorpha halys</i> Stål Nome Comune: cimice marmorata Codice EPPO: HALYHA</p> <p>Coltura Coltura: Pero Specie: <i>Pyrus communis</i> Codice EPPO: PYUCO</p>

Cultivar: Williams
 Portainnesto: Farold 40
 Anno di impianto: 2014
 Forma di allevamento: palmetta irregolare
 Sesto di impianto: 4,20 m x 1,40 m
 Altezza piante: 3,50 m
 Orientamento delle file: Nord-Est – Sud-Ovest
 Giacitura: pianura
 Terreno: tendente argilloso
 Gestione: inerbato interfilare – diserbato sulla fila
 Impianto di irrigazione: manichetta interrata

Disegno sperimentale

Schema sperimentale: 4 parcelloni non ripetuti, corrispondenti alle 4 tesi
 Dimensione parcelloni: 3 parcelloni da 1.000 m² + 1 parcellone da 2.000 m²

Protocollo operativo 2021

Strategie adottate 2021

N.	Tesi	Principio attivo	Ditta	Dose	Timing trattamenti
1	Funghi Entomopatogeni	M. anisopliae + B. bassiana	Agricon	1,0 kg/ha 0,5 kg/ha	Trattamenti quindicinali a dose piena dalla comparsa dei primi adulti fino a inizio giugno. In seguito, trattamenti settimanali a metà dose.
2	Naturalis + Amylo-x	B. bassiana + B. amyloliquefaciens	CBC	1,5 kg/ha + 1,5 kg/ha	Trattamenti a partire da inizio ovideposizione (indicativamente verso metà giugno) a cad. settimanale fino a coprire tutto il periodo di ovideposizione della generazione svernante. Trattamenti da inizio ovideposizione (della prima generazione) alla raccolta a cad. settimanale.
3	Asset five + Lecitina	Piretro naturale + Corroborante Lecitina di soia	Serbios	64 ml/hl + 100 ml/hl	Trattamenti alla presenza di forme giovanili di H. halys (1°, 2°, 3° età). Eeguire max 3 trattamenti / anno.
4	Testimone Aziendale	Acetamiprid	varie	Da etichetta	Trattamenti eseguiti secondo la normale pratica di campo (gestione e difesa integrata)



Figura 33. Suddivisione del campo prova nei diversi parcelloni corrispondenti alle relative tesi.

Metodologia

La prova è stata realizzata su pero, cv. Williams, presso l'azienda agricola Cornacchia Fabiano ubicata a Granarolo Faentino, una frazione del Comune di Faenza (RA).

L'appezzamento oggetto della prova (5.000 m²) è stato suddiviso in 4 parcelloni corrispondenti alle tesi saggiate. In particolare, sono stati realizzati 3 parcelloni di 1.000 m² e un parcellone (testimone) di 2.000 m² in cui è stata adottata la strategia aziendale (Figura 33).

A partire dal mese di aprile il frutteto è stato monitorato tramite controlli visivi effettuati sulla vegetazione, al fine di individuare tempestivamente la comparsa dei primi adulti ed iniziare i primi trattamenti (vedi Strategie adottate).

In accordo con il protocollo, alla prima comparsa in campo degli adulti svernanti è stato effettuato il primo trattamento (21/04/2021), impiegando il preparato a base di funghi entomopatogeni (*M. anisopliae* + *B. bassiana*). I successivi interventi con il formulato sono stati eseguiti con cadenza quindicinale a dose piena fino a inizio giugno. In seguito, i trattamenti sono stati eseguiti a cadenza settimanale impiegando metà della dose indicata in etichetta.

I trattamenti a base di *B. bassiana* e *B. amyloliquefaciens* sono stati effettuati a partire dal 17/06/2021, in corrispondenza dell'inizio dell'ovideposizione, mantenendo una periodicità settimanale fino alla raccolta, coprendo tutto il periodo di ovideposizione della generazione svernante e della prima generazione.

I due trattamenti a base di Piretro naturale + Lecitina di soia sono stati effettuati alla comparsa in campo di forme giovanili di *H. halys*.

Nel Testimone aziendale sono stati eseguiti 3 trattamenti a base di Acetamiprid sulla base di quanto previsto dai Disciplinari di Produzione Integrata della Regione Emilia-Romagna. Tutti i trattamenti sono stati effettuati dall'agricoltore, impiegando un nebulizzatore trainato Martignani da 400 litri in possesso dei requisiti di conformità rilasciati da centri autorizzati abilitati. Per la distribuzione delle miscele nelle tesi *M. anisopliae* + *B. bassiana*, *Naturalis* + *Amylo-x* e *Testimone* aziendale è stato impiegato un volume di bagnatura di 500 l/ha, mentre nella tesi *Asset five* + Lecitina è stato utilizzato un volume di 1000 l/ha. In ogni caso, tutte le fasi operative riguardanti l'esecuzione dei trattamenti (timing, preparazione delle miscele e distribuzione in campo) sono state supervisionate dal personale tecnico del CAA.

A partire dal 21/04/2021, sono stati eseguiti controlli settimanali sulla vegetazione e su 100 frutti/tesi allo scopo di verificare l'eventuale presenza di *H. halys*.

Alla raccolta, ogni tesi è stata suddivisa in 4 parcelle, all'interno di ognuna delle quali sono stati raccolti 50 frutti nella parte alta delle piante e 50 frutti nella parte bassa.

Successivamente sono stati eseguiti controlli relativi alla percentuale di frutti colpiti (incidenza) e all'entità del danno (severità). I frutti sono stati suddivisi in 4 classi di danno, in base al numero di avvallamenti provocati dalle punture del fitofago. In particolare: Classe 1 = frutto indenne; Classe 2 = 1 avvallamento; Classe 3 = 2 o 3 avvallamenti; Classe 4 = più di 3 avvallamenti
L'indice di danno è stato calcolato con la formula di Townsend – Heuberger (Townsend – Heuberger, 1943):

$$ID (\%) = \frac{\sum (f_k \times i_k)}{(n \times K)}$$

dove: i_k = valore assegnato alla classe (da 0 a 3); f_k = numero di frutti appartenenti alla classe i_k ; n = numero totale di frutti osservati (=50 per parcella e posizione); K = valore massimo della classe (= 3).

Registrazione delle attività

Data	Attività	Referenza
21/04/2021	Suddivisione del campo in parcelloni. Trattamento Tesi M. anisopliae + B. bassiana.	DT-P-AGR-21-270 Campo prova.docx DT-P-AGR-21-270 Protocollo operativo.docx
28/04/2021	Monitoraggio in campo di H. halys	DT-P-AGR-21-270 Campionamento.xls
05/05/2021	Monitoraggio in campo di H. halys. Trattamento Tesi M. anisopliae + B. bassiana.	DT-P-AGR-21-270 Campionamento.xls DT-P-AGR-21-270 Protocollo operativo.docx
12/05/2021	Monitoraggio in campo di H. halys.	DT-P-AGR-21-270 Campionamento.xls
18/05/2021	Monitoraggio in campo di H. halys.	DT-P-AGR-21-270 Campionamento.xls
19/05/2021	Trattamento Tesi M. anisopliae + B. bassiana.	DT-P-AGR-21-270 Protocollo operativo.docx
23/05/2021	Trattamento Test. Aziendale con Acetamiprid.	DT-P-AGR-21-270 trattamenti Cornacchia.docx
26/05/2021	Monitoraggio in campo di H. halys.	DT-P-AGR-21-270 Campionamento.xls
02/06/2021	Monitoraggio in campo di H. halys. Trattamento Tesi M. anisopliae + B. bassiana.	DT-P-AGR-21-270 Campionamento.xls DT-P-AGR-21-270 Protocollo operativo.docx
09/06/2021	Monitoraggio in campo di H. halys. Trattamento Tesi M. anisopliae + B. bassiana.	DT-P-AGR-21-270 Campionamento.xls DT-P-AGR-21-270 Protocollo operativo.docx
12/06/2021	Trattamento Test aziendale con Acetamiprid	DT-P-AGR-21-270 trattamenti Cornacchia.docx
17/06/2021	Monitoraggio in campo di H. halys. Trattamento Tesi M. anisopliae + B. bassiana. E Naturalis + Amylo-x.	DT-P-AGR-21-270 Campionamento.xls DT-P-AGR-21-270 Protocollo operativo.docx
24/06/2021	Monitoraggio in campo di H. halys.	DT-P-AGR-21-270 Campionamento.xls
25/06/2021	Trattamento Tesi M. anisopliae + B. bassiana., Naturalis + Amylo-x e Asset five + Lecitina	DT-P-AGR-21-270 Protocollo operativo.docx
01/07/2021	Monitoraggio in campo di H. halys. Trattamento Tesi M. anisopliae + B. bassiana. E Naturalis + Amylo-x	DT-P-AGR-21-270 Campionamento.xls DT-P-AGR-21-270 Protocollo operativo.docx
03/07/2021	Trattamento Test. Aziendale con Acetamiprid	DT-P-AGR-21-270 trattamenti Cornacchia.docx
09/07/2021	Monitoraggio in campo di H. halys. Trattamento Tesi M. anisopliae + B. bassiana., Naturalis + Amylo-x e Asset five + Lecitina	DT-P-AGR-21-270 Campionamento.xls DT-P-AGR-21-270 Protocollo operativo.docx
15/07/2021	Monitoraggio in campo di H. halys.	DT-P-AGR-21-270 Campionamento.xls
16/07/2021	Trattamento Tesi M. anisopliae + B. bassiana.	DT-P-AGR-21-270 Protocollo operativo.docx
21/07/2021	Monitoraggio in campo di H. halys.	DT-P-AGR-21-270 Campionamento.xls
04/08/2021	Campionamento alla raccolta	DT-P-AGR-21-270 Campionamento.xls

Registro dei trattamenti aziendali

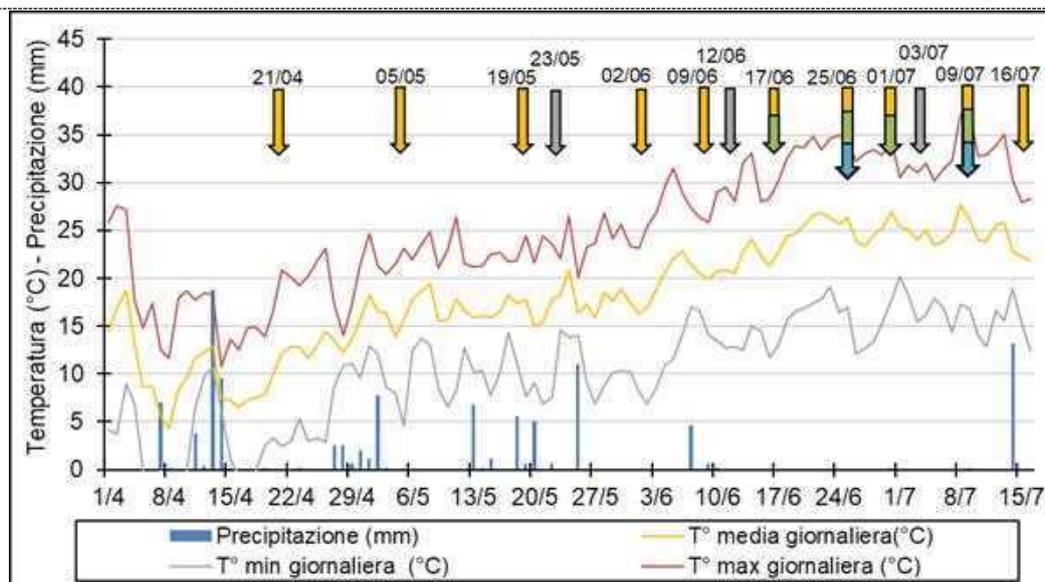
Nel campo oggetto della prova sono stati effettuati i seguenti trattamenti con insetticidi, corroboranti e concimazioni fogliari. I trattamenti insetticidi eseguiti con acetamiprid, contro *H. halys*, sono stati indicati in grassetto ed eseguiti solo nel testimone aziendale (tesi Testimone aziendale).

Data:	Formulato	Dose
27/02/21	Vernoil Thiopron	30 l/ha 8 l/ha
28/02/21	Sorround	37,5 kg/ha
13/03/21	Microvis plus Biovis foglia	2 l/ha 5 l/ha
26/03/21	AF96 Microvis plus Biovis foglia	0,3 kg /ha 2 l/ha 5 l/ha
30/03/21	Asset	1 l/ha
10/04/21	Microvis plus Biovis foglia algavis	2 l/ha 5 l/ha 2,5 l/ha
23/04/21	Microvis plus Biovis foglia	2 l/ha 5 l/ha
03/05/21	Microvis plus Biovis foglia Zeolite Agricon Algavis 20-20-20	2 l/ha 5 l/ha 3 kg/ha 2,5 l/ha 2 kg/ha
09/05/21	Microvis plus Biovis foglia Algavis	2 l/ha 5 l/ha 2,5 l/ha

Data:	Formulato	Dose
14/05/21	Microvis plus Biovis foglia	2,5 l/ha 5 l/ha
23/05/21	Epik Microvis plus Biovis foglia	2 l/ha 2,5 l/ha 5 l/ha
29/05/21	Microvis plus Biovis foglia	2 l/ha 5 l/ha
08/06/21	Microvis plus Biovis foglia	2 l/ha 5 l/ha
12/06/21	Kestrel	0,5 l/ha
08/06/21	Microvis plus Biovis foglia	2 l/ha 5 l/ha
21/06/21	Microvis plus Biovis foglia	2 l/ha 5 l/ha
02/07/21	Microvis plus Biovis foglia	2 l/ha 5 l/ha
3/07/21	Xeda B gold Epik	2 l/ha 2 l/ha

Dati meteorologici

Dati meteorologici relativi al periodo di esecuzione della prova rilevati nel quadrante di Granarolo Faentino, frazione del comune di Faenza (RA).



Legenda:

 Mix entomopatogeni	 Naturalis + Amylo-x	 Piretro (Asset five)	 Trattamenti aziendali
--	---	--	---

Risultati e considerazioni

L'analisi dei dati sulla percentuale di frutti colpiti ha evidenziato un risultato grosso modo comparabile tra le tre strategie a basso impatto ambientale.

Il testimone aziendale ha fatto registrare una percentuale di frutti colpiti più bassa rispetto alle altre tre tesi, con valori inferiori al 30%.

La tesi trattata con M. anisopliae + B. bassiana ha evidenziato una percentuale di frutti colpiti del 48%, mentre quella trattata con Asset five + Lecitina ha fatto registrare una percentuale superiore al 53%. Naturalis + Amylo-x, infine, ha fatto registrare una percentuale di frutti colpiti del 66%.

Per quanto riguarda la gravità dell'attacco (severità), il risultato della prova ha evidenziato un andamento analogo. La % di danno sui frutti è stata infatti inferiore al 15% sul testimone aziendale, compresa tra il 31 e il 35% in M. anisopliae + B. bassiana e Asset five + Lecitina e prossima al 50% su Naturalis + Amylo-x. Da rilevare, come previsto, un maggiore danno sui frutti raccolti nella parte alta delle piante (Tabella 8 e Tabella 9; Figura 34 e Figura 35).

Tabella 8. Percentuale di frutti attaccati (incidenza) da H. halys.

	% frutti in alto	% frutti in basso	Totale % frutti pianta
Naturalis + Amylo-x	77,00 ± 5,74	55,00 ± 11,12	66,00 ± 7,13
M. anisopliae + B. bassiana.	58,00 ± 11,75	38,50 ± 3,77	48,25 ± 6,80
Test Aziendale	38,00 ± 7,66	19,00 ± 1,29	28,50 ± 5,08
Asset five + Lecitina	60,50 ± 7,54	47,00 ± 7,51	53,75 ± 5,55

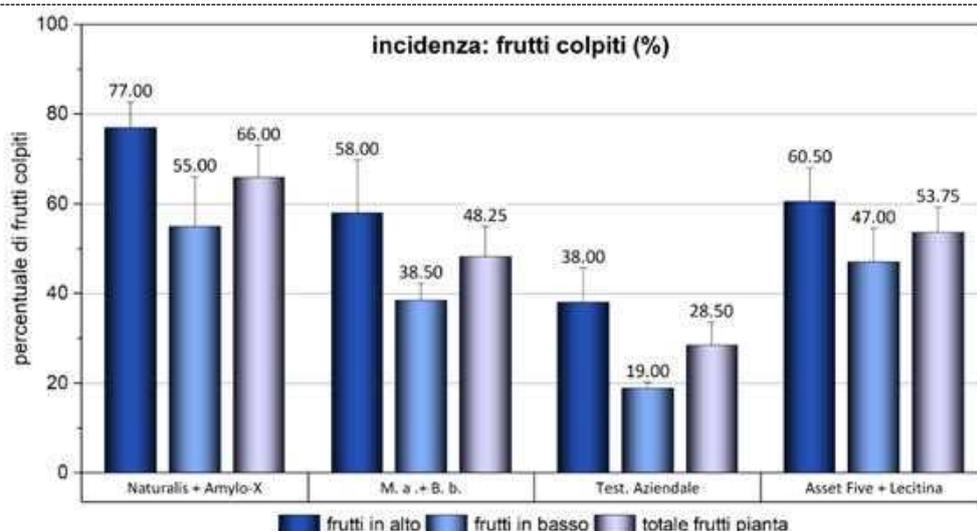


Figura 34. Percentuali di frutti colpiti da *H. halys* rilevate sui frutti delle diverse tesi a confronto

Tabella 9. Percentuali di danno (\pm errore standard) rilevate sui frutti attaccati da *H. halys*.

	% frutti in alto	% frutti in basso	Totale % frutti pianta
Naturalis + Amylo-x	60,67 \pm 7,11	39,17 \pm 8,58	49,92 \pm 6,98
M. anisopliae + B. bassiana.	38,33 \pm 9,85	24,34 \pm 2,47	31,33 \pm 5,56
Test Aziendale	21,50 \pm 5,78	8,34 \pm 0,84	14,92 \pm 2,93
Asset five + Lecitina	39,34 \pm 8,37	31,67 \pm 9,43	35,50 \pm 6,58

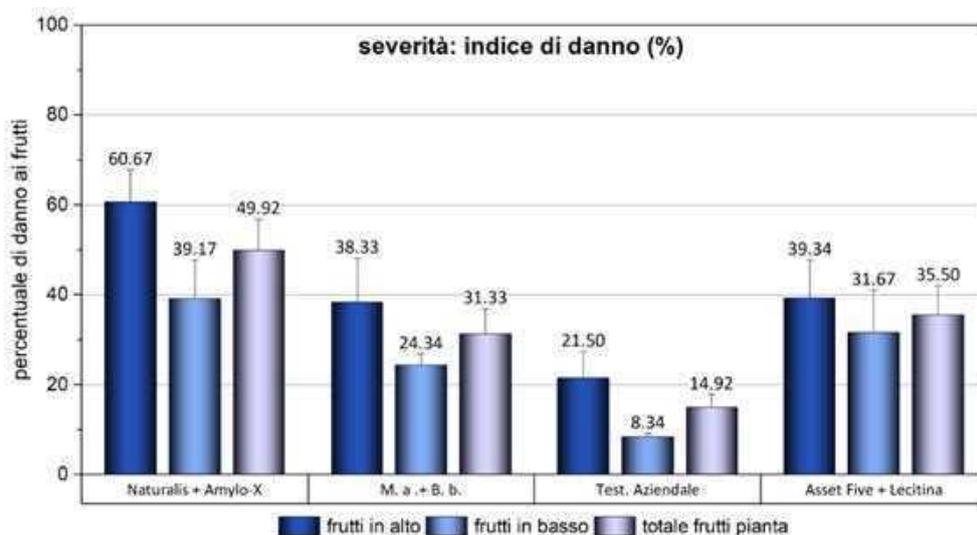


Figura 35. Percentuali di danno (severità) rilevate sui frutti delle diverse tesi a confronto

Conclusioni 2021

La prova ha evidenziato come, al momento attuale, nessuna strategia di lotta basata sull'impiego di trattamenti sulla vegetazione consente di ridurre ad un livello accettabile i danni provocati da *H. halys*. Le strategie a basso impatto ambientale non sono quindi riuscite a contenere i danni su quella che, a tutti gli effetti, è la varietà di pero più sensibile agli attacchi del fitofago. È possibile che un affinamento della tecnica d'impiego dei prodotti a basso impatto ambientale possa portare a risultati più in linea con quelli conseguibili con insetticidi chimici tradizionali.



Figura 36. Neanidi di cimice asiatica rinvenute su un frutto il 15/07/2021.



Figura 37. Dettaglio di neanide di cimice asiatica in fase di alimentazione.



Figura 38. Ovatura di cimice asiatica rinvenuta in campo durante il sopralluogo del 24 giugno 2021.

Protocollo operativo 2022

Strategie adottate 2022

N.	Tesi	Principio attivo	Ditta	Dose	Timing trattamenti
1	Funghi Entomopatogeni	M. anisopliae + B. bassiana	Agricon	1,0 kg/ha 0,5 kg/ha	Trattamenti quindicinali a dose piena, dalla comparsa dei primi adulti fino a inizio giugno. In seguito, trattamenti settimanali a metà dose.
2	Amylo-x e Naturalis	B. amyloliquefaciens B. bassiana	CBC	1,5 kg/ha 1,5 kg/ha	- 2 trattamenti con Amylo-x a distanza di 7 giorni ad inizio ovideposizione (indicativamente verso metà giugno). Proseguire con 1/2 trattamenti con Naturalis fino a coprire tutto il periodo di ovideposizione (generazione svernante). - Ripetere i trattamenti al momento di inizio ovideposizione della 1° generazione (indicativamente metà luglio) fino alla raccolta.
3	Asset five + Lecitina	Piretro naturale + Lecitina di soia	Serbios	64 ml/hl + 100 ml/hl	Trattamenti alla presenza di forme giovanili di H. halys (1°, 2°, 3° età). Eseguire max 3 trattamenti / anno.
4	Tesi Aziendale	Acetamiprid (Epik e Kestrel)	varie	da etichetta	Trattamenti eseguiti secondo la normale pratica

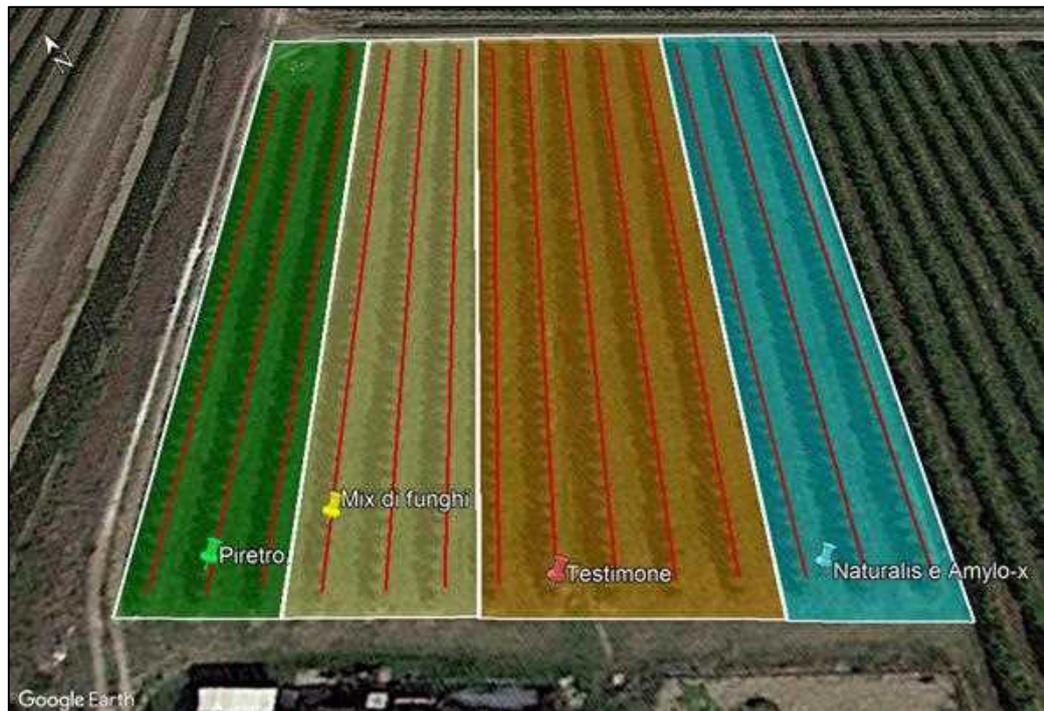


Figura 39. Suddivisione del campo prova nei diversi parcelloni corrispondenti alle relative tesi nell'annata 2022

Metodologia

La prova è stata realizzata su pero, cv. Williams, presso l'azienda agricola Cornacchia Fabiano ubicata a Granarolo Faentino, una frazione del Comune di Faenza (RA).

L'apezzamento oggetto della prova (5.000 m²) è stato suddiviso in 4 parcelloni corrispondenti alle tesi saggiate. In particolare, sono stati realizzati 3 parcelloni di 1.000 m² e un parcellone (tesi aziendale) di 2.000 m² in cui è stata adottata la strategia aziendale (Figura 39).

A partire da inizio maggio il frutteto è stato monitorato tramite controlli visivi effettuati sulla vegetazione, dapprima con lo scopo di individuare tempestivamente la comparsa dei primi adulti ed iniziare quindi i trattamenti (vedi Strategie adottate 2022) e successivamente col fine di rilevare la presenza delle prime ovature o delle prime forme giovanili in modo tale da ottimizzare i timing di intervento per le diverse tesi.

I primi adulti sono comparsi tardivamente all'interno del frutteto, coincidendo inoltre con il periodo di ovideposizione. Infatti, il 4/06 sono stati effettuati nelle rispettive tesi i trattamenti con Funghi Entomopatogeni e Amylo-x. Come previsto dal protocollo operativo, i trattamenti con Funghi entomopatogeni eseguiti a cadenza quindicinale, impiegando il formulato a dose piena (1 kg/ha) fino a inizio giugno e proseguendo nei mesi successivi con interventi settimanali a metà della dose indicata in etichetta (0,5 kg/ha).

I trattamenti con Amylo-x, invece, sono stati effettuati fino a coprire il periodo di ovideposizione della generazione svernante, prevedendo due trattamenti a distanza di sette giorni, seguiti da uno o due trattamenti con Naturalis, in modo da intercettare le forme giovanili neonate e più sensibili a tale principio attivo (neanidi di 1°, 2° e 3° età). Questa strategia è stata replicata anche nel periodo di ovideposizione della prima generazione di cimice asiatica.

I trattamenti a base di Piretro (Asset five + Lecitina di soia), invece, sono stati effettuati alla comparsa in campo di forme giovanili di prima generazione di *H. halys* rinvenute durante i controlli.

Infine, nella tesi aziendale sono stati eseguiti 3 trattamenti a base di Acetamiprid sulla base di quanto previsto dai Disciplinari di Produzione Integrata della Regione Emilia-Romagna.

Tutti i trattamenti sono stati effettuati dall'agricoltore, impiegando un nebulizzatore portato Martignani da 400 litri in possesso dei requisiti di conformità rilasciati da centri autorizzati abilitati. Per la distribuzione delle miscele nelle tesi Funghi Entomopatogeni, Naturalis + Amylo-x e Testimone

aziendale è stato impiegato un volume di bagnatura di 500 l/ha, mentre nella tesi Asset five + Lecitina è stato utilizzato un volume di 1000 l/ha. In ogni caso, tutte le fasi operative riguardanti l'esecuzione dei trattamenti (timing, preparazione delle miscele e distribuzione in campo) sono state supervisionate dal personale tecnico del CAA.

In prossimità della raccolta, ogni tesi è stata suddivisa in 4 parcelle, all'interno di ognuna delle quali sono stati raccolti 50 frutti nella parte alta delle piante e 50 frutti nella parte bassa.

In seguito, sono stati eseguiti controlli relativi alla percentuale di frutti colpiti (incidenza) e all'entità del danno (severità). I frutti sono stati suddivisi in 4 classi di danno, in base al numero di avvallamenti provocati dalle punture del fitofago.

In particolare:

Classe 0 = frutto indenne

Classe 1 = 1 avvallamento

Classe 2 = 2 o 3 avvallamenti

Classe 3 = più di 3 avvallamenti

L'indice di danno è stato calcolato con la formula di Townsend – Heuberger (Townsend – Heuberger, 1943):

$$ID (\%) = \frac{\sum(f_k \times i_k)}{n \times K}$$

dove: i_k = valore assegnato alla classe (da 0 a 3); f_k = numero di frutti appartenenti alla classe i_k ; n = numero totale di frutti osservati (=50 per parcella e posizione); K = valore massimo della classe (= 3).

Registrazione delle attività

Data	Operazione e note	Riferimento
05/05/2022	Sopralluogo preliminare. Delimitazione parcelloni.	R&I-A-001-22-SFR_QdC biovitamina.dotx
12/05/2022	Monitoraggio visivo sulla vegetazione (no cimici)	R&I-A-001-22-SFR_QdC biovitamina.dotx
19/05/2022	Monitoraggio visivo sulla vegetazione (no cimici)	R&I-A-001-22-SFR_QdC biovitamina.dotx
21/05/2022	Trattamento tesi aziendale (Epik)	R&I-A-001-22-Trattamenti Cornacchia
26/05/2022	Monitoraggio visivo sulla vegetazione (no cimici) Installazione trappola Rescue	R&I-A-001-22-SFR_QdC biovitamina.dotx
04/06/2022	Trattamento tesi CBC (Amylo-x) Trattamento tesi Agricon (Funghi Entomopatogeni)	R&I-A-001-22-Trattamenti Cornacchia
09/06/2022	Monitoraggio visivo sulla vegetazione (no cimici)	R&I-A-001-22-SFR_QdC biovitamina.dotx
11/06/2022	Trattamento tesi CBC (Amylo-x) Trattamento tesi Agricon (Funghi Entomopatogeni)	R&I-A-001-22-Trattamenti Cornacchia
16/06/2022	Monitoraggio visivo sulla vegetazione (trovate prime forme giovani) Trattamento tesi Serbios (Asset five)	R&I-A-001-22-SFR_QdC biovitamina.dotx R&I-A-001-22-Trattamenti Cornacchia
18/06/2022	Trattamento tesi CBC (Naturalis) Trattamento tesi Agricon (Funghi Entomopatogeni) Trattamento tesi aziendale (Kestrel)	R&I-A-001-22-Trattamenti Cornacchia
23/06/2022	Monitoraggio visivo sulla vegetazione (no cimici)	R&I-A-001-22-SFR_QdC biovitamina.dotx
25/06/2022	Trattamento tesi Agricon (Funghi Entomopatogeni)	R&I-A-001-22-Trattamenti Cornacchia

29/06/2022	Monitoraggio visivo sulla vegetazione (trovate forme giovanili)	R&I-A-001-22-SFR_QdC biovitamina.dotx
02/07/2022	Trattamento tesi CBC (Naturalis) Trattamento tesi Agricon (Funghi Entomopatogeni) Trattamento tesi Aziendale (Kestrel) Trattamento tesi Serbios (Asset five)	R&I-A-001-22-Trattamenti Cornacchia
07/07/2022	Monitoraggio visivo sulla vegetazione (trovate forme giovanili morte nella tesi trattata con piretro)	R&I-A-001-22-SFR_QdC biovitamina.dotx
09/07/2022	Trattamento tesi Agricon (Funghi Entomopatogeni)	R&I-A-001-22-Trattamenti Cornacchia
15/07/2022	Monitoraggio visivo sulla vegetazione (trovate forme giovanili)	R&I-A-001-22-SFR_QdC biovitamina.dotx
16/07/2022	Trattamento tesi Agricon (Funghi Entomopatogeni)	R&I-A-001-22-Trattamenti Cornacchia
22/07/2022	Visita guidata in azienda	R&I-A-001-22-Biovitamina_Volantino visita guidata
23/07/2022	Trattamento tesi Agricon (Funghi Entomopatogeni)	R&I-A-001-22-Trattamenti Cornacchia
30/07/2022	Trattamento tesi Agricon (Funghi Entomopatogeni) Trattamento tesi CBC (Amylo-x)	R&I-A-001-22-Trattamenti Cornacchia
11/08/2022	Campionamento danno sui frutti	R&I-A-001-22-Biovitamina_Campionamento frutti.docx

Registro trattamenti aziendali

Nel campo oggetto della prova sono stati effettuati i seguenti trattamenti fitosanitari. I trattamenti insetticidi eseguiti con acetamiprid, nei confronti di *H. halys*, sono stati indicati in rosso ed eseguiti solo nella tesi aziendale.

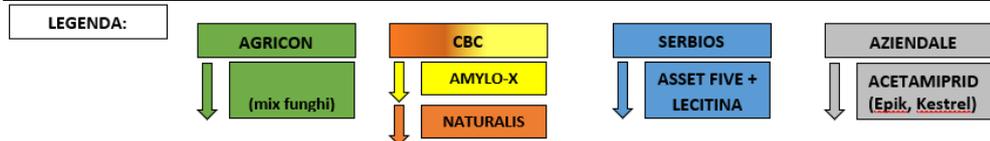
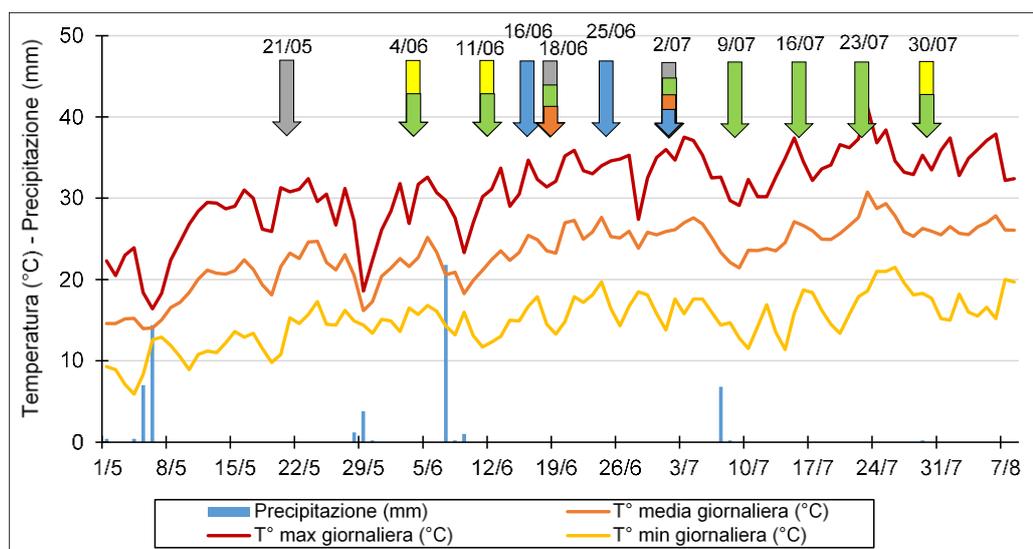
Data	Formulato	Dose
18/03/22	Vernoil Thiopron	20 l/ha 7 l/ha
28/03/22	Polyram Sivanto	2 kg/ha 0,4 l/ha
01/04/22	Polyram	2 l/ha
05/04/22	Polyram AF96 Start green cito L	2 l/ha 0,5 l/ha 2 l/ha
11/04/22	Merpan Start green cito L 20-20-20	2 l/ha 2 l/ha 2 l/ha
16/04/22	Caolino	30 kg/ha
20/04/22	Merpan Epik	2 l/ha 1,5 l/ha

Data	Formulato	Dose
27/05/22	Madex Black jack	2 l/ha 1 l/ha
04/06/22	Amylo-x Funghi Entomopatogeni	1,5 kg/ha 0,5 kg/ha
06/06/22	Madex Black jack	2 l/ha 1 l/ha
11/06/22	Amylo-x Funghi Entomopatogeni	1,5 kg/ha 0,5 kg/ha
16/06/22	Asset five Lecitina di soia	0,96 l/ha 1,5 l/ha
18/06/22	Naturalis Funghi Entomopatogeni Kestrel	1,5 l/ha 0,5 kg/ha 0,5 l/ha
25/06/22	Funghi Entomopatogeni	0,5 kg/ha

25/04/21	Merpan	2 l/ha	02/07/22	Funghi Entomopatogeni Asset five Lecitina di soia Kestrel Naturalis Microvis Biovis	0,5 kg/ha 0,96 l/ha 1,5 l/ha 0,5 l/ha 1,5 l/ha 2 kg/ha 5 kg/ha
30/04/22	Merpan 20-20-20	2 l/ha 2 l/ha	03/07/22	Sapone molle agrimon	8 l/ha
05/05/22	Merpan	2 l/ha	09/07/22	Funghi Entomopatogeni	0,5 kg/ha
07/05/22	Merpan Score 10 wg	2 l/ha 0,75 l/ha	16/07/22	Funghi Entomopatogeni	0,5 kg/ha
09/05/22	Sapone molle agrimon	8 l/ha	23/07/22	Funghi Entomopatogeni	0,5 kg/ha
19/05/22	Vestior	0,3 l/ha	30/07/22	Funghi Entomopatogeni Amylo-x	0,5 kg/ha 1,5 kg/ha
21/05/22	Epik	2 l/ha			

Dati meteorologici

Dati meteorologici relativi al periodo di esecuzione della prova rilevati nel quadrante di Granarolo Faentino, frazione del comune di Faenza (RA).



Risultati e considerazioni

L'analisi dei dati raccolti sulla percentuale di frutti colpiti ha evidenziato come le strategie a basso impatto ambientale abbiano mostrato livelli di attacchi da cimice asiatica decisamente più elevati rispetto alla strategia aziendale (Tabella 10, Figura 40). Quest'ultima, infatti, ha registrato percentuali di frutti colpiti nella parte alta delle piante (dove solitamente si registrano i maggiori danni) del 17,50 %, mentre nella parte basale delle chiome ha mostrato una percentuale di frutti colpiti del 14 % (registrando quindi una percentuale media sul totale dei frutti raccolti del 15,75 %).

Tra le strategie a basso impatto, la tesi trattata con Amylo-x e Naturalis ha fornito la percentuale di frutti colpiti più bassa, registrando un'incidenza media, calcolata sul totale dei frutti raccolti, del

28,25 %, seguita dalla tesi trattata con Funghi Entomopatogeni (38,25 %). Al contrario, la tesi trattata con Asset five + Lecitina ha evidenziato i maggiori attacchi sui frutti, registrando un'incidenza, calcolata sul totale dei frutti raccolti, del 51,25 %. Quest'ultima tesi ha inoltre evidenziato un rilevante attacco a carico dei frutti della parte alta delle chiome, mostrando quasi un 70 % di frutti colpiti. Tuttavia, la tesi trattata con Asset five ha registrato nella parte bassa delle chiome una percentuale di frutti colpiti del tutto paragonabile alla tesi trattata con Funghi entomopatogeni hanno mostrato infatti un'incidenza di attacco del fitofago pari al 34 %.

Per quanto riguarda l'indice di danno calcolato sui frutti (severità dell'attacco), l'analisi dei dati raccolti ha mostrato risultati analoghi a quanto osservato per l'incidenza (Tabella 11, Figura 41). La tesi aziendale ha infatti evidenziato la minore severità degli attacchi, registrando un indice di danno, calcolato nella parte superiore delle chiome, inferiore al 9 % e un indice di danno calcolato nella parte più bassa delle piante del 6,17 % (con un indice di danno calcolato sul totale dei frutti raccolti del 7,34 %). Tra le strategie a basso impatto, la tesi trattata con Asset five + Lecitina ha mostrato la severità più elevata, evidenziando un indice di danno calcolato sul totale dei frutti raccolti, del 35,17 %. In particolare, questa tesi ha evidenziato una severità d'attacco sui frutti in alto piuttosto elevata, registrando quasi un 50 %. Infatti, la distribuzione delle frequenze delle classi di danno, rilevate sui frutti situati nella parte alta delle chiome della tesi Asset five + Lecitina (Figura 42), mostra come le classi 2 e 3 (ovvero 2 o più avvallamenti) siano decisamente predominanti rispetto alle altre classi di danno (ovvero, frutti sani o con al massimo un avvallamento).

Va tuttavia evidenziato come la collocazione dei parcelloni abbia condizionato il confronto tra le strategie impiegate, infatti, indipendentemente dalla strategia adottata, il parcellone esposto sul lato Ovest lungo il canale Cantrighella ha evidenziato in entrambi gli anni di studio un danno maggiore.

Tabella 10. Percentuale di frutti attaccati (incidenza) da *H. halys* (\pm errore standard).

	% frutti in alto	% frutti in basso	Totale % frutti pianta
Amylo-x e Naturalis	33,50 \pm 5,85	23,00 \pm 4,04	28,25 \pm 3,84
Funghi Entomopatogeni	42,50 \pm 7,14	34,00 \pm 3,56	38,25 \pm 4,03
Asset five + Lecitina	68,50 \pm 7,27	34,00 \pm 4,76	51,25 \pm 7,66
Tesi aziendale	17,50 \pm 2,36	14,00 \pm 3,37	15,75 \pm 2,02

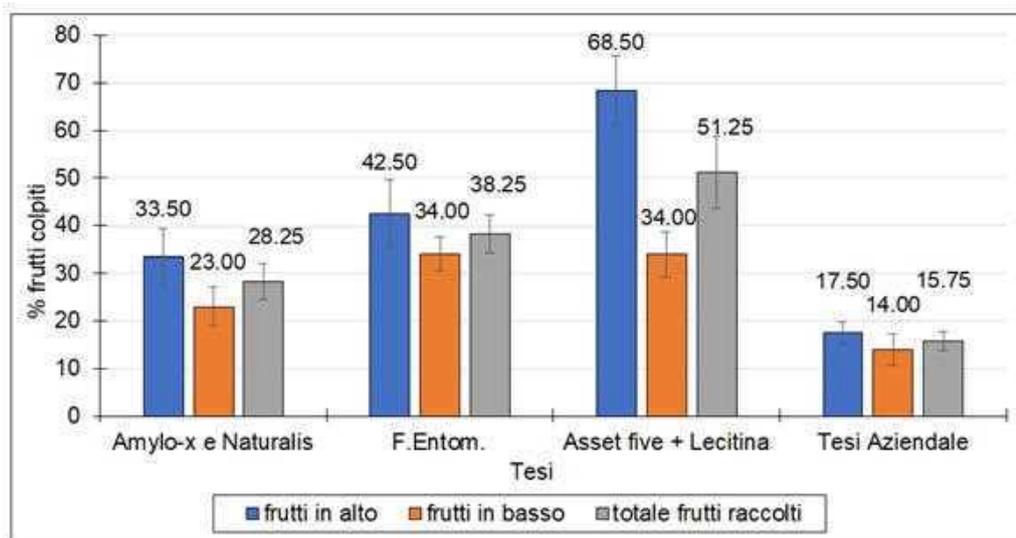


Figura 40. Percentuali di frutti colpiti da *H. halys* rilevate sui frutti delle diverse tesi a confronto.

Tabella 11. Percentuali di danno (\pm errore standard) rilevate sui frutti attaccati da *H. halys*.

	% frutti in alto	% frutti in basso	Totale % frutti pianta
Amylo-x e Naturalis	20,50 \pm 3,79	12,50 \pm 3,25	16,50 \pm 3,16

Funghi Entomopatogeni	28,00 ± 7,17	18,17 ± 3,04	23,08 ± 2,78
Asset five + Lecitina	49,83 ± 6,92	20,50 ± 4,63	35,17 ± 5,09
Test Aziendale	8,50 ± 1,45	6,17 ± 1,31	7,34 ± 1,24

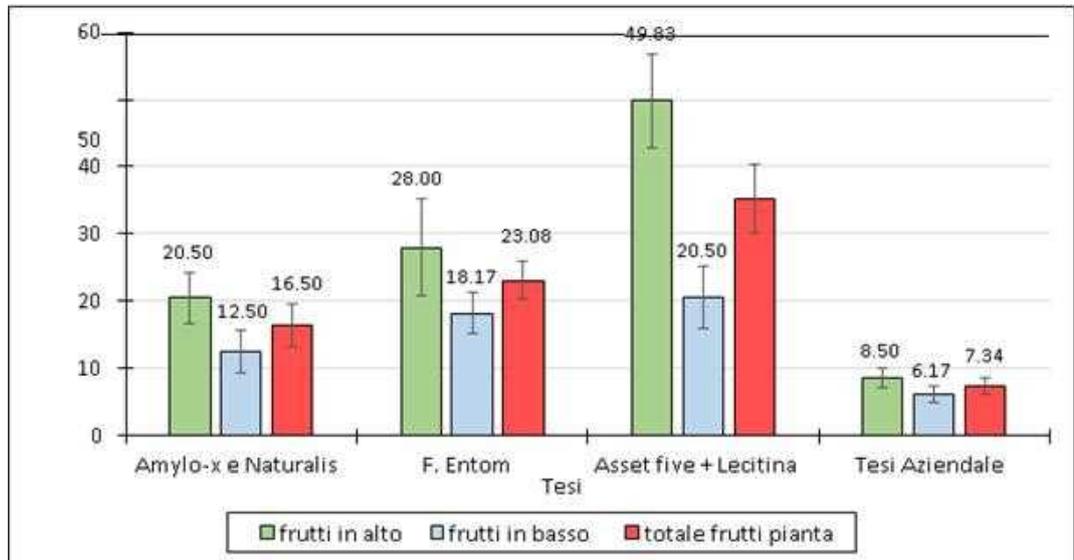


Figura 41. Percentuali di danno (severità) rilevate sui frutti delle diverse tesi a confronto

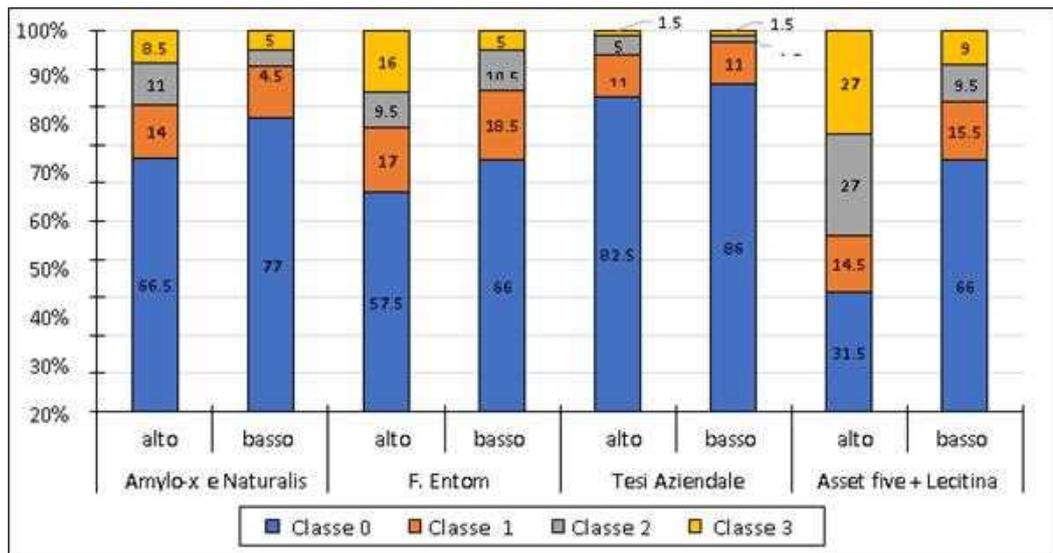


Figura 42. Distribuzione delle frequenze delle classi di danno rilevate sui frutti della parte alta e bassa delle piante

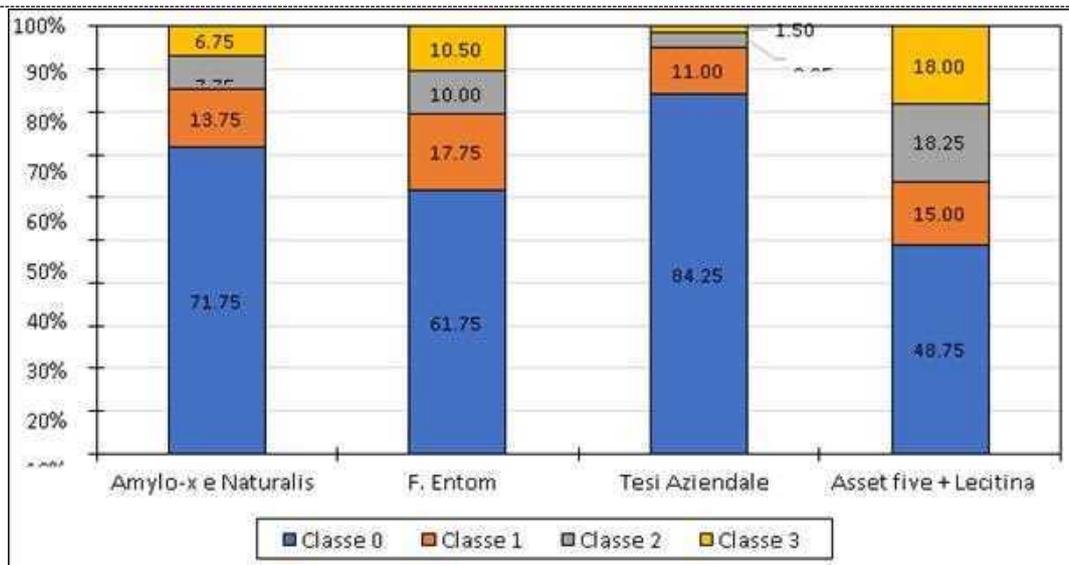


Figura 43. Distribuzione delle frequenze delle classi di danno rilevate sul totale dei frutti.

Conclusioni 2022

La prova ha mostrato come alcune strategie a basso impatto ambientale siano state in grado, almeno parzialmente, di ridurre danni provocati da cimice asiatica, seppure in maniera limitata se confrontate con il trattamento chimico.

Va inoltre evidenziato come il 2022 sia stato caratterizzato da un livello di infestazione da cimice asiatica piuttosto modesto rispetto ai livelli registrati gli anni passati. In queste condizioni la tesi che prevedeva trattamenti con Amylo-x e Naturalis e la tesi trattata con Funghi Entomopatogeni hanno consentito un discreto contenimento dei danni da cimice asiatica.

Tuttavia, con livelli d'infestazione più elevati, i soli trattamenti sulla vegetazione con prodotti a basso impatto ambientale potrebbero non garantire un controllo soddisfacente dei danni rilevati sui frutti, pertanto, tale tecnica andrebbe affinata o associata con altre strategie di lotta (es. reti monoblocco/monofila, trappole di cattura massale, lotta biologica).

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

Obiettivi raggiunti. Popolazioni relativamente limitate limitano la valutazione dell'efficacia in condizioni di elevata pressione del fitofago.

2.5.2 Personale

Elencare il personale impegnato, il cui costo è portato a rendiconto, descrivendo sinteticamente l'attività svolta. Non includere le consulenze specialistiche, che devono essere descritte a parte.

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Costo orario	Ore	Costo totale
- UCSC	Tecnico	Supporto ai rilievi	€ 31,00	40	€ 1.271,00
	Imprenditore Agricolo	Prove Agronomiche su frutteto	€ 19,50	510	€ 9.945,00
				Totale:	€ 11.216,00

2.5.3 Spese per materiale durevole e attrezzature

Fornitore	Descrizione materiale	Costo
	spese per attrezzature non previste	€ 0,00
	Totale:	€ 0,00

2.5.4 Materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi

Descrivere i prototipi realizzati e i materiali direttamente imputabili nella loro realizzazione

Prototipi non previsti

2.5.5 Collaborazioni, consulenze, altri servizi

CONSULENZE - PERSONE FISICHE

Nominativo del consulente	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
		Totale:	

CONSULENZE - SOCIETÀ

Ragione sociale della società di consulenza	Referente	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
Centro Agricoltura Ambiente G. Nicoli		€ 20.000,00	Gestione prova centro di saggio su pero	€ 20.000,00
			Totale:	€ 20.000,00

2.6 Azione 5. Rilievi sulla riduzione contaminazione cimice e impatto sull'entomofauna

2.6.1 Attività e risultati

Azione	Rilievi sulla riduzione contaminazione cimice e impatto sull'entomofauna																																																																																				
Unità aziendale responsabile	UCSC																																																																																				
Descrizione delle attività	<p><i>Pero</i></p> <p>I rilievi sono stati eseguiti effettuando raccolte dell'artropodofauna tramite retino entomologico negli appezzamenti definiti all'azione 2. Nel campionamento ogni parcellone è stato virtualmente suddiviso in 4 porzioni (come per il campionamento sui frutti) e sono stati raccolti campioni sia sfalciando il cotico erboso interfilare sia le piante di pero. Non sono stati eseguiti campionamenti su siepi in quanto non presenti nelle immediate vicinanze di ognuno degli appezzamenti considerati. I tagli del budget non hanno consentito di eseguire campionamenti su base quindicinale. Si è perciò focalizzata l'attività alla fine del periodo trattamenti (prossimità della raccolta) e a una certa distanza dalla fine dei trattamenti per evidenziare i riequilibri del sistema. Gli Artropodi raccolti sono stati trasportati in laboratorio per il conteggio e l'identificazione. Dai dati di cattura sono stati calcolati gli indici di biodiversità Simpson 1-D e Shannon H. L'indice di Simpson ha un intervallo di misura da 0 (comunità con bassa biodiversità) a 1 (biodiversità massima). L'indice di Shannon ha invece valori crescenti in funzione della biodiversità: maggiore biodiversità corrisponde ad un valore più elevato dell'indice. Tali indici sono stati messi a confronto nella stessa località e data tramite il test ANOVA.</p> <p>Attività 2021</p> <p>Il primo campionamento è stato eseguito a fine luglio in prossimità della raccolta e l'ultimo a fine agosto a raccolta completata. In nessuna delle tesi sono stati raccolti esemplari di cimice asiatica. L'analisi statistica non ha evidenziato differenze significative per entrambi gli indici (Simpson 1-D e Shannon H) in entrambe le località (Tabella 12; Figura 44 e Figura 46). Si osserva invece un lieve incremento nel valore di entrambi gli indici, sia a Granarolo che a Savarna tra le due date di campionamento (Figura 45 e Figura 47). Tuttavia, con la sola eccezione della tesi "SERBIOS" le differenze osservate tra le date dei valori degli indici di biodiversità non sono risultate essere statisticamente significative (Tabella 13).</p> <p><i>Tabella 12. Annata 2021. Effetto dei trattamenti sugli indici di biodiversità ripartiti per località, data di campionamento e indice. Risultati del test ANOVA (GF: Granarolo Faentino; SV: Savarna; df: gradi di libertà; F: statistica del test F di Fisher; p: probabilità di F).</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>località</th> <th>data</th> <th>indice</th> <th>F(df1;df2)</th> <th>F</th> <th>p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GF</td> <td>29/07/2021</td> <td>Shannon_H</td> <td>F(1;6)</td> <td>1.020</td> <td>0.351</td> </tr> <tr> <td>GF</td> <td>29/07/2021</td> <td>Simpson_1-D</td> <td>F(1;6)</td> <td>0.520</td> <td>0.498</td> </tr> <tr> <td>GF</td> <td>25/08/2021</td> <td>Shannon_H</td> <td>F(1;6)</td> <td>0.724</td> <td>0.427</td> </tr> <tr> <td>GF</td> <td>25/08/2021</td> <td>Simpson_1-D</td> <td>F(1;6)</td> <td>0.502</td> <td>0.505</td> </tr> <tr> <td>SV</td> <td>29/07/2021</td> <td>Shannon_H</td> <td>F(3;12)</td> <td>2.382</td> <td>0.120</td> </tr> <tr> <td>SV</td> <td>29/07/2021</td> <td>Simpson_1-D</td> <td>F(3;12)</td> <td>2.005</td> <td>0.167</td> </tr> <tr> <td>SV</td> <td>25/08/2021</td> <td>Shannon_H</td> <td>F(3;12)</td> <td>0.740</td> <td>0.548</td> </tr> <tr> <td>SV</td> <td>25/08/2021</td> <td>Simpson_1-D</td> <td>F(3;12)</td> <td>0.615</td> <td>0.618</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Tabella 13. Annata 2021. Confronto per data degli indici di biodiversità ripartiti per località, trattamento e indice. Risultati del test ANOVA (GF: Granarolo Faentino; SV: Savarna; df: gradi di libertà; F: statistica del test F di Fisher; p: probabilità di F).</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>località</th> <th>Tesi</th> <th>indice</th> <th>F(df1;df2)</th> <th>F</th> <th>Sig.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GF</td> <td>AZIENDALE</td> <td>Shannon_H</td> <td>F(1;6)</td> <td>4.482</td> <td>0.079</td> </tr> <tr> <td>GF</td> <td>AZIENDALE</td> <td>Simpson_1-D</td> <td>F(1;6)</td> <td>2.712</td> <td>0.151</td> </tr> <tr> <td>GF</td> <td>CBC</td> <td>Shannon_H</td> <td>F(1;6)</td> <td>5.477</td> <td>0.058</td> </tr> <tr> <td>GF</td> <td>CBC</td> <td>Simpson_1-D</td> <td>F(1;6)</td> <td>5.341</td> <td>0.060</td> </tr> </tbody> </table>	località	data	indice	F(df1;df2)	F	p	GF	29/07/2021	Shannon_H	F(1;6)	1.020	0.351	GF	29/07/2021	Simpson_1-D	F(1;6)	0.520	0.498	GF	25/08/2021	Shannon_H	F(1;6)	0.724	0.427	GF	25/08/2021	Simpson_1-D	F(1;6)	0.502	0.505	SV	29/07/2021	Shannon_H	F(3;12)	2.382	0.120	SV	29/07/2021	Simpson_1-D	F(3;12)	2.005	0.167	SV	25/08/2021	Shannon_H	F(3;12)	0.740	0.548	SV	25/08/2021	Simpson_1-D	F(3;12)	0.615	0.618	località	Tesi	indice	F(df1;df2)	F	Sig.	GF	AZIENDALE	Shannon_H	F(1;6)	4.482	0.079	GF	AZIENDALE	Simpson_1-D	F(1;6)	2.712	0.151	GF	CBC	Shannon_H	F(1;6)	5.477	0.058	GF	CBC	Simpson_1-D	F(1;6)	5.341	0.060
località	data	indice	F(df1;df2)	F	p																																																																																
GF	29/07/2021	Shannon_H	F(1;6)	1.020	0.351																																																																																
GF	29/07/2021	Simpson_1-D	F(1;6)	0.520	0.498																																																																																
GF	25/08/2021	Shannon_H	F(1;6)	0.724	0.427																																																																																
GF	25/08/2021	Simpson_1-D	F(1;6)	0.502	0.505																																																																																
SV	29/07/2021	Shannon_H	F(3;12)	2.382	0.120																																																																																
SV	29/07/2021	Simpson_1-D	F(3;12)	2.005	0.167																																																																																
SV	25/08/2021	Shannon_H	F(3;12)	0.740	0.548																																																																																
SV	25/08/2021	Simpson_1-D	F(3;12)	0.615	0.618																																																																																
località	Tesi	indice	F(df1;df2)	F	Sig.																																																																																
GF	AZIENDALE	Shannon_H	F(1;6)	4.482	0.079																																																																																
GF	AZIENDALE	Simpson_1-D	F(1;6)	2.712	0.151																																																																																
GF	CBC	Shannon_H	F(1;6)	5.477	0.058																																																																																
GF	CBC	Simpson_1-D	F(1;6)	5.341	0.060																																																																																

SV	AZIENDALE	Shannon_H	F(1;6)	0.476	0.516
SV	AZIENDALE	Simpson_1-D	F(1;6)	0.218	0.657
SV	BIOAGROTECH	Shannon_H	F(1;6)	3.016	0.133
SV	BIOAGROTECH	Simpson_1-D	F(1;6)	2.249	0.184
SV	NTI	Shannon_H	F(1;6)	5.478	0.058
SV	NTI	Simpson_1-D	F(1;6)	5.114	0.064
SV	SERBIOS	Shannon_H	F(1;6)	49.398	0.000
SV	SERBIOS	Simpson_1-D	F(1;6)	127.073	0.000

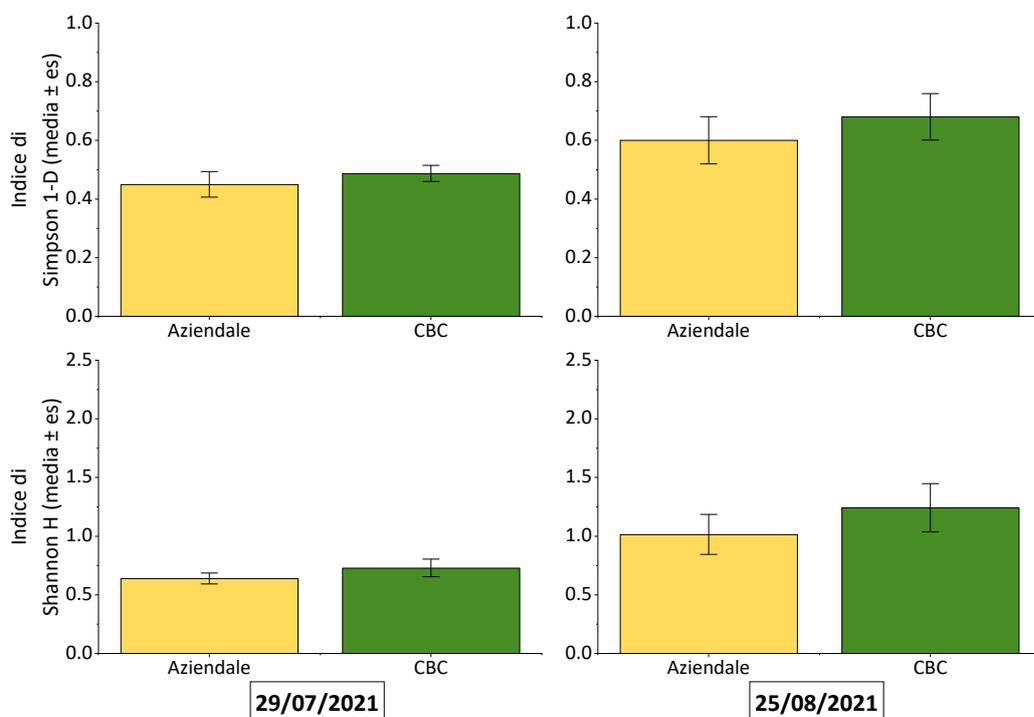


Figura 44. Granarolo Faentino (RA). Campionamenti del 29/07/2021 e 25/08/2021. Indici di biodiversità (media ± es) calcolati per le tesi a confronto.

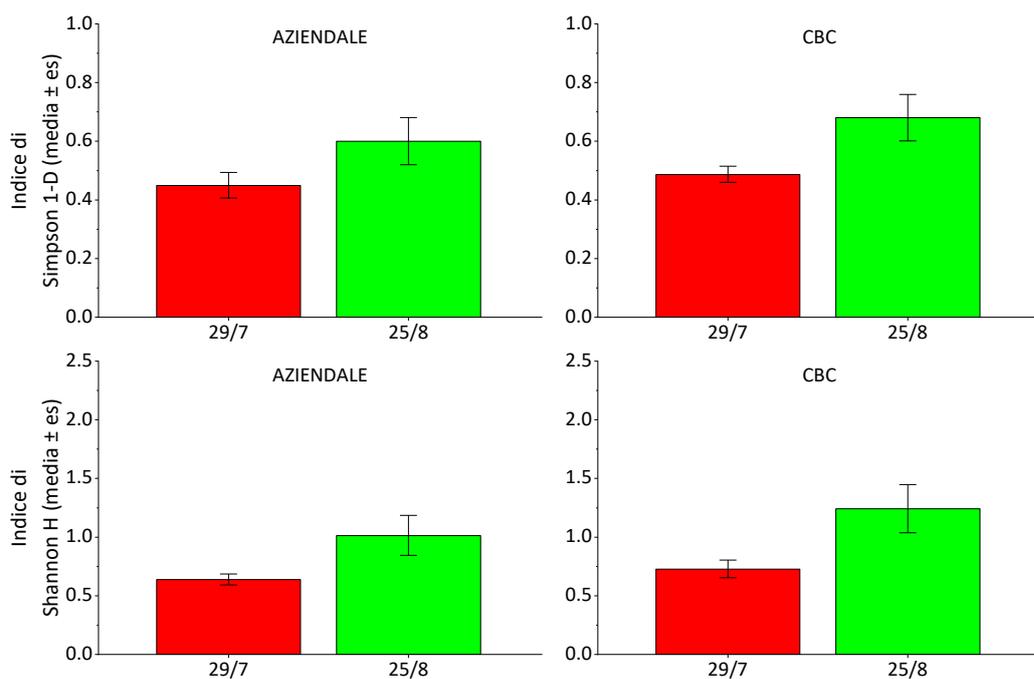


Figura 45. Granarolo Faentino (RA). Confronto degli indici di biodiversità (media \pm es) tra le due date di campionamento (29/07/2021 e 25/08/2021) calcolati per le tesi a confronto.

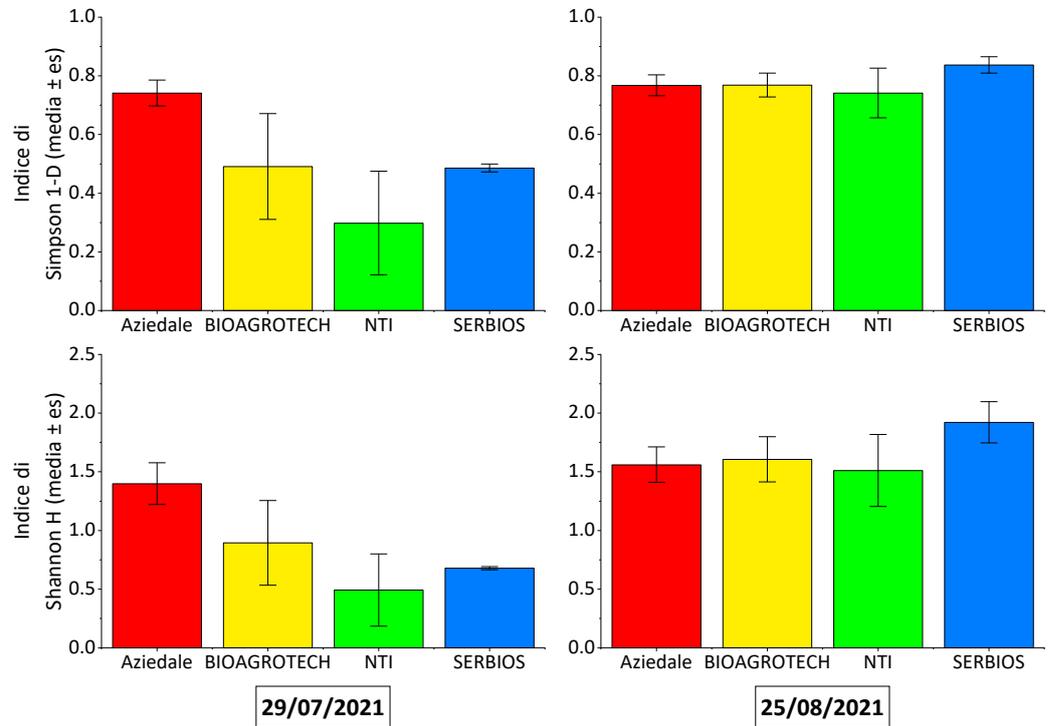


Figura 46. Savarna (RA). Campionamenti del 29/07/2021 e 25/08/2021. Indici di biodiversità (media \pm es) calcolati per le tesi a confronto.

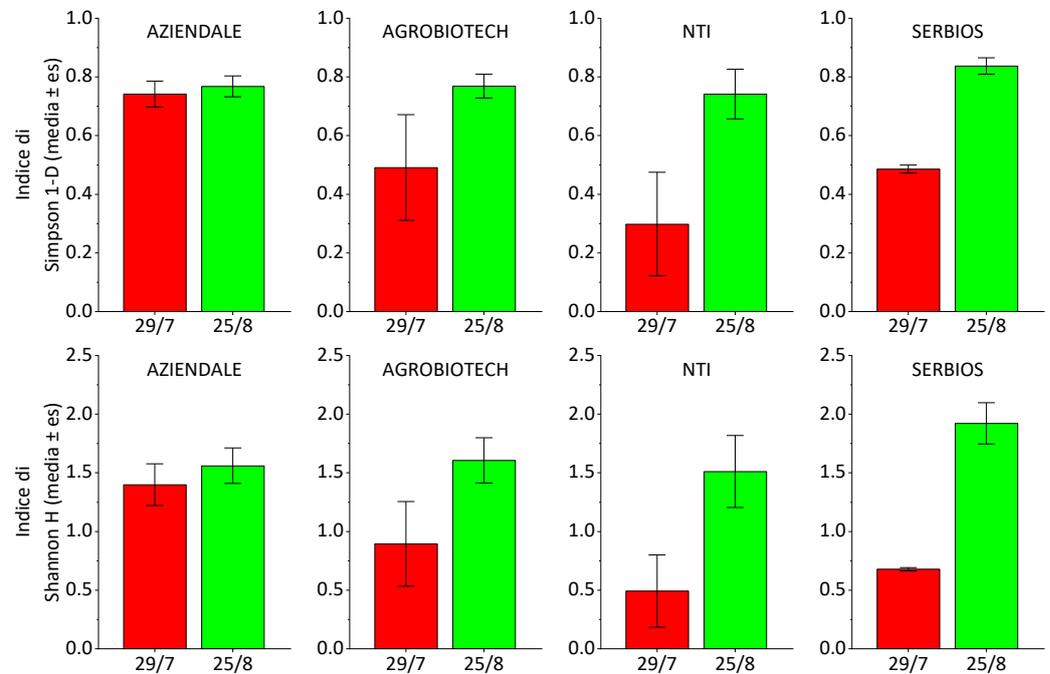


Figura 47. Savarna (RA). Confronto degli indici di biodiversità (media \pm es) tra le due date di campionamento (29/07/2021 e 25/08/2021) calcolati per le tesi a confronto.

Attività 2022

Il primo campionamento è stato eseguito a metà luglio, il secondo in prossimità della raccolta a inizio agosto e l'ultimo a fine agosto a raccolta completata. Anche in questa occasione in nessuna delle tesi sono stati raccolti esemplari di cimice asiatica. L'analisi statistica non ha evidenziato differenze significative per entrambi gli indici (Simpson 1-D e Shannon H) in entrambe le località, con l'esclusione del campionamento del 12/07/2022 a Granarolo Faentino durante il quale gli indici calcolati per la tesi CBC hanno significativamente superato quelli calcolati per la tesi aziendale (Tabella 14; Figura 48 e Figura 50). In questa annata si è osservato una maggiore fluttuazione degli indici nelle diverse date, sia a Granarolo che a Quartesana (Figura 49 e Figura 51). Non emerge una direzione evidente né di crescita né di riduzione. Tuttavia, con la sola eccezione dell'indice Shannon_H a Granarolo Faentino e di entrambi gli indici per la tesi Bioagrotech a Quartesana, le differenze osservate non sono risultate essere statisticamente significative (Tabella 1).

Tabella 14. Annata 2022. Effetto dei trattamenti sugli indici di biodiversità ripartiti per località, data di campionamento e indice. Risultati del test ANOVA (GF: Granarolo Faentino; QS: Quartesana; df: gradi di libertà; F: statistica del test F di Fisher; p: probabilità di F).

località	data	indice	F(df1;df2)	F	p
GF	12/07/2022	Shannon_H	F(1;6)	10.855	0.017
GF	12/07/2022	Simpson_1-D	F(1;6)	6.826	0.040
GF	02/08/2022	Shannon_H	F(1;6)	0.018	0.899
GF	02/08/2022	Simpson_1-D	F(1;6)	0.040	0.849
GF	24/08/2022	Shannon_H	F(1;6)	0.069	0.802
GF	24/08/2022	Simpson_1-D	F(1;6)	0.362	0.569
QS	12/07/2022	Shannon_H	F(3;12)	0.892	0.473
QS	12/07/2022	Simpson_1-D	F(3;12)	1.084	0.393
QS	02/08/2022	Shannon_H	F(3;12)	0.973	0.438
QS	02/08/2022	Simpson_1-D	F(3;12)	1.143	0.371
QS	24/08/2022	Shannon_H	F(3;12)	1.568	0.248
QS	24/08/2022	Simpson_1-D	F(3;12)	1.094	0.389

Tabella 15. Annata 2022. Confronto per data degli indici di biodiversità ripartiti per località, trattamento e indice. Risultati del test ANOVA (GF: Granarolo Faentino; QS: Quartesana; df: gradi di libertà; F: statistica del test F di Fisher; p: probabilità di F).

località	Tesi	indice	F(df1;df2)	F	Sig.
GF	AZIENDALE	Shannon_H	F(2;9)	0.970	0.416
GF	AZIENDALE	Simpson_1-D	F(2;9)	0.977	0.413
GF	CBC	Shannon_H	F(2;9)	5.009	0.034
GF	CBC	Simpson_1-D	F(2;9)	2.898	0.107
QS	AZIENDALE	Shannon_H	F(2;9)	1.746	0.229
QS	AZIENDALE	Simpson_1-D	F(2;9)	0.848	0.460
QS	BIOAGROTECH	Shannon_H	F(2;9)	4.261	0.050
QS	BIOAGROTECH	Simpson_1-D	F(2;9)	9.664	0.006
QS	NTI	Shannon_H	F(2;9)	0.665	0.538
QS	NTI	Simpson_1-D	F(2;9)	0.668	0.536
QS	SERBIOS	Shannon_H	F(2;9)	0.662	0.539
QS	SERBIOS	Simpson_1-D	F(2;9)	0.614	0.562

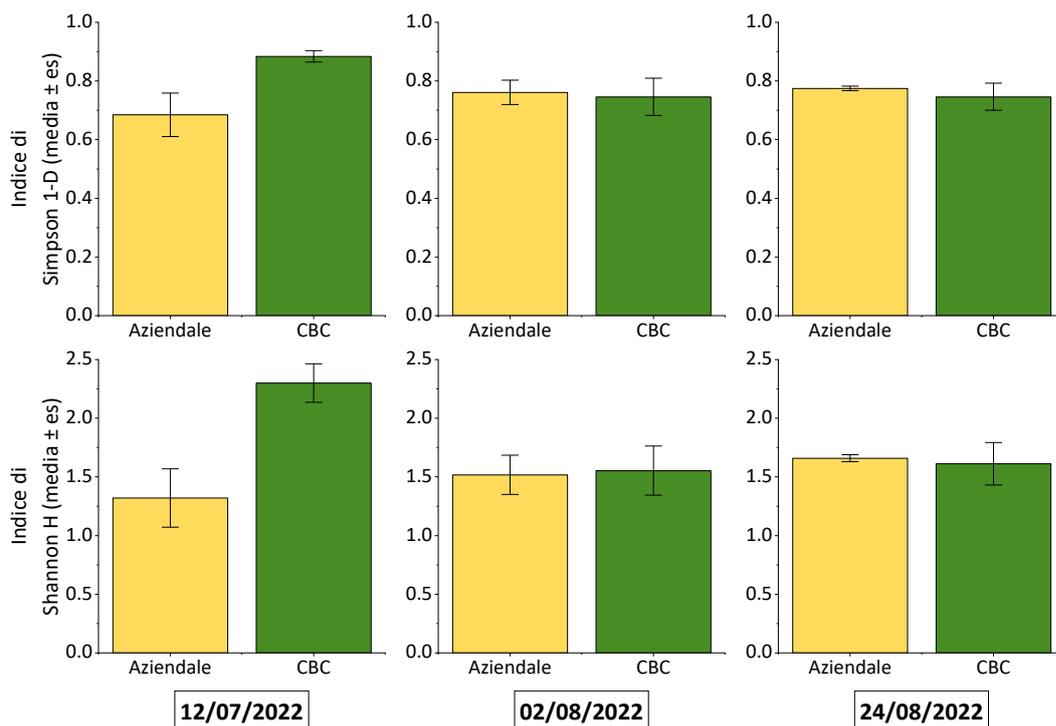


Figura 48. Granarolo Faentino. Campionamenti del 12/07/2022, 2/08/2022 e 24/08/2022. Indici di biodiversità (media ± es) calcolati per le tesi a confronto.

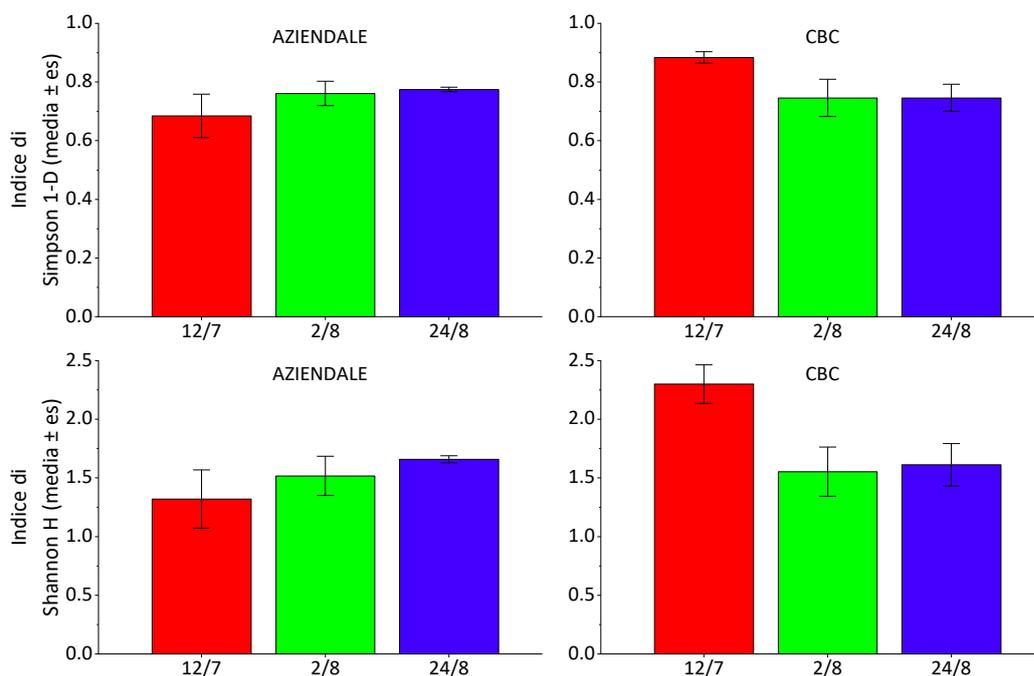


Figura 49. Granarolo Faentino. Confronto degli indici di biodiversità (media ± es) tra le tre date di campionamento (12/07/2022, 2/08/2022 e 24/08/2022) calcolati per le tesi a confronto.

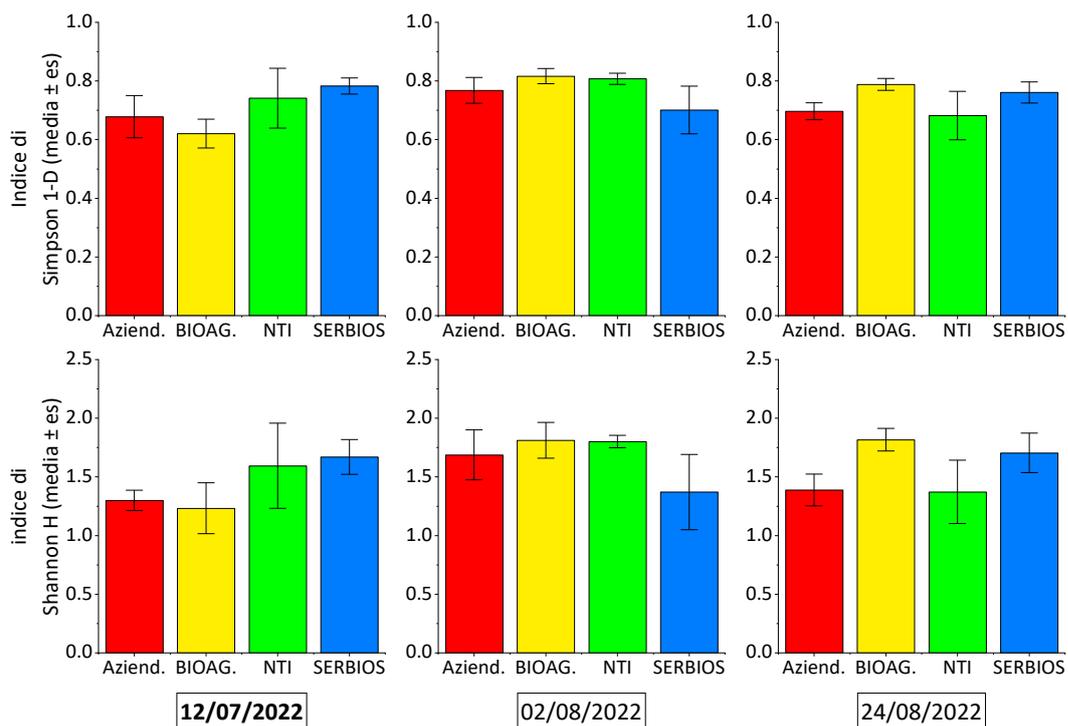


Figura 50. Quartesana. Campionamenti del 12/07/2021, 2/08/2022 e 24/08/2022. Indici di biodiversità (media ± es) calcolati per le tesi a confronto.

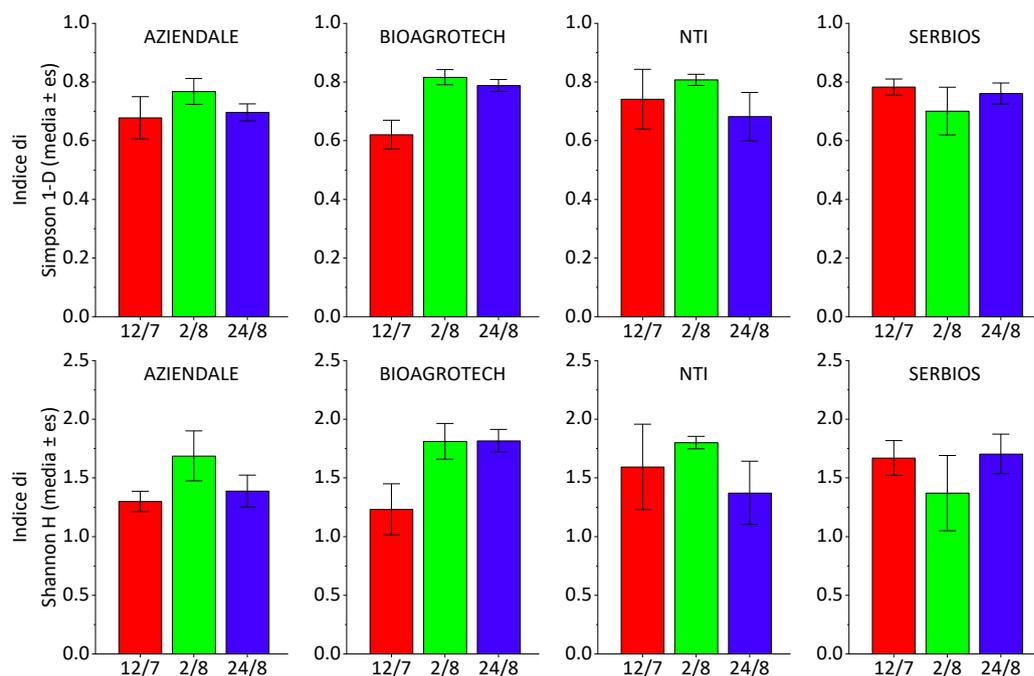


Figura 51. Quartesana. Confronto degli indici di biodiversità (media ± es) tra le date di campionamento (12/07/2022, 2/08/2022 e 24/08/2022) calcolati per le tesi a confronto.

Pomodoro

I rilievi sono stati eseguiti effettuando raccolte dell'artropodofauna tramite retino entomologico negli appezzamenti definiti all'azione 3. Nel campionamento ogni parcellone è stato virtualmente suddiviso in 4 porzioni e sono stati raccolti campioni sia sfalcando la coltura. Anche in questo caso non sono stati eseguiti campionamenti su siepi in quanto non presenti nelle immediate vicinanze degli appezzamenti considerati. Non essendo possibile effettuare rilievi post-raccolta, le date di campionamento sono state distribuite nel corso della stagione colturale da fine giugno ad agosto, prima della raccolta. Gli Artropodi raccolti sono stati trasportati in laboratorio per il conteggio e

l'identificazione. Dai dati di cattura sono stati calcolati, come per il pereto, gli indici di biodiversità Simpson 1-D e Shannon H. Questi indici sono poi stati messi a confronto nella stessa località e data tramite il test ANOVA.

Attività 2021

Il primo campionamento è stato eseguito a inizio luglio (1/07/2021), un secondo rilievo è stato eseguito il 22/07/2021 e l'ultimo il 12/08/2021. Non sono mai stati raccolti esemplari di cimice asiatica. L'analisi statistica non ha evidenziato differenze significative per entrambi gli indici (Simpson 1-D e Shannon H) tra i diversi trattamenti nella stessa data (Tabella 16; Figura 52) e per lo stesso trattamento nelle diverse date (Tabella 17; Figura 53).

Tabella 16. Annata 2021. Effetto dei trattamenti su pomodoro sugli indici di biodiversità ripartiti per data di campionamento e indice. Risultati del test ANOVA (df: gradi di libertà; F: statistica del test F di Fisher; p: probabilità di F).

data	indice	F(df1;df2)	F	p
01/07/2021	Shannon_H	F(7;24)	0.390	0.899
	Simpson_1-D	F(7;24)	0.511	0.817
22/07/2021	Shannon_H	F(7;24)	0.608	0.743
	Simpson_1-D	F(7;24)	0.488	0.834
12/08/2021	Shannon_H	F(7;24)	0.129	0.995
	Simpson_1-D	F(7;24)	0.140	0.994

Tabella 17. Annata 2021. Confronto per data degli indici di biodiversità ripartiti per trattamento e indice. Risultati del test ANOVA (df: gradi di libertà; F: statistica del test F di Fisher; p: probabilità di F).

tesi	indice	F(df1;df2)	F	Sig.
BIOAG	Shannon_H	F(2;9)	1.467	0.281
	Simpson_1-D	F(2;9)	1.273	0.326
CERT- T002	Shannon_H	F(2;9)	3.403	0.079
	Simpson_1-D	F(2;9)	3.182	0.090
CERT- T003	Shannon_H	F(2;9)	2.747	0.117
	Simpson_1-D	F(2;9)	2.038	0.186
CER. PYR	Shannon_H	F(2;9)	3.602	0.071
	Simpson_1-D	F(2;9)	2.042	0.186
CBC	Shannon_H	F(2;9)	0.336	0.723
	Simpson_1-D	F(2;9)	0.530	0.606
SERB	Shannon_H	F(2;9)	3.476	0.076
	Simpson_1-D	F(2;9)	2.542	0.133
SILV	Shannon_H	F(2;9)	2.268	0.159
	Simpson_1-D	F(2;9)	2.732	0.118
TNT	Shannon_H	F(2;9)	0.930	0.429
	Simpson_1-D	F(2;9)	1.075	0.381

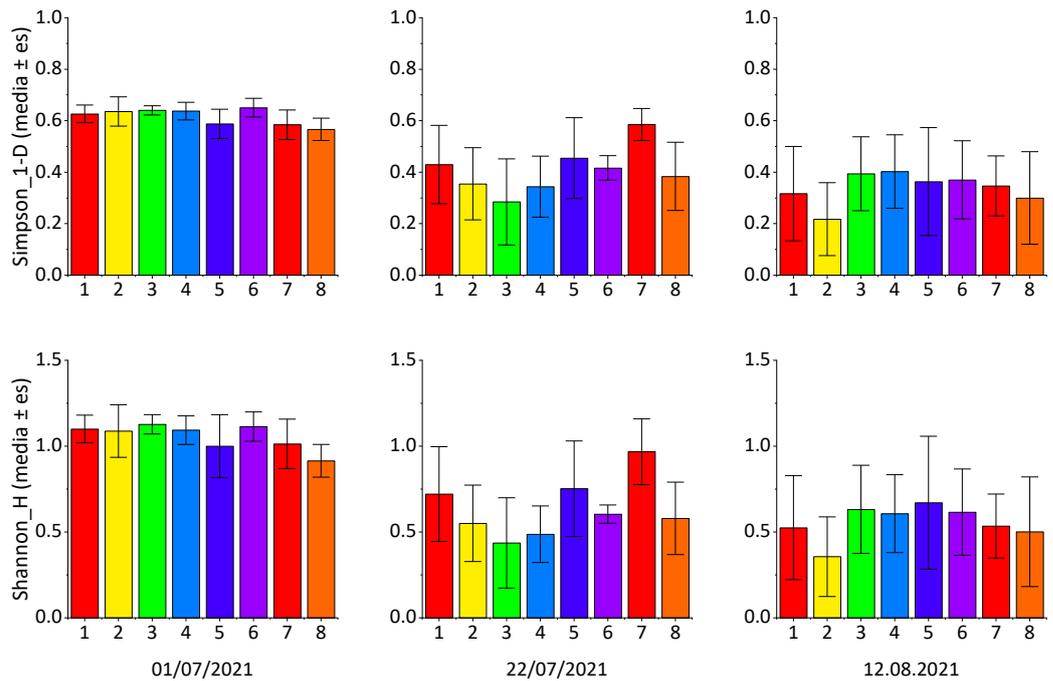


Figura 52. Azienda Pizzacchera. Pomodoro. Annata 2021. Indici di biodiversità (media ± es) calcolati per le tesi a confronto Legenda tesi: 1) BIOAGROTECH; 2) NTI 40 T002 + Piretro (CERRUS); 3) NTI 40 T003 + Piretro (CERRUS); 4) CBC Entomopatogeni + Piretro (4 e 1.4%) + polvere di roccia (Caolino); 5) CERRUS Piretro (4%) + Limocide; 6) SERBIOS Piretro (4%) e lecitina + polvere di roccia (caolino); 7) SILVATEAM tannini; 8) Test (non trattato).

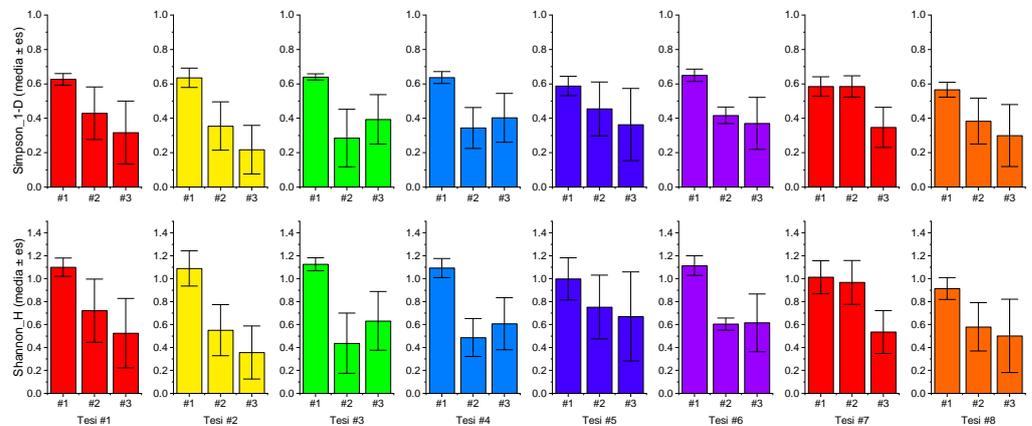


Figura 53. Azienda Pizzacchera. Pomodoro. Annata 2021. Indici di biodiversità (media ± es) calcolati per ciascuna tesi nelle tre date di campionamento. (Legenda tesi: 1) BIOAGROTECH; 2) NTI 40 T002 + Piretro [CERRUS]; 3) NTI 40 T003 + Piretro [CERRUS]; 4) CBC Entomopatogeni + Piretro [4 e 1.4%] + polvere di roccia [Caolino]; 5) CERRUS Piretro [4%] + Limocide; 6) SERBIOS Piretro [4%] e lecitina + polvere di roccia [caolino]; 7) SILVATEAM tannini; 8) Test [non trattato]. Legenda date campionamento: #1] 01/07/2021; #2] 22/07/2021; #3] 12/08/2021).

Attività 2022

Il primo campionamento è stato eseguito a fine giugno (29/06/2022), un secondo rilievo è stato eseguito il 20/07/2022 e l'ultimo il 18/08/2022. Anche nel corso dell'annata 2022 nell'appezzamento di pomodoro non sono stati raccolti esemplari di cimice asiatica. L'analisi statistica non ha evidenziato differenze significative per entrambi gli indici (Simpson 1-D e Shannon H) tra i diversi trattamenti nella stessa data (Tabella 18; Figura 54) e per lo stesso trattamento nelle diverse date (Tabella 19; Figura 55).

Tabella 18. Annata 2022. Effetto dei trattamenti su pomodoro sugli indici di biodiversità ripartiti per data di campionamento e indice. Risultati del test ANOVA (df: gradi di libertà; F: statistica del test F di Fisher; p: probabilità di F).

data	indice	F(df1;df2)	F	p
29/06/2022	Shannon_H	F(7;24)	0.319	0.938
	Simpson_1-D	F(7;24)	0.431	0.873
20/07/2022	Shannon_H	F(7;24)	1.446	0.234
	Simpson_1-D	F(7;24)	1.323	0.283
18/08/2022	Shannon_H	F(7;24)	0.683	0.685
	Simpson_1-D	F(7;24)	0.629	0.727

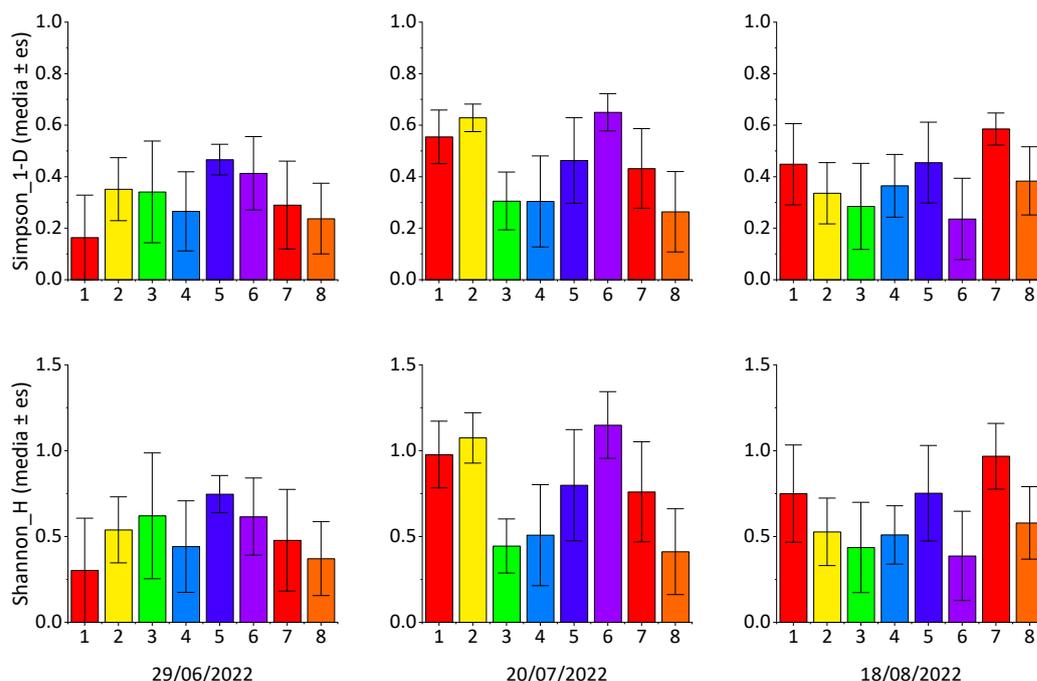


Figura 54. Azienda Pizzacchera. Pomodoro. Annata 2022. Indici di biodiversità (media ± es) calcolati per le tesi a confronto Legenda tesi: 1) BIOAGROTECH; 2) NTI 40 T002 + Piretro (CERRUS); 3) NTI 40 T003 + Piretro (CERRUS); 4) CBC Entomopatogeni + Piretro (4 e 1.4%) + polvere di roccia (Caolino); 5) CERRUS Piretro (4%) + Limocide; 6) SERBIOS Piretro (4%) e lecitina + polvere di roccia (caolino); 7) SILVATEAM tannini; 8) Test (non trattato).

Tabella 19. Annata 2022. Confronto per data degli indici di biodiversità ripartiti per trattamento e indice. Risultati del test ANOVA (df: gradi di libertà; F: statistica del test F di Fisher; p: probabilità di F).

tesi	indice	F(df1;df2)	F	Sig.
BIOAG	Shannon_H	F(2;9)	1.678	0.240
	Simpson_1-D	F(2;9)	1.958	0.197
CERT- T002	Shannon_H	F(2;9)	3.008	0.100
	Simpson_1-D	F(2;9)	2.553	0.132
CERT- T003	Shannon_H	F(2;9)	0.143	0.869
	Simpson_1-D	F(2;9)	0.030	0.970
CER. PYR	Shannon_H	F(2;9)	0.024	0.976
	Simpson_1-D	F(2;9)	0.108	0.899
CBC	Shannon_H	F(2;9)	0.012	0.988
	Simpson_1-D	F(2;9)	0.002	0.998
SERB	Shannon_H	F(2;9)	2.943	0.104
	Simpson_1-D	F(2;9)	2.576	0.130

SILV	Shannon_H	F(2;9)	0.863	0.454
	Simpson_1-D	F(2;9)	1.151	0.359
TNT	Shannon_H	F(2;9)	0.240	0.792
	Simpson_1-D	F(2;9)	0.300	0.748

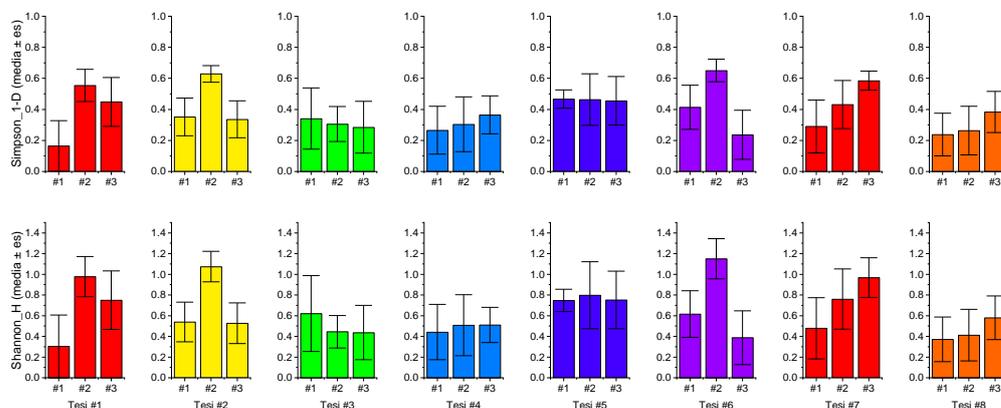


Figura 55. Azienda Pizzacchera. Pomodoro. Annata 2022. Indici di biodiversità (media \pm es) calcolati per ciascuna tesi nelle tre date di campionamento. (Legenda tesi: 1] BIOAGROTECH; 2] NTI 40 T002 + Piretro [CERRUS]; 3] NTI 40 T003 + Piretro [CERRUS]; 4] CBC Entomopatogeni + Piretro [4 e 1.4%] + polvere di roccia [Caolino]; 5] CERRUS Piretro [4%] + Limocide; 6] SERBIOS Piretro [4%] e lecitina + polvere di roccia [caolino]; 7] SILVATEAM tannini; 8] Test [non trattato]. Legenda date campionamento: #1] 29/06/2022; #2] 20/07/2022; #3] 18/08/2022).

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

Obiettivi raggiunti senza evidenziare differenze significative degli indici di biodiversità legate alle diverse strategie di difesa adottate.

2.6.2 Personale

Elencare il personale impegnato, il cui costo è portato a rendiconto, descrivendo sinteticamente l'attività svolta. Non includere le consulenze specialistiche, che devono essere descritte a parte.

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Costo orario	Ore	Costo totale
- Stuard	imp. Agrario 1° livello - Quadro part time 70,521%	prelievi e rilievi contaminazione sulle prove di pomodoro	€ 43,00	104,50	€ 4.493,50
- Stuard	o.t.d. qualificato - tempo determinato	prelievi e rilievi contaminazione sulle prove di pomodoro	€19,50	121,50	€ 2.369,25
- Stuard	o.t.d. comune - tempo determinato	prelievi e rilievi contaminazione sulle prove di pomodoro	€19,50	123,00	€ 2.398,50

- Stuard	imp. Agrario 4° categoria - tempo indeterminato	prelievi e rilievi contaminazione sulle prove di pomodoro	€ 27,00	140,50	€ 3.793,50
- Stuard	o.t.d. comune - tempo determinato	prelievi e rilievi contaminazione sulle prove di pomodoro	€ 19,50	97,00	€ 1.891,50
- Stuard	imp. Agrario 3° categoria - tempo indeterminato	prelievi e rilievi contaminazione sulle prove di pomodoro	€ 27,00	126,50	€ 3.415,50
- Stuard	o.t.d. comune - tempo determinato	prelievi e rilievi contaminazione sulle prove di pomodoro	€ 19,50	123,00	€ 2.398,50
- UCSC	Professore associato	Responsabile scientifico - rilievi	€ 48,00	42,00	€ 2.016,00
- UCSC	Collaboratore a contratto	Rilievi/identificazione insetti	€ 11,63	716,00	€ 8.327,08
				Totale:	€ 31.103,33

2.6.3 Spese per materiale durevole e attrezzature

Fornitore	Descrizione materiale	Costo
	spese per attrezzature non previste	€ 0,00
Totale:		€ 0,00

2.6.4 Materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi

Descrivere i prototipi realizzati e i materiali direttamente imputabili nella loro realizzazione

Prototipi non previsti

2.6.5 Collaborazioni, consulenze, altri servizi

CONSULENZE - PERSONE FISICHE

Nominativo del consulente	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
Totale:			

CONSULENZE – SOCIETÀ

Ragione sociale della società di consulenza	Referente	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
Totale:				

2.7 Azione 6. Raccolta ed elaborazione dati

2.7.1 Attività e risultati

Azione	Raccolta ed elaborazione dati
Unità aziendale responsabile	UCSC
Descrizione delle attività	Le modalità di raccolta dati e le elaborazioni statistiche successive sono riportate nelle sezioni corrispondenti
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	Obiettivi raggiunti senza sostanziali scostamenti dal progetto

2.7.2 Personale

Elencare il personale impegnato, il cui costo è portato a rendiconto, descrivendo sinteticamente l'attività svolta. Non includere le consulenze specialistiche, che devono essere descritte a parte.

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Costo orario	Ore	Costo totale
- Stuard	imp. Agrario 1° livello - Quadro part time 70,521%	raccolta ed elaborazione dati	€ 43,00	34,50	€ 1.483,50
- Stuard	imp. Agrario 1° categoria - Quadro	raccolta ed elaborazione dati	€ 43,00	112,00	€ 4.816,00
- UCSC	Professore associato	raccolta ed elaborazione dati	€ 48,00	39	€ 1.872,00
				Totale:	€ 8.171,50

2.7.3 Spese per materiale durevole e attrezzature

Fornitore	Descrizione materiale	Costo
	spese per attrezzature non previste	€ 0,00
Totale:		€ 0,00

2.7.4 Materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi

Descrivere i prototipi realizzati e i materiali direttamente imputabili nella loro realizzazione

Prototipi non previsti

2.7.5 Collaborazioni, consulenze, altri servizi

CONSULENZE - PERSONE FISICHE

Nominativo del consulente	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
Totale:			

CONSULENZE – SOCIETÀ

Ragione sociale della società di consulenza	Referente	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
Totale:				

2.8 Azione 7. Valutare il possibile percorso autorizzativo per l'utilizzo di microrganismi entomopatogeni in agricoltura

2.8.1 Attività e risultati

Azione	Valutare il possibile percorso autorizzativo per l'utilizzo di microrganismi entomopatogeni in agricoltura.
Unità aziendale responsabile	FederBio Servizi
Descrizione delle attività	<p>Premessa Per l'utilizzo di microrganismi in agricoltura preventivamente sono da individuare le normative che ne regolano l'immissione in commercio e il loro impiego.</p> <p>Fitosanitari Per tutti quei prodotti impiegati per difendere le coltivazioni dai parassiti, e in particolare i microrganismi entomopatogeni, il riferimento normativo è:</p> <ul style="list-style-type: none">• Reg. CE N. 1107/2009 ((REGOLAMENTO (CE) N. 1107/2009 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 21 ottobre 2009 relativo all'immissione sul mercato dei prodotti fitosanitari e che abroga le direttive del Consiglio 79/117/CEE e 91/414/CEE)) e successivi, per tutte quelle sostanze attive (s.a.) e conseguentemente quei prodotti che hanno attività fitosanitaria come ben descritto in questa specifica norma. <p>Tale norma, semplificando quanto riporta, prevede l'individuazione del microrganismo e più specificatamente del ceppo o anche dei ceppi che una volta formulati nel prodotto commerciale: il fitosanitario o PF (in inglese PPP) potranno essere utilizzati per la sua/loro specifica azione sul parassita o sui parassiti bersaglio ovviamente indicando quali sono le coltivazioni che possono avvalersi dell'impiego di tali prodotti.</p> <p>Per tali formulati o PF la normativa impone una serie di sperimentazioni e dimostrazioni che motivano e supportano quanto riportato nell'etichetta, etichetta che obbligatoriamente ne accompagna l'immissione in commercio e ne dà le indicazioni d'impiego, le dosi, i tempi di rientro etc. etc.</p> <p>Va ricordato ed evidenziato che l'impiego dei PF è regolato dal "Piano d'Azione Nazionale (PAN) per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari" che fa riferimento alla</p> <ul style="list-style-type: none">- Direttiva 2009/128/CE (DIRETTIVA 2009/128/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 21 ottobre 2009 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei pesticidi); <p>recepita con il:</p> <ul style="list-style-type: none">- D. Lgs. del 14 agosto 2012, n. 150 (DECRETO LEGISLATIVO 14 agosto 2012, n. 150. Attuazione della direttiva 2009/128/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei pesticidi). <p>Per l'attuazione di tale direttiva sono stati definiti Piani di Azione Nazionali (PAN) per stabilire gli obiettivi, le misure, i tempi e gli indicatori per la riduzione dei rischi e degli impatti derivanti dall'utilizzo dei prodotti fitosanitari. Il Piano di Azione, adottato in Italia con Decreto Interministeriale 22 gennaio 2014, promuove pratiche di utilizzo dei prodotti fitosanitari maggiormente sostenibili e fornisce indicazioni per ridurre l'impatto dei prodotti fitosanitari nelle aree agricole, nelle aree extra agricole (aree verdi urbane, strade, ferrovie, etc.) e nelle aree naturali protette. Per la definizione del PAN è stata aperta una consultazione pubblica:</p> <ul style="list-style-type: none">- Decreto Interministeriale 22 gennaio 2014: "Adozione del Piano di azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari, ai sensi dell'articolo 6 del decreto legislativo 14 agosto 2012, n. 150 recante: «Attuazione della direttiva 2009/128/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei pesticidi»".

	<p><u><i>Pertanto, per l'impiego di microrganismi con attività entomopatogeni specifica e dimostrata, ad oggi l'unica strada possibile è l'autorizzazione all'immissione in commercio e l'impiego come da Req. CE N. 1107/2009.</i></u></p> <p>Fertilizzanti</p> <p>È stata anche presa in considerazione la possibilità d'impiego dei fertilizzanti e più specificatamente quelli appartenenti alla categoria dei "biostimolanti" sia nella definizione della normativa nazionale:</p> <ul style="list-style-type: none"> - D.Lgs n. 75/2010 all'Allegato 6.4.1 (DECRETO LEGISLATIVO 29 aprile 2010, n.75 - Riordino e revisione della disciplina in materia di fertilizzanti, a norma dell'articolo 13 della legge 7 luglio 2009, n. 88); <p>che nella nuova normativa unionale il:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reg. UE 2019/1009 – PFC (Categoria Funzionale Prodotto) – 6 Biostimolanti A Biostimolante microbico delle piante, B. Biostimolante non microbico delle piante (REGOLAMENTO (UE) 2019/1009 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 5 giugno 2019 che stabilisce norme relative alla messa a disposizione sul mercato di prodotti fertilizzanti dell'UE, che modifica i regolamenti (CE) n. 1069/2009 e (CE) n. 1107/2009 e che abroga il regolamento (CE) n. 2003/2003. <p>Per tutte e due queste normative è riportato che i biostimolanti devono avere attività, o meglio possono reclamizzare solo l'attività abiotica e/o a supporto della nutrizione. Pertanto non è possibile poter utilizzare questi mezzi tecnici nel controllo e per la difesa dai parassiti delle coltivazioni.</p> <p>Corroboranti</p> <p>In fine è stata presa in considerazione la possibilità dell'impiego dei Corroboranti normati in Italia con il:</p> <ul style="list-style-type: none"> · DPR n. 50/2012 (DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 28 febbraio 2012, n. 55 Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 23 aprile 2001, n. 290, per la semplificazione dei procedimenti di autorizzazione alla produzione, alla immissione in commercio e alla vendita di prodotti fitosanitari e relativi coadiuvanti). <p>Normativa che elenca i corroboranti nel:</p> <ul style="list-style-type: none"> - DM 6793 del 18 luglio 2018 - Agricoltura biologica - Allegato 2 - Prodotti impiegati come corroboranti, potenziatori delle difese naturali dei vegetali. <p>Elenco a cui è stato aggiunto con il:</p> <ul style="list-style-type: none"> - DM 0227791 del 20 maggio 2022 il "Lievito inattivato di Saccharomyces cerevisiae". <p>Per i Corroboranti si ricorda che, come riporta la normativa "migliorano ed aumentano la naturale resistenza delle piante nei confronti degli organismi nocivi e proteggono le piante dai danni non provocati dai parassiti".</p> <p>Però ad oggi non sono presenti prodotti microbiologici con attività entomopatogena.</p>
<p>Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate</p>	<p>Conclusioni</p> <p>In conclusione non sono previsti per le varie normative sull'impiego dei mezzi tecnici gli impieghi di microrganismi con attività "... cida", se non esplicitamente autorizzati nella categoria fitosanitari.</p> <p>La normativa dei corroboranti, pur non escludendolo, ad oggi non prevede la possibilità di un percorso per l'autorizzazione di microrganismi, rimanendo ferma sulle condizioni che si possano inquadrare in questa categoria di mezzi tecnici le sole "sostanze" e non quella delle "sostanze attive".</p>

2.8.2 Personale

Elencare il personale impegnato, il cui costo è portato a rendiconto, descrivendo sinteticamente l'attività svolta. Non includere le consulenze specialistiche, che devono essere descritte a parte.

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Costo orario	Ore	Costo totale
Totale:					

2.8.3 Spese per materiale durevole e attrezzature

Fornitore	Descrizione materiale	Costo
	spese per attrezzature non previste	€ 0,00
Totale:		€ 0,00

2.8.4 Materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi

Descrivere i prototipi realizzati e i materiali direttamente imputabili nella loro realizzazione

Prototipi non previsti

2.8.5 Collaborazioni, consulenze, altri servizi

CONSULENZE - PERSONE FISICHE

Nominativo del consulente	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
	3.888,00 €	Valutazione del possibile percorso autorizzativo per l'utilizzo di microrganismi entomopatogeni in agricoltura	54,00 €/ora
Totale:			

CONSULENZE – SOCIETÀ

Ragione sociale della società di consulenza	Referente	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
Totale:				

2.9 Azione 8. Redazione Report e linee guida

2.9.1 Attività e risultati

Azione	Redazione Report e linee guida
Unità aziendale responsabile	UCSC
Descrizione delle attività	<p>Per quanto riguarda la redazione del report di attività è stato preparato un report intermedio, relativo alla prima annualità, ad uso interno al GO. Tale report ha costituito la base per la redazione del presente report finale. L'attività in centro di saggio ha visto la preparazione di un report per ciascuna annualità. Tali report sono stati integrati all'interno della relazione finale. Delle attività previste dall'azione 9 (Studi necessari alla realizzazione del piano (di mercato, di fattibilità, piani aziendali, ecc.) è stato preparato dai responsabili dell'azione un report che per le sue caratteristiche si è preferito non integrare nella presente relazione ma allegarlo integralmente (vedi allegato).</p> <p>Le linee guida di intervento contro <i>H. halys</i> sono state discusse internamente al GO dai partner dello stesso e con la partecipazione attiva anche dei collaboratori del centro di saggio. Tra i prodotti impiegati nei test solo il "Naturalis" ha mostrato una certa costanza di efficacia ma solo in laboratorio. Le condizioni di campo rendono l'efficacia dei prodotti molto variabile. Le linee guida per applicazioni in "biologico" non possono pertanto non considerare che la migliore strategia di difesa contro la cimice asiatica non può basarsi esclusivamente sull'applicazione di prodotti "biologici" ma occorre integrare molte differenti strumenti a partire dai sistemi di esclusione meccanica (reti), cui abbinare a integrazione prodotti fitosanitari registrati da applicare sempre con estrema tempestività creando aree di rispetto per gli antagonisti naturali dei quali il SFR Emilia Romagna sta curando la distribuzione. Le strategie sperimentate non hanno mostrato differenze importanti nei loro effetti sugli indici di biodiversità e questo porta a supporre che le soluzioni di intervento con i prodotti utilizzati possano avere un impatto equivalente sulla biodiversità degli ambienti indagati.</p> <p>Allegati:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Relazione azione 9 – Analisi di Fattibilità - Linee guida per la difesa contro la cimice asiatica (<i>Halyomorpha halys</i>) in agricoltura biologica
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	Obiettivi raggiunti senza sostanziali scostamenti dal progetto

2.9.2 Personale

Elencare il personale impegnato, il cui costo è portato a rendiconto, descrivendo sinteticamente l'attività svolta. Non includere le consulenze specialistiche, che devono essere descritte a parte.

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Costo orario	Ore	Costo totale
- FederBio Servizi	Direttore FederBio Servizi	In qualità di Responsabile di Progetto ha curato la redazione Report e linee guida	€ 27,00	50	€ 1.350,00

- Stuard	imp. Agrario 1° livello - Quadro part time 70,521%	redazione linee guida	€43,00	69,50	€ 2.988,50
Stuard	imp. Agrario 1° categoria - Quadro	redazione linee guida	€ 43,00	73,50	€ 3.160,50
UCSC	Professore associato	redazione linee guida	€ 48,00	70	€ 3.360,00
Totale:					€ 9.509,00

2.9.3 Spese per materiale durevole e attrezzature

Fornitore	Descrizione materiale	Costo
	spese per attrezzature non previste	€ 0,00
Totale:		€ 0,00

2.9.4 Materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi

Descrivere i prototipi realizzati e i materiali direttamente imputabili nella loro realizzazione

Prototipi non previsti

2.9.5 Collaborazioni, consulenze, altri servizi

CONSULENZE - PERSONE FISICHE

Nominativo del consulente	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
	4.212,00 €	Redazione report e Linee Guida	54,00 €/ora
Totale:			4.212,00 €

CONSULENZE - SOCIETÀ

Ragione sociale della società di consulenza	Referente	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
Totale:				

2.10 Azione 9. Studi necessari alla realizzazione del piano (di mercato, di fattibilità, piani aziendali, ecc.)

2.10.1 Attività e risultati

Azione	Studi necessari alla realizzazione del piano (di mercato, di fattibilità, piani aziendali, ecc
Unità aziendale responsabile	Open Fields
Descrizione delle attività	Le attività svolte per questa azione sono rendicontate in un report apposito che è inserito come allegato (allegato)
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	<p>Per la realizzazione dell'attività, si è cercata, innanzitutto, una sinergia con altri progetti in essere, partecipando a convegni (come quello del 26 gennaio 2022 dal titolo "Cimice asiatica: risultati della ricerca in Emilia-Romagna ed esperienze a confronto") e attraverso scambio di opinioni con i ricercatori in essi impegnati. Tutto il team agronomico del progetto ha partecipato all'analisi di fattibilità, fornendo rese, informazioni circa l'intensità di utilizzo degli input, costo degli stessi e risultati ottenuti. Si sono, inoltre, tenuti incontri di lavoro congiunto per mettere a punto le migliori modalità per la valutazione degli aspetti non facilmente misurabili come la complessità di impiego di un input e la sua potenziale dannosità.</p> <p>Sono stati intervistati tecnici di aziende potenziali stakeholder: per la produzione frutticola Almaverde Bio e Brio (azienda socia di Alce Nero), che sono due società socie di Federbio Servizi, per il pomodoro CIO (Consorzio Interregionale Ortofrutticoli scari) e AINPO. Le interviste sono state finalizzate a comprendere le problematiche di valorizzazione della produzione in caso di danni da infestazioni da cimici asiatiche. I dati ottenuti sono stati tenuti in considerazione nella costruzione ed utilizzo del foglio di calcolo appositamente messo a punto, con indicazione dei possibili effetti negativi anche in termini di valorizzazione del prodotto.</p> <p>All'interno dell'azione è stata condotta un'analisi sia di elementi di tipo quantitativo (confronto tra i costi e gli impatti delle diverse scelte sulla PLV) che di tipo qualitativo (esternalità, aspetti organizzativi), che è stata mantenuta anche se la sperimentazione non ha evidenziato particolari effetti nella tutela delle rese e quindi della produzione lorda vendibile.</p> <p>Il foglio di calcolo predisposto permette quindi di formulare analizzare scenari, a partire da una serie di ipotesi: considerando diversi gradi di infestazione potenziale, è possibile verificare, per una serie di protocolli, quali siano i livelli di efficacia accettabili per giustificare i costi dei trattamenti, oppure è possibile fornire indicazioni (es. ridurre la frequenza, ecc.) che migliorino la sostenibilità (economica, organizzativa) di un dato protocollo.</p> <p>Il dettaglio di tale attività si trova nell'allegato: Relazione azione 9 – Analisi di Fattibilità</p>

2.10.2 Personale

Elencare il personale impegnato, il cui costo è portato a rendiconto, descrivendo sinteticamente l'attività svolta. Non includere le consulenze specialistiche, che devono essere descritte a parte.

Cognome e nome	Mansione/qualifica	Attività svolta nell'azione	Costo orario	Ore	Costo totale
- Open Fields	impiegato TI	Aiuto nella realizzazione studi di mercato	€ 27,00	96,00	€ 2.592,00
- Open Fields	impiegato TI	Realizzazione studi di mercato	€ 27,00	210,50	€ 5.683,50
				Totale:	€ 8.275,50

2.10.3 Spese per materiale durevole e attrezzature

Fornitore	Descrizione materiale	Costo
	spese per attrezzature non previste	€ 0,00
	Totale:	€ 0,00

2.10.4 Materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi

Descrivere i prototipi realizzati e i materiali direttamente imputabili nella loro realizzazione

Prototipi non previsti

2.10.5 Collaborazioni, consulenze, altri servizi

CONSULENZE - PERSONE FISICHE

Nominativo del consulente	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
		Totale:	

CONSULENZE - SOCIETÀ

Ragione sociale della società di consulenza	Referente	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
			Totale:	

2.11 Divulgazione

2.11.1 Attività e risultati

Azione	Divulgazione
Unità aziendale responsabile	FederBio Servizi
Descrizione delle attività	<p>Nel corso del progetto BIOVITAMINA sono state organizzate e realizzate attività di divulgazione al fine di informare i soggetti interessati sugli obiettivi del progetto ed i risultati raggiunti, permettendone il loro trasferimento. L'attività di divulgazione è stata avviata contestualmente al progetto e ne ha seguito tutte le fasi di realizzazione, rivolgendosi sia ai gruppi di riferimento che ad un'ampia e vasta gamma di portatori di interesse quali aziende agroalimentari del settore, organizzazioni interprofessionali, tecnici ed agricoltori.</p> <p>Al fine di rendere il progetto facilmente riconoscibile, è stato definito un logo, in linea con gli obiettivi del progetto e del PSR 2014-2020 che è stato utilizzato in tutti i materiali di sensibilizzazione e promozione e strutture virtuali (Sito, Social...).</p>  <p>Questo il logo del progetto che viene sempre accompagnato a:</p> <ul style="list-style-type: none">- il logo del programma PSR 2014-2020 – Misura 16.1.01 – Focus Area 4B- Titolo del progetto “Metodi di lotta biologica per la difesa diretta rivolti a ridurre il potenziale biotico della cimice Asiatica, acronimo: BIOVITAMINA”.- Domanda di sostegno n. 5158736 <p>Diffusione dei risultati intermedi e finali del progetto alla stampa e ai media: I Partner del progetto, coordinati dal RP e RS hanno utilizzato i principali canali di comunicazione e la rete web per garantire la migliore disseminazione dei risultati del progetto.</p> <p>Nell'ambito di questa azione, sono stati sviluppati i seguenti prodotti:</p> <ul style="list-style-type: none">- sito web di progetto: https://www.biovitamina.it/- abstract del progetto sui siti web di FederBio Servizi, Az. Sperimentale Stuard e UCSC- Pannelli informativi, contenenti una sintesi del progetto e collocati nelle sedi dei Partner;- Dépliant informativi destinati ad un pubblico più vasto con l'intento di promuovere e diffondere le azioni del progetto che è stato distribuito nel corso dei vari eventi pianificati e a disposizione presso le sedi dei Partner del Progetto;- Cartelline recanti il logo del progetto ed i riferimenti al PSR Emilia-Romagna, utilizzate nelle conferenze stampa e durante gli eventi;- 3 Comunicati Stampa nelle fasi iniziale, Intermedia e finale quale occasione per presentare il progetto BIOVITAMINA agli operatori della comunicazione;- Eventi di divulgazione, organizzati sia nella fase iniziale del progetto, per presentare gli obiettivi del progetto BIOVITAMINA che nella fase finale, per divulgarne i risultati raggiunti; in particolare sono stati realizzati i seguenti eventi:

- visite guidate ai siti della sperimentazione, nel dettaglio:
 - il 23/07/2021 presso i siti di Granarolo Faentino e Savarna (RA) per le attività in campo su pereto biologico e integrato



- il 22/07/2022 presso i siti di Granarolo Faentino e Quartesana (FE) per le attività in campo su pereto biologico e integrato



- il 30/07/2021 e 06/09/2023 presso il sito di Parma per le attività in campo pomodoro.



- Convegni per divulgare gli obiettivi e risultati del progetto in particolare:
 - 06/05/2022 MACFRUT - L'innovazione nell'ortofrutta: biodiversità, lotta alla cimice asiatica e risparmio idrico. Il punto sulle attività dei Gruppi Operativi: Il Progetto BioVitamina
 - 09/09/2022 SANA - Metodi di lotta biologica per la difesa diretta rivolti a ridurre il potenziale biotico della cimice asiatica: il progetto BioVitamina

- 06/03/2023 Regione Emilia-Romagna - Cimice asiatica, strategie per la difesa sostenibile: Il Progetto BioVitamina



- Mailing list dedicata. La rete dei partner del progetto ha condiviso e definito una mailing list del progetto da usare per l'invio puntuale anche di prodotti specifici (resoconti tecnici ufficiali, stato di avanzamento, risultati e articoli scientifici).
- 1 pubblicazione cartacea ed elettronica finale del progetto che presenti il progetto complessivamente e i suoi risultati.

Si allegano:
 Sito <https://www.biovitamina.it/>
 Dépliant
 Poster
 Cartelline
 Comunicati stampa
 Inviti alle visite in campo
 Inviti ai convegni
 Pubblicazione finale

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

Obiettivi raggiunti senza sostanziali scostamenti dal progetto

2.11.2 Personale

Elencare il personale impegnato, il cui costo è portato a rendiconto, descrivendo sinteticamente l'attività svolta. Non includere le consulenze specialistiche, che devono essere descritte a parte.

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Costo orario	Ore	Costo totale
Servizi - FederBio	Direttore Servizi FederBio	In qualità di Responsabile di Progetto ha curato le attività divulgazione e promozione eventi	€ 27,00	52	€ 1.404,00
- Stuard	imp. Agrario 1° livello - Quadro part time 70,521%	attività di divulgazione	€ 43,00	99	€ 4.257,00
- Stuard	imp. Agrario 1° categoria - Quadro	attività di divulgazione	€ 43,00	107	€ 4.601,00
- UCSC	Professore associato	attività di divulgazione	€ 48,00	50	€ 2.400,00
				Totale:	€ 12.662,00

--	--

2.11.3 Spese per materiale durevole e attrezzature

Fornitore	Descrizione materiale	Costo
	spese per attrezzature non previste	€ 0,00
Totale:		€ 0,00

2.11.4 Materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi

Descrivere i prototipi realizzati e i materiali direttamente imputabili nella loro realizzazione

Prototipi non previsti

2.11.5 Collaborazioni, consulenze, altri servizi

CONSULENZE - PERSONE FISICHE

Nominativo del consulente	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
Totale:			

CONSULENZE – SOCIETÀ

Ragione sociale della società di consulenza	Referente	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
Totale:				

2.12 Spese per attività di formazione e consulenza

Descrivere brevemente le attività già concluse, indicando per ciascuna: ID proposta, numero di partecipanti, spesa e importo del contributo richiesto

AZIONE FORMAZIONE E CONSULENZA - Centoform

Il progetto originariamente prevedeva l'erogazione di formazione attraverso la proposta N° 5160649 misura 1.1.01, "Corso prevenzione e lotta contro la Cimice Asiatica e altre emergenze fitoiatriche in Emilia Romagna", inserita dal partner Ente di Formazione Centoform nel Catalogo Verde.

A seguito della situazione pandemica COVID-19 e del perdurare, negli anni di sviluppo delle attività previste da progetto, delle conseguenze dell'emergenza sulla vita personale e lavorativa delle persone, non è stato possibile attivare il corso di formazione finanziato al 90% sopra indicato.

Per garantire comunque il completamento della attività di formazione prevista da progetto, sono state eseguite n.10 consulenze, finanziate al 60% relative alla Misura 1.2.01. Nello specifico le consulenze realizzate hanno riguardato:

1. Proposta di consulenza n. 5374527:
 - o Avvio formazione e consulenza GOI n. 5484686
 - o Avvio formazione e consulenza GOI n. 5484941
 - o Avvio formazione e consulenza GOI n. 5484819
 - o Avvio formazione e consulenza GOI n. 5484912
 - o Avvio formazione e consulenza GOI n. 5505049

Proposta di consulenza n. 5361907:

- o Avvio formazione e consulenza GOI n. 5514286
- o Avvio formazione e consulenza GOI n. 5514288
- o Avvio formazione e consulenza GOI n. 5514289
- o Avvio formazione e consulenza GOI n. 5514293
- o Avvio formazione e consulenza GOI n. 5514318

Sempre presentate dal partner Centoform Srl.

La proposta di consulenza n. 5374527 ha avuto la durata di 45 ore e costo pro capite di 2.430,00 € finanziato al 60% e quindi pari a 1.458,00 €. Tale proposta è stata realizzata su 5 aziende, per un importo totale di 12.150,00 € finanziato al 60%, ovvero pari a 7.290,00 €.

La proposta di consulenza n. 5361907 ha avuto la durata di 44 ore e costo pro capite di 2.376,00 € finanziato al 60% e quindi pari a 1.425,60 €. Tale proposta è stata realizzata su 5 aziende, per un importo totale di 11.880,00 € finanziato al 60%, ovvero pari a 7.128,00 €.

La variazione da Formazione e Consulenza è stata autorizzata dalla Regione Emilia-Romagna con PEC in data 20/03/2023 Prot. 20/03/2023.0264215.U - istanza di sostegno n. 5158736 focus area 4B. Misura 16.1 - Invio atto di comunicazione integrativa/variante

3 - Criticità incontrate durante la realizzazione dell'attività

Lunghezza max 1 pagina

Criticità tecnico-scientifiche	Due sono le maggiori difficoltà incontrate nel corso delle attività: 1) nel 2021 le gelate primaverili hanno seriamente compromesso la produzione di entrambi i pereti oggetto dell'indagine e in certa misura inciso negativamente sull'evoluzione delle popolazioni di <i>Halyomorpha halys</i> . 2) In generale la seconda criticità riscontrata è stata legata alla presenza di popolazioni molto poco abbondanti della cimice, nei pereti utilizzati per la sperimentazione e soprattutto negli appezzamenti di pomodoro. Le popolazioni estremamente ridotte non hanno consentito una verifica robusta dell'efficacia delle strategie sviluppate per la difesa contro la cimice asiatica in biologico. L'allevamento per ottenere esemplari con cui eseguire i test di laboratorio ha presentato inizialmente alcune difficoltà di avvio ma che tuttavia sono state superate abbastanza agevolmente.
Criticità gestionali (ad es. difficoltà con i fornitori, nel reperimento delle risorse umane, ecc.)	A causa della indisponibilità per la seconda annualità, dei terreni a Savarna (RA) da parte del partner ECOTER, si è deciso di effettuare le attività di campo del 2022 presso altri poderi nel territorio di Quartesana (FE) comunque senza pregiudicare gli obiettivi e attività previste dal progetto.
Criticità finanziarie	

4 - Altre informazioni

Riportare in questa sezione eventuali altri contenuti tecnici non descritti nelle sezioni precedenti

5 - Considerazioni finali

Riportare qui ogni considerazione che si ritiene utile inviare all'Amministrazione, inclusi suggerimenti sulle modalità per migliorare l'efficienza del processo di presentazione, valutazione e gestione di proposte da cofinanziare

6 - Relazione tecnica

Descrivere le attività complessivamente effettuate, nonché i risultati innovativi e i prodotti che caratterizzano il Piano e le potenziali ricadute in ambito produttivo e territoriale

Le attività e i risultati sono indicati nelle sezioni precedenti e di seguito riepilogati:

Il progetto BioVitamina ha previsto azioni rivolte ad una difesa diretta contro la cimice asiatica (*Halyomorpha halys*) per limitare il potenziale biotico del fitofago con interventi in campo su pero e pomodoro, in aziende biologiche e integrate, rivolte a valutare l'efficacia dell'attività insetticida di piretrine naturali integrandole con olio essenziale di arancio e vari corroboranti "potenziatori delle difese delle piante". BioVitamina ha previsto anche l'applicazione di microrganismi entomopatogeni (controllo biologico con antagonisti naturali), importanti regolatori naturali delle popolazioni di insetti. Tali prodotti rappresentano una piccola parte del mercato dei biopesticidi, o più comunemente denominati BCA (Bio Control Agents – Agenti di biocontrollo), da preferire al controllo chimico perché la *H. halys* è straordinariamente adattabile e sempre più resistente ai vari prodotti di sintesi. L'efficacia dei prodotti non ancora registrati per l'impiego contro *H. halys*, è stata valutata unicamente in laboratorio e presso centri di saggio e valutato il possibile percorso autorizzativo. È stato effettuato inoltre il monitoraggio di siepi e inerbimenti presenti nelle aziende, per valutare l'interconnessione tra la presenza di *H. halys* e le comunità vegetali presenti in quanto l'approccio agroecologico tipico dell'agricoltura bio implica l'utilizzo proattivo della biodiversità funzionale ai sistemi agricoli. Sfruttare le dinamiche naturali degli ecosistemi e attingere dai prodotti ammessi per il biologico per contrastare *H. halys* può essere un rimedio utile non solo per l'agricoltura biologica ma anche per il comparto dell'agricoltura integrata consentendo di non alterare l'ecosistema e favorire interventi di lotta biologica come l'utilizzo di microrganismi entomopatogeni che potranno infettare un gran numero di individui, contribuendo al potenziamento della biodiversità funzionale rivolto a raggiungere un equilibrio nell'agroecosistema con riduzione del numero di trattamenti impiegati e favorendo il mantenimento dei competitori autoctoni.

Attività sviluppate:

- Azione 1: Test di laboratorio su microrganismi entomopatogeni per una difesa diretta della Cimice Asiatica
- Azione 2: Prove agronomiche su frutteto con metodi di lotta biologica a basso impatto
- Azione 3: Prove agronomiche su pomodoro con metodi di lotta biologica a basso impatto
- Azione 4: Prove agronomiche di valutazione microrganismi entomopatogeni presso centro di saggio
- Azione 5: Rilievi sulla riduzione contaminazione cimice e impatto sull'entomofauna
- Azione 6: Raccolta ed elaborazione dati
- Azione 7: Valutazione del possibile percorso autorizzativo per l'utilizzo di microrganismi entomopatogeni in agricoltura
- Azione 8: Redazione report e linee guida
- Azione 9: Studi necessari alla realizzazione del Piano (di mercato, di fattibilità, piani aziendali...)
- Azioni di divulgazione: Materiali, Siti, Social, convegni, workshop e visite in campo
- Azioni di formazione e consulenza: attivazione di consulenze tramite Catalogo Verde

Risultati raggiunti:

A seguito dei due anni di attività progettuale si sono raggiunti i seguenti risultati:

1. Le prove di laboratorio attivate per la funzione adulticida hanno evidenziato efficacia statisticamente differente per la *Beauveria Bassiana* e per il consorzio *Beauveria bassiana* + *Metarhizium anisopliae*. Non sono state evidenziate attività ovidice.
2. Le prove in campo su pereti biologici e integrati sono state purtroppo alterate dai danni da freddo primaverile nel 2021 che non hanno permesso una normale raccolta, comunque i dati raccolti non hanno evidenziato particolari differenze di efficacia tra le varie tesi (piretro, olio essenziale di arancio in associazione a corroboranti quali caolino, zeoliti e leticina). La tesi ad agricoltura integrata è risultata la più efficace nel contenimento della cimice anche se non ancora sufficiente a garantire un equo tornaconto per l'imprenditore agricolo.
3. Le prove in campo su pomodoro sono state purtroppo alterate dal fatto che non ci sono stati attacchi sostanziali di cimice, comunque i dati raccolti non hanno evidenziato particolari differenze di efficacia tra le varie tesi (piretro, olio essenziale di arancio in associazione a corroboranti quali olio vegetale, caolino, zeoliti, tannini e leticina).
4. La prova in centro di saggio su pereto integrato ha risentito nell'annata 2021 dei danni da freddo primaverile che non hanno permesso una normale raccolta. I dati raccolti hanno tuttavia evidenziato che i prodotti a base di funghi entomopatogeni non mostrano in campo la stessa efficacia evidenziata invece in laboratorio. È stato inoltre messo in evidenza che i trattamenti con sostanze attive di sintesi sono più efficaci nel contenimento della cimice, anche se non ancora sufficienti a garantire un equo tornaconto per l'imprenditore agricolo.

5. I rilievi per valutare l'impatto sull'entomofauna utile non hanno evidenziato differenze significative tra le varie tesi a confronto suggerendo quindi un limitato influsso negativo delle strategie adottate.
6. Per la parte divulgativa sono state realizzate tre visite in campo, e tre convegni, uno presso il Macfrut nel 2021, uno al SANA nel 2022 e uno presso la Regione Emilia-Romagna nel 2023.
7. Per la parte formazione e consulenza sono state progettate e realizzate 10 consulenze da Catalogo Verde per sostenere gli agricoltori biologici e integrati nella gestione della cimice asiatica

Data 17/07/2023

IL LEGALE RAPPRESENTANTE

Il Presidente Paolo Carnemolla

.....