

**AVVISI PUBBLICI REGIONALI DI ATTUAZIONE PER L'ANNO 2019 DEL TIPO DI
OPERAZIONE 16.1.01 "GRUPPI OPERATIVI DEL PEI PER LA PRODUTTIVITÀ E LA
SOSTENIBILITÀ DELL'AGRICOLTURA"**

FOCUS AREA 4B DGR N. 2402 DEL 01 LUGLIO 2019

RELAZIONE TECNICA FINALE

DOMANDA DI SOSTEGNO **5159203** DOMANDA DI PAGAMENTO **5697096**

FOCUS AREA: 4B

Titolo Piano	A&K - Gestione della cimice asiatica con l'ausilio di una innovativa tecnica di Attract and Kill su scala territoriale in Emilia-Romagna
Ragione sociale del proponente (soggetto mandatario)	OP GRANFRUTTA ZANI (P.I. 00082340399)
Elenco partner del Gruppo Operativo	GRANFRUTTA ZANI (Capofila) RI.NOVA (PE) ASTRA (PE) Consorzio Agrario Ravenna (PE) UNIBO (PE) Centro Agricoltura Ambiente Giorgio Nicoli (PE) Agrites (PE) Dinamica (PE) Az. Agr. Baldini Franco (PA) Az. Agr. Grassilli Stefano (PA) Soc. agricola Futura s.s. (PA)

Durata originariamente prevista del progetto (in mesi)	24
Data inizio attività	01 Giugno 2020
Data termine attività (incluse eventuali proroghe già concesse)	17 Agosto 2023

Relazione relativa al periodo di attività dal	20 Aprile 2020	al 17 Agosto 2023
Data rilascio relazione	05/10/2023	

Autore della relazione	Maria Grazia Tommasini		
telefono		email	mgtommasini@rinova.eu

1. DESCRIZIONE DELLO STATO DI AVANZAMENTO DEL PIANO

Il Gruppo Operativo ha completato le attività complessivamente previste nel piano. L'intera attività svolta nel progetto è rendicontata nel presente Report tecnico, come richiesto da bando.

In sintesi:

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

L'intera Azione 3 è stata realizzata completamente e conformemente con quanto previsto nel Piano (di seguito anche denominato anche Progetto). Laddove funzionale al raggiungimento degli obiettivi del piano sono stati apportati aggiustamenti/modifiche minori di carattere tecnico che non hanno determinato scostamenti né di carattere economico né sugli obiettivi e risultati attesi. In generale le attività svolte nell'azione 3 hanno fornito risultati funzionali a fornire risposte per descrivere l'apporto dato da questa tecnica di Attract & Kill (A&K) sul contenimento delle infestazioni di cimice asiatica, individuando il momento di maggior presenza e necessità di intervento. Ciononostante, l'uscita dal mercato della rete TRINET per la revoca del prodotto a base del principio attivo alfa-cipermetrina, ha complicato la diretta trasferibilità della tecnica 'tal quale' ma la rete insetticida può essere sostituita con altre reti disponibili sul mercato. Ad ogni modo, alla luce di questa revoca e dei risultati raccolti sulla riduzione del danno da cimice nei frutteti con l'applicazione della tecnica A&K, si è sviluppata in seno al GOI una prospettiva di aggiustamento della tecnica per il contrasto alla cimice asiatica nella direzione della cattura massale. Tale approccio, emerso dall'esperienza acquisita nel corso del progetto A&K, ha stimolato lo sviluppo di alcuni studi preliminari svolti nell'ultimo periodo (2022-2023) da alcuni partner con un budget esterno al progetto A&K (per questo l'attività ed i risultati non sono descritti in questo rendiconto), che hanno consentito di ottenere indicazioni utili e promettenti su questo nuovo approccio per il contenimento della cimice asiatica. Tale tecnica è attualmente in fase di valutazione più approfondita nell'ambito di un nuovo progetto finanziato dalla Regione Emilia-Romagna nel 2023 (L.R. 17/2022) denominato INTEGR.HALYS.

L'Azione 4 di divulgazione è stata attivata sin dalle prime fasi progetto ed è stata particolarmente ricca di eventi ed ha visto sviluppare dal GO diverse iniziative che hanno incluso sia visite in campo che incontri tecnici, campus cloud e altri strumenti di informazione. RI.NOVA ha messo a disposizione del Gruppo Operativo il proprio Portale Internet, affinché le attività ed i risultati conseguiti nel presente Piano fossero facilmente fruibili dall'utenza.

Il personale di RI.NOVA si è inoltre fatto carico di predisporre in lingua italiana e inglese, le modulistiche richieste per la presentazione del Piano al fine del collegamento alla Rete PEI-Agri.

- L'azione 5 sulla formazione è stata svolta con successo conformemente a quanto previsto, benché a causa della pandemia da COVID19 siano stati svolti corsi (anziché i previsti viaggi formativi, come specificato di seguito nell'azione 1 e 5) e ridotta l'attività al 50% in conformità alla delibera Regionale n. 1965 del 14/11/2022 e come da comunicazione inviata via PEC alla Regione Emilia Romagna in data 9.8.2023 e successive comunicazione formali intercorse con le Regione, approvate con delibera regionale n. m. 20226 del 27/09/2023.

Il Gruppo Operativo ha dato avvio alle attività complessivamente previste nel piano a partire dal 01 giugno 2020 al fine di poter procedere con le diverse attività e prove sin dalla campagna agraria 2020 e sono state completate entro la primavera 2023 a cui è seguita una fase conclusiva legata al completamento della fase di Formazione, alla realizzazione della relazione tecnica e rendicontazione completata il 17 agosto 2023.

Azione	Unità aziendale responsabile	Tipologia attività	Mese inizio attività previsto	Mese inizio attività reale	Mese termine attività previsto	Mese termine attività reale
1	RI.NOVA	Cooperazione	1	1	24	39
3	G.FRUTTA Zani -ASTRA -RI.NOVA -Consorzio Agraria di Ravenna -Agrites -UNIBO -Centro Agricoltura Ambiente	Azioni specifiche	1	1	24	39
4	RI.NOVA	Divulgazione	3	4	24	39
5	Dinamica	Formazione	10	10	24	39

AZIONE 1 – ESERCIZIO DELLA COOPERAZIONE

2.1 Attività e risultati

Azione

1 – ESERCIZIO DELLA COOPERAZIONE

GranFrutta Zani, nel suo ruolo di mandatario, ha mantenuto la funzione di coordinamento generale, demandando a RI.NOVA, in accordo con gli altri Partner, la funzione di coordinamento organizzativo per garantire il funzionamento tecnico e amministrativo del Gruppo Operativo (GO).

RI.NOVA ha quindi avuto il compito di pianificare le attività previste nel Piano mettendo in atto tutte le iniziative necessarie alla realizzazione e al conseguimento dei risultati previsti. Per fare questo si è avvalso di proprio personale tecnico, amministrativo e di segreteria qualificato e dotato di esperienza pluriennale nel coordinamento tecnico-organizzativo di progetti di ricerca, sperimentazione e divulgazione a vari livelli, nonché nella gestione di comitati tecnici e gruppi di lavoro riguardanti i principali comparti produttivi. In particolare **Maria Grazia Tommasini ha svolto il ruolo di Responsabile del Progetto (RP)**.

Attivazione del Gruppo Operativo

La fase di attivazione del GO ha riguardato sia gli aspetti formali e amministrativi, sia il consolidamento degli obiettivi con l'intero gruppo di referenti coinvolti a vario titolo nel Piano.

In merito agli aspetti formali, con particolare riferimento alle attività del Piano e ai relativi costi ammessi, RI.NOVA, unitamente al Responsabile Scientifico (RS) e ai Responsabili dei partner del GO, ha verificato la congruenza dei budget approvati rispetto alle attività da svolgere. Con questo passaggio si è autorizzata l'attivazione del GO, comunicata a tutti i partner tramite e-mail. Inoltre, in questa fase si è proceduto alla costituzione formale del raggruppamento (ATS).

Una volta soddisfatti gli aspetti formali, sono state indette 15 riunioni del GO, di cui la prima di attivazione con l'intero gruppo di lavoro e Comitato di Piano (10/08/2020) e le successive alla presenza delle figure coinvolte per ogni partner nell'azione 3 (10/08/2020, 31/08/2020,

24/11/2020, 28/01/2021, 18/03/2021, 16/04/2021, 31/05/2021, 08/06/2021, 17/11/2021*, 18/01/2022*, 16/03/2022*, 22.12.2022*, 11/01/2023*, 27/01/2023*, 05/07/2023*), al fine di poter approfondire la discussione sui singoli aspetti di ciascuna fase da analizzare per i diversi obiettivi presi in esame, in coerenza con la coerenza delle attività operative nelle fasi di campo. In queste sedi, il Responsabile del Progetto (- RI.NOVA) e il Responsabile Scientifico (- UNIBO) hanno analizzato i contenuti, gli obiettivi del Piano e le eventuali criticità incontrate in corso d'opera, fra cui la gestione delle attività e incontri in presenza della pandemia da COVID-19. Tale coordinamento ha garantito la più ampia condivisione possibile delle informazioni utili ad impostare correttamente la realizzazione delle azioni d'innovazione. In particolare nelle ultime fasi del progetto sono stati svolti anche incontri collegiali fra questo GOI e altri 3 coordinati sempre da RI.NOVA (GOI: Haly.Bio, Alien.Stop e Cimice.Net) (indicati con asterisco a lato delle date sopra riportate), al fine di massimizzare i risultati raggiunti fra i 4 progetti in modo organico e funzionale, e quindi utile a favorire il trasferimento dei risultati al comparto agricolo. Negli ultimi mesi del progetto sono stati svolti ulteriori momenti di confronto, parte dei quali anche via telefono e posta elettronica, finalizzati in particolare alla predisposizione delle rendicontazioni tecniche ed economiche finali.

Costituzione del Comitato di Piano

In occasione della riunione di attivazione si è anche proceduto alla costituzione del Comitato di Piano (CP) per la gestione e il funzionamento del GO, che è così composto:

- RO, (RI.NOVA)
- RS, (UNIBO)
- Rappresentante di Gran Frutta Zani
- Rappresentante di Astra
- Rappresentante di CAP RA
- Rappresentante di Centro Agricoltura Ambiente Giorgio Nicoli - CAA
- Rappresentante di Agrites
- Rappresentante di Az. agr. Grassilli Stefano
- Rappresentante di Az. agr. Baldini Franco
- Rappresentante di Az. agr. Futura s.s.
- Rappresentante di Dinamica

Gestione del Gruppo Operativo

Dalla data di attivazione del GO, il RP ha svolto una serie di attività funzionali a garantire la corretta applicazione di quanto contenuto nel Piano stesso, e in particolare:

- Il monitoraggio dello stato d'avanzamento dei lavori;
- La valutazione dei risultati in corso d'opera;
- L'analisi degli scostamenti, comparando i risultati intermedi raggiunti con quelli attesi;
- La definizione delle azioni correttive.

Durante il costante monitoraggio dei lavori ed i risultati via via raggiunti in caso di scostamenti sono state valutate le necessarie azioni correttive. Questo è stato gestito anche in relazione ai momenti cruciali sullo sviluppo delle diverse prove del Piano ("milestone"). In particolare annualmente da aprile a settembre (pieno sviluppo delle attività della azione 3) sono state svolte verifiche finalizzate al controllo del corretto stato di avanzamento lavori. Anche gli incontri sopra citati sono stati utili a questo scopo, oltre ai contatti diretti avuti con i responsabili e referenti delle diverse azioni e aree operative, e nel caso per definire congiuntamente con il RS, le metodologie comuni e le azioni correttive necessarie, in alcuni casi eseguite congiuntamente con i referenti del Servizio Fitosanitario (e.g., Massimo Bariselli).

In generale infatti il RP, in stretta collaborazione con il Responsabile Scientifico (RS), si è occupato di pianificare una strategia di controllo circa il buon andamento delle attività del Piano, attraverso un sistema basato sull'individuazione delle fasi decisive, cioè momenti di verifica finalizzate al controllo del corretto stato di avanzamento lavori. Allo stesso modo, il RP e il RS si sono occupati di valutare i risultati/prodotti intermedi ottenuti in ciascuna fase inclusa la realizzazione delle fasi di rendicontazione tecnica e finanziaria. Tutto ciò agendo in coerenza con quanto indicato dalle procedure gestionali di RI.NOVA (v. Autocontrollo e Qualità).

Verifica dei materiali, strumenti e attrezzature impiegate in campo e in laboratorio

A campione, il RP ha verificato la congruenza tra le caratteristiche dei materiali e prodotti impiegati dai partner, rispetto a quanto riportato nel Piano. A tal fine il RP ha eseguito alcune verifiche ispettive presso i partner, in coerenza con quanto indicato dalle procedure gestionali del Sistema Gestione Qualità di RI.NOVA.

Preparazione dei documenti per le domande di pagamento

In occasione di questa prima domanda di pagamento (saldo), il RP e il RS, insieme a tutti i partner coinvolti, hanno effettuato l'analisi dei risultati intermedi e finali ottenuti, nonché l'analisi della loro conformità a quanto previsto dal Piano. In particolare, è stata verificata la completezza della documentazione relativa alle spese affrontate dai singoli soggetti operativi e raccolta la documentazione per la redazione del rendiconto tecnico ed economico.

Altre attività connesse alla gestione del GO

Oltre alle attività descritte in precedenza, RINOVA ha svolto una serie di attività di supporto al GO, come le attività di interrelazione con la Regione Emilia-Romagna, l'assistenza tecnico-amministrativa agli altri partner, le richieste di chiarimento.

RI.NOVA si è inoltre occupato dell'aggiornamento della Rete PEI-AGRI in riferimento al Piano, come richiesto dalla Regione, al fine di stimolare l'innovazione, tramite l'apposita modulistica presente sul sito.

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

Autocontrollo e Qualità

Attraverso le Procedure Gestionali e le Istruzioni operative approntate nell'ambito del proprio Sistema Gestione Qualità, RI.NOVA ha lavorato al fine di garantire efficienza ed efficacia all'azione di esercizio della cooperazione, come segue:

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

La definizione delle procedure, attraverso le quali il RP ha effettuato il coordinamento e applicato le politiche di controllo di qualità, sono la logica conseguenza della struttura organizzativa del CRPV. In particolare, sono state espletate le attività di seguito riassunte.

Attività di coordinamento

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

Attività di controllo

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

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

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

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

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

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

In data 11 maggio 2022 è stata inoltrata una prima richiesta di proroga di 90 giorni (approvata dalla Regione con atto n. 9608 del 19/05/2022) ed a seguito della D.G.R. n. 833 del 23/05/2022 riportante la possibilità di estendere la proroga a 12 mesi, è stata presentata una seconda richiesta di PROROGA di 12 mesi (inviata in data 23 giugno 2022), approvata con delibera regionale n. 18382 del 29/09/2022 (posticipando, quindi, la chiusura al 17/08/2023). Tale richiesta è stata necessaria a causa delle difficoltà nella realizzazione dell'attività di formazione e consulenza, legate in gran parte all'emergenza COVID oltre che ai problemi geopolitici nell'area orientale europea. Nel progetto approvato infatti si prevedeva di spendere la cifra indicata in viaggi all'estero, con un costo a persona elevato. L'elevato costo della formazione è risultato difficilmente spendibile in corsi on line, sia per l'elevato numero di allievi necessari a coprire il finanziamento, sia per l'elevata concorrenza degli altri numerosi corsi di formazione on line disponibili e finanziati (es. altri GOI e catalogo verde). Tale proroga è stata inoltre funzionale a completare alcune valutazioni sperimentali integrative in campo (sulla cattura massale) iniziate nella stagione 2021 e che utilmente sarebbero da estendere anche ad un'ulteriore stagione agraria.

Sull'azione 1 sono state sviluppate tutte le attività previste nel piano. Gli obiettivi sono stati raggiunti e non sono state rilevate criticità nella fase di cooperazione del GO.

Cognome e nome	Mansione/qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo orario	Costo totale
	Impiegato tecnico - RI.NOVA	Supporto tecnico	86	27	2.322,00
	Impiegato tecnico - RI.NOVA	Supporto tecnico	50	27	1.350,00
	Impiegato segreteria - RI.NOVA	Segreteria	133	27	3.591,00
	Impiegato amministrativo - RI.NOVA	Supporto amministrativo	10	27	270,00
	Impiegato amministrativo - RI.NOVA	Supporto amministrativo	12	27	324,00
	Impiegato amministrativo - RI.NOVA	Supporto amministrativo	48,5	27	1.309,50
	Impiegato tecnico - RI.NOVA	Supporto tecnico	52	43	2.236,00
	Impiegato tecnico - RI.NOVA	Supporto tecnico	80	43	3.440,00
	Impiegato tecnico - RI.NOVA	Supporto tecnico	57	43	2.451,00
	Impiegato tecnico - RI.NOVA	Coordinamento tecnico	60	43	2.580,00
	Impiegato amministrativo - RI.NOVA	Supporto amministrativo	137	43	5.891,00
		Totale:			25.764,50

AZIONE 3 – AZIONI SPECIFICHE LEGATE ALLA REALIZZAZIONE DEL PIANO

AZIONE 3.1. Realizzazione di una gestione Attract & Kill (A&K) per cimice asiatica su scala aziendale

OBIETTIVI

L'obiettivo generale di questo progetto è stato di valutare e validare nei comprensori frutticoli emiliano-romagnoli la capacità delle tecniche di Attract & Kill (A&K) di intercettare ed abbattere parte rilevante della popolazione della cimice asiatica (*Halyomorpha halys*) prima che raggiunga le coltivazioni. La valutazione è stata svolta su ampie aree (> 5 ha), installando esternamente alle colture frutticole delle stazioni di A&K costituite da una componente attrattiva (feromone di aggregazione specifico per la cimice asiatica) e una insetticida (rete insetticida impregnata di piretroide a lento rilascio) e confrontando la densità di popolazione di *H. halys* tra siti in cui si è applicata questa tecnica in forma complementare alla tipica gestione aziendale, con altrettanti siti di controllo in cui è stata applicata unicamente la gestione aziendale.

Gli obiettivi specifici del presente progetto sono stati quindi la verifica di campo dell'efficacia della tecnica A&K, evidenziando in particolare:

- 1) la densità delle popolazioni di cimice asiatica nei siti di applicazione dell'A&K rispetto a siti analoghi di controllo senza A&K;
- 2) il livello di danno nei frutteti inseriti nei contesti gestiti con o senza l'applicazione della tecnica dell'A&K.

Il progetto è stato sviluppato attraverso 5 fasi di seguito descritte.

Fase 1 - Impostazione dell'A&K a livello territoriale e scelta dei siti

La sperimentazione è stata condotta utilizzando un approccio 'area-wide', quindi su ampia scala, coinvolgendo aziende emiliano-romagnole di superficie di almeno 5-10 ha e a forte vocazione frutticola. Il disegno sperimentale aveva struttura a blocchi; ogni blocco era costituito da una coppia di siti posti in un contesto paesaggistico e colturale simile, di cui un sito trattato con A&K ed un sito confrontabile di controllo. Sono stati allestiti 4 blocchi all'anno per le 2 annualità di durata del progetto (2020-2021). Un blocco costituito da due siti è stato collocato in ciascuna delle provincie dove *H. halys* ha causato i maggiori danni negli ultimi anni: Bologna, Ferrara, Modena e Ravenna (Figura 3.1.1).

Per la scelta dei siti è stata considerata la dimensione e la vocazione aziendale, nonché la composizione e la struttura e del paesaggio circostante, in particolare per quanto riguarda le aree seminaturali. I siti tra loro confrontati nell'ambito dello stesso blocco erano comparabili per presenza di fabbricati e distanza delle stazioni A&K da essi, aspetti quali-quantitativi della composizione vegetale delle bordure ove presenti, colture e varietà incluse nell'area, con relative

estensioni ed epoca di raccolta. I 4 blocchi selezionati in ciascuna annualità sono stati georeferenziati, così come sono state mappate le posizioni delle stazioni A&K, ove previste, e delle trappole di monitoraggio.

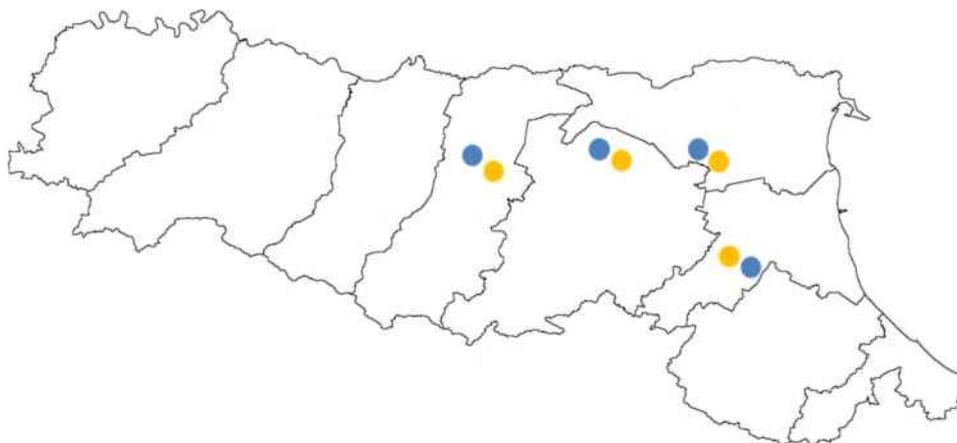


Figura 3.1.1. Disegno sperimentale utilizzato per la valutazione a livello regionale del metodo A&K contro la cimice asiatica, *Halyomorpha halys*.

Le stazioni di avvelenamento A&K selezionate (vedi Fase 2) non avevano sistemi in grado di garantire la ritenzione degli insetti attirati, i quali avrebbero potuto intossicarsi con le molecole insetticide, ma poi allontanarsi dalle stazioni e subire gli effetti (sub-)letali anche ad una certa distanza spaziale dalla stazione A&K e temporale dal momento di contaminazione. Di conseguenza, per valutare l'efficacia del metodo, sono state installate e controllate settimanalmente 5 trappole Dead Inn® black standing pyramid traps (AgBio Inc.) in ciascun sito sia di controllo che soggetto alla tecnica A&K (Figura 3.1.2). Queste trappole sono state innescate con l'attrattivo feromonico standard Pherocon® BMSB Monitoring Lure (Trécé Inc.).



Figura 3.1.2. Schema esplicativo della disposizione delle stazioni di avvelenamento A&K e delle trappole AgBio Dead Inn® black standing pyramid per il monitoraggio della cimice asiatica, *Halyomorpha halys*.

Tutte le stazioni A&K e tutte le trappole di monitoraggio AgBio sono state installate al di fuori delle colture frutticole, sfruttando prevalentemente cavedagne di passaggio e aree incolte circostanti i frutteti o, laddove non possibile altrimenti, sono state posizionate nella zona perimetrale del frutteto a minimo 10 m dal bordo. Alcune strutture e trappole sono state posizionate anche in prossimità dei centri aziendali, in aree dove era molto probabile la presenza di nuclei svernanti di cimice asiatica.

Di seguito sono descritti nel dettaglio i 4 blocchi oggetto dello studio A&K in Emilia-Romagna durante il biennio 2020-2021.

Blocco (coppia di siti) in provincia di Bologna

Il blocco di Bologna era costituito dalle aziende agricole Bonzagni e Pascolone, due aziende molto simili per caratteristiche agronomiche e paesaggistiche localizzate rispettivamente a San Matteo della Decima (BO) e a Crevalcore (BO). Entrambe le aziende presentavano un pereto della dimensione di circa 5 ha, circondato da altre colture, principalmente estensive. In entrambe le aziende, inoltre, era comune la presenza di diversi fabbricati localizzati nelle vicinanze del pereto, che avrebbero potuto fungere da riparo o sito di svernamento per *H. halys*, nonché la presenza di aree seminaturali molto simili (in prevalenza piccoli boschetti).

In entrambe le annate, l'azienda Bonzagni è stata quella in cui sono state installate, oltre che le trappole AgBio per il monitoraggio, le stazioni A&K. L'azienda Pascolone, invece, ha rappresentato il sito di controllo in entrambe le annate, con l'installazione delle sole trappole AgBio per il monitoraggio della popolazione di cimice asiatica. In particolare, nell'anno 2020, in entrambe le aziende sono state installate 5 trappole AgBio per il monitoraggio (Figura 3.1.3 e Figura 3.1.4).

Nella sola azienda Bonzagni sono state installate un totale di 15 stazioni A&K (Figura 3.1.5). Nell'anno 2020, i campionamenti sono stati condotti con cadenza settimanale sia sulle stazioni A&K sia sulle trappole AgBio per il monitoraggio, per tutto il periodo compreso tra il 4 settembre e il 05 novembre 2020. In particolare, per entrambe le aziende del blocco di Bologna, le date di campionamento per l'annata 2020 sono state: 4/9/20, 10/9/20, 16/9/20, 24/9/20, 1/10/20, 8/10/20, 15/10/20, 22/10/20, 29/10/20 e 5/11/20.

Nel 2021, in entrambe le aziende sono state installate lo stesso numero di trappole di monitoraggio nelle medesime posizioni dell'annata precedente. Nell'azienda Bonzagni, invece, il numero totale delle stazioni A&K installate è stato portato da 15 a 40 (Figura 3.1.6).

Anche nell'anno 2021, i campionamenti sono stati eseguiti con cadenza settimanale sia sulle stazioni A&K sia sulle trappole AgBio, ma in questa annata il periodo di campionamento è iniziato il 25 marzo ed è terminato il 22 ottobre. In particolare, per entrambe le aziende del blocco di Bologna, le date di campionamento per l'annata 2021 sono state: 25/3/21, 2/4/21, 9/4/21, 16/4/21, 23/4/21, 30/4/21, 7/5/21, 14/5/21, 21/5/21, 28/5/21, 4/6/21, 11/6/21, 18/6/21, 25/6/21, 2/7/21, 9/7/21, 16/7/21, 23/7/21, 30/7/21, 6/8/21, 13/8/21, 20/8/21, 27/8/21, 3/9/21, 10/9/21, 17/9/21, 24/9/21, 1/10/21, 8/10/21, 15/10/21, 22/10/21.

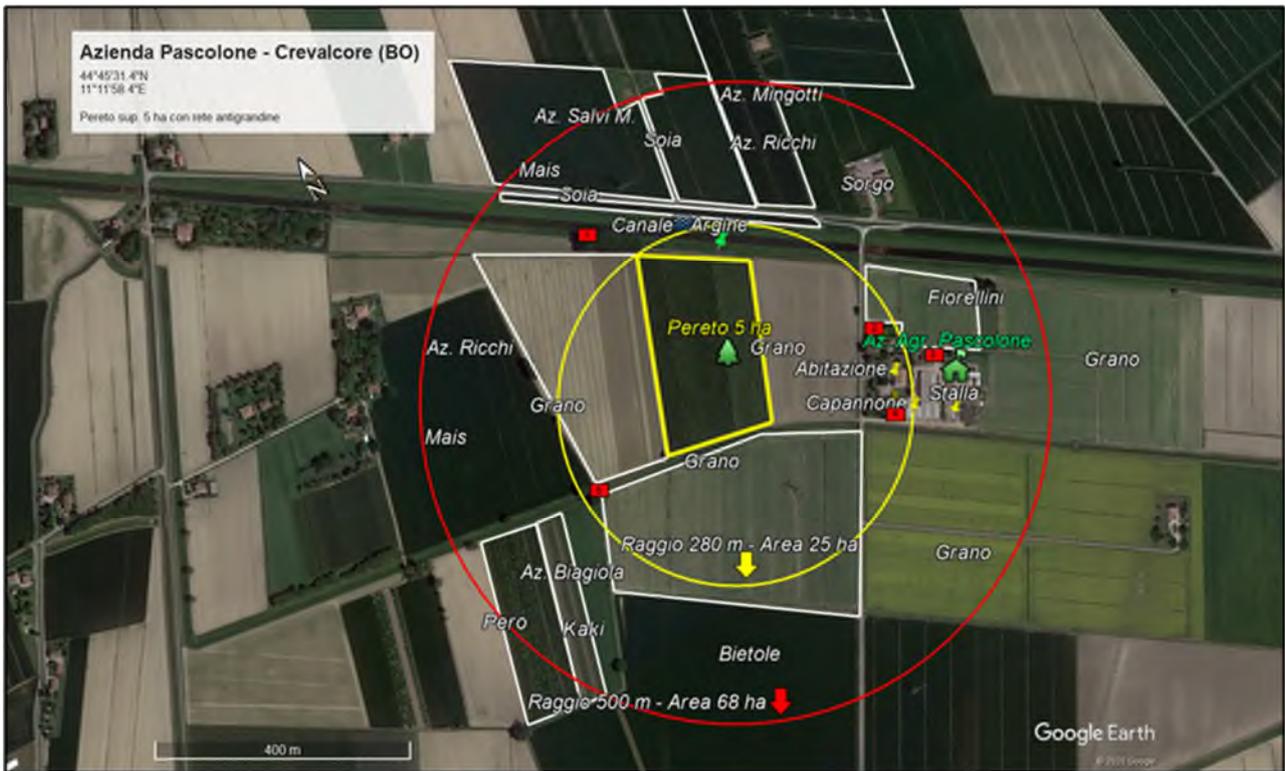


Figura 3.1.3. Disposizione delle 5 trappole AgBio per il monitoraggio nell'azienda di controllo sita a Crevalcore (BO) durante il biennio 2020-2021.



Figura 3.1.4. Disposizione delle 5 trappole AgBio per il monitoraggio nell'azienda soggetta alla tecnica A&K sita a San Matteo della Decima (BO) durante il biennio 2020-2021.



Figura 3.1.5. Disposizione delle 15 stazioni A&K nell'azienda soggetta alla tecnica A&K sita a San Matteo della Decima (BO) durante il 2020.



Figura 3.1.6. Disposizione delle 40 stazioni A&K nell'azienda soggetta alla tecnica A&K sita a San Matteo della Decima (BO) durante il 2021.

Blocco (coppia di siti) in provincia di Modena

Il blocco sperimentale nella provincia di Modena era rappresentato dall'azienda agricola Barbanti e dall'azienda agricola Da Dani, entrambe situate nel comune di Campogalliano (MO). L'azienda agricola Barbanti era caratterizzata da un pereto di 3,5 ha coltivati in un unico corpo, mentre nell'azienda Da Dani la superficie del pereto era di quasi 9 ha. Tutte e due i siti si trovano a ridosso del fiume Secchia, con presenza quindi di aree seminaturali boschivo-arbustive, capaci di ospitare popolazioni consistenti di cimice asiatica (Figura 3.1.7).

Presso l'azienda agricola Barbanti nel 2020 sono state installate 15 stazioni A&K (Figura 3.1.8), oltre a 5 trappole AgBio per il monitoraggio (Figura 3.1.9), coprendo un'area di poco più di 10 ha. Nell'azienda agricola Da Dani, che rappresentava il sito di controllo, sono state installate solo le 5 trappole AgBio (Figura 3.1.10).



Figura 3.1.7. Coppia di siti del blocco in provincia di Modena, nel comune di Campogalliano (MO).



Figura 3.1.8. Disposizione delle 15 stazioni A&K nell'azienda soggetta alla tecnica A&K sita a Campogalliano (MO) durante il 2020-2021.



Figura 3.1.9. Disposizione delle 5 trappole AgBio per il monitoraggio nell'azienda soggetta alla tecnica A&K sita a Campogalliano (MO) durante il 2020-2021.



Figura 3.1.10. Disposizione delle 5 trappole AgBio per il monitoraggio nell'azienda di controllo sita a Campogalliano (MO) durante il 2020-2021.

Nell'anno 2020, i campionamenti sono stati effettuati settimanalmente, sia per quel che riguarda le stazioni A&K che per le trappole di monitoraggio AgBio, nel periodo compreso tra il 4 settembre e il 26 ottobre 2020. Di seguito il dettaglio delle date in cui sono stati effettuati i rilievi: 4/9/20, 11/9/20, 19/9/20, 26/9/20, 2/10/20, 9/10/20, 16/10/20, 26/10/20.

L'attività nel 2021 era stata pianificata impostando lo stesso numero di stazioni A&K del 2020, poiché aumentarle sarebbe diventato difficile considerando gli spazi esterni agli impianti frutticoli ridotti, in particolare la presenza di caseggiati o carraie limitrofe ai frutteti sui quali non era possibile posizionare ulteriori strutture.

L'attività presso l'azienda agricola Barbanti è però terminata anticipatamente rispetto a quanto previsto. Infatti, ad inizio giugno 2021, a causa di un'elevata presenza di cimice nel frutteto rilevata nei giorni precedenti, l'agricoltore ha richiesto di asportare i feromoni dal frutteto interrompendo di fatto lo studio nel sito soggetto ad A&K. Tuttavia, nell'azienda agricola Barbanti è stato comunque condotto un rilievo delle deformazioni sui frutti per la valutazione del danno precoce della primavera 2021.

A partire dalla metà di luglio 2021 le stazioni A&K e le trappole AgBio per il monitoraggio sono state spostate presso l'azienda agricola Manfredi di Albareto (MO), che è stata oggetto dei campionamenti estivi e autunnali (Figura 3.1.11 e 3.1.12). Presso l'azienda Manfredi sono state installate 5 stazioni A&K e 5 trappole AgBio, monitorate con le seguenti date per l'annata 2021: 3/9/21, 10/9/21, 17/9/21, 25/9/21, 1/10/21, 8/10/21, 15/10/21, 26/10/21.



Figura 3.1.11. Disposizione delle 5 stazioni A&K nell'azienda soggetta alla tecnica A&K sita ad Albareto (MO) durante il 2021.



Figura 3.1.12. Disposizione delle 5 trappole AgBio per il monitoraggio nell'azienda soggetta alla tecnica A&K sita ad Albareto (MO) durante il 2021.

Blocco (coppia di siti) in provincia di Ferrara

L'azienda che ha ospitato lo studio nel biennio 2020-2021 è sita in località Gallo di Poggio Renatico (FE), ed è dotata di un corpo centrale di circa 5 ha con diffusa coltivazione di pero di diverse cultivar ad ampio spettro di epoca di raccolta (da Williams a Decana) in cui sono state posizionate 15 stazioni A&K e 5 trappole AgBio per il monitoraggio. La dislocazione dei materiali nel contesto di questo corpo aziendale (considerato come la tesi trattata) è rappresentata in Figura 3.1.13.



Figura 3.1.13. Disposizione delle 15 stazioni A&K e delle 5 trappole AgBio nell'azienda soggetta alla tecnica A&K sita a Gallo di Poggio Renatico (FE) durante il 2020. Le piramidi nere rappresentano le stazioni A&K installate il 27/8, le piramidi azzurre le stazioni A&K installate il 3/9 e le piramidi gialle le trappole AgBio installate il 27/8.

Un appezzamento aziendale separato in località Malalbergo (BO) distante circa 3,7 km dal precedente sito e di dimensione di circa 1 ha coltivato a pero è stato considerato come controllo (essendo stato gestito con interventi fitoiatrici identici al trattato), installando 5 trappole AgBio per il monitoraggio come rappresentato in Figura 3.1.14.

Nel 2020 l'installazione in campo dei materiali è avvenuta a fine agosto (27/8) prima con 10 stazioni A&K alle quali sono state aggiunte ulteriori 5 ad inizio settembre (3/9). Il conteggio delle cimici abbattute dalle stazioni A&K è stato effettuato a cadenza settimanale dal 9 settembre al 4 novembre avvalendosi di un telo di tessuto-non tessuto collocato sotto ciascuna stazione A&K. Gli individui di cimice asiatica riscontrati sono stati ripartiti in forme giovanili delle rispettive 5 età e in adulti, distinguendo questi ultimi in femmine e maschi. È stata rilevata anche l'eventuale presenza di cimice verde (*Nezara viridula*) e altri insetti non-target (es. coccinellidi, apoidiei, ecc). Ad ogni data di campionamento sono state rilevate con le medesime modalità anche le catture di cimice asiatica nelle trappole AgBio, sia nel sito trattato sia nel sito non trattato con A&K.



Figura 3.1.14. Disposizione delle 5 trappole AgBio nell'azienda di controllo sita a Malalbergo (BO) durante il 2020. Le piramidi gialle rappresentano le trappole AgBio installate il 27/8.

Nel 2020 i campionamenti del blocco di Ferrara sono stati realizzati con cadenza settimanale nelle seguenti date: 9/9/20, 16/9/20, 24/9/20, 30/9/20, 6/10/20, 14/10/20, 21/10/20, 28/10/20, 4/11/20.

Nel 2021 l'installazione è stata effettuata ad inizio marzo (5/3), apportando alcune modifiche rispetto all'annata precedente riguardo il sito trattato con A&K. Per quanto riguarda le stazioni di A&K, 5 delle 15 totali sono state piazzate sopra ad un cassone di legno per facilitare il conteggio degli insetti abbattuti limitando l'influenza del vento, mentre altre 5 presentavano il telo sottostante come nell'annata precedente e 5 erano senza collettori per la raccolta e ritenzione delle cimici cadute dalle strutture con rete insetticida. La disposizione delle trappole di monitoraggio AgBio nel sito di controllo (non trattato) è invece rimasta inalterata. La disposizione dei vari elementi nel sito trattato è raffigurata in Figura 3.1.15. In ogni caso è rimasta inalterata la densità di strutture installate per unità di superficie: in media 3 stazioni A&K per ettaro.

Nel 2021, i rilievi sono stati eseguiti sempre a cadenza settimanale dal 25/3 al 14/10. Il conteggio delle cimici abbattute è stato effettuato nelle 5 stazioni A&K con cassone ripartendo gli individui di cimice asiatica riscontrati in forme giovanili delle rispettive 5 età e in forme adulte, distinguendo in queste ultime il genere. Anche in questa annualità è stata registrata anche la presenza di altre cimici e insetti non-target. Ad ogni data di rilievo sono state quantificate con le medesime modalità anche le catture nelle trappole AgBio, sia nel sito trattato sia nel sito non trattato.

Nel 2021 i campionamenti del blocco di Ferrara sono stati realizzati con cadenza settimanale nelle seguenti date: 25/03/21, 30/3/21, 8/4/21, 13/4/21, 20/4/21, 26/4/21, 6/5/21, 14/5/21, 19/5/21, 28/5/21, 1/6/21, 9/6/21, 15/6/21, 23/6/21, 29/6/21, 8/7/21, 13/7/21, 22/7/21, 29/7/21, 4/8/21, 10/8/21, 18/8/21, 25/8/21, 3/9/21, 8/9/21, 16/9/21, 22/9/21, 28/9/21, 6/10/21.

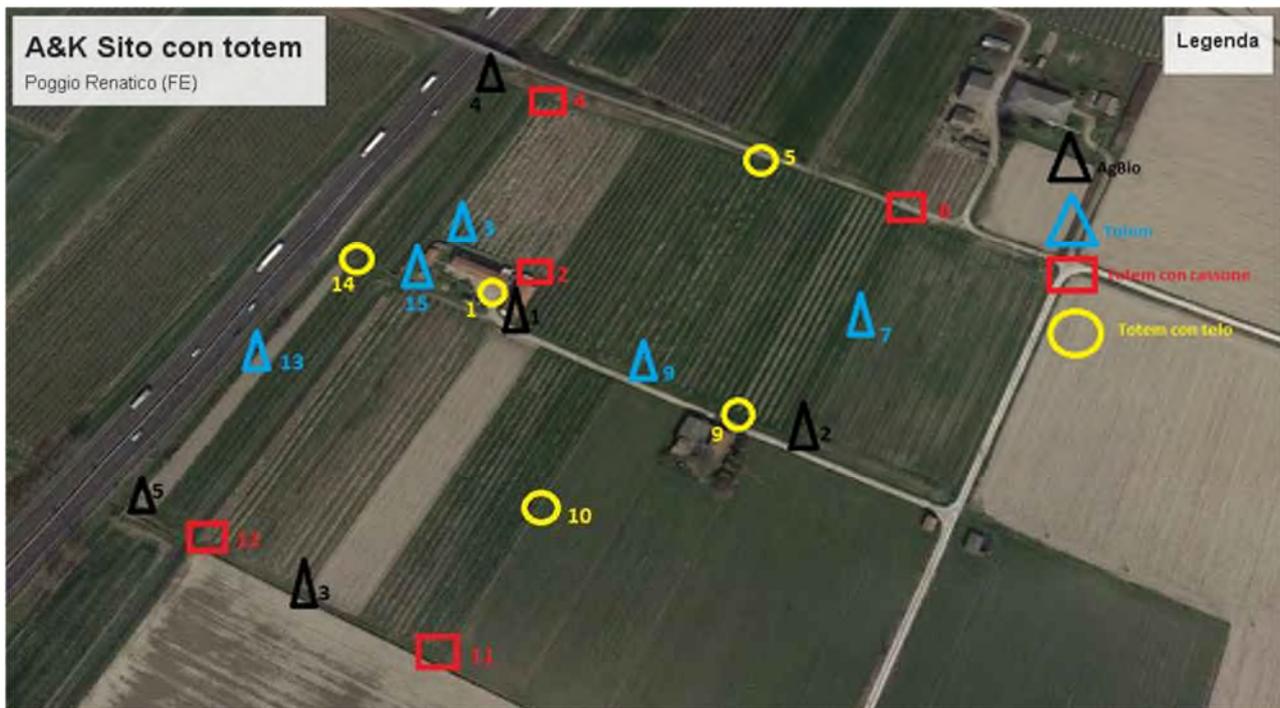


Figura 3.1.15. Disposizione delle 15 stazioni A&K e delle 5 trappole AgBio nell'azienda soggetta alla tecnica A&K sita a Gallo di Poggio Renatico (FE) durante il 2021. Le piramidi nere rappresentano le trappole AgBio, le piramidi azzurre le stazioni A&K prive di mezzi di ritenzione, i rettangoli rossi le stazioni A&K combinate con i cassoni e i cerchi gialli le stazioni A&K con il telo.

Contemporaneamente, nel sito trattato è stata eseguita un'attività di scuotimento meccanico della vegetazione (o frappage) con 50 punti di battuta in prossimità delle 5 stazioni A&K con cassone, mentre nel sito non trattato le battute sono state eseguite in numero di 30 punti di battuta in prossimità delle 5 trappole AgBio, conteggiando gli individui raccolti in ogni punto. Il campionamento attivo mediante frappage qui descritto per il blocco di Ferrara è stato realizzato anche per gli altri blocchi in prova in modo analogo.

Per la valutazione dell'impatto della tecnica in oggetto sul danno relativo ai frutti, prima della raccolta, in data 3/9/21, nel blocco di Ferrara è stato eseguito un rilievo riguardante l'incidenza dei frutti di Abate Fetel danneggiati da cimice valutando 360 frutti nel sito trattato e 270 frutti nel sito non trattato. La severità dell'attacco è stata stimata attribuendo a ciascun frutto le seguenti classi di danno: 0 = nessuna lesione, I = 1-2 punture, II = 2-5 punture, III = ≥ 6 punture. Il numero di frutti valutati nel 2021 è stato definito tenendo in considerazione il carico produttivo effettivo degli impianti, parzialmente compromesso dalle gelate primaverili registrate a marzo-aprile 2021 (anche nel 2020 i frutteti presentavano un carico produttivo inferiore alla norma a seguito delle gelate primaverili registrate a marzo-aprile 2020). Il rilievo visivo del danno qui descritto per il blocco di Ferrara è stato realizzato in modo analogo anche per gli altri blocchi in prova.

Blocco (coppia di siti) in provincia di Ravenna

Il blocco di Ravenna è stato selezionato a Reda di Faenza (RA), scegliendo un contesto produttivo con vocazione frutticola che presentava in particolare impianti di drupacee (pesco e nettarino), contornati da actinidia e alcuni seminativi. La coppia di siti era gestita in modo uniforme e seguendo la stessa linea tecnica. Il sito considerato per l'installazione delle stazioni A&K distava circa 200 m dal sito di controllo, pertanto entrambi i siti erano localizzati nello stesso areale e all'interno del medesimo contesto produttivo.

Nel 2020 la parte aziendale trattata con A&K presentava una superficie di 12,5 ha nei quali sono state installate 15 stazioni A&K e 5 trappole di monitoraggio AgBio come riportato in Figura 3.1.16. La parte aziendale di controllo (e quindi non trattata con A&K) aveva una superficie di 5 ha nei quali sono state installate solo 5 trappole di monitoraggio AgBio come riportato in Figura 3.1.16. Entrambi i siti presentavano al centro di ciascun sito diversi appezzamenti di pesche e nettarine.



Figura 3.1.16. Disposizione delle 15 stazioni A&K e delle 5 trappole AgBio nell'azienda soggetta alla tecnica A&K (in alto) e delle 5 trappole AgBio di monitoraggio nell'azienda di controllo (in basso), entrambe site a Reda di Faenza (RA) durante il 2020-2021. Le trappole AgBio sono azzurre, le stazioni A&K sono viola.

Per quanto riguarda il blocco di Ravenna, la coppia di siti è stata monitorata durante l'intera stagione 2020. Le 15 stazioni A&K sono state posizionate il 22/4/20 e il rilievo delle catture (così come descritto per gli altri siti e in particolare per il blocco di Ferrara) è stato realizzato con cadenza settimanale nelle seguenti date: 22/4/20, 8/5/20, 22/5/20, 5/6/20, 19/6/20, 3/7/20, 10/7/20, 6/8/20, 12/8/20, 28/8/20, 14/9/20, 23/9/20, 1/10/20, 7/10/20, 15/10/20, 22/10/20, 29/10/20, 6/11/20.

Le 5 trappole AgBio sono state installate nel sito soggetto ad A&K e nel sito di controllo a fine stagione 2020, e nello specifico il 7/9/20 e il 23/9/20. Il controllo delle catture autunnali è stato realizzato con cadenza settimanale nelle seguenti date: 14/9/20, 23/9/20, 1/10/20, 7/10/20, 15/10/20, 22/10/20, 29/11/20, 6/11/20.

Durante la stagione 2020 non è stato possibile realizzare il campionamento del danno sui frutti in quanto la produzione di pesche e nettarine di entrambi i siti del blocco di Ravenna (sito trattato e di controllo localizzati a Reda di Faenza, RA) era quasi completamente compromessa dalle gelate primaverili registrate tra fine marzo e inizio aprile 2020 in tutto l'areale oggetto dello studio. Pertanto per il 2020 sono presenti e disponibili solo i dati delle catture e i pochi frutti presenti esclusivamente nella parte alta delle piante non sono stati valutati perché non oggetto di una regolare difesa da parte dell'agricoltore e perché in parte danneggiati da altre avversità come la forficula e la monilia.

Nel 2021 lo studio è stato ripetuto nello stesso sito, ma ampliando le superfici e di conseguenza il numero di stazioni A&K coinvolte della prova. Nel blocco di Ravenna, nel sito di Reda di Faenza (RA) a primavera 2021 sono state installate un totale di 25 stazioni A&K, oltre alle 5 trappole di monitoraggio AgBio (queste ultime sia nell'area trattata che in quella di controllo). Il sito soggetto ad A&K nel 2021 presentava una densità media di strutture per unità di superficie di 2 stazioni A&K per ettaro, come riportato in Figura 3.1.17.

Nel 2021 le 25 stazioni A&K e le 5 trappole AGBio (in entrambi i siti) sono state installate a metà marzo e i controlli sono stati realizzati con cadenza settimanale nelle seguenti date: 22/3/21, 1/4/21, 8/4/21, 15/4/21, 23/4/21, 30/4/21, 7/5/21, 14/5/21, 20/5/21, 28/5/21, 2/6/21, 11/6/21, 16/6/21, 25/6/21, 1/7/21, 9/7/21, 15/7/21, 20/7/21, 30/7/21, 5/8/21, 13/8/21, 18/8/21, 27/8/21, 31/8/21, 9/9/21, 14/9/21, 24/9/21, 28/9/21, 6/10/21, 14/10/21,

Anche durante la stagione 2021 la produzione di pesche e nettarine di entrambi i siti del blocco di Ravenna è stata pesantemente compromessa dalle gelate primaverili registrate tra fine marzo e inizio aprile 2021; tuttavia, è stato possibile fare un rilievo campionando in entrambi i siti 3-15 gruppi da 100 frutti ciascuno (a seconda della disponibilità di frutti su pianta), per rilevare l'incidenza di danno da cimiciato (percentuale di frutti deformati).

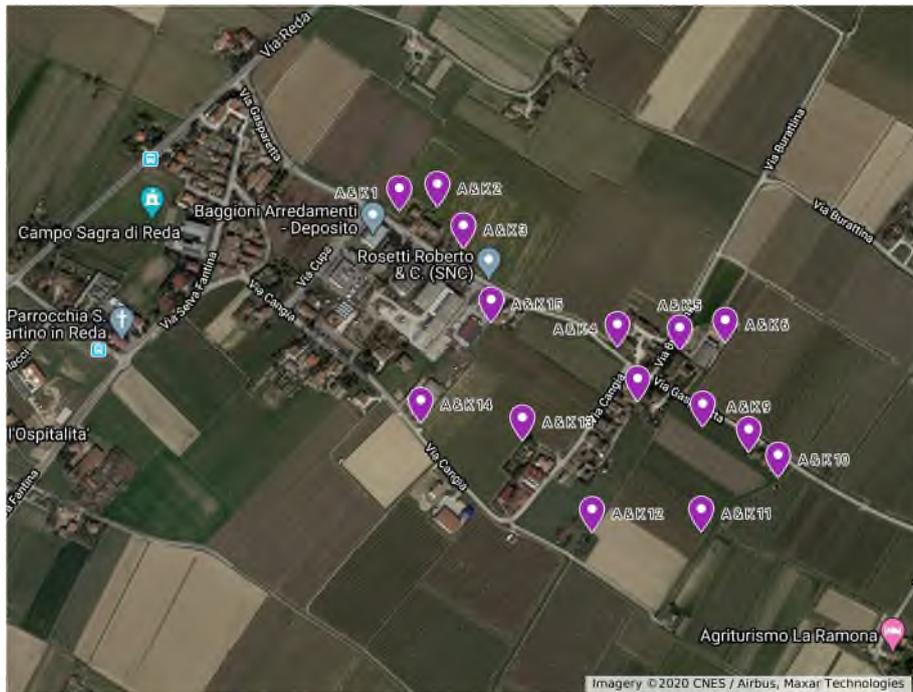


Figura 3.1.17. Disposizione nell'azienda soggetta alla tecnica A&K sita a Reda di Faenza (RA) delle 15 stazioni A&K (in viola) durante il 2020 (in alto) e delle 25 stazioni A&K (in viola e giallo) durante il 2021 (in basso). Nella figura in basso sono riportate anche le 5 trappole AgBio (in azzurro).

Fase 2 - Installazione delle stazioni A&K

La tecnica Attract & Kill applicata in questo studio è stata realizzata usando materiali specifici per la cimice asiatica sia in commercio che sperimentali reperibili in Italia, e quindi potenzialmente impiegabili dagli agricoltori dopo la valutazione della tecnica nell'ambito del presente progetto.

La componente attrattiva era costituita da inneschi caricati con il feromone di aggregazione della cimice asiatica, prodotto sperimentale della ditta americana Trécé Inc., identificabile con il nome di Pherocon BMSB High Load lure. Rispetto ai feromoni di monitoraggio classici prodotti dallo stesso fornitore, commercializzati con il nome di Pherocon BMSB Monitoring lure, gli inneschi "High Load" si caratterizzano per un più alto dosaggio della carica feromonica. Gli inneschi feromonici della cimice asiatica sono tutti costituiti dalle due componenti di aggregazione di *H. halys* (3S,6S,7R,10S)-10,11-epoxy-1-bisabolen-3-ol e (3R,6S,7R,10S)-10,11-epoxy-1-bisabolen-3-ol, e dalla molecola ad azione sinergica methyl (2E,4E,6Z)-decatrienoate (MDT, feromone di aggregazione di *Plautia stali*, specie di cimice verde anch'essa di origine asiatica). Da studi americani è emerso che per la cimice asiatica l'attrattività nei confronti dei feromoni sintetici è direttamente proporzionale alla carica degli inneschi stessi, con un chiaro effetto dose. Pertanto, i feromoni "High Load" risultano essere più attrattivi perché potenziati (cioè sovraccaricati) rispetto ai feromoni di monitoraggio classici utilizzati nelle trappole piramidali AgBio.

La componente di uccisione delle cimici era costituita da un prodotto fitosanitario commerciale della BASF, la stazione insetticida TRINET, costituita da un treppiedi metallico che sosteneva una rete impregnata di insetticida piretroide (p.a. alfa-cipermetrina, 1,57%); al centro della struttura piramidale era possibile appendere gli erogatori attrattivi a base di feromoni di aggregazione descritti sopra. In tale modo, le cimici attratte entravano in contatto con la rete subendone l'azione insetticida. Da studi internazionali e anche italiani è emerso che le cimici esposte al contatto diretto con la rete impregnata di insetticida (LLIN, dall'inglese Long Lasting Insecticide Net) possono morire subito oppure in un secondo momento, quindi con un effetto di mortalità ritardata rispetto al momento della contaminazione; pertanto, alcuni degli insetti venuti a contatto con la rete possono sopravvivere all'intossicazione acuta per alcuni minuti, ore o giorni, in funzione dello stadio di sviluppo dell'insetto e del tempo di contatto. Inoltre, è stato osservato che le cimici esposte alla rete impregnata di insetticida manifestano movimenti scoordinati oppure non sono più in grado di muoversi, volare ed alimentarsi normalmente (appaiono moribonde, non riescono ad estroflettere lo stiletto boccale per pungere i frutti e produrre danno, non sono in grado di aprire le ali per decollare, ecc.). Infine, è noto che alcune cimici (soprattutto gli adulti) possono mostrare una certa capacità di recupero, ripristinando la vitalità pre-esposizione con la rete insetticida (recovery post-contaminazione). Oltre a poter morire in periodi diversi dal momento di contatto con la struttura TRINET (mortalità distribuita temporalmente), le cimici possono anche morire in punti diversi da quello di contatto con la struttura TRINET (mortalità diffusa spazialmente) e questo aspetto rende difficile la quantificazione esatta dell'effetto delle reti impregnate con gli insetticidi per eliminare le cimici asiatiche (cioè un conteggio degli individui morti in prossimità della stazione A&K tende sicuramente a sottostimare il numero reale di cimici asiatiche eliminate dalla stazione stessa).

Le strutture TRINET sono un prodotto BASF di derivazione tedesca che inizialmente era stato sviluppato per il contenimento del bostrico del legno nelle abetaie di montagna (rete STORANET per coprire le cataste di legno di pregio e proteggerle dagli insetti xilofagi, come i coleotteri scolitidi). Il prodotto TRINET è stato commercializzato per alcuni anni anche in Italia per il controllo di *Popillia japonica*. Dal 2019 la rete TRINET ha ottenuto in etichetta l'estensione alla cimice asiatica: TRINET®2019 - RETE INSETTICIDA A RILASCIO GRADUALE PER IL CONTROLLO DI POPILLIA JAPONICA E HALYOMORPHA HALYS (LLIN) (Etichetta autorizzata con Decreto Dirigenziale del 07/05/2019 valida fino al 04/09/2019). Nel 2020 la stessa rete TRINET ha ottenuto un uso eccezionale di 120 giorni, che includeva il controllo dell'avversità cimice asiatica: TRINET®2020 HH - RETE INSETTICIDA A RILASCIO GRADUALE PER IL CONTROLLO DI HALYOMORPHA HALYS (LLIN) (Etichetta autorizzata con Decreto Dirigenziale del 05/05/2020 valida dal 01/07/2020 al 29/10/2020 per il controllo di *Halyomorpha halys*). La prospettiva commerciale di questo prodotto era di ottenere una piena registrazione nel 2021-2022, tuttavia un comunicato del Ministero della Salute del 26 maggio 2021 inerente la << Revoca dei prodotti fitosanitari contenenti la sostanza attiva Alpha-cypermethrin in conformità al regolamento (CE) n. 1107/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo all'immissione sul mercato dei prodotti fitosanitari. >> ha bloccato l'iter registrativo di questo particolare prodotto fitosanitario. La Commissione europea ha emanato il regolamento (UE) n. 2021/795 che stabilisce la revoca della sostanza attiva Alpha-cypermethrin per la mancata osservanza delle disposizioni specifiche riportate dell'allegato I del regolamento di esecuzione (UE) 2019/1690. In particolare, per la sostanza attiva Alpha-cypermethrin, rinnovata quale sostanza candidata alla sostituzione e di conseguenza elencata nell'allegato parte E del regolamento di esecuzione (UE) n. 540/2011 della Commissione, a norma del regolamento di rinnovo (UE) 2019/1690 il richiedente era tenuto a presentare alla Commissione, agli Stati membri e all'Autorità informazioni di conferma riguardanti il profilo tossicologico di determinati metaboliti entro il 30 ottobre 2020. Al richiedente erano state, inoltre, richieste informazioni di conferma per altri tre punti da trasmettere entro altri termini stabiliti nell'allegato I del regolamento di esecuzione (UE) 2019/1690. In assenza della trasmissione dei dati in merito ai quattro punti per i quali erano state richieste informazioni di conferma entro i termini stabiliti, la Commissione europea ha disposto la revoca dell'approvazione della citata sostanza attiva Alpha-cypermethrin. Ciò premesso, a decorrere dal 1° luglio 2021 sono state revocate tutte le autorizzazioni all'immissione in commercio rilasciate su territorio nazionale di prodotti fitosanitari contenenti la sostanza attiva alfa-cipermetrina. La commercializzazione, da parte dei titolari delle autorizzazioni dei prodotti fitosanitari, dei quantitativi regolarmente prodotti fino al momento della revoca, nonché la vendita e la distribuzione da parte dei rivenditori e/o distributori autorizzati erano consentiti fino al 7 dicembre 2021. L'impiego dei prodotti fitosanitari revocati da parte degli utilizzatori finali era consentito non oltre il 7 dicembre 2022.

La revoca della sostanza attiva alfa-cipermetrina utilizzata nella rete TRINET ha precluso di fatto la possibilità di trasferire in campo la tecnica A&K utilizzando questo specifico prodotto commerciale (sono tuttavia disponibili altre reti insetticide, ad esempio impregnate con la sostanza attiva deltametrina). Nonostante questa revoca, avvenuta a metà stagione 2021, l'attività avviata nel 2021

è stata portata a termine con l'obiettivo di valutare funzionalità ed efficacia del sistema A&K, indipendentemente dal prodotto utilizzato nello specifico per l'uccisione degli insetti.

Nonostante la premessa sopra riportata (cioè che è difficile quantificare e quindi conteggiare con precisione il numero di cimici realmente interessate dal sistema A&K in quanto alcune cimici possono morire a una certa distanza spaziale stazione A&K o temporale dal momento di contatto con la rete insetticida), le stazioni sono state allestite posizionando un telo di tessuto non tessuto sotto la base piramidale (per rilevare gli insetti morti sotto la struttura), come riportato in Figura 3.1.18. Inoltre, durante il 2021, alcune strutture TRINET per l'A&K sono state posizionate sopra a cassoni di legno (bin) al fine di raccogliere gli insetti caduti nella proiezione della piramide (e prevenire la scomparsa di cimici morte ad opera di fenomeni meteorologici come forte vento, ma anche di predazione ad opera di altri insetti). Tutte le strutture sono state assicurate al suolo con picchetti in ferro per prevenire il ribaltamento. Durante la stagione è stata realizzata una costante manutenzione per verificare e garantire la funzionalità di tutte le stazioni A&K posizionate in campo.

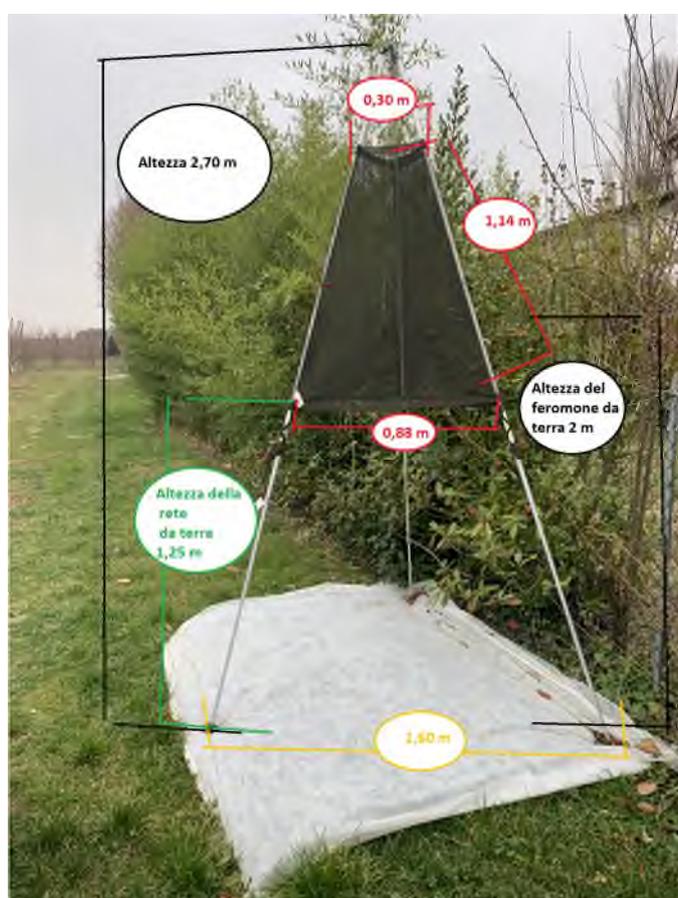


Figura 3.1.18. Struttura A&K composta da un innesco a base di feromoni di aggregazione High Load (ad alto dosaggio) combinato con la rete impregnata di insetticida TRINET (sostanza attiva: alfa-cipermetrina) utilizzata nella sperimentazione 2020-2021.

Come descritto nella Fase 1, oltre all'installazione delle stazioni A&K, in ciascun blocco (coppia di siti) sono state installate anche le trappole piramidali AgBio per il monitoraggio della cimice asiatica. Queste trappole sono state innescate con il classico feromone da monitoraggio Pherocon BMSB

Monitoring lure (Trécé Inc.). Tutti gli inneschi sono stati sostituiti dopo 12 settimane, come indicato dal produttore (longevità degli inneschi di 3 mesi).

Di seguito si riportano alcuni dettagli aggiuntivi riferiti all'installazione delle strutture A&K nei diversi blocchi in prova.

Blocco (coppia di siti) in provincia di Bologna

In provincia di Bologna, nell'azienda soggetta alla tecnica A&K, nel 2020, sono installate un totale di 15 stazioni A&K, mentre nel 2021 il numero totale di trappole installate è stato aumentato a 40 (al fine di garantire una densità di punti A&K di circa 2 per ettaro).

Le strutture TRINET, siccome si sono dimostrate piuttosto fragili nella parte inferiore, sono state preventivamente assicurate con filo di ferro molto spesso a dei cassoni o bins da frutta di legno dal peso considerevole (Figura 3.1.19). In questo modo è stato prevenuto il rischio di rottura o dispersione delle strutture A&K a causa di folate di vento. All'interno dei cassoni, inoltre, è stato posizionato un telo di tessuto non tessuto, assicurato al legno con una sparachiodi, la cui funzione era quella di prevenire la dispersione col vento delle cimici catturate e di facilitarne il conteggio all'interno dei bins. Tra i punti di forza/vantaggi di questo tipo di strutture vi è che, una volta installate, il campionamento e il conteggio delle cimici catturate è estremamente semplice, così come anche la sostituzione dei feromoni. Al contrario, tra i punti deboli della struttura, vi è ovviamente la necessità di ancoraggio ad un supporto pesante prima dell'installazione, attività dispendiosa in termini di tempo. Anche l'assemblaggio della struttura TRINET non è immediato. Infine, il telo di tessuto non tessuto posizionato all'interno del cassone e necessario per le operazioni di conteggio, dal momento che è esposto alle intemperie, va rinnovato, rappresentando un ulteriore consumo di tempo (Figura 3.1.20).



Figura 3.1.19. Dettaglio delle strutture A&K (prodotto TRINET della BASF) assicurate ai cassoni per la frutta.



Figura 3.1.20. Dettaglio del telo di tessuto non tessuto contenuto all'interno delle stazioni A&K, da sostituire.

Per quanto riguarda le trappole per il monitoraggio, la tipologia di trappole utilizzata è stata la AgBio DeadInn® black standing pyramid. Per ogni sito (trattato con A&K e controllo) e in ciascuna delle due annate agrarie 2020 e 2021, sono state installate un totale di 5 di queste trappole.

Le trappole sono state assicurate al terreno attraverso dei picchetti di ferro inclusi nella confezione delle trappole, necessari affinché la trappola non venga portata via dal vento (Figura 3.1.21). L'unico punto critico riscontrato per questa tipologia di trappole è la fragilità costruttiva, che ne comporta un'elevata flessione se esposte a raffiche di vento molto forte, anche se assicurate a terra. Tra i lati positivi, invece, sono da evidenziare l'estrema facilità delle operazioni di conteggio delle cimici catturate e il fatto che contribuisca alla cattura (sebbene sporadica) di altre specie di cimici, tra le quali *Nezara viridula* (Figura 3.1.22).



Figura 3.1.21. Dettaglio dei picchetti di ferro necessari per l'ancoraggio della trappola AgBio al terreno.



Figura 3.1.22. Dettaglio delle diverse specie di cimice catturate dalla trappola per il monitoraggio AgBio (la specie prevalente, considerando la selettività dell'innesco, è tuttavia *Halyomorpha halys*).

Blocco (coppia di siti) in provincia di Modena

In provincia di Modena, nell'azienda soggetta alla tecnica A&K, nel 2020, sono state installate 15 strutture A&K della tipologia TRINET, oltre a 5 trappole di monitoraggio AgBio. Le catture sono risultate piuttosto elevate per le strutture TRINET, soprattutto tra metà settembre e metà ottobre (Grafico 3.1.1). In particolare le 15 TRINET erano posizionate sopra a dei cassoni, che riempiendosi di acqua piovana hanno favorito l'annegamento delle cimici (Figura 3.1.23). Nelle AgBio sono state rilevate meno catture anche se di poco inferiori rispetto alle Trinet, ma va considerato che le trappole AgBio erano molto distanti dal pereto (Grafico 3.1.2). Catture maggiori sono state riscontrate a ridosso degli abitati, nelle zone boschive o di siepi sono state inferiori.

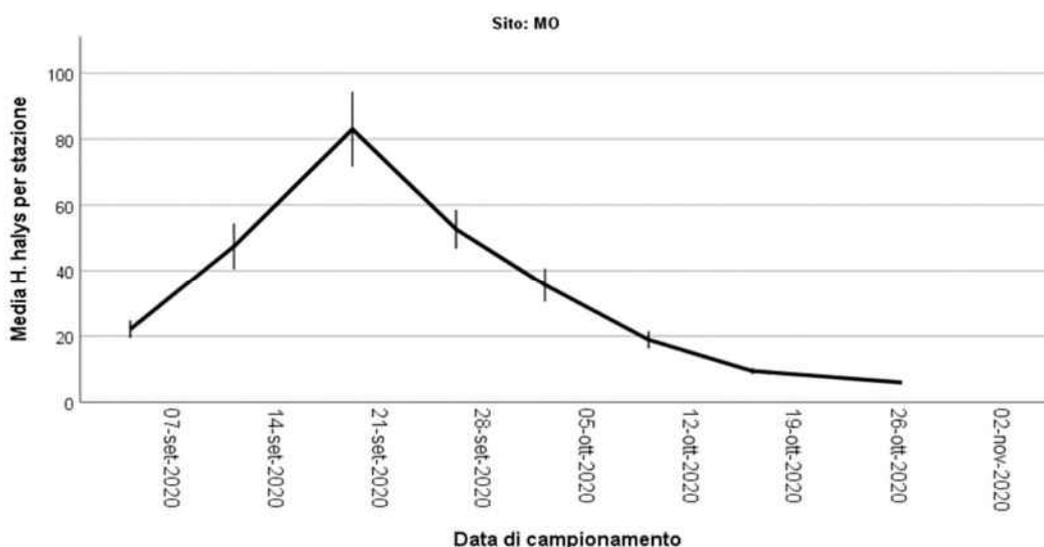


Grafico 3.1.1. Andamento delle catture medie di cimice asiatica nelle strutture A&K (TRINET) durante l'autunno 2020 nel sito di Campogalliano (MO).

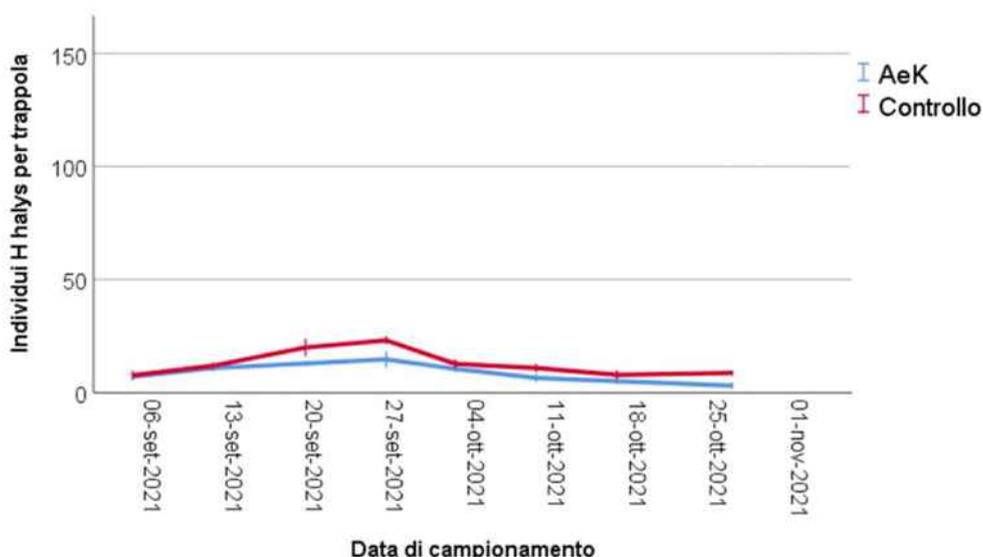


Grafico 3.1.2. Andamento delle catture medie di cimice asiatica nelle trappole di monitoraggio AgBio durante l'autunno 2021 in provincia di Modena.



Figura 3.1.23. Esempio di struttura A&K (TRINET) installata in provincia di Modena.

Blocco (coppia di siti) in provincia di Ferrara

Nel blocco di Ferrara in entrambe le annualità è stato mantenuto lo stesso numero di stazioni A&K per unità di superficie (15 strutture TRINET per 5 ha di pereto, con una densità media di 3 strutture per ettaro). Durante l'installazione delle strutture non sono stati riscontrati particolari problemi, così come durante la manutenzione. Tuttavia va segnalato che alcune strutture TRINET inizialmente non bene ancorate al suolo sono state ritrovate ribaltate durante i controlli settimanali successivi e quindi sono state meglio assicurate alla base, non rilevando ulteriori malfunzionamenti in seguito al migliore ancoraggio. Lo stesso è stato rilevato per alcune trappole da monitoraggio AgBio, che vanno ben assicurate alla base onde evitare ribaltamenti durante giornate di forte vento.

Un aspetto positivo emerso durante l'installazione delle strutture A&K è stata la semplicità di montaggio delle strutture. Invece, un aspetto talvolta critico è stato, soprattutto in bordura ai

frutteti, definire gli spazi corretti per il posizionamento delle strutture A&K. Queste TRINET infatti non sono mai state posizionate troppo vicino ($< 2-3$ m) dal perimetro dei frutteti, ma laddove possibile sempre a una distanza adeguata (> 10 m) dal bordo degli impianti per prevenire un'aggregazione delle cimici in prossimità del frutteto e un conseguente danno dovuto alla presenza dei feromoni di aggregazione. Alcune trappole sono state posizionate in prossimità dei fossi e delle cavedagne, cercando di tenerle alla maggior distanza possibile dal frutteto e permettendo il passaggio dei mezzi aziendali (Figura 3.1.24). Di fatto, la scelta del posizionamento delle strutture A&K è vincolata dal paesaggio agroecologico circostante i frutteti e va adeguata ad ogni specifica situazione in funzione degli spazi effettivamente disponibili per ospitare le TRINET.



Figura 3.1.24. Esempio di struttura A&K (TRINET) installata in provincia di Ferrara.

Blocco (coppia di siti) in provincia di Ravenna

Nel blocco di Ravenna si è passati da 15 strutture A&K del 2020 a 25 strutture A&K del 2021, ottenendo nella seconda stagione una densità media di 2 strutture A&K per ettaro. Nei siti di Ravenna la coltura ricorrente era il pesco/nettarino e le strutture TRINET sono state posizionate tenendo conto dei potenziali siti di svernamento, degli spazi inutilizzati (tare improduttive) e della necessità di garantire ovunque il transito regolare dei mezzi aziendali (lasciano libere le cavedagne), come esemplificato in Figura 3.1.25. Anche in questo blocco è emersa la necessità di studiare nel dettaglio la conformazione paesaggistica e le caratteristiche agroecologiche del territorio circostante i siti di prova per posizionare correttamente le strutture (evitando disagi per le aziende agricole e prevenendo danni potenziali dovuti alla vicinanza dei feromoni al frutteto).



Figura 3.1.25. Esempio di strutture A&K (TRINET) installate in provincia di Ravenna.

Fase 3 - Raccolta dei dati e valutazione dell'efficacia del metodo A&K

Sperimentazioni di campo 2020:

Efficacia attrattiva ed abbattente delle stazioni A&K

In relazione alla limitata disponibilità del materiale necessario alla realizzazione delle stazioni di avvelenamento (causa ritardi nelle spedizioni dovute alla pandemia Covid-19), le sperimentazioni condotte nel 2020 sono partite in periodi diversi nelle diverse province. Le stazioni A&K non prevedevano sistemi di ritenzione degli insetti uccisi o intossicati, ma su alcune di esse è stato installato un telo di raccolta per poter comunque verificare la capacità di attrarre ed abbattere le cimici asiatiche.

La presenza di cimici morte al di sotto delle stazioni è stata rilevata in tutte le province (Grafico 3.1.3 per Modena, Grafico 3.1.4 per Bologna, Grafico 3.1.5 per Ferrara e Grafico 3.1.6 per Ravenna) dimostrando, quindi, l'attrattività dei feromoni impiegati e una certa efficacia abbattente della rete insetticida. Ciononostante, anche con la presenza del telo/cassone da frutta, il numero delle cimici eliminate dalle stazioni è stato probabilmente sottostimato con questo metodo di rilevazione e

conteggio. Infatti, gli insetti intossicati potrebbero essersi allontanati dalle stazioni prima di subire gli effetti letali dell'insetticida. Inoltre, non può essere esclusa l'attività di rimozione delle cimici abbattute da parte di predatori opportunisti o animali necrofagi, o ancora il loro spostamento dovuto a vento e altri eventi meteorologici.

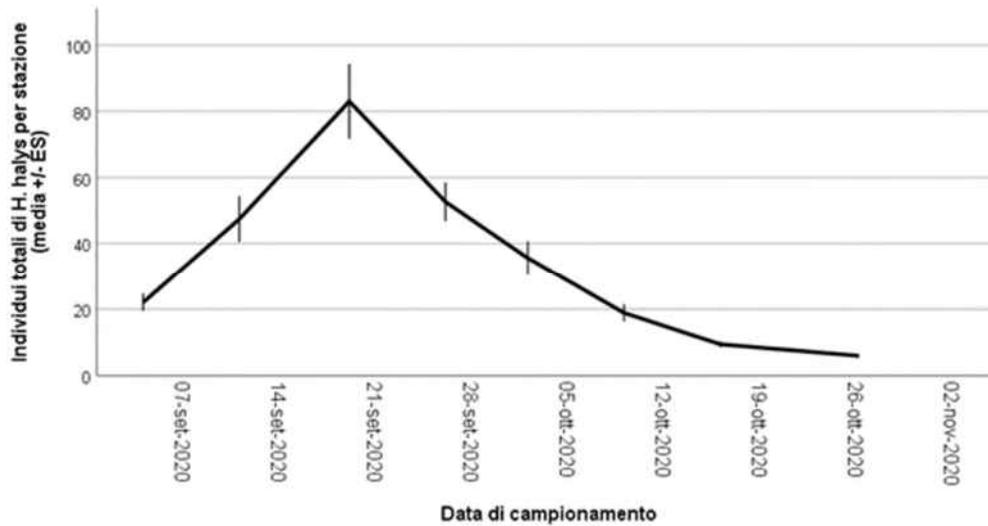


Grafico 3.1.3. Numero totale di individui di *Halyomorpha halys* contati al di sotto delle stazioni A&K o impigliati nella rete insetticida nel periodo settembre-ottobre 2020 nel sito A&K del blocco sperimentale della provincia di Modena.

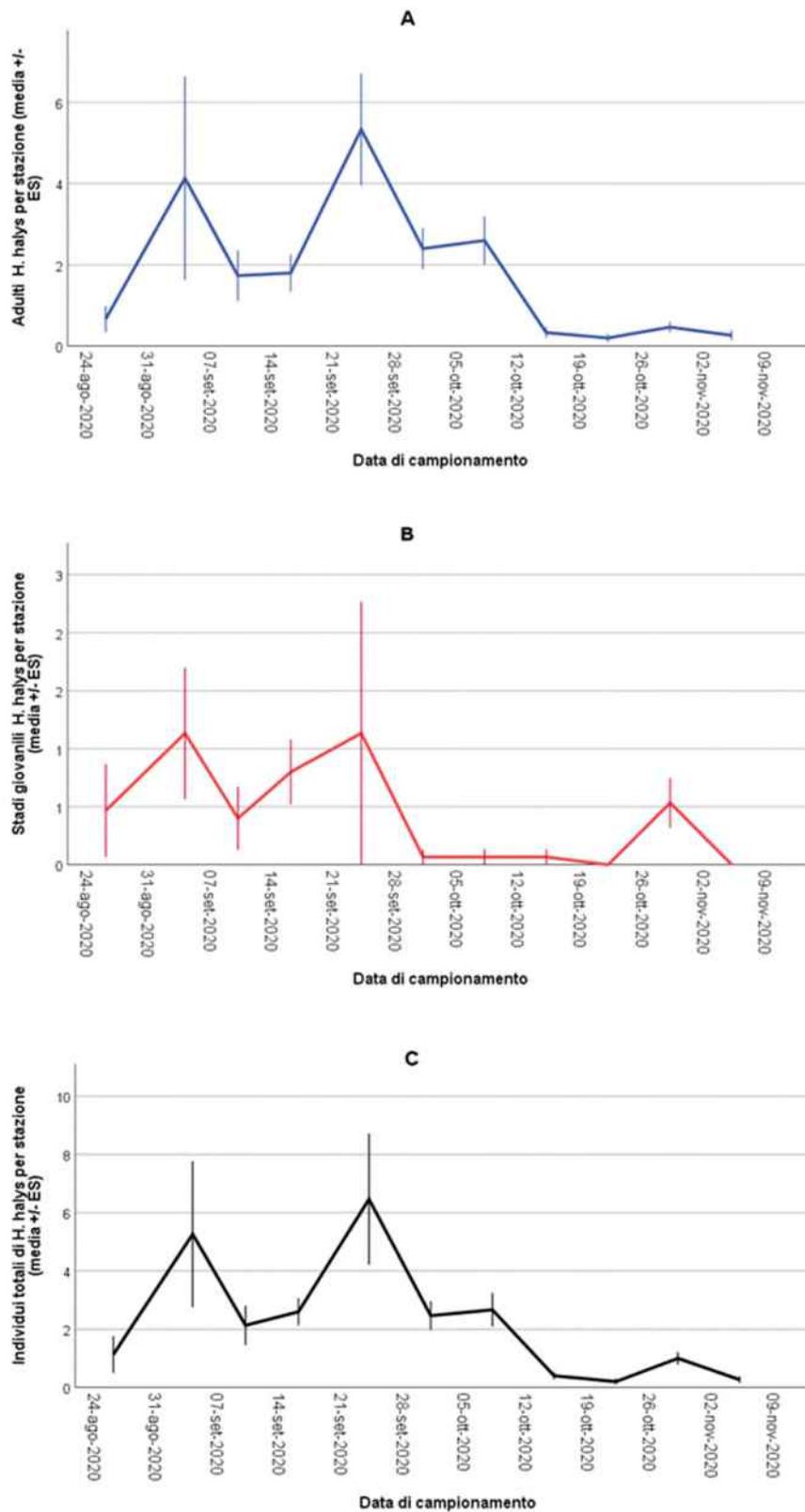


Grafico 3.1.4. Adulti (A), stadi giovanili (B) e numero totale di individui (C) di *Halyomorpha halys* contati al di sotto delle stazioni A&K o impigliati nella rete insetticida nel periodo agosto-novembre 2020 nel sito A&K del blocco della provincia di Bologna.

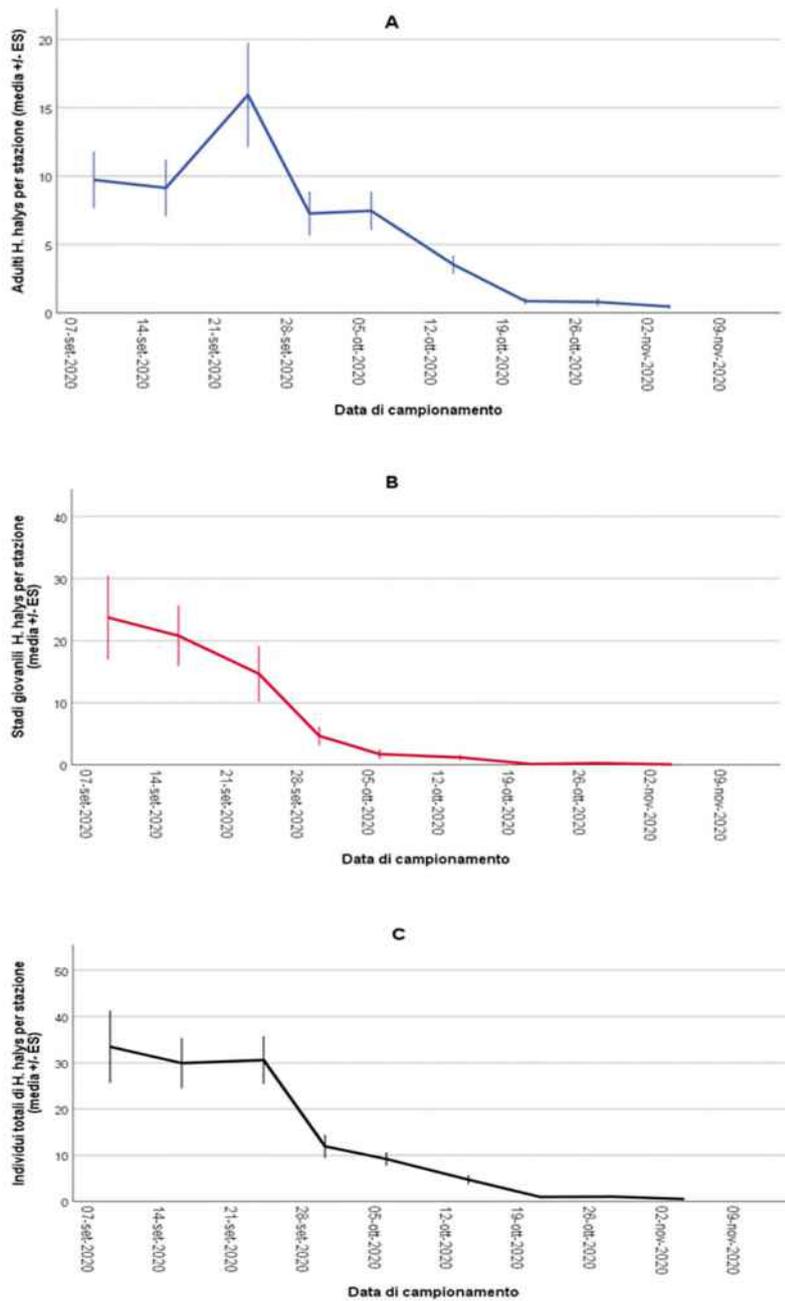


Grafico 3.1.5. Adulti (A), stadi giovanili (B) e numero totale di individui (C) di *Halyomorpha halys* contati al di sotto delle stazioni A&K o impigliati nella rete insetticida nel periodo settembre-novembre 2020 nel sito A&K del blocco della provincia di Ferrara.

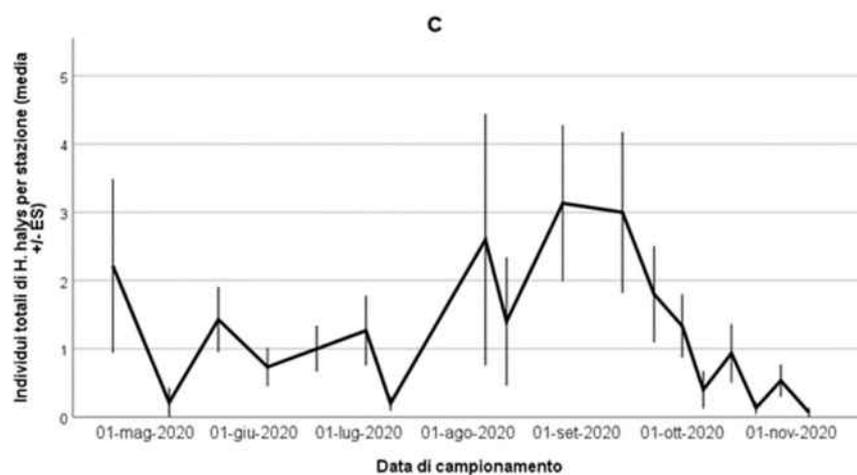
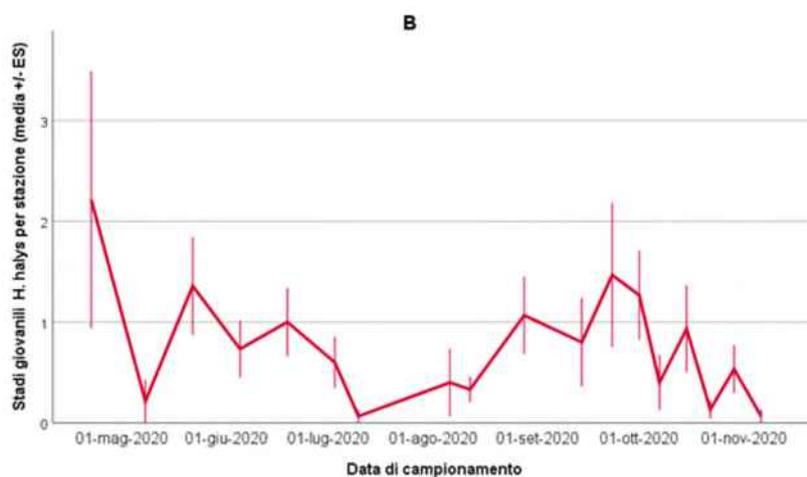
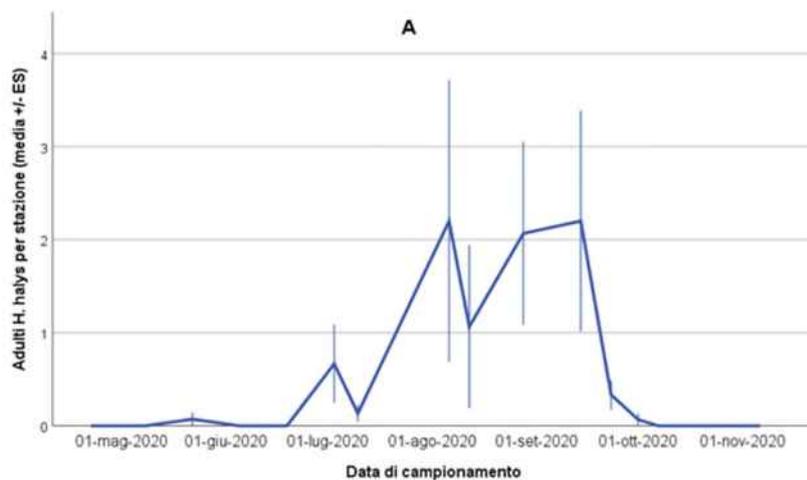


Grafico 3.1.6. Adulti (A), stadi giovanili (B) e numero totale di individui (C) di *Halyomorpha halys* contati al di sotto delle stazioni A&K o impigliati nella rete insetticida nel periodo maggio-novembre 2020 nel sito A&K del blocco della provincia di Ravenna.

Impatto delle stazioni A&K sulla densità delle cimici (stimata con le trappole AgBio)

Le analisi statistiche sulla densità relativa delle cimici asiatiche rilevata con le trappole AgBio sono state limitate alla sola parte finale della stagione colturale 2020, quando in tutte le province è stato possibile collocare le stazioni di avvelenamento. Dal confronto tra i siti di controllo e quelli in cui erano installate le stazioni A&K, si può notare come in tutte le coppie di siti il numero di cimici sia in generale leggermente inferiore nelle trappole AgBio dei siti A&K rispetto a quello delle trappole dei siti di controllo (Grafico 3.1.7).

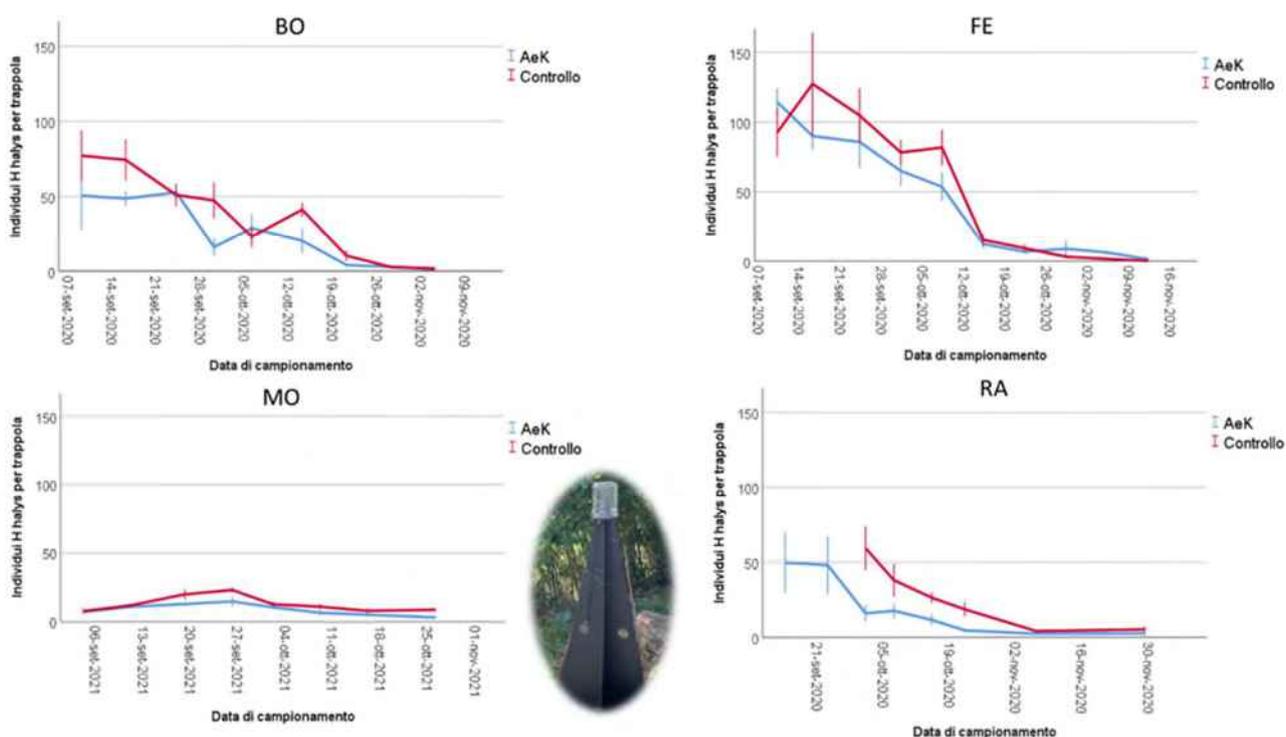


Grafico 3.1.7. Andamento nel tempo delle catture totali di stadi giovanili e adulti di *Halyomorpha halys* rilevate nelle trappole AgBio DeadInn® black standing pyramid nella parte finale della stagione 2020.

Il modello lineare generalizzato misto adottato per l'analisi statistica ha mostrato come la densità relativa di cimici asiatiche fosse significativamente minore nei siti A&K rispetto ai siti di controllo (Tabella 3.1.1). Anche la data di campionamento ha avuto effetto significativo sulla presenza delle cimici, con un progressivo calo delle densità con l'avanzare dell'autunno. Questo è dovuto al ciclo biologico della specie, la quale riduce progressivamente la sua attività ed entra in diapausa invernale intorno al mese di novembre (Grafico 3.1.8).

Tabella 3.1.1. Effetti della presenza delle stazioni A&K e della data di campionamento sul totale di stadi giovanili e adulti di *Halyomorpha halys* catturati nelle trappole AgBio Dead Inn® black standing pyramid nella parte finale della stagione 2020.

Fattore	F	df ₁	df ₂	p
Trattamento	9,90	1	11	0,01
Data	54,72	8	8	< 0,001
Data * Trattamento	0,98	8	8	0,51

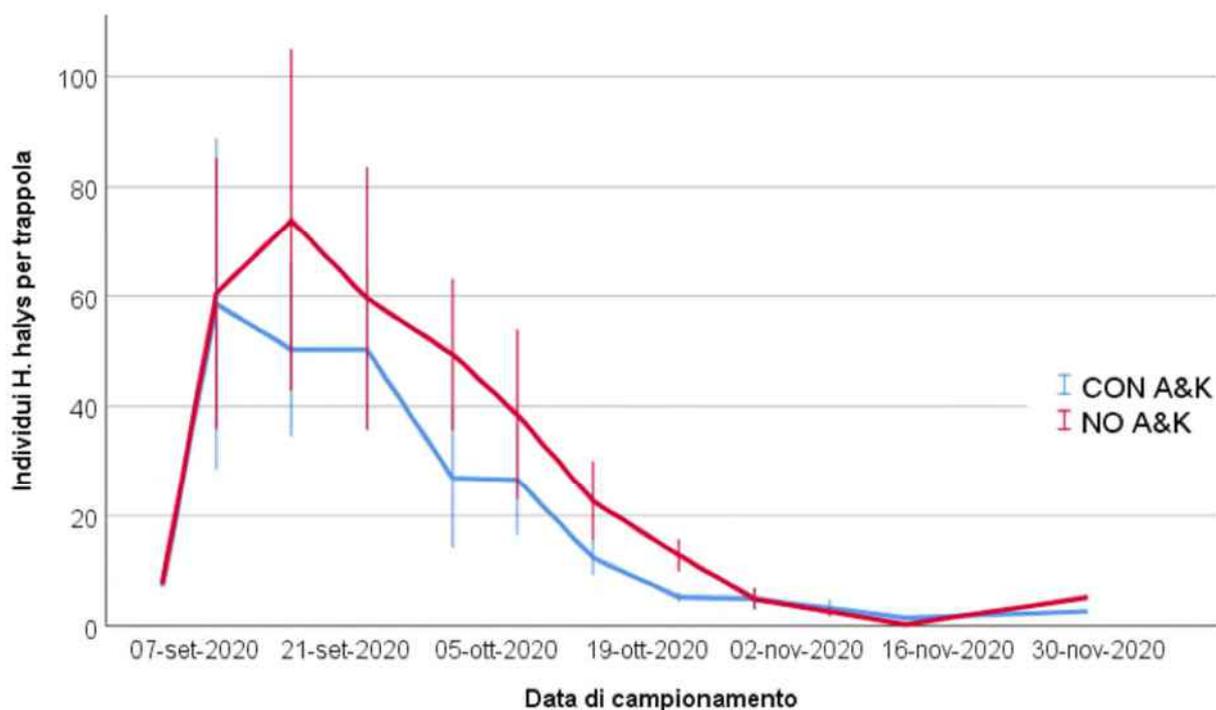


Grafico 3.1.8. Andamento nel tempo delle catture totali di stadi giovanili e adulti di *Halyomorpha halys* rilevate nelle trappole AgBio Dead Inn® black standing pyramid nella parte finale della stagione 2020.

Sperimentazioni di campo 2021:

Efficacia attrattiva ed abbattente delle stazioni A&K

Per le incertezze nella stima delle cimici abbattute dalle stazioni A&K già evidenziate nel 2020, per il 2021 non sono stati analizzati i conteggi degli individui morti sotto le stazioni. Sono, comunque, state condotte osservazioni settimanali in tutti i blocchi per verificare, tramite la presenza di cimici morte, il perdurare dell'attrattività degli inneschi e dell'attività insetticida della rete a lento rilascio. Allo stesso modo, non sono emersi particolari valori degni di nota nei campionamenti attivi mediante frappage per la scarsità di individui raccolti (vedi sezione specifica successiva).

A titolo esemplificativo, si riportano di seguito i risultati raccolti durante la stagione 2021 nel blocco di Ferrara (rappresentativi di quanto rilevato nei diversi blocchi delle 4 province dell'Emilia-Romagna). Nel Grafico 3.1.9 si riportano i conteggi delle catture nelle trappole di monitoraggio AgBio nelle diverse date di rilievo ripartite tra sito con stazioni A&K e sito di controllo. È evidente come il maggior numero di catture è stato rilevato nel sito di controllo (non trattato con le stazioni A&K).



Grafico 3.1.9. Andamento medio delle catture di cimice asiatica monitorato con le trappole AgBio nel sito trattato (A&K in verde) e di controllo (non trattato in rosso) in provincia di Ferrara durante la stagione 2021.

Nel Grafico 3.1.10 si riportano i conteggi delle catture nelle 5 trappole di monitoraggio AgBio e nei 5 cassoni sotto le strutture A&K TRINET nelle diverse date di rilievo nel solo sito trattato in provincia di Ferrara. A parità di sito (trattato con la tecnica A&K) è evidente come le strutture TRINET (con cassone di legno sottostante) presentano una capacità di cattura superiore alle trappole di monitoraggio AgBio.

Individui totali rilevati in 5 trappole AgBio e in 5 cassoni posti sotto ai Trinet nella parte trattata A&K

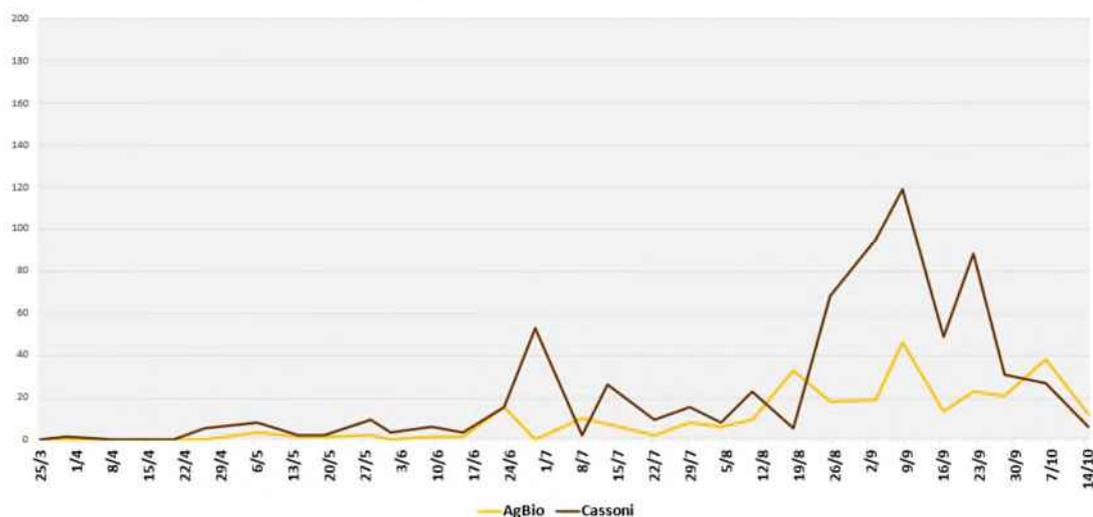


Grafico 3.1.10. Andamento medio delle catture di cimice asiatica rilevato con 5 trappole da monitoraggio (AgBio in giallo) e 5 strutture A&K (cassoni in verde) nel solo sito trattato con la tecnica A&K in provincia di Ferrara durante la stagione 2021.

Infine, nel Grafico 3.1.11 si riportano i conteggi degli individui raccolti mediante le attività di frappage nelle diverse date di rilievo confrontando il sito non trattato con il sito trattato A&K in provincia di Ferrara. I valori sono pressoché nulli o molto modesti fino a fine stagione e incrementano alla raccolta e in post-raccolta delle pere Abate Fétel (settembre 2021).

Individui rilevati in prossimità di 5 trappole AgBio nel sito non trattato e di 5 Trinet nella parte trattata A&K tramite FRAPPAGE

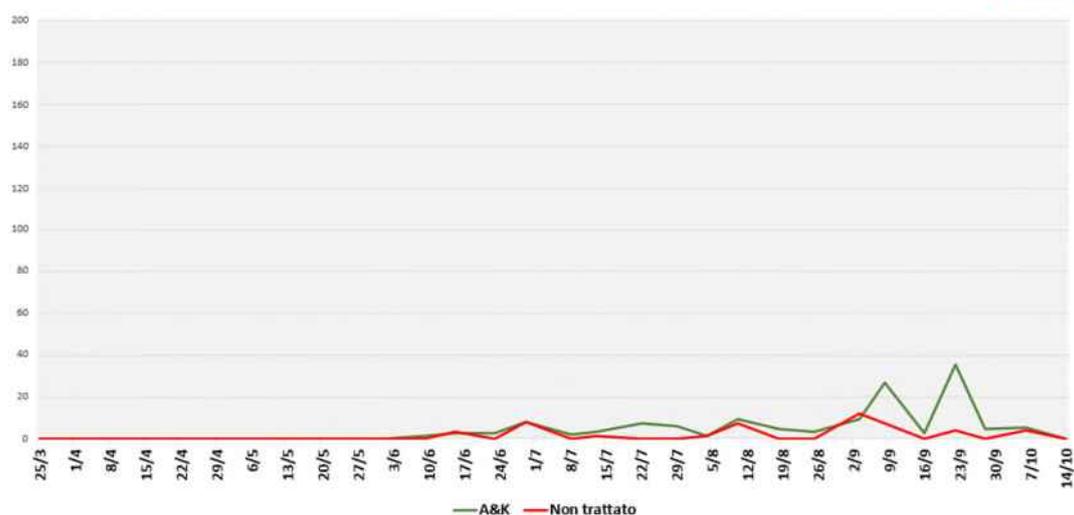


Grafico 3.1.11. Andamento medio del numero di cimici rilevate con i campionamenti attivi (FRAPPAGE) nel sito trattato (A&K in verde) e di controllo (non trattato in rosso) in provincia di Ferrara durante la stagione 2021.

Impatto delle stazioni A&K sulla densità delle cimici (stimata con le trappole AqBio)

Nel 2021 la sperimentazione è stata avviata ad inizio primavera ed è proseguita fino all'autunno, coprendo così tutto il ciclo di attività stagionale di *H. halys*, dalla ripresa di attività delle cimici adulte svernanti all'entrata in diapausa degli adulti della seconda generazione dell'anno (da settembre-ottobre in avanti).

Nel corso dell'intera stagione 2021 sono state rilevate ampie fluttuazioni nelle catture di cimice asiatica tra i siti, sia per quanto riguarda le forme giovanili (Grafico 3.1.12) sia per gli adulti (Grafico 3.1.13). L'andamento delle catture e la ripartizione di queste tra forme giovanili e adulti varia molto anche in funzione del periodo stagionale. Di conseguenza, per la valutazione dell'effetto complessivo delle stazioni A&K sulla densità relativa di *H. halys* il periodo di campionamento è stato suddiviso in una parte iniziale (da aprile a luglio, cioè prima della raccolta dei frutti) e in una parte finale (da agosto a ottobre, dopo la raccolta).

Nel periodo compreso tra inizio primavera e inizio estate non sono state rilevate differenze significative nell'abbondanza di *H. halys* tra i siti soggetti ad A&K e i siti di controllo (Tabella 3.1.2; Grafico 3.1.14); d'altra parte, da agosto a ottobre sono state riscontrate popolazioni significativamente inferiori a nei siti con stazioni A&K rispetto ai siti di controllo (Tabella 3.1.3; Grafico 3.1.15).

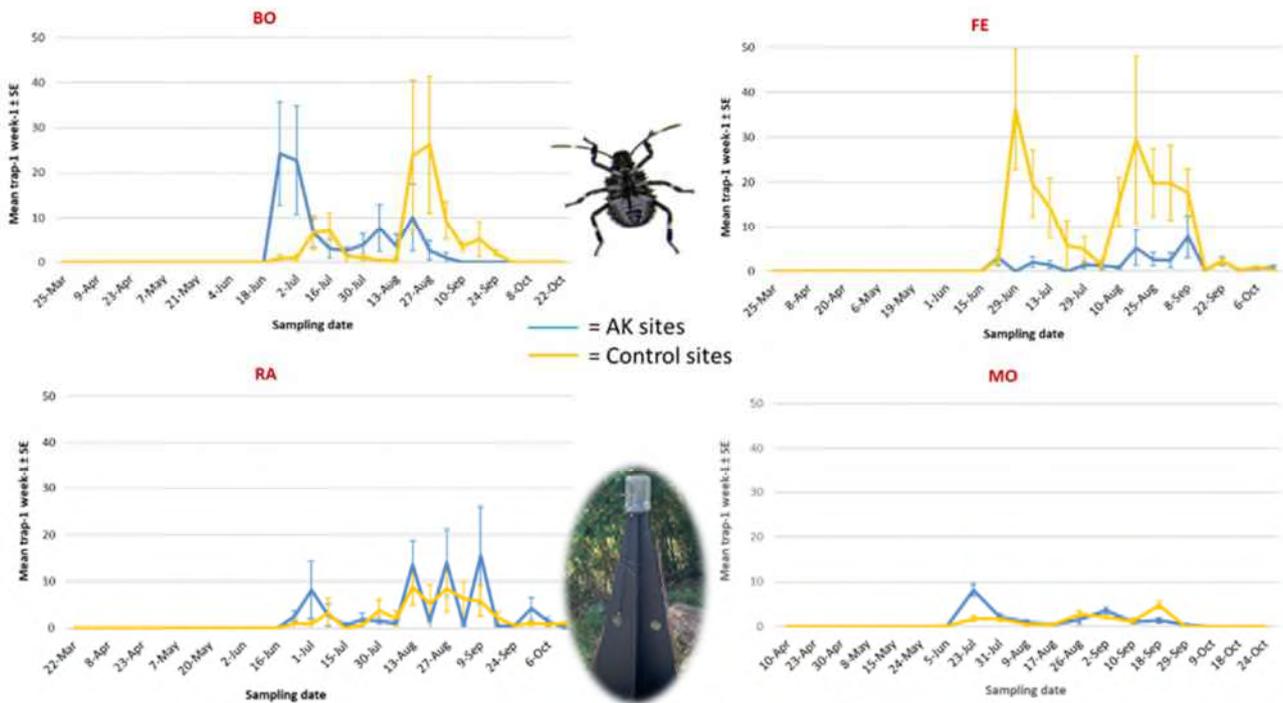


Grafico 3.1.12. Andamento nel tempo delle catture di stadi giovanili di *Halyomorpha halys* rilevate nelle trappole AgBio Dead Inn® black standing pyramid nel corso della stagione 2021 nelle quattro province dell'Emilia-Romagna oggetto della sperimentazione (BO, FE, RA e MO).

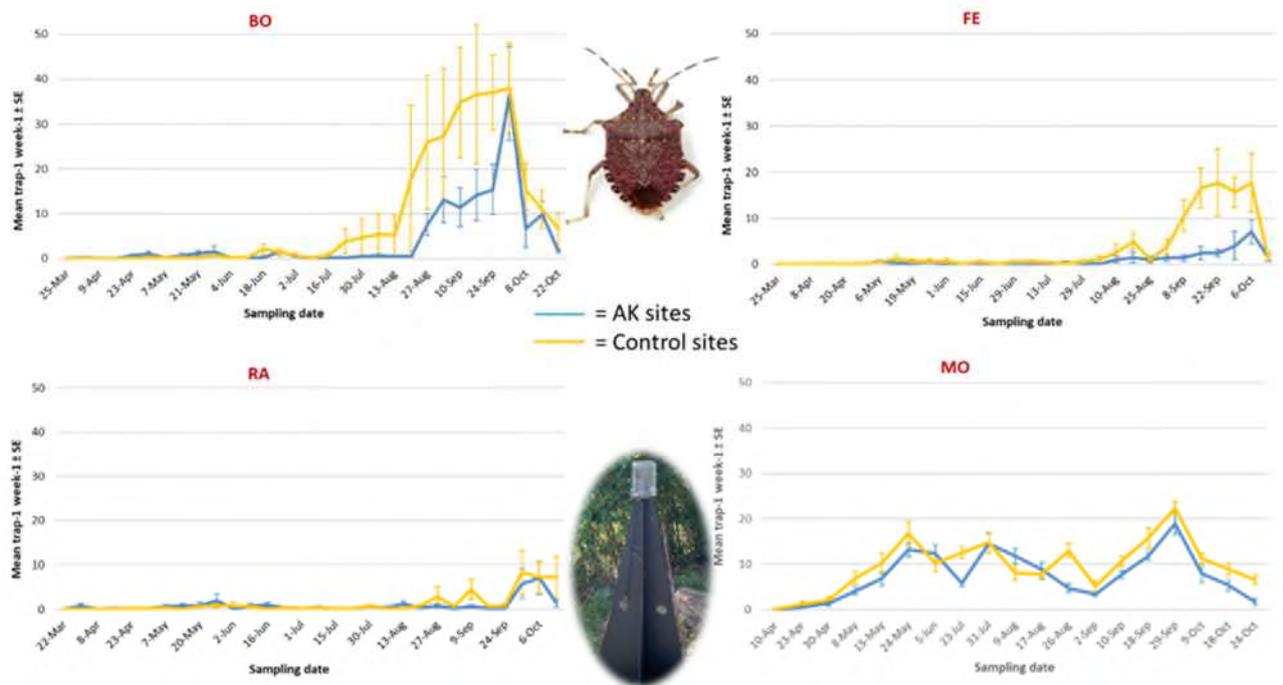


Grafico 3.1.13. Andamento nel tempo delle catture di cimici asiatiche adulte rilevate nelle trappole AgBio Dead Inn® black standing pyramid nel corso della stagione 2021 nelle quattro province dell'Emilia-Romagna oggetto della sperimentazione (BO, FE, RA e MO).

Tabella 3.1.2. Effetti della presenza delle stazioni A&K e del mese di campionamento sul totale di stadi giovanili e adulti di *Halyomorpha halys* catturati nelle trappole AgBio Dead Inn® black standing pyramid da aprile a luglio 2021.

Fattore	F	df ₁	df ₂	p
Trattamento	0,16	1	5,1	0,90
Mese	20,23	3	17,2	< 0,001
Trattamento x Mese	0,55	3	17,2	0,66

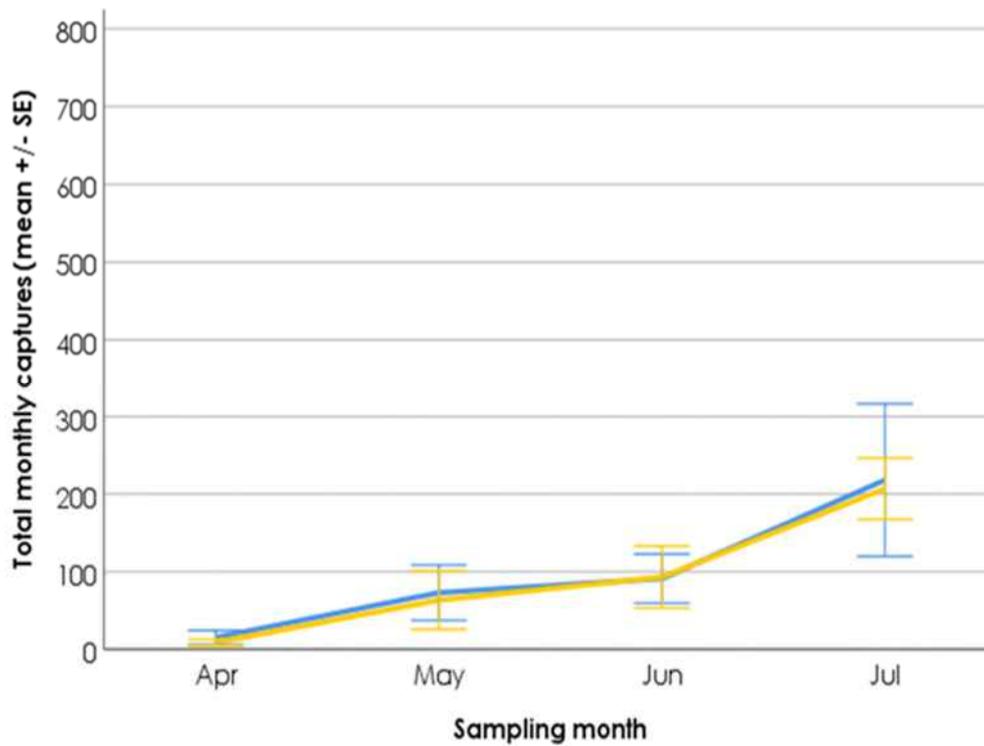


Grafico 3.1.14. Andamento delle catture mensili di *Halyomorpha halys* rilevate nelle trappole AgBio Dead Inn® black standing pyramid da aprile a luglio 2021.

Tabella 3.1.3. Effetti della presenza delle stazioni A&K e del mese di campionamento sul totale di stadi giovanili e adulti di *Halyomorpha halys* catturati nelle trappole AgBio Dead Inn® black standing pyramid da agosto a ottobre 2021.

Fattore	F	df ₁	df ₂	p
Trattamento	16,04	1	3,5	0,021
Mese	7,58	2	9,5	0,011
Trattamento x Mese	0,20	2	9,5	0,82

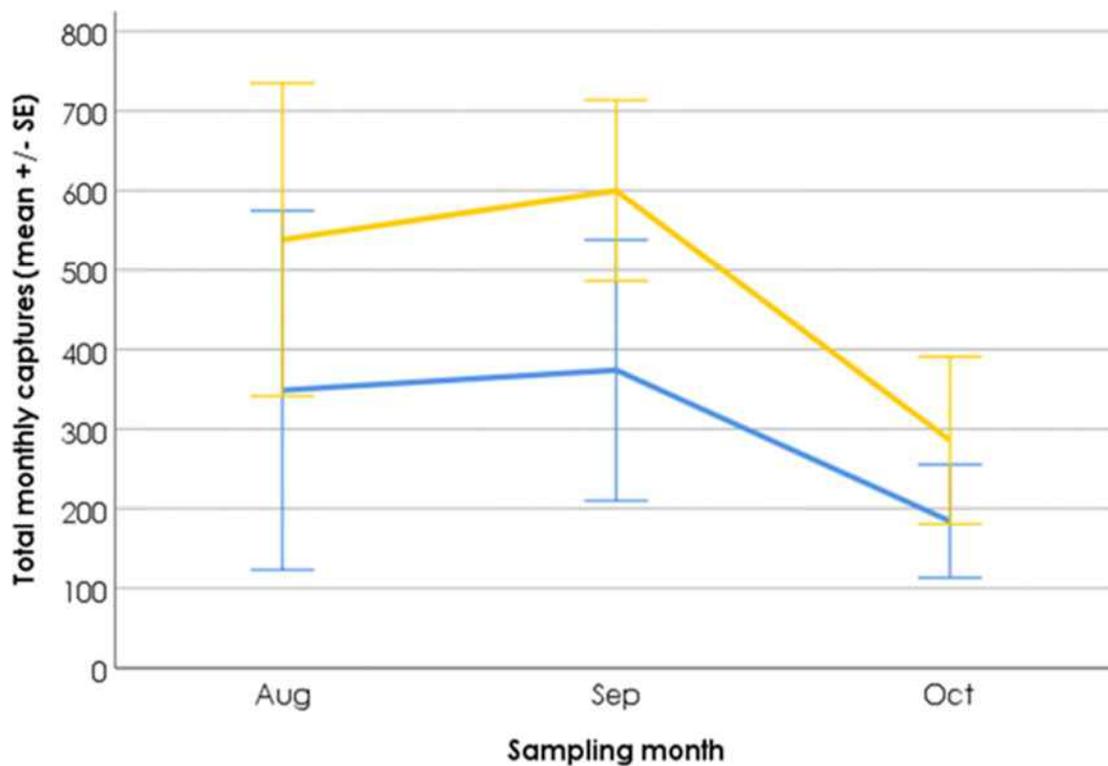


Grafico 3.1.15. Andamento delle catture mensili di *Halyomorpha halys* rilevate nelle trappole AgBio Dead Inn® black standing pyramid da agosto a ottobre 2021.

Valutazioni generali sui campionamenti attivi mediante frappage

I campionamenti settimanali tramite scuotimento meccanico della vegetazione (frappage) sono stati condotti settimanalmente in 3 blocchi su 4 a partire dalla prima settimana in cui sono state catturate cimici nelle trappole di monitoraggio. I rilievi sono stati effettuati sia nei siti con stazioni A&K che in quelli di controllo raccogliendo insetti sia sui frutteti che sulla vegetazione arborea e arbustiva delle aree di compensazione ecologica, per lo più siepi.

Come atteso il numero di cimici rilevate con questa tecnica è stato piuttosto modesto in confronto alla quantità di insetti catturati dalle trappole di monitoraggio. Considerando tutto il periodo di campionamento la media di catture per sito tramite scuotimento meccanico è stata di 34,8 stadi giovanili e 73,0 adulti di *H. halys* (Tabella 3.1.4). Nello stesso periodo le trappole di monitoraggio hanno raccolto in media 604,1 stadi giovanili e 1107,3 adulti per sito. Di conseguenza i dati di densità di cimici ottenuti tramite lo scuotimento meccanico sono scarsamente indicativi e non interpretabili in relazione alla presenza o meno nei siti delle stazioni A&K.

Il campionamento attivo mediante frappage è influenzato dal momento della giornata in cui viene realizzato (tendenzialmente i rilievi sono stati realizzati nello stesso orario a parità di sito) e dell'andamento meteorologico dei giorni precedenti e del momento del campionamento (ad esempio in condizioni di nuvolosità, post- o pre-pioggia, con temperature basse le cimici sono meno attive rispetto a giornate soleggiate con temperature elevate).

Tabella 3.1.4. Cimici raccolte mediante frappage nella stagione 2021 i cui risultati non sono indicativi di differenze tra i siti soggetti alla tecnica A&K e i siti di controllo.

Provincia	Stadi giovanili		Adulti	
	A&K	Controllo	A&K	Controllo
Bologna	60	17	40	30
Ferrara	91	13	311	34
Modena	ND	ND	ND	ND
Ravenna	19	9	20	3

Osservazioni generali sull'impatto della tecnica A&K nei confronti degli insetti non-target

In generale, nel corso di tutti i rilievi condotti nel biennio 2020-2021 il numero di insetti utili (pronubi come api sia mellifere che selvatiche, predatori come le coccinelle) e di insetti non-target (es. mosche, e cimici diverse da *H. halys*) è sempre risultato molto contenuto (valori prossimi allo zero o di poche unità per sito). Non è stato quindi osservato nessun effetto significativo della tecnica A&K nei confronti di specie non bersaglio, non influenzate dalle strutture TRINET e non presenti (oppure presenti con numeri trascurabili di 1-2 individui) nei teli e nei cassoni sottostanti le stazioni A&K. La selettività dei feromoni di aggregazione della cimice asiatica (specie-specifici per *H. halys*) abbinata

all'utilizzo localizzato della rete insetticida (puntiforme e fuori dai frutteti) non hanno causato nessun problema di infestazioni a carico di insetti secondari e tantomeno nessuno squilibrio ecologico rilevante.

Valutazioni sui danni alla raccolta:

È stata condotta un'ispezione visiva ai frutti in prossimità della raccolta selezionando gruppi di 25 frutti da 20 piante scelte a caso nei filari centrali di ciascun frutteto. Dato che cimici diverse da *H. halys* e i miridi (Hemiptera, Miridae) fitofagi, non hanno mai rappresentato un problema significativo per le aziende sede delle prove, qualsiasi deformazione o fossetta sui frutti è stata considerata dovuta all'attività trofica della cimice asiatica.

In totale sono stati valutati circa 500 frutti per sito. I frutti danneggiati sono stati suddivisi nelle seguenti quattro classi di danno in base alla gravità delle lesioni:

0 = Nessun danno: assenza di lesioni dovute *H. halys*.

I = Danno lieve: superficie del frutto con 1 o 2 deformazioni e/o fossette attribuibili all'attività trofica di *H. halys*

II = Danno moderato: superficie del frutto con 3-5 deformazioni e/o fossette attribuibili all'attività trofica di *H. halys*

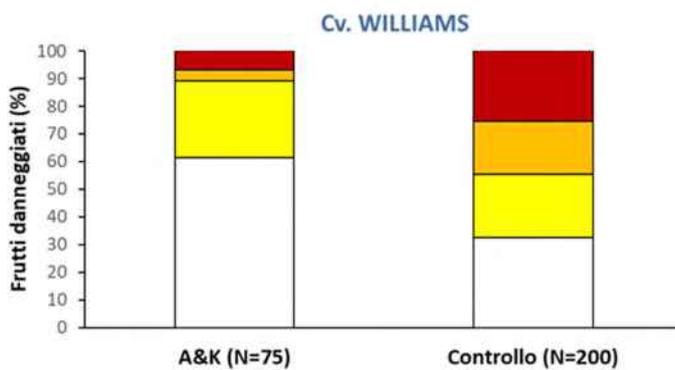
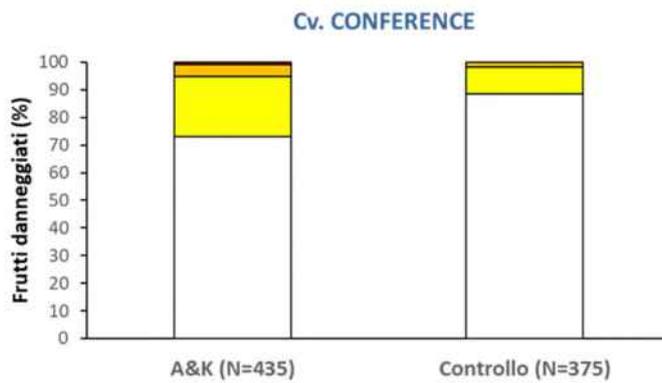
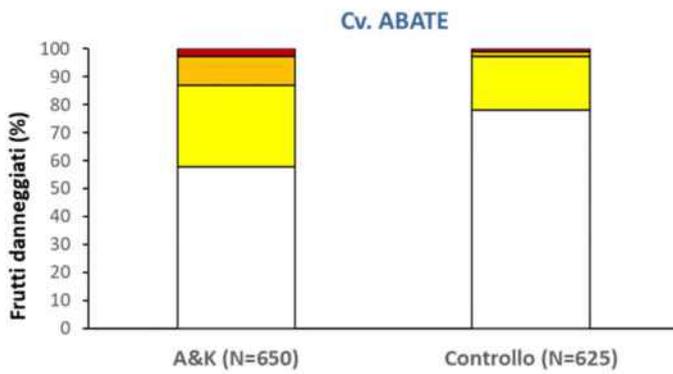
III = Danno grave: superficie del frutto con > 6 deformazioni e/o fossette attribuibili all'attività trofica di *H. halys*.

I frutti sono stati anche suddivisi per cultivar di pero per valutare ulteriormente le differenze di varietà e la suscettibilità al danno da cimice asiatica.

Per quanto riguarda il pesco/nettarino, è stata valutata solo l'incidenza del danno (frutto sintomatico o asintomatico), osservando le deformazioni esterne imputabili all'attività trofica della cimice asiatica.

Risultati del rilievo sul danno:

I dati sul danno su pero sono stati soggetti unicamente a tecniche statistiche descrittive poiché le gelate primaverili e le forti infestazioni di maculatura bruna registrate nel 2021 hanno in parte compromesso i risultati di questa parte della sperimentazione (Grafico 3.1.16).



Classi di danno
 ■ III ■ II ■ I □ 0

Grafico 3.1.16. Ripartizione percentuale dei frutti esaminati tra le 4 classi di danno dovuto a lesioni di alimentazione di *Halyomorpha halys* su pero nel 2021.

Anche per quanto riguarda il pesco/nettarino (blocco di Ravenna), le importanti gelate primaverili non hanno permesso di elaborare statisticamente i dati, che vengono presentati solo in forma descrittiva (Tabella 3.1.5); ad esempio nel campo 2 del sito A&K i pochi frutti presenti erano molto attaccati.

Tabella 3.1.5. Rilievo del danno pre-raccolta nel blocco di Ravenna (su pesco/nettarino) nel 2021.

Trattamento	Cultivar	Posizione sulla pianta	Colpiti (n° tot)	Sani (n° tot)	Osservati (n° tot)	Incidenza (%) danno
Sito A&K (campo 1)	Big Top	parte alta	1	1499	1500	0,1
Sito A&K (campo 1)	Big Top	parte bassa	0	500	500	0
Sito A&K (campo 2)	Big Top	parte alta	38	262	300	12,7
Sito di Controllo (campo 3)	Magique	parte alta	10	690	700	1,4

In generale, l'utilizzo delle stazioni A&K non ha portato ad una riduzione dei danni causati dalle cimici. Questo è in linea con quanto rilevato dalle analisi sulla densità di questi insetti; infatti una significativa diminuzione dell'abbondanza di cimici è stata evidenziata solo a partire dal mese di agosto, vale a dire dopo la raccolta di pesco e nettarino e in prossimità delle raccolte delle cultivar di pero. In questo periodo i frutteti erano già stati soggetti agli attacchi di *H. halys*, in particolare quelli precoci che causano le deformazioni con maggiore incidenza sul declassamento commerciale dei frutti.

Fase 4 - Analisi ed interpretazione dei risultati

Per testare gli effetti dei trattamenti (A&K vs controllo) sulle catture medie mensili delle trappole di monitoraggio sono stati applicati diversi modelli lineari generalizzati misti (GLMM) considerando sia le forme giovanili (neanidi e ninfe) che gli adulti di cimice e sommando tutte le trappole di ogni sito. I mesi di campionamento sono stati inclusi come misure ripetute e i trattamenti sono stati annidati nei blocchi sperimentali. È stata testata anche l'interazione trattamenti*misure ripetute. In base al confronto del criterio di informazione di Akaike tra i modelli, è stata selezionata una distribuzione gamma dell'errore con funzione di collegamento logaritmica e identità scalata per la struttura della covarianza tra le misure ripetute. Per la stima dei gradi di libertà è stato utilizzato il metodo Kenward-Roger. La stagione di campionamento è stata suddivisa in un periodo iniziale (da aprile a

luglio, cioè prima della raccolta dei frutti) e in un periodo finale (da agosto a ottobre, dopo la raccolta delle pere).

Le analisi sono state effettuate con il software IBM SPSS Statistics (ver. 26) a cura di UNIBO e l'interpretazione dei risultati è stata realizzata a cura dell'intero gruppo di lavoro, coinvolgendo le diverse unità operative che hanno realizzato la fase di campo di raccolta dati sul territorio emiliano-romagnolo.

Di seguito si sintetizzano i risultati ottenuti nel seguente progetto in riferimento agli obiettivi di partenza:

1) Valutare la densità delle popolazioni di cimice asiatica nei siti di applicazione dell'A&K rispetto a siti analoghi di controllo senza A&K

Premesso che i metodi di campionamento impiegati per misurare l'effetto della tecnica A&K sul livello di presenza della cimice asiatica erano tre (presenza di individui morti sotto le strutture A&K TRINET solo per i siti A&K, abbondanza di cimici nelle trappole di monitoraggio AgBio e presenza di individui vivi su pianta rilevati mediante frappe sia nei siti trattati che di controllo), è emerso quanto segue:

- Le strutture TRINET installate nei siti A&K hanno permesso di rilevare la mortalità della cimice asiatica, sebbene sottostimata, dimostrando la validità del sistema A&K impiegato: i feromoni di aggregazione impiegati sono efficaci nell'attrarre sia gli adulti sia le forme giovanili della cimice asiatica e la rete insetticida impregnata di alfa-cipermetrina è efficace nell'uccidere gli insetti esposti al sistema A&K (senza osservare peraltro particolari effetti negativi su altre specie non-bersaglio).
- Le trappole di monitoraggio AgBio hanno permesso di rilevare una presenza di cimici significativamente inferiore in tarda estate e inizio autunno (agosto-ottobre/novembre) nei siti soggetti alla tecnica A&K rispetto ai siti di controllo, mentre nella parte iniziale della stagione (primavera-estate) non sono emerse differenze significative tra trattato e controllo.
- I monitoraggi attivi mediante frappe (scuotimento della vegetazione) non hanno portato a nessun contributo aggiuntivo in termini di informazioni complementari a causa dei bassi numeri di cimici rilevabili e rilevate con questo metodo.

2) Valutare il livello di danno nei frutteti inseriti nei contesti gestiti con o senza la tecnica dell'A&K

- Il danno è stato valutato nella stagione 2021, dove la produzione era in parte compromessa a seguito delle gelate primaverili; in questa condizione sperimentale non è emerso un apprezzabile effetto di riduzione del danno nei siti soggetti alla tecnica A&K rispetto ai siti di controllo e questo esito potrebbe essere imputabile anche alla scarsa presenza di frutti (frutteti con scarica produttiva possono essere stati attaccati dalla cimice asiatica con livelli di danno proporzionalmente più gravi rispetto ad una normale gestione aziendale realizzata con carica produttiva nella norma, anche a seguito del ridotto numero di interventi insetticidi effettuati dai produttori che presentavano una scarsa o nulla produzione lorda vendibile).

Fase 5 - Analisi delle performance tecnico-economiche connesse all'implementazione dell'Attract&Kill

MATERIALI E METODI

Il metodo di analisi finalizzato alla creazione di un modello di valutazione che, interrogato con le informazioni gestionali, strutturali e tecniche di una determinata azienda agricola, risponde fornendo una valutazione della sostenibilità economica legata all'introduzione dell'innovazione, prevede la definizione:

- del metodo di raccolta dati;
- delle aziende campione;
- dell'impostazione data entry;
- del metodo di elaborazione.

La raccolta dei dati con il metodo del Focus Group. La raccolta dei dati per il calcolo del costo è stata realizzata con lo scopo di ottenere delle informazioni di carattere tecnico-economico che potessero essere generalizzate su un campione omogeneo di aziende agricole. A questo scopo è stata creata una check-list che contenesse tutte le informazioni necessarie allo studio (elenco operazioni unitarie e input produttivi), la quale è stata pre-compilata sulla base di informazioni raccolte ad hoc in aziende agricole. La check-list opportunamente precompilata è stata sottoposta al vaglio di un gruppo di tecnici, appartenenti alle strutture partner di progetto, con lo scopo di discutere e validare ciascun input produttivo.

Tale discussione è stata gestita con la tecnica del Focus Group, ovvero una delle tecniche qualitative di analisi di gruppo utilizzate per la validazione dei dati. Una delle caratteristiche del FG è rappresentata dal fatto che i partecipanti non devono rispondere a specifiche domande da parte di un intervistatore, ma piuttosto devono autonomamente, o con il supporto del moderatore, confrontare le proprie opinioni in modo costruttivo. Un aspetto peculiare di questa tecnica esplorativa è pertanto l'attenzione rivolta all'interazione del gruppo di testimoni privilegiati da parte del moderatore stesso.

Nel caso in esame, la conduzione del FG è orientata a far emergere le opinioni riguardanti gli aspetti che caratterizzano gli impianti frutticoli analizzati. I soggetti coinvolti nei due FG condotti sono stati rispettivamente:

- un moderatore;
- l'assistente al moderatore;
- i partecipanti.

Una volta definite le singole voci di costo, sono stati utilizzati i criteri di calcolo riportati di seguito.

- **I prezzi dei mezzi tecnici e delle strutture:** i prezzi di acquisto di mezzi tecnici (fitosanitari, concimi e sementi) e delle strutture (impianti di irrigazione, pali, fili, reti antigrandine, etc.)

sono stati calcolati come media dei prezzi di vendita reali applicati dalle principali strutture commerciali, tenendo dunque conto della scontistica.

- **Le tariffe della manodopera:** il costo della manodopera esterna è stato stimato sulla base del livello di specializzazione degli operai (secondo lo schema tecnico individuato) e dei contratti ufficiali.
- **Il costo d'uso delle macchine:** partendo dalla definizione di un parco macchine che possa essere considerato "medio" per il tipo di coltivazione/impianto, è stato calcolato un costo orario (€/h) per ciascuna macchina; il costo orario tiene conto degli esborsi connessi all'uso delle macchine (carburante, olio, assicurazione, etc.), i quali vengono imputati sui costi diretti, e delle voci di costo calcolate come l'ammortamento, gli interessi, etc., che sono state raggruppate nei costi calcolati; si specifica che il costo orario di ciascun macchinario è fortemente dipendente dalle ore di utilizzo annuo.
- **Le tariffe conto terzi:** le tariffe delle operazioni tipicamente svolte per conto terzi (es. aratura) sono calcolate come media delle tariffe applicate sul territorio, tenendo conto della scontistica.
- La quota annua di manutenzione e di assicurazione del capitale fondiario, le spese generali (comprehensive degli oneri per la direzione e l'amministrazione), le imposte, le tasse e i contributi consortili sono stati stabiliti forfettariamente sulla base di rilievi contabili;
- Gli interessi sul costo di impianto e di allevamento sono stati calcolati sulla semisomma degli oneri sostenuti per l'investimento, utilizzando un saggio di interesse reale del 3%;
- La quota di ammortamento dell'impianto è stata considerata sul valore a nuovo per la vita del frutteto;
- Gli interessi sul capitale di anticipazione sono stati calcolati ipotizzando questo ultimo pari a un mezzo del capitale circolante e adottando un saggio del 3%;
- Il prezzo d'uso del capitale fondiario è stato stabilito sulla base dei canoni medi di affitto praticati nell'area considerata per terreni irrigui;

Il calcolo dei costi di produzione per gli impianti esaminati è stato realizzato utilizzando una metodologia in grado di rendere omogenei e confrontabili i dati rilevati nelle singole aziende.

I dati raccolti sono stati riportati all'interno di un database su supporto elettronico utilizzando l'applicazione Excel, con quale è stato possibile creare e validare degli strumenti di calcolo che hanno permesso di sintetizzare i dati di costo in funzione del valore della manodopera, dei mezzi tecnici e del costo d'uso delle macchine.

Dal punto di vista del calcolo, il metodo proposto è essenzialmente di tipo tecnico-estimativo e si basa sull'analisi del processo produttivo, l'individuazione dei singoli elementi di costo, la loro valorizzazione e poi la loro aggregazione, fino alla determinazione del costo pieno.

La struttura dei costi applicata a questo studio risponde essenzialmente a due finalità: da una parte quella di fornire una valutazione complessiva del costo di produzione, dall'altra quella di consentire ai tecnici di modulare il più possibile il costo di produzione, come supporto per le decisioni aziendali legate all'introduzione di specifiche innovazioni.

I costi sono quindi articolati in quattro aggregati, che fanno riferimento nell'ordine ai costi espliciti rilevati; ai costi espliciti stimati, agli ammortamenti e al costo opportunità dei fattori apportati dall'imprenditore.

La prima voce include i costi direttamente connessi a ciascun processo produttivo, che normalmente comportano un esborso ed il cui valore può essere puntualmente rilevato in azienda. La seconda

voce comprende invece quegli esborsi che corrispondono a costi fissi non direttamente attribuibili al singolo processo produttivo e che tuttavia devono essere ripartiti, pro quota e mediante stima, fra i processi produttivi realizzati dall'azienda. Il terzo aggregato corrisponde agli ammortamenti ed include sia le quote direttamente attribuibili al singolo processo produttivo (si pensi ad esempio alla quota di ammortamento di un frutteto), sia le quote relative alle macchine aziendali, la cui attribuzione al singolo processo produttivo avviene pro quota, in funzione dell'utilizzo. Infine, il quarto aggregato corrisponde alla remunerazione figurativa dei fattori apportati direttamente dall'imprenditore, considerando per essi un prezzo d'uso pari al prezzo di mercato.

Per quanto riguarda la definizione delle aziende campione su cui sono stati raccolti i dati utili al calcolo di un costo di produzione rappresentativo, è stata effettuata una selezione seguendo i seguenti parametri di scelta:

- appartenenza all'area tipica di produzione;
- elevato livello di specializzazione;
- rispondenza alle caratteristiche organizzative tipiche delle imprese agricole dell'area;
- gestione tecnica che risponda ai criteri di tipicità ed alla tecnica standard di produzione.

Per quanto riguarda invece le aziende campione per le valutazioni economiche legate all'introduzione dell'innovazione, si rimanda ai campi prova selezionati all'interno delle precedenti azioni di progetto, oltre al parere di esperti di settore, tecnici agricoli e venditori di mezzi tecnici.

RISULTATI

I risultati dello studio si concretizzano in prima battuta con un'analisi dei costi di produzione delle quattro casistiche espresse nella proposta progettuale, ovvero:

- STANDARD, cioè senza reti anti-insetto e/o altre innovazioni per il contenimento della cimice asiatica e senza A&K;
- CASO 1, con nuove linee di difesa/monitoraggio, ma senza reti anti-insetto e senza il sistema A&K;
- CASO 2, con nuove linee di difesa/monitoraggio e reti anti-insetto, ma senza il sistema A&K;
- CASO 3, con nuove linee di difesa/monitoraggio, ma senza reti anti-insetto e con sistema A&K;

Tabella 1. Confronto dei costi (€/ha) di produzione tra un impianto standard di pero e tre soluzioni innovative alternative.

	Standard	Caso 1	Caso 2	Caso 3
Resa produttiva vendibile ton/ha	22,40	24,60	27,00	25,00
A - Costi espliciti rilevati	12.195,87	12.272,94	11.247,94	11.457,94
Concimi	794,70	794,70	794,70	794,70
Costi diretti delle macchine	3.012,19	2.960,74	2.960,74	2.960,74
Fitosanitari	2.291,48	2.750,00	1.720,00	1.900,00
Manodopera salariata	6.097,50	5.767,50	5.772,50	5.802,50
B - Costi espliciti calcolati	1.084,50	1.084,50	1.084,50	1.084,50
Assicurazioni	50,00	50,00	50,00	50,00
Contributi previdenziali	364,50	364,50	364,50	364,50
Imposte, tasse e contributi consortili	400,00	400,00	400,00	400,00
Manutenzione capitale fondiario	150,00	150,00	150,00	150,00
Spese generali	120,00	120,00	120,00	120,00
C - Ammortamenti	5.529,32	5.529,32	6.196,32	5.529,32
Ammortamenti Impianti e Strutture	2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00
Ammortamenti macchine	1.696,32	1.696,32	1.696,32	1.696,32
Ammortamento Imp. Antigrandine	1.333,00	1.333,00	2.000,00	1.333,00
D - Costo opportunità	3.506,77	3.494,29	3.734,37	3.497,52
Costo della manodopera familiare	1.245,00	1.245,00	1.245,00	1.245,00
Interessi sui macchinari	260,57	254,63	254,63	254,63
Interessi sul capitale circolante	199,21	192,67	192,74	195,89
Interessi sulle strutture ed impianti	1.052,00	1.052,00	1.292,00	1.052,00
Prezzo d'uso del terreno	750,00	750,00	750,00	750,00
COSTO TOTALE	22.316,46	22.381,05	22.263,13	21.569,28

Dall'analisi dei costi di produzione, si evince come non vi sia un enorme scostamento in termini di costo complessivo tra il costo di un impianto standard ed uno dei tre impianti attrezzati in modo innovativo. Infatti, la manodopera aggiuntiva e il costo dei mezzi tecnici necessari alle attività di monitoraggio e/o acquisto del sistema A&K sostanzialmente compensano il costo dei trattamenti fitosanitari che si riescono ad evitare (Caso 1 e Caso 3).

Si evidenzia tuttavia come nel Caso 2, in cui viene considerato un impianto attrezzato con reti anti-insetto, vi sia un costo totale sostanzialmente simile alle altre casistiche in quanto, nonostante i maggiori costi di ammortamento dovuti ad un costo di impianto più elevato, viene riscontrato un risparmio in termini di trattamenti fitosanitari del tutto equiparabile. Il maggior costo di impianto, quindi, pur non determinando un aumento del costo annuo ha comunque degli effetti finanziari sull'azienda agricola, la quale si trova a sostenere dei costi di investimento superiori rispetto ad un impianto standard.

La differenza reale riscontrata nelle casistiche oggetto di studio risiede nella variazione in termini di resa produttiva media. Infatti, negli ultimi anni gli impianti di pero sono stati gravemente colpiti dal problema della cimice asiatica, determinando una importante perdita in termini di resa ed aumento dei costi di raccolta, a causa dei tempi aggiuntivi legati alla selezione dei frutti in campo (scartando i frutti colpiti e non commercializzabili).

Nelle casistiche innovative, invece, sono stati indicati dei valori di resa produttiva stimati in base alle risultanze di efficacia.

Dalle stime effettuate, riportate nella Tabella 1, si evince come gli impianti attrezzati con reti anti-insetto siano quelli che più di altri sistemi riescono a preservare la produzione dal problema della cimice asiatica.

L'aspetto produttivo, insieme ai costi di produzione, è l'elemento fondamentale per la determinazione della redditività aziendale.

Infatti, con lo scopo di stabilire l'effettiva convenienza economica legata all'introduzione di innovazioni, è necessario considerare non solo i parametri di costo, ma anche quelli legati alla remunerazione. A tale fine, nella Figura 1 sono state descritte le linee di redditività delle quattro casistiche considerate.

Nello specifico la redditività viene espressa con un indice, il Valore Attuale Netto (VAN), il quale misura in termini monetari l'incremento di valore dell'impresa in funzione dell'investimento e consiste nella sommatoria dei flussi di cassa attualizzati: se il risultato della sommatoria è maggiore di zero, l'investimento crea nuovo valore per l'impresa; al contrario, se il risultato della sommatoria è minore di zero, l'investimento è da respingere in quanto distrugge valore.

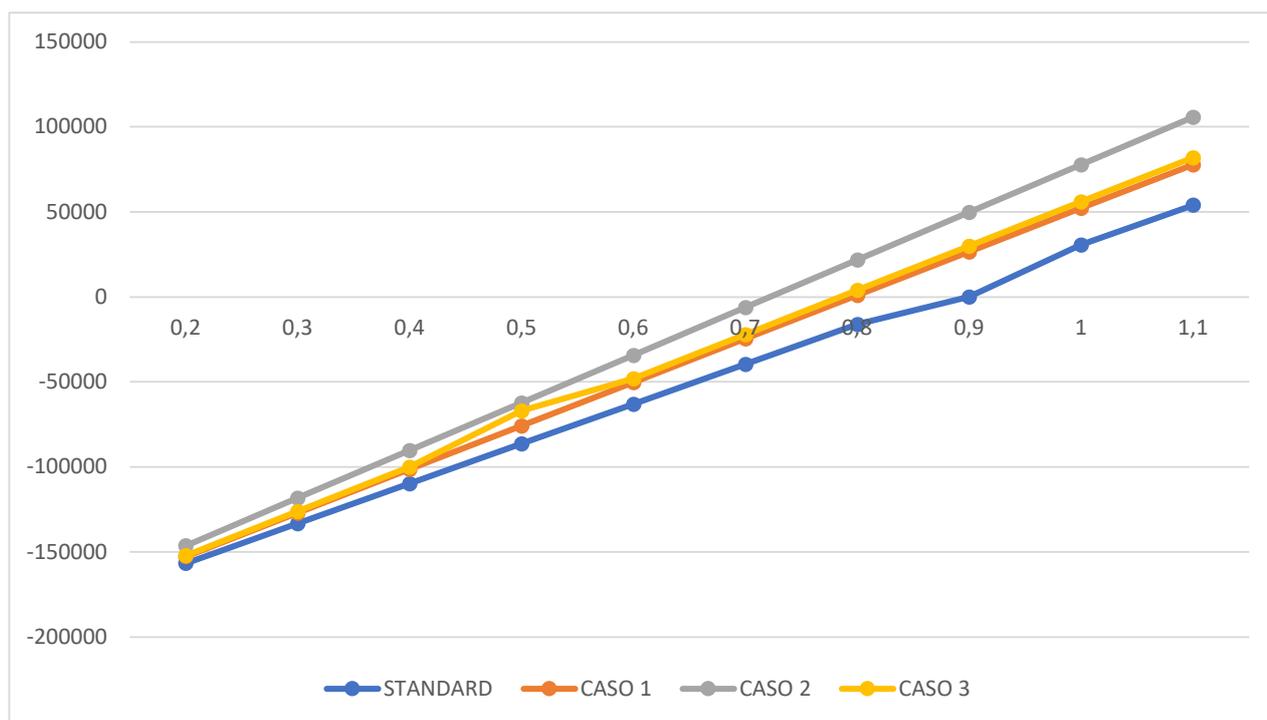


Figura 1. La redditività degli impianti analizzati (€/ha)

Dall'analisi della Figura 1, si evince come il Caso 2, cioè il caso degli impianti attrezzati con reti anti-insetto, sia il più remunerativo, in quanto permette all'agricoltore maggiori guadagni, connessi alle maggiori rese produttive. Pertanto, l'aumento dei guadagni riesce a coprire le spese sostenute per i maggiori costi di impianto. Secondo le simulazioni effettuate, nel Caso 2 l'impianto comincia a produrre valore quando la remunerazione per l'azienda supera i 0,72 euro per chilogrammo di pere vendute.

Il caso standard, ovvero il caso in cui vi è la maggior perdita produttiva, è risultato essere quello con la redditività inferiore, in quanto le performance risultano positive solamente per un prezzo di vendita medio superiore a 0,87 euro per chilogrammo di pere. Mentre le casistiche Caso 1 (nuove linee di difesa/monitoraggio, ma senza reti anti-insetto e senza il sistema A&K) e Caso 3 (nuove linee di difesa/monitoraggio, ma senza reti anti-insetto e con sistema A&K) sono risultate sostanzialmente equivalenti, in base alle rese produttive stimate, e producono valore nell'impresa per prezzi di vendita del prodotto superiori a 0,78 euro per chilogrammo.

Per quanto riguarda l'aspetto finanziario legato al Tempo di Ritorno del Capitale, nella seguente Tabella, sono riportati il numero di anni necessari a recuperare il capitale investito in fase di impianto e durante gli anni improduttivi, in relazione a diverse ipotesi di prezzo.

In generale, gli elevati costi produttivi in relazione alla variabilità delle produzioni rende difficoltoso il recupero del capitale investito, il quale rientra completamente in tutte le casistiche non per prezzi di vendita inferiori a 0,8 euro per chilogrammo di prodotto. Le performance migliori si osservano nel Caso 2, in cui la discriminante è rappresentata dalla resa produttiva che rimane mediamente superiore agli altri casi osservati, grazie ad una quota di scarto mediamente meno incidente.

Tabella 2. TRC in relazione a diverse ipotesi di prezzo di vendita delle pere.

IPOTESI PREZZO (€/HA)	STANDARD	CASO 1	CASO 2	CASO 3
0,8		15	11	14
0,9	13	10	8	10
1	9	8	7	8
1,1	7	6	6	7

CONCLUSIONI

Nella Tabella 3, in cui sono stati riassunti i principali risultati ottenuti, si osserva come costi di produzione sostanzialmente simili portino a performance economiche differenti, in quanto il parametro maggiormente incidente riguarda la resa produttiva vendibile.

In conclusione, il Caso 2 risulta essere quello con le migliori performance economiche in quanto il costo delle reti anti-insetto viene in parte recuperato dalla diminuzione dei costi dei trattamenti fitosanitari e ampiamente ricompensato dalla maggiore resa produttiva, grazie alla quale vede un rientro di capitale in tempi più ridotti rispetto alle altre casistiche, oltre ad ottenere risultati economici migliori (Tab. 3).

Dallo studio condotto si evince inoltre che le performance economiche degli impianti tradizionali (o standard) genera meno valore rispetto alle altre casistiche, sempre a causa della forte incidenza degli scarti di produzione che portano a delle rese vendibili fortemente più contenute. L'applicazione della tecnica A&K risulta quindi fornire migliori performance di redditività rispetto alla gestione aziendale senza applicazioni di innovazioni.

Tabella 3. Considerazioni conclusive.

	STANDARD	CASO 1	CASO 2	CASO 3
Costo di produzione (€/ha)	22.316,46	22.381,05	22.263,13	21.569,28
Resa vendibile (ton/ha)	22,40	24,60	27,00	25,00
Prezzo di vendita che determina il pareggio tra costi e ricavi (€/kg)	0,87	0,78	0,72	0,78
TRC al Prezzo di vendita di 1 €/kg	9	8	7	8

CONCLUSIONI COMPLESSIVE

1) Caratterizzazione agroecologica del territorio in cui si è operato (fase 1): Siccome la scelta dei siti è stata svolta in funzione di parametri chiave (e.g., presenza di determinate specie attrattive per cimice asiatica, tipo di colture frutticole nell'area oggetto di indagine), attraverso l'analisi dei siti selezionati è stato possibile delineare la caratterizzazione agroecologica dei siti in cui è preferibile applicare la tecnica A&K. Nel dettaglio, le esperienze A&K di questo progetto (realizzate in 4 coppie di siti in Emilia-Romagna) hanno permesso di determinare i seguenti fattori ricorrenti come importanti per la presenza di infestazioni di cimice asiatica (e di conseguenza importanti per scegliere dove applicare la tecnica A&K): presenza di fabbricati ad uso agricolo o abitativo (dove la cimice può svernare), presenza di cataste di legna o altri ricoveri di materiale (dove la cimice può svernare), presenza di impianti da frutto (sia pomacee che drupacee, attrattive per la cimice asiatica dall'allegagione alla raccolta), presenza di bordure/siepi/boschetti/aree incolte (dove la cimice può trovare rifugio e moltiplicarsi). Altri elementi del paesaggio come le colture estensive (seminativi) sembrano meno importanti (es. scarso interesse della cimice per i cereali autunno-vernini) oppure talvolta rilevanti solo in determinati momenti stagionali (es. attrattività della soia solo dalla formazione del baccello in avanti). Da questo progetto è quindi emerso come il posizionamento delle strutture A&K sia ottimale laddove queste strutture possono intercettare cimici svernanti oppure lo spostamento di cimici da una coltura all'altra o da una zona di rifugio ad una coltura, con particolare attenzione ai frutteti. Analogamente alle trappole destinate al monitoraggio, le strutture A&K non vanno poste troppo vicino al perimetro del frutteto e non vanno poste all'interno del frutteto onde evitare danni localizzati dovuti all'aggregazione delle cimici in prossimità del feromone di aggregazione utilizzato nel sistema A&K.

2) Applicazione in Emilia-Romagna della tecnica A&K su scala aziendale (fase 2): Operando complessivamente nei 4 blocchi (a Modena, Bologna, Ferrara e Ravenna) nelle due annualità, è stata realizzata per la prima volta questa tecnica A&K su scala così ampia in ambito nazionale. I produttori emiliano-romagnoli hanno avuto modo di conoscere la tecnica A&K e di visitare i siti di prova e si è diffusa la conoscenza di questa sperimentazione nell'intero territorio regionale. A seguito della revoca dell'alfa-cipermetrina il sistema A&K non è stato adottato tal quale, ma numerose aziende a livello regionale hanno adottato una tecnica basata su principi analoghi, la cattura massale (dove gli inneschi attrattivi sono stati combinati con un sistema di uccisione costituito da pannelli collosi e/o cassoni con acqua per l'annegamento delle cimici). La cattura massale può essere considerata un'evoluzione della tecnica A&K che non prevede l'utilizzo di insetticidi e quindi aggira il problema registrativo delle sostanze attive per l'eliminazione degli insetti. Il progetto A&K ha quindi svolto un'azione da 'apripista' per l'adozione sul territorio regionale degli attuali sistemi impiegati per attirare e uccidere la cimice asiatica, che non prevedono l'utilizzo di TRINET ad oggi revocato come prodotto fitosanitario. A tal fine sono stati svolti studi preliminari e propedeutici (con finanziamenti extra progetto) che hanno fornito utili ed importanti indicazioni da suggerire direttamente anche agli agricoltori oltre che propedeutici per sviluppare valutazioni più mirate e di affinamento della tecnica di cattura massale (che è oggetto di studio in un nuovo progetto: INTEGR.HALYS).

3) Descrizione delle dinamiche di popolazione della cimice asiatica nei siti monitorati (fase 3 e 4): Il monitoraggio di *H. halys* e l'analisi della fenologia della cimice asiatica nei siti di prova ha permesso inoltre di comprendere le migliori tempistiche di applicazione della tecnica A&K. Le cimici svernanti (adulti dell'anno precedente) in primavera (maggio-giugno) si accoppiano e danno origine alla prima generazione dell'anno che in estate (luglio-agosto) dà origine alla seconda generazione. Durante l'estate sono presenti contemporaneamente forme giovanili di diversa età (neanidi e ninfe) e adulti di diverse generazioni. In autunno gli adulti di seconda generazione (e piccola parte di quelli di prima generazione sviluppatisi tardivamente) entrano in svernamento per uscire dalla diapausa nella primavera dell'anno successivo. Questa dinamica di popolazione, supportata anche dai monitoraggi realizzati all'interno del progetto A&K, consente di individuare due momenti salienti in cui realizzare la tecnica A&K: la primavera-estate, dove l'uscita dallo svernamento delle cimici causa i danni precoci, e la tarda estate-autunno, dove le cimici tendono ad aggregarsi per entrare in svernamento. L'eliminazione di individui durante la primavera-estate permette di ridurre il danno della stagione in corso, mentre l'eliminazione di individui durante l'autunno può potenzialmente ridurre il livello di infestazioni della stagione successiva (al netto della mortalità naturale invernale).

4) Quantificazione della riduzione della densità delle cimici (catture con trappole a feromone e conteggi dei rilievi visivi) nelle aree soggette a A&K rispetto a quelle di controllo (fase 3 e 4): Con il presente progetto è stato possibile conteggiare il numero di cimici presenti nelle trappole da monitoraggio AgBio, registrando a fine stagione valori significativamente inferiori nei siti soggetti alla tecnica A&K rispetto ai siti di controllo. Da agosto a ottobre nei siti dove è stata applicata la tecnica A&K le catture nelle trappole AgBio erano mediamente almeno di un terzo inferiori rispetto alle catture registrate nei siti di controllo. I rilievi visivi e di frappe non hanno aggiunto ulteriori informazioni, registrando sempre pochi individui con i campionamenti attivi su pianta.

5) Quantificazione del numero di cimici morte grazie all'utilizzo di stazioni A&K (fase 3 e 4): I rilievi realizzati nei teli e nei cassoni sottostanti le strutture TRINET utilizzate come stazioni di avvelenamento per realizzare la tecnica A&K hanno permesso di conteggiare le cimici morte direttamente sul posto (ma non quelle morte a distanza o per un'intossicazione a effetto dilazionato nel tempo). I dati sulla capacità di uccisione delle stazioni A&K sono stati, inoltre, probabilmente sottostimati a causa dell'effetto di predatori opportunisti (che rimuovevano le cimici morte) e di eventi meteorologici (in particolare il vento) che regolarmente riducevano i conteggi. Ciononostante, è stato possibile rilevare un discreto effetto abbattente delle cimici durante l'arco stagionale (andando da pochi esemplari per settimana anche a diverse decine per ciascuna stazione A&K). Questo è un importante risultato in quanto grazie a questo progetto è stato possibile comprendere il potere abbattente di tale sistema A&K su scala aziendale.

6) Quantificazione del numero di insetti non bersaglio interessati dall'utilizzo di stazioni A&K (fase 3 e 4): Analogamente al conteggio delle cimici, i rilievi realizzati nei teli e nei cassoni sottostanti le strutture TRINET hanno permesso di osservare l'impatto della tecnica A&K sugli insetti non bersaglio. Nessuna specie non-target sembra essere stata negativamente influenzata dalla tecnica A&K, con presenze sporadiche e mai rilevanti di altre specie (poche catture accidentali, mai mai consistenti, che non hanno destato alcuna preoccupazione grazie all'elevata selettività del sistema

e alla elevata specie-specificità del feromone di aggregazione utilizzato come componente attrattiva). Inoltre, deve essere evidenziato come il colore grigio scuro delle reti TRINET non risulti essere attrattivo nei confronti di insetti utili. Il colore bianco e il colore giallo sono ad esempio attrattivi per impollinatori e predatori/parassitoidi, mentre il colore grigio non ha nessuna spiccata attività cromotattica nei confronti degli insetti non bersaglio. Al contrario, colori scuri come il nero o il grigio sembrano essere i migliori per attrarre la cimice asiatica quando combinati ai feromoni di aggregazione). Questo è un importante risultato in quanto grazie a questo progetto è stato possibile valutare la convenienza ad adottare la tecnica A&K in riferimento in particolare alla selettività del sistema verso gli organismi utili.

7) Quantificazione della tecnica A&K in termini di riduzione del danno ai frutteti (fase 3 e 4): I rilievi realizzati in pre-raccolta non hanno permesso di apprezzare differenze in termini di danno tra siti soggetti alla tecnica A&K e siti di controllo, a parità di difesa aziendale insetticida. Le gelate primaverili registrate sia nel 2020 che nel 2021 non hanno permesso compiere valutazioni completamente esaustive della tecnica in quanto le produzioni dei frutteti erano decisamente inferiori alla norma e di conseguenza anche la dinamica dei danni dovuti alle avversità biotiche aveva un andamento parzialmente falsato rispetto ad una condizione di piena produzione (le cimici si sono presumibilmente concentrate sulla poca frutta presente per alimentarsi e svilupparsi).

8) Report tecnico-economico in cui vengono analizzate e confrontare le performance di diverse opportunità tecniche finalizzate al contenimento della cimice asiatica (fase 5): a seguito delle valutazioni economiche e dall'indice di convenienza economica, si evince che le performance economiche degli impianti tradizionali (o standard) generano meno valore rispetto alle altre casistiche studiate nel progetto applicando la tecnica A&K, a causa della forte incidenza degli scarti di produzione dovuti agli attacchi di cimice asiatica che portano a delle rese vendibili fortemente più contenute.

In particolare il Caso 2 (nuove linee di difesa/monitoraggio e reti anti-insetto, ma senza il sistema A&K) risulta essere quello con le migliori performance economiche in quanto il costo delle reti anti-insetto viene in parte recuperato dalla diminuzione dei costi dei trattamenti fitosanitari e ampiamente ricompensato dalla maggiore resa produttiva, grazie alla quale vede un rientro di capitale in tempi più ridotti rispetto alle altre casistiche, oltre ad ottenere risultati economici migliori.

Cognome e nome	Mansione/qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo orario	Costo totale
	Impiegato tecnico - RI.NOVA	Valutazioni, analisi economiche	28	27	756,00
	Impiegato tecnico - RI.NOVA	Supporto tecnico	39	27	1.053,00
	Impiegato tecnico - RI.NOVA	Prove in campo	51	27	1.377,00
	Impiegato tecnico - RI.NOVA	Supporto tecnico	73	43	3.139,00
	Impiegato tecnico - GRANFRUTTA ZANI	Referente tecnico	138	27	3.726,00
	Impiegato tecnico - AGRITES	Prove in campo	379	27	10.233,00
	Impiegato tecnico - AGRITES	Prove in campo	436	27	11.772,00
	Impiegato tecnico - ASTRA	Prove in campo	416	27	11.232,00
	Impiegato tecnico - ASTRA	Prove in campo	264	27	7.128,00
	Impiegato tecnico - ASTRA	Prove in campo	332	27	8.964,00
	Operaio OTD - ASTRA	Prove in campo	460	19,5	8.970,00
	Impiegato tecnico - ASTRA	Prove in campo	232	27	6.264,00
	Impiegato tecnico - ASTRA	Prove in campo	136	27	3.672,00
	Impiegato tecnico - CONS. AGR.RAVENNA	Prove in campo	232	27	6.264,00
	Impiegato tecnico - CONS. AGR.RAVENNA	Prove in campo	178	27	4.806,00
	Impiegato tecnico - CONS. AGR.RAVENNA	Prove in campo	105	27	2.835,00
	Impiegato tecnico - CONS. AGR.RAVENNA	Prove in campo	102	27	2.754,00
	Impiegato tecnico - CONS. AGR.RAVENNA	Prove in campo	184	27	4.968,00
	Ricercatore - UNIV. BOLOGNA	Responsabile scientifico	107	31	3.317,00
	Prof. Ordinario - UNIV. BOLOGNA	Supporto analisi	7	73	511,00
	Parasubordinato - UNIV. BOLOGNA	Supporto analisi	1706	13,82	23.576,92
	Impiegato tecnico - CAA GIORGIO NICOLI	Prove in campo	270	43	11.610,00
	Impiegato tecnico - CAA GIORGIO NICOLI	Prove in campo	444	27	11.988,00
	Impiegato tecnico - CAA GIORGIO NICOLI	Prove in campo	555	27	14.985,00
	Impiegato tecnico - CAA GIORGIO NICOLI	Prove in campo	299	27	8.073,00
Totale:					173.973,92

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

4.1 Attività e risultati

Azione

Azione 4 - DIVULGAZIONE

Unità aziendale responsabile (Uar)

RI.NOVA

Descrizione attività

L'azione di diffusione dell'innovazione alle imprese agricole e ai diversi stakeholders è iniziata fin dai primi mesi di attivazione del progetto per condividere sin da subito i primi risultati e gli approcci innovativi verificati con il progetto.

Le diverse azioni divulgative organizzate sono state indirizzate per contribuire a rendere concreto il collegamento funzionale *multiactor* tra innovazione, trasferimento e applicazione, che rappresenta un obiettivo intrinseco del PSR e della Misura 16.1.

La fase di divulgazione ha pertanto perseguito l'obiettivo di diffondere le informazioni-innovazioni valutate nel corso del piano, non solo ai membri del GO ma ad una più ampia gamma di *stakeholders* del settore agricolo. RI.NOVA ha messo a disposizione del GO un indirizzario che conta oltre migliaia di utenti, una mailing list di oltre 1000 indirizzi, un portale che conta circa 10.000 visitatori all'anno, oltre a considerare che già la sua base sociale contribuisce nel suo complesso a produrre circa il 60% della PLV vegetale.

Come preventivato nel Piano, il Piano di Comunicazione è stato sviluppato dall'intenso operato del personale di RI.NOVA, al fine di sviluppare una "Comunicazione sostenibile", ossia organizzare iniziative utili a mostrare i risultati raggiunti dalle attività del progetto e sistemi di divulgazione logisticamente tali da limitare quanto più possibile gli spostamenti degli utenti fra cui anche incontri online (anche per ottemperare alle restrizioni intercorse a seguito della pandemia da COVID-19), pur garantendo una visibilità massima delle innovazioni che meritavano evidenza sin dalle prime fasi di sviluppo del Piano.

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

In accordo con i partner del GO, il personale di RI.NOVA ha quindi organizzato e gestito diverse iniziative e azioni di diffusione che sono descritte in Tabella 1.

In totale dal 1 giugno 2020 al 17 agosto 2023 sono state realizzate: **2 viste guidate; 8 incontri tecnici; 2 Campus cloud; 7 fra articoli tecnico-divulgativi e presentazioni, 2 brochure denominate Note tecniche** redatte in modo collegiale fra i partner dei 4 progetti cimice Haly.Bio, A&K, Cimice.Net, Alien.Stop e diffuse capillarmente in diverse occasioni ad un ampio indirizzario sull'intero territorio regionale e con risonanza anche extra regione. **1 Convegno** collegiale ai 4 progetti cimice Haly.Bio, A&K, Cimice.Net, Alien.Stop. **1 Video**.

Tabella 1 – Descrizione delle iniziative di divulgazione svolte dal 1giugno 2020 al 17 agosto 2023

Visite guidate		Incontri tecnici		Pubblicazioni		Campus cloud		Audiovisivi	
Data	Titolo (Provincia) (n. presenze)	Data	Titolo (Provincia) (n. presenze)	Data	Titolo (Rivista)	Data	Titolo (n. presenze)	Data	Titolo
15/07/2021	Visita ad un sito di applicazione della tecnica A&K BO 20 A&KVis150721BO	31/03/2021	presentazione attività on line coordinamento 50 A&KInonline310321	14/07/2021	Strategie sostenibili di lotta alla cimice asiatica Ecoscienza2/2021	26/02/2021	presentazione on line attività primo anno 60	26/07/2021	Tecniche Attract & Kill contro la cimice asiatica
26/07/2021	Visita ad un sito di applicazione della tecnica A&K in Romagna RA 33 A&KVis260721RA	07/09/2021	presentazione attività MACFRUT RN 43 A&KInc070921RN	29/09/2022	Evaluation of an attract-and-kill strategy for the management of the brown marmorated stink bug in Northern Italy - Atti Pherofruit 2022	14/12/2021	presentazione on line attività progetto 37		
		26/01/2022	Convegno on line Cimice asiatica: i risultati della ricerca in Emilia-Romagna ed esperienze a confronto 576+14 A&KConvegno260122BO	26/04/2023	Cimice asiatica, le strategie di difesa funzionano ItaliaFruit 26042023				
		28/02/2022	incontro su cattura massale RA 27 A&KInc280222RA	26/06/2023	Evaluation of an attract-and-kill strategy for the management of the brown marmorated stink bug in Northern Italy - IOBC-WPRS Bulletin Vol. 166, 2023				
		09/03/2022	incontro su cattura massale RA 7 A&KInc090322RA	12/09/2023	Cattura massale promettente per Halyomorpha halys- L'Informatore Agrario n. 25/2023.				
		11/03/2022	incontro su cattura massale FC 13 A&KInc110322FC	**	AttiConvegnoCimice Sessione Controllo Biologico, Sessione Difesa, Sessione Meteo e Monitoraggio				
		22/03/2022	Incontro su cattura massale MO 41 A&KInonline220322MO	*	Note tecniche Cimice 2022				
		06/05/2022	presentazione attività MACFRUT RN 17 A&KInc060522RN	15/02/2023	Aggiornamenti sulla cimice asiatica in Emilia-Romagna, Atti				

					Giornata Tecnica Frutticola 15/2/2023				
				*	Note Tecniche Cimice 2023				
Tot = 2		Tot = 8		Tot = 5+4		Tot = 2		Tot = 1	

* Fra le attività di divulgazione svolte si sottolinea la produzione di **2 Note tecniche** prodotte rispettivamente all'inizio del 2022 e del 2023 (vedi allegato 2 e 3), in cui i gruppi di lavoro di tutti i progetti finanziati sul bando Cimice e coordinati da RI.NOVA (Haly.Bio, A&K, Cimice.Net, Alien.Stop) si sono riuniti per tradurre tutti i risultati via via raggiunti e le conoscenze disponibili fino ad allora acquisite, per redigere delle indicazioni operative tecniche o dei suggerimenti operativi e tecnici atti a supportare l'intero mondo agricolo regionale (ed extraregionale) per una gestione più efficiente ed efficace delle infestazioni di Cimice asiatica sulle colture ortofrutticole.

** E' stato inoltre organizzato un Convegno collegiale fra i suddetti 4 Progetti Haly.Bio, A&K, Cimice.Net, Alien.Stop c/o la sede della Regione Emilia Romagna, per presentare pubblicamente i principali risultati emersi dalle indagini svolte.

Si ricorda inoltre che, laddove funzionale a rendere più efficace il trasferimento dei risultati, alcuni eventi come visite di campo e/o incontri tecnici sono stati organizzati in modo congiunto fra due o più dei quattro progetti sopracitati.

Tutta la documentazione relativa alle locandine di visite di campo, incontri tecnici e campus clouds organizzati e diffuse da RI.NOVA, ed i relativi fogli firma registrati in occasione delle diverse iniziative riportate in tabella, così come copia degli articoli prodotti, sono disponibili presso RI.NOVA.

Come indicato in Tabella 1, RI.NOVA ha organizzato, coinvolgendo sin dalla fase organizzativa i referenti tecnici del Servizio Fitosanitario regionale ed i Partner del presente GO, per affrontare collegialmente ed in sinergia il trasferimento e approfondimento necessario ad una migliore gestione della cimice asiatica sul nostro territorio. I diversi momenti organizzati nei Campus cloud ad esempio, oltre alle visite in campo ed agli incontri tecnici, hanno rappresentato specifici momenti di confronto fra tutti i partner del GO con diversi tecnici afferenti alle diverse imprese della base sociale di RI.NOVA e non, specificatamente invitati allo scopo nel caso dei campus cloud ad esempio, e ad esperti tecnici del mondo accademico, oltre a referenti del Servizio Fitosanitario regionale della Regione Emilia Romagna, permettendo un confronto diretto sui risultati, anche parziali, raggiunti nel piano. Questo strumento, molto apprezzato dall'utenza e dal GO, oltre a permettere il trasferimento dei risultati anche in corso d'opera (ossia con risultati parziali), ha consentito un *feed back* molto efficace per discutere fra interlocutori appropriati e provenienti anche da un'utenza allargata rispetto a quella del GO, di temi e innovazioni anche in corso di validazione, permettendo di cogliere anche suggerimenti utili allo sviluppo degli steps successivi del piano stesso. Inoltre i risultati presentati e le discussioni e analisi sviluppate durante i Campus Cloud sono stati in parte utili anche per la messa a punto di strategie di approccio regionale e di ausilio nel sistema di assistenza tecnica per la produzione integrata e biologica nella regione Emilia Romagna.

Gran parte delle iniziative svolte e partecipate hanno rappresentato momenti di discussione e confronto, permettendo così un utile scambio di esperienze e risposte a vantaggio di tutti i partecipanti e del GO stesso.

Inoltre RI.NOVA ha messo a disposizione del GO il proprio **Portale Internet**, affinché le attività ed i risultati conseguiti nel presente Piano siano facilmente identificabili e fruibili dall'utenza. In particolare all'interno del portale Ri.nova è stata creata una pagina dedicata al Piano, organizzata per poter fungere da mini-sito del progetto ed ottimizzata in logica SEO, multilingua ed adattabile alle visualizzazioni da mobile, composta da una testata e da un dettaglio dove sono stati caricati tutti i dati essenziali del progetto (responsabili, partners, entità del finanziamento) e gli aggiornamenti relativi alle attività condotte. Riporta inoltre contenuti incorporati (video e gallerie immagini), nonché blog per notizie ed eventi collegati al progetto, sinergicamente connessi e ricercabili dalla homepage del portale Ri.Nova. Attraverso un contatto continuo con il Responsabile di Progetto, un referente Ri.Nova ha proceduto all'aggiornamento della pagina con notizie, informazioni e materiale divulgativo ottenuti durante lo sviluppo del Piano.

Questo lavoro ha permesso, unitamente alla pubblicazione dei risultati, la consultazione dell'elenco dei GOI e progetti coordinati da Ri.Nova all'interno di una sezione specificamente disegnata ad ospitare e classificare i contenuti ed i risultati di progetti regionali, nazionali ed europei; ogni progetto è infatti classificato e filtrabile per le colture sulle quali è stata applicata la sperimentazione, per tipologia di finanziamento e per macroargomento, riprendendo i tag indicati per il network PEI-AGRI. Questo strumento comunicativo e divulgativo permette anche di poter visionare collegamenti e sinergie che il presente piano può avere anche con altri progetti e/o iniziative.

Il personale di RI.NOVA si è fatto inoltre carico di predisporre in lingua italiana e inglese, le modulistiche richieste per la presentazione del Piano al fine del collegamento alla **Rete PEI-Agri**.

Nei seguenti allegati sono elencati programmi, fogli firma (o lista partecipanti per quanto svolto online) delle iniziative di divulgazione svolte, gli articoli e stampa del sito RI.NOVA:

- **Allegato1_AttDivulgazioneA&K.pdf**
- **Allegato2_ Notetecnichecimice2022.pdf**
- **Allegato3_Note-tecniche_cimice_2023.pdf**

Nell'allegato di seguito è fatta sintesi di tutti i link delle iniziative sopra descritte:

Allegato4_GO5159203A&KLink.pdf

Cognome e nome	Mansione/qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo orario	Costo totale
	Impiegato tecnico - RI.NOVA	Divulgazione	68	27	1.836,00
	Impiegato tecnico - RI.NOVA	Supporto divulgazione	48	27	1.296,00
	Impiegato tecnico - RI.NOVA	Divulgazione	72	27	1.944,00
	Impiegato tecnico - RI.NOVA	Supporto divulgazione	46	27	1.242,00
	Impiegato tecnico - RI.NOVA	Supporto divulgazione	17	43	731,00
	Impiegato tecnico - RI.NOVA	Coordinamento divulgazione	51	43	2.193,00
Totale:					9.242,00

AZIONE 5 – ATTIVITA' DI FORMAZIONE

5.1 Attività e risultati

Azione

Azione 5 – FORMAZIONE

Unità aziendale responsabile (Uar)

Dinamica

Descrizione attività

A causa della pandemia da COVID19 sono stati svolti corsi di formazione anziché i viaggi studio previsti. Inoltre l'attività è stata ridotta al 50% in conformità alla delibera Regionale n. 1965 del 14/11/2022 come da comunicazione inviata via PEC alla Regione Emilia Romagna in data 9.8.2023, seguita da successive comunicazioni formali intercorse fra il Capofila e la Regione, e approvata con delibera regionale n. 20226 del 27/09/2023.

In dettaglio sono stati svolti 3 corsi di formazione ed 1 viaggio studio:

Corsi formazione:

Proposta formativa 5382318 "Approcci di Attract&kill e Mass Trapping per la cimice asiatica" con la seguente domanda di avvio formazione GOI:

- 5462641 con 11 partecipanti per un importo di costo totale pari a € 2178,88 la quota di finanziamento pubblico è pari a € 1960,97 chiusa con domanda di rendiconto formazione GOI n° 5514395 (Allegato5- 5514395)
- 692120 con 19 partecipanti per un importo di costo totale pari a € 3763,51 la quota di finanziamento pubblico è pari a € 3387,13 chiusa con domanda di rendiconto formazione GOI n. 5694091 (Allegato6 – 5694091)
- 5692961 con 12 partecipanti per un importo di costo totale pari a € 2376,96 la quota di finanziamento pubblico è pari a € 2139,24 chiusa con domanda di rendiconto formazione GOI n. 5694092 (Allegato7 – 5694092)

Viaggio studio:

Proposta formativa 54936776 "Viaggio studio nel Centro Italia: approfondimento sulle trappole Attract&Kill e mass Trapping per la cimice asiatica nel settore olivicole" con la seguente domanda di avvio formazione GOI:

- 5513854 con 8 partecipanti per un importo di costo totale pari a € 7495.36 la quota di finanziamento pubblico è pari a € 5246.72 chiusa con domanda di rendiconto formazione GOI n° 5518593 (Allegato8- 5518593)

Si allegano le domande inserite su AGREA complete dell'elenco dei partecipanti a ciascuna iniziativa (Allegati 5, 6, 7 e 8). Le azioni di formazione svolte hanno suscitato un grande interesse e apprezzamento da parte dei partecipanti, come evidenziato dai questionari di soddisfazione

compilati, sia per i temi trattati che per come sono stati organizzati e strutturati con chiari riferimenti ai risultati ed alla loro applicazione operativa.

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

In allegato alla presente relazione è presente il frontespizio del materiale didattico impiegato e distribuito ai partecipanti nei corsi di formazione (**Allegato9-Estratto-Materiale-didattico-Corso_formazione_A&K.pdf**).

Rendiconto corso n. 5514395	2.178,88 €
Rendiconto corso n. 5694091	3.763,51 €
Rendiconto corso n. 5694092	2.376,96 €
Rendiconto corso n. 5518593	7.495,36 €
Subtotale	15.814,71
Spese generali	3.953,68 €
TOTALE	19.768,39 €

CRITICITÀ INCONTRATE DURANTE LA REALIZZAZIONE DELL'ATTIVITÀ

Criticità tecnico-scientifiche	<p>Non sono state rilevate criticità significative nello svolgimento del Piano, benchè lo scoppio della pandemia da Covid-19 all'inizio 2020 abbia determinato un ritardo nella consegna di alcuni materiali per poter far partire nei tempi ottimali la sperimentazione del primo anno. L'attività è comunque stata svolta conformemente a quanto previsto non pregiudicando lo sviluppo della stessa. L'uscita dal mercato della rete TRINET per revoca del prodotto alpha-cipermetrina, ha complicato la diretta trasferibilità della tecnica come tale, sebbene la rete TRINET possa essere sostituita con altre disponibili sul mercato. Però alla luce di questo e dell'esperienza acquisita, ha consentito di sviluppare in seno al GOI un possibile aggiustamento della tecnica, in direzione della cattura massale. Tale approccio, ha stimolato lo sviluppo di alcuni studi preliminari svolti nell'ultimo periodo (2022-2023) da alcuni partner (con un budget esterno al progetto A&K e per quest'attività ed i risultati non sono descritti in questo report), che hanno consentito di ottenere indicazioni utili e promettenti su questo nuovo approccio di tecnica per il contenimento della cimice asiatica, attualmente in fase di valutazione nell'ambito di un nuovo progetto finanziato dalla Regione Emilia Romagna nel 2023 (L.R. 17/2022) denominato INTEGR.HALYS.</p> <p>Inoltre, sempre a causa della Pandemia è stato difficile lo sviluppo dell'azione di formazione (azione 5), determinando la necessità di rimodulare l'intera attività, allungando i tempi di sviluppo e di completamento dell'azione determinando la necessità di chiedere 2 proroghe, la prima di 90 giorni e la seconda di 12 mesi (a seguito della D.G.R. n. 833 del 23/05/2022).</p>
Criticità gestionali (ad es. difficoltà con i fornitori, nel reperimento delle risorse umane, ecc.)	Non si rilevano criticità nella gestione del piano.
Criticità finanziarie	Non si rilevano criticità finanziarie

4 ALTRE INFORMAZIONI

In data 11 maggio 2022 è stata inoltrata una prima richiesta di proroga di 90 giorni (approvata dalla Regione con atto n. 9608 del 19/05/2022) ed a seguito della D.G.R. n. 833 del 23/05/2022 riportante la possibilità di estendere la proroga a 12 mesi, è stata presentata una seconda richiesta di PROROGA di 12 mesi (inviata in data 23 giugno 2022), approvata con delibera regionale n. 18382 del 29/09/2022 (posticipando, quindi, la chiusura al 17/08/2023).

5 CONSIDERAZIONI FINALI

Non si rileva nessun suggerimento particolare.

6 RELAZIONE TECNICA

ATTIVITÀ COMPLESSIVAMENTE EFFETTUATE, RISULTATI INNOVATIVI E PRODOTTI

Le attività svolte e risultati raggiunti da questo progetto sono di seguito sintetizzati.

Fase 1 - Impostazione dell’A&K a livello territoriale e scelta dei siti

Nel biennio 2020-2021 la valutazione e validazione della tecnica ‘Attract&Kill’ (A&K) nei confronti di *Halyomorpha halys* è stata realizzata in 4 coppie di siti dislocati nelle province di Modena, Bologna, Ferrara e Ravenna. La componente attrattiva era costituita da feromoni di aggregazione ad alto dosaggio (High Load, prodotto Trécé) specifici per la cimice asiatica, mentre la componente per l’eliminazione delle cimici era costituita dalle strutture TRINET (prodotto BASF), costituite da reti impregnate di alfa-cipermetrina installate su un treppiede piramidale. La prova è stata condotta seguendo un disegno sperimentale a blocchi e in ciascun blocco era presente un sito trattato con l’installazione di diverse strutture A&K (ad una densità media di 2 TRINET/ha) e un sito di controllo (gestito in modo paragonabile al sito trattato ma senza strutture A&K). Le strutture A&K sono state posizionate esternamente ai frutteti, nelle zone perimetrali e di bordura e nelle aree incolte, con un approccio ‘area-wide’, cioè interessando non un singolo impianto frutticolo ma l’intero contesto produttivo del sito (incluse le tare improduttive, i fabbricati, il centro aziendale, colture non oggetto dei rilievi, ecc.).

Fase 2 - Installazione delle stazioni A&K

Nel primo anno di indagine (2020) le strutture A&K, mediamente 15 unità per sito, sono state installate a fine stagione (con l’eccezione del blocco di Ravenna dove le indagini hanno interessato l’intera campagna produttiva 2020), mentre nel secondo anno di indagine (2021) il numero di strutture in alcuni siti è aumentato (ad esempio a Bologna passando da 15 a 40, a Ravenna passando da 15 a 25) e in altri è rimasto invariato (mantenendo sempre in media una densità di 2-3 stazioni A&K/ha). Nel 2021 lo studio ha interessato l’intera campagna produttiva (dalla primavera all’autunno) in tutti i siti. Per la raccolta di dati sulla densità di popolazione della cimice asiatica nelle tesi a confronto, sia nei siti soggetti alla tecnica A&K sia nei rispettivi siti di controllo sono state installate 5 trappole di monitoraggio AgBio (per un totale di 40 trappole). Le stazioni A&K, così come le trappole di monitoraggio AgBio, sono state regolarmente controllate durante l’intera durata del progetto, sostituendo gli inneschi feromonici dopo 3 mesi e ripristinando le strutture danneggiate o ribaltate a terra ad esempio da raffiche di vento.

Fase 3 - Raccolta dei dati e valutazione dell’efficacia del metodo A&K

L’obiettivo dello studio era la valutazione e validazione della tecnica A&K mediante il rilievo della densità di popolazione della cimice asiatica e mediante il rilievo del livello del danno dovuto alla cimice asiatica nei siti trattati e di controllo. Per rilevare la popolazione di cimice asiatica e l’effetto della tecnica A&K sulle infestazioni sono stati utilizzati i seguenti metodi di raccolta dati: 1) quantificazione del numero di cimici eliminate da ciascuna struttura TRINET (sebbene sottostimato rispetto al reale effetto di ogni struttura A&K sulla cimice, conteggiando solo gli insetti caduti nel telo o nel cassone sottostante la struttura A&K); 2) quantificazione del numero di catture nelle

trappole di monitoraggio AgBio, comparando i siti A&K con i siti di controllo; 3) quantificazione del numero di individui rilevati mediante la tecnica del frapping. Per quanto riguarda l'effetto delle reti TRINET combinate ai feromoni di aggregazione, è stata confermata l'attrattività del sistema A&K e l'effetto diretto di mortalità sulle cimici venute a diretto contatto con il sistema A&K (mentre non è possibile quantificare la mortalità delle cimici intossicate, ma morte altrove in un secondo momento).

Le trappole AgBio hanno permesso di apprezzare differenze significative in termini di livello di presenza della cimice nei siti trattati con A&K e nei siti di controllo (il livello più alto di popolazione era presente nei siti di controllo) solo durante il periodo tardo estivo - autunnale (a fine stagione), mentre nessuna differenza è emersa nel periodo primaverile-estivo.

Per quanto riguarda il frapping (scuotimento meccanico o canopy beating), i modesti valori di conteggio rilevati nei siti oggetto dello studio non hanno permesso di trarre nessuna informazione aggiuntiva rispetto ai metodi sopra riportati.

Infine, non sono stati osservati particolari effetti negativi nei confronti di specie non-bersaglio e nessuna specie di insetti utili (né pronubi, né predatori) è stata significativamente influenzata dalla presenza delle strutture A&K.

Nel corso di questa sperimentazione la tecnica A&K non ha mostrato ricadute positive sul danno. Nel 2020, buona parte dei siti è stata avviata a fine stagione (post-raccolta) e nel solo blocco di Ravenna, dove la sperimentazione era iniziata in precedenza, su pesco/nettarino non è stato possibile rilevare e apprezzare differenze di danno a seguito delle importanti perdite produttive dovute alle gelate primaverili (sostanziale assenza di produzione). Nel 2021, nonostante le gelate primaverili si siano verificate nuovamente, è stato possibile rilevare il dato del danno. Quindi, sebbene le produzioni fossero comunque inferiori rispetto alla norma, i rilievi visivi delle deformazioni (incidenza di danno %) sono stati condotti in prossimità della raccolta. Nei tre blocchi di Modena, Bologna e Ferrara non sono state apprezzate differenze in termini di danno su pero, osservando diverse varietà (Abate Fetel, Conference e Williams), così come nel blocco di Ravenna non sono state apprezzate differenze in termini di danno su pesco/nettarino. In generale, quindi, l'utilizzo delle stazioni A&K non ha portato ad una riduzione dei danni causati dalle cimici. Questo è in linea con quanto rilevato dalle analisi sulla densità di questi insetti; infatti una significativa diminuzione dell'abbondanza di cimici è stata evidenziata solo a partire dal mese di agosto, vale a dire dopo la raccolta di pesco e nettarino e in prossimità delle raccolte delle cultivar di pero. In questo periodo i frutteti erano già stati soggetti agli attacchi di *H. halys*, in particolare quelli precoci che causano le deformazioni con maggiore incidenza sul declassamento commerciale dei frutti.

Fase 4 - Analisi ed interpretazione dei risultati

I risultati del progetto A&K hanno permesso di confermare con uno studio condotto in Emilia-Romagna nel biennio 2020-2021 su ampia scala la capacità del sistema A&K di attirare ed uccidere la cimice asiatica. L'effetto del sistema è stato confermato osservando i conteggi delle cimici morte sotto le strutture TRINET, sebbene i valori rilevati siano probabilmente sottostimati rispetto al reale numero di cimici effettivamente venute a contatto ed impattate dal sistema A&K. La presenza delle

strutture TRINET per realizzare l'A&K ha permesso di apprezzare una significativa diminuzione della popolazione di cimice asiatica nei siti trattati rispetto ai siti di controllo, in particolare a fine estate e in autunno, rilevata utilizzando le trappole di monitoraggio AgBio. Tuttavia, la tecnica non è stata pienamente validata in quanto la riduzione del danno sui frutti non è stata dimostrata nel biennio 2020-2021 a causa della scarsa carica produttiva (che ha inficiato il dato di danno) dovuta alle gelate primaverili verificatesi sia nel 2020 che nel 2021 tra fine marzo e inizio aprile.

Infine, va messo in luce come il sistema sia potenzialmente trasferibile agli agricoltori, ma attualmente non utilizzabile tal quale in quanto le strutture TRINET a base di alfa-cipermetrina sono state revocate durante la stagione 2021 (revoca di maggio 2021 che ha precluso la possibilità di utilizzare questo prodotto per le stagioni successive). Esistono tuttavia in commercio a livello internazionale reti impregnate di insetticida a base di altri principi attivi (es. deltametrina). Inoltre, ad oggi sono in valutazione tecniche di cattura massale, simili alla tecnica dell'A&K ma senza l'utilizzo della rete insetticida, che di fatto aggirano il problema della registrazione di una sostanza attiva insetticida o di un prodotto fitosanitario necessario per l'eliminazione degli insetti attirati. Queste tecniche di cattura massale possono essere considerate come una naturale evoluzione dell'approccio A&K, adattato ai vincoli regolatori (autorizzazione delle sostanze attive insetticide in Italia ed Europa) e di applicabilità in Emilia-Romagna (e di fatto numerosi agricoltori hanno iniziato autonomamente ad applicarle in azienda, sebbene non ancora validate dalle sperimentazioni).

Fase 5 - Analisi delle performance tecnico-economiche connesse all'implementazione dell'Attract&Kill

L'aspetto produttivo, insieme ai costi di produzione, è l'elemento fondamentale per la determinazione della redditività aziendale e per definire l'effettiva convenienza economica legata all'introduzione di innovazioni, in quanto è necessario considerare non solo i parametri di costo, ma anche quelli legati alla remunerazione. Nello specifico la redditività viene espressa con un indice, il Valore Attuale Netto (VAN), il quale misura in termini monetari l'incremento di valore dell'impresa in funzione dell'investimento e consiste nella sommatoria dei flussi di cassa attualizzati: se il risultato della sommatoria è maggiore di zero, l'investimento crea nuovo valore per l'impresa; al contrario, se il risultato della sommatoria è minore di zero, l'investimento è da respingere in quanto distrugge valore. Dall'analisi svolta si rileva come gli impianti attrezzati con reti anti-insetto ma senza il sistema A&K, siano i più remunerativi, in quanto permettono all'agricoltore maggiori guadagni, connessi alle maggiori rese produttive vendibili. Ciò è dovuto al fatto che l'aumento dei guadagni riesce a coprire le spese sostenute per i maggiori costi di impianto. Secondo le simulazioni effettuate, l'impianto comincia a produrre valore quando la remunerazione per l'azienda supera i 0,72 euro per chilogrammo di pere vendute. Nelle aziende in cui non vi è applicazioni di tecniche innovative e quindi gestite con sistemi standard, vi è la maggior perdita produttiva e quindi risulta essere quello con la redditività inferiore (le performance sono positive solo con un prezzo di vendita medio superiore a 0,87 €/Kg di pere). Mentre l'applicazione del sistema A&K risulta essere migliorativo rispetto alla gestione standard dell'azienda, permettendo di fornire valore all'impresa per prezzi di vendita del prodotto superiori a 0,78 €/Kg).

In sintesi dalle stime effettuate si deduce comunque che gli impianti attrezzati con reti anti-insetto siano quelli che più di altri sistemi riescono a preservare al meglio la produzione dal problema della cimice asiatica.

RICADUTE E INDICATORI

RICADUTE IN AMBITO PRODUTTIVO, TERRITORIALE ED AMBIENTALE

Le tecniche A&K si basano sul principio di attirare gli insetti dannosi in un'area definita, dove possono essere eliminati da un insetticida distribuito in modo localizzato. Rispetto ad una applicazione generalizzata dei prodotti su tutta la coltura, queste tecniche presentano diversi vantaggi: 1) Distribuzione puntiforme e in quantità ridotta dei prodotti fitosanitari; 2) Minimizzazione delle problematiche legate a residui, tempi di carenza, ecc. in quanto le colture non sono trattate direttamente con insetticidi; 3) Tanto più lo stimolo attrattivo è specifico per gli insetti dannosi minori sono gli impatti sugli organismi non bersaglio; 4) Possibilità di impiegare più razionalmente molecole poco selettive e/o molto persistenti.

L'A&K è usato raramente come unico metodo di controllo, infatti, la riduzione di densità degli insetti dannosi che si ottiene è spesso insufficiente a contenere i danni economici entro livelli accettabili. Il risultato cui si può realisticamente mirare è una riduzione della densità degli insetti in un ampio areale con un ridotto impatto ambientale, che permette agli altri mezzi di controllo, sia chimici che biologici, di esprimere il massimo potenziale.

La cimice asiatica presenta diverse caratteristiche che soddisfano i requisiti teorici per l'applicazione di tecniche A&K. Prima di tutto sono disponibili feromoni di aggregazione e relativi sinergizzanti in grado di attirare con efficacia entrambi i sessi e anche le forme giovanili. L'impatto della tecnica A&K coinvolge quindi potenzialmente tutta la popolazione di questa specie presente in un determinato areale. Gli individui di *H. halys* si spostano spesso fuori dai campi coltivati e le cimici possono essere intercettate dalle stazioni A&K negli spostamenti tra una coltivazione e l'altra, prima che infestino in quelle maggiormente sensibili. Se installate prima della ripresa dell'attività delle cimici a inizio primavera, le stazioni A&K agiscono nel momento di minima densità dell'insetto e su adulti indeboliti dallo svernamento e quindi più sensibili agli insetticidi. In ogni caso, i feromoni di aggregazione, inducendo gli individui a permanere in aree ben definite e quindi prolungando il tempo di contatto delle cimici con gli insetticidi, possono potenzialmente compensare il problema della ridotta efficacia di molti principi attivi su *H. halys*.

Di fatto, nel complesso la tecnica A&K ha determinato una riduzione dell'abbondanza di *H. halys*, testimoniata dal calo delle catture nelle trappole AgBio nei siti dove erano installate le stazioni A&K rispetto ai siti di controllo. Purtroppo però questo risultato non si è tradotto in una riduzione significativa dei danni da cimice alla raccolta. Su quest'ultimo aspetto potrebbe avere influito l'andamento stagionale, che nelle primavere 2020 e 2021 è stato caratterizzato da ritorni di freddo e gelate nella fase fiorale di drupacee e pomacee, causando un drastico calo delle produzioni, pertanto su quei pochi frutti rimasti si è concentrata la popolazione dell'insetto.

Sebbene non direttamente applicabile con le strutture TRINET (revocate dal 2021), l'adozione della tecnica A&K (così come della tecnica simile della cattura massale) permette di determinare una riduzione anche se non marcata della popolazione di cimice, e ciò potrebbe consentire di contenere il numero di applicazioni insetticide per il contenimento dei danni ai frutteti. In particolare, nella migliore dei casi, si potrebbe ipotizzare la riduzione di 1-2 interventi con acetamiprid sia su drupacee

che su pomacee. Considerando una superficie regionale di pero in produzione pari a 14.868 ha (dati ISTAT 2022), con l'applicazione di un dosaggio della sostanza attiva pari a 100 g/ha per intervento, si avrebbe un risparmio pari a 1486,8 kg di attivo per ogni intervento non effettuato. Analogamente, considerando una superficie regionale di pesco + nettarina in produzione pari a 56.284 ha (dati ISTAT 2022), con l'applicazione di un dosaggio della sostanza attiva pari a 100 g/ha per intervento, si avrebbe un risparmio pari a 5628,4 kg di attivo per ogni intervento non effettuato. Ovviamente, la riduzione di impiego di insetticidi, nel caso specifico di acetamiprid, avrà effetti positivi anche nel contenimento dei residui degli stessi nelle acque e nel suolo (quindi riducendo l'inquinamento ambientale).

INDICATORI DI RISULTATO

Azione 3 - Realizzazione

1. Buona riuscita nell'installare le stazioni A&K su scala aziendale nei 4 siti prescelti in ciascuna annualità (risultato qualitativo: sì/no); in particolare si considererà soddisfacente il 75% di riuscita nell'installazione e adozione delle stazioni sul totale dei siti (i.e., almeno 3 blocchi su 4 con risultati elaborabili per ciascuna annualità).

In entrambe le annualità è stato realizzato il disegno sperimentale previsto con 4 blocchi (100% delle installazioni), ciascuno composto da sito con stazione A&K e sito di controllo, dislocati su 4 province. Le strutture TRINET sono state posizionate con successo dell'A&K in tutti i siti (n = 4) assegnati all'A&K ed è stato possibile installare le trappole da monitoraggio AgBio in tutti i siti sia di controllo che soggetti ad A&K (n = 8). La buona riuscita delle installazioni (risultato qualitativo: sì) permette di confermare che il progetto è stato regolarmente svolto come programmato.

2. Riduzione della densità delle cimici nelle aree A&K rispetto alle aree di controllo (risultato quantitativo: n° cimici/trappola di monitoraggio a settimana e n° cimici contate nei rilievi visivi su vegetazione per unità temporale che dovranno essere minori nelle aree A&K rispetto ai relativi controlli); si considererà soddisfacente una riduzione statisticamente supportata dell'ordine del 25-50% rispetto alle aree di controllo nel n° di cimici catturate con trappole di monitoraggio e cimici contate nei rilievi visivi.

La riduzione della densità della cimice asiatica nelle aree A&K rispetto alle aree di controllo è stata raggiunta solo a fine estate - inizio autunno (con un effetto significativo del trattamento A&K, $p = 0,01$ nel 2020 e $p = 0,02$ nel 2021). Tale riduzione si è attestata mediamente nell'ordine del 25-50%, variabile in funzione del sito e del periodo di campionamento considerato. Al contrario, durante la primavera-estate del 2021 la densità media di cimici nei siti soggetti ad A&K è risultata del tutto simile a quella rilevata nei siti di controllo ($p = 0,90$).

3. Numero di cimici abbattute in prossimità delle stazioni A&K nell'arco di ciascuna annualità (risultato quantitativo: n° insetti/stazione A&K per unità temporale), che si stima potrà essere > 100 unità per sito e per annualità.

Il numero di cimici abbattute e rilevate in prossimità delle stazioni A&K è stato, come atteso, superiore alle 100 unità per sito e per anno. Data l'assenza di strutture di ritenzione degli insetti, la quantificazione realizzata conteggiando le cimici morte nei teli o nel cassone sottostante le strutture TRINET è probabilmente sottostimata rispetto all'effettivo numero di cimici venute a contatto con il sistema e morte altrove o in altro momento (e pertanto non conteggiate) o rimosse dalla struttura ad opera di predatori generalisti o del vento (e pertanto non conteggiate).

4. Numero di insetti non target rinvenuti in prossimità delle stazioni A&K nell'arco di ciascuna annualità (risultato quantitativo: n° insetti/stazione A&K per unità temporale); che si stima potrà essere < 50% della media di cimici rilevate (e.g., se la media di cimici per stazione e annualità è di 200, la media dei non target deve essere complessivamente < 100).

Il numero di non target abbattuti è sempre stato nettamente inferiore alla metà del numero di cimici abbattute (pochi individui sporadici e spesso nessun individuo non-target).

5. Riduzione percentuale del danno nei frutteti delle aree con A&K rispetto ai frutteti di controllo (risultato quantitativo: % riduzione dell'incidenza di danno) almeno del 20% rispetto al controllo non trattato con A&K (e.g., se la media di frutti danneggiati nei frutteti di controllo è del 15%, una percentuale di frutti con lesioni nelle aree A&K del 11% è da ritenersi soddisfacente poiché 4 punti percentuali corrispondono a una relativa riduzione del danno del 26,7%).

Questo obiettivo non è stato raggiunto, ma è necessario evidenziare come e non sia stato possibile misurare il danno in maniera affidabile a causa delle gelate primaverili che in entrambe le annate del progetto hanno compromesso la produzione dei frutteti di tutti i siti di prova.

6. Definizione di almeno 1 indice di convenienza economica inerente l'opportunità di applicare la tecnica A&K rispetto almeno alla tecnica di difesa standard usata comunemente da imprese agricole che non si avvalgono di innovazioni specifiche.

I dati raccolti hanno permesso il calcolo degli indici necessari alla valutazione economica che sono stati: il costo di produzione, la resa vendibile, il Valore Attuale Netto (VAN) e il tempo di ritorno del capitale (TRC).

Dall'analisi degli indici citati descritti nella fase 5, si evince come gli impianti attrezzati con reti anti-insetto anche senza il sistema A&K, mostrino un indice di maggiore remuneratività, in quanto permette all'agricoltore maggiori guadagni, connessi alle maggiori rese produttive. Secondo questo indice la tecnica dell'A&K risulta comunque avere un indice di convenienza maggiore rispetto all'applicazione di strategie di difesa standard.

Un ulteriore indice impiegato nella valutazione è il

Un ulteriore indice di convenienza sull'applicazione della tecnica A&K può essere stimato considerando la potenziale riduzione di impiego di insetticidi e quindi dei relativi costi. Nella fattispecie la riduzione di 1-2 interventi di acetamiprid (una delle sostanze attive più comunemente impiegate contro cimice con una dose del principio attivo di 100 g/ha) porterebbe su pero a risparmiare 1486,8 kg di attivo per ogni intervento su base regionale (14.868 ha di pero coltivato, ISTAT 2022), e analogamente per pesco + nettarina si avrebbe un risparmio pari a 5628,4 kg di attivo per ogni intervento non effettuato (56.284 ha di pesco + nettarina coltivati, ISTAT 2022). Dato il costo ad ettaro del prodotto acetamiprid di 80 € ed il costo di distribuzione (40 €/ha), ogni intervento ha un costo ad ettaro di 120 €, pertanto il suddetto risparmio si potrebbe tradurre in 178.416 € per il pero e in 675.408 € per pesco e nettarino a livello regionale.

Azione 4 – Divulgazione

7. Numero di imprese contattate con la mailing list e raggiunte dalla divulgazione: 850 utenti.
8. Numero di incontri, visite tecniche e/o campus cloud realizzati: 2 visite, 7 incontri + 1 convegno finale, 2 campus cloud.
9. Numero di tecnici partecipanti a visite e incontri tecnici: 938 partecipanti.
10. Numero articoli scientifici e divulgativi: 5 pubblicazioni + 2 Note tecniche

2 note tecniche, 1 atti convegno finale, 1 presentazione Giornata Tecnica Frutticola (organizzati collegialmente fra 4 progetti cimice (HALY.Bi, A&K, Alien.Stop, Cimice.Net)

Azione 5 – Formazione

11. Numero di imprese agricole coinvolte nella formazione: 50

RICADUTE SOCIALI

In merito alle ricadute sociali, il primo punto è in riferimento all'occupazione nel settore agricolo; va infatti messo in luce come la salvaguardia della redditività si traduce in salvaguardia della sopravvivenza delle imprese agricole e dell'intero indotto delle filiere produttive ad esse associate, determinando una ricaduta economica che va ad incidere in maniera molto importante anche sulla salvaguardia di numerosi posti di lavoro. Negli anni passati le ripercussioni dei danni causati dalla cimice asiatica sul territorio e sull'indotto sono state infatti gravissime anche in termini di occupazione. Nel 2019 sono stati danneggiati dalla cimice asiatica i frutteti di oltre 48.000 aziende italiane, provocando un danno che supera i 740 milioni di euro a livello nazionale; l'impatto è stato pesante anche in termini di occupazione, con una perdita stimata di oltre mezzo milione di giornate di lavoro nel corso del 2019 secondo elaborazioni Coldiretti su dati CSO (<https://www.italiafruit.net/cimice-asiatica-i-danni-del-2019-superano-i-740-milioni>). Con questa premessa, in prospettiva, la salvaguardia del reddito degli agricoltori è pertanto strategica e cruciale anche per la competitività dell'intero tessuto produttivo agricolo regionale.

In secondo luogo, un'altra potenziale ricaduta sociale riguarda l'inclusione di persone con disabilità. Nello specifico, l'adozione della tecnica A&K o di tecniche simili permetterebbe di coinvolgere cooperative sociali per il monitoraggio della cimice asiatica e dei danni ai frutteti nel territorio emiliano-romagnolo. Operatori sociali e tecnici qualificati (cioè esperti entomologi) potrebbero affiancare persone con disabilità nel monitoraggio di *H. halys*. Laddove presenti finanziamenti pubblici o privati da dedicare a questa attività di inclusione sociale, le persone coinvolte in questi progetti potrebbero trovare un'occupazione relativa allo scouting sul territorio emiliano-romagnolo di questa ed altre specie, pertanto operando nel settore agricolo per campionare e monitorare *H. halys* ma anche altre specie di insetti alieni presenti o in arrivo in Emilia-Romagna e in Italia.