



TIPO DI OPERAZIONE

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

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE N. 1098 DEL 01/07/2019

FOCUS AREA 2A 4B

RELAZIONE TECNICA FINALE

DOMANDA DI SOSTEGNO N. 5149091

DOMANDA DI PAGAMENTO N. 5520974

Titolo Piano	Messa a punto di tecniche di difesa da fitofagi su colture orticole ad elevata sostenibilità ambientale basate su strategie agroecologiche
Ragione sociale del proponente (soggetto mandatario)	Centro Agricoltura e Ambiente Giorgio Nicoli S.R.L.
Partner del GO	ORTOAMBIENTE
	Università di Bologna – Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie (DISTAL) Consorzio Agribologna Sca Dinamica Soc. Cons. a.r.l. Azienda Agricola Tonelli Gianni Società Agricola Manzoli S.S. Società Agricola Dune S.S. di Finessi Eliseo e C. Azienda Agricola Telloli Tonino Coltivare Fraternità Cooperativa Agricola e Sociale

Durata originariamente prevista del progetto (in mesi)	30
Data inizio attività	1 Febbraio 2020
Data termine attività (incluse eventuali proroghe già concesse)	31 Agosto 2022

Relazione relativa al periodo di attività dal	1 Febbraio 2020	Al 30 Settembre 2022
Data rilascio relazione	7 Novembre 2022	

Autore della relazione	Dr.ssa Carla Corticelli		
telefono		email	corticellic2@gmail.com
pec	corticellic@legalmail.it		

Sommario

1 - DESCRIZIONE DELLO STATO DI AVANZAMENTO DEL PIANO	3
1.1 STATO DI AVANZAMENTO DELLE AZIONI PREVISTE NEL PIANO	3
2 - DESCRIZIONE PER SINGOLA AZIONE	3
2.1 Azione A1	4
2.2 Azione B1	7
2.3 Azione B2	9
2.4 Azione B3	18
2.5 Azione B4	24
2.6 Azione B5	29
2.7 Azione B6	36
2.8 Azione B7	38
2.9 Azione B8	40
3 - CRITICITÀ INCONTRATE DURANTE LA REALIZZAZIONE DELL'ATTIVITÀ	44
4 - ALTRE INFORMAZIONI	44
5 - CONSIDERAZIONI FINALI	44
6 - RELAZIONE TECNICA	44

1 - DESCRIZIONE DELLO STATO DI AVANZAMENTO DEL PIANO

Descrivere brevemente il quadro di insieme relativo alla realizzazione del piano.

Il progetto è stato realizzato attenendosi a quanto indicato nel Piano progettuale.

L'attività, al 30 Settembre 2022, è conclusa.

E' stata costituita l'Associazione Temporanea di Scopo l'8 Giugno 2020.

Per tutto il periodo dal 1 Febbraio 2020 al 30 Settembre 2022 è stata realizzata l'attività di gestione del Gruppo Operativo (Azione A1) e l'organizzazione dell'attività, anche attraverso la realizzazione dei contatti e delle riunioni previste dal progetto.

Lo studio di fattibilità si è concluso nei primi sei mesi del 2021.

Sono stati realizzati i rilievi e i controlli previsti dal progetto per le Azioni B2, B3, B4 e B5 in tutte le aziende agricole partecipanti al progetto.

L'Azione B2 è stata condotta attraverso prove in pieno campo per studiare l'efficacia della difesa biologica nei confronti di Miridi su lattuga, attraverso l'utilizzo combinato di trappole a feromoni e piante trappola attrattive.

Anche l'Azione B3 è stata realizzata completamente in campo, con l'obiettivo di verificare, su lattuga, l'efficacia di strategie agroecologiche di lotta agli afidi basate su fasce erbose attrattive nei confronti dei principali limitatori naturali in coltivazione primaverile – estiva.

Per quanto riguarda l'Azione B4, l'attività sperimentale è stata realizzata in coltura protetta, serra, per verificare l'efficacia di strategie di difesa biologica nei confronti degli afidi su zucchino, basata sull'utilizzo di fasce erbose con piante nettariifere e sul lancio di parassitoidi Braconidi del gen. Aphidius.

L'Azione B5, realizzata in pieno campo, ha avuto l'obiettivo di valutare l'efficacia della difesa nei confronti di Altica su cavolo attraverso l'impiego di fasce erbose con colture attrattive per il fitofago (trap crops) e di copertura con tessuto agrotessile.

L'11 Giugno 2021 è stata organizzata la prima visita guidata e il 30 Agosto la seconda.

Il 25 Marzo 2022 è stato organizzato l'incontro tecnico finale.

Questi 3 eventi sono stati organizzati da remoto, a causa dell'emergenza COVID-19.

Le attività formative si sono realizzate dal 16/12/2020 all'11/03/2022

Le attività di consulenza si sono realizzate dal 2 Maggio 2020 al 22 agosto 2022.

E' stata inviata una richiesta di modifica agli organi Regionali di alcune attività del progetto a causa dell'emergenza COVID-19, il 29 Aprile 2020 tramite PEC (ID: PG/2020/325301).

1.1 STATO DI AVANZAMENTO DELLE AZIONI PREVISTE NEL PIANO

Azione	Unità aziendale responsabile	Tipologia attività	Mese inizio attività previsto	Mese inizio attività effettivo	Mese termine attività previsto	Mese termine attività effettivo
A1	Centro Agricoltura e Ambiente Giorgio Nicoli S.R.L.	Attività di coordinamento, gestione del Gruppo Operativo e organizzazione riunioni	1	1	32	32
B1	Centro Agricoltura e Ambiente Giorgio Nicoli S.R.L.	Studio di fattibilità relativo all'analisi del contesto e dei temi oggetto della proposta progettuale	1	1	16	16
B2	Centro Agricoltura e Ambiente Giorgio Nicoli S.R.L., Università di Bologna e Consorzio Agribologna	Verifica dell'efficacia della difesa biologica nei confronti di Miridi (Lygus rugulipennis) su lattuga (Lactuca sativa), attraverso l'utilizzo combinato di	1	1	21	21

		trappole a feromoni e piante trappole attrattive.				
B3	Centro Agricoltura e Ambiente Giorgio Nicoli S.R.L., Università di Bologna e Consorzio Agribologna	Valutazione dell'efficacia della difesa biologica nei confronti di afidi su lattuga (<i>Lactuca sativa</i>).	1	1	21	21
B4	Centro Agricoltura e Ambiente Giorgio Nicoli S.R.L., Università di Bologna e Consorzio Agribologna	Verifica dell'efficacia di strategie agroecologiche per potenziare la difesa biologica contro <i>Aphis gossypii</i> su zuccchino (<i>Cucurbita pepo</i>) in coltura protetta.	1	1	21	21
B5	Centro Agricoltura e Ambiente Giorgio Nicoli S.R.L., Università di Bologna e Consorzio Agribologna	Valutazione dell'efficacia della difesa nei confronti di <i>Altica</i> (<i>Phyllotreta</i> spp.) su cavolo (<i>Brassica oleracea</i>), attraverso l'impiego di fasce erbose con colture attrattive per il fitofago (trap crops) e di copertura con tessuto agrotessile.	1	1	21	21
B6	Centro Agricoltura e Ambiente Giorgio Nicoli S.R.L. e Università di Bologna	Elaborazione dei risultati ottenuti anche attraverso la valutazione della sostenibilità ambientale delle best practices individuate, per il loro inserimento nei disciplinari di produzione integrata e biologica	8	8	24	25
B7	Centro Agricoltura e Ambiente Giorgio Nicoli S.R.L.	Divulgazione in ambito PEL e Piano di divulgazione	21	21	32	32
B8.1	Dinamica Soc. Cons. a.r.l.	Formazione	10	11	23	26
B8.2	Centro Agricoltura e Ambiente Giorgio Nicoli S.R.L.	Consulenza	4	4	21	31

2 - DESCRIZIONE PER SINGOLA AZIONE

2.1 Azione A1

Azione A1	Attività di coordinamento, gestione del Gruppo Operativo e organizzazione riunioni
Unità aziendale responsabile	Centro Agricoltura e Ambiente Giorgio Nicoli S.R.L.

<p>Descrizione delle attività</p>	<p><i>descrizione delle attività svolte per il raggiungimento degli obiettivi previsti dall'azione</i></p> <p>Gli obiettivi e le attività sono stati realizzati secondo quanto indicato dalla proposta progettuale. Di seguito sono indicate nel dettaglio:</p> <p>E' stata costituita l'Associazione Temporanea di Scopo l'8 Giugno 2020. E' stata realizzata la riunione sull'organizzazione delle attività da realizzare da parte del coordinatore e dei partner del progetto.</p> <p>E' stato realizzato il verbale della riunione e le relative presentazioni</p> <p>Il coordinatore ha predisposto materiale informativo relativo all'attività dei Gruppi Operativi o altri progetti e news relativi ad attività simili a quelle della presente proposta sulla base di informazioni ottenute dal sito dell'Unione Europea relativo al PEI.</p> <p>Sono stati realizzati ogni sei mesi i seguenti report:</p> <p>a) Agosto 2020: Report semestrale comprendente il periodo da Febbraio 2020 a Luglio 2020; (primo semestre); b) Febbraio 2021: Report semestrale comprendente il periodo da Agosto 2020 a Gennaio 2021; (secondo semestre); c) Agosto 2021: Report semestrale comprendente il periodo da Febbraio 2021 a Luglio 2021; (primo semestre); d) Febbraio 2022: Report semestrale comprendente il periodo da Agosto 2021 a Gennaio 2022; (secondo semestre); e) Agosto 2022: Report semestrale comprendente il periodo da Febbraio 2022 a Luglio 2022; (primo semestre);</p> <p>Il coordinatore ha tenuto contatti almeno settimanali o quindicinali con i partner del progetto, assicurando il monitoraggio interno della realizzazione delle diverse azioni.</p> <p>Sono stati realizzati i seguenti verbali che comprendono anche la stesura di <u>una scheda di Project management</u>, condivisi con i partner del Gruppo Operativo:</p> <p>a) Verbale attivazione: Marzo 2020; b) Rapporto intermedio primo anno: Luglio 2020; c) Verifica risultati 1 anno: Gennaio 2021; d) Rapporto intermedio secondo anno: (con sopralluogo) Luglio 2021; e) Verifica risultati 2 anno: Febbraio 2022; f) Rapporto conclusivo: Agosto 2022.</p> <p>Convocazione dei Comitati (con i relativi verbali): 13 Ottobre 2020 – Riunioni Comitati Scientifico e Gestionale; 19 Febbraio 2021 - Riunioni Comitati Scientifico e Gestionale – in modalità TEAMS; 21 Febbraio 2022 - Riunioni Comitati Scientifico e Gestionale - in modalità TEAMS.</p> <p>Il risultato di questa Azione è stato quello di realizzare una migliore gestione e organizzazione delle attività progettuali. Il materiale informativo relativo all'attività dei Gruppi Operativi è stato realizzato dal coordinatore, le altre attività sono state realizzate sempre dal coordinatore con la collaborazione degli altri partner.</p>
<p>Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate</p>	<p><i>descrivere in che misura sono stati raggiunti gli obiettivi previsti, giustificando eventuali scostamenti dal progetto originario. Analizzare eventuali criticità tecnico-scientifiche emerse durante l'attività</i></p> <p>Gli obiettivi sono stati pienamente raggiunti. Non sono state rilevate particolari criticità.</p>

2.1.1 PERSONALE

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

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Costo orario	Ore	Costo totale
	Sperimentatore senior	Collaborazione nella redazione dei verbali, sulla organizzazione delle riunioni e sulla predisposizione delle relazioni	43	7	301,00
	Responsabile scientifico	Collaborazione nella redazione dei verbali, sulla organizzazione delle riunioni e sulla predisposizione delle relazioni	73	3,5	255,50
	Sperimentatore senior	Collaborazione nella redazione dei verbali, sulla organizzazione delle riunioni e sulla predisposizione delle relazioni	43	3,50	150,50
Totale:					707,00

2.1.2 COLLABORAZIONI, CONSULENZE, ALTRI SERVIZI

CONSULENZE - PERSONE FISICHE

Nominativo del consulente	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
	34.670,16	Funzionamento e gestione del GO, coordinamento e gestione di tutte le azioni e del Piano, autocontrollo e monitoraggio, verbali, presentazioni, schede, report semestrale attività GOI in ambito PEI	34.670,16
	6.000,00	Spese relative all'animazione, a riunioni ed incontri	6.000,00
Totale:			40.670,16

2.2 Azione B1

Azione B1	Studio di fattibilità relativo all'analisi del contesto e dei temi oggetto della proposta progettuale
Unità aziendale responsabile	Centro Agricoltura e Ambiente Giorgio Nicoli S.R.L.
Descrizione delle attività	<p><i>descrizione delle attività svolte per il raggiungimento degli obiettivi previsti dall'azione</i></p> <p>Gli obiettivi e le attività sono stati realizzati secondo quanto indicato dalla proposta progettuale. Il coordinatore, con la collaborazione dei partner, ha realizzato le seguenti attività:</p> <p><u>Analisi organizzativa e del contesto (a) nel primo anno:</u></p> <p>a1) Analisi delle strutture coinvolte, che si prefigge il risultato di ottimizzare e pianificare l'attività organizzativa e logistica connessa alla realizzazione del progetto. Sono stati individuati, in modo dettagliato, i tecnici e le strutture che hanno collaborato al progetto e, insieme a loro, è stata impostata la gestione comune delle attività: su questi aspetti è stata organizzata una riunione , sulla quale è stato realizzato il relativo verbale;</p> <p>a2) Realizzazione di interviste presso un campione di aziende socie di Agribologna Sca per valutare la diversa propensione, applicabilità e interesse relativamente alle tecniche di difesa oggetto della presente proposta progettuale e gli eventuali possibili ostacoli e le relative azioni correttive. Sono state intervistate sia le aziende associate al Gruppo Operativo ma anche aziende non socie. Questo ha permesso di acquisire informazioni importanti da valutare per rendere più efficace l'attività di sperimentazione anche in termini di ricadute dei risultati del progetto.</p> <p>A3) Realizzazione di un aggiornamento a livello nazionale e internazionale delle innovazioni inerenti le tecniche di difesa sulle colture orticole in coltivazione biologica, attraverso la valutazione e l'analisi dei progetti Europei realizzati attraverso fondi diretti e indiretti e su altre fonti, le pubblicazioni scientifiche, i contatti con tecnici ed esperti. Sono state realizzate schede riassuntive con la collaborazione dei partner del progetto.</p> <p><u>Definizione delle diverse categorie di produttori agricoli relative alla propensione alle innovazioni e coinvolgimento degli operatori (b) realizzata il secondo anno:</u></p> <p>b1) Elaborazione di tutti i dati raccolti nel primo anno e definizione di un certo numero di categorie di produttori agricoli. A queste categorie è stata associata una diversa modalità di applicazione dei risultati della sperimentazione del progetto. Questo al fine di individuare i punti di forza e di debolezza relative all'applicabilità delle best practices e le relative eventuali azioni correttive.</p> <p>B2) Valutazione e selezione dei soggetti, provenienti da ciascuna delle categorie individuate e intervistate, potenzialmente interessati a seguire il percorso dell'attività progettuale e in prospettiva a fruire dei risultati del progetto: è stata data la maggior diffusione possibile a quanto realizzato al fine di favorire un'effettiva valorizzazione dei risultati.</p> <p>Il verbale realizzato relativamente all'attività a1) ha permesso di impostare correttamente i ruoli e l'organizzazione delle attività.</p> <p>Il report realizzato nel primo anno (a2, a3) ha fornito i presupposti conoscitivi per migliorare l'efficacia del progetto nella fase di avvio. In particolare, l'analisi delle ricerche già realizzate hanno permesso di approfondire ma soprattutto aggiornare l'indagine bibliografica che era stata realizzata in fase di predisposizione del progetto, al fine di perfezionare, acquisire e soprattutto condividere, tra tutti i partner del progetto, le ultime ricerche e considerazioni sui temi trattati. Lo studio di fattibilità ha anche individuato altre esperienze collegate con il tema affrontato attraverso interviste con Aziende Agricole socie del Consorzio Agribologna Sca. Si sono raccolte informazioni sulle opinioni, da parte dei produttori agricoli, sulle tecniche di difesa in biologico, che hanno permesso di gettare le basi per la successiva elaborazione di tutti i dati, che verrà realizzata l'anno successivo. Tutte le informazioni raccolte hanno costituito una preziosa base di lavoro, di elementi di confronto, di contatti e di possibili ulteriori iniziative da realizzare.</p>

	<p>Il report realizzato nel secondo anno (b1, b2) ha fornito i presupposti conoscitivi per migliorare l'efficacia del progetto nella fase di avvio, ma anche relativamente alla informazione sui risultati.</p> <p>Sono stati elaborati tutti i dati relativi alle risposte dei 50 questionari somministrati alle aziende agricole socie di Agribologna Sca e sono state definite 3 diverse categorie di produttori agricoli, ai quali è stata associata una diversa modalità di applicazione dei risultati della sperimentazione del progetto, Questo al fine di individuare i punti di forza e di debolezza relative all'applicabilità delle best practices e le relative eventuali azioni correttive.</p> <p>3) Categoria A</p> <p>Questa categoria corrisponde all'8% degli intervistati e ha una conoscenza sostanzialmente scarsa dei temi oggetto del questionario, in quanto a buona parte delle domande ha risposto di non conoscere le relative tecniche. Il sintetico manuale di best practices, previsto nell'Azione B7 (divulgazione) tra le attività, rappresenta il prodotto più adatto per dare una prima visione d'insieme del progetto, per questa tipologia di operatori che non conoscono in modo approfondito le tecniche descritte nei questionari.</p> <p>2) Categoria B</p> <p>Questa è la categoria più numerosa e più complessa (il 68% degli intervistati) comprendente coloro che, nella maggior parte dei casi, conoscono le tecniche ma hanno individuato diversi punti critici, che potrebbero ostacolare l'applicazione.</p> <p>Per questa tipologia di operatori sono necessarie schede, o approfondimenti specifici sulle diverse attività, sia dal punto di vista tecnico che economico.</p> <p>Non ci sono state descrizioni generali, ma risposte e osservazioni sui principali punti critici individuati. Anche questi documenti sono stati per mail.</p> <p>3) Categoria C)</p> <p>A questa categoria, comprendente il 24% degli intervistati, appartengono i produttori più informati: conoscono la maggior parte delle tecniche, e soprattutto non rilevano ostacoli particolari, applicandola senza particolari difficoltà.</p> <p>Per questa tipologia di operatori, lo strumento maggiormente efficace è rappresentato da una relazione dettagliata e completa su tutte le attività (o da tutte le singole presentazioni sui risultati finali), che verrà sempre inviata per mail.</p> <p>In sintesi, l'intero studio di fattibilità, comprendente la pianificazione dell'attività organizzativa e logistica, l'aggiornamento tecnico, le interviste, le relative elaborazioni e le conseguenti diverse modalità di coinvolgimento degli operatori hanno potuto dare un contributo alla migliore applicabilità dei risultati dell'attività di sperimentazione sulle innovazioni oggetto della presente proposta progettuale e anche costituire una preziosa base di lavoro, di elementi di confronto, di contatti e di possibili ulteriori iniziative da realizzare.</p> <p>Tutti questi aspetti sono stati dettagliatamente approfonditi nei 2 report realizzati dal coordinatore, uno per le attività a2, a3 per il primo anno e un secondo sulle attività b1 e b2 per il secondo anno.</p> <p>Il coordinatore ha redatto anche il verbale relativo all'attività a1.</p> <p>Gli altri partner hanno collaborato a tutte le attività.</p> <p>Questa azione ha raggiunto il risultato di ottenere strumenti conoscitivi in grado di pianificare l'attività organizzativa e logistica, realizzare un aggiornamento delle tematiche oggetto della presente proposta, e aumentare l'applicabilità e l'efficacia di trasferimento delle innovazioni progettuali.</p>
<p>Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate</p>	<p><i>descrivere in che misura sono stati raggiunti gli obiettivi previsti, giustificando eventuali scostamenti dal progetto originario. Analizzare eventuali criticità tecnico-scientifiche emerse durante l'attività</i></p> <p>Gli obiettivi sono stati pienamente raggiunti. Non sono state rilevate particolari criticità.</p>

2.2.1 PERSONALE

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

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Costo orario	Ore	Costo totale
Roberto Ferrari	Sperimentatore senior	Collaborazione allo studio di fattibilità	43	4	172,00
Giovanni Burgio	Responsabile scientifico	Supervisione studio di fattibilità	73	4	292,00
Gianfranco Fornari	Sperimentatore senior	Collaborazione allo studio di fattibilità	43	4	172,00
Totale:					636,00

2.2.2 COLLABORAZIONI, CONSULENZE, ALTRI SERVIZI

CONSULENZE - PERSONE FISICHE

Nominativo del consulente	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
	8.000,00	Realizzazione dello studio di fattibilità comprendente: la pianificazione organizzativa e logistica e la valutazione delle ricerche già realizzate, e altre esperienze collegate alla proposta progettuale, realizzazione di interviste, elaborazione dati e coinvolgimento degli operatori	8.000,00
Totale:			8.000,00

2.3 Azione B2

Azione B2	Verifica dell'efficacia della difesa biologica nei confronti di Miridi (<i>Lygus rugulipennis</i>) su lattuga (<i>Lactuca sativa</i>), attraverso l'utilizzo combinato di trappole a feromoni e piante trappole attrattive.
Unità aziendale responsabile	Università di Bologna e Centro Agricoltura e Ambiente
Descrizione delle attività	<p><i>descrizione delle attività svolte per il raggiungimento degli obiettivi previsti dall'azione</i></p> <p>Questa sperimentazione ha visto l'utilizzo del medesimo protocollo nei due anni di sperimentazione (2020 e 2021). Presso l'az. Tonelli, sono state individuate due parcelle di lattuga (15 x 50 m nel 2020 e 15 x 60 m nel 2021) all'interno di un appezzamento coltivato a lattuga, corrispondenti alle 2 tesi previste dalla sperimentazione: 1) il testimone di controllo, messo a confronto con 2) una strategia agroecologica di difesa che ha contemplato la semina, su due bordi della parcella, di una fascia di erba medica (<i>Medicago sativa</i>) (larghezza fascia = 2 m), coltura altamente appetita a <i>Lygus rugulipennis</i>, con lo scopo di distogliere il Miride dalla lattuga (pianta trappola o trap crop) (Fig. 1). Inoltre, questa tesi ha previsto anche l'installazione (effettuata il 24/06/2020 e il 01/07/2021 nei due anni di sperimentazione) di 6 trappole (3 trappole per ognuna delle fasce con trap crop) innescate con feromoni specifici nei confronti di <i>Lygus rugulipennis</i>, disposte direttamente all'interno delle piante trappola, in modo da aumentarne l'efficacia. All'interno del corpo di queste trappole è stata inserita una rete impregnata di una sostanza con azione insetticida, ammessa in biologico. All'interno di entrambe le parcelle sono stati individuati tre trapianti successivi di lattuga corrispondenti a tre repliche della sperimentazione (Fig. 1). Al fine di evitare possibili interferenze, le due tesi erano distanti fra loro 40 m. Sono stati effettuati controlli settimanali (dal 02/07/2020 al 24/09/2020 nel primo anno di sperimentazione, e dal 08/07/2021 al 29/09/2021 nel secondo) sulle trap crop per verificare le</p>

dinamiche delle popolazioni di Miridi in campo (*Lygus rugulipennis* ed altre specie potenzialmente dannose). Oltre al numero di Miridi all'interno delle trappole, sono stati conteggiati e determinati, a livello di specie, tutti gli eventuali insetti utili (in particolare Coleotteri Coccinellidi) rinvenuti durante tutto il periodo di campionamento.

I reperti raccolti sono stati isolati e conservati in freezer (-20 °C), per poi essere identificati in laboratorio. Al fine di valutare l'efficacia delle diverse strategie agroecologiche nel limitare i danni su lattuga, in entrambi gli anni della sperimentazione, sono stati previsti rilievi alla raccolta in ognuno dei tre trapianti di lattuga studiati, in modo da valutare il danno provocato da *L. rugulipennis*. A tal fine sono state contate le foglie sane e quelle recanti danni dovute alle punture effettuate dal Miride su 25 cespi/tesi/trapianto diversificando la % di danno (= foglie danneggiate/foglie totali*100) sul cespo tal quale alla raccolta (cespo intero) e il cespo ripulito e pronto per la commercializzazione (cespo commerciale).

Risultati

Nel primo anno di studio (2020) *L. rugulipennis* è stato presente in maggior numero rispetto all'anno successivo (2021) come è possibile notare confrontando gli andamenti delle catture all'interno delle trappole a feromone (Fig. 2). In particolare, le catture sono cresciute a partire dal 16 luglio 2020, raggiungendo un primo picco all'inizio di agosto (22 individui/trappola/settimana) ed un secondo, più alto (27 individui/trappola/settimana), alla fine di agosto (Fig. 2A). In seguito, il numero di individui catturati è costantemente diminuito fino ad azzerarsi alla fine di settembre. La sex-ratio degli individui di *L. rugulipennis* catturati è risultata sempre in favore dei maschi, in particolare nel periodo in cui si sono registrate le catture maggiori. Nel secondo anno la curva delle catture di *L. rugulipennis* presenta un andamento serpeggiante senza presentare un trend specifico di crescita in relazione con l'andamento stagionale e con massimi di cattura di soli 7 individui per trappola a settimana (Fig. 2B). Anche nel secondo anno la sex-ratio degli individui catturati è risultata nettamente in favore dei maschi con la sola eccezione di due date ad inizio settembre quando è risultata 50:50 (Fig. 2B). In entrambi gli anni di sperimentazione all'interno delle trappole sono stati rinvenuti diversi predatori come Nabidi, Crisopidi e Coccinellidi. Questi ultimi sono risultati decisamente prevalenti con numeri di individui catturati maggiori nel periodo luglio-metà agosto (Fig. 3). Questo aspetto dovrà essere valutato in relazione alla disposizione in campo delle trappole al fine di minimizzarne l'impatto sulle popolazioni di Coccinellidi.

L'effetto combinato della pianta trappola e della trappola a feromone ha permesso di ridurre la percentuale di foglie danneggiate sia nei cespi interi, come raccolti, che nel cespo commerciale dopo pulizia dello stesso, in entrambi gli anni di sperimentazione (Tab. 1 e Figg. 4 e 5). La riduzione della percentuale di danno è risultata maggiore nel 2020 considerando il cespo commerciale (- 41,8 %) unico valore risultato anche significativo dal punto di vista statistico (Fig. 4B). Nel 2020, inoltre, si evidenzia una notevole differenza fra la riduzione del danno sul cespo intero (- 16,8 %) rispetto al danno riscontrato dopo pulizia delle foglie inferiori (cespo commerciale; - 41,8 %), che potrebbe indicare una maggiore pressione del miride nelle fasi iniziali della coltivazione poi ridotte, contrariamente dal testimone, dall'azione della pianta trappola e dalle trappole a feromone. Tale differenza non è stata riscontrata nel 2021 (Tab. 1), che ha visto un danno in generale maggiore rispetto all'anno precedente nonostante una popolazione minore di *L. rugulipennis* (confronta dati catture in Fig. 2). Nelle aziende situate nell'areale ferrarese (Azienda Le Dune, Azienda Telloli e Azienda Manzoli), dai campionamenti eseguiti periodicamente, sia nel 2020 sia nel 2021, attraverso l'utilizzo delle trappole a feromoni sono state evidenziati bassi livelli di popolazioni di miridi, tali da non rappresentare un pericolo per le colture sensibili in nessuna delle aziende coinvolte (Figg. 6A, B, C e 7).

Considerazioni conclusive dei due anni di progetto

Alla luce dei risultati positivi ottenuti resta da determinare il rapporto ottimale fra coltura da difendere e pianta trappola che nel presente studio è risultata di circa 8:1. Questo alla luce del fatto che la pianta trappola rappresenta una tara di coltivazione, ma al tempo stesso trattandosi di una leguminosa è in grado di arricchire il terreno di azoto e di sostanza organica una volta interrata.

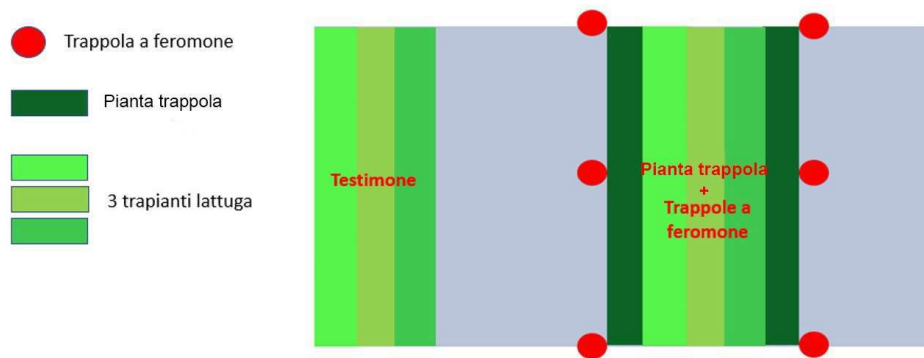


Fig. 1. Schema del campo sperimentale nei due anni di sperimentazione.

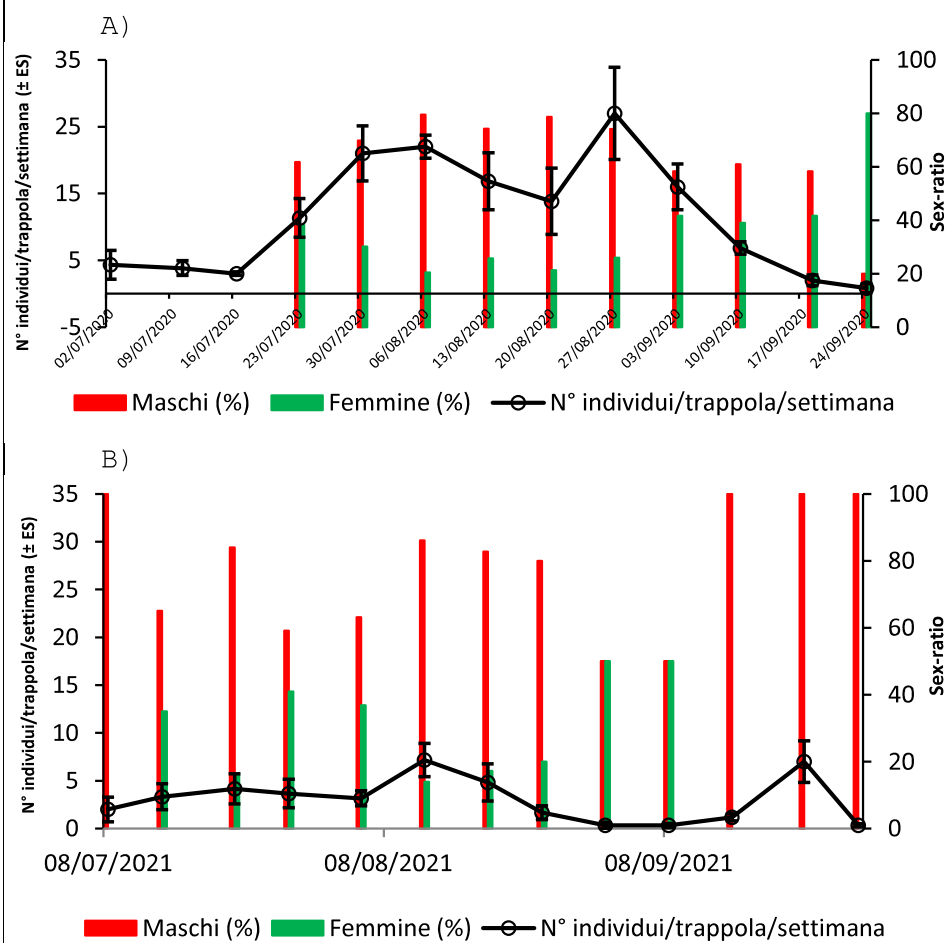
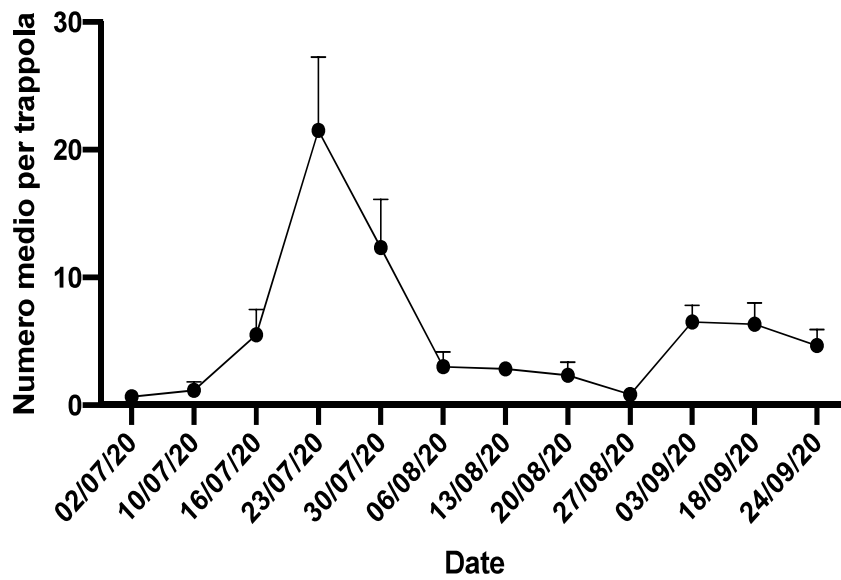


Fig. 2. Numero medio di individui di *Lygus rugulipennis* e relativa sex-ratio catturati all'interno delle trappole a feromone nel primo (2020) (A) e nel secondo anno di sperimentazione (2021) (B).



B)

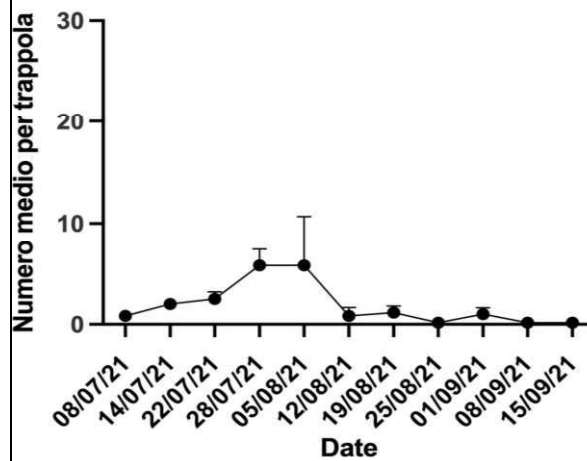


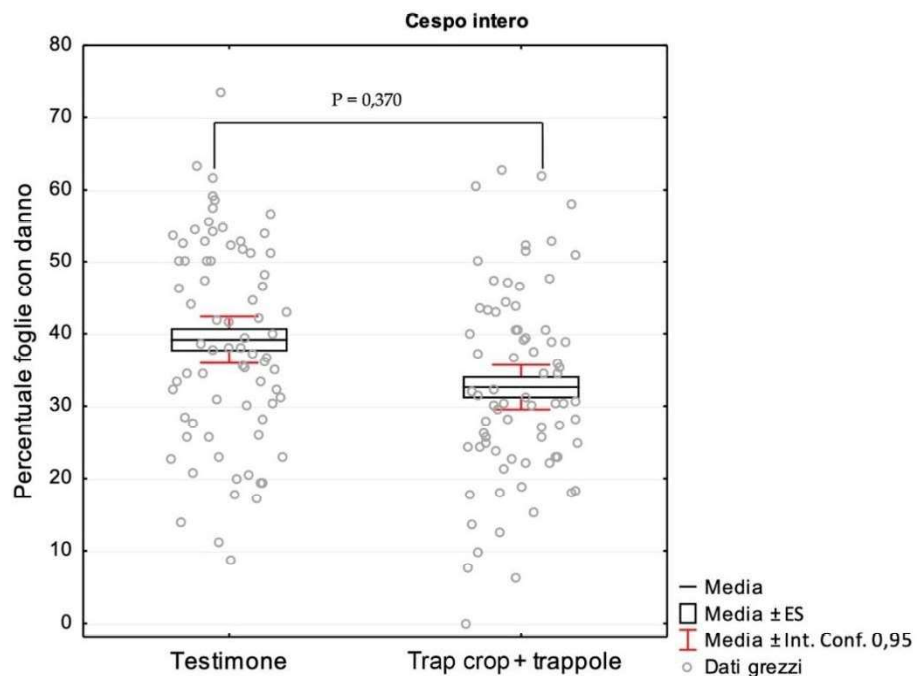
Fig. 3. Numero medio (+ ES) di coccinellidi rinvenuti all'interno delle trappole a feromone per la cattura di *Lygus rugulipennis* nel primo (2020) (A) e nel secondo anno di sperimentazione (2021) (B).

Tabella 1. Confronto tra la percentuale di danno causato da *Lygus rugulipennis* su cespi di lattuga e percentuale di riduzione del danno a seguito della strategia di difesa adottata rispetto al testimone.

Tesi	Anno	2020		2021	
		Cespo intero	Cespo commerciale	Cespo intero	Cespo commerciale
Testimone		39,1 ± 6,0	34,0 ± 4,9	55,3 ± 12,9	50,4 ± 13,9
Pianta trappola + Trappola a feromone		32,6 ± 1,9	19,8 ± 1,5	38,6 ± 9,9	34,0 ± 10,0
Riduzione danno (%)		16,8	41,8	30,2	32,6

B)

A)



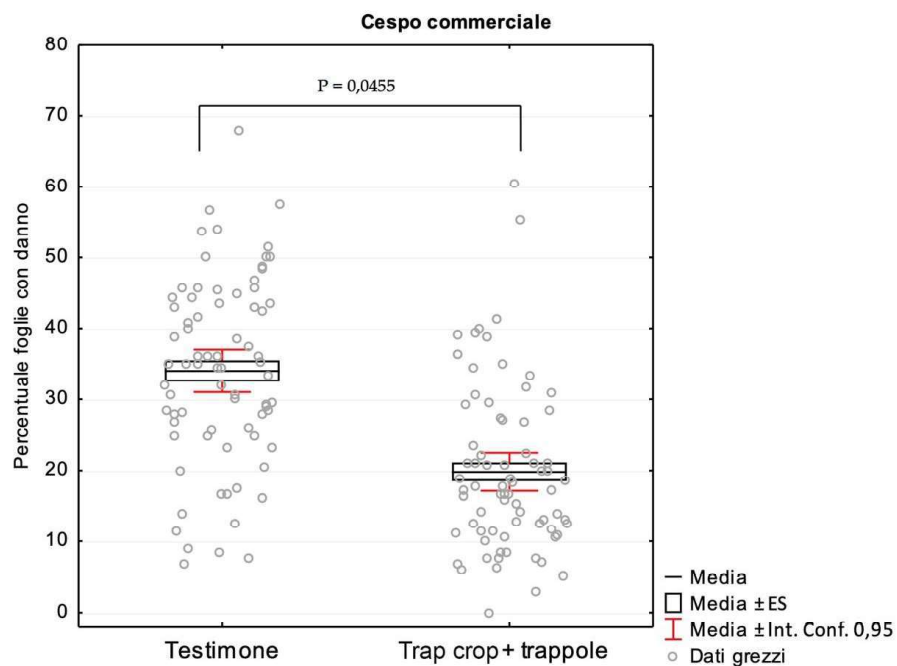
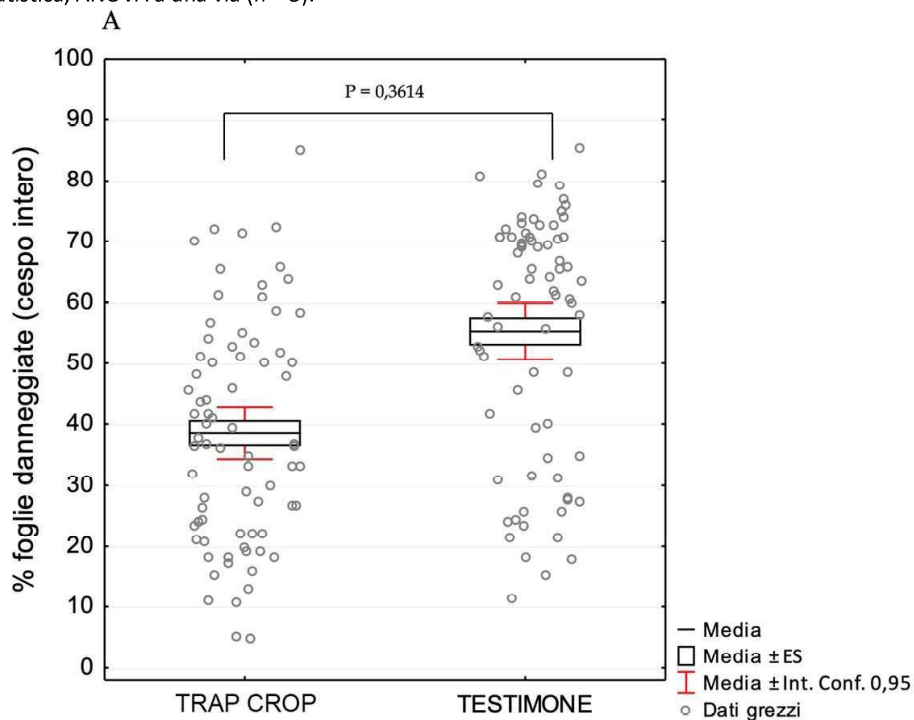


Fig. 4. Confronto tra la percentuale di danno causato da *Lygus rugulipennis* su cespi al momento della raccolta (cespo intero) (A) e dopo ripulitura (cespo commerciale) (B) fra lattuga con trap-crop e trappole a feromone e testimone, nel primo anno di sperimentazione (2020). Analisi statistica, ANOVA a una via (n = 3).



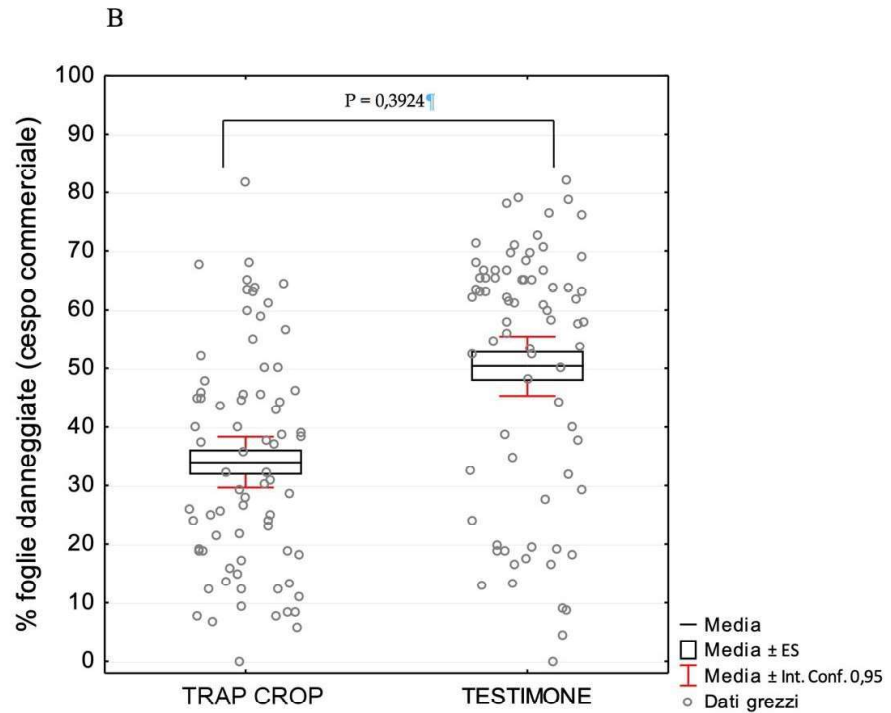


Fig. 5. Confronto tra la percentuale di danno causato da *Lygus rugulipennis* su cespi al momento della raccolta (cespo intero) (A) e dopo ripulitura (cespo commerciale) (B) fra lattuga con trap-crop e trappole a feromone e testimone, nel secondo anno di sperimentazione (2021). Analisi statistica, ANOVA a una via (n = 3).

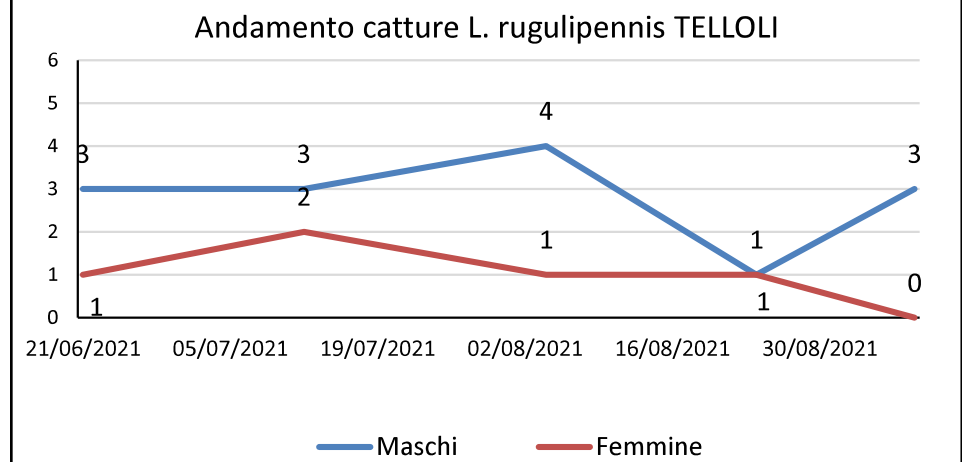


Fig. 6°. Andamento catture di *L. rugulipennis* (maschi e femmine) nell'azienda Telloli, durante il periodo di monitoraggio nel 2021.

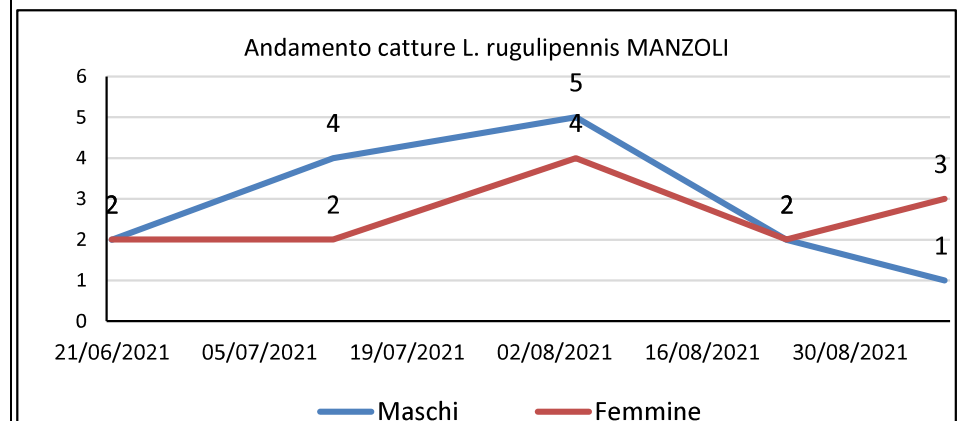


Fig. 6B. Andamento catture di *L. rugulipennis* (maschi e femmine) nell'azienda Manzoli, durante il periodo di monitoraggio nel 2021.

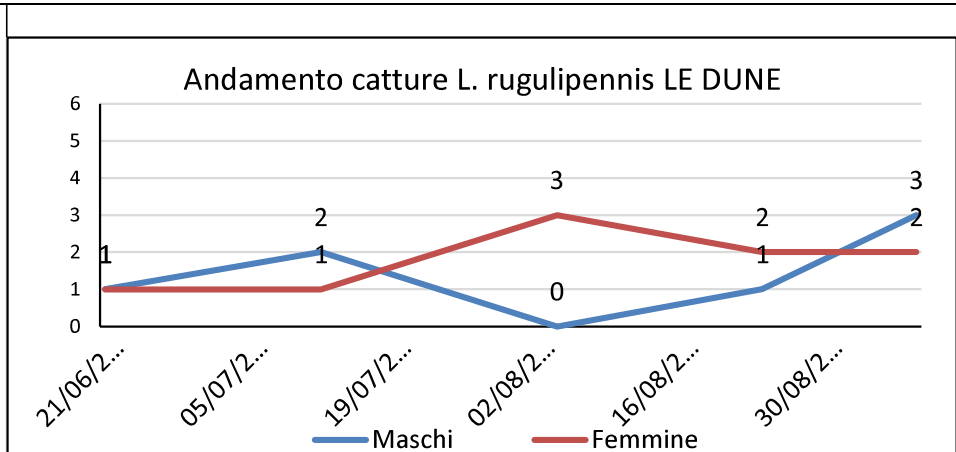


Fig. 6C. Andamento catture di *L. rugulipennis* (maschi e femmine) nell'azienda Le Dune, durante il periodo di monitoraggio nel 2021.

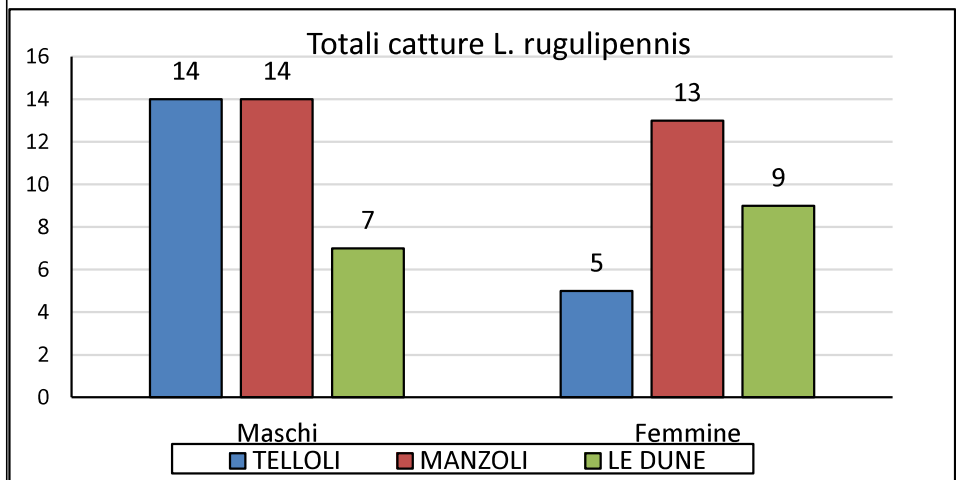


Fig. 7. Catture totali di *L. rugulipennis* (maschi e femmine) nelle tre aziende ferraresi, durante il periodo di monitoraggio nel 2021.

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

descrivere in che misura sono stati raggiunti gli obiettivi previsti, giustificando eventuali scostamenti dal progetto originario. Analizzare eventuali criticità tecnico-scientifiche emerse durante l'attività

Gli obiettivi sono stati pienamente raggiunti.
Non sono state rilevate particolari criticità.

2.3.1. PERSONALE

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

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Costo orario	Ore	Costo totale
	Sperimentatore senior	Impostazione e realizzazione dell'attività di sperimentazione (anche rilievi e raccolta dati)	43	342	14.706,00
	Tecnico sperimentatore	Collaborazione nella realizzazione dell'attività di sperimentazione (anche rilievi e raccolta dati)	27	108	2.916,00
	Tecnico sperimentatore	Collaborazione nella realizzazione dell'attività di sperimentazione	27	60	1.620,00
	Responsabile scientifico	Supervisione dell'attività	73	85	6.205,00
	Sperimentatore senior	Organizzazione e collaborazione alla realizzazione dell'attività di sperimentazione	43	410,00	17.630,00
	Sperimentatore Assegnista	Realizzazione dell'attività di sperimentazione (anche rilievi e raccolta dati)	13,83	429	5.933,07
	Operaio agricolo	Gestione delle prove in campo e collaborazione nell'attività di sperimentazione	19,5	137	2.671,50
Totale:					51.681,57

2.3.2 TRASFERTE

Cognome e nome	Descrizione	Costo
	Predisposizione dei campi prova	910,95
	Predisposizione dei campi prova	57,90
	Predisposizione dei campi prova	90,97
	Supervisione dell'attività di campo	311,33
Totale:		1.371,15

2.4 Azione B3

Azione B3	Valutazione dell'efficacia della difesa biologica nei confronti di afidi su lattuga (<i>Lactuca sativa</i>).
Unità aziendale responsabile	Università di Bologna e Centro Agricoltura e Ambiente
Descrizione delle attività	<p><i>descrizione delle attività svolte per il raggiungimento degli obiettivi previsti dall'azione</i></p> <p>Questa sperimentazione ha visto l'utilizzo del medesimo protocollo nei due anni di sperimentazione (2020 e 2021). Presso l'az. Tonelli, sono state individuate due parcelle di lattuga (15 × 50 m nel 2020 e 15 × 60 m nel 2021) all'interno di un appezzamento coltivato a lattuga, corrispondenti alle 2 tesi previste dalla sperimentazione: 1) il testimone di controllo, messo a confronto con 2) una strategia di lotta biologica conservativa che ha contemplato la semina, ai bordi della parcella di lattuga, di due fasce inerbite (larghezza 1,5 m ciascuna) di specie vegetali (principalmente leguminose) con l'intento di fornire una fonte alimentare supplementare, rifugio e prede alternative ai principali limitatori naturali degli afidi su lattuga (principalmente sirfidi e coccinelle). Nel secondo anno di sperimentazione sono state aggiunte tre fasce, ciascuna di 0,5 m, seminate con Grano saraceno (<i>Fagopyrum esculentum</i>), Veccia (<i>Vicia sativa</i>) e Coriandolo (<i>Coriandrum sativum</i>) a fianco di ciascuna fascia di leguminose, al fine di incrementarne la fioritura e, quindi, l'efficacia.</p> <p>All'interno di entrambe le parcelle sono stati individuati quattro trapianti (nel 2020) e tre trapianti successivi (nel 2021) di lattuga corrispondenti alle repliche della sperimentazione. Al fine di evitare possibili interferenze, le due tesi erano distanti fra loro almeno 40 m.</p> <p>Sono stati effettuati campionamenti settimanali (dal 03/09/2020 al 08/10/2020 nel primo anno di sperimentazione, e dal 18/05/2021 al 01/07/2021 nel secondo) sulle piante di lattuga (5 foglie/pianta su 25 piante/tesi nel 2020 e 5 foglie/pianta su 50 piante/tesi nel 2021) per verificare le dinamiche delle popolazioni di afidi e insetti utili in campo. I campionamenti su foglie di lattuga sono stati mirati alla quantificazione sia dei predatori in attività trofica sugli afidi, che di eventuale parassitizzazione (quantificabile come presenza di mummie), permettendo così di confrontare la predazione e la parassitizzazione su lattuga con fascia di nettarifere vs testimone.</p> <p>Risultati</p> <p>Nel primo anno di sperimentazione (2020) il numero di afidi presenti sulla lattuga nel periodo di svolgimento della prova (settembre – inizio ottobre) è risultato estremamente basso tanto da non costituire un problema rilevante per la coltura. Ciononostante, il numero di afidi nei trapianti del testimone è risultato maggiore, in tutti i rilievi effettuati e nel totale, rispetto alla lattuga affiancata dalla bordura di leguminose, pur se la differenza non è risultata significativa dal punto di vista statistico (Fig. 8A). Come si può evidenziare nei grafici della figura 6 la risposta degli entomofagi (principalmente predatori come coccinellidi e sirfidi) è risultata legata alla densità del fitofago sulla coltura e quindi maggiore nei trapianti della tesi testimone (Fig. 8B-C), in particolare per i sirfidi la cui differenza è risultata marginalmente significativa (Fig. 8C). Questa risposta è anche ascrivibile alla ridottissima fioritura della bordura che non ha quindi fornito, con buona probabilità, un plus agli entomofagi presenti.</p> <p>Nel secondo anno (2021) sia per la diversa collocazione temporale della sperimentazione (maggio - giugno) che per l'abbondante fioritura garantita dalle tre essenze (grano saraceno, veccia e coriandolo) aggiunte al miscuglio di leguminose usato nel 2020, il contributo nei confronti degli ausiliari della lotta biologica conservativa è maggiormente identificabile. Gli afidi, presenti con popolazioni decisamente più abbondanti rispetto all'anno precedente, in particolare nel testimone e nelle prime settimane dal trapianto, sono state ridotte nelle settimane successive in entrambe le tesi dall'azione dei predatori presenti nell'agroecosistema (Fig. 9A). Questi, principalmente coccinellidi e sirfidi, sono tuttavia risultati più abbondanti nella lattuga con bordura di nettarifere (Fig. 9B-C). In particolare, per i sirfidi la differenza rispetto al testimone è risultata significativa dal punto di vista statistico (Fig. 9C). Questi insetti, infatti, risultano maggiormente beneficiati dalla presenza del nettare fornito dai fiori o dai nettari extra-fiorali presenti sulla veccia, in quanto gli adulti hanno un regime dietetico glicifago, a differenza dei coccinellidi che si alimentano a scapito degli afidi anche in questo stato.</p> <p>Dall'analisi dei dati raccolti nelle aziende situate nell'areale ferrarese durante le due annate 2020 e 2021 (Azienda Le Dune, Azienda Telloli e Azienda Manzoli) sono state evidenziate popolazioni di Coccinellidi piuttosto abbondanti nel corso di tutto il periodo di monitoraggio. In particolare, nel 2021, i risultati registrati nei campionamenti si sono dimostrati in linea con quanto rilevato nel corso di diversi studi svolti negli anni passati nell'areale bolognese, con densità di popolazione molto simili (Figg. 10A, B, C, D, E). Le aziende agricole coinvolte nel monitoraggio evidenziano pertanto buone potenzialità relativamente alla lotta naturale agli afidi su lattuga o altre colture orticole.</p>

Considerazioni conclusive dei due anni di progetto

Anche per questa sperimentazione alla luce dei risultati positivi ottenuti resta da determinare il rapporto ottimale fra coltura da difendere e bordura di nettarifere che nel presente studio è risultata di circa 10:1 nel 2020 e circa 5:1 nel 2021 a seguito del raddoppiamento della bordura stessa. Tuttavia, dai risultati ottenuti, le bordure composte esclusivamente da grano saraceno, veccia e coriandolo sembrano da preferire al mix di leguminose, garantendo una maggior fioritura e una disponibilità di nettare per un periodo prolungato anche in funzione della fioritura scalare delle diverse essenze. Un ulteriore aspetto da studiare sarà la modalità di integrare le diverse strutture agroecologiche utilizzate sulla lattuga in questo progetto, quali le piante trappola per il controllo di *L. rugulipennis* e le bordure di nettarifere per l'implementazione della lotta biologica conservativa contro gli afidi.

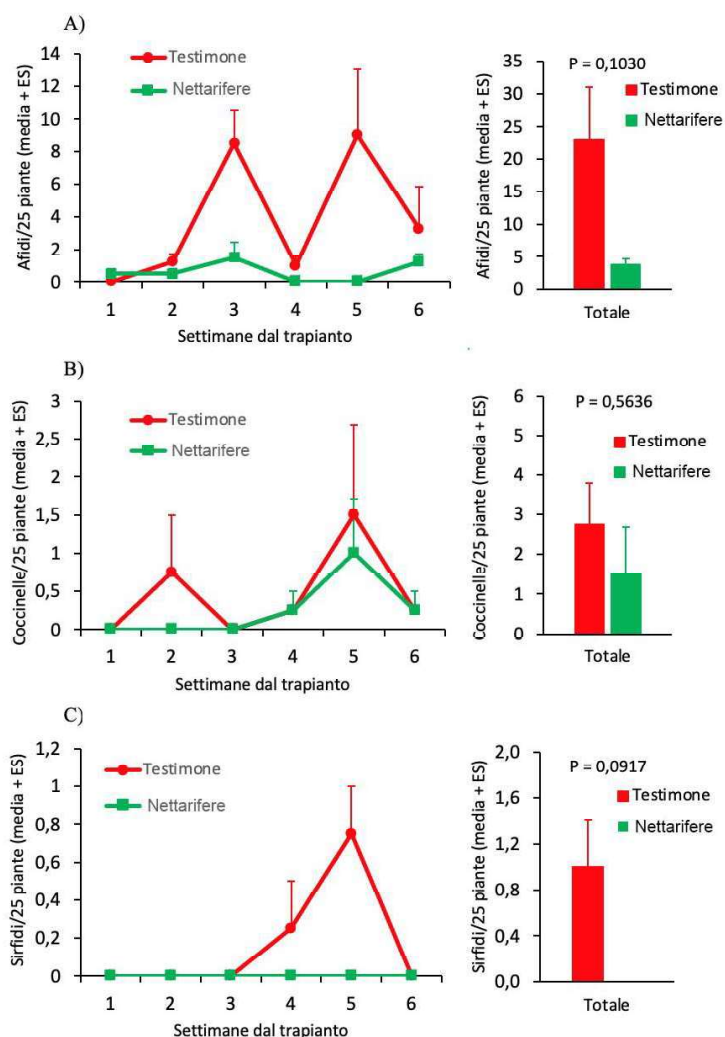


Fig. 8. Confronto del numero medio di afidi A), coccinelle B) e sirfidi C) su lattuga nelle diverse settimane dal trapianto e in totale fra lattuga con bordura di nettarifere e testimone nel primo anno di sperimentazione (2020). Analisi statistica, ANOVA a una via (n = 4).

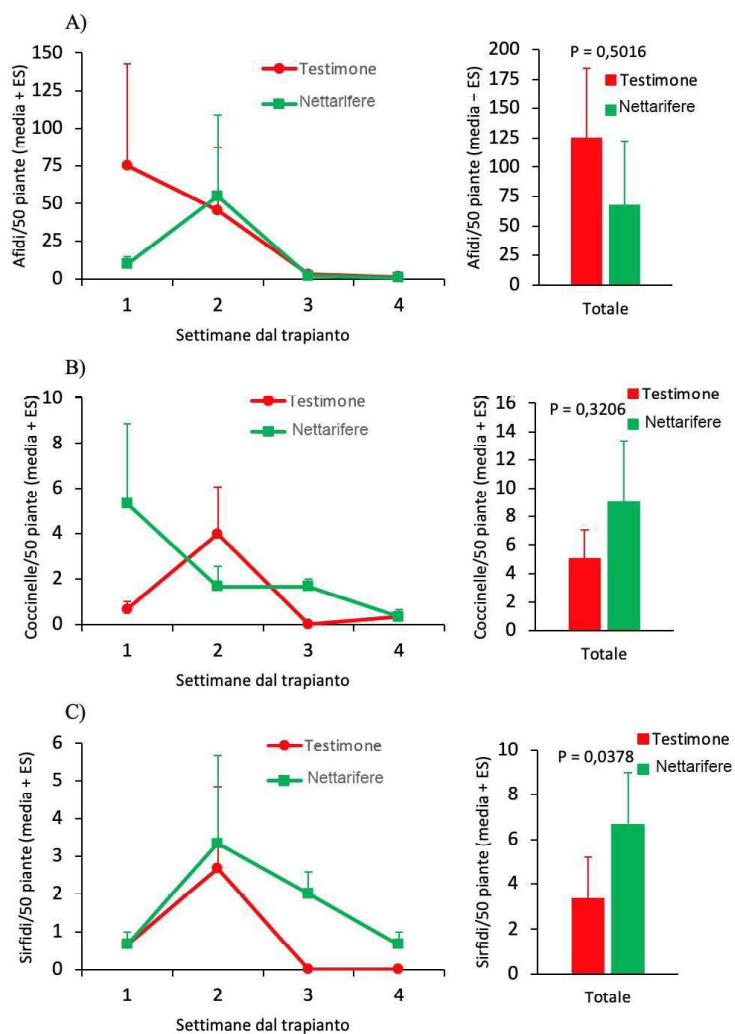


Fig. 9. Confronto del numero medio di afidi A), coccinelle B) e sirfidi C) su lattuga nelle diverse settimane dal trapianto e in totale fra lattuga con bordura di nettariere e testimone nel secondo anno di sperimentazione (2021). Analisi statistica, ANOVA a una via (n = 3).

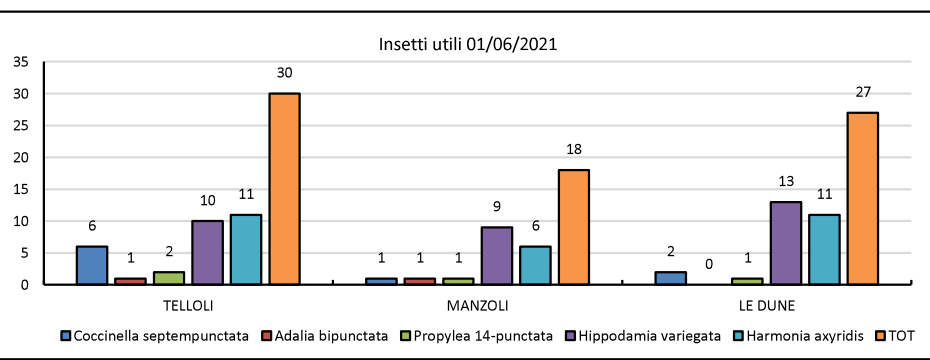


Fig. 10A. Popolazioni di nemici naturali di afidi (Coccinellidi e Totali) nelle tre aziende ferraresi (01/06/2021).

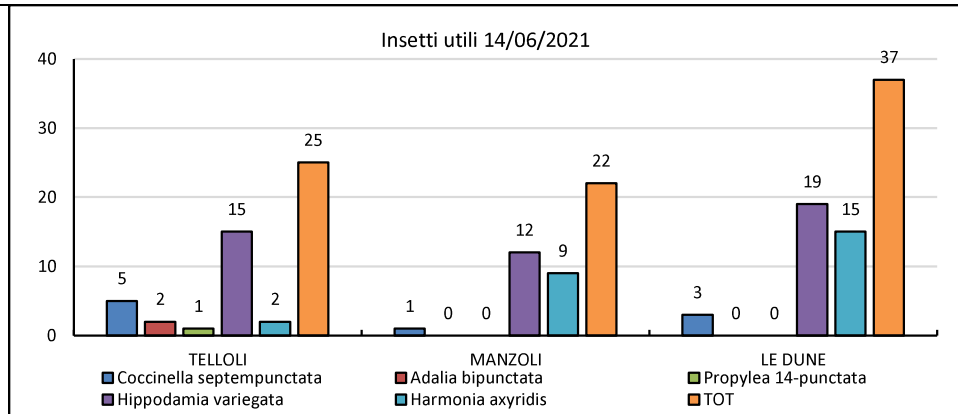


Fig. 10B. Popolazioni di nemici naturali di afidi (Coccinellidi e Totali) nelle tre aziende ferraresi (14/06/2021).

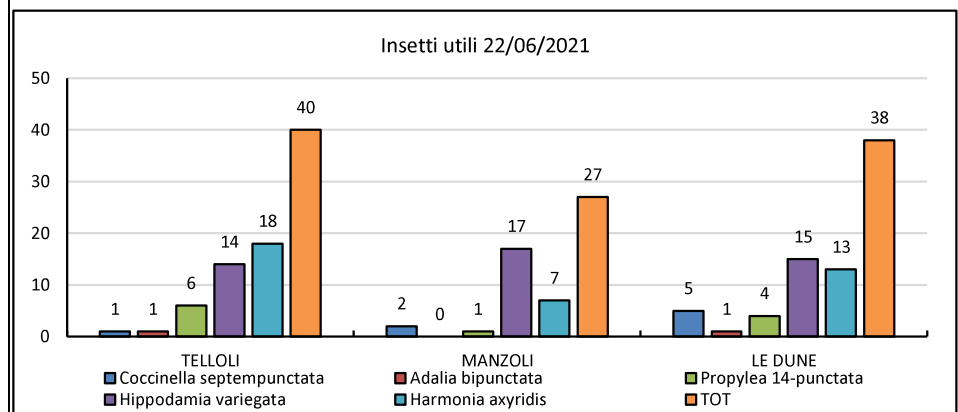


Fig. 10C. Popolazioni di nemici naturali di afidi (Coccinellidi e Totali) nelle tre aziende ferraresi (22/06/2021).

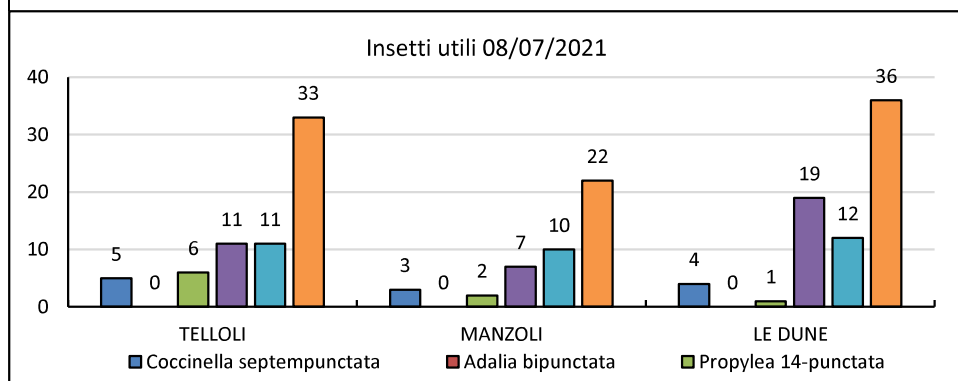
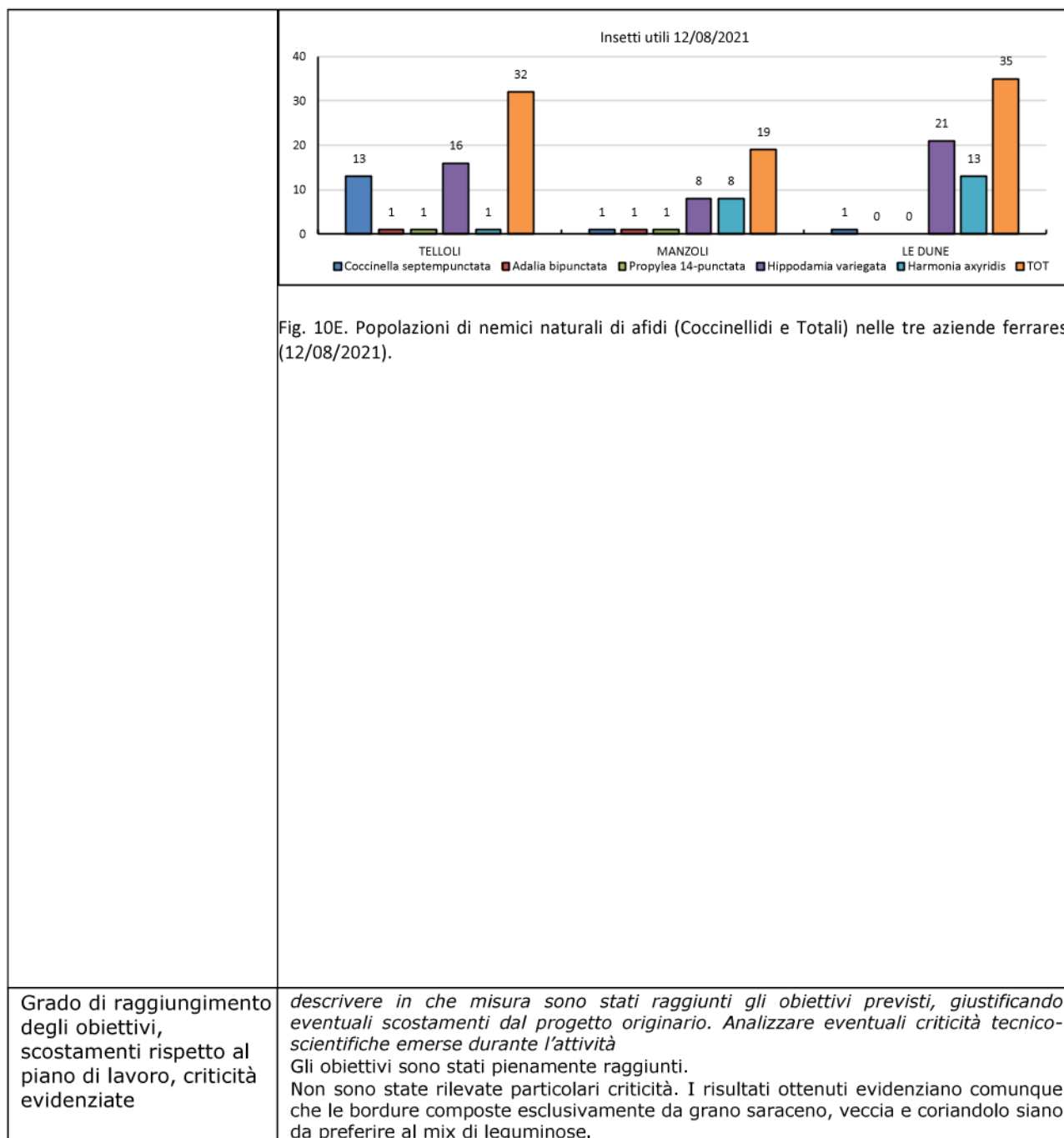


Fig. 10D. Popolazioni di nemici naturali di afidi (Coccinellidi e Totali) nelle tre aziende ferraresi (08/07/2021).



2.4.1 PERSONALE

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

Cognome e nome	Mansione/qualifica	Attività svolta nell'azione	Costo orario	Ore	Costo totale
	Sperimentatore senior	Impostazione e realizzazione dell'attività di sperimentazione (anche rilievi e raccolta dati)	43	304	13.072,00
	Tecnico sperimentatore	Collaborazione nella realizzazione dell'attività di sperimentazione (anche rilievi e raccolta dati)	27	68	1.836,00
	Tecnico	Collaborazione nella realizzazione	27	45	1.215,00

	sperimentatore	dell'attività di sperimentazione			
	Responsabile scientifico	Supervisione dell'attività	73	119	8.687,00
	Sperimentatore senior	Organizzazione e collaborazione alla realizzazione dell'attività di sperimentazione	43	350,00	15.050,00
	Tecnico sperimentatore Assegnista	Realizzazione dell'attività di sperimentazione (anche rilievi e raccolta dati)	13,83	148	2.046,84
	Operaio agricolo	Gestione delle prove in campo e collaborazione nell'attività di sperimentazione	19,5	134	2.613,00
Totale:					44.519,84

2.4.2 TRASFERTE

Cognome e nome	Descrizione	Costo
	Rilievi sulle colture	375,90
	Rilievi sulle colture	44,94
	Supervisione delle attività di campo	306,69
Totale:		727,53

2.5 Azione B4

Azione B4	Verifica dell'efficacia di strategie agroecologiche per potenziare la difesa biologica contro <i>Aphis gossypii</i> su zucchini (<i>Cucurbita pepo</i>) in coltura protetta.																																																
Unità aziendale responsabile	Università di Bologna e Centro Agricoltura e Ambiente																																																
Descrizione delle attività	<p>I risultati ottenuti nella prima annata di progetto (2020) riguardo all'utilizzo di fasce nettarifere (o bordure) attrattive nei confronti dei principali antagonisti naturali degli afidi nell'azienda Tonelli hanno evidenziato i seguenti elementi: comparsa degli afidi a partire dalla metà di aprile (Fig. 11), con raggiungimento dei livelli massimi di infestazione alla fine di maggio; in giugno, le infestazioni hanno fatto registrare una progressiva diminuzione grazie all'azione dei limitatori naturali (Fig. 12) e ad una buona efficacia delle fasce nettarifere. Nelle tesi con bordura, l'azione dei parassitoidi è stata particolarmente importante nelle prime fasi dell'infestazione, con la comparsa delle mummie in anticipo di circa una settimana rispetto al testimone; anche i Coccinellidi e gli altri predatori (<i>Aphidoletes</i> e <i>Sirfidi</i>) hanno fatto registrare livelli di popolazione più elevati nelle tesi con bordura rispetto al testimone di controllo.</p> <table border="1"> <caption>Data for Fig. 11: Percentuale d'infestazione afidica pesata sulle classi (Anno 2020)</caption> <thead> <tr> <th>Date</th> <th>Testimone (%)</th> <th>Nettarifere (%)</th> <th>Nettarifere+Lancio (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>17/04/2020</td><td>5</td><td>2</td><td>5</td></tr> <tr><td>24/04/2020</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr> <tr><td>30/04/2020</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr> <tr><td>7/05/2020</td><td>5</td><td>10</td><td>10</td></tr> <tr><td>15/05/2020</td><td>10</td><td>15</td><td>15</td></tr> <tr><td>22/05/2020</td><td>15</td><td>20</td><td>20</td></tr> <tr><td>29/05/2020</td><td>15</td><td>25</td><td>28</td></tr> <tr><td>5/06/2020</td><td>15</td><td>20</td><td>25</td></tr> <tr><td>12/06/2020</td><td>15</td><td>25</td><td>25</td></tr> <tr><td>18/06/2020</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td></tr> <tr><td>24/06/2020</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr> </tbody> </table>	Date	Testimone (%)	Nettarifere (%)	Nettarifere+Lancio (%)	17/04/2020	5	2	5	24/04/2020	5	5	5	30/04/2020	5	5	5	7/05/2020	5	10	10	15/05/2020	10	15	15	22/05/2020	15	20	20	29/05/2020	15	25	28	5/06/2020	15	20	25	12/06/2020	15	25	25	18/06/2020	10	10	10	24/06/2020	5	5	5
Date	Testimone (%)	Nettarifere (%)	Nettarifere+Lancio (%)																																														
17/04/2020	5	2	5																																														
24/04/2020	5	5	5																																														
30/04/2020	5	5	5																																														
7/05/2020	5	10	10																																														
15/05/2020	10	15	15																																														
22/05/2020	15	20	20																																														
29/05/2020	15	25	28																																														
5/06/2020	15	20	25																																														
12/06/2020	15	25	25																																														
18/06/2020	10	10	10																																														
24/06/2020	5	5	5																																														

Fig. 11. Percentuale d'infestazione afidica pesata sulle classi (Anno 2020).

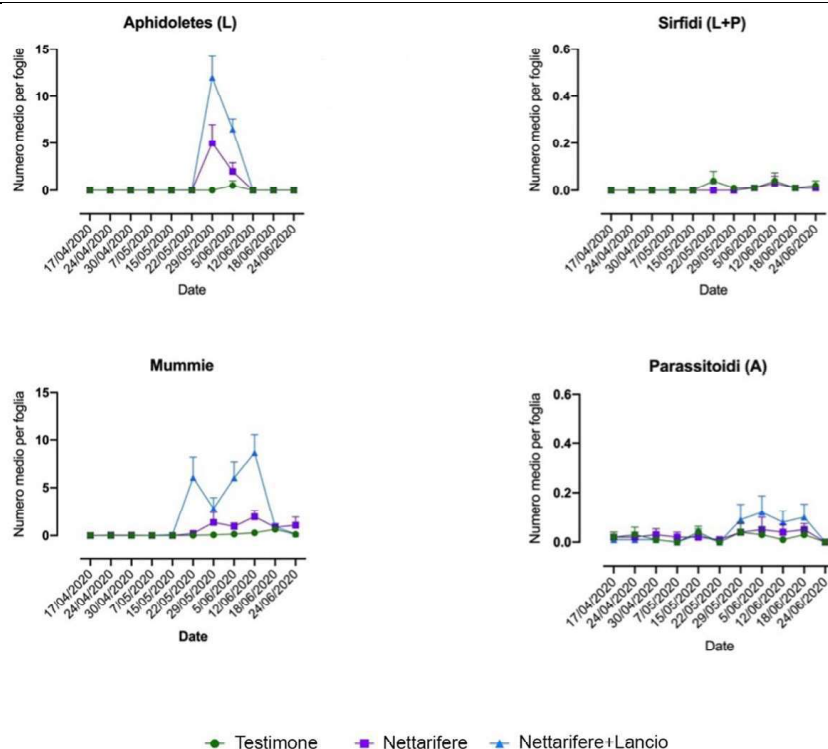


Fig. 12. Trend dei nemici naturali nel tempo e nelle diverse tesi (2020)

I risultati del secondo anno di progetto (2021) relativi all'utilizzo di fasce fiorite per il potenziamento dei principali antagonisti naturali degli afidi nell'azienda Tonelli hanno evidenziato delle differenze sostanziali rispetto al primo anno di sperimentazione. In particolare, durante il 2021, le bordure fiorite non sono state rigogliose come l'anno precedente a causa della difficoltà, da parte dell'agricoltore, di reperire il materiale necessario per i trapianti e alla presenza di gelate primaverili che hanno reso i primi mesi dell'anno particolarmente ostili. A questa situazione, si è aggiunta un'infestazione precoce da parte di *Aphis gossypii* che ha causato, già nelle prime fasi della prova un difficile controllo di questo fitofago. Per cercare di migliorare le condizioni di partenza sono state acquistate piante di alisso e coriandolo ad integrazione delle piante già presenti nella bordura fiorita e sono stati eseguiti lanci di *Propylea quatuordecimpunctata* sui focolai d'infestazione. Inoltre, si è deciso di eseguire i campionamenti anche all'interno di un tunnel "pilota", presente in un'altra azienda, per incrementare i dati raccolti.

In ognuno dei cinque tunnel campionati per l'azione B4 sono state confrontate due strategie agroecologiche (presenza di fascia fiorita e fascia fiorita + lanci di parassitoidi) con un controllo (Fig.1) al fine di valutare:

- 1) la percentuale d'infestazione;
- 2) l'abbondanza dei nemici naturali (presenza di larve, pupe ed adulti di coccinelle, larve e pupe di sirfidi, larve di *Aphidoletes aphidimyza*, mummie e infine adulti di parassitoidi).

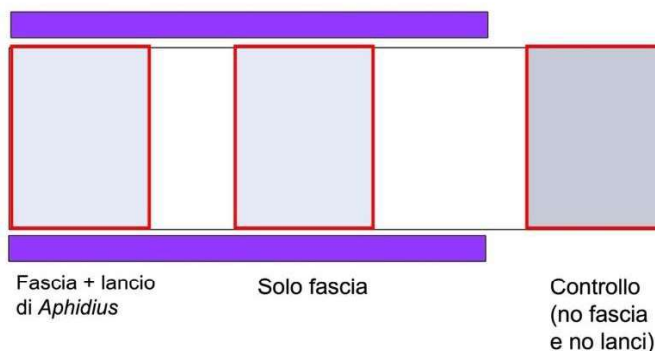


Fig. 13. Schema di uno dei 5 tunnel di zucchini campionati nel 2021.

1) L'infestazione è stata valutata settimanalmente, a partire dall'inizio di maggio sino all'inizio di giugno, campionando 2 foglie per pianta per un totale di 10 piante/tesi. Vista l'impossibilità di contare tutti gli afidi presenti sulle foglie, sono utilizzate quattro classi di presenza: classe 0 (nessun afide), classe 1 (tra 1 e 10), classe 2 (tra 11 e 100), classe 3 (tra 101 e 500), classe 4 (tra 501 e 1000). La percentuale d'infestazione, riportata nel grafico 1, è stata calcolata utilizzando la formula di Townsend-Heuberger che tiene conto del peso delle diverse classi. Come si evince dalla Fig. 14, l'infestazione aumenta progressivamente a partire dalla seconda data di campionamento in tutte le tesi.

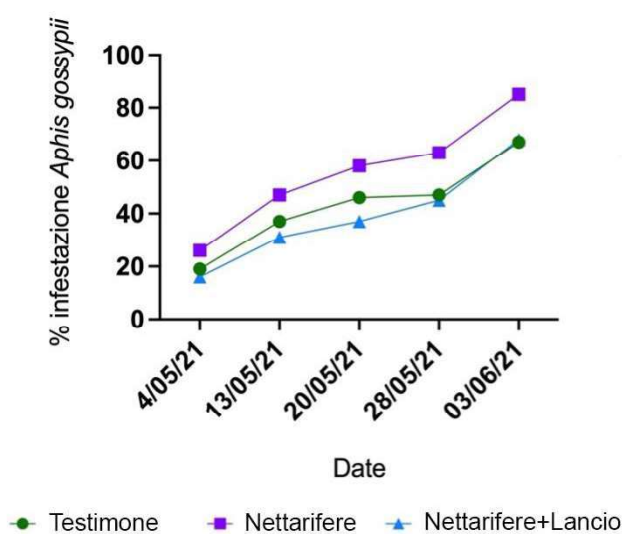


Fig. 14. Percentuale d'infestazione nelle diverse tesi riscontrata nel 2021.

2) I nemici naturali sono stati campionati scegliendo due foglie per pianta per un totale di 10 piante/tesi e annotando tutti i predatori e parassitoidi presenti su ciascuna foglia. I dati, riportati nella Fig. 15, mostrano come l'abbondanza dei nemici naturali sia stata alquanto ridotta durante tutto il periodo di campionamento, soprattutto in considerazione degli elevati livelli di infestazione osservati.

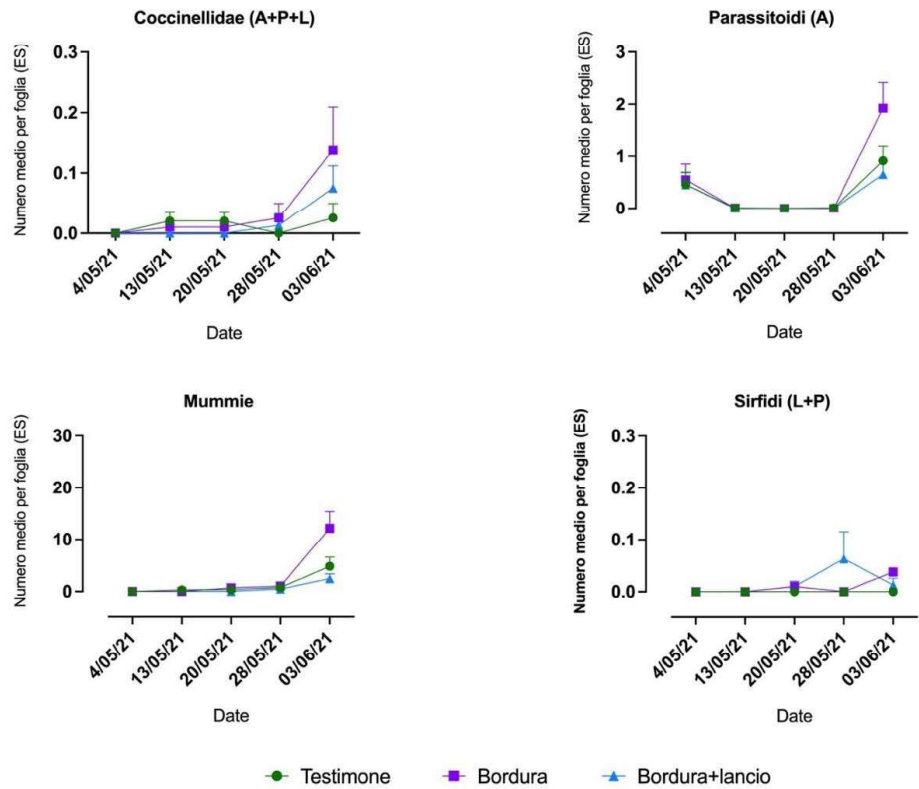


Fig. 15. Numero medio per foglia di nemici naturali.

Risultati completamente diversi sono stati ottenuti dai campionamenti nel tunnel pilota. In questo caso, viste le ridotte dimensioni del tunnel, non sono stati effettuati lanci di *Aphidius*, ma il confronto è avvenuto tra la tesi con fascia fiorita e il controllo (Fig. 16). L'infestazione in questo tunnel non ha mai superato il 5% e la risposta dei nemici naturali (Fig. 17) è stata buona, considerando i bassi livelli d'infestazione.

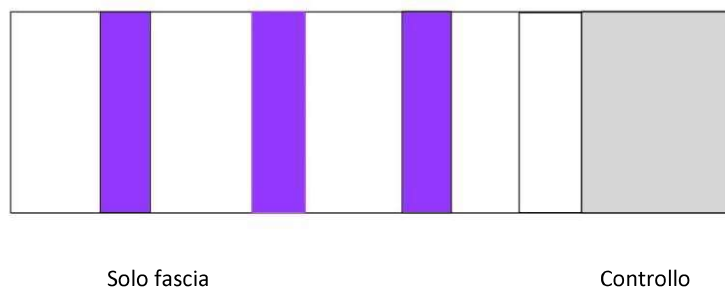


Fig. 16. Schema del tunnel pilota

	<p>Fig. 17. Numero medio per foglia di nemici naturali campionati nel tunnel pilota</p> <p>Considerazioni conclusive dei due anni di progetto</p> <p>La variabilità che ha caratterizzato i due anni di prove sullo zucchino rende difficile trarre delle considerazioni conclusive. I risultati ottenuti durante il primo anno non lasciano dubbi e dimostrano come le fasce fiorite rappresentino un’ottima strategia agroecologica per la conservazione e il potenziamento dei nemici naturali con ottimi risultati nel contenimento dell’infestazione afidica. D’altro canto, il 2021 ha mostrato un andamento diametralmente opposto, con basse abbondanze di nemici naturali e un mancato controllo dell’infestazione. Le prove di campo sono per natura influenzate da una serie di variabili che è impossibile prevedere e che nel nostro caso hanno avuto delle ripercussioni negative su uno dei due anni di sperimentazione, tra cui: i) le gelate primaverili che hanno causato la mancata emergenza delle bordure fiorite, ii) piante di zucchino acquistate già infestate dal vivaio e iii) un anno con pochi nemici naturali sulle colture limitrofe alle serre.</p>
<p>Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate</p>	<p><i>descrivere in che misura sono stati raggiunti gli obiettivi previsti, giustificando eventuali scostamenti dal progetto originario. Analizzare eventuali criticità tecnico-scientifiche emerse durante l’attività</i></p> <p>Gli obiettivi sono stati pienamente raggiunti. Sono state rilevate le seguenti criticità: il 2021 ha mostrato un andamento climatico anomalo che ha provocato la presenza di basse popolazioni di nemici naturali e un mancato controllo dell’infestazione. Inoltre, le gelate primaverili hanno causato la mancata emergenza di alcune delle bordure fiorite.</p>

2.5.1 PERSONALE

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

Cognome e nome	Mansione/qualifica	Attività svolta nell'azione	Costo orario	Ore	Costo totale
	Sperimentatore senior	Impostazione e realizzazione dell'attività di sperimentazione (anche rilievi e raccolta dati)	43	312	13.416,00
	Tecnico sperimentatore	Collaborazione nella realizzazione dell'attività di sperimentazione (anche rilievi e raccolta dati)	27	116	3.132,00
	Tecnico sperimentatore	Collaborazione nella realizzazione dell'attività di sperimentazione	27	36	972,00
	Responsabile scientifico	Supervisione dell'attività	73	82	5.986,00 €
	Sperimentatore senior	Organizzazione e collaborazione alla realizzazione dell'attività di sperimentazione	43	382,00	16.426,00
	Tecnico sperimentatore Assegnista	Realizzazione dell'attività di sperimentazione (anche rilievi e raccolta dati)	13,97	429	5.993,13 €
	Operaio agricolo	Gestione delle prove in campo e collaborazione nell'attività di sperimentazione	19,5	145	2.827,50
Totale:					48.752,63

2.5.2 TRASFERTE

Cognome e nome	Descrizione	Costo
	Rilievi sulle colture	707,48
	Rilievi sulle colture	56,29
	Supervisione dell'attività di campo	31,04
Totale:		794,81

2.6 Azione B5

Azione B5	Valutazione dell'efficacia della difesa nei confronti di <i>Altica</i> (<i>Phyllotreta</i> spp.) su cavolo (<i>Brassica oleracea</i>), attraverso l'impiego di fasce erbose con colture attrattive per il fitofago (<i>trap crops</i>) e di copertura con tessuto agrotessile.
Unità aziendale responsabile	Università di Bologna e Centro Agricoltura e Ambiente
Descrizione delle attività	I risultati ottenuti nella prima annata di progetto (2020) riguardo all'utilizzo di piante trappola di Senape e Rucola per la difesa dall' <i>altica</i> su cavolo nell'azienda Tonelli evidenziano i seguenti elementi: buona efficacia delle <i>trap crop</i> di Crucifere nelle prime fasi di sviluppo (Fig. 18). Nella seconda parte della prova sono stati osservati sulla coltura gravi attacchi dell'imenottero Tentredinide <i>Athalia rosae</i> ; gli attacchi hanno interessato anche le piante trappola adiacenti, causando la defogliazione pressoché completa delle piante di Senape, mentre la Rucola ha evidenziato una maggiore resistenza.

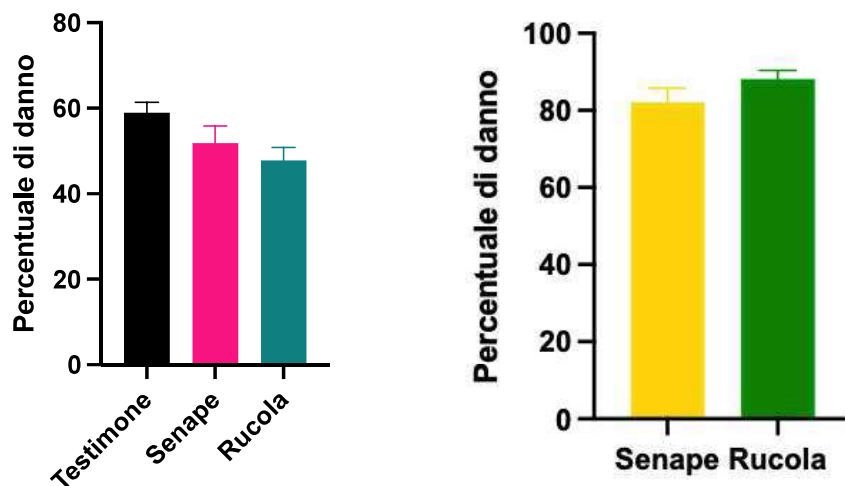


Fig. 18. Percentuale di danno sulle foglie di cavolo nelle diverse tesi (sx) e nelle trap crop (dx) (Anno 2020).

Le prove svolte durante il 2021 avevano l'obiettivo di limitare i danni di *Phyllotreta* spp. su cavolo grazie all'impiego di due differenti strategie:

- Prima prova** = semina di piante trappola attrattive per il fitofago
 Due piante trappole, la senape e la rucola, sono state confrontate con un controllo privo di trap crop (pacciamatura in MaterBi). Ogni tesi (1m*5m) è stata replicata 4 volte seguendo lo schema riportato in Fig. 19 (schema a blocchi randomizzati). Grazie alla presenza di una superficie più ampia per la coltivazione del cavolo rispetto a quella a nostra disposizione durante il 2020, è stato possibile valutare l'efficacia delle piante trappole a tre distanze (1m, 5m, 10m).
- Seconda prova** = l'utilizzo di una copertura in tessuto agrotessile di differenti colori.

1. SEMINA DI PIANTE TRAPPOLA ATTRATTIVE PER IL FITOFAGO



Fig. 19. Schema utilizzato durante il 2021 delle parcelle seminate con le piante trappole

La valutazione del danno sulle foglie di cavolo è avvenuta settimanalmente, dalla metà di agosto sino all'inizio di settembre, campionando tre foglie per pianta per un totale di 8 piante/tesi. Per la valutazione del danno sono state utilizzate 5 classi di danno: **classe 0** (nessun foro passante), **classe 1** (1 - 2 fori per foglia), **classe 2** (3-4 fori per foglia), **classe 3** (5-6 fori per foglia), **classe 4** (6-20 fori per foglia), **classe 5** (oltre 20 fori per foglia). I medesimi campionamenti sono stati svolti anche sulle piante trappola (8 piante/tesi).

In generale, il danno è stato maggiore sulle piante di cavolo poste a 1 m dalle piante trappola per poi diminuire progressivamente alle distanze di 5 e 10 m (Fig. 20). Probabilmente, grazie all'ottimo potere attrattivo delle trap crop (Fig. 21), la densità del fitofago è stata maggiore nelle piante di cavolo poste nelle immediate vicinanze di rucola e senape. Questo ha comportato una percentuale di danno molto elevata nelle giovani piantine poste entro il metro di distanza e la necessità di svolgere un trattamento insetticida sulle trap crop per contenere il danno.

In conclusione, analizzando statisticamente i dati (Analisi della varianza per misure ripetute), emerge una significativa riduzione del danno ($P < 0.05$) sulle piante di cavolo poste in corrispondenza della parcella di rucola, con un danno significativamente inferiore ($P < 0.05$) sulle piante a 10 m rispetto agli 1 e 5 m (Fig. 22).

Il peso dei cavoli è stato valutato, dall'inizio alla fine di novembre, raccogliendo 10 piante/parcella. I campionamenti sono stati eseguiti ad intervalli di circa una settimana in modo da raccogliere un prodotto che fosse idoneo per la vendita sul mercato. Nonostante le differenze emerse dall'analisi del danno da *Phyllotreta* spp., il peso medio dei cavoli non mostra grosse discrepanze tra le tesi (Fig. 23).

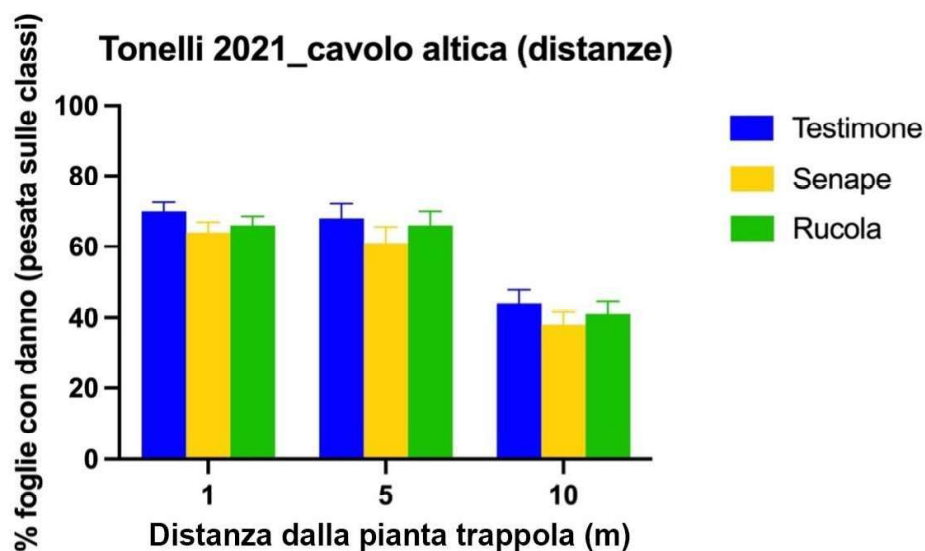


Fig. 20. Percentuale pesata sulle classi di danno nelle diverse tesi (senape, rucola vs un testimone con MaterBi).

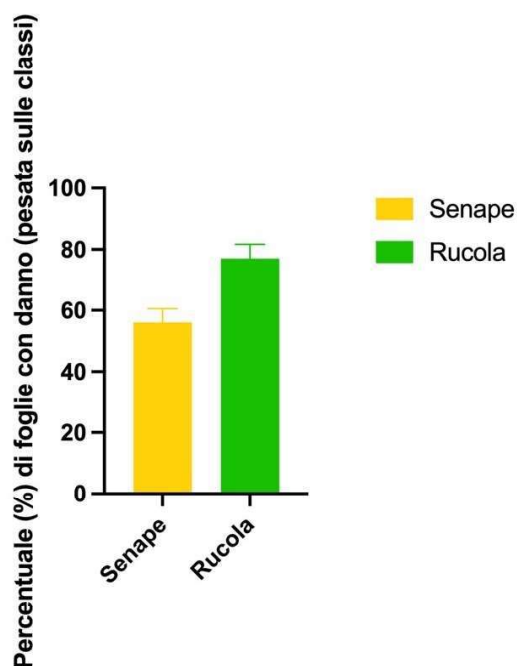


Fig. 21. Percentuale pesata sulle classi di danno nelle due piante trappola utilizzate nella prova 2

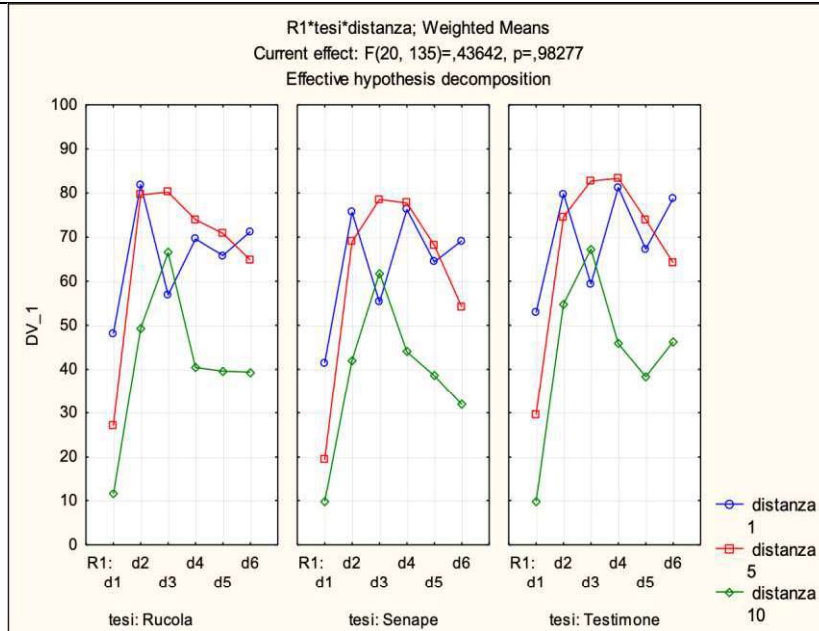
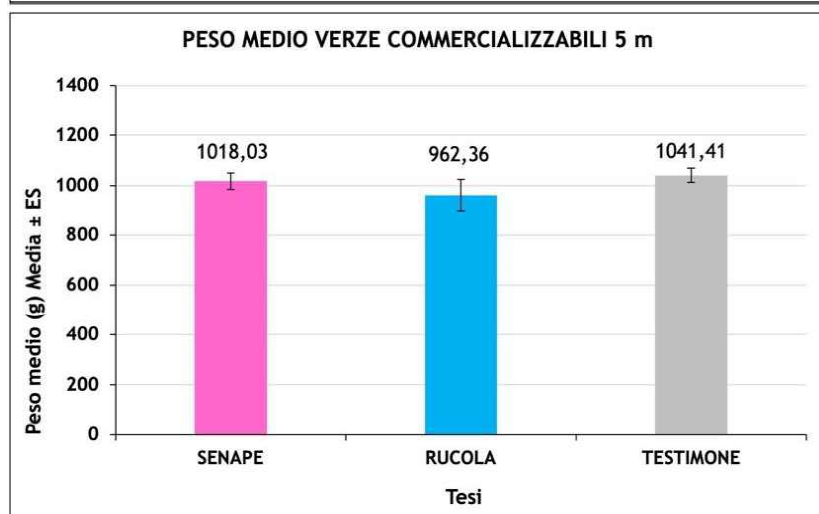
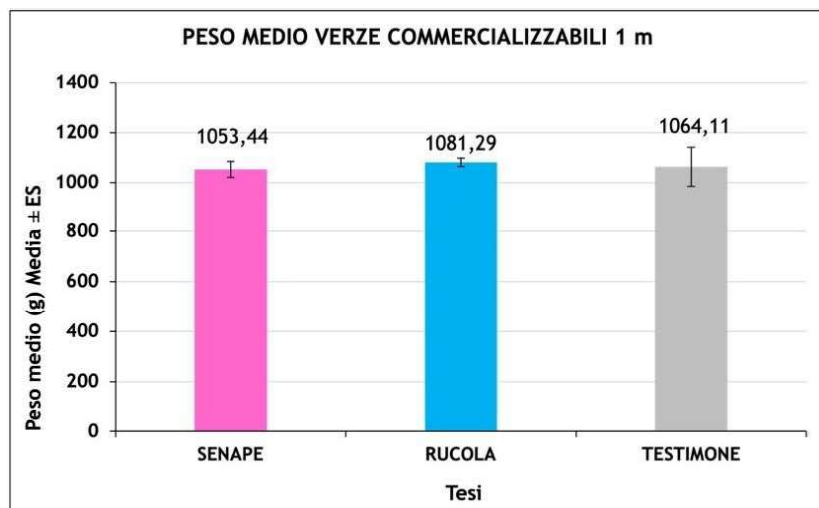


Fig. 22. Percentuale pesata di danno nel tempo considerando le tre distanze campionate (1,5 e 10 m) e le due tesi.



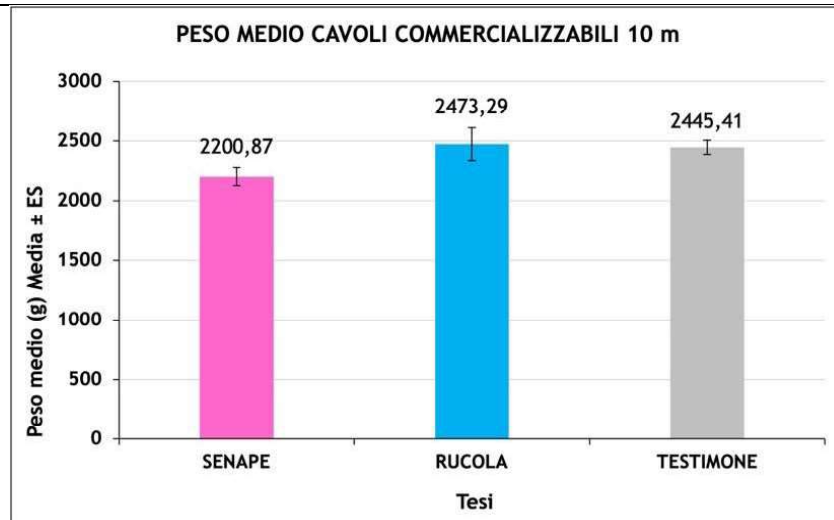


Fig. 23. Peso medio cavoli (+/- ES) raccolti per la vendita (>900 gr) nelle due tesi e nel testimone.

2. UTILIZZO DI TESSUTO AGROTESSILE

Nell'anno 2020, per quanto riguarda l'utilizzo di agrotessile, si riporta una elevata efficacia della copertura di tessuto nel limitare la capacità dell'Altica di emergere dal terreno e raggiungere le piante (Fig. 24). I cavoli sotto l'agrotessile verde e bianco hanno mostrato un incremento del peso del 19% - 18% rispettivamente (Fig. 25).

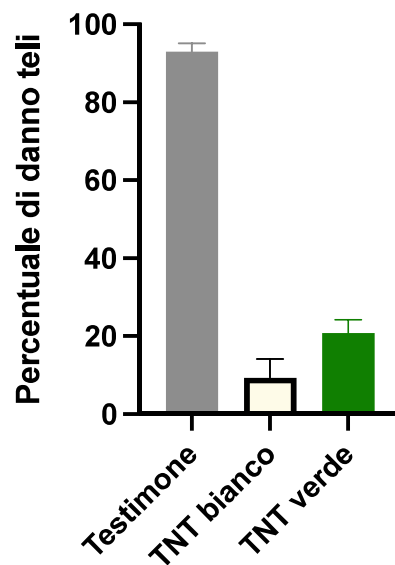


Fig. 24. Percentuale di danno delle piante di cavolo sotto i teli in TNT (Anno 2020).

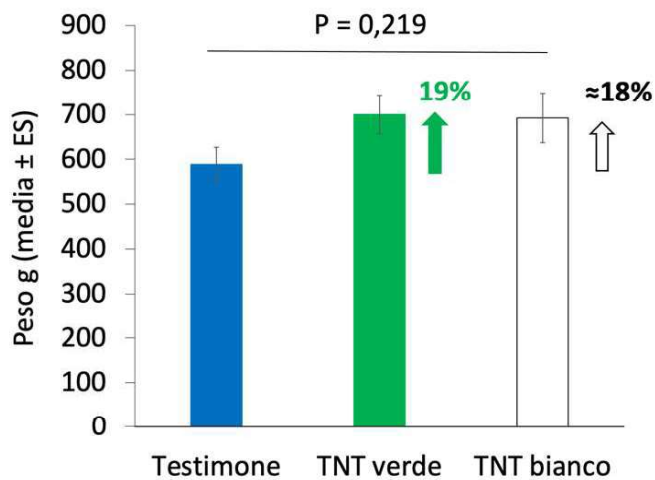


Fig. 25. Peso medio (g) dei cavoli pronti per la vendita

Nel 2021, al fine di controllare il danno da *Phyllotreta* spp., due tesi (TNT bianco e TNT verde) sono state confrontate con un testimone scoperto per un totale di 4 repliche per parcella (schema a blocchi randomizzati) (Fig. 26). Le piantine di cavolo sono state coperte subito dopo il trapianto e scoperte poco prima della raccolta, per questo motivo non è stato possibile valutare il danno sulle piante, ma si è proceduto con la sola valutazione dei pesi (Fig. 27). La raccolta dei cavoli è avvenuta seguendo la medesima procedura di quella descritta per le trap crop.



Fig. 26. Schema della prova relativa all'utilizzo di tessuto agrotessile bianco e verde

I risultati sono molto incoraggianti e mostrano come l'utilizzo del TNT bianco e di quello verde abbiano comportato un incremento rispettivamente del 15% e dell'8% nel peso dei cavoli rispetto al testimone (Fig. 27)

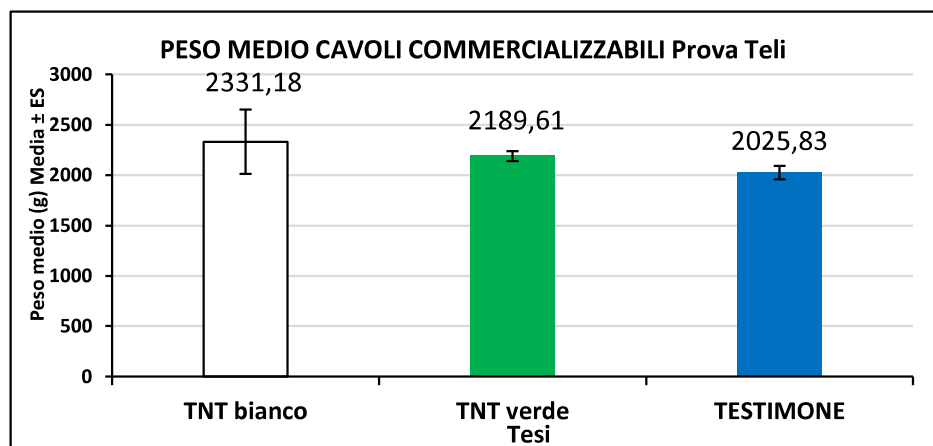


Fig. 27. Peso medio cavoli (+/- ES) raccolti per la vendita (>900 gr) nelle due tesi e nel testimone.

<p>Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate</p>	<p><i>descrivere in che misura sono stati raggiunti gli obiettivi previsti, giustificando eventuali scostamenti dal progetto originario. Analizzare eventuali criticità tecnico-scientifiche emerse durante l'attività</i> Gli obiettivi sono stati pienamente raggiunti. Non sono state rilevate le particolari criticità.</p>

2.6.1 PERSONALE

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

Cognome e nome	Mansione/qualifica	Attività svolta nell'azione	Costo orario	Ore	Costo totale
	Sperimentatore senior	Impostazione e realizzazione dell'attività di sperimentazione (anche rilievi e raccolta dati)	43	214	9.202,00
	Tecnico sperimentatore	Collaborazione nella realizzazione dell'attività di sperimentazione (anche rilievi e raccolta dati)	27	88	2.376,00
	Tecnico sperimentatore	Collaborazione nella realizzazione dell'attività di sperimentazione	27	36	972,00
	Responsabile scientifico	Supervisione dell'attività	73	28	2.044,00
	Sperimentatore senior	Organizzazione e collaborazione alla realizzazione dell'attività di sperimentazione	43	247,00	10.621,00
	Tecnico sperimentatore Assegnista	Realizzazione dell'attività di sperimentazione (anche rilievi e raccolta dati)	13,84	715	9.895,60
	Operaio agricolo	Gestione delle prove in campo e collaborazione nell'attività di sperimentazione	19,5	140	2.730,00
Totale:					37.840,60

2.6.2 TRASFERTE

Cognome e nome	Descrizione	Costo
	Supervisione delle prove in campo	354,07
	Supervisione delle prove in campo	76,02
	Supervisione delle prove in campo	20,16
Totale:		450,25

2.7 Azione B6

Azione B6	Elaborazione dei risultati ottenuti anche attraverso la valutazione della sostenibilità ambientale delle best practices individuate, per il loro inserimento nei disciplinari di produzione integrata e biologica
Unità aziendale responsabile	Centro Agricoltura e Ambiente Giorgio Nicoli S.R.L., Università di Bologna
Descrizione delle attività	<p>Tutti i risultati ottenuti dalle Azioni B2, B3, B4 e B5 sono stati elaborati congiuntamente, prendendo in considerazione anche alcuni aspetti scaturiti dallo studio di fattibilità dell'intervento progettuale realizzato nell'Azione B1. Sono state valutate le interazioni e sinergie dell'utilizzo congiunto di queste tecniche.</p> <p>È stata realizzata una prima elaborazione dei dati raccolti (01/09/2020 – 31/12/2020) alla fine della prima annata agraria e l'elaborazione finale alla fine della seconda (01/01/2021 – 31/01/2022), dove è stata realizzata la valutazione finale degli indicatori ottenuti nelle precedenti azioni.</p> <p>Sono stati realizzati due report: uno intermedio sulla prima annata agraria e uno finale con i risultati di entrambe le annualità.</p> <p>I grafici e i risultati delle elaborazioni statistiche sono riportati nelle singole Azioni di progetto.</p> <p>Di seguito si sintetizzano i test statici utilizzati per l'elaborazione dei dati:</p> <p>AZIONE B2 - Verifica dell'efficacia della difesa biologica nei confronti di Miridi (<i>Lygus rugulipennis</i>) su lattuga (<i>Lactuca sativa</i>), attraverso l'utilizzo combinato di trappole a feromoni e piante trappola</p>

	<p><i>attrattive</i>. Il confronto tra la percentuale di danno causato da <i>Lygus rugulipennis</i> su cespi al momento della raccolta è stato effettuato mediante ANOVA, utilizzando i diversi trapianti come repliche (blocchi) (n = 3). I dati sono stati precedentemente valutati per verificarne la distribuzione normale (Shapiro-Wilk test) e la omogeneità delle varianze (Test di Levene).</p> <p>AZIONE B3 - <i>Valutazione dell'efficacia della difesa biologica nei confronti di afidi su lattuga (Lactuca sativa)</i>. Il confronto del numero totale di afidi, coccinelle e sirfidi fra lattuga con bordura di nettariifere e testimone è stato effettuato mediante ANOVA, utilizzando i trapianti come repliche (blocchi) (n = 4 nel 2020 e n = 4 nel 2021). I dati sono stati precedentemente valutati per verificarne la distribuzione normale (Shapiro-Wilk test) e la omogeneità delle varianze (Test di Levene).</p> <p>AZIONE B4 - <i>Verifica dell'efficacia di strategie agroecologiche per potenziare la difesa biologica contro Aphis gossypii su zucchini (Cucurbita pepo) in coltura protetta</i>. Le percentuali di infestazione da parte di <i>Aphis gossypii</i> nelle diverse tesi sono state pesate sulle quattro classi di infestazione considerate (cl. 0= assenza di afidi; cl. 1=tra 1 e 10 afidi; cl. 2=tra 11 e 100; cl. 3 tra 101 e 500 e cl. 4 tra 501 e 1000) utilizzando la formula di Townsend-Heuberger's:</p> $P (\% \text{ of infestation}) = \frac{\sum_v N_v \times v}{(n - 1) \times N_T} \times 100$ <p>Dove: n = numero delle classi di infestazione; N_v = numero di foglie nelle diverse classi di infestazione; N_t = numero totale di foglie campionate.</p> <p>Statistiche descrittive con medie ed errori standard sono state utilizzate per i <i>trend</i> dei nemici naturali (coccinelle, sirfidi, <i>Aphidoletes aphidimyza</i>, imenotteri parassitoidi ecc.) nel corso della prova.</p> <p>AZIONE B5 - <i>Valutazione dell'efficacia della difesa nei confronti di Altica (Phyllotreta sp.) su cavolo (Brassica oleracea), attraverso l'impiego di fasce erbose con colture attrattive per il fitofago (trap crops) e di copertura con tessuto agrotessile</i>. Nel primo anno di progetto la percentuale di danno da <i>Phyllotreta</i> sp. su cavolo è stata valutata nelle diverse tesi (senape, rucola vs un testimone con MaterBi) utilizzando la formula di Townsend-Heuberger's (AZIONE B4) in modo da poter pesare l'infestazione sulle cinque classi utilizzate (cl. 0 = nessun foro passante; cl. 1 = 1 - 2 fori per foglia; cl. 2 = 3-4 fori per foglia; cl. 3 = 5-6 fori per foglia; cl. 4 = 6-20 fori per foglia; cl. 5 = oltre 20 fori per foglia). Lo stesso approccio è stato applicato anche alle trap crop (senape e rucola). Nella seconda annualità del PSR, grazie ad una maggiore dimensione dei campi, è stato possibile analizzare, tramite Analisi della varianza per misure ripetute, oltre all'effetto delle trap crop, anche l'effetto della distanza (1m, 5m, 10m). Il peso medio dei cavoli pronti per la vendita ottenuti nella prova con tessuto agrotessile è stato effettuato mediante ANOVA (n = 4). I dati sono stati precedentemente valutati per verificarne la distribuzione normale (Shapiro-Wilk test) e la omogeneità delle varianze (Test di Levene).</p> <p>Il principale risultato ottenuto è stato quello della realizzazione del modello di best practices, caratterizzato da tecniche a basso impatto ambientale e più economiche in termini di costi, utilizzabile anche nell'ambito dei disciplinari di produzione integrata e biologica, aumentandone così la diffusione nella Regione Emilia Romagna.</p>
<p>Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate</p>	<p><i>descrivere in che misura sono stati raggiunti gli obiettivi previsti, giustificando eventuali scostamenti dal progetto originario. Analizzare eventuali criticità tecnico-scientifiche emerse durante l'attività</i> Tutti gli obiettivi indicati nel progetto sono stati pienamente raggiunti. Non si segnalano criticità.</p>

2.7.1 PERSONALE

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

Cognome e nome	Mansione/qualifica	Attività svolta nell'azione	Costo orario	Ore	Costo totale
	Sperimentatore senior	Collaborazione nella elaborazione dei dati	43	15	645,00
	Responsabile scientifico	Supervisione dell'attività, elaborazione dei dati e interpretazione dei risultati	73	57,5	4.197,50
	Tecnico sperimentatore Assegnista	Collaborazione nella elaborazione dei dati e interpretazione dei risultati	13,84	429	5.937,36
Totale:					10.779,86

2.8 Azione B7

Azione B7	Divulgazione in ambito PEI e Piano di divulgazione
Unità aziendale responsabile	Centro Agricoltura e Ambiente Giorgio Nicoli S.R.L.
Descrizione delle attività	<p><i>descrizione delle attività svolte per il raggiungimento degli obiettivi previsti dall'azione</i></p> <p>Gli obiettivi e le attività sono stati realizzati secondo quanto indicato dalla proposta progettuale. Sono state realizzate le seguenti attività:</p> <p>L'azione, realizzata dal coordinatore con la collaborazione dei partner, ha realizzato la predisposizione della scheda PEI alla fine della prima e della seconda fase, che consiste in una relazione sintetica (abstract) con i risultati conseguiti, anche in lingua inglese e, esclusivamente in sede di saldo, come richiesto dal bando, il Common Format PEI secondo il format EU, sempre in italiano e inglese.</p> <p>E' stato anche realizzato un Piano di divulgazione attraverso la rete PEI oltre all'abstract, comprendente:</p> <p>a) <u>Organizzazione di due visite guidate e di un incontro tecnico</u></p> <p>Il coordinatore ha organizzato durante la seconda annata agraria, presso l'Az. Agricola Tonelli Gianni, l'11 Giugno 2021 e il 30 Agosto 2021, due visite guidate dove è stato illustrato il progetto e i primi risultati conseguiti.</p> <p>Le visite guidate sono state organizzate, a causa delle problematiche legate al COVID-19, senza la presenza dei partecipanti, ma solo dei relatori e organizzatori, e il video è stato inserito su YouTube a questo link: https://www.youtube.com/channel/UC-FOfQy9BgE4XRzNhwxoUYw</p> <p>Al termine dell'attività di sperimentazione, il 25 Marzo 2022 è stato organizzato un incontro tecnico finale per illustrare l'attività del biennio e i risultati finali ottenuti. Sono stati inviati gli inviti e sono state predisposte le relative presentazioni.</p> <p>Anche questo evento è stato organizzato, a causa delle problematiche legate al COVID-19, senza la presenza dei partecipanti, ma solo dei relatori e organizzatori, e il video è stato inserito su YouTube a questo link: https://www.youtube.com/watch?v=62irhreTo0U&ab_channel=CentroAgricolturaAmbienteS.r.l.</p> <p>b) <u>Realizzazione di un manuale di best practices</u></p> <p>E' stato anche realizzato, sempre nell'ultimo anno, un sintetico manuale sui risultati del progetto fruibile per gli operatori agricoli, e inserito nel sito Web del capofila.</p> <p>c) <u>Realizzazione di due video</u></p> <p>I contenuti del progetto e una parte della visita guidata sono stati inseriti in un video complessivo sull'attività realizzato dalla ditta informatica Sinergia Advertising srl, oltre alla versione in formato</p>

	<p>standard, anche in una ulteriore versione per non udenti. Tutti e 2 i video sono stati inseriti su YouTube, in collegamento con il sito del capofila, ai seguenti link: https://www.youtube.com/watch?v=T2peoGHmh10&ab_channel=CentroAgricolturaAmbienteS.r.l. https://www.youtube.com/watch?v=MBa_R4tFMkY&ab_channel=CentroAgricolturaAmbienteS.r.l.</p> <p>La versione per non udenti è stata realizzata per diffondere le innovazioni ad un pubblico sempre più vasto e, contemporaneamente aumentare l'inclusività a livello sociale degli utenti.</p> <p>Il Centro Agricoltura Ambiente, che ha operato - sia attraverso il consulente project manager che ha realizzato direttamente le schede PEI, il Common format PEI e il punto b), sia con il consulente informatico (Sinergia Advertising srl) per la realizzazione dei punti a) e c), sia anche tramite il personale dipendente nella collaborazione sulla realizzazione di tutte le attività. L'Unità Unibo ha operato attraverso il responsabile scientifico per la supervisione delle attività; Gli altri partner hanno collaborato alla realizzazione di tutte le attività. La Cooperativa Coltivare Fraternità, ha collaborato nella organizzazione del convegno finale attraverso l'invio del programma.</p> <p>In particolare è stata realizzata la Scheda PEI alla fine della prima annata agraria. Nel corso della seconda annata agraria sono state realizzate le due visite guidate e, nel 2022 la Scheda PEI, il Common Format PEI, l'incontro tecnico sui risultati finali delle attività del Piano il 25 Marzo 2022, il video in formato standard, quello in versione per non udenti (LIS) e il manuale di best practices.</p> <p>Questa azione ha raggiunto il risultato di valorizzare e diffondere i risultati del progetto, sia verso i consumatori, sia verso una utenza più tecnica (agricoltori e operatori). In particolare sono stati raggiunti, per quanto riguarda l'utenza specializzata (agricoltori e altri operatori del settore), diverse migliaia di utenti attraverso tutti gli strumenti di divulgazione e anche diverse migliaia di utenti generici, soprattutto attraverso lo spazio Web e i video.</p>
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	<p><i>descrivere in che misura sono stati raggiunti gli obiettivi previsti, giustificando eventuali scostamenti dal progetto originario. Analizzare eventuali criticità tecnico-scientifiche emerse durante l'attività</i></p> <p>Gli obiettivi sono stati pienamente raggiunti. Non sono state rilevate particolari criticità.</p>

2.8.1 PERSONALE

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

Cognome e nome	Mansione/qualifica	Attività svolta nell'azione	Costo orario	Ore	Costo totale
	Sperimentatore senior	Collaborazione nelle attività di divulgazione	43	15	645,00
	Responsabile scientifico	Supervisione nella realizzazione dell'abstract e di altre attività divulgative	73	5	365,00
	Sperimentatore senior	Collaborazione nelle attività di divulgazione	43	13	559,00
Totale:					1.569,00

2.8.2 SPESE PER ATTIVITÀ DI DIVULGAZIONE E DISSEMINAZIONE

Fornitore	Descrizione	Costo
	Realizzazione dell'abstract per la rete PEI, del Common Format PEI, realizzazione di un Piano di divulgazione attraverso la rete PEI oltre all'abstract comprendente: collaborazione nella realizzazione di 2 video, realizzazione manuale, organizzazione di un incontro e due visite guidate	17.000,00

Sinergia Advertising srl	Realizzazione di un video inerente i contenuti del progetto e un altro video, con contenuti simili, per non udenti	5.000,00
Totale:		22.000,00

2.9 Azione B8

Azione B8	Formazione (Sottoazione 8.1) e Consulenza (Sottoazione 8.2)
Unità aziendale responsabile	Dinamica Soc. Cons. a.r.l. (8.1) Centro Agricoltura e Ambiente Giorgio Nicoli S.R.L. (8.2)
Descrizione delle attività	<p><i>descrizione delle attività svolte per il raggiungimento degli obiettivi previsti dall'azione</i></p> <p>Per il raggiungimento degli obiettivi previsti dall'azione sono state realizzate le seguenti attività formative:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tecniche di difesa da fitofagi su colture orticole basate su tecniche tradizionali e di lotta integrata - domanda di avvio Goi nr 5207616 Periodo di svolgimento: 16/12/2020 – 17/02/2021 Durata: 24 L'attività formativa ha fornito ai partecipanti competenze utili allo sviluppo di tecniche di lotta ad elevata sostenibilità in ambito orticolo. - Tecniche di difesa da fitofagi su colture orticole basate su strategie agroecologiche – domanda di avvio Goi 5371470 Periodo di svolgimento: 19/11/2021 – 11/03/2022 Durata: 24 ore L'attività formativa ha fornito ai partecipanti conoscenze e competenze relative allo sviluppo di tecniche di difesa da fitofagi su colture orticole basate su strategie agroecologiche e strumenti innovativi ad elevata sostenibilità ambientale per la difesa dagli attacchi dei principali insetti e acari. <p>Per quanto riguarda la Formazione (Sottoazione 8.1) gli obiettivi sono stati pienamente raggiunti; i partecipanti hanno potuto infatti approfondire in modo completo le tecniche di difesa delle orticole, partendo dalle tecniche tradizionali e di lotta integrata fino all'analisi delle tecniche più innovative ed ecosostenibili.</p> <p>Per quanto riguarda la Consulenza (Sottoazione 8.2), per il raggiungimento degli obiettivi previsti dall'azione sono state realizzate le seguenti attività di consulenza:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tecniche di difesa da Miridi su colture orticole ad elevata sostenibilità ambientale basata su strategie agroecologiche. (Proposta N. 5150317) Periodo di svolgimento: 06/04/2020 – 22/08/2022 Durata: 28 ore (per singola azienda) L'attività di consulenza ha fornito ai partecipanti competenze utili per l'applicazione di strumenti innovativi e sostenibili, basata su strategie agroecologiche, per la difesa dagli attacchi dei principali Miridi dannosi su colture orticole in pieno campo e/o in coltura protetta. La consulenza è stata calata nello specifico contesto aziendale, dando priorità al confronto diretto consulente-agricoltore, in modo da fornire un servizio personalizzato costruito in maniera specifica. - Tecniche di difesa da afidi su colture orticole ad elevata sostenibilità ambientale basata su strategie agroecologiche. (Proposta N. 5150285) Periodo di svolgimento: 06/04/2020 – 22/08/2022 Durata: 28 ore (per singola azienda) L'attività di consulenza ha fornito ai partecipanti competenze utili per l'applicazione di strumenti innovativi e sostenibili, basata su strategie agroecologiche, per la difesa dagli attacchi di afidi dannosi su colture orticole in pieno campo e/o in coltura protetta.

	<p>La consulenza è stata calata nello specifico contesto aziendale, dando priorità al confronto diretto consulente-agricoltore, in modo da fornire un servizio personalizzato costruito in maniera specifica.</p> <p>Per quanto riguarda la Consulenza (Sottoazione 8.2) gli obiettivi sono stati pienamente raggiunti; i partecipanti hanno potuto approfondire e applicare tecniche innovative e sostenibili, basate su strategie agroecologiche, per la difesa degli Afidi e dei Miridi dannosi su colture orticole in pieno campo e/o in coltura protetta.</p> <p>Al termine della consulenza è stato rilasciato lo specifico elaborato finale, costruito in funzione della singola realtà aziendale.</p>
<p>Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate</p>	<p><i>descrivere in che misura sono stati raggiunti gli obiettivi previsti, giustificando eventuali scostamenti dal progetto originario. Analizzare eventuali criticità tecnico-scientifiche emerse durante l'attività.</i></p> <p>L'attività formativa prevista dal piano è stata articolata nei seguenti 2 percorsi formativi:</p> <p>Corso 1) Tecniche di difesa da fitofagi su colture orticole basate su tecniche tradizionali e di lotta integrata Proposta: nr domanda Agrea 5149779 Domanda di avvio Goi: nr domanda Agrea 5207616 Rendiconto formazione Goi: nr domanda Agrea nr 5232306</p> <p>L'attività si è svolta nel periodo dal 16/12/2020 al 17/02/2021 e sono state realizzate tutte le 24 ore previste in fase di proposta progettuale approvata dalla Regione Emilia Romagna. Al corso hanno partecipato nr 14 utenti, tutti regolarmente frequentanti (frequenza >= 70% ore di formazione) e con test finale positivo svoltosi in modalità on line e sotto controllo pubblico.</p> <p>Corso 2) Tecniche di difesa da fitofagi su colture orticole basate su strategie agroecologiche Proposta: nr domanda Agrea 5149958 Domanda di avvio Goi: nr domanda Agrea 5371470 Rendiconto formazione Goi: nr domanda Agrea nr 5419243</p> <p>L'attività si è svolta nel periodo dal 19/11/2021 al 11/03/2022, sono state realizzate tutte le 24 ore previste in fase di proposta progettuale approvata dalla Regione Emilia Romagna. Al corso hanno partecipato nr 16 utenti, tutti regolarmente frequentanti (frequenza >= 70% ore di formazione) e tutti con test finale positivo svoltosi in modalità on line e sotto controllo pubblico.</p> <p>Gli obiettivi sono stati pienamente raggiunti. Non sono state rilevate particolari criticità.</p> <p>Per quanto riguarda la Consulenza (Sottoazione 8.2), Le attività di consulenza previste dal piano sono state articolate nelle seguenti 2 proposte di consulenza:</p> <p>- Tecniche di difesa da Miridi su colture orticole ad elevata sostenibilità ambientale basata su strategie agroecologiche. Proposta N. 5150317 Le attività di consulenza si sono svolte nel periodo dal 06/04/2020 – 22/08/2022 e sono state realizzate tutte le 28 ore (per singola azienda partecipante) previste dalla proposta progettuale approvata dalla Regione Emilia-Romagna. Alla consulenza hanno partecipato in totale N. 8 aziende agricole.</p> <p>- Tecniche di difesa da afidi su colture orticole ad elevata sostenibilità ambientale basata su strategie agroecologiche. Proposta N. 5150285 Le attività di consulenza si sono svolte nel periodo dal 06/04/2020 – 22/08/2022 e sono state realizzate tutte le 28 ore (per singola azienda partecipante) previste dalla proposta progettuale approvata dalla Regione Emilia-Romagna. Alla consulenza hanno partecipato in totale N. 13 aziende agricole.</p> <p>Gli obiettivi sono stati pienamente raggiunti.</p>

	Non si sono verificate, nel corso della consulenza, particolari criticità.
--	--

2.9.1 SPESE PER ATTIVITÀ DI FORMAZIONE E CONSULENZA

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

Per quanto riguarda l'attività formativa:

Corso 1) Tecniche di difesa da fitofagi su colture orticole basate su tecniche tradizionali e di lotta integrata

Proposta: nr domanda Agrea 5149779

Domanda di avvio Goi: nr domanda Agrea 5207616

Rendiconto formazione Goi: nr domanda Agrea nr 5232306

Nr partecipanti rendicontabili: 14

Costo totale: 8,319.36 €

Contributo richiesto: 7.487,48 €

Corso 2) Tecniche di difesa da fitofagi su colture orticole basate su strategie agroecologiche

Proposta: nr domanda Agrea 5149958

Domanda di avvio Goi: nr domanda Agrea 5371470

Rendiconto formazione Goi: nr domanda Agrea nr 5419243

Nr partecipanti rendicontabili: 16

Costo totale: 9.507,84 €

Contributo richiesto: 8.557,12 €

Per quanto riguarda l'attività di consulenza:

1) Proposta ID. N. 5150317

- Tecniche di difesa da Miridi su colture orticole ad elevata sostenibilità ambientale basata su strategie agroecologiche.

N. partecipanti rendicontabili: 8

Costo totale: 12.096,00 €

Contributo richiesto (60%): 7.257,60 €

2) Proposta ID. N. 5150285

- Tecniche di difesa da afidi su colture orticole ad elevata sostenibilità ambientale basata su strategie agroecologiche.

N. partecipanti rendicontabili: 13

Costo totale: 19.656,00 €

Contributo richiesto (60%): 11.793,60 €

3 - CRITICITÀ INCONTRATE DURANTE LA REALIZZAZIONE DELL'ATTIVITÀ

Lunghezza max 1 pagina

Criticità tecnico scientifiche	
Criticità gestionali (ad es. difficoltà con i fornitori, nel reperimento delle risorse umane, ecc.)	
Criticità finanziarie	

4 - ALTRE INFORMAZIONI

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

Il progetto conferma pienamente la validità dei risultati relativi alla riduzione dei fertilizzanti, dei pesticidi e una migliore gestione delle risorse idriche con un notevole risparmio di questi importanti fattori produttivi, come richiesto dalla FOCUS AREA P4B: "Migliore gestione delle risorse idriche, compresa la gestione dei fertilizzanti e dei pesticidi".

5 - CONSIDERAZIONI FINALI

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

Consigliamo di rafforzare l' utilizzo delle FAQ, che possono essere molto utili.

6 - RELAZIONE TECNICA

DA COMPILARE SOLO IN CASO DI RELAZIONE FINALE

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

Sono descritte, qui di seguito, le attività complessivamente effettuate:

- a) Azione A1 - Attività di coordinamento, gestione del Gruppo Operativo e organizzazione riunioni;
- b) Azione B1- Studio di fattibilità relativo all'analisi del contesto e dei temi oggetto della proposta progettuale;
- c) Azione B2 - Verifica dell'efficacia della difesa biologica nei confronti di Miridi (*Lygus rugulipennis*) su lattuga (*Lactuca sativa*), attraverso l'utilizzo combinato di trappole a feromoni e piante trappole attrattive;
- d) Azione B3 - Valutazione dell'efficacia della difesa biologica nei confronti di afidi su lattuga (*Lactuca sativa*);
- e) Azione B4 - Verifica dell'efficacia di strategie agroecologiche per potenziare la difesa biologica contro *Aphis gossypii* su zucchini (*Cucurbita pepo*) in coltura protetta;
- f) Azione B5 - Valutazione dell'efficacia della difesa nei confronti di *Altica* (*Phyllotreta* spp.) su cavolo (*Brassica oleracea*), attraverso l'impiego di fasce erbose con colture attrattive per il fitofago (trap crops) e di copertura con tessuto agrotessile;
- g) Azione B6 - Divulgazione in ambito PEI e Piano di divulgazione;
- h) Azione B7 - Attività di formazione.

I risultati innovativi che caratterizzano il Piano sono i seguenti:

È stato realizzato un modello innovativo ad elevata sostenibilità ambientale su colture orticole per la difesa dagli attacchi dei principali insetti dannosi. Alla base di questi nuovi strumenti è stato seguito un approccio basato sulla gestione agroecologica delle coltivazioni aziendali. È stato infatti adottato un inerbimento eseguito selezionando specie vegetali in grado di potenziare l'azione di nemici naturali dei fitofagi, con benefici per la lotta biologica. Inoltre, specie vegetali attrattive nei confronti di insetti fitofagi sono state impiegate per costituire "colture trappola" utili ad impedire o a ritardare l'ingresso delle specie dannose sulla coltura orticola da proteggere. La gestione mirata degli habitat su scala aziendale ha favorito infine la permanenza in azienda degli insetti utili in periodi sfavorevoli, contribuendo ad una maggiore resilienza dell'agroecosistema ai cambiamenti climatici.

Il progetto – come richiesto dalla Focus Area 4A – ha quindi contribuito alla salvaguardia della biodiversità poiché ha consentito la realizzazione di attività di sperimentazione finalizzate alla valorizzazione della biodiversità nelle aziende orticole mediante un approccio agro-ecologico in grado di realizzare un equilibrio ottimale tra attività produttiva e salvaguardia dell'ambiente.

I risultati del progetto hanno contribuito allo sviluppo di tecniche efficaci, innovative e trasferibili relative al contenimento dei principali fitofagi su colture orticole attraverso lo sviluppo di fasce erbose con funzione trappola (trap-crop), per combattere le infestazioni da miridi su coltura in pieno campo e di brassicacee per combattere le infestazioni di altiche. È stata inoltre eseguita con successo la valutazione di fasce fiorite con piante nettariifere per favorire l'azione degli insetti utili e potenziare il controllo degli afidi. Infine, sono stati acquisiti elementi utili allo sviluppo di un metodo integrato di gestione degli habitat non coltivati aziendali per la salvaguardia e la conservazione di insetti utili con lo scopo di valorizzare la lotta biologica, la qualità del suolo e delle acque.

I risultati ottenuti, sottoelencati, hanno riguardato la messa a punto, per le colture orticole, di strumenti innovativi di difesa dagli insetti dannosi, caratterizzati da elevata sostenibilità ambientale e basati sulla valorizzazione dell'ecosistema aziendale, in grado di razionalizzare le risorse idriche e ridurre l'impiego dei prodotti fitosanitari.

- Messa a punto di efficaci strategie agroecologiche di difesa dalle avversità a basso impatto che comprendono la valorizzazione dell'entomofauna utile presente in azienda, attraverso l'introduzione di fasce erbose nettariifere a fianco delle colture principali.

- Messa a punto di strategie di salvaguardia e conservazione degli insetti utili attraverso la valorizzazione delle infrastrutture ecologiche già presenti in azienda.
- Messa a punto di un pacchetto di best practices in grado di produrre un minore utilizzo di mezzi tecnici impattanti per l'ambiente e un concreto vantaggio ambientale.

Considerazioni conclusive:

Per quanto riguarda la prova relativa alla verifica dell'efficacia dell'utilizzo combinato di trappole a feromoni e piante trappola attrattive nei confronti di Miridi (*Lygus rugulipennis*) su lattuga (*Lactuca sativa*) AZIONE B2, alla luce dei risultati positivi ottenuti resta da determinare il rapporto ottimale fra coltura da difendere e pianta trappola che nel presente studio è risultata di circa 8:1. Questo alla luce del fatto che la pianta trappola rappresenta una tara di coltivazione, ma al tempo stesso trattandosi di una leguminosa è in grado di arricchire il terreno di azoto e di sostanza organica una volta interrata.

Anche per la sperimentazione relativa alla valutazione dell'efficacia della difesa biologica nei confronti di afidi su lattuga (*Lactuca sativa*) AZIONE B3, alla luce dei risultati positivi ottenuti resta da determinare il rapporto ottimale fra coltura da difendere e bordura di nettariifere, che nelle prove svolte è risultata di circa 10:1 nel 2020 e circa 5:1 nel 2021 a seguito del raddoppiamento della bordura stessa. Tuttavia, dai risultati ottenuti, le bordure composte esclusivamente da grano saraceno, veccia e coriandolo sembrano da preferire al mix di leguminose, garantendo una maggior fioritura e una disponibilità di nettare per un periodo prolungato anche in funzione della fioritura scalare delle diverse essenze. Un ulteriore aspetto da studiare sarà la modalità di integrare le diverse strutture agroecologiche utilizzate sulla lattuga in questo progetto, quali le piante trappola per il controllo di *L. rugulipennis* e le bordure di nettariifere per l'implementazione della lotta biologica conservativa contro gli afidi. In relazione alla prova sperimentale relativa alla verifica dell'efficacia di strategie agroecologiche per potenziare la difesa biologica contro *Aphis gossypii* su zuccchino (*Cucurbita pepo*) in coltura protetta AZIONE B4, la variabilità che ha caratterizzato i due anni di prove rende difficile trarre delle considerazioni conclusive. I risultati ottenuti durante il primo anno non lasciano dubbi e dimostrano come le fasce fiorite rappresentino un'ottima strategia agroecologica per la conservazione e il potenziamento dei nemici naturali con ottimi risultati nel contenimento dell'infestazione afidica. D'altro canto, il 2021 ha mostrato un andamento diametralmente opposto, con basse abbondanze di nemici naturali e un mancato controllo dell'infestazione. Le prove di campo sono per natura influenzate da una serie di variabili che è impossibile prevedere e che nel nostro caso hanno avuto delle ripercussioni negative su uno dei due anni di sperimentazione, tra cui: i) le gelate primaverili che hanno causato la mancata emergenza delle bordure fiorite, ii) piante di zuccchino acquistate già infestate dal vivaio e iii) un anno con pochi nemici naturali sulle colture limitrofe alle serre. Infine, per quanto riguarda la prova relativa alla valutazione dell'efficacia della difesa nei confronti di *Altica* (*Phyllotreta* spp.) su cavolo (*Brassica oleracea*) AZIONE B5, le considerazioni finali devono essere distinte in due: 1. Difesa attraverso l'impiego di fasce erbose con colture attrattive per il fitofago (trap crops). Dai due anni di sperimentazione con le piante trappola emerge che le piante trappola di senape e rucola hanno un ottimo potere attrattivo nei confronti degli insetti del genere *Phyllotreta* spp. Inoltre, dai risultati appare chiaro che le piante poste ad una distanza di 10 m dalle trap crop siano maggiormente protette dall'azione degli insetti dannosi. Rimane da comprendere quale sia il rapporto tra la superficie seminata con le trap crop e quella destinata alla coltivazione della coltura principale, aspetto necessario per utilizzare al meglio questa strategia agroecologica. 2. Difesa realizzata attraverso la copertura con tessuto agrotessile. I teli di tessuto agrotessile si sono dimostrati efficaci per il controllo del danno da *Phyllotreta* spp. L'unica criticità emersa da questa prova è il corretto timing per la copertura delle piantine che deve essere fatta in modo da non creare uno shock termico al cavolo.

Nella tabella N. 1 sono elencati alcuni potenziali indicatori di risultato del progetto, che rappresentano la soluzione al problema che ORTOAMBIENTE ha inteso risolvere, in termini numerici, oggettivi e quindi facilmente misurabili, che stimano e quantificano tempi e ricadute corredate da indicazioni sul metodo utilizzato.

Tabella N. 1 –Indicatori di risultato

	Coltivazione integrata (standard)	Coltivazione integrata con il pacchetto di innovazioni progettuali	Coltivazione biologica (standard)	Coltivazione biologica con il pacchetto di innovazioni progettuali
Quantità di fertilizzante mediamente utilizzato (t/ha)	100%	-10/15%	100%	- 5/10%
Quantità di insetticidi di sintesi mediamente utilizzati (kg/ha)	100%	-10/20%	100%	- 20/30%
Riduzione insetticidi nel suolo	100%	-10-20%	100%	- 5-10%
Riduzione insetticidi nell'acqua	100%	-10-15%	100%	-5%
Consumo di acqua (€)	100%	-10/30%	100%	- 20/30%
Incremento sostanza organica umica		+ 1t/ha		+ 0,8 t/ha
Totale Costi mezzi tecnici/ha (%)	100%	-10%	100%	- 10/20%
Adozione Disciplinari Produzione biologica tra aziende Emilia Romagna aderenti (ha)	/	/	/	+5-10%

Verifica Indicatori di Risultato

1. Quantità di fertilizzanti mediamente utilizzati

È prevedibile che, sia in coltivazione integrata che in coltura biologica, il pacchetto di innovazioni progettuali consenta riduzioni dell'ordine del 10% di fertilizzante mediamente utilizzato, prevedendo che le dosi vengano distribuite in base a idonei supporti decisionali (ad es. il software Fert DPI disponibile sul sito web della Regione Emilia – Romagna). Va inoltre considerato che in coltivazione biologica la dotazione di sostanza organica presente nel terreno è quasi sempre superiore e che i concimi ammessi sono quasi tutti a basso titolo (valori medi dei concimi N, P e K del 10-15%, contro il 30% dei principali concimi utilizzati in produzione integrata).

Per quanto riguarda le “best practices” messe a punto nelle colture coinvolte nel progetto, su cavolo il risparmio di fertilizzante è imputabile alla minor lisciviazione degli elementi nutritivi nel terreno grazie all'impiego di TNT con funzione di copertura delle piantine. Su insalata e zucchino, l'impiego delle bordure di erba medica e di altre leguminose comporterà un arricchimento del terreno in termini di sostanza organica, di azoto e di altri elementi nutritivi per le colture successive.

2. Quantità di insetticidi di sintesi mediamente utilizzati

Per quanto riguarda il carico di insetticidi mediamente utilizzato dalle aziende agricole, è stato evidenziato che, grazie all'adozione delle “best practices” previste dal progetto, è possibile ottenere un'importante riduzione dei quantitativi di prodotti fitosanitari impiegati, sia in coltivazione integrata che biologica, quantificabile in un 15% in agricoltura integrata e in un 30-40% in agricoltura biologica. In particolare,

L'utilizzo di TNT a copertura delle piantine di cavolo per un periodo di circa 30 giorni (su un ciclo colturale stimato in 70-80 giorni) consentirà un risparmio di oltre il 30% nel costo della difesa fitosanitaria imputabile alla lotta all'altica, quantificabile in circa 200 €/ha, senza contare la riduzione dei prodotti destinati ad altri fitofagi o malattie fungine eventualmente presenti in campo. L'impiego diffuso di bordure fiorite nel controllo degli afidi su insalata in coltivazione biologica potrà ridurre quasi totalmente l'impiego di insetticidi specifici a parità di risultato produttivo. Il pacchetto di innovazioni progettuali messo a punto per la lotta ai Miridi su insalata a conduzione biologica ha inoltre consentito una riduzione di oltre il 30% dei danni provocati dal fitofago, nei confronti del quale non sono disponibili per l'agricoltore insetticidi consentiti realmente efficaci. In questo caso, la riduzione dei quantitativi di insetticidi impiegati per il controllo delle infestazioni di Miride è quantificabile in un 10% in coltivazione integrata e in un 20% in agricoltura biologica. Su zucchino in coltura protetta, infine, le "best practices" messe a punto, basate principalmente sull'utilizzo di bordure fiorite, possono consentire un risparmio fino a 4 trattamenti aficidi per ogni ciclo colturale, sia in coltivazione biologica che in produzione integrata, corrispondenti a circa 300 €/ha, con una riduzione dei quantitativi di insetticidi impiegati variabile in media tra il 20 e il 30% (a seconda delle annate) in entrambe le gestioni.

3. Riduzione insetticidi nel suolo

L'adozione delle "best practices" previste dal progetto, consentirà di ottenere una riduzione dei quantitativi di insetticidi nel suolo percentualmente in linea con quanto indicato nel punto 2 (quantità di insetticidi di sintesi mediamente utilizzati), quindi dell'ordine del 15% in coltivazione integrata e del 30-40% in coltivazione biologica. Va ricordato che le quantità di insetticidi che si accumulano nel suolo corrispondono meno del 50% di quanto effettivamente impiegato.

4. Riduzione insetticidi nell'acqua

Anche in questo caso, l'adozione delle "best practices" previste dal progetto, consentirà di ottenere una riduzione dei quantitativi di insetticidi nell'acqua percentualmente in linea con quanto indicato nel punto 2 (quantità di insetticidi di sintesi mediamente utilizzati), quindi dell'ordine del 15% in coltivazione integrata e del 30-40% in coltivazione biologica. Va ricordato che anche le quantità di insetticidi che si accumulano nell'acqua corrispondono a meno del 50% di quanto effettivamente impiegato.

5. Consumo di acqua

Il risparmio in termini di consumo di acqua si è rivelato più modesto di quanto preventivato: l'adozione delle "best practices" previste dal progetto non ha consentito infatti di ottenere una riduzione generalizzata dei quantitativi di acqua impiegati. In generale, le riduzioni nel consumo idrico per unità di prodotto, sia nella produzione integrata che in quella biologica, sono conseguenza diretta di incrementi produttivi a parità di acqua fornita dalle precipitazioni e dalle irrigazioni. Queste fonti non hanno subito sostanziali variazioni con l'adozione del pacchetto di innovazioni progettuali messo a punto, e soltanto l'impiego di teli di TNT su cavolo ha consentito un effettivo risparmio idrico, mantenendo il terreno fresco e portando ad una riduzione della perdita d'acqua quantificabile tra il 10 e il 20%.

La pratica dell'interramento delle bordure rende possibile l'incremento della dotazione di sostanza organica nel terreno ed influenza anche la capacità di ritenzione idrica, non solo perché aumenta la porosità e migliora la struttura del suolo ma anche perché è in grado di trattenere grandi quantitativi di acqua.

6. Incremento sostanza organica umica

Tra le diverse innovazioni apportate dal progetto, la copertura delle piante di cavolo con TNT permette di rendere meno secco il terreno negli strati più superficiali grazie alla creazione di un ambiente più ombreggiato e umido nell'interfila. In questo modo, è prevedibile un leggero aumento della quantità di sostanza organica presente nel suolo. Tra le altre "best practices" messe a punto, l'adozione di bordure, specialmente se a base di leguminose azotofissatrici (es. erba medica e veccia), rende possibile incrementare la dotazione di sostanza organica. Queste bordure, infatti, una volta raggiunto il giusto stadio vegetativo ed esplicata la loro funzione (di trap-crop nel caso di erba medica, senape e rucola oppure di banker plant nel caso di veccia, grano saraceno e coriandolo) vengono generalmente trinciate e

interrate. La pratica dell'interramento porterebbe un aumento della fertilità del terreno limitando così il ricorso a concimi, rappresentando pertanto una tecnica particolarmente adatta in un contesto di agricoltura sostenibile (sia in agricoltura integrata che biologica). Grazie all'utilizzo delle bordure sarebbe ipotizzabile un apporto al terreno di circa 15-20 quintali di massa verde per ettaro, sia in agricoltura integrata che biologica.

7. Totale costi mezzi tecnici/ha (%)

Grazie all'introduzione del pacchetto di innovazioni progettuali è possibile prevedere una riduzione complessiva di circa il 20 % (sia in agricoltura integrata che biologica) per quanto riguarda i costi dei mezzi tecnici per l'agricoltore. È plausibile ritenere che alcune voci di costo potrebbero subire una maggiorazione a seguito dell'introduzione delle "best practices" progettuali, quali ad esempio i maggiori costi relativi alla gestione delle bordure (preparazione del terreno, semina e irrigazione), il costo per l'acquisto dei teli in TNT da utilizzare per coprire le piantine e il costo dell'acquisto delle trappole e dei feromoni. Queste voci di costo inciderebbero tuttavia in misura piuttosto limitata, se rapportate alla notevole riduzione dei costi sostenuti per i trattamenti insetticidi, a loro volta contenuti grazie all'adozione delle innovazioni progettuali.

8. Adozione metodo di Produzione biologica tra aziende Emilia-Romagna aderenti (ha)

La diffusione dei risultati conseguiti dai produttori aderenti al progetto Ortoambiente grazie al pacchetto di innovazioni progettuali previste, potrebbe consentire di aumentare il numero di aziende aderenti al sistema di Produzione biologica. Dalle interviste realizzate agli agricoltori coinvolti nel progetto è infatti emerso che l'adozione di queste tecniche agroecologiche sia stata recepita con grande interesse e che i risultati conseguiti siano stati più che soddisfacenti. In particolare, gli agricoltori intervistati hanno dichiarato che intendono continuare ad adottare anche nei prossimi anni le "best practices" già applicate durante le due annate agrarie previste dal progetto. Sono state inoltre svolte attività di formazione che hanno previsto la predisposizione di una serie di lezioni, rivolte ad una quindicina di agricoltori (molti dei quali non aderenti al regime di agricoltura biologica) e mirate a promuovere la conoscenza delle tecniche adottate e diffondere nozioni di difesa fitosanitaria in agricoltura biologica. Queste lezioni hanno fatto riscontrare un buon successo, raccogliendo un notevole interesse da parte di tutti gli agricoltori partecipanti. Grazie alla diffusione dei risultati conseguiti dal progetto, e alla condivisione delle esperienze da parte degli agricoltori coinvolti, è pertanto prevedibile un aumento del numero di aziende che intenderanno aderire al regime di Produzione biologica.

7 Novembre 2022