



TIPO DI OPERAZIONE

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

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE N. 754 DEL 16/05/2022

FOCUS AREA 4B

RELAZIONE TECNICA FINALE

DOMANDA DI SOSTEGNO N. 5514615

DOMANDA DI PAGAMENTO 5741076

Titolo Piano	Messa a punto di strategie agroecologiche di difesa su colture sementiere per una riduzione dell'uso di insetticidi e la salvaguardia degli insetti impollinatori
Ragione sociale del proponente (soggetto mandatario)	Centro Agricoltura e Ambiente Giorgio Nicoli S.R.L.
Partner del GO	<p>Università di Bologna – Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie (DISTAL) Cooperativa Agricola Cesenate Società Cooperativa Agricola CONAPI Consorzio Apicoltori ed Agricoltori-Biologici Italiani Società Cooperativa Agricola ASTRA INNOVAZIONE E SVILUPPO s.r.l., AGENZIA PER LA SPERIMENTAZIONE TECNOLOGICA E LA RICERCA AGROAMBIENTALE S.R.L. DINAMICA Soc. Cons a r.l. Az. Agr. Vecchiattini Claudio Coltivare Fraternità Società Cooperativa Agricola e Sociale Az. Agr. Mangolini Sebastiano Società Agricola Paganini S.S. Az. Agr. Sangiorgi Daniela Az. Agr. Mangolini Giuliano</p>

Durata originariamente prevista del progetto (in mesi)	15
Data inizio attività	7 febbraio 2023 (l'attività è anche antecedente ed è iniziata per il riconoscimento delle spese al 30 Settembre 2022)
Data termine attività (incluse eventuali proroghe già concesse)	31 Marzo 2024

Relazione relativa al periodo di attività dal	30 Settembre 2023	al 31 Marzo 2024
Data rilascio relazione	16 Maggio 2024	

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.....	4
2.1 Azione A1.....	4
2.2 Azione B1.....	7
2.3 Azione B2.....	9
2.4 Azione B3.....	14
2.5 Azione B4.....	19
2.6 Azione B5.....	22
2.7 Azione B6.....	24
3 - CRITICITÀ INCONTRATE DURANTE LA REALIZZAZIONE DELL'ATTIVITÀ	28
4 - ALTRE INFORMAZIONI	28
5 - CONSIDERAZIONI FINALI.....	28
6 - RELAZIONE TECNICA.....	28

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 31 Marzo 2024, è conclusa.

È stata costituita l'Associazione Temporanea di Scopo il 28 Marzo 2023.

Per tutto il periodo dal 30 Settembre 2022 al 31 Marzo 2024 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 per tutti i punti indicati nella proposta progettuale entro il 30 Settembre 2023.

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

L'Azione B2 è stata condotta attraverso prove in pieno campo per verificare l'efficacia della strategia di difesa a basso impatto ambientale nei confronti dei principali fitofagi di colza da seme (*Brassica napus*) basata sull'utilizzo di trappole cromo attrattive gialle.

La Cooperativa Coltivare Fraternità ha collaborato nella realizzazione dei rilievi.

Anche l'Azione B3 è stata realizzata completamente in campo, con l'obiettivo di predisporre una strategia agroecologica di difesa nei confronti dei principali fitofagi sul cavolo da seme (*Brassica oleracea*),

L'8 Giugno 2023 è stata organizzata la visita guidata.

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	15	18
B1	Centro Agricoltura e Ambiente Giorgio Nicoli S.R.L.	Studio di fattibilità relativo agli aspetti organizzativi,	4	4	9	13

		all'analisi del contesto e dei temi oggetto della proposta progettuale				
B2	Centro Agricoltura e Ambiente Giorgio Nicoli S.R.L.	Messa a punto di una strategia di difesa su colza da seme (<i>Brassica napus</i>) che escluda il ricorso a trattamenti insetticidi e salvaguardi gli insetti impollinatori	6	6	14	14
B3	Centro Agricoltura e Ambiente Giorgio Nicoli S.R.L.	Messa a punto di una strategia agroecologica di difesa su cavolo da seme (<i>Brassica oleracea</i>) che escluda o riduca al minimo il ricorso a trattamenti insetticidi e salvaguardi gli insetti impollinatori.	1	1	14	14
B4	Centro Agricoltura e Ambiente Giorgio Nicoli S.R.L.	Elaborazione dei risultati ottenuti anche attraverso la valutazione della sostenibilità ambientale delle strategie agroecologiche individuate, per il loro inserimento nei disciplinari di produzione integrata e impiegabili in agricoltura biologica	9	9	14	14
B5	Centro Agricoltura e Ambiente Giorgio Nicoli S.R.L.	Divulgazione in ambito PEI e Piano di divulgazione	4	4	15	17
B6	DINAMICA Soc. Cons a r.l.	Formazione	14	15	15	16

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>È stata costituita l'Associazione Temporanea di Scopo il 28 Marzo 2023.</p> <p>È stata realizzata la riunione - - sull'organizzazione delle attività da realizzare da parte del coordinatore e dei partner del progetto.</p> <p>È stato realizzato il verbale della riunione e le relative presentazioni</p> <p>Il coordinatore ha realizzato il controllo e il monitoraggio del progetto, attraverso diversi strumenti:</p> <p>I) Redazione di report: sono stati realizzati i seguenti Report che comprendono l'utilizzazione della App "EVERNOTE", una App di <u>Project management</u>, per la redazione dei seguenti report di verifica delle attività contenenti uno schema del project control, che sono stati condivisi con i partner del Gruppo Operativo:</p> <p>a) Primo Report: Gennaio 2023; b) Secondo Report: Marzo 2023; c) Terzo Report: Luglio 2023; d) Quarto Report: Dicembre 2023; e) Report finale: Marzo 2024.</p> <p>II) Gruppo Telegram: è stato realizzato il Gruppo Telegram, costituito dai partner del progetto;</p> <p>III) Contatti con i partecipanti al progetto: il coordinatore ha tenuto contatti almeno settimanali o quindicinali con i partner del progetto, assicurando il monitoraggio interno della realizzazione delle diverse azioni, via telefono, mail, WhatsApp e Telegram;</p> <p>Sono state anche realizzate le riunioni del Comitato Scientifico e gestionale e una riunione con il referente di un altro progetto con i relativi invii delle rispettive convocazioni e la redazione dei verbali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Convocazione dei Comitati (con i relativi verbali): 10 Maggio 2023 – Riunioni Comitati Scientifico e Gestionale – in modalità SKYPE; • Convocazione della riunione con il referente di un altro progetto (realizzato per confrontarsi in itinere sull'andamento della sperimentazione); 10 Maggio 2023 – Riunione con referente di un altro progetto - in modalità SKYPE. <p>Fasi: Prima fase 30/09/2022 – 31/05/2023 = Attivazione, funzionamento, coordinamento e gestione dell'attività progettuale e organizzazione riunioni. Seconda fase 01/06/2023 – 31/03/2023 = Funzionamento, coordinamento e gestione dell'attività progettuale e organizzazione riunioni.</p> <p>Il risultato di questa Azione è stato quello di realizzare una migliore gestione e organizzazione delle attività progettuali.</p> <p>Il monitoraggio dell'attività 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	3	129,00
	Responsabile scientifico	Collaborazione nella redazione dei verbali, sulla organizzazione delle riunioni e sulla predisposizione delle relazioni	73	4	292,00
	Tecnico	Collaborazione nella redazione dei verbali, sulla organizzazione delle riunioni e sulla predisposizione delle relazioni	27	4	108,00
	Tecnico	Collaborazione nella redazione dei verbali, sulla organizzazione delle riunioni e sulla predisposizione delle relazioni	27	4	108,00
	Responsabile tecnico	Collaborazione nella redazione dei verbali, sulla organizzazione delle riunioni e sulla predisposizione delle relazioni	27	4	108,00
Totale:					

2.2.2 COLLABORAZIONI, CONSULENZE, ALTRI SERVIZI

CONSULENZE - PERSONE FISICHE

Nominativo del consulente	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
	23.328,00	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	23.328,00
	1.134,00	Spese relative all'animazione, a riunioni ed incontri	1.134,00
Totale:			24.462,00

2.2 Azione B1

Azione B1	Studio di fattibilità relativo agli aspetti organizzativi, 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>Gli obiettivi e le attività sono stati realizzati secondo quanto indicato dalla proposta progettuale. Sono state realizzate le seguenti attività:</p> <ol style="list-style-type: none"> <u>Analisi degli strumenti inseriti nel sito Smart AKIS (Agricultural Knowledge and Innovation System) con particolare riferimento allo specifico argomento del progetto (strategie agroecologiche di difesa e salvaguardia degli insetti impollinatori)</u>: sono stati valutati gli strumenti e le innovazioni dell'AKIS (che costituisce un elemento importante sull'applicabilità delle proposte progettuali anche in prospettiva, sulla successiva programmazione) per valutare i fattori che potrebbero contribuire ad indebolire o arricchire l'applicabilità della presente proposta da parte dei produttori agricoli, al fine di individuare gli strumenti più efficaci per la valorizzazione dei risultati; <u>Analisi organizzativa</u>: In questa azione è stata realizzata una analisi delle strutture coinvolte, che ha ottenuto 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; <u>Analisi del mercato delle sementi di cavolo e colza</u>: è stata realizzata una valutazione su nuovi prodotti e tendenze a livello nazionale e internazionale, unitamente all'analisi dell'importanza del comparto sementiero a livello sia regionale che nazionale; <u>Aggiornamento sulla normativa</u> relativa alle sementi: l'aggiornamento è stato realizzato prevalentemente tramite news e pubblicazioni sul Web, ma anche tramite contatti con ricercatori e/o tecnici. <p><u>Il report relativo all'attività a. e l'attività b. con il relativo verbale sono stati realizzati dal coordinatore, mentre i report delle attività c. e d. sono stati realizzati dal capofila.</u></p> <p>Gli altri partner hanno collaborato a tutte le attività, con la supervisione del responsabile scientifico.</p> <p>Il presente studio ha fornito i presupposti conoscitivi per migliorare l'efficacia del progetto nella fase di avvio.</p> <p>Il report predisposto relativamente al punto a., è stato impostato in riferimento ai contenuti della pubblicazione: "Deliverable 2.3: Report on factors affecting innovation, adoption and diffusion processes".</p> <p>Nel report è stata realizzata una premessa generale sull'AKIS e in seguito una traduzione e una sintesi dei contenuti di questa pubblicazione, alle quali sono state associate alcune considerazioni legate agli argomenti affrontati da ECOSEME (strategie agroecologiche di difesa e salvaguardia degli insetti impollinatori).</p> <p>In particolare, sono stati analizzati i vari aspetti affrontati dal Report D2.3 per individuare, in riferimento allo specifico argomento del progetto: <u>i fattori che possono indebolire o arricchire l'applicabilità della presente proposta.</u></p> <p>Con questa finalità, lo studio ha evidenziato diversi aspetti:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ L'importanza delle "comunità di pratica": nella realizzazione della divulgazione del progetto è importante prestare particolare attenzione al coinvolgimento di produttori agricoli vicini a una o più aziende produttrici di sementi, che partecipano al progetto, in modo da facilitare e da rendere maggiormente efficace la diffusione dei risultati, questo perché, come è stato indicato, uno dei principali fattori di successo sul processo decisionale degli agricoltori, è quello dell'utilizzo, da parte dei propri vicini e conoscenti,

delle nuove tecnologie, (i cosiddetti effetti di "spill over"), che sono considerati come un elemento fondamentale per il processo di adozione delle innovazioni;

- Un altro aspetto da prendere in considerazione è che si è rilevato che l'approccio più convincente per l'adozione delle nuove tecnologie è quello di fornire strumenti e metodologie abbastanza *friendly use* (considerando sempre le specifiche competenze presenti nel settore sementiero) e con un buon rapporto costi-benefici: questi aspetti dovrebbero essere evidenziati nelle attività di divulgazione;
- In relazione alla Politica Agricola Comunitaria (2023 – 2027), come è noto, gli agricoltori che partecipano ai regimi ecologici possono essere ricompensati, tra l'altro, per aver vietato o limitato l'uso di pesticidi e per aver arginato l'erosione del suolo.

Una percentuale compresa tra l'86% e il 97% della superficie agricola utilizzata a livello nazionale sarà coltivata sulla base delle buone condizioni agronomiche e ambientali. Inoltre finanziamenti ingenti sosterranno lo sviluppo della produzione biologica, con l'obiettivo, per la maggior parte dei paesi, di raddoppiare o addirittura triplicare la propria superficie agricola.

Risulta di conseguenza importante evidenziare come il progetto possa aiutare l'applicazione delle misure della Nuova PAC da parte dei produttori agricoli, questo aspetto verrà messo a punto nel corso della sperimentazione e farà parte delle indicazioni ottenute nell'ambito dei risultati ottenuti.

Questo concetto di utilizzo dei risultati per agevolare l'applicabilità delle misure della PAC può essere evidenziato da un esempio pratico, anche se non è strettamente attinente al tema del progetto sulla protezione dell'Albanella Reale (Hen Harrier Project: <http://www.henharrierproject.ie/about.html>) realizzato nell'ambito della Misura 16 in Irlanda, in ambito PEI AGRI.

Il progetto viene realizzato in alcune specifiche aree nel territorio irlandese per mettere a punto best practices per i produttori agricoli, finalizzate a individuare servizi ecosistemici alla protezione del Hen Harrier (es. come inserire abbeveratoi, come inserire e gestire le zone di nidificazione, inserire siepi) questo agevola il rispetto delle misure agroambientali e i dati raccolti potrebbero anche, in prospettiva, essere utilizzati come indicatori ecologici del territorio, questo sviluppa un approccio virtuoso interdisciplinare e olistico.

- Può essere utile, per migliorare l'applicabilità dei dati, consultare alcune **banche dati e/o portali** che possono fornire strumenti che possono arricchire la proposta progettuale, tra queste segnaliamo:

<https://www.sian.it/conSpeBio/index.xhtml> La banca dati delle sementi biologiche è gestita dal Sian (Sistema Informativo Agricolo Nazionale) e fornisce informazioni sulla disponibilità di sementi bio sul mercato;

<https://www.mezzitecnici.bio/> un portale che deriva dalla collaborazione di Imageline con FederBio Servizi per aiutare gli agricoltori biologici nella ricerca di mezzi tecnici per la nutrizione e la difesa.

Contiene informazioni tecniche dettagliate dei prodotti ricercabili per azienda, nome commerciale, coltura e patologia;

<https://www.organic-world.net/index.html> Fornisce informazioni statistiche e altre informazioni sul bio a livello globale, gestito da Fibl (Forschungsinstitut für biologischen Landbau), uno dei principali istituti di ricerca di agricoltura biologica a livello mondiale;

<https://media.innovarurale.it/evalab/strumenti/APDecisio/> AP Decisio è uno strumento di supporto decisionale (Decisio) realizzato dal CREA-PB per svolgere simulazioni in merito alla convenienza economica associata ad un investimento in agricoltura di precisione (AP).

Si compone di quattro sezioni principali: Dat, per l'inserimento delle informazioni necessarie per la valutazione dell'investimento, Parametri, che mostra e permette di modificare i parametri relativi al risparmio di costi consentito dall'investimento in agricoltura di precisione, Risultati, che visualizza l'output, e Analisi, in cui sono riportati i risultati dell'analisi di sensibilità (variabilità dei risultati) associata ad alcuni parametri dell'analisi.

L'analisi degli strumenti e delle innovazioni dell'AKIS per valutare i fattori che potrebbero contribuire ad indebolire o arricchire l'applicabilità della presente proposta da parte dei produttori agricoli, ha permesso di arricchire le informazioni acquisite, al fine di individuare gli strumenti più efficaci per la valorizzazione dei risultati attraverso l'approfondimento degli studi compiuti in ambito AKIS.

Lo studio ha permesso di individuare anche temi e problematiche che potrebbero essere anche oggetto di ulteriori proposte progettuali.

Il verbale realizzato relativamente al punto b., ha permesso di impostare correttamente i ruoli e l'organizzazione delle attività.

L'analisi del mercato delle sementi di cavolo e colza, realizzato relativamente al punto c., ha permesso di evidenziare quanto il settore di produzione e moltiplicazione delle sementi costituisca un comparto fortemente strategico per il sistema agro-alimentare regionale e nazionale. Con un miliardo di euro di fatturato, secondo i dati dell'Associazione Italiana Sementi, l'Italia rappresenta infatti il secondo produttore di sementi di qualità a livello europeo e, allo stesso tempo, uno dei principali produttori al mondo. A livello nazionale, invece, l'Emilia-Romagna riveste un ruolo di primo piano nella produzione sementiera, risultando la regione leader del settore: qui sono infatti concentrate un centinaio di aziende per una superficie coltivata di circa 55.000 ettari, di cui oltre 12.000 dedicati a colture sementiere orticole ad elevata qualità. Per quanto riguarda in particolare le Crucifere da seme, si evidenzia come quasi il 50 % delle ditte specializzate nella moltiplicazione di colture industriali o di colture orticole sia concentrato in Emilia-Romagna, a confermare la primaria importanza della regione per quanto riguarda la produzione sementiera, fra l'altro, di colza e cavoli da seme. Questa crescente importanza della coltivazione delle Brassicacee sia come colture oleifere/bioenergetiche (colza) che come orticole ad alto reddito (cavolo e altre specie), fa pertanto prevedere ulteriori interessanti prospettive di sviluppo nei prossimi anni, con un trend positivo dal punto di vista economico anche sul medio – lungo periodo.

L'Aggiornamento sulla normativa relativa alle sementi, realizzato relativamente al punto d., ha permesso di verificare come l'attività sementiera in Italia sia innanzitutto disciplinata dal D.L. 20 febbraio 2021 (e successive modifiche): "Norme per la produzione a scopo di commercializzazione e la commercializzazione di prodotti sementieri in attuazione dell'articolo 11 della legge 4 ottobre 2019, n. 117, per l'adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) 2016/2031 e del regolamento (UE) 2017/625", nel quale viene regolamentato ogni aspetto della filiera di produzione, controllo e certificazione di qualità dei prodotti sementieri, a loro volta classificati in diversi gruppi colturali. In particolare, colza e cavoli da seme (nello specifico, le varietà cosiddette da testa) sono inseriti negli elenchi delle colture oggetto del regolamento (articolo 4) e fanno parte rispettivamente dei gruppi "colture oleaginose / da fibra" e "colture ortive". Il colza (*Brassica napus*) fa parte delle "Specie agrarie le cui sementi non possono essere commercializzate se non corrispondono alle categorie «di base» o «certificate» e come tali ufficialmente controllate e certificate".

I cavoli (*Brassica oleracea* nei diversi gruppi) fanno invece parte delle "Specie di piante orticole le cui sementi possono essere certificate, controllate quali sementi «standard» e commercializzate soltanto se la loro varietà è ufficialmente ammessa almeno in uno Stato membro".

Per l'iscrizione ai Registri nazionali, le diverse varietà dovranno a loro volta conformarsi ai protocolli d'esame definiti dall'Ufficio comunitario delle varietà vegetali (UCVV), come da direttiva UE 2021/746 del 6 maggio 2021, e relativi a caratteri e condizioni da osservarsi per determinare differenziabilità, omogeneità e stabilità varietale.

Fra le condizioni che le sementi devono soddisfare, vanno evidenziate le seguenti:

Colza

- Purezza minima varietale pari al 99,9% per le sementi di base e al 99,7 % per le sementi certificate per le varietà non ibride. Per le varietà ibride prodotte con la maschiosterilità, i valori sono rispettivamente del 99 % - 99,9 % per le varietà di base a componente femminile e maschile, e del 85 – 90 % per le varietà certificate primaverili e invernali.
- Purezza minima specifica pari al 98 % sul peso totale, con contenuto massimo di semi di altre specie di piante pari allo 0,3 % (sempre in peso). In particolare, è previsto un valore massimo di 10 semi di *Raphanus raphanistrum* e di 2-5 semi di *Rumex* sp. (su campione standard minimo di 200 grammi). Non ammessa al contrario, la presenza di semi di Graminacee (*Avena*, *Lolium*, *Alopecurus*, ecc.) o di specie parassite quali *Cuscuta* e *Orobanche*.
- Germinabilità minima pari all'85 % (percentuale del seme puro).

Cavoli da seme

	<ul style="list-style-type: none"> • Purezza minima specifica pari al 97 % sul peso totale, con contenuto massimo di semi di altre specie di piante pari all'1 % (sempre in peso) su campiona standard minimo di 25 grammi. • Germinabilità minima pari al 75 % (percentuale del seme puro). • Le sementi devono inoltre presentare identità e purezza varietale in grado sufficiente. <p>Tutte le informazioni raccolte hanno costituito una preziosa base di lavoro, di elementi di confronto e di contatti.</p> <p>Fasi: Prima fase 01/01/2023 – 30/06/2023 = Analisi organizzativa e del contesto, stesura del verbale e dei report.</p> <p>Questa azione ha raggiunto il risultato di ottenere strumenti conoscitivi in grado di valorizzare e completare la proposta progettuale attraverso il miglioramento dell'applicabilità, la pianificazione organizzativa e logistica, approfondire i temi relativi al mercato e alla normativa, e aumentare, di conseguenza, l'efficacia di trasferimento delle innovazioni progettuali.</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>

2.2.1 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
	Sperimentatore senior	Collaborazione allo studio di fattibilità	43	67	2.881,00
	Responsabile scientifico	Supervisione dello studio di fattibilità	73	4	292,00
	Tecnico	Collaborazione allo studio di fattibilità	27	4	108,00
	Tecnico	Collaborazione allo studio di fattibilità	27	2	54,00
Totale:					

2.2.2 COLLABORAZIONI, CONSULENZE, ALTRI SERVIZI

CONSULENZE - PERSONE FISICHE

Nominativo del consulente	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
	4.752,00	Studi di fattibilità: analisi degli strumenti inseriti nel sito Smart AKIS e analisi organizzativa	4.752,00
Totale:			4.752,00

2.3 Azione B2

Azione B2	Messa a punto di una strategia di difesa su colza da seme (<i>Brassica napus</i>) che escluda il ricorso a trattamenti insetticidi e salvaguardi gli insetti impollinatori
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>L'obiettivo dell'azione è stato quello di verificare l'efficacia di una strategia di difesa nei confronti dei principali fitofagi di colza da seme basata sull'utilizzo di trappole cromo attrattive gialle. La prova ha previsto infatti un confronto dei livelli di infestazione e dei danni alla coltura tra un campo con trappole cromo attrattive non trattato con insetticidi e uno sottoposto ad una strategia di lotta basata sull'impiego di un insetticida chimico posizionato in prefioritura. Sono infine state realizzate indagini sull'azione impollinatrice di api e altri pronubi selvatici sulla coltura e verifiche dell'effetto delle differenti strategie di difesa adottate sulla produzione.</p> <p>L'azienda Vecchiattini Claudio è stata coinvolta per la gestione delle prove principali da effettuare in pieno campo. Le aziende Mangolini Sebastiano, la Società Agricola Paganini S.S., l'azienda agricola Mangolini Giuliano e l'azienda agricola Sangiorgi Daniela, sono invece state coinvolte in rilievi faunistici volti a verificare il livello di diffusione dei principali fitofagi delle Brassicacee nei loro areale. UNIBO, Centro Agricoltura Ambiente, Cooperativa Agricola Cesenate, CONAPI e Astra hanno coordinato e pianificato le attività di campo. Il Centro Agricoltura Ambiente ha seguito l'attività sperimentale in campo, si è occupata delle indagini sui fitofagi e ha messo a confronto le diverse strategie di difesa. UNIBO ha la responsabilità scientifica ed ha eseguito indagini sulla fauna impollinatrice tramite campionamenti visivi integrati con retino entomologico, conteggiando i pronubi sui fiori (api, bombi, osmie e altri apoidei, sirfidi e altri ditteri, coleotteri). UNIBO inoltre ha impostato la prova per valutare l'eventuale deficit di impollinazione confrontando la produzione in condizioni ottimali di impollinazione eseguita manualmente su un campione di piante, col livello di produzione in pieno campo. Si è valutato inoltre il livello di dipendenza della coltura all'impollinazione incrociata confrontando l'optimum di impollinazione con quella in condizioni di assenza di pronubi, mediante sistemi a esclusione isolando alcune piante con rete anti-insetto. Il C.A.C ha individuato gli appezzamenti idonei allo sviluppo della prova e ha predisposto insieme all'azienda agricola gli aspetti agronomici, tecnici ed economici. Il CONAPI ha fornito gli alveari e il supporto apistico necessario, mentre Astra ha eseguito, in stretto coordinamento con C.A.C. e Unibo, le verifiche a livello produttivo. La Cooperativa Coltivare Fraternità ha collaborato nella realizzazione dei rilievi. E' stata realizzata una riunione aggiuntiva l'8 Giugno 2023 con la Coop. La Fraternità per approfondire gli aspetti tecnici dei rilievi. È stato realizzato anche un evento <u>aggiuntivo</u> il 17 Ottobre 2023 con il capofila e il responsabile scientifico presso la sede della Cooperativa Coltivare Fraternità con una visita nei campi della Cooperativa e un breve incontro tecnico per valutare la possibile applicazione pratica delle tecniche innovative del progetto nell'ambito della Cooperativa. L'incontro è stato molto apprezzato anche in prospettiva di collaborazioni su futuri progetti.</p> <p>Fasi: <u>Attività di campo</u> 07/03/2023 – 19/06/2023 = La prova è stata realizzata su coltura di colza dove sono state messe a confronto le seguenti tesi: - Tesi 1: Campo non trattato con insetticidi e circondato da trappole cromo attrattive; - Tesi 2: Campo sottoposto ad una strategia di lotta basata sull'impiego di un insetticida chimico posizionato nella fase di prefioritura della coltura, in caso di superamento accertato della soglia di danno, come previsto dai Disciplinari di produzione integrata della Regione Emilia-Romagna.</p> <p>In entrambe le tesi, ai primi di marzo, sono stati eseguiti sopralluoghi volti a verificare l'eventuale presenza di fitofagi sulle giovani piantine. Nel corso di questi sopralluoghi sono state prelevate piantine destinate ad un successivo controllo in laboratorio nella seconda fase per individuare l'eventuale presenza di fitofagi a livello dello stelo. Successivamente, ma sempre in prefioritura, è stato installato un primo gruppo di trappole cromo attrattive gialle, posizionate in modo da circondare completamente il perimetro della Tesi 1, allo scopo di attirare e catturare eventuali fitofagi in uscita dallo svernamento. Le trappole sono state posizionate di poco sopra la vegetazione, a circa 50 cm di altezza. Con l'accrescersi in altezza delle piante di colza, un secondo gruppo di trappole è stato installato</p>

successivamente, ad un'altezza di circa 1 m dal terreno e al di sopra sia delle trappole collocate in precedenza che della coltura. Ogni coppia di trappole è stata localizzata distante circa 2 m dalle coppie vicine.

In campo, sono stati eseguiti con cadenza settimanale controlli visivi sia sulla vegetazione (i cui risultati sono riportati in Fig. 1) e su un campione di trappole cromo attrattive raccolte dal momento dell'installazione fino alla raccolta, allo scopo di individuare la presenza di fitofagi e anche l'eventuale danno sulle silique.

I rilievi visivi hanno previsto il controllo in campo di 50 piante per ognuna delle due tesi. Nel corso dell'ultimo rilievo, infine, sono state raccolte e analizzate successivamente in laboratorio 50 silique per ognuna delle due tesi, allo scopo di individuare e identificare eventuali larve presenti all'interno.

I rilievi sulle trappole hanno previsto controlli ripetuti nel tempo su trappole campione, la raccolta e la successiva determinazione in laboratorio dei fitofagi rinvenuti e di eventuali insetti utili catturati che avverrà nella seconda fase. È stata infine prevista la sostituzione delle trappole danneggiate o sporche.

Per quanto riguarda le indagini sull'azione impollinatrice di api e altri pronubi selvatici, in ognuna delle due Tesi è stata individuata un'area di 9 x 6 m, nella quale sono stati posti 12 paletti (3 file da 4 paletti ciascuna), con una distanza di almeno 3 m l'uno dall'altro. Nei pressi di ogni paletto, prima della fioritura sono state selezionate 3 piante di colza su cui sono stati eseguiti diversi trattamenti di impollinazione:

- una pianta veniva sottoposta a esclusione degli impollinatori ("E") (Fig. a)
- una pianta veniva sottoposta a impollinazione manuale, o hand pollination ("H") (Fig. b)
- una pianta non subiva alcun tipo di trattamento per rappresentare l'impollinazione aperta, o open pollination ("O").

Per ciascuna Tesi, inoltre, sono stati realizzati monitoraggi visivi della durata di 30 minuti, che consistevano nel camminare in maniera casuale all'interno della parcella coprendone l'intera area, e annotare il numero e la specie o morfospecie degli impollinatori che interagivano con gli organi sessuali dei fiori di colza (Tab. 1 e Fig. 2).

Per quanto riguarda infine i rilievi produttivi, sono state realizzate verifiche dell'effetto delle strategie di difesa sul livello di produzione quantitativa di seme in campo aperto (impollinazione effettiva), in condizioni ottimali di impollinazione (impollinazione manuale) e di esclusione dei pronubi (assenza di impollinazione).

Questi dati raccolti su 10 piante per ognuna delle tre situazioni di impollinazione hanno consentito il calcolo dell'eventuale deficit di impollinazione ed il livello di dipendenza della coltura all'impollinazione incrociata. Questa parte agronomica è stata effettuata in collaborazione con ASTRA in coordinamento con CAC e UNIBO.

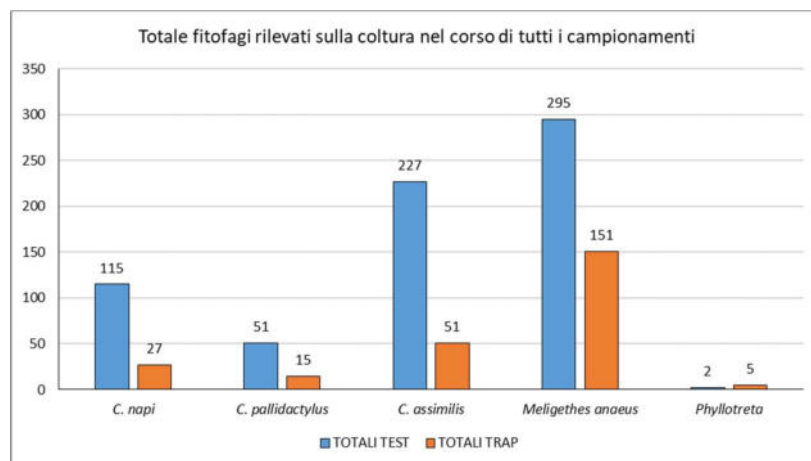


Figura 1-Numero totale di esemplari rinvenuti sulla coltura nel corso di tutto il periodo di campionamento.

Numero di visite									
Data	Trattamento	Ape da miele	Bombi	Api solitarie	Sirfidi	Altri ditteri	Lepidotteri	Coleotteri	Altri imenotteri
29/03/2023	Insetticida	5	0	1	9	1	3	0	0
29/03/2023	Trappole	0	0	1	0	1	2	1	0
03/04/2023	Insetticida	8	0	3	5	1	0	3	0
03/04/2023	Trappole	6	0	0	4	0	0	0	0
11/04/2023	Insetticida	283	0	0	15	9	7	12	0
11/04/2023	Trappole	430	0	4	8	12	1	0	0
19/04/2023	Insetticida	936	1	5	8	6	4	2	2
19/04/2023	Trappole	950	1	2	6	10	1	11	0
28/04/2023	Insetticida	90	0	0	4	1	2	2	0
28/04/2023	Trappole	144	1	2	1	3	2	1	1

Numero di specie e morfospesie									
Data	Trattamento	Ape da miele	Bombi	Api solitarie	Sirfidi	Altri ditteri	Lepidotteri	Coleotteri	Altri imenotteri
29/03/2023	Insetticida	1	0	1	3	1	1	0	0
29/03/2023	Trappole	0	0	1	0	1	1	1	0
03/04/2023	Insetticida	1	0	3	1	1	0	1	0
03/04/2023	Trappole	1	0	0	2	0	0	0	0
11/04/2023	Insetticida	1	0	0	4	2	3	2	0
11/04/2023	Trappole	1	0	2	2	1	1	0	0
19/04/2023	Insetticida	1	1	3	5	3	1	1	1
19/04/2023	Trappole	1	1	2	6	2	1	2	0
28/04/2023	Insetticida	1	0	0	1	1	2	2	0
28/04/2023	Trappole	1	1	1	1	1	2	1	1

Tabella 1. Risultati dei modelli lineari misti che mettono in relazione il peso dei semi di colza (per pianta e per fiore) con il trattamento insetticida (trappole VS insetticida), il trattamento di impollinazione (E-H-O) e la loro interazione.

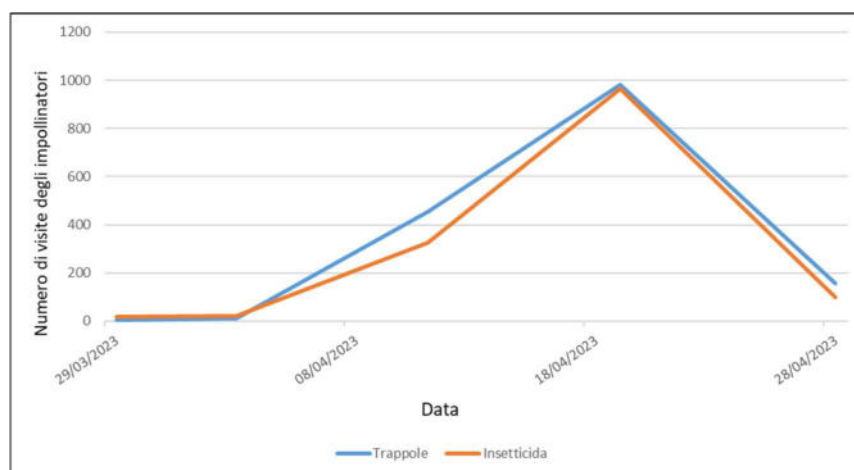


Figura 2-Andamento nel tempo del numero di visite di impollinatori su colza nella parcella con trappole e in quella con insetticida.

Attività di laboratorio

01/03/2023 – 26/08/2023 = Relativamente alla difesa, in laboratorio sono state, innanzitutto, controllate le piantine prelevate in campo per individuare l'eventuale presenza di fitofagi a livello dello stelo. Successivamente, sono state realizzate, in seguito a ciascun prelievo periodico del campione di trappole cromoattrattive, le attività di conteggio e determinazione dei principali fitofagi rinvenuti e degli eventuali insetti utili catturati (Fig.3). L'attività è stata condotta all'interno del laboratorio dell'agricoltura attraverso l'ausilio di stereomicroscopi. In laboratorio è stata, inoltre, eseguita l'attività di sezione delle silique raccolte nella fase di campo, volta a valutare l'eventuale presenza all'interno delle silique danneggiate di larve di coleottero o dittero (Fig. 4). È stata infine eseguita l'organizzazione dei dati raccolti per la successiva elaborazione.

Inoltre, al momento della raccolta è stata valutata la ricaduta che le diverse strategie in prova possano aver avuto sulla produzione del seme di colza.

Sono state individuate, per ciascuna tesi, 4 aree di saggio omogenee della dimensione di 1m². In ciascuna di esse è stata valutata la produttività complessiva per m², raccogliendo e pesando i semi delle piante presenti.

La produttività di ogni pianta è stata considerata non solo come peso complessivo dei semi ma anche valutata in funzione del numero totale di fiori prodotti nel corso della stagione sulle prime sette ramificazioni a partire dalla cima (produttività media per fiore).

Al fine di individuare poi la possibile interferenza delle diverse strategie con la qualità del seme, Sono stati calcolati modelli lineari misti sia per il peso per pianta che per il peso medio per fiore, usando come variabili esplicative il trattamento insetticida (sì o no), il trattamento di impollinazione (E, H o O) e la loro interazione.

Sono state realizzate schede tecniche, ad uso aziendale, sulla difesa dai principali fitofagi delle colture oggetto di studio, per consentire l'adozione di strategie di difesa a basso impatto ambientale, che permettano di ridurre i danni sulla coltura, preservare l'entomofauna utile fondamentale all'impollinazione e massimizzare la produzione.

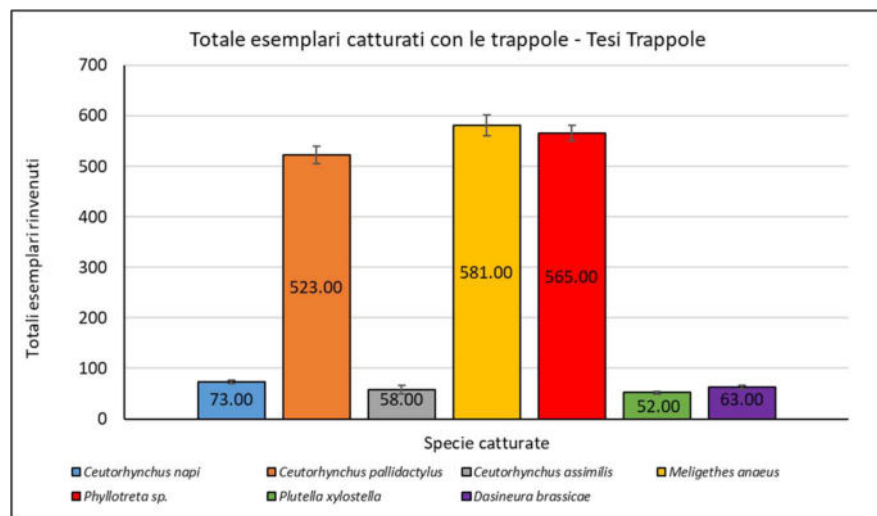


Figura 3-Totale fitofagi catturati grazie alle trappole cromoaattrattive.

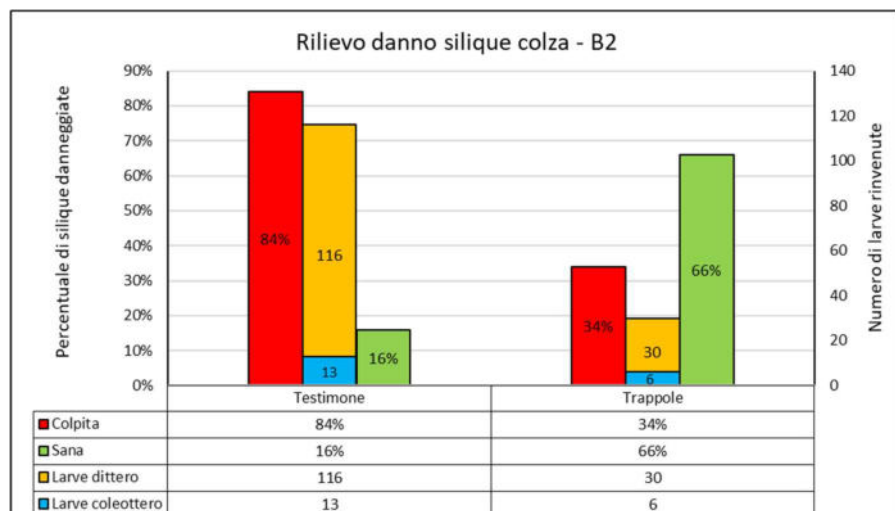


Figura 4-Confronto tra la percentuale di danno alle siliques al momento della raccolta (colonne rosse e verdi), e numero totale di larve di dittero (colonne gialle) e coleottero (colonne blu) rinvenute all'interno delle siliques confrontando colza da seme circondata da trappole e colza sottoposta a trattamento insetticida chimico.

Il principale risultato ottenuto di questa azione B2 è stato quello di mettere a punto di una strategia di difesa nei confronti dei fitofagi di colza da seme attraverso l'implementazione di una tecnica a basso impatto ambientale, in grado anche di salvaguardare l'azione impollinatrice di api e pronubi selvatici. In particolare, per quanto riguarda la difesa, dall'analisi dei risultati relativi alla media degli esemplari dei principali fitofagi/pianta rinvenuti nel corso dell'intero periodo di monitoraggio, è stato possibile evidenziare come le loro infestazioni (ad eccezione di quelle delle altiche) siano state nettamente superiore (dalle due alle tre volte) nella Tesi Testimone trattato chimicamente, se confrontata con la Tesi circondata dalle Trappole (Fig. 5). Anche riguardo al danno sulle siliques

di colza, è stato possibile evidenziare una netta differenza nella % di siliques danneggiate comparando le due Tesi, con un 84% di siliques colpite nella Tesi Testimone, mentre nella Tesi Trappole, solamente il 34 % è risultato colpito. Per quanto riguarda lo studio sull'impollinazione, su un totale di 3034 visite di impollinatori su colza, la maggioranza (94%) è stata attribuita all'ape da miele (*Apis mellifera*). Relativamente, alla produttività della colza, sebbene il peso dei semi di colza raccolti nelle aree di 1 m² sia risultata superiore nella parcella con insetticida rispetto a quella con trappole, non sono state evidenziate differenze significative fra parcella con trappole e parcella con insetticida in termini di pollination deficit.

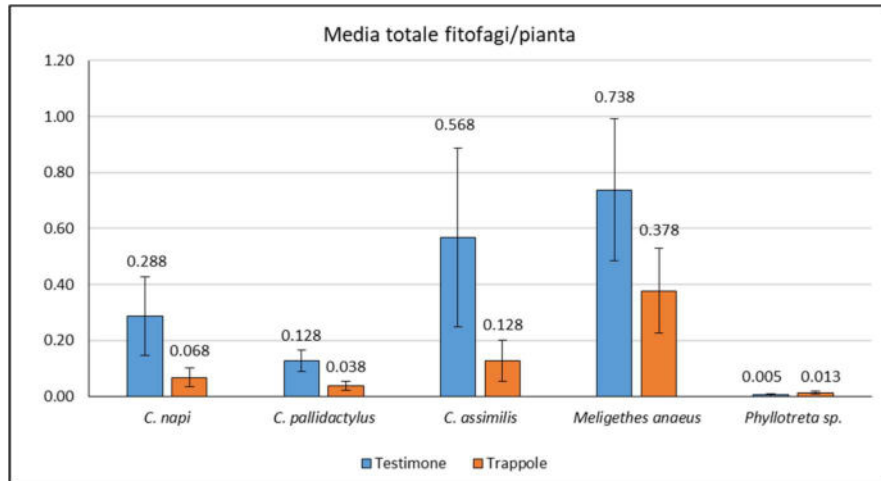


Figura 5-Numero medio/pianta di esemplari rinvenuti sulla coltura nel corso di tutto il periodo di campionamento.

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 dell'Azione sono stati pienamente raggiunti.

L'unica criticità riscontrata all'interno di questa attività è stata quella del parziale allettamento delle piante di colza nel campo oggetto della sperimentazione, causato dalle forti raffiche di vento che hanno tirato nella primavera 2023, che ha reso leggermente più difficoltoso del previsto il campionamento relativo alla produzione, il quale, tuttavia, è stato portato a termine con successo.

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	111	4773,00
	Tecnico sperimentatore	Collaborazione alla realizzazione dell'attività di sperimentazione (anche rilievi e raccolta dati)	27	169	4563,00
	Tecnico sperimentatore	Collaborazione alla realizzazione dell'attività di sperimentazione (anche rilievi e raccolta dati)	27	170	4590,00
	Tecnico sperimentatore	Collaborazione alla realizzazione dell'attività di sperimentazione (anche rilievi e raccolta dati)	27	192	5184,00
	Responsabile scientifico	Supervisione e realizzazione attività di sperimentazione	73	165	12.045,00€
	Coordinamento e ricerca	Collaborazione nella supervisione e realizzazione dell'attività di sperimentazione (anche rilievi, raccolta dati e valutazione delle performance dei parametri analizzati)	48	124	5.952,00€
	Tecnico	Collaborazione alla realizzazione dell'attività di sperimentazione	27	177	4.779,00
	Tecnico	Collaborazione nella realizzazione dell'attività di sperimentazione (anche rilievi e raccolta dati)	27	178,12	4.809,24
	Responsabile tecnico	Collaborazione e supervisione nella realizzazione dell'attività di sperimentazione (rilievi e raccolta dati)	27	112	3.024,00
	Tecnico	Collaborazione nella realizzazione dell'attività di sperimentazione (rilievi e raccolta dati)	27	101	2.727,00
	Dipendente operaio agricolo	Collaborazione nella realizzazione dei rilievi	19,5	52	1.014,00
	Operaio agricolo	Assistenza alla gestione delle prove in campo	19,5	127	2.476,50
Totale:					

2.4 Azione B3

Azione B3	Messa a punto di una strategia agroecologica di difesa su cavolo da seme (Brassica oleracea) che escluda o riduca al minimo il ricorso a trattamenti insetticidi e salvaguardi gli insetti impollinatori
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>L'obiettivo dell'azione è stato quello di predisporre una strategia agroecologica di difesa nei confronti dei principali fitofagi del cavolo da seme. La prova ha previsto diverse tesi: in alcune è stata valutata in campo l'efficacia di bordure di piante trappola destinate a distogliere i fitofagi dalla coltura principale. Le piante trappola sono state interrate al termine della fioritura per eliminare i fitofagi presenti prima della loro migrazione su cavolo.</p> <p>Altre tesi hanno, inoltre, previsto anche l'impiego di nematodi entomopatogeni applicati al terreno all'interramento delle piante trappola per aumentare la percentuale di mortalità dei fitofagi.</p> <p>Infine, in altre tesi è stata valutata l'efficacia di trappole cromo attrattive gialle installate prima della fioritura della coltura principale per catturare il maggior numero di insetti fitofagi all'uscita dallo svernamento.</p>

In tutte le tesi sono stati sospesi i trattamenti insetticidi nel periodo più delicato per i pronubi (dalla prefioritura alla raccolta).

Sono, inoltre, state realizzate verifiche sull'azione impollinatrice dei pronubi e a livello produttivo dell'effetto delle differenti strategie di difesa adottate.

L'azienda Vecchiattini Claudio è stata coinvolta nelle prove principali effettuate in pieno campo. Le aziende Mangolini Sebastiano, la Società Agricola Paganini S.S., l'azienda agricola Mangolini Giuliano e l'azienda agricola Sangiorgi Daniela, sono state invece coinvolte in rilievi faunistici volti a verificare il livello di diffusione dei principali fitofagi del cavolo da seme nei loro areali.

UNIBO, Centro Agricoltura Ambiente, Cooperativa Agricola Cesenate, CONAPI e Astra hanno coordinato e pianificato le attività di campo. Il Centro Agricoltura Ambiente ha seguito l'attività sperimentale in campo. UNIBO ha la responsabilità scientifica e ha eseguito indagini sulla fauna impollinatrice, come previsto su Colza.

C.A.C ha individuato gli appezzamenti idonei alla prova e ha predisposto insieme all'azienda agricola gli aspetti agronomici, tecnici ed economici. CONAPI ha fornito gli alveari e il supporto apistico necessario, mentre Astra ha eseguito, in stretto coordinamento con C.A.C. e Unibo, le verifiche a livello produttivo.

UNIBO ha eseguito indagini sugli impollinatori tramite campionamenti visivi all'interno di ogni parcella e tesi, conteggiando i pronubi sui fiori (api, bombi, osmie e altri apoidei, sirfidi e altri ditteri, coleotteri). Questi dati sono stati incrociati con i dati produttivi raccolti da Astra e dal CAA che hanno valutato il danno.

Fasi:

Attività di campo

30/09/2022 – 16/06/2023 = La prova è stata realizzata su coltura di cavolo con uno schema sperimentale randomizzato con 6 tesi e 5 ripetizioni per tesi.

- Tesi 1: parcella affiancata da piante trappola a fioritura precoce.
- Tesi 2: parcella circondata da trappole cromo attrattive gialle.
- Tesi 3: parcella con piante trappola a fioritura precoce e trappole cromo attrattive.
- Tesi 4: parcella testimone (senza né trappole né bordure).
- Tesi 5: parcella con piante trappola a fioritura precoce e impiego di nematodi entomopatogeni.
- Tesi 6: parcella con piante trappola a fioritura precoce, trappole cromo attrattive e impiego di nematodi entomopatogeni.

Nelle Tesi 1, 3, 5 e 6 è stata seminata una bordura di piante trappola, destinata a fiorire precocemente rispetto alla coltura principale. È stato privilegiato l'impiego di una Brassicacea in grado di fiorire con un notevole anticipo rispetto alla coltura principale e di attirare i fitofagi, distogliendoli dalla coltura di cavolo. Nello studio è stato utilizzato come pianta trappola il colza.

Le bordure e gli insetti fitofagi al loro interno sono stati eliminati attraverso trinciatura e interrimento eseguiti al termine della fioritura. Nelle tesi 5 e 6, subito dopo l'interrimento della bordura di piante trappola, è stata realizzata la distribuzione sul terreno lavorato e irrigato di Nematodi entomopatogeni in grado di attaccare i fitofagi sopravvissuti all'interrimento e provocarne la morte. Successivamente, sono stati raccolti campioni di fitofagi da sezionare in laboratorio nella seconda fase.

Le Tesi 2, 3 e 6 sono state, inoltre, circondate da trappole cromo attrattive gialle, con lo scopo di attirare e catturare i fitofagi in uscita dallo svernamento. Le trappole sono state posizionate subito sopra la vegetazione, a circa 50 cm di altezza e, successivamente, con l'accrescersi in altezza delle piante di cavolo, un secondo gruppo di trappole è stato installato ad un'altezza di circa 1 m dal terreno. Ogni coppia di trappole è distante circa 2 m dalle coppie vicine.

Per quanto riguarda la difesa da fitofagi, su cavolo, sono stati in primis eseguiti sopralluoghi volti a verificare l'eventuale presenza di fitofagi sulle giovani piantine. Nel corso di questi sopralluoghi sono state prelevate piantine destinate ad un successivo controllo in laboratorio nella seconda fase per accertare l'eventuale attacco da parte di fitofagi.

Successivamente, sono stati eseguiti controlli visivi sulla vegetazione e sulle trappole cromo attrattive con cadenza settimanale dal 7 marzo fino alla raccolta, allo scopo di individuare i fitofagi e quantificare il danno sulle siliques.

I rilievi hanno previsto il controllo visivo in campo di 120 piante (20 per Tesi) (Fig. 6), mentre i rilievi sulle trappole si sono concentrati su trappole campione per ciascuna delle tesi oggetto della

sperimentazione, le quali sono state portate in laboratorio per la successiva attività di determinazione. È prevista infine la sostituzione delle trappole danneggiate o sporche.

Nel corso dell'ultimo rilievo, sono state raccolte e analizzate successivamente in laboratorio 20 silique per ognuna delle 6 tesi, allo scopo di individuare e identificare eventuali larve presenti all'interno.

Sono, infine, stati effettuati controlli settimanali volti a verificare anche l'eventuale insorgenza di infestazioni provocate da fitofagi secondari i cui attacchi si verificano solo saltuariamente (afidi e lepidotteri principalmente).

Per quanto riguarda le indagini sull'azione impollinatrice di api e pronubi selvatici, sono stati realizzati due campionamenti per ogni plot durante la fioritura (seconda metà di aprile) allo scopo di individuare i principali taxa di impollinatori ed evidenziare gli effetti delle diverse strategie di difesa rispetto al controllo (Tab. 2 e Fig. 7).

Per quanto riguarda infine i rilievi produttivi, sono state realizzate verifiche dell'effetto delle differenti strategie di difesa adottate a livello di produzione di seme in condizione di pieno campo (impollinazione effettiva), individuando per ciascuna tesi 5 aree di saggio omogenee e da queste prelevando un campione rappresentativo di piante che ha subito successivamente un processo di trebbiatura.

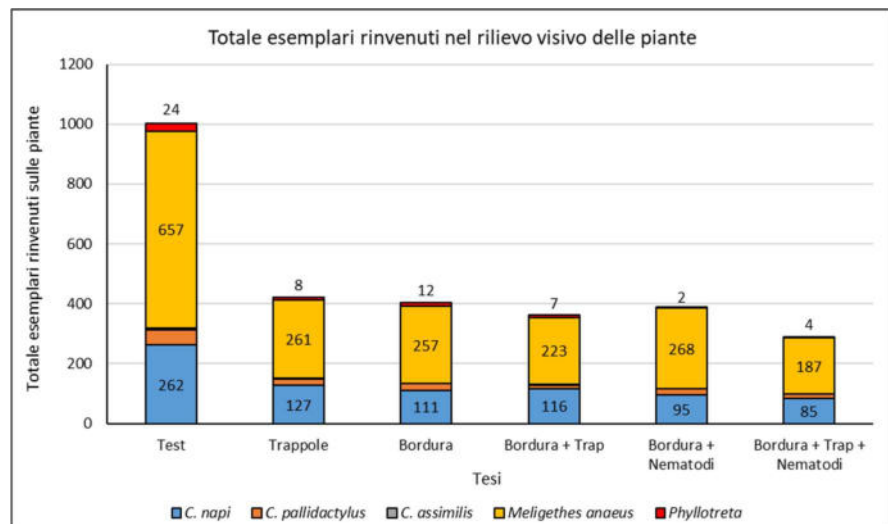


Figura 6-Totale fitofagi rilevati nelle diverse Tesi sulle 20 piante/campionamento.

Trattamento	Ape da miele	Altri apoidei	Sirfidi	Altri Ditteri	Totale
TEST	94	8	3	4	109
BORD	80	15	1	0	96
TRAP	94	10	4	1	109
BORD+NEMA	121	10	3	0	134
BORD+TRAP	103	8	0	9	120
BORD+TRAP+NEMA	61	19	0	3	83

Tabella 2. Numero di visite totali delle principali categorie di impollinatori per ogni trattamento su cavolo.

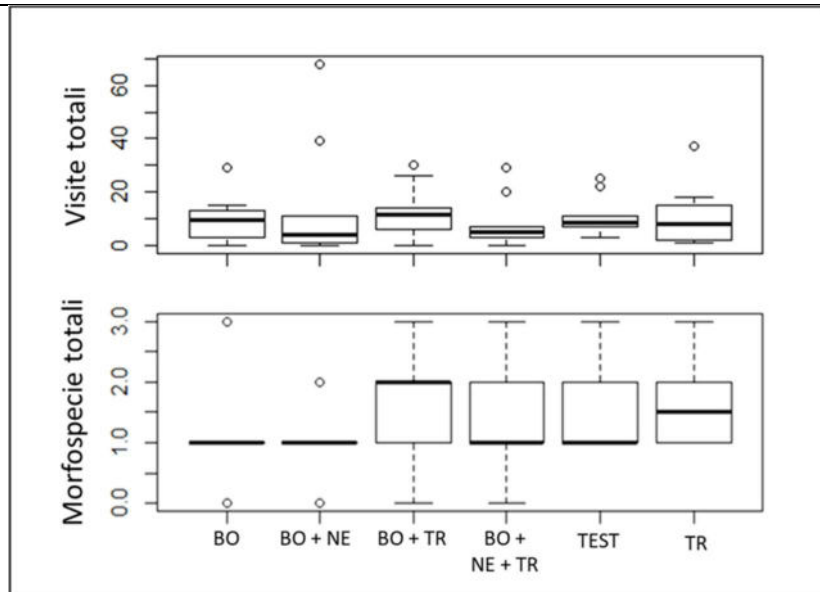


Figura 7-Effetto dei trattamenti sul numero di visite e di morfospecie di impollinatori su cavolo. L'effetto non è significativo ($P>0.05$) secondo il test di Kruskal-Wallis. BO = Bordura; NE = Nematodi; TR = Trappole; TEST = Testimone (controllo).

Attività di laboratorio

20/03/2023 – 20/11/2023 = In laboratorio sono state per prima cosa controllate le piantine prelevate in campo per individuare l'eventuale presenza di fitofagi. È stato in seguito realizzato il conteggio degli insetti catturati grazie all'utilizzo delle trappole a colla e la successiva determinazione a livello di specie dei principali fitofagi e anche degli eventuali insetti utili catturati (Fig. 8).

Sono stati inoltre sezionati tutti i fitofagi facenti parte del campione seppellito dopo l'interramento delle bordure di piante trappola e l'applicazione di Nematodi entomopatogeni. Queste analisi hanno avuto lo scopo di verificare l'effettiva moltiplicazione dei nematodi all'interno dei loro corpi e l'efficacia della strategia di lotta (Tab. 3 e Fig. 9). Relativamente all'attività di valutazione dell'effetto delle diverse strategie sul danno a carico delle silique di cavolo, le 20 silique/tesi raccolte in campo sono state portate in laboratorio dove, grazie all'ausilio dello stereomicroscopio, sono state sezionate. Lo scopo della sezione di ciascuna siliqua era quello di evidenziare l'eventuale presenza all'interno della stessa di larve di dittero/coleottero. È stata infine eseguita l'organizzazione dei dati raccolti per la successiva elaborazione.

Alla trebbiatura, per valutare quanto realizzato nella fase precedente, e valutare la ricaduta che le diverse strategie in prova possono aver avuto sulla produzione del seme di cavolo, è stato eseguito un rilievo nello stabilimento in modo da avere una più precisa quantificazione di quali siano stati i danni reali al seme. La metodologia e la strumentazione adottate dal magazzino di selezione della cooperativa ha consentito una valutazione oggettiva della qualità del seme prodotto e una indicazione precisa della percentuale di scarto.

Sono state individuate per ciascuna tesi 5 aree di saggio omogenee e da queste è stato prelevato un campione rappresentativo di piante che ha subito successivamente un processo di trebbiatura. I parametri produttivi rilevati sono stati quelli della produzione da trebbia (produzione lorda), prepulito, della produzione pulita di seme e dello scarto.

Sono state realizzate schede tecniche, ad uso aziendale, inerenti alla difesa dai fitofagi della coltura studiata, che hanno consentito l'adozione di strategie di difesa a basso impatto ambientale in grado di ridurre i danni, preservare l'entomofauna utile e massimizzare la produzione.

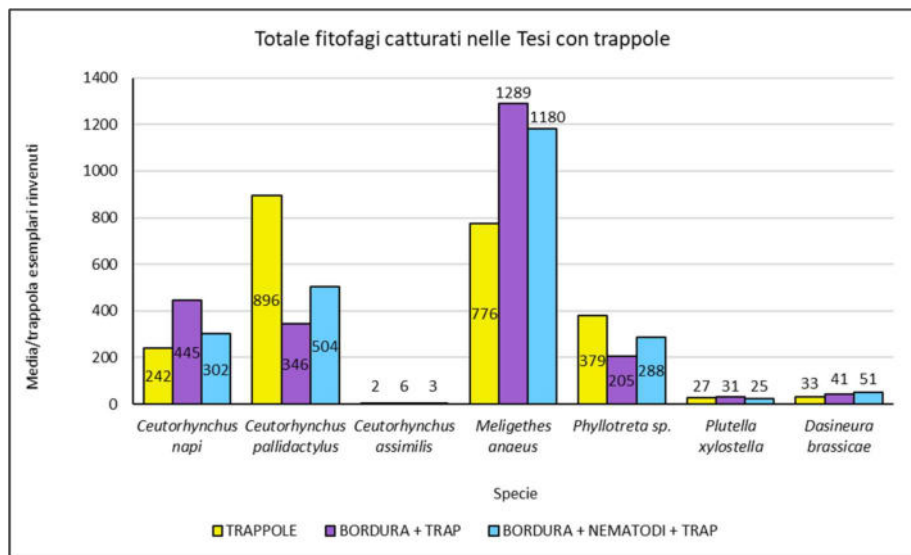


Figura 8-Totale esemplari dei diversi fitofagi catturati grazie alle trappole cromoattrattive nelle diverse Tesi, divisi per specie.

Parcelle	% infezione Meligete	% infezione Punteruoli
parcella 1	28.57	14.29
parcella 2	14.29	16.67
parcella 3	20.00	42.86
parcella 4	37.50	37.50
parcella 5	25.00	22.22
media Tesi	25.07	26.71

Tabella 3-Percentuale di infezione dei nematodi a spese del campione di fitofagi interrato.

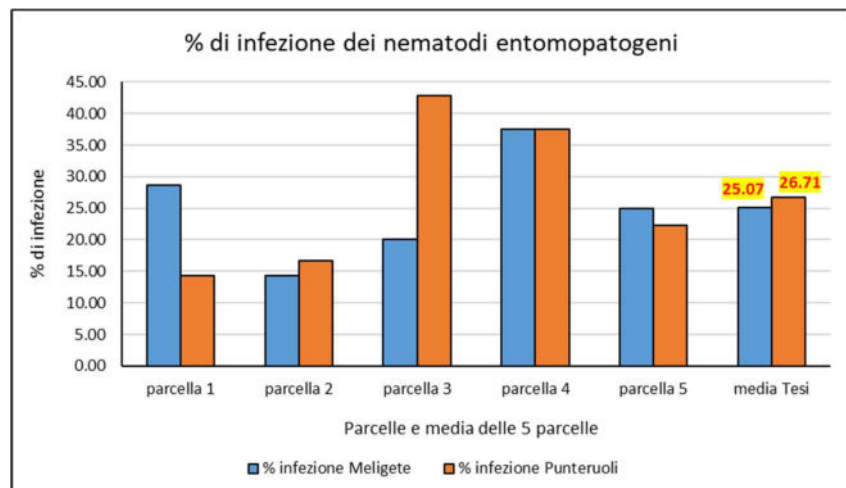


Figura 9-Percentuale di infezione dei nematodi a spese del campione di fitofagi interrato.

Il risultato ottenuto è stato quello della messa a punto di una strategia agroecologica di difesa nei confronti dei principali fitofagi del cavolo da seme attraverso tecniche a basso impatto ambientale, che hanno consentito anche di salvaguardare l'azione impollinatrice di api e pronubi selvatici. In particolare, relativamente alla difesa, dall'analisi dei risultati relativi alla media degli esemplari/pianta rinvenuti nel corso dell'intero periodo di monitoraggio, è stato possibile evidenziare come le Tesi 3, 5 e 6 abbiano permesso di contenere al meglio le infestazioni dei principali fitofagi sulle piante rispetto alla Tesi Testimone, evidenziando, per la maggior parte dei fitofagi, medie/pianta dalle 2 alle 4 volte inferiori (Fig. 10).

In riferimento invece alle trappole, è stato possibile osservare come i fitofagi maggiormente catturati siano stati principalmente i meligete e i *C. pallidactylus*, seguiti in misura minore da *C. napi* e dalle altiche.

Inoltre, riguardo al danno sulle silique, è stato possibile evidenziare una netta differenza nella % di silique danneggiate comparando le differenti Tesi. Nello specifico, rispetto alla Tesi Testimone (>50 % silique colpite), tutte le Tesi hanno evidenziato % di silique colpite nettamente inferiori, nell'ordine del 10-15%.

Per quanto, infine, riguarda la prova relativa ai nematodi, è stato possibile evidenziare una percentuale media di infezione dei nematodi a spese di meligete e punteruoli molto simili, intorno al 25%.

Per quanto riguarda i risultati dello studio sull'impollinazione, in totale, sono state registrate 651 visite di impollinatori su cavolo, di cui la maggioranza (85%) è da attribuirsi all'ape da miele (*Apis mellifera*). Tra gli altri impollinatori, i più abbondanti sono stati gli altri apoidei seguiti dai sirfidi. Relativamente, infine, alla produttività del cavolo, invece, non sono state rilevate differenze significative fra i diversi trattamenti.

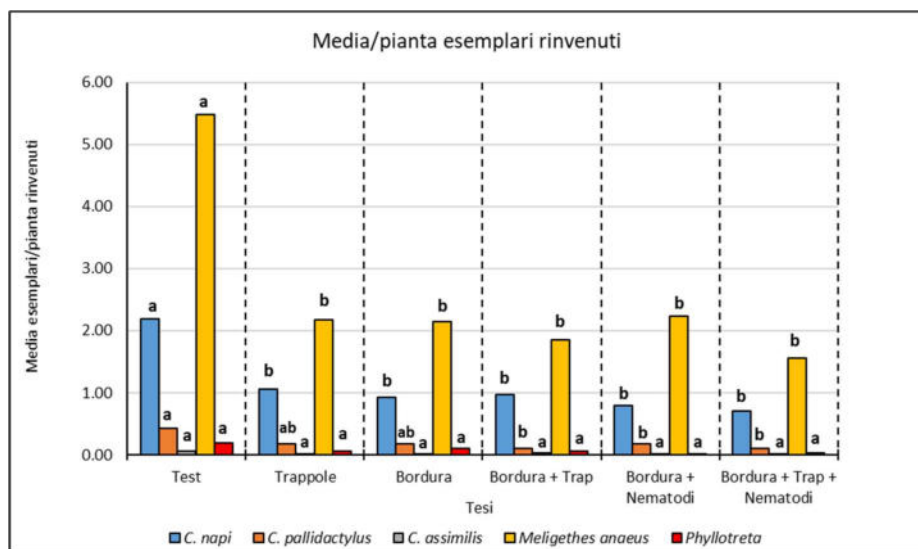


Figura 10-Media/pianta di esemplari rinvenuti tramite rilievi visivi sulla vegetazione. Lettere diverse corrispondono a differenze statisticamente significative tra differenti Tesi.

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 dell'Azione sono stati pienamente raggiunti.

La sola criticità riscontrata in questa attività è stata quella causata dalla alluvione avvenuta nel mese di maggio, che però ha interessato solo limitatamente il campo prova. Fortunatamente, infatti, il campo prova è risultato solamente molto bagnato, con conseguente maggiore difficoltà nell'esecuzione dei rilievi. Ciononostante, tutte le attività sono state correttamente portate a termine come da programma stabilito.

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	166	7138,00
	Tecnico sperimentatore	Collaborazione alla realizzazione dell'attività di sperimentazione (anche rilievi e raccolta dati)	27	247	6669,00
	Tecnico sperimentatore	Collaborazione alla realizzazione dell'attività di sperimentazione (anche rilievi e raccolta dati)	27	258	6966,00
	Tecnico sperimentatore	Collaborazione alla realizzazione dell'attività di sperimentazione (anche rilievi e raccolta dati)	27	290	7830,00
	Responsabile scientifico	Supervisione e realizzazione attività di sperimentazione	73	166	12.118,00
	Coordinamento e ricerca	Collaborazione nella supervisione e realizzazione dell'attività di sperimentazione (anche rilievi, raccolta dati e valutazione delle performance dei parametri analizzati)	48	124	5.952,00
	Tecnico	Collaborazione alla realizzazione dell'attività di sperimentazione	27	181	4.887,00
	Tecnico	Collaborazione nella realizzazione dell'attività di sperimentazione (anche rilievi e raccolta dati)	27	174,46	4.710,42
	Responsabile tecnico	Collaborazione e supervisione nella realizzazione dell'attività di sperimentazione (rilievi e raccolta dati)	27	110	2.970,00
	Tecnico	Collaborazione nella realizzazione dell'attività di sperimentazione (rilievi e raccolta dati)	27	95	2.565,00
	Operaio agricolo	Assistenza alla gestione delle prove in campo	19,5	296	5.772,00
Totale:					

2.5 Azione B4

Azione B4	Elaborazione dei risultati ottenuti anche attraverso la valutazione della sostenibilità ambientale delle strategie agroecologiche individuate, per il loro inserimento nei disciplinari di produzione integrata e impiegabili in agricoltura biologica
Unità aziendale responsabile	Centro Agricoltura e Ambiente Giorgio Nicoli S.R.L.
Descrizione delle attività	<p>Tutti i risultati ottenuti dalle Azioni B2 e B3 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 stato realizzato un report finale sulla elaborazione dei dati relativi alla colza da seme e sul cavolo da seme, <u>che contiene anche alcune considerazioni finali comuni a entrambe le colture.</u></p> <p>ELABORAZIONI STATISTICHE Le strategie di controllo dei fitofagi sono state studiate in campo utilizzando schemi a blocchi randomizzati.</p>

Sono stati analizzati statisticamente i seguenti parametri, confrontandoli fra le diverse strategie: % siliques danneggiate da fitofagi (B2 e B3); indice di danno complessivo da fitofagi; numero totale e medio di insetti fitofagi per pianta e per trappola; numero medio di insetti impollinatori per transetto (B2 e B3); biodiversità degli impollinatori, calcolata mediante indici (es. Shannon, Simpson, Evenness); parametri produttivi (energia germinativa; produzione lorda; peso medio di 1000 semi) nelle tre situazioni di impollinazione (effettiva, optimum, assenza).

È stata eseguita l'analisi della varianza (ANOVA) per confrontare l'efficacia delle strategie studiate nei confronti del controllo. I requisiti per soddisfare l'ANOVA sono stati verificati mediante test di Levene (controllo della omogeneità delle varianze) e test di Shapiro-Wilk (controllo della normalità dei dati). In caso di significatività dell'ANOVA, è stato utilizzato il test di separazione delle medie di Tuckey ($p < 0.05$). Nel caso i requisiti per l'esecuzione dell'ANOVA non vengano rispettati, si procederà alla trasformazione dei dati (logaritmo o radice quadrata) o all'utilizzo del *Generalized linear model*, considerando per la variabile analizzata la distribuzione più adatta (es. binomiale per dati in percentuale, Poisson per conteggi, e binomiale negativa per conteggi aggregati con varianza $>$ media).

A questa azione ha partecipato il responsabile scientifico che si è occupato direttamente della elaborazione dei dati e della interpretazione dei risultati in collaborazione con il Centro Agricoltura Ambiente.

Gli altri partner hanno collaborato alla fornitura dei dati.

Prima fase

01/06/2023 – 31/08/2023 = Prima analisi dei dati

I dati raccolti dalle attività di campo sono innanzitutto stati inseriti all'interno di fogli di lavoro appositamente creati per la successiva fase di elaborazione dei dati. Successivamente, ad ogni nuovo inserimento settimanale dei dati, sia per la azione B2 che per la azione B3, sono state realizzate delle preliminari valutazioni e analisi dei principali indici inseriti, in modo da evidenziare ad una prima occhiata eventuali differenze tra le strategie messe in atto nella sperimentazione e poter valutare in maniera rapida eventuali problematiche inerenti ai dati (come, ad esempio, la non normalità/non omogeneità delle varianze dei dati). È stata quindi realizzata durante la prima fase dell'azione B4 una preliminare valutazione e analisi dei dati raccolti e dei parametri tecnologici e ambientali indicati in entrambe le azioni B2 e B3, per la successiva elaborazione che è stata realizzata nella seconda fase.

Seconda fase

01/09/2023 – 01/12/2023 = Analisi dei dati, elaborazione dei dati sul cavolo e considerazioni finali. Nella seconda fase sono stati analizzati ed elaborati statisticamente tutti i dati raccolti durante le fasi di campo per entrambe le azioni B2 e B3. Nello specifico, i dati raccolti con cadenza settimanale sono stati accorpati in modo da fornire un quadro d'insieme dello studio e da essere elaborati con maggiore facilità. Successivamente, per entrambe le azioni B2 e B3, sono stati calcolati i totali dei fitofagi rinvenuti durante tutta la stagione di monitoraggio visivo, i loro andamenti (Fig. 11) e sono state calcolate le infestazioni medie per pianta e, una volta raccolte le siliques, è stata calcolata la percentuale di siliques danneggiate sul totale e il totale di larve di ditteri o coleotteri trovate al loro interno. A seguito della fine della raccolta delle trappole, allo stesso modo, è stato calcolato il totale dei fitofagi catturati durante tutto il periodo e la media per trappola. Inoltre, è stata calcolata la percentuale di mortalità degli insetti interrati (Tab.4 e Fig. 12) e la percentuale di infezione degli stessi a seguito dell'applicazione dei nematodi entomopatogeni. Infine, sono stati elaborati anche i dati relativi allo studio sull'impollinazione e ai rilievi produttivi, per entrambe le azioni B2 e B3, attraverso l'utilizzo dei test di Wilcoxon e di Kruskal-Wallis.

Sono poi state realizzate le considerazioni finali su entrambe le azioni.

È stato realizzato un report sulla colza da seme e sul cavolo da seme comprendente anche alcune considerazioni finali comuni a entrambe le colture.

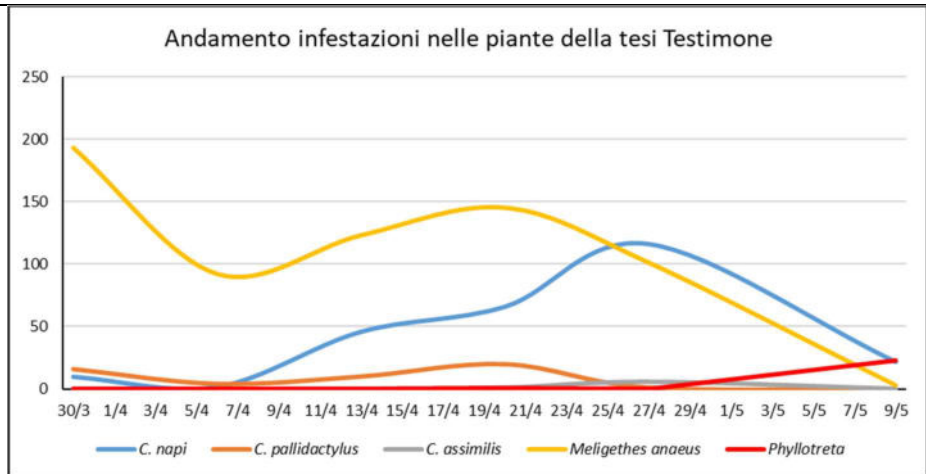


Figura 11-Andamento delle infestazioni dei principali fitofagi nella Tesi Testimone.

Tesi	% Mortalità Meligete	Mortalità Meligete	% Mortalità Punteruoli	Mortalità Punteruoli
Tesi con trattamento di nematodi	100	100	100	97.78
	100		100	
	100		100	
	100		100	
	100		88.88888889	
Tesi Bordura	100	100	85.71428571	90.64
	100		87.5	
	100		100	
	100		80	
	100		100	

Tabella 4-Percentuale di mortalità del campione di fitofagi interrato nelle due diverse Tesi.

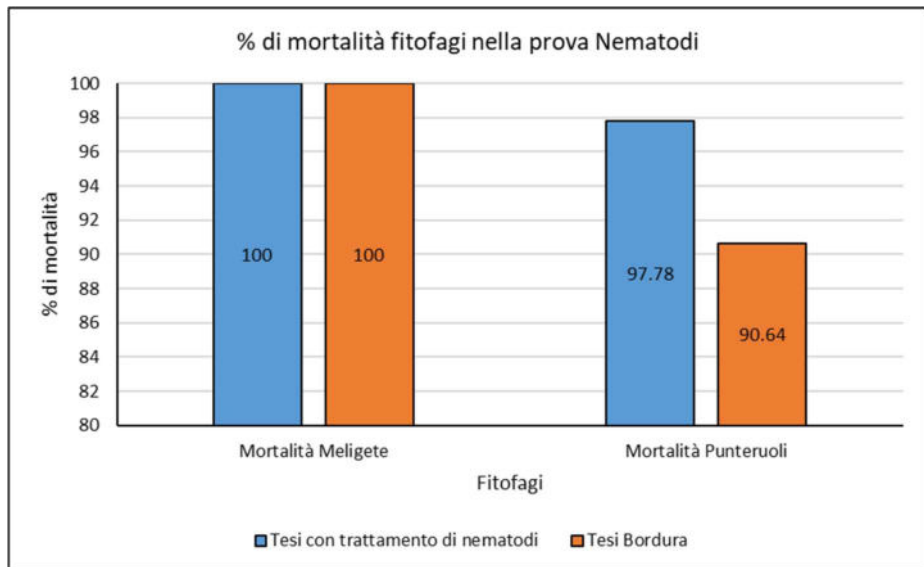


Figura 12-Percentuale di mortalità del campione di fitofagi interrato nelle due diverse Tesi.

Il principale risultato ottenuto è stato quello della realizzazione di un modello innovativo, basato su strategie agroecologiche di difesa sulla colza e sul cavolo capace di limitare, se non di escludere, il ricorso a trattamenti insetticidi e contemporaneamente di salvaguardare gli insetti impollinatori. L'analisi dei dati realizzata nell'azione B4 ha permesso di evidenziare come il pacchetto di innovazioni progettuali implementate abbia consentito di ridurre in maniera significativa, rispetto al Testimone, l'infestazione di molti dei principali fitofagi sulle piante di colza e cavolo da seme. Grazie a questo, è stato possibile consentire anche una significativa diminuzione dei danni arrecati da questi fitofagi alle silique delle colture oggetto delle prove (Fig. 13 e 14). Dal punto di vista dell'impollinazione, lo studio ha permesso di evidenziare come la stragrande maggioranza delle visite effettuate da impollinatori sia sulle piante di colza che cavolo da seme fosse rappresentata da *Apis mellifera*. Infine, sebbene le infestazioni dei principali fitofagi e la percentuale di silique danneggiate fosse superiore nella Tesi Testimone, quella che prevedeva trattamenti insetticidi, il peso dei semi di colza raccolti nelle aree di 1 m², è risultata significativamente superiore nella parcella con insetticida rispetto a quella con trappole (azione B2), mentre nella azione B3 non ci sono state differenze a livello produttivo tra le diverse Tesi.

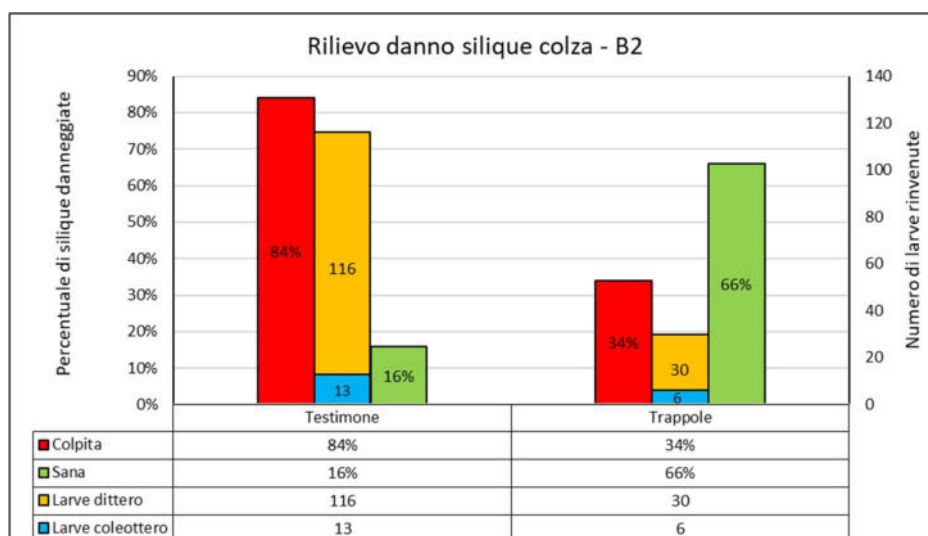


Figura 13-Confronto tra la percentuale di danno alle silique di colza al momento della raccolta (colonne rosse e verdi), e numero totale di larve di dittero (colonne gialle) e coleottero (colonne blu) rinvenute all'interno delle silique confrontando colza da seme circondata da trappole e colza sottoposta a trattamento insetticida chimico.

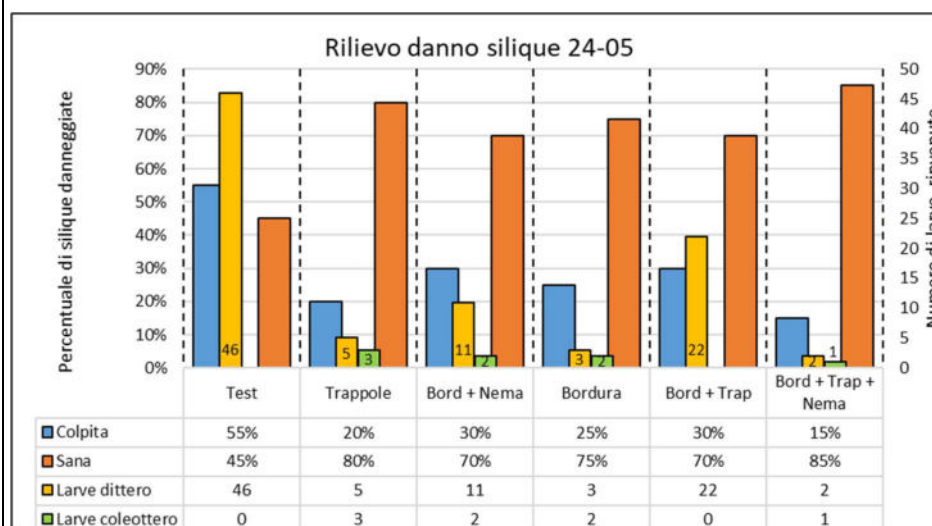


Figura 14-Confronto tra la percentuale di danno alle silique di cavolo (colonne blu e arancioni), e numero totale di larve di dittero (colonne gialle) e coleottero (colonne verdi) rinvenute all'interno delle silique raccolte il 24/05.

Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	Gli obiettivi dell'Azione sono stati pienamente raggiunti. Non sono state rilevate particolari criticità.
---	--

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
	Referente tecnico-scientifico	Collaborazione nella elaborazione dei dati	43	9	387,00
	Tecnico sperimentatore	Collaborazione nella elaborazione dei dati	27	7	189,00
	Responsabile scientifico	Supervisione delle attività, elaborazione dati e interpretazione dei risultati	73	53	3.869,00
Totale:					

2.6 Azione B5

Azione B5	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.</p> <p>L'azione, realizzata dal coordinatore con la collaborazione dei partner, ha realizzato la predisposizione, a conclusione del progetto, della Scheda PEI e del Common Format PEI secondo il format EU, in italiano e inglese.</p> <p>È stato anche realizzato un Piano di divulgazione attraverso la rete PEI oltre all'abstract, comprendente:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Organizzazione di una visita guidata e di un incontro tecnico; b. Realizzazione di un video anche in versione per non udenti; c. Realizzazione di uno spazio Web collegato alla Smart Farming Platform dell'AKIS e realizzazione di abstract sull'AKIS; d. Realizzazione di un manuale relativo al modello di best practices sulle strategie agroecologiche; e. Trasmissione televisiva; f. Predisposizione di una brochure; g. Partecipazione a fiere; h. Realizzazione di 4 podcast; i. Inserimento di informazioni sul progetto nei social. <p>In particolare, per quanto riguarda le attività sopra elencate:</p> <p>Prima fase 01/01/2023 – 31/10/2023</p> <p>Il coordinatore ha organizzato durante l'attività di sperimentazione, presso l'Azienda Agricola Vecchiattini Claudio, una visita guidata in presenza, l'8 Giugno 2023, dove è stato illustrato il progetto e l'attività in corso.</p> <p>Per questo sono state realizzate le seguenti attività: definizione dell'attività generale con l'azienda agricola che ha ospitato la visita guidata, realizzazione della relativa cartellonistica.</p> <p>Predisposizione della bozza di programma e organizzazione degli interventi, condivisione con i partner dei diversi aspetti organizzativi della visita guidata relativamente alla sequenza dei campi da visitare, della tempistica e dei contenuti dei relativi interventi. Invio degli inviti.</p>

L'attività è stata realizzata dal coordinatore, hanno partecipato l'Università di Bologna per la collaborazione nei contenuti da divulgare e il C.A.C. Soc. Coop. Agr. per la collaborazione nel coinvolgimento delle aziende agricole.

Nel corso della realizzazione del progetto il capofila, nell'ambito delle **partecipazioni a Fiere**, ha partecipato attivamente all'evento "Resilienze Festival" che si è tenuto a Bologna dall'8 all'11 Giugno, dove sono stati divulgati da parte del capofila i contenuti del progetto attraverso la brochure e anche attraverso la distribuzione di una breve sintesi sul progetto realizzati dal coordinatore, che ha anche definito preventivamente con il capofila le modalità, i contenuti da divulgare e il materiale da distribuire.

Questa attività è stata inserita nell'ambito di eventi a cui il capofila partecipa già.

Per la realizzazione della **brochure**, inerente alla descrizione del progetto, sono state realizzate le seguenti attività da parte del coordinatore: progettazione (in Power Point), individuazione del format da utilizzare, raccolta e selezione del materiale fotografico, e di altri aspetti, come l'inserimento dei loghi del capofila o dei partner.

Selezione dei contenuti, predisposizione e condivisione delle bozze dei testi e del materiale fotografico da inserire nella brochure, realizzazione della stesura definitiva.

La brochure è stata stampata, realizzata anche in .pdf e divulgata anche per mail e attraverso il Web.

Il coordinatore ha realizzato i primi 3 **podcast** (uno aggiuntivo per la presentazione del progetto e altri 2 sull'andamento delle diverse attività) che sono stati inseriti nello spazio Web del capofila.

I podcast sono realizzati per diffondere le innovazioni ad un pubblico sempre più vasto e, contemporaneamente aumentare l'inclusività a livello sociale degli utenti, con particolare riferimento a utenti con disabilità sulla vista.

Per questo sono state realizzate le seguenti attività:

- Valutazione della tipologia di podcast da realizzare: è stato deciso di realizzarlo non solo parlato ma con sottofondo musicale e con una persona;
- Verifica degli strumenti necessari, principalmente il software utilizzabili per la realizzazione dei podcast (Audacity - un editor multi-traccia) e il microfono (è stato utilizzato un microfono Trust Gaming GXT 232 Mantis);
- Stesura dei testi inerenti all'andamento del progetto per i primi 3 podcast, e i risultati per il quarto (uno in più di quanto preventivato per realizzare una preliminare presentazione del progetto);
- Per ciascun podcast: predisposizione della bozza di tutto il testo, condivisione dei contenuti da divulgare con i partner;
- Realizzazione di prove di registrazione, verifica della qualità del suono, registrazione definitiva.

Il coordinatore ha collaborato con il capofila nella realizzazione di uno **spazio Web** inerente ai contenuti, l'andamento del progetto e i relativi risultati, collegato con il sito del capofila e visibile al seguente link: <https://www.ecoseme.it/>.

Il sito è collegato alla Piattaforma AKIS, visibile al seguente link:

<https://smart-akis.com/SFCPPortal/#/app-h/dashboard>.

Si è proceduto alla impostazione e alla realizzazione del sito e, nel corso di tutta la durata del progetto, sono stati inseriti i contenuti inerenti all'andamento del progetto, e collegamenti diretti con le iniziative AKIS: sono state infatti inserite periodicamente nel sito (sintetizzate e tradotte in italiano), delle informazioni (2 abstract: uno all'inizio del progetto e uno in itinere) sulle diverse attività in ambito AKIS.

Più specificatamente, la realizzazione del sito Web ha comportato le seguenti attività:

- a) Impostazione generale del sito compresa la realizzazione del logo del progetto, impostazione della suddivisione delle pagine sulla base dei testi da inserire. Inserimento periodico di news collegate agli argomenti del progetto, con particolare riferimento a ricerche e ad altri progetti, a livello regionale, nazionale e internazionale, sull'argomento. Controllo delle diverse attività e prodotti da inserire nel sito, in relazione alle attività descritte nella proposta progettuale;

- b) Predisposizione dei testi di tutte le pagine in bozza, relativamente alla divulgazione dei contenuti oggetto della proposta progettuale con particolare riferimento all'attività tecnico/scientifica, relativa condivisione di questi contenuti con i partner, verifica dei contenuti e della loro chiarezza e fruibilità, con particolare riferimento all'utenza rappresentata dai produttori agricoli e stesura definitiva dei testi ad hoc per il sito Web. Verifica delle relative deadline per quanto riguarda l'inserito dei contenuti in relazione all'andamento del progetto, che riguardano sia l'andamento della sperimentazione in itinere, sia i risultati finali.

L'attività indicata nel punto a) è stata realizzata dal capofila, mentre l'attività indicata nel punto b) è stata realizzata dal coordinatore.

Gli **abstract sull'AKIS**, realizzati dal coordinatore, hanno tradotto e sintetizzato le iniziative in ambito AKIS, visibili al seguente link: <https://smart-akis.com/SFCPPortal/#/app-h/dashboard>: il sito non ha alcuna parte tradotta in italiano, e di conseguenza sono state effettuate le relative traduzioni per rendere più fruibile i contenuti, soprattutto nella parte: <https://smart-akis.com/SFCPPortal/#/app-h/technologies>.

Sui contenuti visibili questo link, di conseguenza, sono stati realizzati: la selezione e la raccolta dei dati, la realizzazione di abstract dei diversi argomenti e la relativa traduzione in italiano.

È stata anche realizzata una supervisione dei contenuti denominati: "Latest technologies" e valutazione dei contenuti, per la relativa traduzione e inserimento negli abstract.

Il coordinatore, periodicamente, ha predisposto anche dei testi che sono stati inseriti nei **social (Facebook e LinkedIn)** del capofila, sui contenuti del progetto e le relative attività.

Per questo sono state realizzate le seguenti attività: individuazione degli argomenti, raccolta e selezione delle immagini e del materiale fotografico da utilizzare, realizzazione dei testi, inserimento dei post nei social.

Questa attività, inserita nell'ambito di social già utilizzati dal capofila, è stata realizzata dal personale dipendente del capofila che si è occupato di inserire i post nei social, mentre il coordinatore si è occupato della individuazione degli argomenti, della raccolta e selezione delle immagini e del materiale fotografico da utilizzare, e della realizzazione periodica dei testi.

Sono stati realizzati in totale 34 post riguardanti la presentazione del progetto, l'andamento delle attività, i partner, le iniziative che via via sono state realizzate e anche alcune specifiche sugli studi di fattibilità.

Seconda fase

01/11/2023 – 31/03/2024

Al termine dell'attività di sperimentazione il coordinatore ha realizzato **la scheda PEI e il Common format PEI**, con la collaborazione dei partner, inerenti alle attività del progetto e relativi risultati, attraverso le seguenti attività: Per la Scheda PEI: predisposizione della bozza di tutto il testo, anche attraverso la verifica e l'eventuale aggiornamento relativamente ai dati inerenti soci effettivi ed associati partecipanti al GO elencati in sede di proposta progettuale.

Invio della bozza ai partner per mail, recall, composizione delle diverse parti e verifica della correttezza delle relative integrazioni, anche per quanto riguarda i limiti nella lunghezza dei testi richiesti, stesura della versione definitiva.

In particolare, per quanto riguarda la collaborazione dei partner, hanno partecipato l'Università di Bologna per la collaborazione nella stesura dei testi della Scheda PEI con particolare riferimento alla parte tecnico-scientifica e alla stesura in inglese, il C.A.C. SOC. COOP. AGR., Astra-Innovazione e Sviluppo S.R.L. e CONAPI per la supervisione dei contenuti sulle proprie attività.

Per il Common Format PEI, controllo della lunghezza dei testi, stesura della versione definitiva da parte del coordinatore.

È stato realizzato un **incontro tecnico finale**, in presenza, presso la Sala Turrini, Via Marconi 4/2 Granarolo dell'Emilia (BO) il giorno 14 Febbraio per illustrare i risultati finali ottenuti.

Per questo sono state realizzate le seguenti attività da parte del coordinatore, di intesa con il capofila: organizzazione e gestione dell'evento, in particolare: definizione degli aspetti generali dell'incontro tecnico con il partner che ospita il convegno finale, predisposizione della bozza di programma e organizzazione degli interventi, condivisione con i partner del programma con la relativa tempistica.

Collaborazione nella stesura delle presentazioni realizzate dai partner.

Invio degli inviti.

La Cooperativa Coltivare Fraternità ha collaborato nella organizzazione del convegno finale attraverso la condivisione dei testi e l'invio del programma.

I contenuti del progetto e una parte della visita guidata sono stati inseriti in un **video**, realizzato, oltre alla versione in **formato standard**, anche in una ulteriore **versione sottotitolata per non udenti**. Tutti e 2 i video sono stati inseriti nello spazio Web.

Il video ha comportato la realizzazione delle seguenti attività:

- a) Da parte della Ditta fornitrice M@ster 5 srl, in collaborazione con il coordinatore e i partner: Riprese e montaggio, sincronizzazione e sonorizzazione, speakeraggio, inserimento brani musicali royalty free e inserimento del video nel Web;
- b) Da parte del coordinatore: realizzazione della traccia delle interviste da realizzare, della scaletta degli interventi, della tipologia e sequenza delle riprese, degli obblighi di comunicazione da inserire (DGR n. 1630/2016), della valutazione delle riprese, dell'analisi, valutazione e verifica del prodotto finale in condivisione con i partner.

La versione per non udenti (lo stesso video in versione sottotitolata) è stata realizzata per diffondere le innovazioni ad un pubblico sempre più vasto e, contemporaneamente aumentare l'inclusività a livello sociale degli utenti.

Per questo sono state realizzate le seguenti attività:

- a) Da parte della Ditta fornitrice M@ster 5 srl, in collaborazione con il coordinatore: analisi dei testi, trascrizione dei testi e delle interviste, inserimento sottotitoli;
- b) Da parte del coordinatore: partecipazione alla elaborazione e predisposizione dei contenuti dei sottotitoli, verifica dei sottotitoli inseriti e inserimento nel Web con il capofila.

Il manuale è stato realizzato in .pdf e inserito nel sito Web del capofila.

Sono stati intervistati il Direttore generale e il Responsabile del settore Agricoltura del capofila, per una durata di circa 7 minuti, dove l'intervista è stata inserita in una trasmissione televisiva dell'emittente di Teleromagna, visibile in tutta la Regione al Canale 14, durante il format Obeya, dal titolo: OBEYA Agricoltura sostenibile: progetto Ecoseme. La trasmissione è anche stata caricata online sul portale televisivo www.tvbologna.it.

Questa attività è stata inserita nell'ambito di trasmissioni a cui il capofila partecipa già.

Sono state predisposte e condivise le modalità di realizzazione e i contenuti da divulgare nell'intervista e la relativa tempistica da parte del coordinatore, ed è stata organizzata l'intervista con la ditta che ha realizzato la trasmissione da parte del capofila.

L'intervista è stata inserita nello spazio Web del capofila.

Il coordinatore ha realizzato l'ultimo **abstract** con la traduzione e la sintesi delle iniziative in ambito **AKIS** (il terzo), un sintetico **manuale** sui risultati del progetto fruibile per gli operatori agricoli e l'ultimo **Podcast** con i risultati, che è stato inserito nello spazio Web del capofila.

Per quanto riguarda il manuale di best practices sulle strategie agroecologiche, sono state realizzate le seguenti attività da parte del coordinatore: individuazione del format da utilizzare, raccolta e selezione del materiale fotografico inerente all'attività di campo.

Selezione dei contenuti, predisposizione delle bozze dei testi, prestando particolare attenzione alla loro fruibilità, condivisione dei testi e del materiale fotografico da inserire nel manuale, realizzazione della stesura definitiva.

Anche in quest'ultima fase del progetto, il coordinatore ha predisposto dei testi che sono stati inseriti nei **social**, con particolare riferimento a **Facebook e LinkedIn**. Sono state inserite informazioni sul convegno finale, sulla realizzazione dei video e su altri prodotti realizzati alla fine del progetto.

Le unità operative coinvolte sono state le seguenti:

L'Unità UNIBO che, attraverso il responsabile scientifico ha realizzato la supervisione delle attività, e ha operato principalmente attraverso il consulente project manager che ha realizzato tutte le attività: in particolare: ha realizzato direttamente i punti d), f), h) e i), in collaborazione con il consulente informatico per la realizzazione del punto b); ha realizzato direttamente, in collaborazione con gli altri partner la Scheda PEI, il Common Format PEI e le attività a), c), e) e g). La Cooperativa Coltivare Fraternità ha collaborato nella organizzazione del convegno finale attraverso la condivisione dei testi e l'invio del programma.

Gli altri partner hanno collaborato alla realizzazione di tutte le attività.

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 i video, l'intervista all'interno della trasmissione televisiva, lo spazio Web, i Podcast e i Social.
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>

2.6.1 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	Collaborazione nelle attività di divulgazione	43	32	1376,00
	Tecnico sperimentatore	Collaborazione nelle attività di divulgazione	27	32	864,00
	Responsabile scientifico	Supervisione nella realizzazione dell'abstract e di altre attività divulgative	73	4	292,00
	Tecnico	Collaborazione nelle attività di divulgazione	27	4	108,00
	Tecnico	Collaborazione nelle attività di divulgazione	27	16	432,00
	Dipendente	Collaborazione nelle attività di divulgazione	36,41	3	109,23
	Responsabile tecnico	Collaborazione nelle attività di divulgazione	27	8	216,00
Totale:					

2.6.2 SPESE PER ATTIVITÀ DI DIVULGAZIONE E DISSEMINAZIONE

Fornitore	Descrizione	Costo
	Realizzazione dell'abstract per la rete PEI, del Common Format PEI e di un Piano di divulgazione	19.536,00
	Realizzazione di 2 video uno standard e uno in versione per non udenti	3.000,00
Totale:		22.536,00

2.7 Azione B6

Azione B6	Formazione
Unità aziendale responsabile	DINAMICA Soc. Cons a r.l.

<p>Descrizione delle attività</p>	<p><i>descrizione delle attività svolte per il raggiungimento degli obiettivi previsti dall'azione</i></p> <p>L'attività formativa prevista dal piano è stata così articolata:</p> <p>Titolo corso: Messa a punto di strategie agroecologiche di difesa su colture sementiere per una riduzione dell'uso di insetticidi e la salvaguardia degli insetti impollinatori</p> <p>Proposta: nr domanda Agrea 5517650 Domanda di avvio Goi: nr domanda Agrea 5701575 Rendiconto formazione Goi: nr domanda Agrea nr 5729183</p> <p>L'attività si è svolta nel periodo dal 12/12/2023 al 25/01/2024 e sono state realizzate tutte le 29 ore previste in fase di proposta progettuale approvata dalla Regione Emilia Romagna. Al corso hanno partecipato nr 20 utenti, tutti regolarmente frequentanti (frequenza >= 70% ore di formazione) e con test finale positivo svoltosi in modalità on line e sotto controllo pubblico, ad eccezione di un partecipante (Fantini Andrea).</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>

2.7.1 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

Corso Messa a punto di strategie agroecologiche di difesa su colture sementiere per una riduzione dell'uso di insetticidi e la salvaguardia degli insetti impollinatori

Proposta: nr domanda Agrea 5517650

Domanda di avvio Goi: nr domanda Agrea 5701575

Rendiconto formazione Goi: nr domanda Agrea nr 5729183

Nr partecipanti rendicontabili: 20

Spesa totale rendicontata: 14.360,80 €

Sanzioni relative a mancanza / incongruenza schede di gradimento / verifiche didattiche 107.71 €

Contributo richiesto: 12924,72 € (da aggiungere 3231,18 € spese generali)

Considerando la peculiarità della genesi della spesa per le attività di formazione che deriva da costi standard per numero di allievi e stante la difficoltà a negare ad allievi che si sono iscritti ai corsi la partecipazione, pur risultando la spesa a consuntivo superiore del 10% di quella ammessa si chiede di non applicare la riduzione prevista all'art. 23 dell'avviso tenendo anche presente che il contributo richiedibile è fissato a quello massimo ammesso.

3 - CRITICITÀ INCONTRATE DURANTE LA REALIZZAZIONE DELL'ATTIVITÀ

Lunghezza max 1 pagina

Criticità tecnico scientifiche	Non si segnalano particolari criticità.
Criticità gestionali (ad es. difficoltà con i fornitori, nel reperimento delle risorse umane, ecc.)	La principale difficoltà da sottolineare è la notevole "burocratizzazione" che abbiamo incontrato, sia in sede di presentazione del progetto, sia nella sua rendicontazione. <u>Abbiamo constatato però che, rispetto ai primi bandi, ci sono stati consistenti miglioramenti.</u> Riteniamo forse non necessario il timing per i soggetti che non hanno la busta paga.
Criticità finanziarie	Non si segnalano particolari criticità.

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". Il progetto, infatti, attraverso la messa a punto di strumenti innovativi di difesa dagli insetti dannosi alle brassicacee da seme, basati sulla valorizzazione dell'ecosistema aziendale e caratterizzati per il basso impatto ambientale e il focus sulla salvaguardia degli insetti impollinatori, ha dimostrato di poter efficacemente consentire la riduzione del numero di trattamenti insetticidi necessari per contrastare le infestazioni degli insetti dannosi, apportando un importante beneficio alla salute umana e ambientale. Inoltre, questo aspetto può anche tradursi in un minor consumo di fattori produttivi molto importanti come ad esempio l'acqua. Riducendo infatti il numero di trattamenti insetticidi necessari si riduce di conseguenza anche il

consumo idrico strettamente legato ai trattamenti. Allo stesso modo, anche l' utilizzo di fertilizzanti può essere limitato l' uso dei fertilizzanti chimici di sintesi. Infatti, attraverso l' implementazione della strategia agroecologica basata sulle bordure di piante trappola, è possibile, a seguito di trinciatura e interrimento, aumentare in modo naturale la dotazione di elementi nutritivi e di sostanza organica del suolo, riducendo così la dipendenza da fertilizzanti di sintesi.

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

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:

Azione A1 - Attività di coordinamento, gestione del Gruppo Operativo e organizzazione riunioni;

Azione B1 - Studio di fattibilità relativo agli aspetti organizzativi, all'analisi del contesto e dei temi oggetto della proposta progettuale;

Azione B2 - Messa a punto di una strategia di difesa su colza da seme (*Brassica napus*) che escluda il ricorso a trattamenti insetticidi e salvaguardi gli insetti impollinatori;

Azione B3 - Messa a punto di una strategia agroecologica di difesa su cavolo da seme (*Brassica oleracea*) che escluda o riduca al minimo il ricorso a trattamenti insetticidi e salvaguardi gli insetti impollinatori.

Azione B4 - Elaborazione dei risultati ottenuti anche attraverso la valutazione della sostenibilità ambientale delle strategie agroecologiche individuate, per il loro inserimento nei disciplinari di produzione integrata e impiegabili in agricoltura biologica.

Azione B5 - Divulgazione in ambito PEI e Piano di divulgazione

Azione B6 - Formazione

Sono state messe a punto strategie agroecologiche di difesa su colture sementiere per una riduzione dell'uso di insetticidi e la salvaguardia degli insetti impollinatori. Sono stati forniti dati tecnico/scientifici concreti, per realizzare questo modello.

Il progetto – come richiesto dalla Focus Area 4B – ha realizzato una attività di sperimentazione di tecniche agroecologiche, finalizzate alla riduzione degli input chimici, con particolare riferimento ai trattamenti insetticidi.

Questi obiettivi sono risultati pienamente aderenti agli ambiti di intervento illustrati nella tabella 16.1 “Ambiti di intervento specifici per l'innovazione” del PSR 2014-2020:

- 1) Controllo delle avversità con metodi a basso impatto: all'interno del progetto sono state ideate e successivamente messe a punto strategie di difesa fitosanitaria dallo stampo fortemente agroecologico, caratterizzate da un limitato, se non assente, impiego di mezzi tecnici. Tra queste, l'utilizzo di bordure di brassicacee con il ruolo di piante trappola e trappole cromo attrattive a colla, hanno dimostrato di essere in grado di limitare in maniera importante le infestazioni dei principali fitofagi (infestazioni inferiori dalle 2 alle 4 volte rispetto al Testimone), e di conseguenza di ridurre significativamente i danni sulla coltura (da un minimo del -20% ad oltre il -50% rispetto al Testimone). Questa importante riduzione delle infestazioni è, peraltro, ottenuta preservando al meglio l'entomofauna utile fondamentale all'impollinazione della coltura, a causa della limitazione del ricorso a trattamenti insetticidi potenzialmente molto pericolosi per questi insetti, specialmente in periodi molto delicati come l'inizio della fioritura.

- 2) Riduzione dei rilasci di sostanze inquinanti e miglioramento della qualità delle acque e del suolo: le tecniche proposte hanno dimostrato di poter efficacemente consentire una importante riduzione dei trattamenti insetticidi, con lo scopo di ottenere un maggiore equilibrio nell'agroecosistema, un miglioramento della qualità delle acque e del suolo per il minor apporto di sostanze inquinanti. Infatti, attraverso la riduzione a monte della necessità di ricorrere a trattamenti insetticidi dannosi per l'ambiente, verrà resa possibile la limitazione (in molti casi anche esclusione) della presenza di queste sostanze anche nel suolo e nelle acque, dove normalmente sono presenti proprio a causa di fenomeni di accumulo a seguito dei trattamenti. Allo stesso tempo, il fattore suolo risente in maniera positiva dell'implementazione delle pratiche messe a punto, in particolar modo della strategia delle bordure di brassicacee. Attraverso questa tecnica, infatti, è possibile arricchire il terreno in maniera naturale di sostanze nutritive e di sostanza organica, senza necessità di ricorrere a fertilizzazioni chimiche di sintesi.
- 3) Verifica e adattamento dei sistemi colturali agricoli ai cambiamenti climatici: le tecniche proposte possono essere in grado di contribuire a rendere le colture più resistenti agli stress climatici, specialmente a quelli idrici (che si riscontano in misura sempre maggiore a causa del cambiamento climatico), aumentando la sostanza organica naturalmente presente nel terreno agricolo ed influenzando quindi 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. Inoltre, la valorizzazione dell'entomofauna utile presente in azienda, oltre a favorire l'importantissima pratica dell'impollinazione, è in grado di permettere anche la permanenza in azienda di insetti utili nella lotta naturale, contribuendo così al contrasto di altri fitofagi che, a causa dell'innalzamento delle temperature, tendono sempre più ad allargare il loro areale di diffusione. Queste tecniche agroecologiche, quindi, si basano sull'aumento di resilienza, per arginare gli attacchi più precoci dei fitofagi in seguito ai cambiamenti climatici.

I risultati attesi, sottoelencati, hanno riguardato diversi aspetti:

Il progetto ha riguardato la messa a punto, per le colture sementiere, e in particolare per colza e cavolo da seme, di strumenti innovativi di difesa dai principali insetti fitofagi, basati sulla gestione e valorizzazione dell'ecosistema aziendale e sulla salvaguardia degli insetti impollinatori, capaci di consentire la razionalizzazione degli input chimici, riducendo sensibilmente i trattamenti insetticidi e razionalizzando al meglio le risorse idriche.

Nel progetto sono, infatti, state messe a punto efficaci strategie di difesa dalle avversità entomologiche a basso impatto, che comportano un minore utilizzo di mezzi tecnici impattanti per l'ambiente e un concreto vantaggio ambientale; queste strategie, attraverso l'introduzione di trappole cromo attrattive e piante trappola a protezione delle colture principali, mirano alla salvaguardia e alla valorizzazione dell'entomofauna utile presente in azienda. In particolare, la "consociazione" con queste bordure di piante trappola contribuisce a favorire l'impollinazione ma anche la lotta naturale sulle colture sementiere, con benefici diretti, oltre che sulla biodiversità, anche sulla qualità delle acque, sul suolo.

Sono state messe a punto strategie di salvaguardia, conservazione e verifica dell'azione impollinatrice di api e altri pronubi selvatici attraverso gli interventi previsti dal progetto, e in particolare i monitoraggi sui fiori, con il conseguente miglioramento della produttività delle colture, sia a livello quantitativo che qualitativo.

Tra i risultati evidenziati dagli studi è emerso che, su colza da seme, le infestazioni di tutti i principali fitofagi rinvenuti siano state nettamente superiori nella Tesi Testimone, quella non circondata dalle trappole cromoattrattive, con un'infestazione da due a tre volte superiore rispetto al campo di colza da seme circondato dalle trappole.

Inoltre, le trappole hanno permesso di catturare anche altri fitofagi molto importanti e pericolosi sul colza, che dai soli rilievi visivi non era stato possibile individuare, quali *Plutella xylostella* e *Dasineura brassicae*. Queste minori infestazioni nella Tesi Trappole si è tradotta in una netta differenza anche nella % di silique danneggiate, comparando la Tesi Testimone (84% silique colpite) e la Tesi Trappole (34% silique colpite). Inoltre, nella Tesi Testimone sono state rinvenute all'interno silique raccolte ben 116 larve di dittero e 13 larve di coleottero, mentre nella Tesi Trappole solamente 30 di dittero e 6 di coleottero.

Riguardo i risultati dello studio sull'impollinazione su colza, è emerso come la maggioranza (94%) delle 3034 visite totali di impollinatori sia stata attribuita all'ape da miele (*Apis mellifera*). Le analisi dei dati non hanno rilevato differenze significative fra i trattamenti (trappole VS insetticida) riguardo al numero totale di

visite degli impollinatori, nonché al numero di specie e morfospécie.

Infine, nonostante le più elevate infestazioni dei principali fitofagi, il peso dei semi di colza raccolti nelle aree di 1 m² selezionate, è risultata significativamente superiore nella parcella trattata con insetticida rispetto a quella con trappole, mentre non sono state evidenziate differenze significative fra parcella con trappole e parcella con insetticida in termini di pollination deficit.

Come ultimo risultato, è emerso che le piante sottoposte a trattamento di esclusione (E) hanno prodotto significativamente meno rispetto alle altre tesi, e queste differenze erano decisamente più marcate nella parcella con insetticida. Per quanto riguarda le piante E, infatti, la produttività della parcella con trappole risulta superiore a quella della parcella con insetticida, mentre per le piante con impollinazione libera (O) e manuale (H) risulta quasi sempre superiore la produttività della parcella con insetticidi rispetto a quella con trappole.

Relativamente ai risultati emersi dallo studio su cavolo da seme, i rilievi visivi hanno evidenziato differenze significative nelle infestazioni di molti dei principali fitofagi nelle diverse Tesi. In particolare, le Tesi che hanno permesso di contenere al meglio le infestazioni dei principali fitofagi sulle piante rispetto alla Tesi Testimone sono state le Tesi 3, 5 e 6 (3: tesi con bordura di piante trappola + trappole cromo attrattive. 5: tesi con bordura di piante trappola + impiego di nematodi entomopatogeni. 6: tesi con bordura di piante trappola + trappole cromo attrattive + impiego di nematodi entomopatogeni) con infestazioni medie/pianta dalle 2 alle 4 volte inferiori per molti dei fitofagi. Questo evidenzia un'ottima attrattività della bordura di colza selezionata per i fitofagi chiave del cavolo da seme.

Relativamente, invece, ai rilievi effettuati sui campioni di trappole raccolti nelle Tesi che ne prevedevano l'utilizzo, l'analisi statistica ha evidenziato differenze significative nelle catture ottenute dalle diverse strategie per molti dei fitofagi. In particolare, per la maggior parte dei fitofagi, le catture sono state superiori nelle Tesi che prevedevano anche la bordura di piante trappola in abbinamento alle trappole.

Dai due rilievi sul danno condotti su 20 silique/Tesi, è stata evidenziata una netta differenza nella % di silique danneggiate comparando le differenti Tesi. In particolare, nel primo campionamento, nelle Tesi 4 (Testimone) e 2 (Trappole) le silique colpite sono risultate essere superiori al 50%, mentre nelle restanti Tesi le percentuali erano nettamente inferiori, nell'ordine del 10-15%. Nel secondo e ultimo campionamento, invece, solamente la Tesi 4 ha mostrato % di silique colpite superiori al 50%, mentre tutte le restanti Tesi erano inferiori al 30%.

Per quanto riguarda la prova relativa ai nematodi, è stato possibile confermare l'efficacia del trattamento, con una percentuale media di infezione dei nematodi a spese di meligete e punteruoli molto simili, intorno al 25%, confermando che la distribuzione potrebbe consentire di aumentare la % di mortalità (già alta, nell'ordine del 70-90%) dei fitofagi interrati a seguito della trinciatura delle bordure.

Per quanto riguarda lo studio sull'impollinazione, in totale, sono state registrate 651 visite di impollinatori su cavolo, delle quali l'85% è da attribuirsi all'ape da miele. Il numero più alto di visite è stato registrato nella tesi con bordura e nematodi, tuttavia secondo il test di Kruskal-Wallis non sono emerse differenze significative fra i trattamenti né in termini di visite né in termini di numero di morfospécie.

Relativamente, infine, allo studio sulla produttività del cavolo da seme, il test di Kruskal-Wallis non ha rilevato differenze significative fra i trattamenti.

Sono stati aggiornati e approfonditi alcuni aspetti tecnici e/o scientifici attraverso i materiali raccolti nell'ambito dell'Azione A1 e lo studio di fattibilità (Azione B1).

Sono stati raggiunti complessivamente diverse migliaia di utenti attraverso i contenuti e i video inseriti nel sito Web e gli altri strumenti di divulgazione previsti dal progetto.

I prodotti sono i seguenti, distinti per Azione:

Azione A1

Report dalla App di monitoraggio dell'attività (5) Schema sul Project Control (5); Presentazione sulle attività del Piano; Verbale riunione con referente di un altro progetto realizzato nell'ambito dei T.I 16.1.01 (ORTOBIOSTRIP); Verbale riunioni del Comitato scientifico e gestionale realizzato con la partecipazione del team scientifico (2).

Azione B1

Report sull'analisi dei fattori relativi all'applicabilità dei risultati sui dati dell'AKIS inerenti all'argomento del progetto (strategie agroecologiche di difesa e salvaguardia degli insetti impollinatori); Verbale riunione per la pianificazione dell'attività organizzativa e logistica; Report sulle analisi di mercato; Report sull'aggiornamento della normativa.

Azione B2

Schede tecniche, ad uso aziendale, sulla difesa dai principali fitofagi delle colture oggetto di studio. Le schede consentono l'adozione di strategie di difesa a basso impatto ambientale, che permettono di ridurre i danni sulla coltura, preservare l'entomofauna utile fondamentale all'impollinazione e massimizzare la produzione.

Azione B3

Schede tecniche, ad uso aziendale, inerenti alla difesa dai fitofagi della coltura studiata, che consentono l'adozione di strategie di difesa a basso impatto ambientale in grado di ridurre i danni, preservare l'entomofauna utile e massimizzare la produzione.

Azione B4

Report sulla colza da seme e sul cavolo da seme comprendente anche alcune considerazioni finali comuni a entrambe le colture.

Azione B5

Scheda PEI e Common Format PEI alla fine del progetto; Visita guidata con illustrazione del progetto; Incontro tecnico sui risultati finali delle attività del Piano; Video in formato standard; Video in versione per non udenti; Realizzazione di uno spazio Web collegato alla Smart Farming Platform dell'AKIS; Realizzazione dei contenuti da inserire nello spazio Web inerenti l'andamento della sperimentazione; Realizzazione di 3 abstract sull'AKIS inseriti nello spazio Web; Manuale di best practices sulle strategie agroecologiche; Trasmissione televisiva; Brochure; Partecipazione a fiere (Resilienze Festival); 4 Podcast; Inserimento di informazioni sul progetto nei Social (34 su Facebook e 34 su LinkedIn).

Azione B6

Il materiale didattico è consistito in slides, presentazioni e video messi a disposizione dai docenti e condivisi con i partecipanti attraverso un percorso drive. Si tratta dello stesso materiale mostrato durante le lezioni e utile ai corsisti per riprendere anche successivamente le tematiche approfondite, anche dal punto di vista pratico.

Potenziali ricadute in ambito produttivo e territoriale:

Il modello proposto ha consentito benefici economici e ambientali.

In termini economici, la riduzione dell'utilizzo dei mezzi tecnici è quantificabile tra il 5 e il 10% su colza da seme, e fino al 5% su cavolo da seme. Su colza, infatti, a fronte dei maggiori costi derivanti dall'acquisto e dall'installazione delle trappole cromoattrattive, si avrebbe un importante risparmio relativo al costo derivante dai trattamenti insetticidi necessari per gestire i principali fitofagi della coltura, mentre su cavolo da seme la riduzione dei costi totali dei mezzi tecnici sarebbe più contenuta, intorno al 5%, in quanto andrebbero conteggiati anche i maggiori costi derivanti dalla gestione delle bordure (preparazione del terreno, semina, irrigazione e terminazione).

In termini ambientali il beneficio è importante poiché rende possibile una riduzione del 50% degli insetticidi impiegati su colza soprattutto durante le delicate fasi precedenti alla fioritura, con potenziali benefici per gli insetti impollinatori e, di conseguenza, per la produttività della coltura.

Anche su cavolo, l'introduzione del pacchetto di innovazioni progettuali ha comportato una riduzione della quantità di insetticidi impiegati molto importante, compresa tra il 30 e il 50%. L'impiego diffuso delle bordure costituite da piante trappola altamente attrattive nei confronti dei principali fitofagi (nel caso di studio rappresentate da bordure di colza) si è infatti dimostrato molto efficace nell'attrarre numerosi esemplari di insetti dannosi al di fuori della coltura da proteggere. Inoltre, a seguito della trinciatura e interrimento della bordura di colza, il sistema difensivo della brassicacea, basato sui glucosinolati, dà origine per idrolisi a composti biologicamente attivi quali isotiocianati e sostanze volatili caratterizzate da un effetto nematocida ma anche repellente verso alcuni pericolosi insetti terricoli, limitando ulteriormente il ricorso a trattamenti insetticidi di sintesi, applicati al suolo, aumentando ulteriormente la riduzione degli insetticidi impiegati.

Il risparmio idrico imputabile al minor numero di trattamenti fitosanitari ha raggiunto il 50% su colza e il 20-30% su cavolo, rispecchiando fondamentalmente la riduzione di trattamenti insetticidi effettuati. Le innovazioni previste su cavolo da seme migliorano inoltre la qualità delle acque e del suolo grazie all'introduzione delle bordure di colture trappola, in grado di ridurre il ruscellamento dei prodotti fitosanitari e di apportare sostanza organica unica (circa 0,5t/ha). Inoltre, sulla stessa coltura, si rileva una riduzione del 10-15% di fertilizzante mediamente utilizzato, imputabile alla minor lisciviazione degli elementi nutritivi nel terreno grazie all'impiego di bordure (colza nel caso dello studio), in grado, inoltre, di permettere un

arricchimento del terreno in termini di sostanza organica, di azoto e di altri elementi nutritivi per le colture successive, una volta che vengono trinciate ed interrate. La totale assenza di trattamenti insetticidi nelle fasi fenologiche più importanti per api e impollinatori selvatici favorisce, infine, un aumento di questi insetti tra il 20 e il 50% e un conseguente aumento delle produzioni in seme del 15-20% su colza e del 30-40% su cavolo.

Le problematiche legate all'impiego di insetticidi per gli alveari collocati in campo (mortalità e presenza di contaminanti) dovrebbero ridursi del 70-80% su colza e del 50-60% su cavolo. Il mancato impatto dei trattamenti sugli antagonisti naturali di fitofagi secondari ha comportato un sostanziale aumento delle loro popolazioni (stimabile tra il 30 e il 60%) e un migliore controllo naturale di molte avversità. Infine, l'approccio agroecologico favorirà un aumento della resilienza delle aziende agricole ai cambiamenti climatici e a fitofagi di nuova introduzione.

La capacità del progetto di incidere sul tessuto produttivo e la trasferibilità sono molto elevate, poiché sono legate all'importanza del ruolo che svolge C.A.C. Soc. Coop. Agr. nel panorama regionale del settore della moltiplicazione delle sementi.

La capacità del progetto di incidere sul tessuto produttivo è significativa poiché, la superficie dedicata alla produzione di sementi ufficialmente certificate nel nostro paese si aggira intorno ai 200 mila ettari, con circa 1 miliardo di euro di fatturato del settore (Fonte: CREA 2023). Di questi, molto importante risulta la superficie destinata alla coltivazione di sementi da orto, che occupa a livello nazionale oltre 38 mila ha. In questo, la Regione Emilia-Romagna riveste il ruolo di leader a livello nazionale per superfici destinate alle orticole da seme, con quasi 13 mila ha (Fonte: Assosementi 2023).

Inoltre, a livello regionale, colza e cavolo da seme coprono rispettivamente 570 e 189 ha (Fonte: ASSOSEMENTI 2020), mentre le specie coltivate hanno una superficie per il cavolo pari a 300 ha e per la colza 4.101 ha, praticamente raddoppiata rispetto allo stesso dato del 2020, pari a 2091 (Fonte: ISTAT 2020 e 2022).

La trasferibilità è efficace anche perché è associata ad uno studio di fattibilità sul territorio (Azione B1) che contribuisce anche a individuare modalità più efficaci di applicazione dei risultati della sperimentazione del progetto.

Le innovazioni proposte portano ad una riduzione dell'utilizzo dei mezzi tecnici quantificabile tra il 5 e il 10%, con una riduzione dell'impiego degli insetticidi che raggiunge il 50% su colza, con ricadute in termini ambientali ed effetti positivi sulla salute degli addetti.

Il progetto incide anche sul tessuto produttivo del comparto apistico nazionale che riunisce oltre 72 mila apicoltori con oltre 1 milione e 782 mila alveari e sciami (dato Osservatorio Nazionale Miele 2022).

L'eliminazione dei trattamenti insetticidi in momenti particolarmente delicati per l'attività delle api ha effetti positivi sull'impollinazione, tenuto conto che l'attività di moltiplicazione delle sementi è correlata alla presenza di insetti pronubi nell'ambiente e il ruolo delle api è fondamentale per il raggiungimento della produttività delle colture. La ricaduta positiva deriva anche dalla diversificazione dei canali di divulgazione, in ambito locale e nazionale (vedi descrizione Azione B5).

Nella tabella N. 1 sono elencati alcuni indicatori di risultato del progetto, in relazione all'applicazione delle innovazioni.

	Coltivazione della colza da seme (standard)	Coltivazione della colza da seme con il pacchetto di innovazioni progettuali	Coltivazione del cavolo da seme (standard)	Coltivazione del cavolo da seme con il pacchetto di innovazioni progettuali
Quantità di fertilizzante mediamente utilizzato (t/ha)	100%	0	100%	- 10-15%

Quantità di insetticidi di sintesi mediamente utilizzati (kg/ha)	100%	-50%	100%	- 30-50%
Riduzione insetticidi nel suolo	100%	-10-15%	100%	- 5-10%
Riduzione insetticidi nell'acqua	100%	- 2-5%	100%	-2-5%
Consumo di acqua (interventi fitosanitari)	100%	-50%	100%	- 20-30%
Incremento sostanza organica umica	-	0	0	+ 0,5 t/ha
Totale Costi mezzi tecnici/ha (%)	100%	-5-10%	100%	-5-0 %
Incremento impollinatori in campo	100%	20-30%	100%	50-60%
Incremento produzione dovuto all'aumento degli impollinatori	100%	15-20%	100%	30-40%
Riduzione problematiche dell'alveare (mortalità, presenza contaminanti, ecc.)	100%	70-80%	100%	50-60%
Valorizzazione delle popolazioni di antagonisti naturali (es predatori e parassitoidi)	100%	30-40%	100%	50-60%

Indicatori di risultato:

1. Quantità di fertilizzante mediamente utilizzato (t/ha)

Per quanto riguarda la possibilità di ridurre la quantità di fertilizzante mediamente utilizzato, è prevedibile che il pacchetto di innovazioni progettuali implementate nella coltivazione del cavolo da seme possa permettere una limitazione dei concimi impiegati nell'ordine del 10-15%, rispetto agli standard di coltivazione.

Questo risparmio di fertilizzante è imputabile alla minor lisciviazione degli elementi nutritivi nel terreno grazie all'impiego di bordure di leguminose (colza nel caso dello studio), in grado, inoltre, di permettere un arricchimento del terreno in termini di sostanza organica, di azoto e di altri elementi nutritivi per le colture successive, una volta che vengono trinciate ed interrate.

2. Quantità di insetticidi di sintesi mediamente utilizzati (kg/ha)

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 per la coltivazione del colza da seme che del cavolo da seme, quantificabile in un 50% per la prima e in un 30-50% per la seconda.

In particolare, l'utilizzo su colza delle trappole cromoattrattive gialle permetterà di limitare il ricorso a trattamenti insetticidi durante le delicate fasi precedenti alla fioritura, con potenziali benefici per gli insetti impollinatori e, di conseguenza, per la produttività della coltura. Le trappole cromoattrattive si sono, infatti, dimostrate in grado di catturare numerosi esemplari dei principali e più pericolosi fitofagi del colza da seme, limitando conseguentemente la necessità di affidarsi a insetticidi per contenere le loro infestazioni e danni su colza. Su cavolo da seme, invece, l'impiego diffuso di bordure costituite da piante trappola altamente attrattive nei confronti dei principali fitofagi (nel caso di studio rappresentate da bordure di colza) si è dimostrato molto efficace nell'attirare numerosi esemplari di insetti dannosi al di fuori della coltura da proteggere. In questo modo, la necessità di ricorrere a trattamenti insetticidi nelle fasi prossimi alla fioritura potrebbe essere ridotta anche fino al 50%, con conseguente effetto benefico anche sull'entomofauna utile, impollinatori in primis. Inoltre, a seguito della trinciatura e interrimento della bordura di colza, il sistema difensivo della brassicacea, basato sui glucosinolati, dà origine per idrolisi a composti biologicamente attivi quali isotiocianati e sostanze volatili caratterizzate da un effetto nematocida ma anche repellente verso alcuni pericolosi insetti terricoli, limitando ulteriormente il ricorso a trattamenti insetticidi di sintesi, applicati

al suolo.

3. Riduzione insetticidi nel suolo

L'adozione del pacchetto di "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 10-15% per la coltivazione del colza da seme e del 5-10% per quella del cavolo da seme. Va ricordato, infatti, che le quantità di insetticidi che si accumulano nel suolo, solitamente corrispondono a meno del 50% di quanto impiegato nel corso del trattamento.

4. Riduzione insetticidi nell'acqua

Anche in questo caso, l'adozione delle "best practices" previste dal progetto, potrà consentire una riduzione dei quantitativi di insetticidi nell'acqua pari ad una percentuale di quanto indicato nel punto 2 (quantità di insetticidi di sintesi mediamente utilizzati). In questo caso la riduzione degli insetticidi nell'acqua sarà pari a circa il 2-5% sia per coltivazione di colza da seme che di cavolo da seme. Infatti, anche le quantità di insetticidi che si accumulano nell'acqua corrispondono ad una minima parte (meno del 50%) di quanto effettivamente impiegato nei trattamenti.

5. Consumo di acqua (interventi fitosanitari)

Il risparmio in termini di consumo di acqua è, in primo luogo, strettamente legato alla riduzione dei trattamenti insetticidi utilizzati per gestire le infestazioni dei principali fitofagi. Nella coltivazione del colza, infatti, per la quale non si prevede generalmente la pratica di irrigazione, la riduzione dei quantitativi di acqua rispecchia esattamente quella dei trattamenti insetticidi utilizzati. Al contrario, nella coltivazione del cavolo da seme, coltura che viene generalmente irrigata, la riduzione dei quantitativi di acqua utilizzati sarà inferiore rispetto a quella del colza, ma verrà comunque garantita una riduzione dovuta ai minori trattamenti insetticidi necessari. Inoltre, la pratica dell'interramento delle bordure renderà possibile l'incremento della dotazione di sostanza organica nel terreno ed influenzerà 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 "best practices" messe a punto, l'adozione di bordure è quella che renderà 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 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 mezza tonnellata di massa verde per ettaro.

7. Totale costi mezzi tecnici/ha (%)

Grazie all'introduzione del pacchetto di innovazioni progettuali per la coltivazione del colza da seme è possibile prevedere una riduzione complessiva compresa tra il 5 ed il 10% dei costi dei mezzi tecnici per l'agricoltore. A fronte, infatti, dei maggiori costi derivanti dall'acquisto e dall'installazione delle trappole cromoattrattive, si avrebbe un importante risparmio relativo al costo derivante dai trattamenti insetticidi necessari per gestire i principali fitofagi della coltura. Per quanto riguarda la coltivazione del cavolo da seme, invece, la riduzione dei costi totali dei mezzi tecnici sarebbe più contenuta, intorno al 5%, in quanto andrebbero conteggiati anche i maggiori costi derivanti dalla gestione delle bordure (preparazione del terreno, semina, irrigazione e terminazione). 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. Incremento impollinatori in campo

L'uso di trappole cromoattrattive in sostituzione degli insetticidi non ha portato a un significativo aumento nel numero di visite o di morfospecie di impollinatori su colza. È plausibile che l'alta densità di popolazione di ape da miele nell'area di studio abbia mascherato eventuali effetti del trattamento. Inoltre, sebbene l'incremento del numero di impollinatori non si sia rivelato significativo, la riduzione del ricorso a trattamenti insetticidi, ottenibile con l'introduzione del pacchetto di innovazioni progettuali, potrebbe tradursi direttamente in un aumento nel lungo periodo degli impollinatori in campo nell'ordine del 20-30%.

Anche su cavolo, nessuno dei trattamenti ha influenzato significativamente i parametri delle comunità di

impollinatori. Ciò significa che le bordure di piante trappola potranno essere impiegate senza eventuali effetti di distrazione che riducano il servizio di impollinazione. Similmente, anche in questo caso, il ridotto ricorso ai trattamenti insetticidi, unitamente alla presenza di bordure con essenze fiorite, si dovrebbe tradurre in un aumento del numero degli impollinatori nel lungo periodo superiore, nell'ordine del 50-60%.

9. Incremento produzione dovuto all'aumento degli impollinatori

L'esperimento di esclusione degli impollinatori ha permesso di verificare che, su colza, questi insetti contribuiscono significativamente alla produttività, con un aumento medio del 209 % nel peso totale dei semi prodotti per pianta e del 125 % nel peso dei semi per fiore in condizioni normali di impollinazione rispetto all'esclusione. Ciò conferma la necessità di tutelare e favorire gli impollinatori. Nell'area studiata, non è stato rilevato deficit di impollinazione; quindi, le comunità di impollinatori presenti sono sufficienti a far raggiungere alla colza la sua massima produttività per le condizioni ambientali locali. In generale, la percentuale di aumento di produzione ottenibile con l'introduzione del pacchetto di innovazioni progettuali è strettamente legata alla percentuale di incremento del numero degli impollinatori; potrà essere quindi ottenibile un aumento del 15-20% su colza e del 30-40% su cavolo.

10. Riduzione problematiche dell'alveare (mortalità, presenza contaminanti, ecc.)

I tecnici di Conapi non hanno evidenziato alcun tipo di problematica in nessuno degli alveari posizionati vicino ai campi prova. Grazie quindi alle strategie agroecologiche messe a punto e testate in campo, è stato possibile ridurre a zero (riduzione potenziale del 100%) le problematiche dell'alveare, attraverso l'esclusione di qualsiasi tipo di trattamento chimico insetticida svolto nella fase più prossima alla fioritura.

11. Valorizzazione delle popolazioni di antagonisti naturali (es predatori e parassitoidi)

Per quanto riguarda la strategia basata sulle trappole cromoattrattive impiegata su colza da seme, questa pratica ha consentito di salvaguardare e quindi di valorizzare le popolazioni di nemici naturali, grazie al fatto che è stato possibile escludere nella porzione di campo prova l'applicazione di insetticidi chimici. Questo ha portato ad un aumento delle popolazioni di antagonisti naturali nell'ordine del 30-40%. Sul cavolo da seme, invece, attraverso la creazione di una bordura capace di agire da vero e proprio habitat per le popolazioni di insetti antagonisti, la valorizzazione di questi utilissimi insetti è stata maggiore, nell'ordine del 50-60%.

15 Maggio 2024

Firma del legale rapp.te

Firma autografa (*) Firma digitale (**)¹

¹ (*) In caso di firma autografa allegare copia di un documento di identità in corso di validità
(**) Ai sensi dell'art. 24 del D.Lgs. 82/2005

