

## 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 4 B

#### RELAZIONE TECNICA FINALE

**DOMANDA DI SOSTEGNO N. 5517467**

**DOMANDA DI PAGAMENTO N. 5726829**

Titolo Piano	Strategie innovative per la Difesa sostenibile della Patata contro gli Elateridi (S.P.A.D.E.)
Ragione sociale del proponente (soggetto mandatario)	AGRIPAT -SOCIETA' COOPERATIVA Via Tosarelli 155- Villanova di Castenaso – (BO)
Partner del GO	Università di Ferrara Ri.NOVA ASTRA Innovazione e Sviluppo SRL Consorzio Patata Italiana di Qualità Azienda Agricola Luigi Marabini Dinamica

Durata originariamente prevista del progetto (in mesi)	15
Data inizio attività	02/01/2023
Data termine attività (incluse eventuali proroghe già concesse)	07/05/2024

Relazione relativa al periodo di attività dal	02/01/2023	07/05/2024
Data rilascio relazione	26-06-2024	

Autore della relazione	Stefania Delvecchio		
telefono		email	<a href="mailto:sdelvecchio@rinova.eu">sdelvecchio@rinova.eu</a>
pec	<a href="mailto:amministrazione@pec.rinova.eu">amministrazione@pec.rinova.eu</a>		

## Sommario

<b>1 - DESCRIZIONE DELLO STATO DI AVANZAMENTO DEL PIANO</b>	pag. 3
1.1 Stato di avanzamento delle azioni previste nel piano	pag. 4
<b>2 - DESCRIZIONE PER SINGOLA AZIONE</b>	
<u>Azione 1 - Esercizio della cooperazione</u>	
2.1 Attività e risultati	pag. 5
2.2 Personale	pag. 7
<u>Azione 3 – Azioni specifiche legate alla realizzazione del Piano</u>	
2.1 Attività e risultati	pag. 8
2.2 Personale	pag. 51
2.5 Collaborazioni, consulenza persone fisiche	pag. 52
<u>Azione 4 – Divulgazione</u>	
2.1 Attività e risultati	pag. 52
2.2 Personale	pag. 56
2.5 Collaborazioni, consulenze, altri servizi	pag. 57
<u>Azione 5 - Formazione/Consulenza</u>	pag. 57
<b>3 CRITICITA' INCONTRATE</b>	pag. 58
<b>4 ALTRE INFORMAZIONI</b>	pag. 58
<b>5 CONSIDERAZIONI FINALI</b>	pag. 58
<b>6 RELAZIONE TECNICA</b>	pag. 58

## 1 - DESCRIZIONE DELLO STATO DI AVANZAMENTO DEL PIANO

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

Il Gruppo Operativo ha dato avvio alle attività previste nel piano a partire dal 02-01-2023. In generale tutte le attività svolte sono state attivate e realizzate seguendo i protocolli presentati nel Piano, sia in termini di contenuto che di spesa. Gli obiettivi previsti, sono stati completamente raggiunti. Di seguito è riportata una breve descrizione dell'attività svolta in ciascuna azione.

### Azione 1 - Esercizio della cooperazione

RI.NOVA, in collaborazione e per conto del mandatario Agripat ha svolto la funzione di coordinamento generale e organizzativo per garantire il funzionamento tecnico e amministrativo del Gruppo Operativo (GO). RI.NOVA ha quindi pianificato tutte attività previste nel piano, mettendo in atto le iniziative necessarie alla realizzazione e al conseguimento dei risultati previsti. L'attività si è conclusa come previsto nel Piano presentato.

### Azione 3 – Realizzazione del Piano

La realizzazione dell'azione 3 ha previsto l'esecuzione di diverse sotto azioni.

#### Azione 3.1 Indagine sui rapporti tra condizioni termo-igrometriche del suolo e la risalita delle larve degli elateridi verso i tuberi

E' stato effettuato il monitoraggio periodico per rilevare la presenza di larve di elateri presso un'azienda agricola rappresentativa del territorio regionale che negli ultimi anni ha subito infestazioni considerevoli. Nell'indagine sono stati utilizzati dei vasetti esca contrassegnati ed interrati a diverse profondità nel terreno, posizionati nelle diverse repliche in più punti sulla fila vicino alla pianta di patata. Sono stati effettuati rilievi settimanali sulla presenza di larve dalla semina fino alla raccolta delle patate, inoltre sono stati rilevati i parametri di temperatura e umidità del terreno e le precipitazioni. Nella prova di valutazione della presenza di elateridi in relazione ai metodi e ai volumi irrigui sono stati adottati 2 diversi tipi d'irrigazione, ad aspersione con sprinkler e a goccia mediante manichetta localizzata, utilizzando 2 diversi volumi di adacquamento a parità di tempo di irrigazione. Sono stati effettuati i rilievi produttivi e qualitativi in funzione del metodo irriguo. L'attività conclusa come prevista nel Piano presentato.

#### Azione 3.2 - Strategie agronomiche per ridurre i danni causati dagli elateridi

Sono state effettuate due prove per valutare l'interferenza che alcune pratiche agronomiche provocano sullo sviluppo delle popolazioni degli elateridi. L'attività è stata realizzata presso 2 aziende agricole pataticole del territorio bolognese che da anni presentano la problematica degli elateridi.

La prima prova ha preso in esame il diserbo ed ha previsto l'uso di teli pacciamanti multibio di diverso colore, nero e fumé, di 15 micron di spessore. La seconda prova inerente la lavorazione del terreno ha previsto due epoche d'intervento in relazione al momento di maggior presenza e suscettibilità delle larve di elateridi quando sono negli strati più superficiali del terreno. L'attività si è conclusa come prevista nel Piano presentato.

#### Azione 3.3 - Linee di difesa diretta per contrastare gli elateridi

L'attività ha riguardato la messa a punto di tecniche innovative di difesa basate sull'utilizzo di prodotti sia presenti in commercio che sperimentali a basso impatto ambientale e sull'impiego di essenze biofumiganti sovesciate nel terreno. Nella prova di difesa diretta sono stati valutati diversi prodotti tra cui bioinsetticidi utilizzati alla semina delle patate, prodotti vegetali distribuiti in manichetta e insetticidi a basso impatto sempre in manichetta. Sono inoltre state valutate diverse essenze biofumiganti sia in semina estiva che in semina autunnale per valutare l'efficacia biofumigante dopo il loro sovescio. Sia gli insetticidi che le essenze da sovescio sono stati applicati per creare un ambiente ostile allo sviluppo delle larve degli elateridi. L'attività è stata realizzata presso aziende agricole pataticole del territorio bolognese e si è conclusa come prevista nel Piano presentato.

Azione 3.4 Valutazione della sostenibilità sociale delle tecniche a basso impatto ambientale.

L'attività ha riguardato la valutazione del rischio a cui è esposto l'operatore agricolo nel caso utilizzi durante la preparazione delle miscele, 2 principi attivi caratterizzati da diversa tossicità, per il controllo degli elateridi sulla patata. Lo studio, svolto presso due aziende agricole del territorio, ha interessato 2 prodotti, il primo a base di Teflutrin il secondo a base di Azadiractine. Sono stati valutati con entrambi i prodotti i tempi di esposizione al rischio di contatto con la cute e di inalazione. Durante i trattamenti l'operatore era munito di tuta mono uso Tyvek® che successivamente è stata analizzata in un laboratorio specializzato per valutare la presenza dei principi attivi dopo il loro impiego. Inoltre alla raccolta sono stati effettuati i rilievi produttivi con anche la valutazione dei danni da elateride. L'attività si è conclusa come previsto nel Piano presentato.

Azione 3.5 – Valutazione economica e qualitativa dei danni provocati da elateridi e analisi della sostenibilità economica delle soluzioni innovative

E' stato effettuato uno studio per valutare il danno economico causato dagli elateridi sulle patate. E' stato effettuato un bilancio fra costi singoli ed integrati delle soluzioni agronomiche innovative che l'azienda agricola deve sostenere per la difesa degli elateridi ed un'analisi della sostenibilità economica. L'attività ha coinvolto una decina di aziende agricole prese come campione e selezionate in base alla dimensione e alla rappresentatività del territorio. Inoltre sono stati valutati i danni qualitativi ed economici che emergono dopo la consegna in magazzino ed in fase di stoccaggio del prodotto consegnato. L'attività si è conclusa come prevista nel Piano presentato.

Azione 4 – Divulgazione

In accordo con i partner del gruppo operativo, il personale di Ri.Nova ha organizzato e gestito diverse iniziative e azioni di divulgazione. In particolare sono stati organizzati nel complesso n. 2 visite guidate e n. 2 incontri tecnici. Sono stati redati n. 3 articoli di cui uno tecnico e 2 divulgativi. Realizzato n. 1 audiovisivo e n. 1 podcast e n. 1 comunicato stampa.

Azione 5 – Formazione/Consulenza

L'attività di formazione è stata realizzata e curata dall'Ente di Formazione Dinamica ed è consistita in un viaggio-studio.

## 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
1 - Cooperazione	Ri.nova	Esercizio della cooperazione	1	1	15	15
3 - Realizzazione del Piano	Ri.nova – Agripat-Consorzio patata italiana di qualità- Uni FE-Astra- Az. agr.Marabini- Az. Agr Rigatieri	Specifiche azioni legate alla realizzazione del piano.	1	1	15	15
4 - Divulgazione	Ri.nova	Divulgazione	4	4	15	15
5 - Formazione	Dinamica	Formazione	10	10	15	15

## 2 - DESCRIZIONE PER SINGOLA AZIONE

### 2.1 ATTIVITÀ E RISULTATI

<b>Azione 1</b>	<b>ESERCIZIO DELLA COOPERAZIONE</b>
Unità aziendale responsabile	RI.NOVA
Descrizione delle attività	<p>La Società Agricola Cooperativa Agripat, nel suo ruolo di mandatario, ha mantenuto la funzione di coordinamento generale, demandando, in accordo con gli altri Partner, a RI.NOVA la funzione di coordinamento organizzativo per garantire il funzionamento tecnico e amministrativo del Gruppo Operativo (GO).</p> <p>RI.NOVA ha quindi avuto il compito di pianificare le attività previste nel Piano mettendo in atto tutte le iniziative necessarie alla realizzazione e al conseguimento dei risultati previsti. Per fare questo si è avvalso di proprio personale tecnico, amministrativo e di segreteria qualificato e dotato di esperienza pluriennale nel coordinamento tecnico-organizzativo di progetti di ricerca, sperimentazione e divulgazione a vari livelli, nonché nella gestione di comitati tecnici e gruppi di lavoro riguardanti i principali comparti produttivi.</p> <p><u>Attivazione del Gruppo Operativo</u></p> <p>La graduatoria relativa all'avviso pubblico riferita alla FA 4B è stata approvata dalla Regione Emilia-Romagna con Determina N. 2359 del 07/02/2023 è stato approvato alla concessione dei contributi ritenuti ammissibili a finanziamento.</p> <p>In fase preliminare di avvio, i partner sono stati informati dell'approvazione della domanda.</p> <p>Dopo aver assolto gli aspetti amministrativi è stata indetta una riunione del Gruppo Operativo nella sua interezza (26/01/2023), alla quale hanno preso parte tutte le figure coinvolte per i diversi partner. In questa sede, il Responsabile del Progetto (RP) Stefania Delvecchio e il Responsabile Scientifico (RS) Stefano Civolani hanno riproposto i contenuti e gli obiettivi del Piano, al fine di avere la più ampia condivisione possibile delle informazioni e impostare le modalità di realizzazione delle azioni d'innovazione.</p> <p>La fase di attivazione del GO ha riguardato sia gli aspetti formali e amministrativi, sia il consolidamento degli obiettivi con l'intero gruppo di referenti coinvolti a vario titolo nel Piano.</p> <p>In merito agli aspetti formali, riferiti in particolare alle attività del Piano e ai relativi costi ammessi, il personale di RI.NOVA, unitamente al Responsabile Scientifico (RS) e ai Responsabili dei partner del GO, ha verificato la congruenza dei budget approvati rispetto alle attività da svolgere. A seguito di questa valutazione si è formalmente attivato il GO, dandone comunicazione a tutti i partner tramite e-mail. In questa fase si è proceduto inoltre alla costituzione formale del raggruppamento (ATS). A seguito dell'approvazione del Piano è stata gestita la fase di costituzione dell'ATS con tutti i partner del Gruppo Operativo (GO) fino alla sua completa formalizzazione avvenuta il 01 aprile 2023. Nell'ATS sono anche descritti i ruoli di ciascun partner nell'ambito del GO.</p> <p><u>Costituzione del Comitato di Piano</u></p> <p>In occasione della riunione di attivazione si è anche proceduto alla costituzione del Comitato di Piano (CP) per la gestione e il funzionamento del GO, che è così composto:</p> <p>Responsabile Scientifico (RS) Stefano Civolani – Uni FE</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Responsabile progetto (RP) Stefania Delvecchio (RI.NOVA)</li><li>- Capofila Agripat: Riccardo Rocchi</li><li>- Università di Ferrara: Giovanni Bernacchia</li></ul>

- Consorzio patata di Qualità: Giacomo Accinelli
- ASTRA: Andrea Soli
- Dinamica: Claudia Bellaera
- Azienda agricola: Marabini Luigi
- Azienda agricola: Massimo Rigattieri (Partner Associato)

#### Gestione del Gruppo Operativo

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

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

Il Responsabile di Progetto (RP), in stretta collaborazione con il Responsabile Scientifico (RS), si è occupato di pianificare una strategia di controllo circa il buon andamento delle attività del Piano, attraverso un sistema basato sull'individuazione delle fasi decisive, cioè momenti di verifica finalizzati al controllo del corretto stato di avanzamento lavori.

Allo stesso modo, il RP e il RS si sono occupati di valutare i risultati/prodotti intermedi ottenuti in ciascuna fase. Tutto ciò agendo in coerenza con quanto indicato dalle procedure gestionali di RI.NOVA (v. Autocontrollo e Qualità).

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

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

#### Preparazione dei documenti per le domande di pagamento

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

#### Altre attività connesse alla gestione del GO

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

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

#### Autocontrollo e Qualità

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

- Controllo che i requisiti, specificati nei protocolli tecnici, fossero rispettati nei tempi e nelle modalità definite;
- Rispetto degli standard di riferimento individuati per il Piano;
- Assicurazione della soddisfazione del cliente tramite confronti diretti e comunicazioni scritte;
- Rispetto delle modalità e dei tempi di verifica definiti per il Piano;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individuazione dei fornitori ritenuti più consono per il perseguimento degli obiettivi.</li> </ul> <p>La definizione delle procedure, attraverso le quali il RP ha effettuato il coordinamento e applicato le politiche di controllo di qualità, sono la logica conseguenza della struttura organizzativa di RI.NOVA. In particolare, sono state espletate le attività di seguito riassunte.</p> <p><i>Attività di coordinamento</i></p> <p>Le procedure attraverso le quali si è concretizzato il coordinamento del GO si sono sviluppate attraverso riunioni e colloqui periodici con il Responsabile Scientifico e con quelli delle Unità Operative coinvolte.</p> <p>Nel corso dell'attività sono state organizzate e verbalizzate diverse riunioni come previste dal Piano. I documenti, come indicato dal Sistema Qualità di RI.NOVA, sono archiviati e disponibili presso la sede degli uffici di RI.NOVA.</p> <p><i>Attività di controllo</i></p> <p>La verifica periodica dell'attuazione progettuale si è realizzata secondo cadenze temporali come erano state individuate nella scheda progetto. Più in particolare è stata esercitata sia sul funzionamento operativo che sulla qualità dei risultati raggiunti; in particolare è stata condotta nell'ambito dei momenti sotto descritti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifiche dell'applicazione dei protocolli operativi in relazione a quanto riportato nella scheda progetto;</li> <li>• Visite ai campi sperimentali e ai laboratori coinvolti nella conduzione delle specifiche attività.</li> </ul> <p><i>Riscontro di non conformità e/o gestione di modifiche e varianti</i></p> <p>Non si sono verificate situazioni difformi a quanto previsto dalla scheda progetto. Si segnala la seguente richiesta di variante: Richiesta di variante dell'azione di Formazione presentata dal Capofila Agripat in data 28/05/2024 e con autorizzazione della Regione con Delibera n. 12146 del 13/06/2024.</p> <p>Tutte le attività svolte come previsto nella procedura specifica di processo, sono registrate e archiviate nel fascicolo di progetto e certificate attraverso visite ispettive svolte dal Responsabile Gestione Qualità di RI.NOVA.</p> <p>Il Sistema Qualità RI.NOVA, ovvero l'insieme di procedure, di misurazione e registrazione, di analisi e miglioramento e di gestione delle risorse, è monitorato mediante visite ispettive interne e verificato ogni 12 mesi da Ente Certificatore accreditato (DNV per RI.NOVA).</p>
<p>Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate</p>	<p>Gli obiettivi previsti nell'ambito di questa azione sono stati completamente raggiunti. Nessun scostamento rispetto al piano di lavoro da segnalare. Nessuna criticità tecnico-scientifica è stata evidenziata durante l'attività svolta.</p>

## 2.2 PERSONALE AZIONE 1

Cognome e nome		Mansione/qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo orario	Costo totale
	RI.NOVA	Impiegato tecnico	Coordinamento tecnico	243	27	6.561,00
	RI.NOVA	Impiegato amministrativo	Segreteria	40	27	1.080,00
	RI.NOVA	Impiegato amministrativo	Supporto amministrativo	167	27	4.509,00
	RI.NOVA	Impiegato tecnico	Supporto coordinamento	61	43	2.623,00
	RI.NOVA	Impiegato amministrativo	Supporto amministrativo	85	43	3.655,00
					<b>Totale:</b>	<b>18.428,00</b>

## AZIONE 2 - AZIONI SPECIFICHE LEGATE ALLA REALIZZAZIONE DEL PIANO

### 2.1 ATTIVITÀ E RISULTATI

<b>Azione 3.1</b>	<b>INDAGINE SUI RAPPORTI TRA CONDIZIONI TERMO-IGROMETRICHE DEL SUOLO E LA RISALITA DELLE LARVE DEGLI ELATERIDI VERSO I TUBERI</b>
Unità aziendale responsabile	ASTRA; AGRIPAT; UNIVERSITA' DI FERRARA; CONSORZIO PATATA ITALIANA DI QUALITA'
Descrizione delle attività	<p>L'attività ha riguardato la valutazione del comportamento degli elateridi in funzione delle condizioni termo-igrometriche del suolo e l'applicazione di differenti tecniche e volumi irrigui. L'attività è stata condotta in un'azienda rappresentativa del territorio bolognese. Considerando gli obiettivi e la specifica tecnica colturale sono state pianificate due prove. L'obiettivo della prova 1 è stato quello di rilevare attraverso monitoraggi periodici il movimento verticale delle larve di elateridi in relazione alle diverse condizioni termo-igrometriche del suolo a vari livelli di profondità, al fine di razionalizzare la difesa contro le larve di elateridi. L'obiettivo della prova 2 è stato quello di valutare la presenza di larve in funzione dei metodi e volumi irrigui applicati.</p> <p>L'attività è stata condotta nei tempi e secondo le modalità previste da protocollo operativo, il personale tecnico delle diverse unità operative coinvolte ha impostato i piani sperimentali, eseguito i monitoraggi e rilievi nel corso della sperimentazione.</p> <p><u>Prova 1 - Monitoraggi periodici della presenza di larve di elateride in base alla profondità e condizioni del terreno</u></p> <p><i>Materiali e metodi</i></p> <p>È stata realizzata un'indagine attraverso l'utilizzo di n. 256 "vasetti esca" di diametro 11 cm interrati a 4 diverse profondità (10-20-30-40 cm). I vasetti esca in plastica drenante sono stati riempiti per metà con vermiculite, sono stati poi aggiunti 30 ml di semi di mais e 30 ml di semi di frumento e infine colmati con altra vermiculite.</p> <p>Dopo essere stati abbondantemente bagnati, i vasetti sono stati interrati. Durante l'interramento sono stati collocati sopra i vasetti circa 2 cm di terra, un sottovaso rovesciato (Ø 18 cm) e infine coperti con altro terreno fino ad arrivare alla superficie. Lo schema sperimentale comprendeva 4 repliche. Da inizio marzo alla raccolta, ogni 15 giorni, sono stati interrati n. 32 vasetti esca a 4 diverse profondità dalla baulatura dopo aver effettuato la rinalzatura e ogni punto di prelievo è stato contrassegnato per recuperare l'esca dopo 7 giorni. Nelle vicinanze della prova è stata posizionata una centralina meteo per il rilievo della temperatura e della piovosità.</p> <p>I rilievi, dal 1 marzo (semina) al 15 luglio (raccolta delle patate), sono stati eseguiti attraverso prelievi settimanali su un singolo vasetto ad ogni profondità, per ciascuna delle 4 repliche, per un totale di 16 vasetti prelevati ogni settimana.</p> <p>I dati raccolti sono stati analizzati in correlazione con le condizioni igrometriche del suolo, le precipitazioni, le irrigazioni e le temperature.</p> <p><i>Risultati</i></p> <p>I risultati delle analisi mostrano una scarsa efficienza del sistema di monitoraggio nel fornire un andamento chiaro della fluttuazione delle larve alle diverse profondità del terreno. È importante considerare che nel mese di maggio 2023 le piogge abbondanti hanno saturato il terreno per un periodo prolungato come riportato nel grafico in figura sottostante (Fig.1). È da evidenziare che le poche larve recuperate erano presenti</p>

solamente nello strato più superficiale del terreno (10 cm).

I rilievi non distruttivi effettuati sui tuberi ogni 15 giorni hanno dimostrato le prime erosioni nel mese di giugno, mentre nei carotaggi contemporanei del terreno effettuati a 20 cm di profondità non è stata evidenziata la presenza delle larve di elateridi.

Nella tabella 1 sono riportate le larve totali rilevate nei vasetti esca durante i prelievi settimanali nel periodo considerato dalla semina alla raccolta.

Tabella 1. Larve totali ritrovate ad ogni prelievo settimanale nei vasetti.

Profondità	15-mar	21-mar	01-apr	07-apr	15-apr	21-apr	01-mag	07-mag	15-mag	21.5	01-giu	07-giu	15-giu	21-lug	01-lug	07-lug
10 cm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	1	0	0
20 cm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30 cm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40 cm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

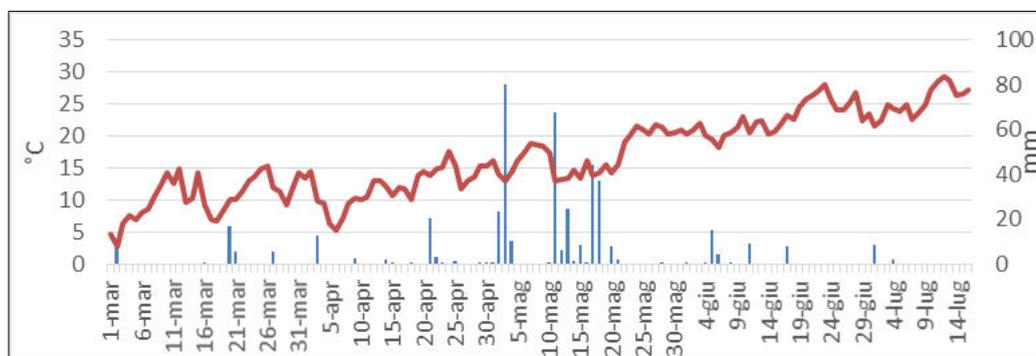


Figura 1. Distribuzione delle precipitazioni dal 1° marzo al 15 luglio 2023.

**Prova 2 - Valutazione della presenza delle larve di elateride in base a metodi e volumi irrigui differenti**

**Materiali e metodi**

Sono stati valutati due diversi metodi di irrigazione (aspersione attraverso sprinkler e a goccia con manichetta) con due diversi volumi irrigui, distribuiti settimanalmente per cinque volte. La riduzione del volume irriguo, nella tesi con distribuzione a manichetta, è stata ottenuta riducendo il diametro della manichetta da 16 mm anziché 22 mm e dimezzando la durata del periodo irriguo. Nella tesi con sistema ad aspersione mediante sprinkler la riduzione è stata ottenuta dimezzando la durata di ogni singolo intervento irriguo.

La sperimentazione è iniziata nell'ultima settimana di maggio ed è stata effettuata fino ad una settimana prima della raccolta, avvenuta il 5 luglio.

Si è adottato uno schema sperimentale a parcelloni non randomizzati con 4 repliche. Le dimensioni delle parcelle per la tesi con irrigazione ad aspersione sono state di 10 m di larghezza e 40 m di lunghezza, mentre per le tesi con irrigazione a goccia con manichetta sono state di 4 m di larghezza e 40 m di lunghezza.

I rilievi produttivi sono stati effettuati alla raccolta su un campione di 100 tuberi per parcella e le produzioni sono state classificate in tre categorie di calibro (<40 mm; 40-70 mm; >70 mm) espresse in percentuale sulla produzione totale (t/ha). Per quanto riguarda il rilievo delle fisiopatie, i tuberi raccolti sono stati suddivisi in quattro categorie (germogliato; accrescimenti; deformato; fessurato) espresse in percentuale sulla produzione totale (t/ha).

### Risultati

Sulla base dei dati ottenuti dalla raccolta di 100 tuberi per parcella non emerge nessuna differenza statisticamente significativa fra la percentuale di danno riscontrata utilizzando il metodo standard con volumi irrigui della durata di due ore rispetto al sistema irriguo per asperzione con volumi dimezzati, mentre sembra essere presente, anche se in misura non significativa una riduzione del danno riducendo il volume di adacquamento con il sistema a goccia tramite manichetta (Tabella 2).

Tabella 2. Danno medio da elateride (severità ed incidenza) ottenuto dalle tre repliche per ogni sistema irriguo.

Tesi		Sani	n.1-2 fori	n.3- 5 fori	n. > 5 fori	Indice d'attacco	% danno
1	Manichetta 22 mm 2 ore di adacquamento (Standard)	89,4	9,4	0,9	0,3	3,25 ns	10,6 ns
2	Manichetta 16 mm 1 ore di adacquamento	94,5	5,5	0	0	1,38 ns	5,5 ns
3	Sprinkler basso volume 1 ore di adacquamento	90,9	7,6	1	0,4	2,97 ns	9,1 ns
4	Sprinkler alto volume 2 ore di adacquamento	89,3	10,1	0,6	0	2,93 ns	10,7 ns

Durante la prova sono stati raccolti 100 tuberi per parcella, analizzate le produzioni e sono state effettuate classificazioni sui calibri e sulle principali fisiopatie come indicato nelle tabelle sottostanti (Tab. 3-4-5).

Dalle diverse tesi a confronto sono emerse differenze significative tramite analisi statistica ANOVA con test di Duncan. Dai risultati produttivi (Tab. 3) ottenuti sulla raccolta di 100 tuberi sono emerse differenze significative fra le diverse tesi. Si può vedere che irrigando con sprinkler basso volume si sia ottenuta una produzione superiore rispetto alle altre tesi, mentre la produzione inferiore si è ottenuta con l'utilizzo di manichetta da 16 mm con un'ora di adacquamento.

Tabella 3. Produzione totale nelle parcelle.

Tesi		Produzione per 100 tuberi [g]
1	Manichetta 22mm 2 ore di adacquamento (Standard)	9320 (b)
2	Manichetta 16mm 1 ore di adacquamento	9020 (a)
3	Sprinkler basso volume 1 ore di adacquamento	9560 (c)
4	Sprinkler alto volume 2 ore di adacquamento	9180 (ab)

Dalla classificazione dei calibri effettuata durante il rilievo dei tuberi non sono emerse differenze sostanziali tra le tesi a confronto come evidenziato dai valori della tabella 4.

Dalla classificazione delle principali fisiopatie (Tab.5) effettuata durante i rilievi è emersa una minore percentuale di tuberi fessurati nella tesi 2 (manichetta 16mm) e una maggiore fessurazione dei tuberi nella tesi standard. Per quanto riguarda gli altri parametri considerati, come germogliati, accrescimenti e deformati le tesi si equivalgono.

Tabella 4: Classificazione calibri.

Tesi		< 40 mm [%]	40 - 70 mm [%]	>70 mm [%]
1	Manichetta 22mm 2 ore di adacquamento (Standard)	9,2	84,6	6,2
2	Manichetta 16mm 1 ora di adacquamento	8,9	84,7	6,4
3	Sprinkler basso volume 1 ora di adacquamento	8,9	83,8	7,3
4	Sprinkler alto volume 2 ore di adacquamento	8,4	85,8	5,8

Tabella 5: Classificazione fisiopatie della patata.

Tesi	Germogliato [%]	Accrescimenti [%]	Deformato [%]	Fessurato [%]
Manichetta 22mm 2 ore di adacquamento (Standard)	1,2	0	3,0	5,3
Manichetta 16mm 1 ora di adacquamento	0,8	0	2,3	3,2
Sprinkler basso volume 1 ora di adacquamento	0,6	0	2,6	4,9
Sprinkler alto volume 2 ore di adacquamento	0,5	0	2,4	5,1

#### Conclusioni

Dalla prova sperimentale si evince che l'utilizzo dei vasetti esca per il monitoraggio delle larve degli elateridi può dare solamente qualche valore sulla numerosità delle larve presenti nel terreno ma non è in grado di fornire indicazioni sul movimento verticale delle larve, mentre i carotaggi sono del tutto inefficienti. Il controllo periodico dei tuberi invece è utile come indicazione di quando iniziare le applicazioni insetticide con la manichetta d'irrigazione. Dalla prova sperimentale di valutazione della presenza delle larve di elateridi in base a metodi e volumi irrigui diversi, i risultati ottenuti da questa prova, anche se preliminare, mettono in evidenza come l'irrigazione possa contribuire ad influenzare l'attacco delle larve ai tuberi, di conseguenza quest'aspetto dovrà essere maggiormente valutato per risolvere il problema dei danni da elateride.

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

Gli obiettivi previsti nell'ambito di questa azione sono stati completamente raggiunti. Nessun scostamento rispetto al piano di lavoro da segnalare. Nessuna criticità tecnico-scientifica è stata evidenziata durante l'attività svolta.

<b>Azione 3.2</b>	<b>STRATEGIE AGRONOMICHE PER RIDURRE I DANNI CAUSATI DAGLI ELATERIDI</b>
Unità aziendale responsabile	ASTRA-AGRIPAT-AZIENDA AGRICOLA MARABINI -CONSORZIO PATATA ITALIANA DI QUALITA'
Descrizione delle attività	<p>L'attività ha riguardato la valutazione dell'interferenza di due pratiche agronomiche sullo sviluppo delle popolazioni degli elateridi: le lavorazioni del terreno eseguite con diverse tempistiche d'intervento e l'uso di teli pacciamanti biodegradabili.</p> <p>L'attività, articolata in due prove, è stata realizzata in due aziende rappresentative del territorio situate in provincia di Bologna, che negli ultimi anni hanno subito infestazioni importanti di elateridi.</p> <p>L'obiettivo della prova 1 è stato valutare l'efficacia delle lavorazioni del terreno nel contrastare i danni da elateridi sulle patate. L'obiettivo della prova 2 è stato valutare l'efficacia dei teli pacciamanti biodegradabili nel contenere le infestanti e contrastare gli elateridi su patate.</p> <p>L'attività è stata gestita dal personale tecnico agronomico dei diversi partner responsabili dell'azione nei tempi e secondo le modalità previste nel progetto.</p> <p><u>Prova 1 - Lavorazione del terreno a diverse tempistiche d'intervento</u></p> <p><i>Materiali e metodi</i></p> <p>La prova è stata svolta presso l'azienda agricola Rigatieri situata a San Lazzaro di Savena, dove sono state valutate due tecniche di lavorazione a cui è seguita la semina della patata.</p> <p>Nella tesi 1 è stata effettuata la preparazione del letto di semina mediante l'aratura estiva ad una profondità di 30 cm nel periodo agosto-settembre. Seguita da una lavorazione di affinamento che è stata svolta prima dell'inverno, a cui ha fatto seguito un altro intervento di affinamento effettuato in presemina (Foto 1) in totale sono stati effettuati n. 3 interventi. Le lavorazioni del terreno sono state differenziate in due epoche di intervento in relazione ai momenti di maggiore presenza e suscettibilità degli elateridi, cioè quando le larve si trovano negli strati superficiali del suolo.</p> <p>Nella tesi 2 è stata applicata la tecnica aziendale adottata dall'agricoltore che consiste in una aratura estiva (Foto 2), seguita da una operazione di affinamento (Foto 3) solo in presemina (testimone) in totale realizzati n. 2 interventi.</p> <div data-bbox="571 1451 1225 1966" data-label="Image"> </div> <p>Foto 1. Erpicatura con attrezzo a molle utilizzato due volte in più dello standard aziendale per creare un ambiente ostile alle larve</p>



Foto 2. Aratura estiva



Foto 3. Erpice rotante per preparare il letto di semina dopo l'aratura

La prova è stata effettuata su parcelloni aventi larghezza di 5 m e lunghezza pari all'intero appezzamento dedicato alla prova, come riportato nella mappa (Fig. 1). Ogni parcellone è stato ripetuto 3 volte. Il rilievo è stato effettuato nella fase di raccolta delle patate e ogni campione analizzato era composto da n. 500 tuberi prelevati nella parte centrale di ogni singolo parcellone.

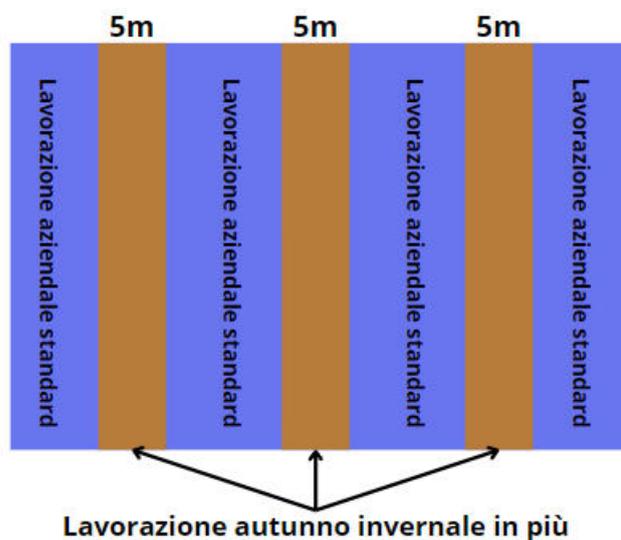


Figura 1. Mappa con la disposizione delle prove in campo

Durante la sperimentazione sono stati registrati diversi indicatori per valutare l'efficacia delle lavorazioni condotte al terreno. Gli indicatori includono le medie di attacco degli elateridi sulle patate (osservando il numero di patate forate) e i dettagli sulla qualità dei tuberi (numero di fori su patate sane).

Sono stati rilevati anche i dati produttivi di ogni campione prelevato dai parcelloni.

I dati raccolti durante il ciclo colturale e al momento dello scavo sono stati analizzati applicando metodologie statistiche inclusi il test di significatività per valutare l'efficacia della pratica agronomica sperimentata.

### *Risultati*

I risultati hanno evidenziato una riduzione dell'indice di attacco dall'1,3% allo 0,5% nella tesi 1 (n. 3 interventi) indicando (Tabella 1) una maggiore efficacia del maggior numero di lavorazioni al terreno nella riduzione dell'incidenza dei danni da elateridi. Questi dati confermano l'importanza di adottare pratiche agronomiche mirate per gestire gli elateridi e sottolineano il potenziale delle lavorazioni come strategia preventiva in questo contesto.

Il rilievo ha anche messo in evidenza che il supplemento di una lavorazione intermedia di affinamento autunnale ha portato, in presenza di una limitata infestazione, ad una riduzione, anche se non statisticamente significativa, dal 4,5% al 2% di incidenza di danno rispetto ad una lavorazione standard (Tabella 1). Questa riduzione sarebbe potenzialmente ancora maggiore se la lavorazione supplementare avvenisse nel periodo di maggiore vulnerabilità delle larve che sarebbe in maggio-giugno.

Tabella 1. Danno medio da elateride (severità ed incidenza) ottenuto dalle tre repliche per ogni tecnica di lavorazione.

Tesi		Sani	1-2 fori	3-5 fori	> 5 fori	Indice d'attacco	% danno
1	Tecnica aziendale + affinamento autunnale (totale n.3 interventi)	98,0	2,2	0	0	0,54 ns	2 ns
2	Tecnica aziendale (totale n.2 interventi)	95,5	4,1	0,33	0	1,26 ns	4,5 ns

Tuttavia, è stato notato un livello complessivamente basso di danneggiamenti da elateridi in entrambe le tesi, suggerendo un possibile impatto delle lavorazioni del terreno sulla riduzione della popolazione di larve di elateridi. Durante i rilievi non sono stati riscontrati danni da marciumi nel prodotto campionato.

Nella tesi 1 (n. 3 interventi) con l'aggiunta di una lavorazione autunnale è stato riscontrato un aumento non significativo della produzione totale (Tabella 2).

Tabella 2. Produzione totale in grammi

Tesi		Produzione per 500 tuberi [g]
1	Tecnica aziendale + affinamento autunnale (totale n.3 interventi)	46600 (a)
2	Tecnica aziendale (totale n.2 interventi)	45810 (a)

### Prova 2 - Prova diserbo con teli pacciamanti biodegradabili

#### *Materiali e metodi*

L'attività è stata svolta presso l'azienda agricola Luigi Marabini a Castel San Pietro Terme, dove sono state valutate due tipologie di teli pacciamanti biodegradabili dello spessore di 15 micron: telo multibio di colore fumé e telo multibio nero, oltre al testimone non pacciamato. Entrambi i teli pacciamanti biodegradabili sono stati forniti dalla ditta Eiffel Industria Materie Plastiche S.p.A. e sono stati applicati seguendo le pratiche agronomiche standard. Il telo multibio è composto completamente naturale biodegradabile, con l'applicazione dei teli pacciamanti non si inquina il terreno e si evita di creare accumuli. I teli presentano le stesse caratteristiche di resistenza ed elasticità ed efficacia pacciamante dei film in PE, con il vantaggio che non devono essere rimossi dal terreno né smaltiti alla fine del ciclo di coltivazione.

Lo schema sperimentale prevedeva parcelloni aventi la larghezza di 4 m, corrispondenti a 4 filari di patate e lunghezza pari all'intero appezzamento utilizzato per la prova come riportato nella figura 2. Ogni parcellone è stato replicato 3 volte.

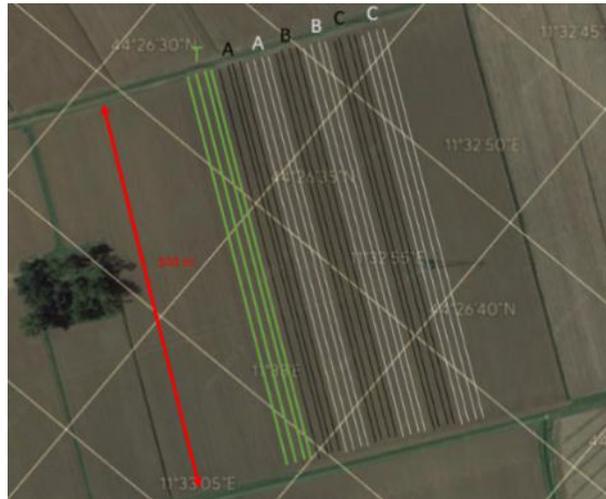


Figura 2. Disposizione delle prove in campo presso azienda agricola Marabini

L'applicazione dei teli biodegradabili è stata eseguita secondo le pratiche standard. Prima di stendere la pacciamatura è stata effettuata una lavorazione del terreno, che è stato livellato al fine di permettere una buona applicazione dei teli pacciamanti. Le principali fasi della prova sono riassunte nella figura 3.



Figura 3. Fasi principali della prova teli pacciamanti biodegradabili

Il rilievo finale sul danno alla raccolta è stato effettuato su 500 tuberi per ogni parcellone, prelevati al centro del parcellone stesso. Nelle foto sottostanti sono riportate le tesi di prova con telo pacciamante fumé (Foto 4) e telo nero (Foto 5).



Foto 4. Telo fumé biodegradabile



Foto 5. Telo nero biodegradabile

Durante la sperimentazione sono stati registrati diversi indicatori per valutare l'efficacia dei teli pacciamanti biodegradabili. Fra questi si citano le medie di attacco degli elateridi (osservando il numero di patate forate) e la qualità dei tuberi (numero di fori su patate sane).

I dati raccolti durante il ciclo colturale e al momento dello scavo dei tuberi sono stati analizzati applicando metodologie statistiche inclusi il test di significatività per valutare l'efficacia della pratica agronomica sperimentata.

### Risultati

Il rilievo finale ha messo in evidenza che l'utilizzo dei teli biodegradabili, in particolare del telo fumé, ha portato ad una riduzione del danno (seppur non statisticamente significativa) dal 35,8% (Tesi 1), al 22,7% (Tesi 3- controllo aziendale). Questa riduzione potrebbe essere stata ancora maggiore se la raccolta sotto il telo fosse stata anticipata di due settimane rispetto alla raccolta aziendale senza telo.

Questo anticipo ottenuto con l'utilizzo del telo fumé era stato già osservato anche nell'ambito di prova preliminare condotta nel 2022. L'uso del telo pacciamante ha anche il vantaggio di svolgere un'attività erbicida e di favorire il risparmio d'acqua. Questo potrebbe quindi in parte compensare i maggiori costi

Di seguito alcune immagini relative alla fase di esecuzione dei rilievi produttivi (Foto 6 e Foto 7)



Foto 6. Particolare durante lo scavo delle patate



Foto 7. Campionatura delle patate nelle tesi

L'analisi dei dati raccolti durante la sperimentazione ha fornito indicazioni anche se non significative dal punto di vista statistico sull'efficacia dei teli pacciamanti biodegradabili nel contenere le infestanti e contrastare gli elateridi nella coltivazione della patata. Dai risultati ottenuti, emerge che sia il telo fumé che il telo nero hanno portato ad una riduzione del danno rispetto al testimone senza telo. Il telo fumé ha dimostrato una leggera superiorità rispetto al telo nero, con una percentuale media di danni pari all'8,7% (Tesi 3) rispetto al 8,9% del telo nero (Tesi 2). Il test ha registrato il più alto livello di danni, con una percentuale media del 13,6% (Tesi 1). (Tabella 3)

Tabella 3. Danno medio da elateride (severità ed incidenza) ottenuto dalle tre repliche per ogni tecnica di lavorazione.

Tesi	sani	1-2 fori	3-5 fori	> 5 fori	indice d'attacco	% danno
1 Testimone no pacciamato	64,2	27,3	4,7	3,6	13,6 ns	35,8 ns
2 Telo Nero	67,7	23,8	6,5	1,9	8,9 ns	32,3 ns
3 Telo Fumé	77,3	16,4	4,6	1,6	8,7 ns	22,7 ns

Le tabelle sottostanti (Tabella 4 – Tabella 5) relative ai dati produttivi non mettono in evidenza sostanziali effetti sulla produzione dei teli rispetto al testimone, infatti, sembra che nelle parcelle con pacciamatura vi sia una maggiore produzione totale (Tab.5) ma con una leggera percentuale di tuberi con calibro inferiore ai 45mm (Tab 4). I risultati, tuttavia con un

solo anno di sperimentazione, andrebbero confermati con altre prove in più anni.

Tabella 4. Classificazione per calibri

TESIMONE								
A			B			C		
< 45	45 - 70	>70	< 45	45 - 70	>70	< 45	45 - 70	>70
10	85	5	12	84	4	10	87	3

TELO NERO								
A			B			C		
< 45	45 - 70	>70	< 45	45 - 70	>70	< 45	45 - 70	>70
13	80	7	16	84	0	9	90	1

TELO FUMÉ								
A			B			C		
< 45	45 - 70	>70	< 45	45 - 70	>70	< 45	45 - 70	>70
15	85	0	11	86	3	8	82	10



Foto 8. Calibratura dei tuberi di patata

Tabella 5. Produzione totale

Tesi	Produzione per 500 tuberi [gr]
1 Testimone non pacciamato	45820 (a)
2 Telo Nero	47540 (a)
3 Telo Fumé	46980 (a)

### Conclusioni

Nonostante i risultati promettenti ottenuti dalla sperimentazione, è importante considerare alcuni aspetti quale la ridotta pressione degli elateridi nell'anno della prova che potrebbe aver influito sui risultati osservati.

L'impiego di lavorazioni del terreno può rappresentare una strategia efficace nel ridurre i danni causati dagli elateridi nella coltivazione della patata in quanto influisce sulla

	<p>popolazione degli elateridi. Sarebbe opportuno approfondire ulteriormente la ricerca e considerare l'integrazione di queste strategie nelle pratiche agronomiche per migliorare la gestione degli elateridi e aumentare la resa produttiva delle patate. Tuttavia, è importante notare che il contesto ambientale e le condizioni locali possono variare notevolmente, e pertanto i risultati ottenuti potrebbero non essere direttamente trasferibili ad altri contesti agricoli. Si auspica pertanto che possano essere condotti ulteriori studi più a lungo termine e su una scala più ampia per confermare e approfondire l'efficacia delle strategie testate. Ulteriori studi sono necessari per confermare l'efficacia delle diverse strategie di lavorazione del terreno nel lungo termine e su una vasta scala.</p> <p>Nella sperimentazione condotta mediante l'applicazione dei teli pacciamanti biodegradabili è stato osservato un significativo miglioramento con un anticipo della raccolta di circa due settimane rispetto alle tempistiche tradizionali. Questo risultato è stato attribuito all'utilizzo dei teli pacciamanti biodegradabili, che hanno creato condizioni ottimali per la crescita e lo sviluppo delle patate. L'anticipazione della raccolta è stata accompagnata da un "abbucciamento" considerevole delle patate, con tuberi già maturi, osservato in tutte le tesi sperimentali in cui è stata adottata la pratica agronomica del telo biodegradabile.</p> <p>Inoltre, nel corso della sperimentazione 2023 sono emerse diverse criticità che hanno impattato sui risultati ottenuti. Tra queste, le gelate hanno dimostrato di essere una delle principali sfide da affrontare. Le gelate hanno causato danni e bruciature sulle colture, compromettendo il loro sviluppo e la loro salute. È importante sottolineare che le piante coperte con telo nero hanno manifestato una maggiore sensibilità alle gelate. Questo fenomeno potrebbe essere attribuibile al fatto che il telo ha influenzato una precocizzazione elevata, soprattutto nello sviluppo iniziale della pianta.</p> <p>È importante sottolineare che, nonostante le criticità incontrate durante la sperimentazione, come le gelate, entrambi i teli pacciamanti hanno dimostrato di offrire una certa protezione alle piante rispetto al gruppo di controllo. Tuttavia, ulteriori ricerche e sperimentazioni potrebbero essere necessarie per comprendere appieno le dinamiche sottostanti e ottimizzare l'uso dei teli pacciamanti biodegradabili per massimizzare i benefici nella coltivazione della patata.</p>
<p>Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate</p>	<p>Gli obiettivi previsti nell'ambito di questa azione sono stati completamente raggiunti. Nessun scostamento rispetto al piano di lavoro da segnalare. Nessuna criticità tecnico-scientifica è stata evidenziata durante l'attività svolta.</p>

<b>Azione 3.3</b>	<b>LINEE DI DIFESA DIRETTA PER CONTRASTARE GLI ELATERIDI</b>																								
Unità aziendale responsabile	ASTRA-AGRIPAT-UNIVERSITA' DI FERRARA-CONSORZIO PATATA ITALIANA DI QUALITA'																								
Descrizione delle attività	<p>Lo scopo dell'azione è stata quella di mettere a punto tecniche innovative di difesa mediante prodotti presenti sul mercato e sperimentali a basso impatto ambientale e l'uso di sovesci con essenze ad azione biofumiganti. L'attività, articolata in due prove, è stata realizzata in aziende agricole del territorio bolognese che negli ultimi anni hanno subito un crescente danno da elateridi.</p> <p>Nella prova 1 l'attenzione è stata posta sull'impiego di prodotti a basso impatto ambientale, applicati sia durante la semina che durante lo sviluppo dei tuberi della patata. L'obiettivo è stato quello di valutare l'efficacia di diversi insetticidi biologici e di sintesi nel ridurre il danno causato dagli elateridi.</p> <p>Nella prova 2 è stato esaminato l'effetto dei sovesci con essenze biofumiganti sul miglioramento della salute del suolo e sulla riduzione della presenza degli elateridi nel suolo. L'efficacia delle diverse specie sovesciate è stata testata in termini di crescita della biomassa e di impatto sulla riduzione del danno ai tuberi nella stagione successiva.</p> <p>L'attività è stata gestita dal personale tecnico agronomico dei partner responsabili dell'azione nei tempi e secondo le modalità previste dal protocollo operativo indicato nel progetto.</p> <p><u>Prova 1 - Difesa diretta con i prodotti a basso impatto</u></p> <p><i>Materiali e metodi</i></p> <p>La sperimentazione è stata condotta presso l'azienda agricola localizzata a Cento di Budrio, dove sono state realizzate tre prove parcellari distinte: una al momento della semina della patata e due durante lo sviluppo dei tuberi, utilizzando insetticidi biologici e insetticidi di sintesi a basso impatto ambientale come riportato in tabella 1, distribuiti tramite la manichetta di irrigazione. Ogni prova è stata replicata quattro volte. Le dimensioni minime delle parcelle sono state di 1,8 metri di larghezza (due file) e 8 metri di lunghezza.</p> <p>Tabella 1. Elenco dei prodotti utilizzati</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Prodotti applicati alla semina</th> <th>Prodotti Bio in manichetta</th> <th>Prodotti di sintesi in manichetta</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Force Evo</td> <td>Naturalis</td> <td>Verimark</td> </tr> <tr> <td>Attracap</td> <td>Eugenio</td> <td>Verimark (solo ultimi due)</td> </tr> <tr> <td>Oxigen</td> <td>Oikos</td> <td>Verimark (solo primi tre)</td> </tr> <tr> <td>ROS 10</td> <td>Cedroz</td> <td>Prodigi</td> </tr> <tr> <td>Granumix Gold 25</td> <td>Nat Ced Oik Eug Oik</td> <td>Laser</td> </tr> <tr> <td>Nematorin</td> <td>Vegazin</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Trilogy</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Nella prima prova, i diversi prodotti sono stati distribuiti nel solco di semina mediante un micro-granulatore mentre nelle due prove successive, i prodotti biologici e chimici sono stati distribuiti tramite la manichetta di irrigazione (Foto 1).</p> <p>Il numero di interventi è stato ridotto a 5 anziché 8 a causa delle abbondanti precipitazioni che hanno caratterizzato il mese di maggio 2023 e che hanno reso impossibile oltre che superflua l'irrigazione. Di conseguenza, le applicazioni settimanali sono iniziate il 25 maggio e sono terminate il 27 giugno, una settimana prima della raccolta delle patate.</p>	Prodotti applicati alla semina	Prodotti Bio in manichetta	Prodotti di sintesi in manichetta	Force Evo	Naturalis	Verimark	Attracap	Eugenio	Verimark (solo ultimi due)	Oxigen	Oikos	Verimark (solo primi tre)	ROS 10	Cedroz	Prodigi	Granumix Gold 25	Nat Ced Oik Eug Oik	Laser	Nematorin	Vegazin			Trilogy	
Prodotti applicati alla semina	Prodotti Bio in manichetta	Prodotti di sintesi in manichetta																							
Force Evo	Naturalis	Verimark																							
Attracap	Eugenio	Verimark (solo ultimi due)																							
Oxigen	Oikos	Verimark (solo primi tre)																							
ROS 10	Cedroz	Prodigi																							
Granumix Gold 25	Nat Ced Oik Eug Oik	Laser																							
Nematorin	Vegazin																								
	Trilogy																								



Foto 1 - Particolare della preparazione della soluzione in manichetta.

### Risultati

I risultati delle applicazioni dei prodotti distribuiti alla semina con diversi prodotti geodisinfestanti evidenziano una significativa riduzione del danno quando si utilizza Force Evo (Tesi 2) e, in parte, Nematorin (Tesi 7). Gli altri prodotti impiegati non hanno dimostrato alcuna efficacia nell'ambito di questa sperimentazione (Tabella 2).

Tabella 2. Danno medio da elateride (severità ed incidenza) ottenuto dalle quattro repliche per ogni prodotto utilizzato alla semina.

Prodotti distribuiti alla semina	sani	1-2 fori	3-5 fori	> 5 fori	indice d'attacco	% danno
1 Test non trattato	66,7	28,7	4,5	0,2	10,35 a	33,35 a
2 Force Evo	90,9	8,4	0,5	0,2	2,67 b	9,12 b
3 Attracap	63,6	31,8	4,6	0	11,03 a	36,42 a
4 Oxigen	69,0	26,5	4,1	0,4	9,82 a	31,05 a
5 ROS 10	70,8	23,7	6,9	0,5	11,03 a	29,17 ab
6 Granumix Gold 25	74,2	24,6	1,7	0	7,24 ab	25,77 ab
7 Nematorin	80,1	17,6	2,1	0,2	6,01 ab	19,92 ab

I risultati delle cinque applicazioni di diversi prodotti biologici attraverso la manichetta mettono in evidenza in questa prova una mancanza di efficacia tranne che per il prodotto Naturalis (Tesi 2). Si evince sempre nella tesi 2 (Naturalis) una quantità maggiore di tuberi sani con un basso numero di fori ed un indice di attacco pari a 5,1 inferiore rispetto alle altre tesi (Tabella 3).

Tabella 3. Danno medio da elateride (severità ed incidenza) ottenuto dalle quattro repliche per ogni prodotto Bio distribuito 5 volte in manichetta.

Tesi Prodotti biologici	Sani	1-2 fori	3-5 fori	> 5 fori	indice d'attacco	% danno
1 Testimone non trattato	72,0	26,1	1,7	0,3	7,94 ab	28,1 ab
2 Naturalis	83,2	14,6	2,2	0	5,11 a	16,8 a
3 Eugenio	61,8	34,3	3,6	0,3	11,33 b	38,3 b
4 Oikos	79,4	19,2	1,4	0	5,72 a	20,6 a
5 Cedroz	74,5	23,3	2,2	0	7,31 ab	25,6 a
6 Nat Ced Oik Eug Oik	78,9	18,5	2,5	0,1	6,47ab	21,2 a
7 Vegazin	72,9	25,9	1,1	0,1	7,34 ab	27,1 ab
8 Trilogy	70,9	26,8	2,4	0	8,27 ab	29,2 ab

I risultati delle 5 applicazioni di diversi prodotti di sintesi a basso impatto attraverso la

manichetta portano a concludere che non vi sono differenze significative fra le varie tesi e sostanzialmente vi è una mancanza di efficacia (Tabella 4).

Tabella 4. Danno medio da elateride (severità ed incidenza) ottenuto dalle quattro repliche per ogni prodotto di sintesi distribuito 5 volte in manichetta.

Tesi	Prodotti di sintesi	sani	1-2 fori	3-5 fori	> 5 fori	indice d'attacco	% danno
1	Testimone non trattato	81,3	15,6	2,3	0,8	6,27 ns	18,8 ns
2	Verimark	82,9	15,4	1,8	0,2	5,28 ns	17,1 ns
3	Verimark (solo ultimi due)	75,8	21,6	2,0	0,6	7,36 ns	24,3 ns
4	Verimark (solo primi tre)	87,1	11,6	1,1	0,1	3,81 ns	12,9 ns
5	Prodigi	88,4	10,5	1,0	0,1	3,43 ns	11,6 ns
6	Laser	85,0	12,4	1,7	0,9	5,12 ns	15,0 ns

### Prova 2 - Difesa con sovesci con essenze biofumiganti

#### Materiali e metodi

Nella prova condotta presso l'azienda agricola Rigatieri a San Lazzaro di Savena (foto 2), sono state valutate quattro essenze da sovescio con attività biocida, anziché due. Una di queste essenze è a ciclo autunno-invernale ed appartiene alla famiglia delle Brassicaceae, si tratta del *Raphanus sativus* (Defender®), fornito dalla Carla Import Sementi Srl. Le restanti tre essenze sono a ciclo estivo; una appartenente alla famiglia delle leguminose, la *Crotalaria juncea*, fornita dalla ditta Padana Sementi Elette Srl., le altre due consistono in un miscuglio di *Sorghum sudanense* (Sana Terra®) con un ibrido di *Sorghum sudanense* (Ruzrok®), entrambi forniti dalla ditta Padana Sementi Elette Srl. Le date di semina e di sfalco con immediato interrimento sono riportate nella tabella sottostante tabella 5. Lo schema sperimentale prevedeva parcelloni randomizzati come riportato nella mappa sottostante (Fig. 1).

Tabella 5. Date di semina, sfalco e interrimento

Tesi	Specie	Data di semina	Data disfalco e interrimento
1	Nessun (controllo)		
2	<i>Raphanus sativus</i>	06-ott-22	23-mar-23
3	<i>Crotalaria juncea</i>	24-ago-22	03-nov-22
4	Mix <i>Sorghum sudanense</i>	24-ago-22	03-nov-22
5	Ibrido <i>Sorghum sudanense</i>	24-ago-22	03-nov-22



Foto 2. Particolare delle tesi della prova sovescio presso Azienda agricola Rigatieri

Lo schema sperimentale prevedeva parcelloni randomizzati riportati nella mappa (Fig.1).

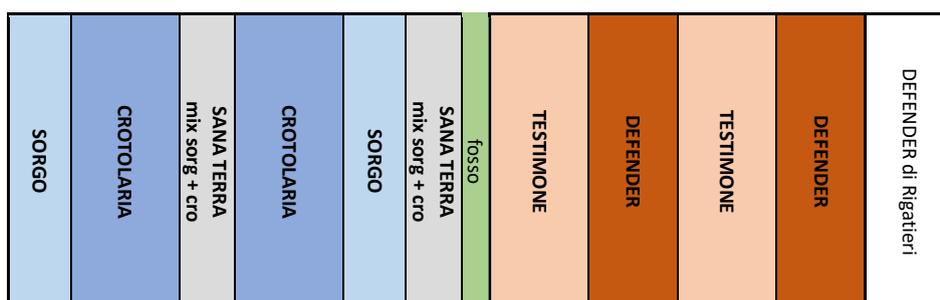


Figura 1. Mappa di campo prova

Di seguito sono riportate alcune foto in cui si riporta la seminatrice (Foto 3) utilizzata per le semine dei sovesci, un particolare della tramoggia (Foto 4) la quale deve essere sempre pulita ad ogni cambio di seme per evitare errori alla semina viste le differenti dimensioni dei semi delle essenze utilizzati. Nella foto 5 è riportata la seminatrice in azione durante la semina dei sovesci estivi (Foto 6). Nelle foto successive si riportano alcune delle essenze usate nei sovesci in fase di accrescimento in particolare: Sorgo sudanese varietà Ruztock (Foto 7), *Crotolaria juncea* (foto 8), Mix di Sana Terra costituito da sorgo sudanese e crotolaria (Foto 9).



Foto 3. Seminatrice utilizzata per le semine delle specie da sovescio.



Foto 4. Particolare della tramoggia.



Foto 5 Semina dei sovesci estivi (agosto 2022)



Foto 6. Sovesci a semina estiva in accrescimento.



Foto 7- Pianta di sorgo sudanense varietà Ruztock in fase di accrescimento



Foto 8. Pianta di *Crotalaria juncea* in fase di accrescimento



Foto 9. Particolare piante del mix Sana Terra (sorgo sudanense e crotalaria)

A partire dalla settimana successiva all'emergenza, con cadenza settimanale, fino ad interrimento della biomassa, sono stati effettuati rilievi di sviluppo per unità di superficie delle essenze da sovescio. Le essenze testate sono: *Crotalaria juncea*, *Raphanus sativus* (Defender®), *Sorghum sudanense* (Sana Terra®) e un ibrido di *Sorghum sudanense* (Ruzrok®).

Nella foto 10 alcuni campioni raccolti delle diverse essenze per la fase di misura della biomassa vegetale venuti a creare con le varie specie seminate. L'azione bio fumigante delle piante trinciate ed interrate si associa all'apporto di sostanza organica al terreno.



Foto 10. Misurazione della biomassa vegetale delle varie specie seminate

### Risultati

Dai rilievi effettuati si può osservare come la *Crotalaria juncea* e il *Raphanus sativus* abbiano raggiunto ad una settimana dall'emergenza un peso fresco superiore e di conseguenza un maggiore velocità di sviluppo e di crescita rispetto alle due essenze di *Sorghum*. Il *Raphanus sativus* è la specie che ha prodotto il maggior quantitativo di biomassa fino al momento dell'interramento. Il rafano ha prodotto una maggiore biomassa sia fogliare, come si può vedere dalle prime settimane di rilievi dopo l'emergenza, ma soprattutto radicale, come si vede dalla V settimana dove c'è stato un sostanziale aumento di peso dovuto alla crescita del fittone.

Per quanto riguarda le percentuali di sostanza secca delle varie essenze utilizzate per il sovescio (tab.7) si può notare come tutte le essenze presentano un maggiore quantitativo sostanza secca (s.s.) nelle prime fasi dopo l'emergenza, per poi avere una riduzione della s.s. e quindi un maggiore quantitativo di acqua presente nella pianta con l'avanzare delle settimane.

Tabella 6. Peso fresco espresso in gr/m<sup>2</sup> delle essenze da sovescio testate

Settimane dall'emergenza	Peso fresco <i>Crotalaria juncea</i> [gr/m <sup>2</sup> ]	Peso fresco <i>Sorghum sudanense</i> Sana Terra [gr/m <sup>2</sup> ]	Peso fresco <i>Raphanus sativus</i> [gr/m <sup>2</sup> ]	Peso fresco <i>Sorghum sudanense</i> Ruzrok [gr/m <sup>2</sup> ]
I settimana	202,5	38,25	207,75	40,15
II settimana	373,5	335,75	701,25	345,35
III settimana	650	661	2477,5	700,10
IV settimana	745,75	1398,75	1978	1460,25
V settimana	819	3677,5	8000	3870,5
VI settimana	1048,5	3818	19500	4010
VII settimana	938,75	4030	17500	4150
VIII settimana	1219,75	6002,5	26000	6405,2
IX settimana	-	-	25000	-
X settimana	-	-	19000	-
XI settimana	-	-	17750	-

Tabella 7. Peso secco, a seguito di essiccamento in stufa, delle essenze da sovescio testate.

Settimane dall'emergenza	Peso secco <i>Crotalaria juncea</i> [g]	Peso secco <i>Sorghum sudanense</i> Sana Terra [g]	Peso secco <i>Raphanus sativus</i> [g]	Peso secco <i>Sorghum sudanense</i> Ruzrok [g]
I settimana	200,1	32,5	200	37,5
II settimana	297,5	325	330	336,2
III settimana	322,5	322,5	320	376
IV settimana	297,5	337,5	312,5	405,5
V settimana	292,5	660	1357,5	709

VI settimana	300	677,5	1227,5	786,5
VII settimana	302,5	655	1325	742
VIII settimana	682,5	1287,5	1350	1348,5
IX settimana	-	-	1342,5	-
X settimana	-	-	1315	-
XI settimana	-	-	1217,5	-

Tabella 8. Percentuale di sostanza secca nelle essenze da sovescio testate.

Settimane dall'emergenza	% s.s. Crotalaria juncea	% s.s. Sorghum sudanense Sana Terra	% s.s. Raphanus sativus	% s.s. Sorghum sudanense Ruzrok
I settimana	98,81	84,97	96,27	93,40
II settimana	79,65	96,80	47,06	97,35
III settimana	49,62	48,79	12,92	53,71
IV settimana	39,89	24,13	15,80	27,77
V settimana	35,71	17,95	16,97	18,32
VI settimana	28,61	17,74	6,29	19,61
VII settimana	32,22	16,25	7,57	17,88
VIII settimana	55,95	21,45	5,19	21,05
IX settimana	-	-	5,37	-
X settimana	-	-	6,92	-
XI settimana	-	-	6,86	-

La Crotalaria juncea, il Sorghum sudanense (Sana Terra) e il Sorghum sudanense (Ruzrok) sono state interrate prima del Raphanus sativus e questo spiega l'interruzione dei rilievi di biomassa alla VIII settimana.

La foto 10 rappresenta la trinciatura della tesi sorgo sudanense, crotalaria e Mix sana terra mentre la foto 11, la fase d'interramento con l'aratro delle essenze a semine estive.



Foto 10. Trinciatura sorgo sudanense, crotolaria juncea e Mix Sana Terra



Foto 11 Interramento con aratro delle essenze a semina estiva (crotolaria, sorgo e Mix Sana Terra)

Il rilievo finale sul danno causato dagli elateridi è stato eseguito l'anno successivo, nel 2023, su 100 tuberi per parcellone, raccolti nella parte centrale dello stesso. L'adozione della pratica del sovescio, ha portato a risultati interessanti. In particolare, sono emerse significative riduzioni del danno ai tuberi laddove la coltivazione della patata era successiva a quella di *Raphanus sativus* (Defender®) e dell'ibrido *Sorghum sudanense* (Ruzrok®). Per quanto riguarda le due restanti essenze, *Crotalaria juncea* e il miscuglio di *Sorghum sudanense* (Sana Terra®), si osservano buone riduzioni del danno, sebbene non statisticamente significative rispetto al controllo. I risultati ottenuti nel 2023 mediante l'applicazione di questa tecnica sono inaspettati, considerando alcuni risultati non sempre positivi ottenuti da sperimentazioni simili in anni precedenti.

Tabella 9. Danno medio da elateride (severità ed incidenza) ottenuto dalle due repliche per ogni tipologia di essenza da sovescio.

	Tesi	semina	sfalcio	sani	1-2 fori	3-5 fori	> 5 fori	% danno
1	Controllo			82,1	17,6	0,27	0	17,9 a
2	<i>Raphanus sativus</i>	6 ott. 22	23 mar 23	96,9	3,05	0	0	3,1 b
3	<i>Crotalaria juncea</i>	24 ago 22	3 nov 22	94,6	5,4	0	0	5,4 ab
4	<i>Sorghum sudanense</i> Sana Terra	24 ago 22	3 nov 22	94,1	5,9	0	0	5,9 ab
5	<i>Sorghum sudanense</i> Ruzrok	24 ago 22	3 nov 22	96,6	3,35	0	0	3,4 b

Dai risultati ottenuti si può vedere come la produzione di patate a seguito di sovescio sia risultata simile in tutte e 5 le tesi. Nel testimone senza sovescio il peso di 500 tuberi è risultato leggermente inferiore rispetto alle altre tesi, con un peso superiore per la tesi 2, dove è stato utilizzato il *Raphanus sativus*.

Tabella 10. Produzione totale sui campioni delle tesi

Tesi	Produzione per 100 tuberi [gr]
1 Testimone no sovescio	9170 (a)
2 <i>Raphanus sativus</i>	9450 (a)

	3	Crotalaria juncea	9390 (a)
	4	Sorghum sudanense (Sana Terra)	9324 (a)
	5	Sorghum sudanense (Ruzrok)	9405 (a)
<p><i>Conclusioni</i></p> <p>Dalla prova di difesa diretta con prodotti a basso impatto, sono emersi valori contrastanti rispetto a quelli ottenuti da altre prove condotte negli anni precedenti, che portano ad affermare come queste tecniche in generale, non rappresentino la soluzione del problema.</p> <p>L'uso di sovesci biofumiganti ha portato ad una significativa riduzione del danno da elateridi, che si è manifestata soprattutto utilizzando <i>Raphanus sativus</i> e <i>Sorghum sudanense</i> (Ruztok). Questi risultati suggeriscono che l'utilizzo del sovescio con essenze biofumiganti può essere una strategia promettente per la gestione degli elateridi, contribuendo anche al miglioramento delle caratteristiche del suolo.</p>			
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	<p>Gli obiettivi previsti nell'ambito di questa azione sono stati completamente raggiunti. Nessun scostamento rispetto al piano di lavoro da segnalare.</p> <p>Nessuna criticità tecnico-scientifica è stata evidenziata durante l'attività svolta.</p>		

<b>Azione 3.4</b>	<b>VALUTAZIONE DELLA SOSTENIBILITÀ SOCIALE DELLE TECNICHE A BASSO IMPATTO AMBIENTALE</b>
Unità aziendale responsabile	ASTRA
Descrizione delle attività	<p>L'obiettivo della prova è stato quello di analizzare le schede dati di sicurezza di 2 principi attivi (Teflutrin e Azadiractina) di largo consumo nella difesa contro gli elateridi della patata. Successivamente attraverso 2 prove di distribuzione in campo, si è cercato di valutare da un lato l'esposizione al rischio dell'operatore durante la preparazione delle miscele e al tempo stesso l'efficacia nel controllo degli elateridi.</p> <p>L'attività è stata gestita dal personale tecnico agronomico di ASTRA Innovazione e Sviluppo secondo le modalità previste dal protocollo operativo indicato nel progetto. Le prove sono state effettuate nell'azienda agricola Bottazzi a Cento di Budrio (BO) e nell'azienda agricola Cesari Luca a Villanova di Castenaso (BO) nelle quali gli elateridi negli ultimi anni hanno creato notevoli danni causa una infestazione elevata.</p> <p>L'attività è stata realizzata nei tempi e secondo le modalità definite nel progetto.</p> <p><i>Materiali e metodi.</i></p> <p>L'attività è stata così articolata:</p> <p>A) Studio approfondito delle Schede Dati di Sicurezza</p> <p>B) Prova in campo e valutazione dell'esposizione al rischio dell'operatore</p> <p><u>A) Studio approfondito delle Schede Dati di Sicurezza (SDS)</u></p> <p>Le SDS dei 2 prodotti commerciali scelti (Force Ultra della ditta Syngenta e Oikos della ditta Sipcam), sono state attentamente analizzate al fine di conoscere i pericoli delle sostanze attive contenute nei 2 prodotti fitosanitari e soprattutto per essere informati sulle misure preventive e le cautele da adottare. Non bisogna, infatti, dimenticare che l'utilizzatore per valutare le modalità d'impiego ha a disposizione</p>

due strumenti, l'etichetta e la Scheda Dati di Sicurezza (SDS).  
La SDS fornisce tutte le informazioni necessarie per gestire in modo sicuro i prodotti fitosanitari, dall'identificazione della sostanza attiva ai pericoli chimici, alle misure di primo soccorso, alle informazioni su come stoccare, manipolare ed eliminare in modo sicuro i prodotti fitosanitari. In Italia le informazioni contenute nella SDS devono rispettare anche le prescrizioni del D.Lgs.81/08 (sicurezza sul lavoro), cioè devono permettere al datore di lavoro di determinare se vi siano agenti chimici pericolosi sul luogo di lavoro e valutare gli eventuali rischi per la salute e la sicurezza degli operatori.

La SDS riporta una data di compilazione o di revisione, è redatta in lingua italiana e contiene le seguenti 16 sezioni:

- Sezione 1: identificazione della sostanza o della miscela e della società/impresa
- Sezione 2: identificazione dei pericoli
- Sezione 3: composizione/informazioni sugli ingredienti
- Sezione 4: misure di primo soccorso
- Sezione 5: misure antincendio
- Sezione 6: misure in caso di rilascio accidentale
- Sezione 7: manipolazione e immagazzinamento
- Sezione 8: controllo dell'esposizione/protezione individuale
- Sezione 9: proprietà fisiche e chimiche
- Sezione 10: stabilità e reattività
- Sezione 11: informazioni tossicologiche
- Sezione 12: informazioni ecologiche
- Sezione 13: considerazioni sullo smaltimento
- Sezione 14: informazioni sul trasporto
- Sezione 15: informazioni sulla regolamentazione
- Sezione 16: altre informazioni

L'analisi delle SDS mira a identificare i rischi associati all'uso di ciascun prodotto, le misure di sicurezza raccomandate, e le migliori pratiche per la manipolazione e lo stoccaggio sicuro. Attraverso il confronto delle diverse caratteristiche, s'intende fornire una panoramica completa e dettagliata che possa guidare gli operatori agricoli e i responsabili della sicurezza nella scelta e nell'uso consapevole dei fitosanitari.

Sono state messe a confronto le sezioni 2,4,5,6,7,8,10,11 e 12.

Fig. 1 - Identificazione dei pericoli

## SEZIONE 2: Identificazione dei pericoli

### 2.1 Classificazione della sostanza o della miscela

#### 2.1.1 Classificazione secondo il regolamento (CE) n. 1272/2008



GHS09 ambiente

*Aquatic Chronic 2 H411 Tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.*



GHS07

*Skin Sens. 1 H317 Può provocare una reazione allergica cutanea*

### 2.2 Elementi dell'etichetta

#### Etichettatura secondo il regolamento (CE) n. 1272/2008

Il prodotto è classificato ed etichettato conformemente al regolamento CLP.

#### Pittogrammi di pericolo



GHS07

GHS09

*Avvertenza Attenzione*

#### Componenti pericolosi che ne determinano l'etichettatura:

*azadirachtin A*

#### Indicazioni di pericolo

*H317 Può provocare una reazione allergica cutanea.*

*H411 Tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.*

#### Consigli di prudenza

*P101 In caso di consultazione di un medico, tenere a disposizione il contenitore o l'etichetta del prodotto.*

*P102 Tenere fuori dalla portata dei bambini.*

*P270 Non mangiare, né bere, né fumare durante l'uso.*

*P273 Non disperdere nell'ambiente.*

*P280 Indossare guanti di protezione.*

*P333+P313 In caso di irritazione o eruzione della pelle: consultare un medico.*

*P363 Lavare gli indumenti contaminati prima di indossarli nuovamente.*

*P391 Raccogliere il materiale fuoriuscito.*

*P411 Conservare a temperature non superiori a 35 °C.*

*P501 Smaltire il prodotto/recipiente in conformità con le disposizioni locali / regionali / nazionali / internazionali.*

#### Ulteriori dati:

*SP1 Non contaminare l'acqua con il prodotto o il suo contenitore. Non pultre il materiale d'applicazione in prossimità delle acque di superficie. Evitare la contaminazione attraverso i sistemi di scolo delle acque dalle aziende agricole e dalle strade.*

*EUH401 Per evitare rischi per la salute umana e per l'ambiente, seguire le istruzioni per l'uso.*

**SEZIONE 2: identificazione dei pericoli**

**2.1 Classificazione della sostanza o della miscela**

**Classificazione (REGOLAMENTO (CE) N. 1272/2008)**

Tossicità acuta, Categoria 4	H332: Nocivo se inalato.
Pericolo a breve termine (acuto) per l'ambiente acquatico, Categoria 1	H400: Molto tossico per gli organismi acquatici.
Pericolo a lungo termine (cronico) per l'ambiente acquatico, Categoria 1	H410: Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.

**2.2 Elementi dell'etichetta**

**Etichettatura (REGOLAMENTO (CE) N. 1272/2008)**

Pittogrammi di pericolo :  

Avvertenza : Attenzione

Indicazioni di pericolo : H332 Nocivo se inalato.  
H410 Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.

Consigli di prudenza : P102 Tenere fuori dalla portata dei bambini.

**Prevenzione:**

P270 Non mangiare, né bere, né fumare durante l'uso.  
P273 Non disperdere nell'ambiente.

**Reazione:**

P312 In caso di malessere, contattare un CENTRO ANTIVELENI o un medico.  
P304 + P340 IN CASO DI INALAZIONE: trasportare l'infortunato all'aria aperta e mantenerlo a riposo in posizione che favorisca la respirazione.  
P391 Raccogliere il materiale fuoriuscito.

**Eliminazione:**

P501 Smaltire il prodotto/recipiente in conformità alla normativa vigente.

**Componenti pericolosi da segnalare in etichetta:**

teflutrin (ISO)

**Etichettatura aggiuntiva**

EUH401 Per evitare rischi per la salute umana e per l'ambiente, seguire le istruzioni per l'uso.

Figura 2. Sezione 2: identificazione dei pericoli SDS Teflutrin

Nella tabella 1 sottostante sono state riportate le sezioni più importanti per la nostra analisi delle SDS dei 2 prodotti commerciali Oikos (a base del principio attivo *Azadiractina*) e Force Ultra (principio attivo *Teflutrin*):

- 4 (misure di primo soccorso),
- 5 (misure di lotta antincendio)
- 6 (misure di rilascio accidentale),
- 7 (manipolazione ed immagazzinamento),
- 8 (controllo delle esposizioni/protezioni individuali),
- 10 (stabilità e reattività)

Tabella 1. Confronto delle sezioni (4;5;6;7;8;10) delle SDS dei 2 prodotti analizzati.

Sezione	OIKOS (azadiractina)	FORCE ULTRA (Teflutrin)
<b>Sezione 4: Misure di primo soccorso</b>		
4.1 Descrizione delle misure di primo soccorso	<p><b>Indicazioni generali:</b> Togliere immediatamente gli indumenti contaminati dal prodotto.</p> <p><b>Inalazione:</b> Allontanare la persona dalla zona inquinata tenendola a riposo e al caldo in ambiente aerato. Se il soggetto è incosciente provvedere a tenerlo durante il trasporto in posizione stabile su un fianco.</p> <p><b>Contatto con la pelle:</b> Lavare immediatamente con acqua e sapone neutro.</p>	<p><b>Indicazioni generali:</b> Avere con sé il contenitore del prodotto, l'etichetta o la scheda di sicurezza quando si contatta il medico o il centro antiveleni.</p> <p><b>Inalazione:</b> Portare la vittima in luogo fresco e ventilato. In caso di respirazione irregolare o di arresto respiratorio praticare la respirazione artificiale. Mettere l'interessato in posizione di riposo e mantenerlo al caldo. Contattare immediatamente un medico o un centro antiveleni.</p>

	<p><b>Contatto con gli occhi:</b> Lavare con acqua corrente per diversi minuti tenendo le palpebre ben aperte e consultare il medico.</p> <p><b>Ingestione:</b> Sciacquare la bocca senza deglutire, non provocare il vomito. Chiamare subito il medico.</p>	<p><b>Contatto con la pelle:</b> Togliere immediatamente gli indumenti e le scarpe contaminate. Lavare subito abbondantemente con acqua. Se l'irritazione cutanea persiste, chiamare un medico. Lavare gli indumenti contaminati prima di riutilizzarli.</p> <p><b>Contatto con gli occhi:</b> Sciacquare immediatamente con molta acqua anche sotto le palpebre, per almeno 15 minuti. Rimuovere le lenti a contatto. Si richiede un immediato aiuto medico.</p> <p><b>Ingestione:</b> In caso d'ingestione consultare immediatamente il medico e mostrargli il contenitore o l'etichetta. <b>NON</b> provocare il vomito.</p>
4.2 Principali sintomi ed effetti, sia acuti che ritardati	<p>Irritazione della pelle e delle mucose. Nausea, vomito.</p> <p>Cefalea irritazione della pelle e delle mucose, cefalea, capogiri, sonnolenza, nausea, vomito, diarrea, dolori addominali, alterazioni respiratorie.</p>	<p>Gli effetti parestetici a seguito di esposizione cutanea (prurito, formicolio, bruciore o intorpidimento) sono transitori e durano fino a 24 ore.</p>
4.3 Indicazione dell'eventuale necessità di consultare immediatamente un medico e di trattamenti specializzati	<p>Terapia sintomatica.</p> <p>In caso di ingestione non provocare il vomito, effettuare lavanda gastrica evitando l'aspirazione, somministrare carbone attivo e catartico salino; se necessario, praticare la respirazione artificiale.</p> <p><b>Controindicazioni</b> non somministrare latte e grassi.</p>	<p>Un antidoto specifico non è disponibile. Trattare sintomaticamente.</p>
<b>Sezione 5: Misure di lotta antincendio</b>		
5.1 Mezzi di estinzione	<p>Anidride Carbonica, Polvere Chimica.</p> <p>Spegnere grossi incendi con acqua nebulizzata o schiuma resistente all'alcool. Non usare getti diretti di acqua.</p>	<p>Anidride Carbonica, Polvere Chimica.</p> <p>Spegnere grossi incendi con acqua nebulizzata o schiuma resistente all'alcool. Non usare getti diretti di acqua.</p>
5.2 Pericoli speciali derivanti dalla sostanza o dalla miscela	<p>In caso di incendio si possono liberare: monossido di carbonio (CO), ossidi d'azoto (NOx). In determinate condizioni di incendio non sono da escludere tracce di altre sostanze nocive.</p>	<p>Poiché il prodotto contiene componenti organici combustibili, la sua combustione produrrà un denso fumo nero contenente prodotti di combustione pericolosi. L'inalazione di prodotti di decomposizione può causare danni alla salute.</p>
5.3 Raccomandazioni per gli addetti all'estinzione degli incendi	<p>Non inalare i gas derivanti da esplosioni e incendi. Portare un respiratore ad alimentazione autonoma. Indossare abbigliamento protettivo conforme allo standard europeo EN 469. Raffreddare i contenitori a rischio con un getto d'acqua. Smaltire come previsto dalle norme di legge i residui dell'incendio e l'acqua contaminata usata per lo spegnimento.</p>	<p>Indossare indumento protettivo completo e apparecchiatura con autorespiratore autonomo. Non permettere che i mezzi di estinzione penetrino nei canali di scolo o nei corsi d'acqua. Raffreddare con acqua nebulizzata i recipienti chiusi in prossimità delle fiamme.</p>
<b>Sezione 6: Misure in caso di rilascio accidentale</b>		
6.1 Precauzioni personali, dispositivi di protezione e procedure in caso di emergenza	<p>Allontanare tutte le fonti di accensione. Garantire una sufficiente ventilazione. Indossare abbigliamento protettivo personale.</p>	<p>Riferirsi alle misure di protezione elencate nelle sezioni 7 e 8.</p> <p>Evitare la formazione di polvere.</p>
6.2 Precauzioni ambientali	<p>Impedire l'infiltrazione nel sottosuolo/terreno. In caso di infiltrazione nei corpi d'acqua o nelle fognature avvertire le Autorità competenti.</p>	<p>Non scaricare il flusso di lavaggio in acque di superficie o in sistemi fognari sanitari. In caso d'inquinamento di fiumi, laghi o fognature, informare le autorità competenti in conformità alle leggi locali.</p>

	6.3 Metodi e materiali per il contenimento e per la bonifica	Raccogliere il liquido con materiale assorbente (sabbia o materiali inerti) evitando di usare segatura o stracci.	Contenere la perdita, raccoglierla con un aspiratore elettricamente protetto o con spazzola bagnata e trasferirla in un contenitore per rifiuti attenendosi ai regolamenti locali. Non sollevare nugoli di polvere usando una spazzola o aria compressa. Pulire accuratamente la superficie contaminata. Pulire con detersivi. Evitare l'uso di solventi. Raccolta ed eliminazione di acqua contaminata.																																																																																				
<b>Sezione 7: Manipolazione e immagazzinamento</b>																																																																																							
	7.1 Precauzioni per la manipolazione sicura	Osservare le misure di sicurezza usuali nella manipolazione di sostanze chimiche. Indossare abbigliamento protettivo individuale (DPI). Evitare di spargere o spruzzare in ambienti chiusi. Mantenere i contenitori ermeticamente chiusi. <b>Indicazioni per la prevenzione delle esplosioni o incendi:</b> Tenere lontano da fonti di calore, non fumare. <b>Manipolazione:</b> Evitare il contatto diretto o indiretto con il prodotto; non mangiare, bere o fumare durante il lavoro.	Avvertenze per un impiego sicuro: Non sono richieste particolari misure di protezione antincendio. Evitare il contatto con gli occhi e con la pelle. Non mangiare, né bere, né fumare durante l'impiego. Vedere Sezione 8 per i dispositivi di protezione individuale.																																																																																				
	7.2 Condizioni per lo stoccaggio sicuro, comprese eventuali incompatibilità	Stoccare il prodotto in locali freschi e ventilati, al riparo da fonti di calore, dall'esposizione solare e senza scarichi fognari aperti. Conservare fuori dalla portata dei bambini, persone non autorizzate, e animali domestici, separato da generi alimentari, mangimi o acqua potabile. <b>Requisiti dei magazzini e dei recipienti:</b> Conservare solo nei fusti originali. <b>Indicazioni sullo stoccaggio misto:</b> Prevenire la vicinanza di materiali incompatibili. Non conservare a contatto con alimenti. <b>Ulteriori indicazioni relative alle condizioni di immagazzinamento:</b> Proteggere dal calore e dai raggi diretti del sole. Conservare al riparo dal calore e dalla luce, a temperature inferiori a 35 °C. Conservare in luogo fresco.	<b>Requisiti del magazzino e dei contenitori:</b> Non sono richiesti accorgimenti particolari per l'immagazzinaggio. Tenere i contenitori ben chiusi in un luogo secco, fresco e ben ventilato. Conservare fuori dalla portata dei bambini. Conservare lontano da alimenti o mangimi e da bevande.																																																																																				
	7.3 Usi finali particolari	Agricoltura. Da impiegarsi esclusivamente per gli usi e alle condizioni riportati in etichetta.	Per un uso appropriato e sicuro di questo prodotto, consultare le condizioni di autorizzazione scritte sull'etichetta del prodotto.																																																																																				
<b>Sezione 8: Controlli dell'esposizione /della protezione individuale</b>																																																																																							
	8.1 Parametri di controllo	<b>Componenti i cui valori limite devono essere tenuti sotto controllo negli ambienti di lavoro:</b> Il prodotto non contiene sostanze i cui valori limite devono essere tenuti sotto controllo negli ambienti di lavoro. <b>DNEL</b> Nessun dato disponibile. <b>PNEC</b> Nessun dato disponibile.	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Limiti di esposizione professionale</th> </tr> <tr> <th>Componenti</th> <th>N° CAS</th> <th>Tipo di valore (Tipo di esposizione)</th> <th>Parametri di controllo</th> <th>Base</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>terbutin (ISO)</td> <td>75538-32-2</td> <td>TWA</td> <td>0,04 mg/m<sup>3</sup> (PPE)</td> <td>Syngenta</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Livello derivato senza effetto (DNEL) secondo il Regolamento (CE) Num. 1907/2006:</td> </tr> <tr> <th>Denominazione della sostanza</th> <th>Uso finale</th> <th>Via di esposizione</th> <th>Potenenziali conseguenze sulla salute</th> <th>Valore</th> </tr> <tr> <td rowspan="2">fatty acids, C8-10, Me esters</td> <td>Lavoratori</td> <td>Dermico</td> <td>Effetti sistemici a lungo termine</td> <td>103,6 mg/kg</td> </tr> <tr> <td>Lavoratori</td> <td>Inalazione</td> <td>Effetti sistemici a lungo termine</td> <td>73,6 mg/m<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td rowspan="2"></td> <td>Consumatori</td> <td>Orale</td> <td>Effetti sistemici a lungo termine</td> <td>3,7 mg/kg</td> </tr> <tr> <td>Consumatori</td> <td>Dermico</td> <td>Effetti sistemici a lungo termine</td> <td>51,8 mg/kg</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Consumatori</td> <td>Inalazione</td> <td>Effetti sistemici a lungo termine</td> <td>12,86 mg/m<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td colspan="5">Concentrazione prevedibile priva di effetti (PNEC) secondo il Regolamento (CE) Num. 1907/2006:</td> </tr> <tr> <th>Denominazione della sostanza</th> <th>Compartimento ambientale</th> <th>Valore</th> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td rowspan="5">fatty acids, C8-10, Me esters</td> <td>Acqua dolce</td> <td>0,0011 mg/l</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Sedimento di acqua dolce</td> <td>0,0265 mg/kg</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Acqua di mare</td> <td>0,0011 mg/l</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Sedimento marino</td> <td>0,00265 mg/kg</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Impianto di trattamento dei liquami</td> <td>3,92 mg/l</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Suolo</td> <td>0,0011 mg/kg</td> <td colspan="2"></td> </tr> </tbody> </table>	Limiti di esposizione professionale					Componenti	N° CAS	Tipo di valore (Tipo di esposizione)	Parametri di controllo	Base	terbutin (ISO)	75538-32-2	TWA	0,04 mg/m <sup>3</sup> (PPE)	Syngenta	Livello derivato senza effetto (DNEL) secondo il Regolamento (CE) Num. 1907/2006:					Denominazione della sostanza	Uso finale	Via di esposizione	Potenenziali conseguenze sulla salute	Valore	fatty acids, C8-10, Me esters	Lavoratori	Dermico	Effetti sistemici a lungo termine	103,6 mg/kg	Lavoratori	Inalazione	Effetti sistemici a lungo termine	73,6 mg/m <sup>3</sup>		Consumatori	Orale	Effetti sistemici a lungo termine	3,7 mg/kg	Consumatori	Dermico	Effetti sistemici a lungo termine	51,8 mg/kg		Consumatori	Inalazione	Effetti sistemici a lungo termine	12,86 mg/m <sup>3</sup>	Concentrazione prevedibile priva di effetti (PNEC) secondo il Regolamento (CE) Num. 1907/2006:					Denominazione della sostanza	Compartimento ambientale	Valore			fatty acids, C8-10, Me esters	Acqua dolce	0,0011 mg/l			Sedimento di acqua dolce	0,0265 mg/kg			Acqua di mare	0,0011 mg/l			Sedimento marino	0,00265 mg/kg			Impianto di trattamento dei liquami	3,92 mg/l				Suolo	0,0011 mg/kg		
Limiti di esposizione professionale																																																																																							
Componenti	N° CAS	Tipo di valore (Tipo di esposizione)	Parametri di controllo	Base																																																																																			
terbutin (ISO)	75538-32-2	TWA	0,04 mg/m <sup>3</sup> (PPE)	Syngenta																																																																																			
Livello derivato senza effetto (DNEL) secondo il Regolamento (CE) Num. 1907/2006:																																																																																							
Denominazione della sostanza	Uso finale	Via di esposizione	Potenenziali conseguenze sulla salute	Valore																																																																																			
fatty acids, C8-10, Me esters	Lavoratori	Dermico	Effetti sistemici a lungo termine	103,6 mg/kg																																																																																			
	Lavoratori	Inalazione	Effetti sistemici a lungo termine	73,6 mg/m <sup>3</sup>																																																																																			
	Consumatori	Orale	Effetti sistemici a lungo termine	3,7 mg/kg																																																																																			
	Consumatori	Dermico	Effetti sistemici a lungo termine	51,8 mg/kg																																																																																			
	Consumatori	Inalazione	Effetti sistemici a lungo termine	12,86 mg/m <sup>3</sup>																																																																																			
Concentrazione prevedibile priva di effetti (PNEC) secondo il Regolamento (CE) Num. 1907/2006:																																																																																							
Denominazione della sostanza	Compartimento ambientale	Valore																																																																																					
fatty acids, C8-10, Me esters	Acqua dolce	0,0011 mg/l																																																																																					
	Sedimento di acqua dolce	0,0265 mg/kg																																																																																					
	Acqua di mare	0,0011 mg/l																																																																																					
	Sedimento marino	0,00265 mg/kg																																																																																					
	Impianto di trattamento dei liquami	3,92 mg/l																																																																																					
	Suolo	0,0011 mg/kg																																																																																					

	<p>8.2 Controlli dell'esposizione</p>	<p><b>Controlli tecnici idonei</b> Assicurare un'adeguata areazione, specialmente in zone chiuse.</p> <p><b>Misure di protezione individuale, quali dispositivi di protezione individuale.</b></p> <p><b>Norme generali protettive e di igiene del lavoro:</b> Osservare le misure di sicurezza usuali nella manipolazione di sostanze chimiche. Tenere lontano da cibo, bevande e foraggi. Togliere immediatamente gli indumenti contaminati. Lavarsi le mani prima dell'intervallo o a lavoro terminato. Evitare il contatto con gli occhi e la pelle.</p> <p>Durante il lavoro è vietato mangiare e bere.</p> <p><b>Protezione respiratoria:</b> In ambienti non sufficientemente ventilati utilizzare la maschera protettiva secondo gli standard europei applicabili.</p> <p><b>Protezione delle mani:</b> Guanti di protezione contro agenti chimici e microrganismi secondo UNI EN 374.</p> <p><b>Materiale dei guanti:</b> La scelta dei guanti adatti non dipende soltanto dal materiale, bensì anche da altre caratteristiche di qualità variabili da un produttore a un altro.</p> <p><b>Protezione degli occhi/del volto:</b> Si consiglia l'uso di occhiali protettivi durante il travaso.</p> <p><b>Protezione del corpo:</b> Tuta protettiva.</p> <p><b>Scarpe:</b> di sicurezza per uso industriale secondo UNI EN 345.</p>	<p><b>Controlli tecnici idonei:</b> Il contenimento e / o la segregazione è la misura di protezione tecnicamente più affidabile se l'esposizione non può essere eliminata. La portata di queste misure di protezione dipende dai rischi reali del momento. Mantenere le concentrazioni nell'aria al di sotto dei valori standard di esposizione professionale. Quando necessario, richiedere ulteriori consigli di igiene industriale.</p> <p><b>Protezione individuale</b></p> <p><b>Protezione degli occhi/ del volto:</b> Non è richiesto un allestimento speciale di protezione.</p> <p><b>Protezione delle mani</b></p> <p><b>Materiale:</b> Gomma nitrilica</p> <p><b>Tempo di permeazione:</b> &gt; 480 min</p> <p><b>Spessore del guanto:</b> 0,5 mm</p> <p><b>Osservazioni:</b> Indossare guanti. La scelta di un guanto appropriato non dipende unicamente dal materiale di cui è fatto, ma anche da altre caratteristiche di qualità e le sue particolarità da un produttore all'altro. Vogliate osservare le istruzioni riguardo la permeabilità e il tempo di penetrazione che sono fornite dal fornitore di guanti. Vogliate inoltre prendere in considerazione le condizioni locali specifiche nelle quali viene usato il prodotto, quali pericolo di tagli, abrasione e durata del contatto. Il tempo di penetrazione dipende tra le altre cose, dal tipo di materiale, dallo spessore e dal tipo di guanto e deve di conseguenza essere misurato per ogni caso specifico. I guanti dovrebbero essere eliminati e sostituiti se vi sono segni di degradazione o di passaggio di prodotti chimici.</p> <p>I guanti di protezione selezionati devono soddisfare le esigenze della direttiva (UE) 2016/425 e gli standard EN 374 che ne derivano.</p> <p><b>Protezione della pelle e del corpo:</b> Scegliere una protezione fisica secondo le sue caratteristiche, alla concentrazione, alla quantità di sostanze pericolose e al tipo di posto di lavoro. Togliere gli indumenti contaminati e lavarli prima del loro riutilizzo.</p> <p><b>Indossare appropriatamente:</b> Abiti protettivi a tenuta di polvere.</p> <p><b>Protezione respiratoria:</b> Quando si verificano concentrazioni superiori ai limiti di esposizione, è obbligatorio l'uso di adeguati sistemi di protezione delle vie respiratorie.</p> <p><b>Apparecchi respiratori adeguati:</b> Respiratore con filtro a particelle (EN 143). La classe del filtro del respiratore deve essere adeguata alla concentrazione massima prevista del contaminante (gas/vapore/particolato) che potrebbe presentarsi quando si manipola il prodotto. Se la concentrazione viene superata è necessario utilizzare un respiratore autonomo.</p> <p><b>Filtro tipo:</b> Tipo di particolati (P)</p> <p><b>Accorgimenti di protezione:</b> L'utilizzo di misure tecniche deve sempre avere la priorità sull'uso dell'attrezzatura di protezione personale. Quando si seleziona dispositivi di protezione individuale, chiedere l'adeguata consulenza</p>
--	---------------------------------------	---	---

			<i>professionale.</i> <b>Controlli dell'esposizione ambientale</b> <b>Acqua:</b> Non scaricare il flusso di lavaggio in acque di superficie o in sistemi fognari sanitari. In caso d'inquinamento di fiumi, laghi o fognature, informare le autorità competenti in conformità alle leggi locali
<b>Sezione 10: Stabilità e reattività</b>			
10.1 Reattività	Se opportunamente manipolato, il prodotto non è reattivo.	Nessuna ragionevolmente prevedibile.	
10.2 Stabilità chimica	Il prodotto è stabile se manipolato e stoccato nelle condizioni raccomandate.	Stabile in condizioni normali.	
10.3 Possibilità di reazioni pericolose	Non sono note reazioni pericolose.	Non si conosce nessuna reazione pericolosa se usato in condizioni normali.	
10.4 Condizioni da evitare	Non sono disponibili altre informazioni.	Nessuna decomposizione se impiegato secondo le apposite istruzioni.	
10.5 Materiali incompatibili	Non sono disponibili altre informazioni.	Non conosciuti.	
10.6 Prodotti di decomposizione e pericolosi	Nessuno nelle normali condizioni di immagazzinamento.	Non si conoscono composti di decomposizione pericolosi.	
<p>Nelle successive figure 3 e 4 sono riportate le informazioni tossicologiche (Sezione 11 della SDS) dei 2 principi attivi analizzati.</p>			

## SEZIONE 11: Informazioni tossicologiche

### 11.1 Informazioni sulle classi di pericolo definite nel regolamento (CE) n. 1272/2008

**Tossicità acuta** Basandosi sui dati disponibili i criteri di classificazione non sono soddisfatti.

#### Valori LD/LC50 rilevanti per la classificazione:

Orale	LD50	>5.000 mg/kg (ratto) EPA FIFRA Guideline 152-10
Cutaneo	LD50	>2.000 mg/kg (ratto) (OECD 402)
Per inalazione	LC50 (4 h)	>1,32 mg/L (ratto) (OECD 403)

#### CAS: 11141-17-6 azadirachtin A

Orale	LD50	>5.000 mg/kg (ratto)
Cutaneo	LD50	>2.000 mg/kg (ratto)
Per inalazione	LC50 (4 h)	<2,45 mg/L (ratto)

#### NOEL (no observable effect level)

#### CAS: 11141-17-6 azadirachtin A

Orale	NOAEL	33 mg/kg bw/d (ratto) (90 d)
-------	-------	------------------------------

**Corrosione cutanea/irritazione cutanea** Basandosi sui dati disponibili i criteri di classificazione non sono soddisfatti.

#### Corrosione / Irritazione cutanea - Test

Effetto irritante sulla pelle	C.I.	(coniglio) (OECD 404) Non irritante per la pelle.
-------------------------------	------	--

**Gravi danni oculari/irritazione oculare** Basandosi sui dati disponibili i criteri di classificazione non sono soddisfatti.

#### Lesioni / Irritazione Oculare - Test

Effetto irritante per gli occhi	EI	(coniglio) (OECD 405) Non irritante per gli occhi
---------------------------------	----	--

#### Sensibilizzazione respiratoria o cutanea

Può provocare una reazione allergica cutanea.

#### Sensibilizzazione - Test

Sensibilizzazione	(Porcellino d'India)	Non sensibilizzante cutaneo
-------------------	----------------------	-----------------------------

**Mutagenicità sulle cellule germinali** Basandosi sui dati disponibili i criteri di classificazione non sono soddisfatti.

**Cancerogenicità** Basandosi sui dati disponibili i criteri di classificazione non sono soddisfatti.

**Tossicità per la riproduzione** Basandosi sui dati disponibili i criteri di classificazione non sono soddisfatti.

#### Tossicità specifica per organi bersaglio (STOT) - esposizione singola

Basandosi sui dati disponibili i criteri di classificazione non sono soddisfatti.

#### Tossicità specifica per organi bersaglio (STOT) - esposizione ripetuta

Basandosi sui dati disponibili i criteri di classificazione non sono soddisfatti.

**Pericolo in caso di aspirazione** Basandosi sui dati disponibili i criteri di classificazione non sono soddisfatti.

**Ulteriori informazioni tossicologiche** Sensibilizzante

**Effetti acuti (tossicità acuta, irritazione e corrosività)** nessuna informazione disponibile

**Effetti CMR (cancerogenicità, mutagenicità e tossicità per la riproduzione)** Nessuna informazione disponibile.

#### CMR effetti (cancerogeno, mutageno, teratogeno)

#### Dimetilpolisilossano

Orale	Cancerogenicità	(topo) (90d) Negativo - riferito a un componente della miscela
	Mutagenicità	(ratto) Negativo - riferito a uno dei componenti della miscela

#### 11.2 Informazioni su altri pericoli

#### Proprietà di interferenza con il sistema endocrino

Nessuno dei componenti è contenuto.

Figura 3. Sezione 11: informazioni tossicologiche SDS azadiractina

#### Lesioni oculari gravi/irritazioni oculari gravi

##### Componenti:

##### **teflutrin (ISO):**

Specie : Su coniglio  
Risultato : Nessuna irritazione agli occhi

#### Sensibilizzazione respiratoria o cutanea

##### Prodotto:

Specie : Porcellino d'India  
Risultato : Non causa sensibilizzazione su animali da laboratorio.  
Osservazioni : Basato su dati di materiali simili

##### Componenti:

##### **teflutrin (ISO):**

Specie : Porcellino d'India  
Risultato : Non causa sensibilizzazione su animali da laboratorio.

#### Mutagenicità delle cellule germinali

##### Componenti:

##### **teflutrin (ISO):**

Mutagenicità delle cellule germinali- Valutazione : Test su animali non hanno rivelato nessun effetto mutagenico.

#### Cancerogenicità

##### Componenti:

##### **teflutrin (ISO):**

Cancerogenicità - Valutazione : Nessuna prova di cancerogenicità in studi su animali.

#### Tossicità riproduttiva

##### Componenti:

##### **teflutrin (ISO):**

Tossicità riproduttiva - Valutazione : Non tossico per la riproduzione

#### Tossicità a dose ripetuta

##### Componenti:

##### **teflutrin (ISO):**

Osservazioni : Non sono stati osservati effetti negativi nelle prove di tossicità cronica.

### SEZIONE 11: informazioni tossicologiche

#### 11.1 Informazioni sulle classi di pericolo definite nel regolamento (CE) n. 1272/2008

Informazioni sulle vie probabili di esposizione : Ingestione  
Inalazione  
Contatto con la pelle  
Contatto con gli occhi

##### **Tossicità acuta**

##### Prodotto:

Tossicità acuta per via orale : DL50 (Ratto, femmina): 2.066 mg/kg  
Osservazioni: Basato su dati di materiali simili

Tossicità acuta per inalazione : CL50 (Ratto, maschio e femmina): 2,54 - 5,0 mg/l  
Tempo di esposizione: 4 h  
Atmosfera test: polvere/nebbia  
Osservazioni: Basato su dati di materiali simili

Tossicità acuta per via cutanea : DL50 (Ratto, maschio e femmina): > 2.000 mg/kg  
Valutazione: La sostanza o la miscela non presenta alcuna tossicità cutanea acuta  
Osservazioni: Basato su dati di materiali simili

##### Componenti:

##### **teflutrin (ISO):**

Tossicità acuta per via orale : DL50 (Ratto, maschio): 21,8 mg/kg

Tossicità acuta per inalazione : CL50 (Ratto, maschio e femmina): 0,0427 mg/l  
Tempo di esposizione: 4 h  
Atmosfera test: polvere/nebbia

Tossicità acuta per via cutanea : DL50 (Ratto, femmina): 177 mg/kg

##### **Corrosione/irritazione cutanea**

##### Prodotto:

Specie : Su coniglio  
Risultato : Nessuna irritazione della pelle  
Osservazioni : Basato su dati di materiali simili

##### Componenti:

##### **teflutrin (ISO):**

Specie : Su coniglio  
Risultato : Nessuna irritazione della pelle  
Osservazioni : Può causare temporaneo prurito, formicolio, bruciore o intorpidimento della cute esposta, effetto chiamato parestesia.

**Lesioni oculari gravi/irritazioni oculari gravi**

**Componenti:**

**teflutrin (ISO):**

Specie : Su coniglio  
Risultato : Nessuna irritazione agli occhi

**Sensibilizzazione respiratoria o cutanea**

**Prodotto:**

Specie : Porcellino d'India  
Risultato : Non causa sensibilizzazione su animali da laboratorio.  
Osservazioni : Basato su dati di materiali simili

**Componenti:**

**teflutrin (ISO):**

Specie : Porcellino d'India  
Risultato : Non causa sensibilizzazione su animali da laboratorio.

**Mutagenicità delle cellule germinali**

**Componenti:**

**teflutrin (ISO):**

Mutagenicità delle cellule germinali- Valutazione : Test su animali non hanno rivelato nessun effetto mutagenico.

**Cancerogenicità**

**Componenti:**

**teflutrin (ISO):**

Cancerogenicità - Valutazione : Nessuna prova di cancerogenicità in studi su animali.

**Tossicità riproduttiva**

**Componenti:**

**teflutrin (ISO):**

Tossicità riproduttiva - Valutazione : Non tossico per la riproduzione

**Tossicità a dose ripetuta**

**Componenti:**

**teflutrin (ISO):**

Osservazioni : Non sono stati osservati effetti negativi nelle prove di tossicità cronica.

Figura 4. Sezione 11: informazioni tossicologiche SDS Teflutrin

**11.2 Informazioni su altri pericoli**

**Proprietà di interferenza con il sistema endocrino**

**Prodotto:**

Valutazione : La sostanza/miscela non contiene componenti considerati aventi proprietà di interferenza endocrina ai sensi dell'articolo 57(f) del REACH o del regolamento delegato (UE) 2017/2100 della Commissione o del regolamento (UE) 2018/605 della Commissione a livelli dello 0,1% o superiori.

Nella figura 5 e figura 6 sono riportate le informazioni ecologiche (sezione 12) dei 2 principi attivi.

**SEZIONE 12: Informazioni ecologiche****12.1 Tossicità****Tossicità acquatica:**LC50 (96h) 9,9 mg/l (trout (*Oncorhynchus mykiss*))**CAS: 11141-17-6 azadirachtin A**LC50 (96h) 0,73 mg/l (trout (*Oncorhynchus mykiss*))EC50 (48h) 10 mg/l (*daphnia magna*)ErC50 (72h) > 36 mg/l (algae *pseudokirchneriella subcapitata*)NOEC 0,04 mg/l (trout (*Oncorhynchus mykiss*)) (28 d)**Tossicità ambientale****CAS: 11141-17-6 azadirachtin A**Orale LC 50 > 2000 mg/kg (*Colinus virginianus*)  
> 8880 mg/kg (vermi del terreno (*eisenia fetida*)) (14 d)LD 50 > 69 µg/bee (ape (*Apis mellifera*))Cutaneo LD 50 > 100 µg/bee (ape (*Apis mellifera*))**12.2 Persistenza e degradabilità** Non sono disponibili altre informazioni.**12.3 Potenziale di bioaccumulo****CAS: 11141-17-6 azadirachtin A**

Kow logP &lt; 3

**12.4 Mobilità nel suolo****CAS: 11141-17-6 azadirachtin A**

Koc 173,5 ml/g

**Effetti tossici per l'ambiente:****Osservazioni:** Nocivo per i pesci.**Decomposizione nell'ambiente DT 50 (principio attivo)****CAS: 11141-17-6 azadirachtin A**DT 50 4,76 days (suolo)  
persistenza da bassa a moderata  
13,7 days (acqua)  
non persistente in acqua

Figura 5. Sezione 12: informazioni ecologiche SDS Azadiractina

**12.4 Mobilità nel suolo****Componenti:****teflutrin (ISO):**Diffusione nei vari comparti ambientali : Osservazioni: immobile  
Stabilità nel suolo : Tempo di dissipazione: 48 - 151 d  
Percentuale di dissipazione: 50 % (TD50)  
Osservazioni: Il prodotto non è persistente.**12.5 Risultati della valutazione PBT e vPvB****Prodotto:**

Valutazione : Questa sostanza/miscela non contiene componenti considerati sia persistenti, bioaccumulabili che tossici (PBT), oppure molto persistenti e molto bioaccumulabili (vPvB) a concentrazioni di 0.1% o superiori.

**Componenti:****teflutrin (ISO):**

Valutazione : La sostanza non è persistente, bioaccumulabile e tossica (PBT). La sostanza non è molto persistente e molto bioaccumulabile (vPvB).

**12.6 Proprietà di interferenza con il sistema endocrino****Prodotto:**

Valutazione : La sostanza/miscela non contiene componenti considerati aventi proprietà di interferenza endocrina ai sensi dell'articolo 57(f) del REACH o del regolamento delegato (UE) 2017/2100 della Commissione o del regolamento (UE) 2018/605 della Commissione a livelli dello 0,1% o superiori.

**12.7 Altri effetti avversi**

Nessun dato disponibile

Stabilità nell'acqua : Tempo di dimezzamento per la degradazione: 60 - 203 d  
Osservazioni: La sostanza è stabile in acqua.**12.3 Potenziale di bioaccumulo****Componenti:****teflutrin (ISO):**

Bioaccumulazione : Osservazioni: Si bioaccumula

Figura 6. Sezione 12: informazioni ecologiche SDS Teflutrin

### *Risultati*

Alcune considerazioni dall'analisi comparativa delle Schede di Sicurezza (SDS) dei due prodotti fitosanitari, FORCE® ULTRA di Syngenta e Oikos di Sipcam, emergono alcune considerazioni che riguardano ai pericoli associati e alle misure di sicurezza raccomandate per ciascun prodotto.

#### *Sezione 2: Identificazione dei pericoli*

Entrambi i prodotti presentano pericoli significativi per la salute e l'ambiente. Tuttavia, le specifiche indicazioni di pericolo variano. FORCE® ULTRA riporta effetti irritanti e tossici per la pelle e le vie respiratorie, mentre Oikos sottolinea i rischi di irritazione cutanea e delle mucose, nonché sintomi come nausea e vomito.

#### *- Sezione 4: Misure di primo soccorso*

Le misure di primo soccorso per FORCE® ULTRA e Oikos sono simili, con differenze minori nei dettagli. Entrambi richiedono il lavaggio immediato in caso di contatto con la pelle e gli occhi e consigliano di non indurre il vomito in caso di ingestione. Tuttavia, FORCE® ULTRA specifica sintomi parestetici transitori a seguito di esposizione cutanea, mentre Oikos non menziona questo effetto.

#### *- Sezione 6: Misure in caso di rilascio accidentale*

Le procedure per il contenimento e la bonifica dei rilasci accidentali sono analoghe per entrambi i prodotti, con enfasi sulla prevenzione della dispersione ambientale e l'uso di materiali assorbenti adeguati. Tuttavia, FORCE® ULTRA evidenzia l'importanza di evitare la formazione di polveri, mentre Oikos non lo menziona esplicitamente.

#### *- Sezione 7: Manipolazione e immagazzinamento*

Le precauzioni per la manipolazione e lo stoccaggio sono simili, con raccomandazioni per evitare il contatto con occhi e pelle, mantenere i contenitori ben chiusi e conservare i prodotti in luoghi freschi e ventilati.

#### *- Sezione 8: Controlli dell'esposizione / protezione individuale*

Entrambe le SDS enfatizzano l'importanza di una buona ventilazione e l'uso di dispositivi di protezione individuale (DPI). Le specifiche per i guanti protettivi variano leggermente, con FORCE® ULTRA che specifica guanti in gomma nitrilica con un tempo di permeazione superiore a 480 minuti, mentre Oikos non fornisce dettagli così specifici.

#### *- Sezione 10: Stabilità e reattività*

Non ci sono differenze significative riportate in questa sezione; entrambi i prodotti richiedono precauzioni per evitare condizioni estreme che potrebbero causare decomposizione o reazioni pericolose.

#### *- Sezione 11: Informazioni tossicologiche*

Le informazioni tossicologiche di entrambi i prodotti indicano effetti irritanti e tossici, ma FORCE® ULTRA fornisce dettagli specifici sugli effetti parestetici cutanei, che non sono menzionati per Oikos.

#### *- Sezione 12: Informazioni ecologiche*

Entrambi i prodotti sono potenzialmente pericolosi per l'ambiente, ma le specifiche informazioni ecologiche differiscono leggermente, con FORCE® ULTRA che include dettagli sulla biodegradabilità e il potenziale bioaccumulo, mentre Oikos si concentra maggiormente sugli effetti tossici per gli organismi acquatici.

### B) Prova in campo e valutazione dell'esposizione al rischio dell'operatore.

#### *Materiali e metodi*

Nelle due aziende agricole sono stati realizzati 2 parcelloni di 1000 m<sup>2</sup>, sul primo è stato effettuato un trattamento con un prodotto a base di Teflutrin alla semina e mentre sul secondo parcellone è stato distribuito in manichetta un prodotto a base di Azadiractina (Oikos).

Durante la preparazione delle miscele da distribuire sono stati presi i tempi di

esposizione a entrambi i prodotti per valutare il rischio di contatto con la cute e d'inalazione. Ugualmente l'esposizione ai fitofarmaci è stata misurata anche durante la distribuzione dei 2 prodotti in campo.

Gli operai addetti ai trattamenti sono stati forniti di tute monouso di Tyvek® che sono state successivamente analizzate per valutare i potenziali principi attivi presenti dopo il loro impiego.

Le tesi a confronto sono state le seguenti:

- 1- Teflutrin azienda Bottazzi
- 2- Teflutrin azienda Cesari
- 3- Azadiractina azienda Bottazzi
- 4- Azadiractina azienda Cesari



Foto 1: L'operatore mentre indossa la tuta Tyvek

### *Risultati*

#### *Esposizione diretta ed indiretta*

L'Azadiractina è stata distribuita in manichetta, per questo motivo sono indicati tempi inferiori di contatto per la sua distribuzione (Tabella 2).

Tabella 2. Tempi di esposizione per la preparazione e la distribuzione dei prodotti fitosanitari

Tesi	Prodotto	Data	Tempo di esposizione diretta (preparazione)	Tempo di esposizione non diretta per 1000 m2 (distribuzione)
1	Teflutrin	15/03/2023	02:30 min	20:00 min
2	Teflutrin	13/03/2023	01:30 min	18:00 min
3	Azadiractina	31/05/2023	01:00 min	00:45 min
4	Azadiractina	25/05/2023	01:15 min	02:00 min

#### *Analisi del residuo di principio attivo*

La determinazione dell'Azadiractina è avvenuta tramite analisi cromatografia liquida ad alta prestazione HPLC – MS/MS. La determinazione del Teflutrin è avvenuta tramite analisi gascromatografia-spettrometria di massa GC-MS/MS.

Le determinazioni sono state effettuate dal laboratorio certificato dal Ministero della Salute Italiana Renolab con sede a S. Giorgio di Piano a Bologna.

Nella tabella 3 è riportato il quantitativo dei 2 principi attivi analizzati, Azadiractina e Teflutrin espresso in µg, su tuta in Tyvek nelle varie parti del corpo.

Come si può vedere nella tabella 3 non sono stati trovati residui di principio attivo nelle tute utilizzate durante la preparazione e la distribuzione del Teflutrin, mentre sono stati trovati residui di principio attivo nelle tute e nei guanti utilizzati per la preparazione e distribuzione dell'azadiractina, con un maggiore quantitativo nei guanti.

Tabella 3. Quantitativo di Azadiractina e Teflutrin espresso in µg determinato dal laboratorio Renolab sulle tute in Tyvek nelle diverse zone e sui guanti.

Campione	Tesi 1	Tesi 2	Tesi 3	Tesi 4
	Teflutrin [µg]	Teflutrin [µg]	Azadiractina [µg]	Azadiractina [µg]
Guanti	ND	ND	261	770
Braccia	ND	ND	10,6	92
Gambe	ND	ND	ND	97,6
Tronco	ND	ND	18,5	21,4
Cappuccio	ND	ND	ND	ND

ND: non determinato (<2µg).

#### *Danno da elateride*

I risultati ottenuti, riportati nella Tabella 4, non mettono in evidenza differenze significative tra i vari trattamenti effettuati con i due prodotti nelle due aziende prese in esame.

Tabella 4. Danno medio da elateride ottenuto dai parcelloni per ogni tipo di prodotto utilizzato.

Tesi	Sani	1-2 fori	3-5 fori	>5 fori	% danno
1	86,9	12,4	0,5	0,2	13,1
2	81,6	14,8	2,8	0,8	18,4
3	79,4	19,2	1,4	0	20,6
4	83,2	14,6	2,2	0	16,8

Dai risultati produttivi ottenuti si può notare tabella n.5 come non ci siano differenze significative fra le varie tesi. La produzione ottenuta all'interno delle prove ricade nella media produttiva regionale.

Tabella 5. Resa di prodotto per ogni parcellone (kg/1000m<sup>2</sup>) nelle quattro diverse tesi.

Tesi	Resa parcellone (kg/1000m <sup>2</sup> )
1	5500
2	5480
3	5595
4	5550

Sulla base dei dati ottenuti, dai rilievi effettuati sui parcelloni trattati con i due differenti principi attivi, si può evincere che entrambi i prodotti hanno ottenuto un effetto dissuasivo nei confronti degli elateridi. Per quanto riguarda invece il rischio per l'operatore, sulla base delle analisi di laboratorio effettuate sulle tute utilizzate durante la distribuzione dei prodotti, si può affermare che il rischio chimico per l'esecutore è ridotto al minimo o addirittura assente per quanto riguarda l'utilizzo del principio attivo Teflutrin.

Essendo il principio attivo Teflutrin un prodotto granulare distribuito al trapianto tramite l'utilizzo di una macchina, l'esposizione dell'operatore è minima e relativa solo al momento del riempimento e calibrazione della tramoggia quindi il contatto risultato quasi nullo. Anche per quanto riguarda l'utilizzo del principio attivo azadiractina in manichetta per fertirrigazione, il tempo di esposizione al principio attivo è relativamente basso poiché una volta preparato il dosaggio e riempiti i contenitori per la fertirrigazione l'operazione è automatizzata e il prodotto viene distribuito tramite pompe dosatrici in manichetta direttamente al campo, riducendo anche in questo caso il contatto dell'operatore al minimo. Tracce di prodotto tuttavia sono state analizzate sia sulla tuta che sui guanti.

#### *Conclusioni*

Dallo studio di entrambe le SDS si evidenziano rischi significativi per la salute e l'ambiente associati all'uso dei due prodotti fitosanitari. Da sottolineare che per rischio si intende la probabilità che si verifichi un effetto negativo in un organismo causato dall'esposizione ad una sostanza chimica. Quando si parla di rischio si deve tener conto del pericolo e dell'esposizione, perciò il rischio non è altro che il risultato della combinazione di questi due fattori. Da sottolineare che l'operatore applicando opportunamente i dispositivi previsti dalle norme di sicurezza, può evitare per la maggior parte i rischi. Le differenze nei dettagli delle misure di sicurezza e dei pericoli specifici evidenziano l'importanza di una lettura attenta e di un'adesione rigorosa alle linee guida fornite nelle SDS.

Dalle prove di campo, è emerso che entrambi i principi attivi utilizzati hanno un effetto di controllo nei confronti degli elateridi anche se le tesi in cui è stato utilizzato Teflutrin presentano valori inferiori per quanto riguarda i danni rilevati. Dal punto di vista produttivo non si sono evidenziate differenze fra le tesi. Il rischio chimico dato dall'esposizione ai prodotti è basso in entrambi i casi anche se migliore per il Teflutrin.

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

Gli obiettivi previsti nell'ambito di questa azione sono stati completamente raggiunti. Nessun scostamento rispetto al piano di lavoro da segnalare. Nessuna criticità tecnico-scientifica è stata evidenziata durante l'attività svolta.

<b>Azione 3.5</b>	<b>VALUTAZIONE ECONOMICA E QUALITATIVA DEI DANNI PROVOCATI DA ELATERIDI E ANALISI DELLA SOSTENIBILITÀ ECONOMICA DELLE SOLUZIONI INNOVATIVE</b>																																																							
Unità aziendale responsabile	RI.NOVA- ASTRA -AGRIPAT																																																							
Descrizione delle attività	<p>L'obiettivo di quest'azione è la valutazione del danno economico generato dagli elateridi che deve sostenere direttamente l'azienda agricola al quale va aggiunto il danno economico determinato in magazzino e in fase di stoccaggio. Nello specifico l'analisi ha riguardato l'impiego di tecniche colturali di difesa a basso impatto e strategie agronomiche per la soluzione del problema causato dagli elateridi nelle patate. L'attività è stata condotta nei tempi e secondo le modalità previste dal protocollo operativo indicato nel progetto dai partner responsabili dell'azione</p> <p>Nell'azione sono state effettuate delle valutazioni numeriche legate a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valutazione dei danni in campo;</li> <li>• Valutazione dei danni in magazzino;</li> <li>• Analisi della sostenibilità economica legata all'introduzione di innovazioni mirate a ridurre i danni quantificati nelle due fasi precedenti.</li> </ul> <p><u>Fase 1 – Valutazione dei danni qualitativi ed economici rilevati in campo</u></p> <p><i>Materiali e metodi</i></p> <p>È stata effettuata dal gruppo operativo una scelta di un campione di 10 aziende agricole del territorio selezionate in base alla dimensione e la rappresentatività del territorio. In particolare, sono state effettuate valutazioni a campione sulle aziende indicate in tabella 1.</p> <p>Tabella 1. Informazioni sulle aziende agricole selezionate per la prova</p> <table border="1" data-bbox="395 1301 1382 1771"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>Azienda agricola</th> <th>Provincia</th> <th>Superficie (ha)</th> <th>Varietà di patata</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Cesari</td> <td>Bologna</td> <td>17,87</td> <td>Colomba</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Chiarini</td> <td>Bologna</td> <td>3,90</td> <td>Orchestra</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Dovesi</td> <td>Bologna</td> <td>4,00</td> <td>Sifra</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Lombardi</td> <td>Bologna</td> <td>2,00</td> <td>Primura</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Negrini</td> <td>Bologna</td> <td>3,25</td> <td>Colomba</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Rigattieri</td> <td>Bologna</td> <td>2,50</td> <td>Primura</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Sorghini</td> <td>Bologna</td> <td>2,00</td> <td>Colomba</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Tedeschini</td> <td>Bologna</td> <td>2,00</td> <td>Vivaldi</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Emiliani</td> <td>Bologna</td> <td>6,50</td> <td>Colomba</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>Rizzi</td> <td>Bologna</td> <td>5,00</td> <td>Labella</td> </tr> </tbody> </table> <p>I rilievi sono stati effettuati dai tecnici di ASTRA che hanno assistito alla raccolta delle patate nella campagna 2023 stimando l'incidenza in percentuale dei danni da elateride prima della consegna ai magazzini di stoccaggio e lavorazione. Questo dato ha permesso di valutare la parte di danno economico che colpisce in primis l'agricoltore al quale poi si aggiunge quello individuato nella fase di magazzino e di stoccaggio (Fase 2). Nei giorni della raccolta in ciascuna azienda è stato valutato visivamente l'intero prodotto raccolto comprendente quello smistato nei bins e quello di scarto. Sono stati poi valutati</p>	N°	Azienda agricola	Provincia	Superficie (ha)	Varietà di patata	1	Cesari	Bologna	17,87	Colomba	2	Chiarini	Bologna	3,90	Orchestra	3	Dovesi	Bologna	4,00	Sifra	4	Lombardi	Bologna	2,00	Primura	5	Negrini	Bologna	3,25	Colomba	6	Rigattieri	Bologna	2,50	Primura	7	Sorghini	Bologna	2,00	Colomba	8	Tedeschini	Bologna	2,00	Vivaldi	9	Emiliani	Bologna	6,50	Colomba	10	Rizzi	Bologna	5,00	Labella
N°	Azienda agricola	Provincia	Superficie (ha)	Varietà di patata																																																				
1	Cesari	Bologna	17,87	Colomba																																																				
2	Chiarini	Bologna	3,90	Orchestra																																																				
3	Dovesi	Bologna	4,00	Sifra																																																				
4	Lombardi	Bologna	2,00	Primura																																																				
5	Negrini	Bologna	3,25	Colomba																																																				
6	Rigattieri	Bologna	2,50	Primura																																																				
7	Sorghini	Bologna	2,00	Colomba																																																				
8	Tedeschini	Bologna	2,00	Vivaldi																																																				
9	Emiliani	Bologna	6,50	Colomba																																																				
10	Rizzi	Bologna	5,00	Labella																																																				

a campione 1000 tuberi sul raccolto totale per fare una stima percentuale dei danni in campagna.

### Risultati

Sulla base della metodologia indicata, si è arrivati ai risultati riportati nella tabella 2. Si può osservare come la maggior parte del danno sia la presenza di n. 1 – 2 fori sui tuberi. Difficilmente sono stati trovati più di 5 fori in un singolo tubero. Le percentuali di danno nelle varie aziende sono variabili, si passa da un danno del 5% dell'azienda Lombardi, ad un danno del 42% per l'azienda Tedeschini che è risultata quindi la più colpita. Le restanti aziende si aggirano attorno ai valori del 20 – 25% di danno.

Tabella 2. Stima danno da elateridi espresso in percentuale.

Azienda	Data raccolta	Sani	1-2 fori	3-5 fori	>5 fori	% danno
CASO 1	06/07/2023	82	15	3	1	18
CASO 2	13/07/2023	85	13	2	0	15
CASO 3	20/07/2023	90	9	1	0	10
CASO 4	07/08/2023	95	5	0	0	5
CASO 5	20/07/2023	85	13	1	1	15
CASO 6	14/07/2023	83	17	0	0	17
CASO 7	20/07/2023	71	26	3	0	29
CASO 8	13/07/2023	57	34	8	0	42
CASO 9	06/07/2023	81	16	2	1	19
CASO 10	15/07/2023	87	11	2	0	13

In base ai risultati ottenuti in termini di perdite in campo, il valore economico del danno è stato stimato in base ai prezzi di vendita delle tre annualità 2022, 2023, 2024. Come si osserva nella tabella 3, il valore dello scarto varia in relazione alle annate (e cioè in base al prezzo di vendita applicato) e in base alle aziende, in cui il danno è stato stimato con percentuali di incidenza differenti.

Come si può vedere in tabella 3 utilizzando i prezzi del 2022 (0,32 €/kg) il valore dello scarto è variato da un minimo di 1.120,00 € ad un massimo di 5.600,00€ mentre se si prendono in esame i prezzi del 2024 (0,54€/kg) lo scarto varia da 1.890,00€ a 9.450,00€. Tutto ciò rende evidente quali ripercussioni negative si possano determinare per le aziende e per il territorio dove vengono coltivati migliaia di ettari di patate.

Tabella 3. Valore economico del danno ad ettaro determinato dagli elateridi in campo

Azienda	SCARTO (%)	SCARTO (Q.LI/HA)	VALORE SCARTO		
			2022	2023	2024
CASO 1	18%	63,00	2.016,00	2.835,00	3.402,00
CASO 2	15%	52,50	1.680,00	2.362,50	2.835,00
CASO 3	10%	35,00	1.120,00	1.575,00	1.890,00
CASO 4	50%	175,00	5.600,00	7.875,00	9.450,00
CASO 5	15%	52,50	1.680,00	2.362,50	2.835,00
CASO 6	17%	59,50	1.904,00	2.677,50	3.213,00
CASO 7	29%	101,50	3.248,00	4.567,50	5.481,00
CASO 8	42%	147,00	4.704,00	6.615,00	7.938,00
CASO 9	19%	66,50	2.128,00	2.992,50	3.591,00
CASO 10	13%	45,50	1.456,00	2.047,50	2.457,00

Mediamente lo scarto in campo è risultato pari al 23%. Tuttavia, escludendo i casi estremi in cui il danno è stato totalmente incontrollato, il valore medio considerato maggiormente plausibile dal team di esperti è pari al 18%.

#### Fase 2 – Valutazione dei danni qualitativi ed economici rilevati in magazzino

##### *Materiali e metodi*

Per quanto riguarda il danno individuato nella fase di magazzino e di stoccaggio, i rilievi sono stati effettuati dal personale della cooperativa AGRIPAT. I tecnici hanno prelevato i campioni presso i magazzini di stoccaggio dei propri soci o direttamente presso le aziende agricole. La valutazione degli scarti in percentuale determinati dai fori degli elateridi sui tuberi ha permesso di quantificare i danni che sono emersi dopo la consegna includendo in danno indiretto generato dallo stoccaggio di prodotti non conformi e non commercializzabili.

Nei mesi successivi alla raccolta le patate sono state poste in celle frigorifere, dagli oltre 35°C del campo sono state refrigerate fino a raggiungere 5/6°C. Il calo della temperatura delle celle frigorifere è pari ad un grado centigrado al giorno. Per mantenere il massimo turgore e compattezza dei tuberi nelle celle viene mantenuto un tasso di umidità superiore all'80%.

Nonostante queste attenzioni, onerose, a carico dei magazzini, le patate subiscono un calo peso per la perdita di umidità interna, accentuato dallo shock termico della raccolta di luglio e agosto, dai danni meccanici subiti in tale fase (tagli, urti con agenti esterni), dalla germogliazione, dai fori causati anche dagli elateridi. La valutazione ha coinvolto tutti i magazzini rappresentanti i firmatari del Contratto Quadro (Contratto tra le rappresentanze della filiera pataticola emiliano-romagnola regolato dal D.Lgs.102/2005) per avere la più ampia rappresentatività della realtà regionale e sono riportati in tabella 4.

Tabella 4: Aziende agricole e magazzini utilizzati per la prova.

N°	Azienda	Magazzino
1	Cesari	Pizzoli
2	Chiarini	Baschieri
3	Dovesi	Pizzoli
4	Lombardi	Fuitem
5	Negrini	Fuitem
6	Rigattieri	Apofruit
7	Sorghini	Marmocchi
8	Todeschini	Romagnoli
9	Emiliani	Patfrut
10	Rizzi	Fuitem

##### *Risultati*

In questo caso le fluttuazioni degli scarti in magazzino sono risultati inferiori rispetto al campo, confermando tuttavia la maggior incidenza del danno per il prodotto conferito dalle aziende più colpite in campo. In particolare, come riportato nella tabella 5, l'azienda identificata con il n° 8 è risultata fortemente colpita dall'infestazione, totalizzando uno scarto del 42% in campo e del 24% in magazzino.

Riguardo al valore economico del danno, come già visto in campo, si hanno valori diversi a seconda delle aziende e dei prezzi di vendita diversi da un anno all'altro. Mediamente possiamo affermare che lo scarto in magazzino equivale ad un 16% che va ad aggiungersi a quello rilevato in campo. Lo scarto in magazzino determina una perdita che va da 759,20

€ nella situazione migliore a 3.876,00 € in quella peggiore.

Tabella 5. Valore economico del danno da elateridi in magazzino

Azienda	SCARTO (%)	SCARTO (Q.LI/HA)	VALORE SCARTO		
			2022	2023	2024
CASO 1	17%	48,34	1.546,89	2.175,32	2.610,38
CASO 2	12%	23,73	759,20	1.067,63	1.281,15
CASO 3	14%	39,32	1.258,30	1.769,48	2.123,38
CASO 4	19%	42,45	1.358,46	1.910,34	2.292,41
CASO 5	19%	58,21	1.862,70	2.619,42	3.143,30
CASO 6	12%	49,04	1.569,13	2.206,59	2.647,91
CASO 7	15%	38,65	1.236,64	1.739,03	2.086,83
CASO 8	24%	71,79	2.297,42	3.230,75	3.876,90
CASO 9	19%	68,55	2.193,73	3.084,93	3.701,92
CASO 10	12%	36,06	1.153,92	1.622,70	1.947,24

### Fase 3 – Analisi della sostenibilità economica

#### *Materiali e metodi*

In questa fase è stata effettuata, da parte del personale di RI.NOVA, l'analisi della sostenibilità economica legata all'introduzione di innovazioni mirate a ridurre i danni quantificati nelle due fasi precedenti.

La raccolta dei dati ha interessato anche i prezzi di vendita, per avere un quadro completo per calcolare quanto gli elateridi costano alla filiera e più in generale alla comunità.

È stato istituito un gruppo di esperti di settore sfruttando il sistema e la rete di conoscenze di RI.NOVA, al fine di creare un modello di valutazione dei dati raccolti e dei risultati raggiunti, che ha tenuto conto dei vantaggi e svantaggi nell'applicazione in campo, sia dal punto di vista tecnico-organizzativo, sia economico.

Il metodo utilizzato per l'analisi è stato così articolato:

- Sono stati individuati profili caratteristici, riferibili a realtà produttive specializzate – non aziende di piccolissima dimensione in cui l'attività agricola è secondaria per il produttore;
- I profili riguardano la coltivazione della patata in riferimento ad areali caratteristici e/o a tecniche produttive rappresentative;
- Al fine del calcolo dei costi di produzione, per ciascun profilo sono stati individuati gli input produttivi (ore manodopera, quantità mezzi tecnici, ore macchine, etc.) per ciascuna operazione unitaria;
- Per la definizione dei dati di input, si sono costituiti dei gruppi di esperti – coinvolgendo i soci del GO ed i soci di Ri.Nova – per la definizione dei profili da studiare, la valutazione delle schede contenenti gli input produttivi;
- Per la valorizzazione degli input, il personale di Ri.Nova si è occupato di rilevare i dati di costo (per ogni operazione unitaria, n° ore impiegate, cantiere di lavoro, mezzi tecnici, conto terzisti, etc.) presso almeno 1 – 2 aziende agricole, con lo scopo di revisionare ed aggiornare il lavoro precedentemente svolto;
- I dati raccolti ed organizzati in specifici database sono stati successivamente oggetto di discussione, al fine di ottenere come risultato dei profili agronomici, supportati da tecnico-economici, condivisi dagli osservatori privilegiati coinvolti;

- Sono stati inoltre rilevati i prezzi di acquisto e/o utilizzo dei diversi fattori di produzione: i prezzi di acquisto dei prodotti fitosanitari, diserbanti, concimi, sono stati ottenuti con la collaborazione di alcuni rivenditori su larga scala che hanno fornito i dati medi di vendita delle annate oggetto di studio; i costi di utilizzo delle macchine agricole sono stati stimati sulla base dei costi dei carburanti, lubrificanti, macchinari a nuovo, consumi, etc.

I costi saranno presentati in seguito secondo il seguente schema (tabella 6):

<p><b>A - Costi espliciti rilevati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-mezzi tecnici</li> <li>-costi diretti macchine (gasolio, lubrificanti, etc.)</li> <li>-manodopera salariata</li> <li>-assicurazione antigrandine</li> </ul>	<p>Include i costi direttamente connessi a ciascun processo produttivo, che normalmente comportano un esborso ed il cui valore può essere puntualmente rilevato in azienda.</p>
<p><b>B - Costi espliciti stimati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-imposte, tasse e contributi consortili</li> <li>-assicurazioni</li> <li>-manutenzione del capitale fondiario</li> <li>-spese generali</li> <li>-contributi previdenziali</li> </ul>	<p>Comprende quegli esborsi che corrispondono a costi fissi non direttamente attribuibili al singolo processo produttivo e che tuttavia devono essere ripartiti, pro quota e mediante stima, fra i processi produttivi realizzati dall'azienda.</p>
<p><b>C - Ammortamenti</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-ammortamenti strutture/impianti</li> <li>-ammortamenti macchine</li> </ul>	<p>Include sia le quote direttamente attribuibili al singolo processo produttivo (si pensi ad esempio alla quota di ammortamento di un frutteto), sia le quote relative alle macchine aziendali, la cui attribuzione al singolo processo produttivo avviene pro quota, in funzione dell'utilizzo.</p>
<p><b>D - Costo opportunità</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-prezzo d'uso del terreno</li> <li>-interessi sulle strutture ed impianti</li> <li>-interessi sui macchinari</li> <li>-interessi sul capitale circolante</li> <li>-costo della manodopera familiare</li> </ul>	<p>Corrisponde alla remunerazione figurativa dei fattori apportati direttamente dall'imprenditore, considerando per essi un prezzo d'uso pari al prezzo di mercato.</p>

#### *Risultati*

In generale, lo studio economico si è concentrato sulla valutazione dell'introduzione dei nuovi sistemi sul costo di produzione e sulle performance di redditività.

A tal proposito, è stata fatta una valutazione dei risultati ottenuti dalle diverse prove sperimentali, cercando di selezionare le pratiche che più di altre avessero espresso risultati incoraggianti in termini di riduzione del danno e, conseguentemente, un aumento della resa commercializzabile e del relativo guadagno economico.

Per quanto riguarda il costo di produzione, in tabella 7 sono riportati i dati di costo relativi alle tre casistiche considerate:

- STANDARD, ovvero una situazione produttiva caratteristica per la coltivazione della patata;
- INNOVATIVO “teli”, ovvero una simulazione dell’introduzione dell’innovazione (teli pacciamanti biodegradabili) nell’ambito di una situazione produttiva caratteristica e specializzata, utilizzando le risultanze delle prove realizzate nel presente progetto;
- INNOVATIVO “sovesci”, ovvero legato all’introduzione della pratica del sovescio con essenze ad azione biofumigante.

I due casi innovativi sono stati selezionati tra le prove sperimentali oggetto del presente progetto, in quanto hanno restituito dei risultati incoraggianti per ciò che riguarda la riduzione del prodotto danneggiato, oltre che indicazioni più certe in termini di stabilità del dato.

Tabella 7. Il costo di produzione della patata – STANDARD vs INNOVATIVI (€/ha)

	STANDARD	INNOVATIVO “Teli pacciamanti biodegradabili”	INNOVATIVO “Sovesci”
<b>A - Costi espliciti rilevati</b>	<b>6.421,64</b>	<b>7.575,24</b>	<b>7.631,64</b>
CONTO TERZI	1.985,00	1.985,00	2.285,00
MACCHINE	240,00	240,00	240,00
MANODOPERA	710,64	1.164,24	710,64
MEZZI TECNICI	1.486,00	2.186,00	2.186,00
SEMENTI	2.000,00	2.000,00	2.210,00
<b>B - Costi espliciti calcolati</b>	<b>1.125,00</b>	<b>1.125,00</b>	<b>1.125,00</b>
ASSICURAZIONI	50,00	50,00	50,00
IMPOSTE, TASSE, ETC.	425,00	425,00	425,00
MANUTENZIONE CAPITALE FONDIARIO	200,00	200,00	200,00
SPESE GENERALI	150,00	150,00	150,00
ASSICURAZIONE ANTIGRANDINE	300,00	300,00	300,00
<b>C - Ammortamenti</b>	<b>40,00</b>	<b>40,00</b>	<b>40,00</b>
MACCHINE	40,00	40,00	40,00
<b>D - Costo opportunità</b>	<b>418,20</b>	<b>435,50</b>	<b>443,15</b>
INTERESSI CAPITALE CIRCOLANTE	113,20	130,50	138,15
INTERESSI MACCHINE	5,00	5,00	5,00
PREZZO USO TERRENO	300,00	300,00	300,00
<b>Totale complessivo</b>	<b>8.004,84</b>	<b>9.175,74</b>	<b>9.239,79</b>

In generale, la differenza tra le tre casistiche considerate riguarda l’utilizzo di input aggiuntivi (teli pacciamanti in un caso e sovescio nell’altro), i quali portano ad un aumento dei costi di produzione per ciò che concerne l’acquisto di mezzi tecnici, impiego di macchinari e manodopera.

Tali aumenti portano ad un incremento del costo di produzione dei casi innovativi pari a circa 1.200,00 €/ha di patata dei teli pacciamanti, fino a circa 1.700,00 €/ha per il caso dei sovesci.

A tal proposito, si evidenzia che il caso dei sovesci considerato riguarda situazioni senza ulteriori interventi irrigui quindi, le casistiche estive risulterebbero ulteriormente costose. Tali incrementi, affinché risultino convenienti, dovrebbero corrispondere ad una riduzione del danno tale da permettere un guadagno superiore alla spesa affrontata per l'introduzione dell'innovazione.

Nella tabella 8, vengono riassunti i principali indicatori che portano alla valutazione dell'impatto dell'innovazione sulle performance produttive e, di conseguenza, economiche.

Dai numeri riportati in tabella si osserva come, a parità di resa produttiva, le due casistiche sviluppino delle differenze legate allo scarto e di conseguenza sulla resa commercializzabile.

In effetti, nei casi innovativi è stata registrata una lieve riduzione degli scarti produttivi, arrivando ad un volume di produzione commercializzabile superiore rispetto al caso standard, determinando un aumento dei ricavi delle vendite.

Dagli indici riportati in tabella 8, tuttavia, si osserva come il lieve aumento dei ricavi delle vendite dei due casi innovativi non sia sufficiente a coprire l'ammontare dell'aumento dei costi. Questa osservazione è riscontrabile in tabella, in cui il valore della differenza tra costi e ricavi restituisce un valore più elevato nel caso standard che, per una valutazione meramente econometrica, rimane il caso più conveniente.

Tabella 8. Indicatori di impatto economico – STANDARD vs INNOVATIVO (€/ha)

INDICATORI	STANDARD	INNOVATIVO TELO	INNOVATIVO SOVESCIO
RESA (Q.LI/HA)	350	350	350
*SCARTO (%)	18%	16%	16%
<b>RESA COMMERCIALIZZABILE (Q.LI/HA)</b>	<b>287,00</b>	<b>295,75</b>	<b>295,75</b>
COSTO (€/HA)	8.004,84	9.175,74	9.239,79
MEDIA DEL PREZZO DI VENDITA 2021-2023 (€/KG)	0,44		
RICAVI VENDITE (€/HA)	12.532,33	12.914,42	12.914,42
DIFFERENZA COSTI-RICAVI (€/HA)	4.527,49	3.738,67	3.221,02

\*Dati rilevati durante i rilievi del progetto

Una specifica necessaria al commento di questo risultato riguarda la stabilità dei dati utilizzati. Infatti, è necessario sottolineare che il valore della riduzione dello scarto è stato ricavato dai risultati sperimentali legati ad una sola annata produttiva, di conseguenza si ritiene possibile che un ulteriore affinamento della tecnica possa portare a risultati economicamente convenienti, riducendo ulteriormente lo scarto.

L'investimento del telo pacciamante risulterebbe conveniente qualora si riuscisse ad abbattere la percentuale di scarto fino a sotto il 9%, come è stato rilevato in alcuni casi sperimentali da riconfermare. Con lo stesso principio puramente economico, anche l'introduzione del sovescio sarebbe conveniente per percentuali di scarto inferiori al 9%. Tuttavia, al fine di effettuare una scelta imprenditoriale legata all'introduzione delle innovazioni proposte, sarebbe opportuno effettuare delle valutazioni complessive che tengano conto di altri aspetti, tra cui i miglioramenti tecnici e ambientali connessi alla pratica del sovescio, più ampiamente discussi nell'azione 3.2 e 3.3.

Inoltre, sebbene i dati legati alle prove sperimentali sulla linea di difesa non abbiamo ancora restituito informazioni certe legate all'utilizzo di specifici principi attivi, si ritiene

possibile che a seguito di altre prove finalizzate alla definizione di una tecnica di difesa migliorativa, si possa arrivare a una sensibile riduzione dei danni sul prodotto, con un lieve aumento dei costi di produzione connessi all'incremento ipotetico di un trattamento fitosanitario aggiuntivo.

Dalle osservazioni effettuate nell'ambito del presente progetto, infatti, si ritiene possibile che ulteriori sperimentazioni permettano la messa a punto di una tecnica di difesa in grado di ridurre lo scarto fino all'11%, portando la resa commercializzabile a 311,5 quintali di patate per ettaro.

Il costo di produzione maggiorato di un intervento fitosanitario sarebbe pari a circa 8.850,00 €/ha. Con queste ipotesi, la differenza tra costi e ricavi ammonterebbe a circa 4.750,00 €/ha, quindi lievemente migliorativa rispetto alla situazione attuale.

Di seguito uno schema riassuntivo dei vantaggi e svantaggi tecnici, organizzativi ed economici tra le casistiche innovative e il caso tradizionale

	VANTAGGI	SVANTAGGI
<i>INNOVATIVO "TELO PACCIAMANTE BIODEGRADABILE"</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Riduzione dello scarto (da mettere appunto), grazie all'anticipo della raccolta</li> <li>- Contenimento infestanti</li> <li>- Tecnica eco-sostenibile, in quanto i teli sono biodegradabili</li> <li>- Risparmio idrico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Costo aggiuntivo</li> <li>- Tecnica da mettere a punto perché sia economicamente conveniente</li> <li>- Lavoro logisticamente da gestire in termini di organizzazione aziendale</li> </ul>
<i>INNOVATIVO "SOVESCIO"</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Riduzione dello scarto (da mettere a punto)</li> <li>- Salvaguardia del terreno aumento della sostanza organica</li> <li>- Aumento della biomassa del terreno e relativo miglioramento della struttura del suolo</li> <li>- Aumento della biodiversità del suolo</li> <li>- Una protezione del suolo dall'erosione grazie alla copertura</li> <li>- Controllo delle infestanti dovuto alla copertura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Costo aggiuntivo</li> <li>- Tecnica da mettere a punto perché sia economicamente conveniente</li> <li>- Lavoro logisticamente da gestire in termini di organizzazione aziendale</li> </ul>

	<p><i>INNOVATIVO "LINEA DIFESA"</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Riduzione dello scarto (da mettere a punto)</li> <li>- Salvaguardia dell'ambiente utilizzando prodotti a basso impatto</li> <li>- Non indice resistenza</li> <li>- Riduce i rischi per l'operatore</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lieve costo aggiuntivo</li> <li>- Utilizzo di principi attivi di sintesi</li> <li>- Tecnica da mettere a punto</li> </ul>
<p>Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate</p>	<p><i>Conclusioni</i> In conclusione, il danno sul prodotto che comporta uno scarto di circa il 18% può essere ridotto attraverso l'introduzione di alcune innovazioni, quali la stesura di un telo pacciamante, l'introduzione della pratica del sovescio o la messa a punto di una linea di difesa più efficace. Tuttavia, sulla base dei miglioramenti in termini di riduzione dello scarto, i risultati ottenuti dalla sperimentazione non sono ancora sufficientemente positivi, in quanto l'aumento del costo di produzione non è ancora compensato da un miglioramento in termini di aumento del ricavato delle vendite. Con tutto ciò, si sottolinea che i dati utilizzati provengono dalla sperimentazione di una sola annata produttiva, per cui si ritiene possibile che la messa a punto delle tecniche considerate su più annualità, possono portare ad una riduzione dello scarto più massiccia, al fine di determinare un riscontro economico positivo.</p> <p>Gli obiettivi previsti nell'ambito di questa azione sono stati completamente raggiunti. Nessun scostamento rispetto al piano di lavoro da segnalare. Nessuna criticità tecnico-scientifica è stata evidenziata durante l'attività svolta.</p>		

## 2.2 PERSONALE AZIONE 3

Cognome e nome		Mansione/qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo orario	Costo totale
	RI.NOVA	Impiegato tecnico	Supporto tecnico	210,5	27	5.683,50
	AGRIPAT	Impiegato tecnico	Supporto tecnico	717	27	19.359,00
	UNIVERSITA' DI FERRARA	Professore	Supervisione attività scientifica	645	31	19.995,00
	UNIVERSITA' DI FERRARA	Ricercatore	Rilievi e supporto tecnico-scientifico	858	7	6.000,00
	UNIVERSITA' DI FERRARA	Ricercatore	Rilievi e supporto tecnico-scientifico	576	10,47	6.000,00
	AZ. AGR. MARABINI	Imprenditore agricolo	Prove in campo	250	19,5	4.875,00
	ASTRA	Impiegato tecnico	Prove in campo	264	27	7.128,00
	ASTRA	OTD	Prove in campo	305	19,5	5.947,50
	ASTRA	Impiegato tecnico	Prove in campo	236	27	6.372,00
	ASTRA	Impiegato tecnico	Prove in campo	374	27	10.098,00
	ASTRA	OTD	Prove in campo	413	19,5	8.053,50
	ASTRA	Impiegato tecnico	Prove in campo	143	27	3.861,00
	CONS. PATATA ITALIANA	Impiegato tecnico	Prove in campo	509	43	21.887,00
	CONS. PATATA ITALIANA	Impiegato tecnico	Prove in campo	521	27	14.067,00
					<b>Totale:</b>	<b>139.326,50</b>

## 2.3 COLLABORAZIONI, CONSULENZE, ALTRI SERVIZI

Ragione sociale della società di consulenza		Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
INNOVARICERCA	CONS. PATATA ITALIANA	15.000,00 €	Esecuzione prove	15.000,00 €
			<b>Totale:</b>	<b>15.000,00 €</b>

## AZIONE 4 DIVULGAZIONE

Azione 4	DIVULGAZIONE
Unità aziendale responsabile	RI.NOVA
Descrizione delle attività	<p>L'azione di diffusione dei risultati è stata rivolta alle aziende agricole partner e a tutti gli operatori del settore agricolo ed agro-industriare.</p> <p><u>Piano di comunicazione</u></p> <p>Le diverse azioni divulgative organizzate da RI.NOVA sono state indirizzate a garantire il trasferimento delle informazioni. RI.NOVA ha organizzato un piano di divulgazione attraverso i classici canali quali articoli ed incontri tecnici, sia attraverso le piattaforme web che consentono la condivisione e visualizzazione in rete di contenuti multimediali (es. YouTube, portale pagina web) che rappresenta un obiettivo intrinseco del PSR. In accordo con il capofila AGRIPAT e con le diverse U.O., il personale RI.NOVA ha quindi organizzato e gestito le iniziative e azioni di diffusione previste dal progetto.</p> <p>Tutte le iniziative svolte hanno rappresentato anche momenti di discussione e confronto sul tema oggetto dell'evento, permettendo così un utile scambio di esperienze e risposte a vantaggio di tutti i partecipanti e del GO stesso. In totale, dall'attivazione del progetto fino al termine della durata del progetto sono state realizzate in totale n. 11 iniziative di divulgazione così suddivise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• n. 1 Pagina web sul Portale di RI.NOVA</li> <li>• n. 2 Incontri tecnici,</li> <li>• n. 2 Visite guidate;</li> <li>• n. 1 Articolo tecnico</li> <li>• n. 2 Articoli divulgativi;</li> <li>• n. 1 Comunicato stampa;</li> <li>• n. 1 Audiovisivo;</li> <li>• n. 1 Podcast.</li> </ul> <p><u>Portale RI.NOVA</u></p> <p>RI.NOVA ha messo a disposizione del Gruppo Operativo il proprio Portale Internet, affinché le attività ed i risultati conseguiti nel presente Piano siano facilmente identificabili e fruibili dall'utenza.</p> <p>All'interno del portale RI.NOVA è stata individuata una pagina dedicata al Piano (<a href="https://rinova.eu/it/progetti/spade-difesa-della-patata-contro-gli-elateridi/">https://rinova.eu/it/progetti/spade-difesa-della-patata-contro-gli-elateridi/</a>) composta da una testata e da un dettaglio dove sono stati caricati tutti i dati essenziali del progetto. Inoltre attraverso un contatto continuo con il Responsabile del Piano, un referente RI.NOVA ha proceduto all'aggiornamento della pagina con il materiale</p>

divulgativo ottenuto nell'ambito del Piano.

Questo strumento comunicativo e divulgativo consente altresì di poter visionare collegamenti e sinergie che il presente piano può avere anche con altri progetti e/o iniziative.

Incontri tecnici, visite guidate

Tutte le iniziative svolte hanno rappresentato momenti di discussione e confronto sul tema oggetto dell'evento, permettendo così un utile scambio di esperienze a vantaggio di tutti i partecipanti.

Di seguito le date degli incontri tecnici e visite guidate:

DATA	TITOLO	LUOGO
21/06/2023	Prova agronomica di diserbo con teli pacciamanti per contrastare gli elateridi	Azienda Marabini Luigi Castel S. Pietro Terme (BO)
11/07/2023	Linee di difesa diretta per contrastare gli elateridi	Azienda Bottazzi Budrio (BO)

Durante le visite guidate e gli incontri tecnici sono state presentate dai vari relatori le attività e tematiche inerenti al progetto per fare conoscere ai partecipanti il lavoro svolto. Inoltre a conclusione dell'incontro tecnico del 11 luglio 2023 era stata allestita una mostra varietale patata, un'occasione unica per i partecipanti per conoscere da vicino le varietà scoprendone caratteristiche e aspetti peculiari.

Di seguito alcune foto scattate nei diversi incontri e visite guidate svolte nel corso del 2023.



Foto 1 - Visita e Incontro tecnico 21 giugno



Foto 2 - Visita e Incontro tecnico 21 giugno in campo



Foto 3 - Visita e Incontro tecnico 11 luglio a Budrio



Foto 4 - Visita e Incontro tecnico 11 luglio a Budrio



Foto 5 - Visita e Incontro tecnico 11 luglio a Budrio

Tutta la documentazione relativa alle locandine prodotte e diffuse e i fogli firma registrati in occasione delle diverse iniziative sopra riportate sono riportate in allegato (All. 1 Az. 4 Divulgazione).

*Articolo tecnico e articolo divulgativo*

E' stato realizzato un articolo tecnico dal titolo "Nuove strategie di controllo per gli elateridi della patata" pubblicato nello speciale Coltive ortive in pieno campo su Terra e vita n. 37/2023. Inoltre sono stati pubblicati in rivista specializzate online n.2 articoli divulgativi dal titolo "Progetto SPADE, in campo le strategie di difesa sostenibili" pubblicato su Corriere ortofrutticolo in data 11/06/2024 e un articolo dal titolo "Strategie di difesa sostenibili contro gli elateridi della patata" pubblicato su FreshPlaza in data 13/06/2024. (All.1 Az. 4 Divulgazione).

Inoltre è stato predisposto un 'articolo tecnico-scientifico in più rispetto al programma ed inviato a marzo 2024 alla rivista "Bulletin of Insectology" del Dipartimento di Scienze agrarie dell'Università di Bologna, dal titolo "EVALUATION OF SUSTAINABLE PEST MANAGEMENT FOR CONTROLLING WIREWORMS IN POTATO CROP" ad oggi è in valutazione per la 3 revisione.

ARTICOLI		
Data	Titolo	Rivista
Dicembre/2023	Nuove strategie di controllo per gli elateridi della patata	Terra e vita n.37/2023
11/06/2024	Progetto SPADE, in campo le strategie di difesa sostenibili	<a href="https://rinova.eu/media/111pruuw/progspade_corriere_ortofrutticolo-110624.pdf">https://rinova.eu/media/111pruuw/progspade_corriere_ortofrutticolo-110624.pdf</a>
13/06/2024	Strategie di difesa sostenibili contro gli elateridi della patata	<a href="https://rinova.eu/media/2fli0jxm/progspade_freshplaza130624.pdf">https://rinova.eu/media/2fli0jxm/progspade_freshplaza130624.pdf</a>

*Comunicato stampa*

Nel corso della vita del progetto è stato realizzato n. 1 comunicati stampa inerenti alle attività svolte e alle ricadute per raggiungere un maggior numero di utenti e soprattutto

	<p>arrivare ai consumatori grazie anche ad una capillare rassegna stampa riportato in allegato (All. 1 Divulgazione)</p> <p><i>Audiovisivo</i> E' stato realizzato n. 1 audiovisivi con la descrizione delle attività svolte del Piano S.PA.D.E. Il video è stato realizzato dai tecnici di RI.NOVA che si sono occupati di individuare i referenti per le interviste, l'organizzazione, definire una "scaletta" degli argomenti da presentare in collaborazione con i partner, e la definizione delle riprese filmate. L'audiovisivi della durata di 5 minuti è consultabili tramite la piattaforma YouTube (<a href="https://youtu.be/9iT-8qu2GN8">https://youtu.be/9iT-8qu2GN8</a>) dedicata al Piano per raggiungere un maggior numero di utenti.</p> <p><i>Podcast</i> Tra le attività portate avanti nell'ambito della divulgazione, Ri.Nova ha realizzato il podcast già disponibile sulla Pagina web di Ri.NOVA dedicata a S.PA.D.E._Si è scelto di approfittare di questo mezzo di comunicazione che può essere ascoltato in qualsiasi luogo anche in movimento, direttamente in streaming su Internet o si scaricano sul proprio dispositivo – tablet o smartphone - attraverso piattaforme dedicata. All'interno della traccia audio è stato affrontato il tema della difesa della patata contro gli elateridi. Inoltre, è riportato un approfondimento su come la ricerca si stia orientando per delimitare la problematica. Di seguito il link di collegamento che si trova nella Pagina web dedicata al Piano. (<a href="https://www.spreaker.com/user/17366983/02-agricast-progetto-spade">https://www.spreaker.com/user/17366983/02-agricast-progetto-spade</a>)</p> <p><i>Collegamento alla rete PEI</i> Come indicato nell'Azione 1, il personale di RI.NOVA si è infine fatto carico di predisporre in lingua italiana e inglese, le modulistiche richieste per la presentazione del Piano al fine del collegamento alla Rete PEI-Agri.</p>
<p>Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate</p>	<p>Gli obiettivi previsti nell'ambito di questa azione sono stati completamente raggiunti. Nessun scostamento rispetto al piano di lavoro da segnalare. Nessuna criticità tecnico-scientifica è stata evidenziata durante l'attività svolta.</p>

## 2.4 PERSONALE AZIONE 4

Cognome e nome		Mansione/qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo totale
	RI.NOVA	Impiegato tecnico	Supporto divulgazione	22	594,00 €
	RI.NOVA	Impiegato tecnico	Divulgazione	12	324,00 €
	RI.NOVA	Impiegato tecnico	Coordinamento tecnico	339	9.153,00 €
	RI.NOVA	Impiegato tecnico	Divulgazione	46	1.242,00 €
	RI.NOVA	Impiegato amm.vo	Supporto divulgazione	156	4.212,00 €
	RI.NOVA	Impiegato tecnico	Supporto divulgazione	1	27,00 €
				<b>Totale:</b>	<b>15.552,00 €</b>

## 2.5. COLLABORAZIONI, CONSULENZE, ALTRI SERVIZI

Ragione sociale della società di	Importo	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
RI.NOVA	1.250,00 €	Realizzazione comunicato stampa	1.250,00 €
RI.NOVA	950,00 €	Realizzazione audiovisivo	950,00 €
		<b>Totale:</b>	<b>2.200,00 €</b>

## AZIONE 5 – FORMAZIONE

<b>Azione 5</b>	<b>FORMAZIONE</b>
<b>Unità aziendale responsabile</b>	<b>DINAMICA</b>
Descrizione delle attività	<p><b><u>Formazione</u></b> E' stata conclusa l'attività di formazione a Catalogo verde.</p> <p><b><u>Attività di formazione</u></b> E' stato realizzato la seguente attività:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• N.1 Viaggio - studio</li> <li>• Proposta viaggio-studio in Belgio ID Proposta N. 5579672 finanziato al 70%</li> <li>• Domanda di avvio Goi: N. domanda Agrea: 5691562</li> <li>• Durata viaggio studio: 4 giorni (dal 4-13 settembre) (22 ore)</li> <li>• Partecipanti: n. 8</li> <li>• Importo spesa: 10.141,76 €</li> <li>• Contributo spesa: 7.099,20 €</li> </ul>
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	<p>Gli obiettivi previsti nell'ambito di questa azione sono stati pienamente raggiunti. Nessuna criticità tecnico-scientifica è stata evidenziata durante l'attività svolta. Non sono state rilevate particolari criticità.</p>

**3 - CRITICITÀ INCONTRATE DURANTE LA REALIZZAZIONE DELL'ATTIVITÀ**

Criticità tecnico scientifiche	Nessuna criticità tecnico-scientifica da segnalare
Criticità' gestionali (ad es. difficoltà con i fornitori, nel reperimento delle risorse umane, ecc.)	Nessuna criticità gestionale da segnalare
Criticità finanziarie	Nessuna criticità finanziaria da segnalare

**4 - ALTRE INFORMAZIONI**

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

Il Capofila ha inviato tramite PEC la Comunicazione con la variazione dell'attività formativa, avente come oggetto la "Gestione delle modifiche nelle attività di formazione e consulenza GOI con variazione aliquote di sostegno". Approvata dalla Regione con Determinazione n. 12051 del 13/06/2024

**5 - CONSIDERAZIONI FINALI**

//////////

**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*

**Attività complessivamente effettuate**

***Esercizio della cooperazione***

RI.NOVA, in collaborazione e per conto del mandatario Agripat, ha svolto il ruolo di coordinatore e gestore delle azioni del Piano d'innovazione, pianificando e mettendo in atto tutte le iniziative necessarie a realizzare l'attività progettuale e conseguire i risultati previsti dal Piano stesso. In primo luogo è stato costituito un Comitato di Progetto, composto dal Responsabile del Piano d'innovazione, dal Responsabile Scientifico e da almeno un Rappresentante per ogni Unità Operativa coinvolta nella realizzazione delle diverse azioni previste dal Piano. Per tutta la durata del Piano, il RI.NOVA ha quindi svolto una serie di attività funzionali a garantire la corretta applicazione di quanto contenuto nel Piano stesso, e in particolare: il monitoraggio dello stato d'avanzamento dei lavori; la valutazione dei risultati in corso d'opera; l'analisi degli scostamenti, comparando i risultati intermedi raggiunti con quelli attesi; la definizione delle azioni correttive. Inoltre il Responsabile del Piano d'innovazione, in stretta collaborazione con il Responsabile Scientifico, si è preoccupato di pianificare una strategia di controllo circa il buon andamento delle attività

del Piano.

### ***Indagine sui rapporti tra condizioni termo-igrometriche del suolo e la risalita delle larve degli elateridi verso i tuberi***

Nel corso del progetto sono state realizzate le prove sperimentali in una azienda agricola rappresentativa del territorio che negli ultimi anni ha avuto importanti infestazioni da elateridi, coleottero del genere *Agriotes spp.* Il gruppo di lavoro costituitosi, formato dai vari partner del progetto, ha impostato il piano sperimentale, definito il protocollo tecnico tenendo conto degli obiettivi dell'attività ed eseguito i rilievi in funzione delle diverse prove oggetto dell'attività. L'indagine, tramite monitoraggi periodici per verificare il movimento verticale delle larve di elateridi nel terreno in relazione alle diverse profondità, è stata conseguita mediante l'interramento di "vasetti esca" in plastica drenanti posizionati a 4 diverse profondità (10-20-30-40 cm). I rilievi, da inizio marzo (semina della patata) fino luglio raccolta delle patate, sono stati eseguiti attraverso prelievi settimanali in un singolo punto di un vasetto ad ogni profondità per singola replica al fine d'avere ogni settimana n. 16 vasetti da campionare. I dati raccolti ed elaborati, in correlazione con le condizioni igrometriche del suolo e le condizioni di temperatura e precipitazione, hanno mostrato una scarsa efficienza del sistema di monitoraggio nel fornire un chiaro andamento della fluttuazione delle larve di elateride alle diverse profondità. Va ricordato che a maggio 2023 il territorio è stato colpito da forti ed abbondanti piogge che hanno creato nel terreno un grado di saturazione alto per un lungo periodo. I rilievi non distruttivi effettuati sui tuberi ogni 15 giorni hanno evidenziato le prime erosioni a partire dal mese di giugno, mentre i carotaggi del terreno effettuati a 20 cm di profondità non hanno rilevato la presenza di larve di elateridi. Quindi il controllo periodico dei tuberi è utile come indicazione di quando iniziare le applicazioni insetticida con la manichetta d'irrigazione. La sperimentazione inerenti alla prova d'irrigazione è iniziata nell'ultima settimana di maggio ed è stata effettuata fino ad una settimana prima della raccolta, avvenuta il 5 luglio. Sono stati valutati due diverse modalità di distribuzione (manichetta e aspersione) a 2 volumi irrigui. La riduzione del volume irriguo, nella tesi con distribuzione a manichetta, è stata ottenuta riducendo il diametro della manichetta da 16 mm anziché 22 mm e dimezzando la durata del periodo irriguo. Nella tesi con sistema ad aspersione mediante sprinkler è stato solo dimezzato la durata di ogni singolo intervento irriguo. Dalla prova sono emersi risultati interessanti, in particolare sono stati osservati valori d'infestazione più bassi con l'uso della manichetta a 16 mm di diametro che distribuisce una quantità minore di acqua a parità di tempo. Dai risultati ottenuti si può ipotizzare che una diversa gestione dell'irrigazione tramite manichetta possa influire l'entità del danno da elateride.

### ***Strategie agronomiche per ridurre i danni causati dagli elateridi***

L'attività sperimentale ha riguardato la valutazione dell'interferenza di due pratiche agronomiche quali lavorazione del terreno con diverse tempistica e prove di diserbo con teli pacciamanti biodegradabili.

La prova di lavorazione del terreno realizzata presso l'azienda agricola Rigatieri comprendeva una tesi con lavorazione supplementare di affinamento svolta prima dell'inverno, dopo l'aratura estiva e prima della lavorazione eseguita in presemina della patata in totale n. 3 interventi a confronto con la tesi a lavorazione standard quali aratura e lavorazione di affinamento in presemina in totale n. 2 interventi.

I dati del rilievo effettuato su un campione di 500 tuberi prelevati nella parte centrale di ogni singole parcellone alla raccolta delle patate ha mostrato che l'inserimento di una lavorazione in più rispetto allo standard ha portato ad una riduzione, anche se non statisticamente significativa dal 4,5 al 2%, d'incidenza del danno rispetto allo standard. Nella prova sperimentale realizzata nell'azienda agricola Marabini sono stati valutati due teli pacciamanti biodegradabili di uguale spessore 15 µm e di colore diverso nero e fumé. Questi teli hanno il vantaggio di poter essere interrati senza lasciare il residuo. Il rilievo finale sul danno da elateride eseguito alla raccolta su 500 tuberi prelevati al centro del parcellone ha evidenziato che l'uso dei teli pacciamanti in particolare di colore fumé, ha ridotto il danno anche se statisticamente non significativa, del 35,8% rispetto alla tesi controllo aziendale al 22,7%. Inoltre è interessante considerare l'attività erbicida e il risparmio idrico che il telo può offrire.

### ***Linee di difesa diretta per contrastare gli elateridi***

Il gruppo di lavoro costituiti dai diversi partner, ha messo a punto un protocollo tecnico operativo, eseguito i rilievi nelle diverse prove che sono state realizzate in una azienda agricola del bolognese. L'attività è stata articolata in 2 prove. Nella prova di difesa diretta con prodotti a basso impatto sono state effettuate n.3

prove distinte.

Le applicazioni standard alla semina con geodisinfestanti distribuiti nel solco hanno evidenziato contrariamente a diverse prove condotte negli anni precedenti una significativa riduzione del danno nella tesi trattata con Force Evo e in parte nella tesi trattata con Nematorin. I prodotti biologici sono stati applicati in manichetta d'irrigazione con un numero di interventi ridotto a 5 anziché 8 a causa delle abbondanti piogge nel mese di maggio, che hanno reso impossibile gli interventi irrigui. Tra i diversi prodotti utilizzati, Naturalis ha evidenziato una certa efficacia, mentre per i prodotti di sintesi a basso impatto distribuiti in manichetta è emersa inaspettatamente una mancanza di efficacia. Nella prova sperimentale di difesa con sovesci sono state prese in esame quattro essenze biocide da sovescio appartenenti a diverse famiglie botaniche: una essenza a ciclo autunno-vernino (*Raphanus sativus*) e tre a ciclo estivo (*Crotolaria juncea*, *Mix Sorghum sudanense*, Ibrido *Sorghum sudanense*). I dati raccolti indicano, contrariamente ai dati raccolti in anni precedenti, che le diverse specie utilizzate favoriscono una diminuzione del danno da elateridi, in particolare *Raphanus sativus* e sorgo sono particolarmente efficienti se confrontati con il testimone privo di biofumigazione.

#### ***Valutazione della sostenibilità sociale delle tecniche a basso impatto ambientale***

Dallo studio di entrambe le schede dati di sicurezza (SDS) dei 2 principi attivi Teflutrin e Azadiractina, si evidenziano rischi significativi per la salute e l'ambiente associati all'uso dei due prodotti fitosanitari. Da sottolineare che l'operatore applicando opportunamente i dispositivi previsti dalle norme di sicurezza, può evitare per la maggior parte i rischi. Le differenze nei dettagli delle misure di sicurezza e dei pericoli specifici evidenziano l'importanza di una lettura attenta e di un'adesione rigorosa alle linee guida fornite nelle SDS. Dalle prove di campo, è emerso che entrambi i principi attivi (Teflutrin e Azadiractina) utilizzati hanno un effetto di controllo nei confronti degli elateridi anche se le tesi in cui è stato utilizzato Teflutrin presentano valori inferiori per quanto riguarda i danni rilevati sulla coltura. Dal punto di vista produttivo non si sono evidenziate differenze fra le tesi. Per quanto riguarda il rischio per l'operatore, sulla base delle analisi di laboratorio effettuate sulle tute Tyvek utilizzate durante la preparazione e distribuzione dei prodotti, si può affermare che il rischio chimico dato dall'esposizione ai prodotti dell'operatore è bassa in entrambi i casi anche se migliore per il principio attivo Teflutrin.

#### ***Valutazione economica e qualitativa dei danni provocati da elateridi e analisi della sostenibilità economica delle soluzioni innovative***

Dall'attività di valutazione economica e qualitativa dei danni provocati dagli elateridi rilevati in campo su un campione di 10 aziende agricole rappresentative del territorio, è emerso che l'incidenza è variabile e in media si aggira intorno al 18 % di danno, escludendo i casi estremi che hanno evidenziato danni molto più alti. A questo si aggiunge il danno nella fase di magazzino e stoccaggio rilevato in media intorno ad un 16%. Dall'analisi della sostenibilità economica legata all'introduzioni di innovazioni mirate a ridurre i danni in campo e in fase di stoccaggio, dalle prove sperimentali l'utilizzo di input aggiuntivi – teli pacciamanti biodegradabili e sovescio – portano ad un aumento del costo di produzione che hanno fatto registrare anche se lieve una riduzione degli scarti produttivi arrivando ad un volume di produzione commercializzabile superiore rispetto al caso standard anche se non è sufficiente a coprire l'ammontare dell'aumento dei costi. Inoltre i dati provengono dalla sperimentazione di una sola annata produttiva, per cui si ritiene possibile che la messa a punto di tutte le tecniche innovative oggetto di sperimentazione nel progetto su più annualità possano portare ad una riduzione dello scarto più incisiva al fine di ottenere un riscontro economico maggiore.

#### ***Attività di divulgazione***

In accordo con i partner del GO, il personale di RI.NOVA ha organizzato e gestito diverse iniziative e azioni di divulgative. In particolare sono state realizzate n.2 visite guidate, 2 incontri tecnici, n. 1 articolo tecnico e n. 2 articoli divulgativi; n. 1 audiovisivo; n. 1 comunicati stampa; n. 1 Podcast. RI.NOVA ha inoltre messo a disposizione del Gruppo Operativo il proprio Portale Internet, affinché le attività ed i risultati conseguiti nel presente Piano siano facilmente identificabili e fruibili dall'utenza.

#### ***Attività di formazione***

E' stata realizzata e completata l'attività di Formazione con la realizzazione di n. 1 viaggio studio in Belgio.

### **Risultati innovativi e prodotti che caratterizzano il Piano**

L'adozione di teli pacciamanti biodegradabili rappresenta un'alternativa sostenibile e promettente ai trattamenti chimici tradizionali nella coltivazione delle patate per il contenimento dei danni da elateridi. Questa pratica e in particolare il telo di colore fumé non solo contribuisce a contrastare l'aumento delle infestazioni da elateridi, ma può anche portare a una maggiore efficienza nell'uso delle risorse e a una migliore gestione ambientale nelle coltivazioni di patate. I teli pacciamanti utilizzati sono composti da scarti di lavorazione e sono biodegradabili, riducendo così l'impatto ambientale. I teli pacciamanti biodegradabili riescono a contenere le infestanti evitando il diserbo tradizionale così da ridurre l'immissione nel terreno di sostanze chimiche.

Attraverso l'uso dei sovesci con essenze biocide appartenenti a diverse famiglie botaniche sono emersi risultati interessanti relativi alla riduzione del danno ai tuberi nella coltivazione di patate in particolare con essenze di *Raphanus sativus* e dell'ibrido *Sorghum sudanense* e *Crotolaria Juncea*. Inoltre questa pratica permette di mantenere la fertilità del suolo che si traduce attraverso un apporto consistente di sostanza organica.

Infine dall'attività sperimentale sono state ottenute altre informazioni promettenti per il contenimento degli elateridi quali l'applicazione di lavorazioni aggiuntive del terreno, l'adozione di una gestione mirata dell'irrigazione sia in manichetta che per aspersione hanno registrato valori più bassi d'infestazione utilizzando una manichetta a 16 mm e con volume irriguo dimezzato così da risparmiare in termini di consumi irrigui.

### **Potenziali ricadute in ambito produttivo e territoriale**

In termine di ricadute sul sistema produttivo, i soggetti che in primo luogo saranno in grado di avvantaggiarsi dei risultati ottenuti nell'ambito dell'attività sperimentale sono rappresentati dalle aziende agricole che afferiscono al Consorzio Italiano Patata di qualità, che è partner del GOI e detiene la leadership nel settore della patata. Grazie ai risultati ottenuti, i produttori agricoli soci di AGRIPAT potranno adottare nuovi metodi di lavoro (es. teli pacciamanti e sovesci) al fine per ottenere una gestione efficace della problematica fitosanitaria per arrivare ad una difesa della patata contro gli elateridi più sostenibile. Inoltre si vuole sottolineare il fatto che pur offrendo un vantaggio diretto ai partecipanti del GOI, le innovazioni avranno un effetto moltiplicatore anche nei confronti di altre aziende agricole anche al di fuori del territorio.

Altra ricaduta importante riguarda la sicurezza degli operatori agricoli, i quali potendo utilizzare strategie alternative all'applicazione di prodotti chimici, riducendo così la loro esposizione al rischio chimico in quanto utilizzeranno principi attivi con un profilo tossicologico basso che si ripercuote in produzioni sostenibili per la tutela anche del consumatore finale.

Data 26/06/2024

Firma del Legale Rapp.te

.....