

PROGRAMMA DI SVILUPPO RURALE 2014-2020 - REGIONE EMILIA-ROMAGNA

Gruppi operativi del PEI per produttività e sostenibilità dell'agricoltura Progetti Pilota/Supporto per sviluppo di nuovi prodotti, pratiche, processi e tecnologie nel settore agroalimentare e forestale/ Approcci collettivi riduzione Gas serra

FOCUS AREA 4B DGR 754, 2022

RELAZIONE TECNICA FINALE

DOMANDA DI SOSTEGNO **5515381** DOMANDA DI PAGAMENTO **5844083**

FOCUS AREA: 4B

Titolo Piano	<i>Strategie innovative per la Gestione sostenibile dei giallumi della VITE – GO.VITE</i>
Ragione sociale del proponente (soggetto mandatario)	ASTRA INNOVAZIONE E SVILUPPO S.r.l. Sede: Via Tebano, 45 - 48018 - Faenza (RA). P.IVA 01079650394
Elenco partner del Gruppo Operativo	ASTRA Innovazione e Sviluppo Ri.Nova Soc. Coop UNIBO DINAMICA Az. Agr. Bellettato Ettore Az. Agr. Monteduro dei fratelli Sassi Riunite&CIV (P. Associato)

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

Relazione relativa al periodo di attività dal	02 Gennaio 2023	05 Agosto 2024
Data rilascio relazione	30.09.2024	

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

1. DESCRIZIONE DELLO STATO DI AVANZAMENTO DEL PIANO

Il Gruppo Operativo (GO) ha completato in modo soddisfacente le attività previste nel piano, beneficiando della Proroga di 90 giorni richiesta il 21 dicembre 2023 e approvata dalla Regione Emilia-Romagna con determina n. 1500 del 29 gennaio 2024, che ha esteso la scadenza del progetto al 5 agosto 2024. Questa estensione si è resa necessaria per consentire il completamento delle attività relative alla sotto-azione 3.3, che richiedono condizioni ottimali presenti solo nei mesi estivi. Di conseguenza, anche le attività della sotto-azione 3.4 hanno beneficiato di questo prolungamento.

In sintesi:

- Azione 1: completata come previsto seguendo i percorsi e utilizzando gli strumenti indicati nel piano.
- Azione 2: Non erano previste attività, quindi non sono state svolte.
- Azione 3: Completata integralmente e in linea con il piano, sfruttando la proroga concessa, da cui hanno beneficiato nello specifico le sotto-azioni 3.3 e 3.4. Tutte le sotto-azioni dell’Azione 3 sono state condotte in modo ottimale, con risultati che hanno fornito dati importanti per l’innovazione e la gestione delle problematiche relative ai giallumi della vite nel settore viticolo. L’impatto positivo di questi risultati è stato significativo non solo per i partecipanti al GO, ma anche per l’intero territorio regionale e oltre, grazie alle numerose attività di divulgazione svolte.
- Azione 4: La divulgazione è stata attivata sin dalle prime fasi del progetto, con numerosi eventi, tra cui visite di campo, incontri tecnici, campus cloud e strumenti digitali. RINOVA ha messo a disposizione il proprio portale internet per rendere facilmente accessibili le attività e i risultati del Piano. Inoltre, il personale di RINOVA ha predisposto la documentazione necessaria, in italiano e inglese, per il collegamento alla Rete PEI-Agri.
- Azione 5: le attività di formazione previste sono state svolte conformemente al Piano.

Il GO ha avviato le attività previste nel piano a partire dal 2 gennaio 2023, consentendo l’inizio delle diverse attività e prove sin dalla campagna viticola 2023, che sono state completate entro l’estate 2024. Contestualmente, sono state portate a termine le ultime attività di formazione e la redazione della relazione tecnica, con la rendicontazione completata a metà settembre 2024.

Azione	Unità aziendale responsabile	Tipologia attività	Mese inizio attività previsto	Mese inizio attività reale	Mese termine attività previsto	Mese termine attività reale
1	RI.NOVA	Cooperazione	1	1	15	18
3	-ASTRA -RI.NOVA -UNIBO -Az. Agr. Bellettato Ettore -Az. Agr. Monteduro dei fratelli Sassi	Azioni specifiche	1	1	15	18
4	RINOVA	Divulgazione	1	6	15	18
5	Dinamica	Formazione	6	6	15	12

AZIONE 1 – ESERCIZIO DELLA COOPERAZIONE

2.1 Attività e risultati

Azione

1 – ESERCIZIO DELLA COOPERAZIONE

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

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

Attivazione del Gruppo Operativo

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

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

Una volta soddisfatti gli aspetti formali, sono state indette 7 riunioni del GO, di cui la prima di attivazione con l'intero gruppo di lavoro e Comitato di Piano (21/02/2023) e le successive alla

presenza delle figure coinvolte per ogni partner nelle rispettive sotto-azioni dalla 3.1 alla 3.5 (07/03/2023, 04/04/2023, 18/04/2023, 18/12/2023, 24/01/2024, 31/05/2024), al fine di poter approfondire la discussione sui singoli aspetti di ciascuna azione dato l'ampio scenario di contesti da analizzare per i diversi obiettivi presi in esame, in coerenza con la coerenza delle attività operative nelle fasi di campo. In queste sedi, il Responsabile del Progetto (M.Grazia Tommasini - RINOVA) e il Responsabile Scientifico (Claudio Ratti – UNIBO) hanno analizzato i contenuti, gli obiettivi del Piano e le eventuali criticità incontrate in corso d'opera al fine di avere la più ampia condivisione possibile delle informazioni e impostare correttamente la realizzazione delle azioni d'innovazione. Negli ultimi mesi del progetto sono stati svolti ulteriori momenti di confronto, parte dei quali anche via telefono e posta elettronica, finalizzati all'analisi dei risultati raccolti e per la predisposizione delle rendicontazioni tecniche.

Costituzione del Comitato di Piano

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

- RO, M.Grazia Tommasini (RINOVA)
- RS, Claudio Ratti (UNIBO)
- Rappresentante di ASTRA Innovazione e Sviluppo: Michele Preti
- Rappresentante di DINAMICA: Prampolini Roberto
- Rappresentante di Az. Agr. Bellettato Ettore: Bellettato Michele
- Rappresentante di Az. Agr. Monteduro dei fratelli Sassi: Sassi David
- Rappresentante di Riunite&CIV: Mora Matteo

Gestione del Gruppo Operativo

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

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

Durante il costante monitoraggio dei lavori ed i risultati via via raggiunti in caso di scostamenti sono state valutate le necessarie azioni correttive. Questo è stato gestito anche in relazione ai momenti cruciali sullo sviluppo delle diverse prove del Piano ("milestone"). In particolare, annualmente da maggio a settembre (pieno sviluppo delle attività della azione 3) sono state svolte verifiche finalizzate al controllo del corretto stato di avanzamento lavori. Anche gli incontri sopra citati sono stati utili a questo scopo, oltre ai contatti diretti avuti con i responsabili di ciascuna prova, e nel caso per definire congiuntamente con il RS, il responsabile della prova e se possibile anche del referente dei Servizi Fitosanitari di Modena e Reggio Emilia, gli opportuni aggiustamenti metodologici.

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

Preparazione dei documenti per le domande di pagamento

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

Altre attività connesse alla gestione del GO

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

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

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

Autocontrollo e Qualità

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

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

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

Attività di coordinamento

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

Attività di controllo

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

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

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

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

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

Il Sistema Qualità RINOVA, 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-GL).

A causa di criticità di natura temporale emerse durante l'attuazione del Piano, il GO ha deciso di richiedere il 21 dicembre 2023 una **PROROGA DI 90 GIORNI** per la scadenza del progetto, posticipando così la chiusura al 5 agosto 2024. Questa estensione si è resa necessaria per sfruttare al meglio la primavera e l'inizio dell'estate 2024, periodi fondamentali per il raggiungimento degli obiettivi previsti dal piano. In particolare, alcune prove sperimentali, come quelle della sotto-azione 3.3 sulla gestione dei fitoplasmi nei vigneti infetti da giallumi mediante endoterapia, hanno richiesto un tempo di sviluppo più lungo del previsto. Grazie alla proroga, è stato possibile eseguire un monitoraggio più accurato dei sintomi della malattia, che emergono in maniera ottimale a fine luglio. Analogamente, la sotto-azione 3.4, riguardante l'uso della termoterapia sulle barbatelle, ha beneficiato dell'estensione, permettendo una valutazione più completa dell'efficacia del trattamento. La richiesta di proroga è stata approvata dalla Regione Emilia-Romagna con determina n. 1500 del 29 gennaio 2024.

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

2.2 Personale

Unità aziendale responsabile	Azione	Nome e cognome	Mansione e qualifica	Attività svolta	Costo orario	Ore	Costo
RI.NOVA	1		Impiegato tecnico	Supporto tecnico	43,00 €	24	1.032,00 €
RI.NOVA	1		Impiegato amministrativo	Supporto amministrativo	27,00 €	123	3.321,00 €
RI.NOVA	1		Impiegato amministrativo	Supporto amministrativo	27,00 €	116,5	3.145,50 €
RI.NOVA	1		Impiegato Tecnico	Responsabile progetto	43,00 €	74	3.182,00 €
RI.NOVA	1		Impiegato amministrativo	Supporto amministrativo	43,00 €	137	5.891,00 €
TOTALE							16.571,50 €

AZIONE 3 – AZIONI SPECIFICHE LEGATE ALLA REALIZZAZIONE DEL PIANO

SOTTO-AZIONE 3.1 – Indagine per approfondire le conoscenze sulla distribuzione e dinamica di popolazione di Scafoideo nei territori regionali

Uar: ASTRA, ConsFitoMO (consulente di RINOVA) + L'Az. Agricola Monteduro

Attività 3.1.1 – Verifica della distribuzione delle popolazioni di *Scaphoideus titanus* e altri potenziali vettori di FD e incidenza dei giallumi nei contesti territoriali delle aree focolaio (Romagna).

Uar: ASTRA

OBIETTIVO

L'indagine, complementare e sinergica a quanto realizzato dal Servizio Fitosanitario Regionale, ha l'obiettivo di mappare la distribuzione dello Scafoideo e della Flavescenza Dorata in diverse aziende situate in zone focolaio della Romagna, al fine di promuovere le azioni di lotta obbligatoria (trattamenti insetticidi al vettore ed estirpo delle piante sintomatiche), raccogliendo informazioni relative ad un areale a forte vocazione vitivinicola e dove i giallumi della vite stanno progredendo velocemente. L'acquisizione di dati aggiornati sulle dinamiche di popolazione dello scafoideo, insieme all'indagine su altri possibili insetti vettori, ha come scopo di permettere una gestione migliore dell'emergenza giallumi a livello regionale.

MATERIALI E METODI

L'attività svolta durante il 2023 è stata realizzata nell'areale viticolo della Romagna, in prevalenza nella provincia di Ravenna, in comuni che dal 2022 rientrano nelle zone focolaio per la Flavescenza Dorata. Attraverso questa attività è stato possibile verificare l'incidenza dei vigneti con sintomi da giallumi e la presenza nei medesimi dell'insetto vettore Scafoideo in un territorio dove questa problematica è emergente, ma non ancora estesamente diffusa.

La seguente attività è stata svolta coinvolgendo complessivamente 35 vigneti:

- In 10 vigneti sono stati svolti 3-4 campionamenti visivi per rilevare la presenza di neanidi di *S. titanus*. A partire da inizio giugno è stata osservata la presenza di scafoideo sulle foglie della vite (minimo 200 foglie, campionando 10 foglie per 20 piante, in gruppi di 5 piante selezionate in 4 punti del vigneto), esaminando la pagina inferiore delle foglie dei polloni o delle foglie basali del ceppo durante le ore più fresche della giornata. È stato rilevato il numero di forme giovanili dello scafoideo distinte per età (I-II-III-IV-V).
- Negli stessi 10 vigneti è stato realizzato anche il campionamento degli adulti di *S. titanus*, installando 2 trappole cromotropiche gialle (una installata nella zona centrale e una al bordo, a 1-1,5 m dal suolo), utilizzando il modello Glutor giallo (CBC Biogard). A partire

da inizio luglio, a cadenza bisettimanale, le trappole sono state controllate e sostituite (per minimo 6 rilievi) e veniva registrato il numero di catture di adulti di *S. titanus* per trappola. Durante queste osservazioni è stata valutata anche la presenza di altri potenziali vettori, su cui si stanno svolgendo le analisi molecolari in laboratorio presso l'Università degli Studi di Bologna per verificarne l'infettività. In questo modo è possibile verificare l'incidenza di questi vettori secondari e il loro ruolo nel trasmettere i fitoplasmi nelle aree di indagine.

- In tutti i vigneti è stato eseguito un rilievo pre-raccolta per registrare l'incidenza dei sintomi di giallumi nel vigneto: a partire da inizio agosto è stata realizzata un'osservazione visiva delle piante sintomatiche con sintomi caratteristici dei giallumi, mediamente su un campione di 1000 piante per vigneto, osservate sia nel perimetro che nel centro dell'appezzamento. È stato rilevato il numero di piante sintomatiche sul totale delle piante osservate (incidenza %).
- In tutti i vigneti osservati sono stati prelevati da 1 a 6 campioni (a seconda della presenza della malattia) da piante che manifestavano sintomi riconducibili a Flavescenza Dorata e sono stati analizzati mediante PCR dall'Università degli Studi di Bologna, che ha verificato su tutti i campioni la presenza dell'agente causale della Flavescenza Dorata, ma anche di altre patologie della vite, quali il Legno Nero (andando a ricercare la presenza del relativo fitoplasma) e il virus del Pinot grigio della vite.

L'indagine è stata svolta in coerenza e concerto con le attività istituzionali del Servizio Fitosanitario Regionale (SFR) ed attraverso il coinvolgimento dei viticoltori.

Seguendo il protocollo precedentemente descritto, in accordo con i tecnici di diverse cooperative agricole operanti nell'areale della Romagna, sono stati scelti 35 vigneti rappresentativi. La selezione dei siti di monitoraggio è stata casuale tra le aziende viticole del territorio, scegliendo siti caratteristici del contesto produttivo romagnolo, senza includere intenzionalmente aziende gravemente colpite da giallumi della vite. L'elenco dei 35 vigneti considerati in questa attività di monitoraggio è riportato in **Tabella 3.1.1.1**.

Tabella 3.1.1.1. Elenco delle aziende coinvolte e attività svolte in ciascun vigneto.

Vigneto #	Località	Monitoraggio sintomi	Campionamenti forme mobili vettore	Trappole cromotropiche per adulti vettore
1	Tebano (RA)	Si	No	No
2	Castel Bolognese (RA)	Si	No	No
3	Castel Raniero (RA)	Si	Si	Si
4	Castel Raniero (RA)	Si	No	No
5	Marzeno (RA)	Si	No	No
6	Faenza (RA)	Si	No	No
7	Faenza (RA)	Si	Si	Si
8	Faenza (RA)	Si	No	No
9	Faenza (RA)	Si	Si	Si
10	Granarolo (RA)	Si	Si	Si
11	Cotignola (RA)	Si	No	No
12	Solarolo (RA)	Si	No	No
13	Mordano (BO)	Si	No	No
14	Conselice (RA)	Si	Si	Si
15	Lugo (RA)	Si	Si	Si
16	Lugo (RA)	Si	No	No
17	Fusignano (RA)	Si	No	No
18	Fusignano (RA)	Si	No	No
19	Fusignano (RA)	Si	No	No
20	Rossetta (RA)	Si	Si	Si
21	Alfonsine (RA)	Si	No	No
22	Filo di Alfonsine (RA)	Si	No	No
23	Mezzano (RA)	Si	Si	Si
24	Conventello (RA)	Si	No	No
25	Santerno (RA)	Si	Si	Si
26	Villa Prati (RA)	Si	No	No
27	Bagnacavallo (RA)	Si	No	No
28	Boncellino (RA)	Si	Si	Si
29	Cortina (RA)	Si	No	No
30	Cortina (RA)	Si	No	No
31	Pezzolo di Russi (RA)	Si	No	No
32	Tebano (RA)	Si	No	No
33	Tebano (RA)	Si	No	No
34	Tebano (RA)	Si	No	No
35	Tebano (RA)	Si	No	No

I dettagli agronomici dei 35 vigneti considerati in questa attività di monitoraggio è riportato in **Tabella 3.1.1.2.**

Tabella 3.1.1.2. Dati agronomici delle aziende coinvolte nel monitoraggio Flavescenza Dorata e Scafoideo (anno 2023, Romagna).

Vigneto #	Varietà	Distanza tra le file (m)	Distanza tra le piante (m)	Anno d'impianto	Superficie (ha)
1	Chardonnay	2,80	1,40	2008	0,3
2	Trebbiano	3,10	1,20	2016	1,5
3	Trebbiano	2,80	1,00	2018	0,2
4	Sangiovese	2,80	1,00	2001	1,0
5	Chardonnay	3,00	1,00	2005	1,5
6	Trebbiano	3,10	1,50	1983	0,6
7	Chardonnay	3,90	1,00	2016	1,1
8	Pinot bianco	3,90	1,00	2019	1,0
9	Trebbiano	3,00	1,20	2015	2,2
10	Pinot	2,90	1,00	2020	2,0
11	Pinot bianco	2,80	1,10	2016	3,6
12	Trebbiano	3,15	1,30	2016	2,0
13	Trebbiano	3,10	1,30	2011	1,0
14	Trebbiano	3,30	1,30	2008	4,0
15	Chardonnay	3,90	0,80	2018	3,9
16	Chardonnay	3,90	0,80	2012	3,8
17	Pinot bianco	3,00	1,40	2004	2,0
18	Pinot bianco	2,90	1,25	2017	2,2
19	Pinot	2,80	1,20	2016	1,0
20	Trebbiano	3,30	2,00	2021	1,5
21	Trebbiano	3,80	1,40	2013	1,5
22	Pinot	3,00	1,25	2007	5,6
23	Grechetto gentile	4,00	1,00	2015	2,85
24	Trebbiano	3,15	1,25	2017	1,5
25	Trebbiano	3,00	1,50	2020	1,7
26	Trebbiano	3,50	1,40	2012	0,6
27	Pinot	3,50	1,50	2019	1,0
28	Trebbiano	4,00	1,70	2000	4,0
29	Trebbiano	3,30	1,50	2000	2,5
30	Trebbiano	3,30	1,50	2015	1,0
31	Trebbiano	3,30	1,40	1999	1,2
32	Sangiovese	2,80	1,00	2003	1,0
33	Pinot bianco	4,00	0,75	1992	0,85
34	Trebbiano	2,70	1,00	2010	0,5
35	Merlot	2,70	1,00	2016	0,5

La geolocalizzazione dei 35 vigneti considerati in questa attività di monitoraggio è rappresentata in **Figura 3.1.1.1.**



Figura 3.1.1.1. Distribuzione spaziale delle aziende monitorate in Romagna durante la stagione 2023.

RISULTATI

Risultati - Campionamento delle forme giovanili di Scafoideo.

In ciascun sito sono stati realizzati 3 o 4 sopralluoghi (con cadenza bisettimanale) a partire da inizio-metà maggio 2023 e completati a metà-fine giugno 2023. Questa attività ha tuttavia fornito risultati modesti a causa della scarsa presenza di forme giovanili di *S. titanus* nei vigneti selezionati per il monitoraggio, complice anche la strategia insetticida adottata dagli agricoltori che ha ridotto il livello delle popolazioni al di sotto della rilevabilità. Di fatto, non sono mai state rinvenute forme mobili di Scafoideo nei vigneti monitorati, se non per 1 neanide rilevata nel vigneto biologico #28 prima dei trattamenti insetticidi obbligatori (**Tabella 3.1.1.3.**).

Tabella 3.1.1.3. Campionamento delle forme mobili di Scafoideo nei vigneti selezionati in provincia di Ravenna durante la primavera-estate 2023 (3-4 campionamenti delle foglie tra maggio e giugno).

Vigneto #	Località	Campionamenti forme mobili vettore	Trappole cromotropiche per adulti vettore	Cultivar	N° forme mobili cumulate/vigneto
3	Castel Raniero (RA)	Si	Si	Trebbiano	0
7	Faenza (RA)	Si	Si	Chardonnay	0
9	Faenza (RA)	Si	Si	Trebbiano	0
10	Granarolo (RA)	Si	Si	Pinot	0
14	Conselice (RA)	Si	Si	Trebbiano	0
15	Lugo (RA)	Si	Si	Chardonnay	0
20	Rossetta (RA)	Si	Si	Trebbiano	0
23	Mezzano (RA)	Si	Si	Grechetto gentile	0
25	Santerno (RA)	Si	Si	Trebbiano	0
28	Boncellino (RA)	Si	Si	Trebbiano	1

Risultati - Monitoraggio di Scafoideo tramite trappole collose.

L'installazione delle trappole cromotropiche è stata realizzata a metà giugno 2023, posizionando 2 trappole Glutor giallo per ciascun vigneto. Il primo controllo (sostituendo tutte le trappole, portate in laboratorio per il conteggio delle catture allo stereomicroscopio) è stato realizzato il 30/06/23. Quindi, a cadenza bisettimanale, sono stati realizzati i successivi controlli. Il secondo controllo è stato realizzato il 12/07/23, il terzo controllo il 27/07/23, il quarto controllo il 03/08/23, il quinto controllo il 18/08/23, il sesto controllo il 28/08/23, il settimo controllo il 05/09/23, mentre il controllo finale il 19/09/23. In **Tabella 3.1.1.4.**, **Tabella 3.1.1.5.**, **Tabella 3.1.1.6.**, **Tabella 3.1.1.7.**, **Tabella 3.1.1.8.**, **Tabella 3.1.1.9.**, **Tabella 3.1.1.10.**, **Tabella 3.1.1.11.**, **Tabella 3.1.1.12.** e **Tabella 3.1.1.13.** sono riportati i conteggi rispettivamente dei siti #3, #7, #9, #10, #14, #15, #20, #23, #25 e #28 dove erano state installate le trappole cromotropiche. E' necessario precisare che tutti i vigneti erano a conduzione convenzionale (difesa integrata), ad eccezione dei siti #3 e #28 a conduzione biologica. Inizialmente (nei primi controlli) è stata rilevata solo la presenza di Scafoideo, mentre non sono state annotate altre catture (n.d. = dato non disponibile). Dal quarto controllo in avanti è stata rilevata e annotata anche la presenza di altre cicaline e di altri insetti. Le catture di Scafoideo, così come delle altre specie non-bersaglio, sono state consegnate ai laboratori di patologia vegetale dell'Università di Bologna al fine di indagare (grazie ad analisi molecolari specifiche) la presenza di altri potenziali vettori (oltre a *S. titanus*) mediante test di positività al fitoplasma della Flavescenza Dorata.

Tabella 3.1.1.4. Campionamento delle forme adulte di Scafoideo nei vigneti selezionati in provincia di Ravenna durante la primavera-estate 2023 (8 rilievi delle trappole cromotropiche gialle tra giugno e settembre). Dettaglio delle catture nel sito #3 (Castel Raniero, RA).

Data	<i>Scaphoideus titanus</i>		<i>Empoasca vitis</i>		Altri insetti non-target	
	Trappola bordo	Trappola centro	Trappola bordo	Trappola centro	Trappola bordo	Trappola centro
30/06/2023	0	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
12/07/2023	0	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
27/07/2023	0	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
03/08/2023	0	0	226	235	6	1
18/08/2023	0	0	16	118	3	3
28/08/2023	0	0	6	26	2	2
05/09/2023	0	0	4	6	0	1
19/09/2023	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

Nel sito #3 (Castel Raniero, RA) su vitigno cv Trebbiano (a conduzione biologica) non sono mai stati catturati adulti di *S. titanus*, mentre in questo vigneto biologico una importante presenza di *Empoasca vitis* è stata rilevata in particolare nella prima metà di agosto 2023 (**Tabella 3.1.1.4.**).

Tabella 3.1.1.5. Campionamento delle forme adulte di Scafoideo nei vigneti selezionati in provincia di Ravenna durante la primavera-estate 2023 (8 rilievi delle trappole cromotropiche gialle tra giugno e settembre). Dettaglio delle catture nel sito #7 (Faenza, RA).

Data	<i>Scaphoideus titanus</i>		<i>Empoasca vitis</i>		Altri insetti non-target	
	Trappola bordo	Trappola centro	Trappola bordo	Trappola centro	Trappola bordo	Trappola centro
30/06/2023	0	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
12/07/2023	0	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
27/07/2023	0	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
03/08/2023	0	0	24	82	10	13
18/08/2023	0	0	13	25	2	5
28/08/2023	0	0	45	50	5	4
05/09/2023	0	0	1	45	2	1
19/09/2023	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

Nel sito #7 (Faenza, RA) su vitigno cv Chardonnay non sono mai stati catturati adulti di *S. titanus*, mentre una discreta presenza di *Empoasca vitis* è stata rilevata in particolare nel mese di agosto 2023 (**Tabella 3.1.1.5.**).

Tabella 3.1.1.6. Campionamento delle forme adulte di Scafoideo nei vigneti selezionati in provincia di Ravenna durante la primavera-estate 2023 (8 rilievi delle trappole cromotropiche gialle tra giugno e settembre). Dettaglio delle catture nel sito #9 (Faenza, RA).

Data	<i>Scaphoideus titanus</i>		<i>Empoasca vitis</i>		Altri insetti non-target	
	Trappola bordo	Trappola centro	Trappola bordo	Trappola centro	Trappola bordo	Trappola centro
30/06/2023	0	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
12/07/2023	0	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
27/07/2023	0	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
03/08/2023	0	0	22	33	7	7
18/08/2023	0	0	9	23	3	3
28/08/2023	0	0	34	22	5	3
05/09/2023	0	0	19	30	0	5
19/09/2023	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

Nel sito #9 (Faenza, RA) su vitigno cv Trebbiano non sono mai stati catturati adulti di *S. titanus*, mentre una modesta presenza di *Empoasca vitis* è stata rilevata durante tutto il mese di agosto 2023 (Tabella 3.1.1.6.).

Tabella 3.1.1.7. Campionamento delle forme adulte di Scafoideo nei vigneti selezionati in provincia di Ravenna durante la primavera-estate 2023 (8 rilievi delle trappole cromotropiche gialle tra giugno e settembre). Dettaglio delle catture nel sito #10 (Granarolo, RA).

Data	<i>Scaphoideus titanus</i>		<i>Empoasca vitis</i>		Altri insetti non-target	
	Trappola bordo	Trappola centro	Trappola bordo	Trappola centro	Trappola bordo	Trappola centro
30/06/2023	0	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
12/07/2023	0	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
27/07/2023	0	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
03/08/2023	0	0	13	18	6	1
18/08/2023	0	0	4	24	0	4
28/08/2023	0	0	41	56	0	4
05/09/2023	0	0	14	29	4	1
19/09/2023	0	0	12	8	0	1

Nel sito #10 (Granarolo, RA) su vitigno cv Pinot non sono mai stati catturati adulti di *S. titanus*, mentre una modesta presenza di *Empoasca vitis* è stata rilevata tra agosto e settembre 2023 (Tabella 3.1.1.7.).

Tabella 3.1.1.8. Campionamento delle forme adulte di Scafoideo nei vigneti selezionati in provincia di Ravenna durante la primavera-estate 2023 (8 rilievi delle trappole cromotropiche gialle tra giugno e settembre). Dettaglio delle catture nel sito #14 (Conselice, RA).

Data	<i>Scaphoideus titanus</i>		<i>Empoasca vitis</i>		Altri insetti non-target	
	Trappola bordo	Trappola centro	Trappola bordo	Trappola centro	Trappola bordo	Trappola centro
30/06/2023	0	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
12/07/2023	0	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
27/07/2023	0	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
03/08/2023	0	0	8	9	18	11
18/08/2023	0	0	46	82	4	16
28/08/2023	0	0	24	11	1	0
05/09/2023	0	0	61	23	7	4
19/09/2023	0	0	28	12	7	4

Nel sito #14 (Conselice, RA) su vitigno cv Trebbiano non sono mai stati catturati adulti di *S. titanus*, mentre una discreta presenza di *Empoasca vitis* è stata rilevata in particolare nel mese di agosto e settembre 2023 (Tabella 3.1.1.8.).

Tabella 3.1.1.9. Campionamento delle forme adulte di Scafoideo nei vigneti selezionati in provincia di Ravenna durante la primavera-estate 2023 (8 rilievi delle trappole cromotropiche gialle tra giugno e settembre). Dettaglio delle catture nel sito #15 (Lugo, RA).

Data	<i>Scaphoideus titanus</i>		<i>Empoasca vitis</i>		Altri	
	Trappola bordo	Trappola centro	Trappola bordo	Trappola centro	Trappola bordo	Trappola centro
30/06/2023	0	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
12/07/2023	0	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
27/07/2023	0	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
03/08/2023	0	0	12	16	10	12
18/08/2023	0	0	28	11	10	2
28/08/2023	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
05/09/2023	0	0	43	51	9	5
19/09/2023	0	0	40	16	2	4

Nel sito #15 (Lugo, RA) su vitigno cv Chardonnay non sono mai stati catturati adulti di *S. titanus*, mentre una discreta presenza di *Empoasca vitis* è stata rilevata in particolare tra agosto e settembre 2023 (Tabella 3.1.1.9.).

Tabella 3.1.1.10. Campionamento delle forme adulte di Scafoideo nei vigneti selezionati in provincia di Ravenna durante la primavera-estate 2023 (8 rilievi delle trappole cromotropiche gialle tra giugno e settembre). Dettaglio delle catture nel sito #20 (Rossetta, RA).

Data	<i>Scaphoideus titanus</i>		<i>Empoasca vitis</i>		Altri	
	Trappola bordo	Trappola centro	Trappola bordo	Trappola centro	Trappola bordo	Trappola centro
30/06/2023	0	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
12/07/2023	0	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
27/07/2023	0	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
03/08/2023	0	0	148	29	24	22
18/08/2023	1	0	118	64	9	3
28/08/2023	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
05/09/2023	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
19/09/2023	0	0	59	45	3	5

Nel sito #20 (Rossetta, RA) su vitigno cv Trebbiano è stato rinvenuto un singolo esemplare adulto di *S. titanus*, specificatamente catturato nel controllo del 18/08 (quindi cattura avvenuta tra il 03/08 e il 18/08); anche in questo caso si può apprezzare una importante presenza di *Empoasca vitis* in particolare ad agosto 2023 (Tabella 3.1.1.10.).

Tabella 3.1.1.11. Campionamento delle forme adulte di Scafoideo nei vigneti selezionati in provincia di Ravenna durante la primavera-estate 2023 (8 rilievi delle trappole cromotropiche gialle tra giugno e settembre). Dettaglio delle catture nel sito #23 (Mezzano, RA).

Data	<i>Scaphoideus titanus</i>		<i>Empoasca vitis</i>		Altri	
	Trappola bordo	Trappola centro	Trappola bordo	Trappola centro	Trappola bordo	Trappola centro
30/06/2023	0	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
12/07/2023	0	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
27/07/2023	0	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
03/08/2023	0	0	21	36	11	15
18/08/2023	0	0	25	6	3	2
28/08/2023	0	0	19	33	3	6
05/09/2023	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
19/09/2023	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

Nel sito #23 (Mezzano, RA) su vitigno cv Grechetto gentile non sono mai stati catturati adulti di *S. titanus*, mentre una modesta presenza di *Empoasca vitis* è stata rilevata in particolare nel mese di agosto 2023 (Tabella 3.1.1.11.).

Tabella 3.1.1.12. Campionamento delle forme adulte di Scafoideo nei vigneti selezionati in provincia di Ravenna durante la primavera-estate 2023 (8 rilievi delle trappole cromotropiche gialle tra giugno e settembre). Dettaglio delle catture nel sito #25 (Santerno, RA).

Data	<i>Scaphoideus titanus</i>		<i>Empoasca vitis</i>		Altri	
	Trappola bordo	Trappola centro	Trappola bordo	Trappola centro	Trappola bordo	Trappola centro
30/06/2023	0	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
12/07/2023	0	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
27/07/2023	0	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
03/08/2023	0	0	34	32	14	12
18/08/2023	0	0	39	47	5	0
28/08/2023	0	0	48	28	7	6
05/09/2023	0	0	13	11	0	1
19/09/2023	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

Nel sito #25 (Santerno, RA) su vitigno cv Trebbiano non sono mai stati catturati adulti di *S. titanus*, mentre una modesta presenza di *Empoasca vitis* è stata rilevata in particolare nel mese di agosto 2023 (Tabella 3.1.1.12.).

Tabella 3.1.1.13. Campionamento delle forme adulte di Scafoideo nei vigneti selezionati in provincia di Ravenna durante la primavera-estate 2023 (8 rilievi delle trappole cromotropiche gialle tra giugno e settembre). Dettaglio delle catture nel sito #28 (Boncellino, RA).

Data	<i>Scaphoideus titanus</i>		<i>Empoasca vitis</i>		Altri	
	Trappola bordo	Trappola centro	Trappola bordo	Trappola centro	Trappola bordo	Trappola centro
30/06/2023	0	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
12/07/2023	0	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
27/07/2023	0	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
03/08/2023	0	0	307	209	56	36
18/08/2023	0	0	603	561	9	5
28/08/2023	0	1	457	420	4	3
05/09/2023	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
19/09/2023	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

Infine, nel sito #28 (Boncellino, RA) su vitigno cv Trebbiano (a conduzione biologica) è stato catturato un adulto di *S. titanus* in data 28/08 (cattura effettuata nel periodo compreso tra il 18/08 e il 28/08); in questo vigneto biologico si evidenzia una elevata pressione della cicalina verde *Empoasca vitis*, anche in questo caso in particolare nel mese di agosto 2023 (Tabella 3.1.1.13.).

Risultati - Mappatura dei vigneti per rilevare la sintomatologia di Flavescenza Dorata.

In 35 vigneti è stata realizzata una mappatura delle piante con sintomi ascrivibili ai giallumi della vite, visitando ciascun sito in pre-raccolta (tra fine agosto e inizio settembre). In ciascun vigneto è stato rilevato il numero di piante sintomatiche (con sintomi ascrivibili ai giallumi) sul totale delle piante osservate (minimo 500-1000 piante/vigneto), registrando la posizione spaziale sul filare delle piante sintomatiche (per minimo 4-5 filari contigui), delle fallanze (piante estirpate causa sintomi nelle annate precedenti) e dei rimpiazzi (nuove barbatelle messe a dimora). Inoltre, sono state annotate una serie di informazioni agronomiche mediante un questionario compilato dall'agricoltore (es. superficie dell'apezzamento, varietà, anno d'impianto, sesto d'impianto, anno di comparsa dei primi sintomi ascrivibili ai giallumi della vite, trattamenti insetticidi eseguiti durante il 2023, ...). Infine, da ciascun vigneto monitorato sono stati prelevati 3 campioni di materiale vegetale (tralci con foglie) afferenti ad altrettante piante sintomatiche presenti all'interno dell'area mappata. I campioni sono stati consegnati ai laboratori di patologia vegetale dell'Università di Bologna al fine di indagare (grazie ad analisi molecolari specifiche) la presenza degli agenti responsabili dei giallumi della vite: *'Grapevine flavescence dorée phytoplasma'* (responsabile della Flavescenza Dorata) e *'Candidatus Phytoplasma solani'* (responsabile del Legno Nero). Inoltre, sono stati utilizzati anche primer specifici per indagare la presenza del virus del Pinot Grigio (GPGV = grapevine Pinot Gris virus). 67

Il livello di diffusione dei giallumi della vite è stato rilevato in 35 vigneti commerciali con un'estensione media di $1,8 \pm 1,3$ ettari; in alcuni casi l'azienda aveva investito a vigneto una superficie nettamente maggiore (es. 15-20 ettari) rispetto a quanto campionato, i dati fanno riferimento puntualmente al singolo impianto mappato (**Figura 3.1.1.2.**). La mappatura ha interessato mediamente 925 ± 213 piante (**Figura 3.1.1.3.**), corrispondenti al $32,8\% \pm 24,8$ della superficie totale dell'apezzamento selezionato per l'indagine; nei casi di appezzamenti con pochi filari (eventualmente contigui ad altri vigneti), il vigneto è stato mappato nella sua interezza, in alternativa è stata selezionata una porzione di vigneto rappresentativa della totalità, mappando solo un campione di alcuni filari.

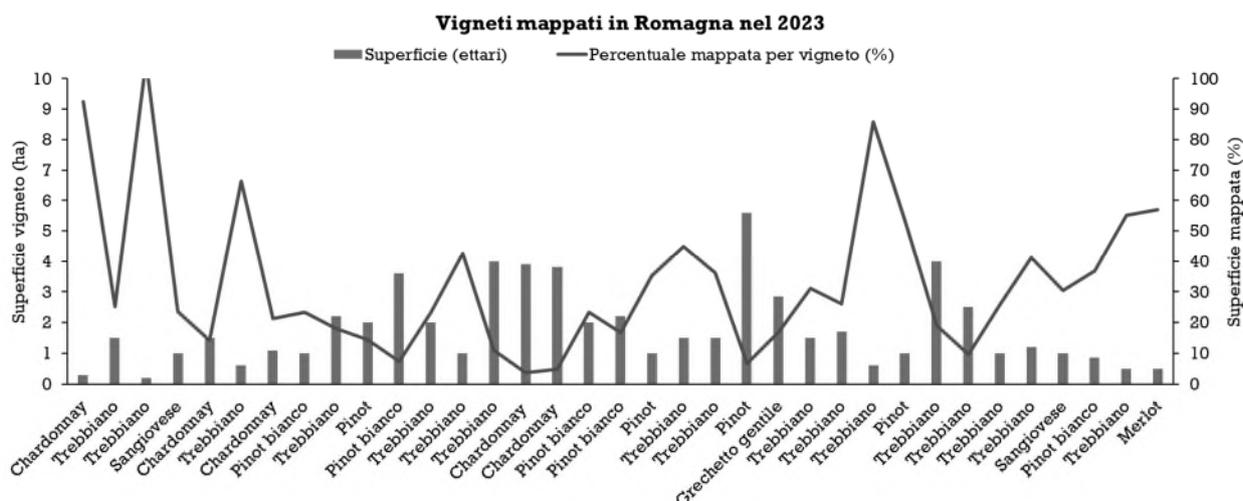


Figura 3.1.1.2. Superficie di ciascun vigneto selezionato per l'indagine territoriale di Flavescenza Dorata in Romagna durante la stagione 2023.

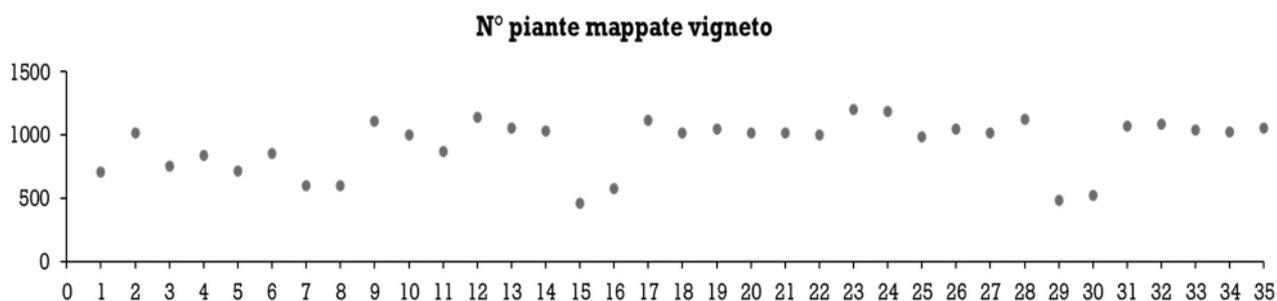


Figura 3.1.1.2. N° di piante monitorate e quindi mappate per ciascun vigneto selezionato all'interno dell'indagine territoriale di Flavescenza Dorata in Romagna durante la stagione 2023.

Un aspetto interessante emerso dal questionario è la percezione delle aziende coinvolte nell'indagine (riferita alla stagione 2023) della situazione dei propri appezzamenti: in circa un terzo dei vigneti il proprietario non aveva infatti mai rilevato sintomi imputabili a giallumi fino all'inizio dell'indagine. Gli impianti avevano un'età variabile (anno d'impianto medio: 2011 ± 9 anni), mentre in generale l'anno di comparsa o percezione dei primi sintomi nel vigneto presentava una minor variabilità del dato intorno alla media (2021 ± 2 anni). Un dato allarmante è il calcolo degli anni di vita dell'impianto senza rilevare giallumi: il periodo tra la messa a dimora del vigneto e l'osservazione dei primi sintomi è di 10 ± 9 anni (ciò significa che mentre in alcuni casi il vigneto per vent'anni ha prodotto senza preoccupazione alcuna di giallumi, in altri casi il vigneto messo a dimora di recente ha manifestato i primi sintomi già alla seconda-terza foglia). Questi risultati sono riportati graficamente anche in **Figura 3.1.1.3.** e **Figura 3.1.1.4.**

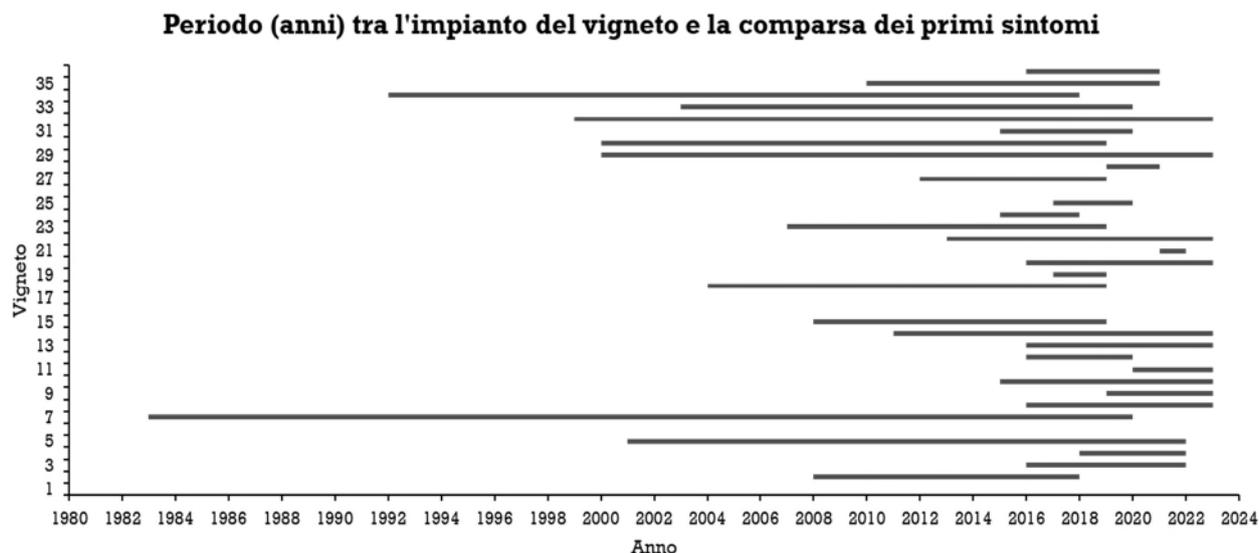


Figura 3.1.1.3. Informazioni raccolte mediante questionari agli agricoltori: periodo (in anni) di vita dell'impianto (vigneto oggetto del monitoraggio) tra la messa a dimora e la comparsa dei primi sintomi di Flavescenza Dorata in Romagna (dati raccolti a fine stagione 2023).

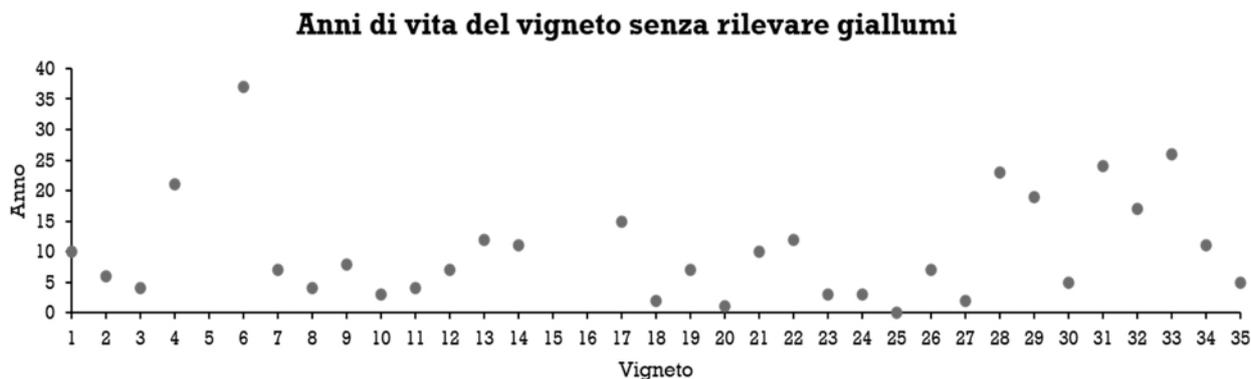


Figura 3.1.1.4. Informazioni raccolte mediante questionari agli agricoltori: anni di vita dell'impianto (vigneto oggetto del monitoraggio) senza che fossero manifesti i sintomi di Flavescenza Dorata in Romagna (dati raccolti a fine stagione 2023).

Il risultato principale di questa indagine consiste nell'esito delle analisi molecolari. In totale a oggi, nell'ambito di questo progetto, sono stati analizzati 83 campioni provenienti da 33 vigneti della Romagna (tutti campionati tra agosto e settembre 2023), con in media 2,5 campioni per vigneto (infatti in alcuni casi le piante sintomatiche tra quelle mappate erano inferiori alle 3 prefissate nel protocollo). In totale 31 su 33 vigneti sono risultati positivi a FD e/o LN (94%); va ricordato che in un terzo degli impianti i produttori non avevano mai osservato sintomi ascrivibili ai giallumi negli anni precedenti. In ogni caso, anche i due vigneti con esito negativo presentavano piante sintomatiche. Il 57,6% dei vigneti monitorati (19/33) è risultato positivo a Legno Nero, così come il 57,6% dei vigneti monitorati (19/33) è risultato positivo a Flavescenza Dorata. Il 21,2% dei vigneti monitorati (7/33), invece, presentava, nel complesso, campioni positivi a entrambi i fitoplasmi. I risultati, suddivisi per località, sono riportati in **Figura 3.1.1.5**.

Un ulteriore risultato è stato ottenuto con l'indagine collaterale ed estemporanea della presenza di GPGV negli impianti oggetto dell'indagine sulla Flavescenza Dorata. In media il 66,7% dei vigneti monitorati (22/33) è risultato positivo al GPGV. Questo virus è spesso latente e non mostra sintomi specifici, ma può causare danni produttivi anche gravi. Questo virus non è associato ai sintomi dei giallumi ed è una casualità che piante positive ai giallumi ne fossero infette, così come ne sono risultate infette anche piante sintomatiche campionate che però non hanno manifestato positività ai fitoplasmi (in totale il 56,6% dei campioni, cioè 47/83, era positivo a GPGV). Anche in altri progetti di ricerca la frequenza di questo virus è allarmante.

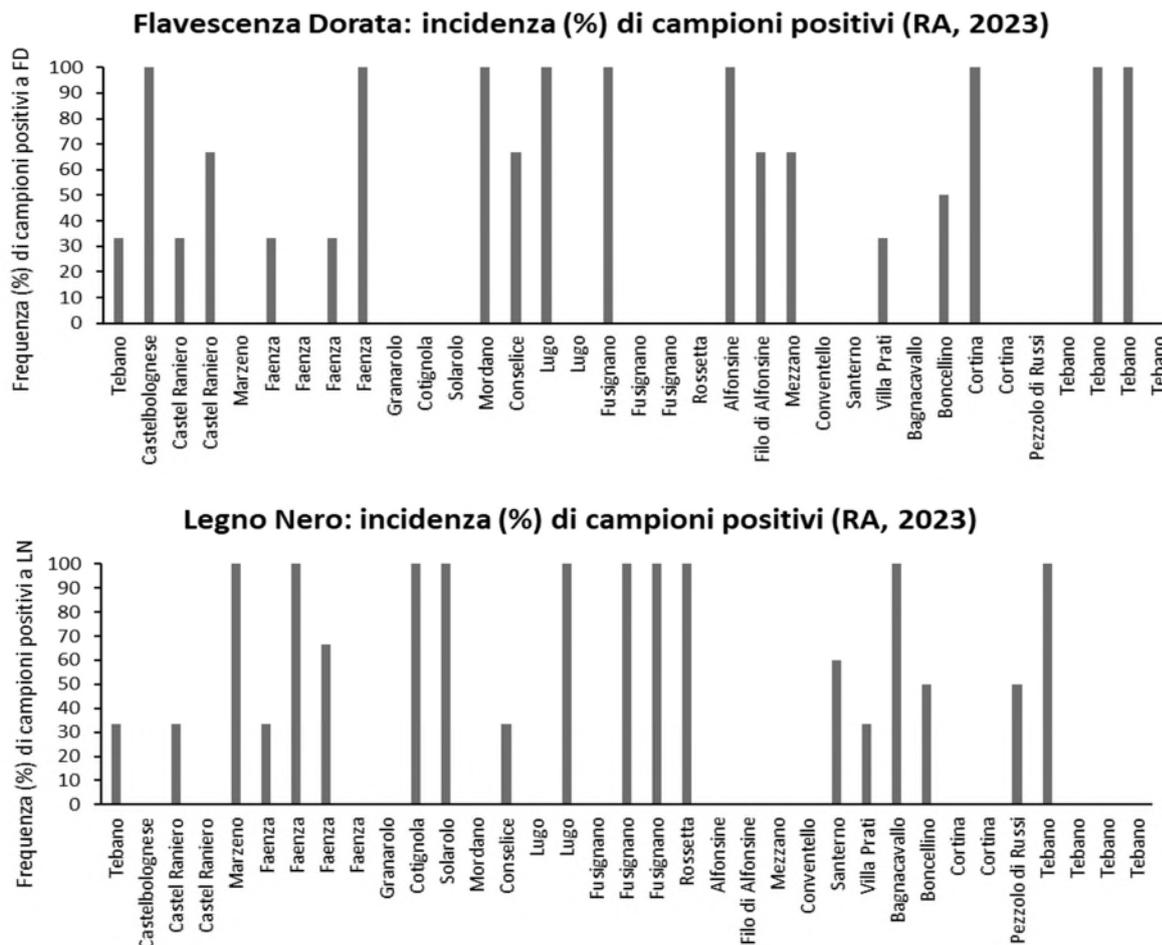


Figura 3.1.1.5. Positività a *'Grapevine flavescence dorée phytoplasma'* (fitoplasma responsabile della Flavescenza Dorata) e *'Candidatus Phytoplasma solani'* (fitoplasma responsabile del Legno Nero) nei vigneti monitorati in Romagna nel 2023 all'interno del progetto PSR GO.Vite.

Infine, un ultimo risultato degno di nota ottenuto dai questionari rivolti agli agricoltori è relativo alla 'fotografia' delle pratiche aziendali adottate in termini di lotta obbligatoria all'insetto vettore *S. titanus*. Tutte le aziende coinvolte nell'indagine hanno realizzato almeno 2 interventi contro *S. titanus*. I vigneti biologici oggetto dell'indagine hanno applicato 2 volte le piretrine. I vigneti convenzionali hanno utilizzato in strategia i diversi prodotti ammessi da disciplinare, con una frequenza di utilizzo dei vari prodotti come riportato nel **Figura 3.1.1.6**.

In media i vigneti oggetto dell'indagine hanno ricevuto $2,5 \pm 0,7$ trattamenti insetticidi mirati a contenere le infestazioni di *S. titanus*. Nella maggioranza dei casi è stato impiegato flupyradifurone oppure acetamiprid per il primo intervento obbligatorio e un piretroide (in particolare etofenprox) per realizzare il secondo intervento obbligatorio. Il terzo ed eventualmente il quarto intervento insetticida sono stati realizzati in genere con un ulteriore piretroide.

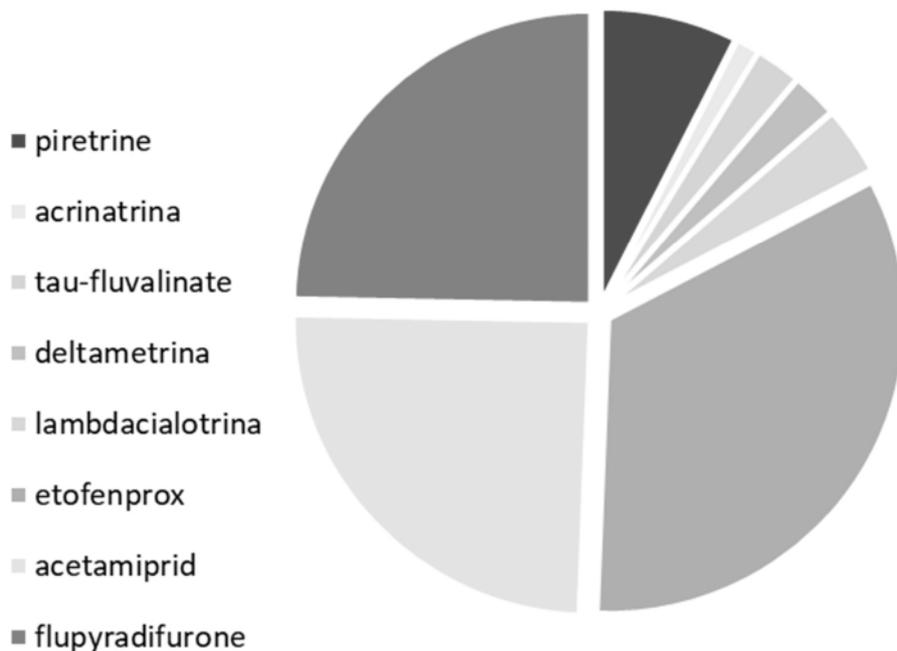


Figura 3.1.1.6. Impiego dei diversi principi attivi insetticidi utilizzati nei confronti di *S. titanus* in un campione di aziende site in provincia di Ravenna durante la stagione 2023.

Per quanto riguarda i risultati di dettaglio della mappatura dei vigneti, in totale sono state osservate e mappate 32389 piante su 35 vigneti, rilevando la posizione di quelle sintomatiche, così come delle fallanze e dei rimpiazzi. A titolo esemplificativo si riportano in **Figura 3.1.1.7.** alcuni casi, dove appare evidente la diversa distribuzione dei sintomi.

PIANTA	FILA1	FILA2	FILA3	FILA4	FILA5	FILA6	FILA7	FILA8	FILA9	FILA10	FILA11	FILA12
PIANTA 1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	0
PIANTA 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PIANTA 3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PIANTA 4	0	3	1	2	3	0	0	0	0	0	0	0
PIANTA 5	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PIANTA 6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PIANTA 7	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
PIANTA 8	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0
PIANTA 9	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0
PIANTA 10	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0
PIANTA 11	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
PIANTA 12	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0
PIANTA 13	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
PIANTA 14	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PIANTA 15	1	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
PIANTA 16	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PIANTA 17	0	1	0	1	3	1	0	0	0	0	0	0
PIANTA 18	0	0	1	0	3	1	0	0	0	0	0	0
PIANTA 19	0	3	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
PIANTA 20	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
PIANTA 21	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
PIANTA 22	1	3	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
PIANTA 23	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
PIANTA 24	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
PIANTA 25	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
PIANTA 26	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
PIANTA 27	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
PIANTA 28	1	0	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0
PIANTA 29	3	0	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0
PIANTA 30	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PIANTA 31	0	1	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0
PIANTA 32	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PIANTA 33	3	3	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0
PIANTA 34	1	0	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0
PIANTA 35	0	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
PIANTA 36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PIANTA 37	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PIANTA 38	0	0	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0
PIANTA 39	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0
PIANTA 40	3	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0
PIANTA 41	0	0	1	3	1	1	0	0	0	0	0	0
PIANTA 42	0	1	1	3	1	1	0	0	0	0	0	0
PIANTA 43	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
PIANTA 44	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
PIANTA 45	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
PIANTA 46	0	3	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
PIANTA 47	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
PIANTA 48	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
PIANTA 49	3	0	0	3	1	1	0	0	0	0	0	0
PIANTA 50	0	0	3	1	1	1	0	0	0	0	0	0
PIANTA 51	0	0	3	3	1	0	0	0	0	0	0	0
PIANTA 52	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
PIANTA 53	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
PIANTA 54	0	1	1	1	0	3	0	0	0	0	0	0
PIANTA 55	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0
PIANTA 56	2	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0

Figura 3.1.1.7. Esempi di mappatura dei vigneti oggetto dell'indagine territoriale in Romagna durante il 2023.

Per realizzare le analisi di questa mappatura, le diverse tipologie di sintomi sono state raggruppate in classi, secondo la seguente discriminazione. Classe 0 = pianta asintomatica. Classe 1 = pianta sintomatica con evidenti giallumi. Classe 2 = fallanza (pianta rimossa, imputabile a estirpo di pianta malata e sintomatica). Classe 3 = rimpiazzo (pianta rimossa e sostituita con nuova barbatella).

L'incidenza di piante sintomatiche (con sintomi ascrivibili ai giallumi) è risultata in media $8,7\% \pm 16,6$, le fallanze sono state in media il $3,6\% \pm 6,7$, mentre i rimpiazzati sono stati in media il $2,1\% \pm 4,8$. Nel complesso, sempre come valore medio, i vigneti campionati presentavano il $14,5\% \pm 19,0$ di piante con produzione ridotta oppure azzerata (come somma di piante sintomatiche, fallanze e rimpiazzati), come riportato in **Figura 3.1.1.8**.

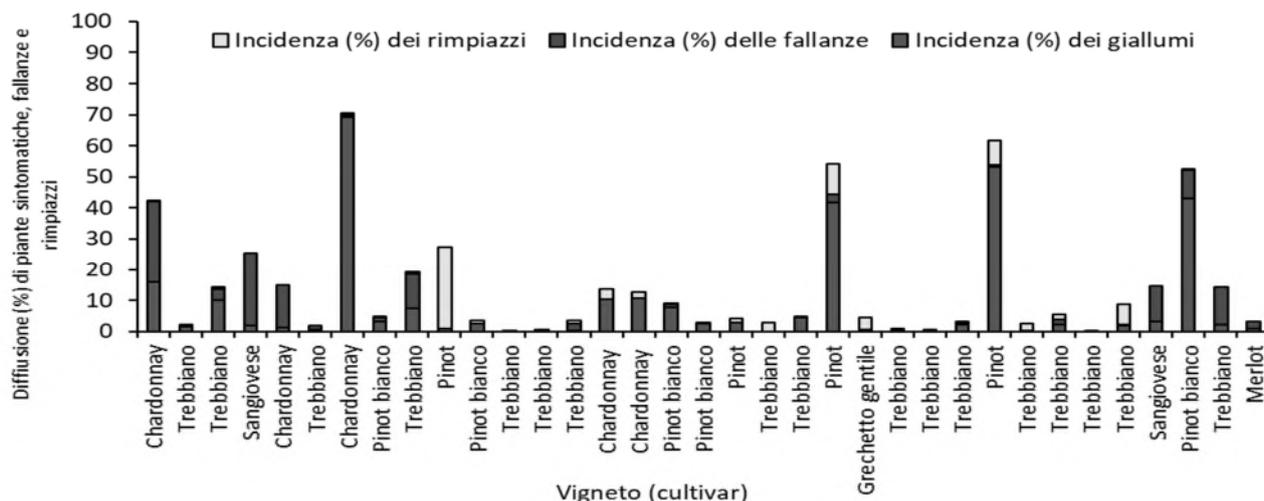


Figura 3.1.1.8. Frequenza di piante sintomatiche, fallanze e rimpiazzati nei 35 vigneti mappati in provincia di Ravenna nel 2023.

Infine, è stata realizzata un'analisi per determinare se la frequenza di piante sintomatiche, fallanze e rimpiazzati fosse maggiore nel bordo o al centro del vigneto. Per ogni impianto, la mappatura realizzata sui diversi filari è stata discriminata per la zona perimetrale (2 file laterali e 10 piante di testata) o per la parte centrale (la restante porzione mappata nel cuore del parcellone). I risultati sono riportati in **Figura 3.1.1.9**. e **Figura 3.1.1.10**. In **Figura 3.1.1.9**, è riportata la frequenza complessiva della problematica giallumi (piante sintomatiche + fallanze + rimpiazzati) per l'intero appezzamento (in alto) e scorporando la parte perimetrale del bordo dal centro dell'impianto (in basso). In **Figura 3.1.1.10**, è riportata la differenza (%) tra l'incidenza dei giallumi (piante sintomatiche + fallanze + rimpiazzati) nel bordo e nel centro dell'impianto. Si può tendenzialmente apprezzare una maggior incidenza della problematica a bordo impianto, cioè nelle zone perimetrali dei vigneti.

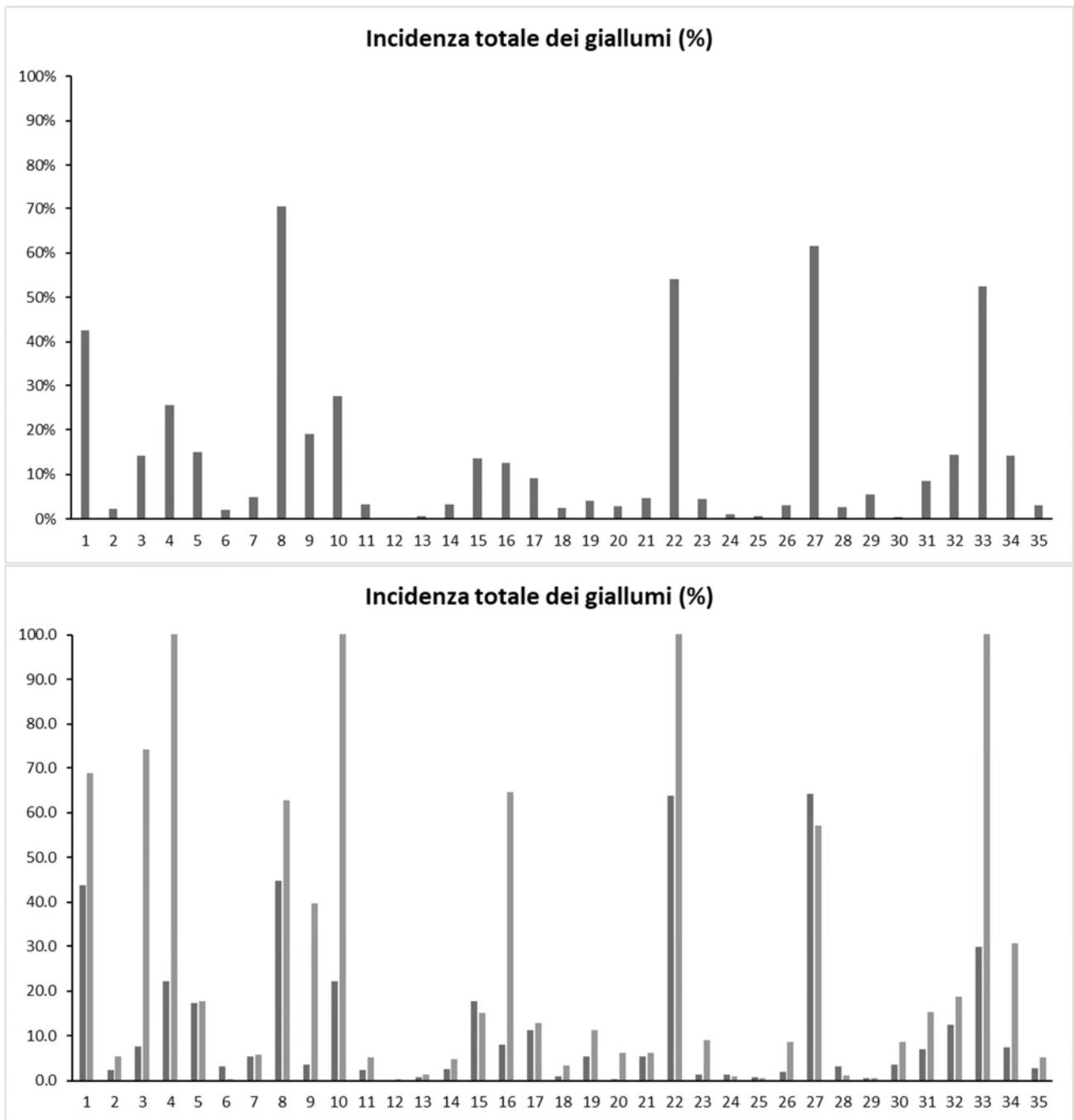


Figura 3.1.1.9. Frequenza complessiva della problematica giallumi (piante sintomatiche + fallanze + rimpiazzati) per l'intero appezzamento (in alto) e scorporando la parte perimetrale del bordo dal centro dell'impianto (in basso) nei 35 vigneti mappati in provincia di Ravenna nel 2023.

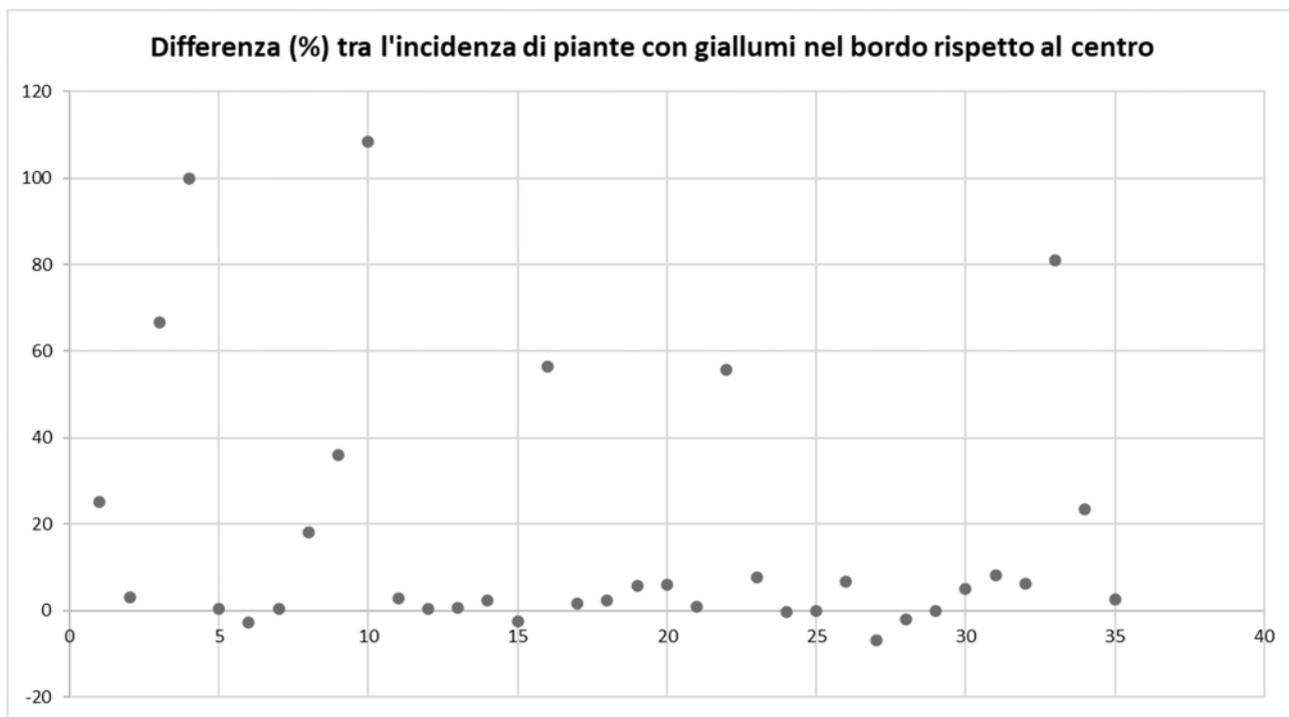


Figura 3.1.1.10. Differenza (%) tra l'incidenza dei giallumi (piante sintomatiche + fallanze + rimpiazzati) nel bordo e nel centro dell'impianto nei 35 vigneti mappati in provincia di Ravenna nel 2023.

CONCLUSIONI

Azione 3.1.1. - L'attività svolta durante la stagione 2023 è stata realizzata nell'areale viticolo della Romagna, in prevalenza nella provincia di Ravenna, in comuni che dal 2022 rientrano nelle zone focolaio per la Flavescenza Dorata. Attraverso questa attività è stato possibile verificare l'incidenza dei vigneti con sintomi da giallumi e la presenza nei medesimi dell'insetto vettore Scafoideo in un territorio dove questa problematica è emergente, ma non ancora diffusa. In particolare, sono stati monitorati 10 vigneti per rilevare la presenza di forme giovanili e adulti di *S. titanus*. Inoltre, sono stati monitorati 35 vigneti per mappare la presenza di piante sintomatiche, così come di fallanze e rimpiazzati ascrivibili alla problematica Flavescenza Dorata. I risultati di questa attività sono stati molto apprezzati in primo luogo dagli agricoltori e dai tecnici coinvolti nel monitoraggio, che hanno avuto l'opportunità di essere aggiornati, sensibilizzati e talvolta formati su questa grave problematica presente nel territorio Romagnolo. La modesta presenza di *S. titanus* riscontrata nei campionamenti non ha permesso di ottenere valide indicazioni in merito alla popolazione di questo insetto vettore. D'altra parte, l'attività di mappatura dei vigneti associata ai questionari rivolti agli agricoltori ha permesso di ricavare preziose ed utili informazioni aggiornate riguardo allo stato dell'arte di questa problematica nel territorio romagnolo. Tutte queste informazioni sono state condivise con tecnici e agricoltori in diversi incontri pubblici, sia durante le visite di campo estive sia durante le riunioni in cantina autunno-invernali.

Attività 3.1.2 – Verifica della distribuzione delle popolazioni di *Scaphoideus titanus* e di altri potenziali vettori di FD e incidenza dei giallumi nell'area emiliana

Uar: ConsFitoMO (consulente di RINOVA), Az. Monteduro

OBIETTIVO

Con questa attività si è inteso confermare quale fosse la presenza e la distribuzione di scafoideo e di altri potenziali vettori della flavescenza dorata, nel contesto pianta-vigneto, fondamentale per diversificare le linee di difesa in funzione della localizzazione degli insetti. Con tale indagine si sono importate numerose informazioni utili anche per integrare i trattamenti fitosanitari con opportune scelte agronomiche.

MATERIALI E METODI

Nell'area emiliana una particolare attenzione è stata posta al contesto modenese dove, da alcuni anni, è stato rilevato un incremento dei sintomi della fitoplasmosi. Come da protocollo, sono stati selezionati 10 impianti su cui si è articolato il monitoraggio dei vettori.

Fase 1) a partire da fine aprile, sui germogli di almeno 50 piante per vigneto, scelte sia tra quelle centrali che in quelle perimetrali dell'impianto, è stata controllata settimanalmente la presenza di neanidi e forme giovanili di scafoideo e altri vettori come *Orientus* e *Dictiofora*;

Fase 2) a partire dalla metà di giugno, sui medesimi impianti, sono state installate trappole cromotropiche gialle sia nel vigneto (area centrale e area perimetrale) sia nella vegetazione perimetrale esterna all'impianto. Sono stati eseguiti controlli bisettimanali a cui ha corrisposto:

- il cambio delle trappole,
- il prelievo di potenziali insetti vettori e la loro analisi attraverso tecniche diagnostiche molecolari (determinazione mediante PCR) c/o UNIBO per verificarne la positività al fitoplasma;

Fase 3) in pre-vendemmia è stato eseguito il controllo su almeno 500 piante su ciascun impianto (200 nell'area perimetrale e 300 in quella interna) per verificare la distribuzione delle piante sintomatiche per giallumi.

RISULTATI

Questa attività è stata svolta su 4 vigneti biologici (BIO 1, BIO 2, BIO 3, BIO 4) e su 6 vigneti a conduzione convenzionale, quindi secondo i principi della difesa integrata (INTEGRATO 1, INTEGRATO 2, INTEGRATO 3, INTEGRATO 4, INTEGRATO 5, INTEGRATO 6), tutti ubicati in provincia di Modena. In **Tabella 3.1.2.1.**, sono indicate in giallo le date di esecuzione dei trattamenti insetticidi e i rilievi della presenza di forme giovanili. In **Tabella 3.1.2.2.**, sono indicati i risultati del monitoraggio degli adulti con le trappole cromotropiche gialle. In **Tabella 3.1.2.3.**, sono riportati i valori di incidenza delle piante sintomatiche nel perimetro e nel centro di ciascun vigneto monitorato.

Tabella 3.1.2.1. Campionamenti visivi della presenza di forme giovanili di Scafoideo nei siti monitorati nel territorio emiliano nel 2023 (in giallo le date dei trattamenti insetticidi).

	NEANIDI															
	08-mag		15-mag		22-mag		29-mag		05-giu		12-giu		19-giu		26-giu	
	Cent	Per	Cent	Per	Cent	Per	Cent	Per	Cent	Per	Cent	Per	Cent	Per	Cent	Per
BIO 1	0	1	1	3	2	4	35	14	31	45	5	8	4	5	2	2
BIO 2	0	0	1	1	1	2	20	22	12	35	0	4	3	2	1	0
BIO 3	0	0	0	1	2	3	17	22	31	45	12	11	2	6	3	0
BIO 4	0	0	1	2	0	3	13	16	34	22	3	4	8	11	4	4
INTEGRATO 1	0	0	0	0	1	1	5	10	12	12	3	6	3	4	0	1
INTEGRATO 2	0	0	0	0	0	0	4	3	7	11	3	3	0	2	0	0
INTEGRATO 3	0	0	0	0	0	1	11	12	2	11	0	3	2	3	0	0
INTEGRATO 4	0	0	1	2	1	3	11	21	18	22	11	17	8	5	1	1
INTEGRATO 5	0	0	0	0	1	0	4	12	8	14	2	6	0	1	0	0
INTEGRATO 6	0	0	1	1	2	3	8	12	21	18	11	8	11	5	3	4

Tabella 3.1.2.2. Campionamenti delle trappole cromotropiche e catture degli adulti di Scafoideo nei siti monitorati nel territorio emiliano nel 2023.

	ADULTI																																																
	TRAPPOLE			TRAPPOLE			TRAPPOLE			TRAPPOLE			TRAPPOLE			TRAPPOLE			TRAPPOLE																														
	centrali	perim	esterne																																														
BIO 1	0	0	0	0	0	0	4	0	4	7	0	1	11	6	22	43	2	5	5	3	11	12	0	2	0	3	4	2	0	0	1	0	2	0	0	0	1	0	2	0	0	0	1	0	2	0	0	0	1
BIO 2	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	2	3	2	11	2	2	3	5	2	1	3	1	0	0	2	2	0	0	0	0	0	1	1	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1				
BIO 3	0	0	0	0	0	0	1	1	4	6	1	0	23	12	55	76	4	2	23	12	22	23	2	1	4	5	11	5	0	1	1	1	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0		
BIO 4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	21	6	45	44	4	0	21	6	22	7	0	0	2	3	11	2	0	2	0	2	4	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0		
INTEGRATO 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	11	8	3	6	3	2	2	0	0	1	1	1	2	2	0	1	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
INTEGRATO 2	0	0	0	0	0	0	1	0	2	3	1	0	2	3	6	2	5	1	2	3	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
INTEGRATO 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	6	7	2	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
INTEGRATO 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	4	0	0	0	1	2	2	0	0	0	0	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
INTEGRATO 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	7	4	0	3	2	3	1	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
INTEGRATO 6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4	2	3	0	0	0	2	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabella 3.1.2.3. Rilievi delle piante sintomatiche nel bordo e nel centro dei 10 vigneti monitorati nel territorio emiliano nel 2023.

	rilievo piante sintomatiche			
	200 piante perimetrali	% piante sintomatiche nel perimetro del vigneto	300 piante interne	% piante sintomatiche nel centro del vigneto
BIO 1	55	27,5	47	15,7
BIO 2	45	22,5	27	9,0
BIO 3	61	30,5	65	21,7
BIO 4	41	20,5	42	14,0
INTEGRATO 1	48	24,0	28	9,3
INTEGRATO 2	18	9,0	22	7,3
INTEGRATO 3	21	10,5	22	7,3
INTEGRATO 4	17	8,5	24	8,0

INTEGRATO 5	61	30,5	64	21,3
INTEGRATO 6	18	9,0	20	6,7

Non sono state rilevate presenze significative di altri vettori oltre a *S. titanus*.

L'azienda Monteduro ha collaborato all'attività svolgendo un monitoraggio nei propri vigneti e confermando le tendenze ed i risultati emersi dalle indagini sperimentali svolte in questa sottosezione ed illustrati nelle tabelle.

Questa attività ha fornito l'opportunità di rendere le piante sintomatiche dell'azienda funzionali alla realizzazione anche dell'azione 3.4.

CONCLUSIONI

Con questa attività si è inteso confermare quale sia la presenza e la distribuzione di scafoideo e di altri potenziali vettori della flavescenza dorata, nel contesto pianta-vigneto, fondamentale per diversificare le linee di difesa in funzione della localizzazione degli insetti all'interno dell'areale emiliano, in particolare in provincia di Modena. Nello specifico sono stati monitorati 10 vigneti, di cui 4 in produzione biologica e 6 in produzione integrata. Sono stati raccolti dati sulla biologia, sia in merito alla presenza di neanidi (grazie ai campionamenti visivi) sia degli adulti di scafoideo (grazie all'impiego delle trappole cromotropiche gialle), oltre ad ottenere valori riferiti alla percentuale di piante sintomatiche nel bordo e nel centro del vigneto (con una frequenza tendenzialmente maggiore a bordo appezzamento, rispetto alla parte centrale dell'impianto). Anche la presenza del principale insetto vettore, *S. titanus*, è risultata essere tendenzialmente più concentrata nel bordo dell'impianto rispetto alla parte centrale. Con tale indagine sono state raccolte numerose informazioni utili anche per integrare i trattamenti fitosanitari con opportune scelte agronomiche, oltre ad alimentare i bollettini provinciali di produzione integrata e biologica.

Attività 3.1.3 - Approfondimento sull'andamento della dinamica delle popolazioni di *Scaphoideus titanus*

Uar: ASTRA

OBIETTIVO

Scopo della presente attività è stato seguire in dettaglio l'evoluzione delle popolazioni di scafoideo nel vigneto per realizzare un approfondimento sull'andamento della dinamica delle infestazioni di questo insetto vettore anche in relazione ai cambiamenti climatici in atto.

MATERIALI E METODI

Questa attività è stata svolta durante la stagione 2023 in 5 vigneti selezionati prioritariamente nelle aree focolaio della FD. In particolare, tra i 35 utilizzati per il monitoraggio territoriale in Romagna (vedi azione 3.1.1.) sono stati monitorati 5 ulteriori vigneti (rispetto ai 10 già selezionati per la precedente azione). Sono stati eseguiti rilievi durante l'intera stagione vegetativa, sia attraverso osservazioni visive per rilevare la presenza di forme giovanili neanidi, che grazie all'impiego di trappole cromotropiche gialle per rilevare la presenza di adulti.

Questa attività è stata svolta in sintonia con il protocollo formale definito dal SFR al fine di realizzare uno studio sinergico a beneficio della collettività regionale. In particolare, il protocollo seguito era il seguente:

- Nascita delle neanidi e sviluppo delle forme giovanili di scafoideo: analogamente a quanto descritto nell'azione 3.1.1, sono state campionate 200 foglie (selezionate da 4 gruppi di 5 piante, con 10 foglie osservate per 20 piante) sulle quali mediante osservazione visiva è stato conteggiato il numero di forme giovanili di scafoideo, distinguendo le diverse età; i rilievi sono stati realizzati con cadenza settimanale da inizio maggio a fine luglio 2023 (12 rilievi settimanali in 5 vigneti).
- Evoluzione del volo di scafoideo: analogamente a quanto descritto nell'azione 3.1.1, sono state installate 2 trappole collose gialle sulle quali mediante rilievo delle catture è stato conteggiato il numero di adulti di scafoideo; i fogli collosi sono stati sostituiti a ciascun rilievo. I rilievi sono stati realizzati con cadenza settimanale da metà giugno a metà settembre (16 rilievi settimanali in 5 vigneti).

RISULTATI

Tra i 35 vigneti oggetto del monitoraggio territoriale in Romagna (azione 3.1.1.), 5 siti sono stati selezionati per questo monitoraggio di dettaglio sul principale insetto vettore di Flavescenza Dorata. Specificatamente, sono stati scelti il sito #1, #12#, #17, #32 e #35 (**Tabella 3.1.3.1.**). Tra questi, il sito #32 era un vigneto a conduzione biologica.

Tabella 3.1.3.1. Dati agronomici delle aziende coinvolte nel monitoraggio di dettaglio dello Scafoideo (anno 2023, Romagna).

Vigneto #	Località	Varietà	Distanza tra le file (m)	Distanza tra le piante (m)	Anno d'impianto	Superficie (ha)
1	Tebano (RA)	Chardonnay	2,80	1,40	2008	0,3
12	Solarolo (RA)	Trebbiano	3,15	1,30	2016	2,0
17	Fusignano (RA)	Pinot bianco	3,00	1,40	2004	2,0
32	Tebano (RA)	Sangiovese	2,80	1,00	2003	1,0
35	Tebano (RA)	Merlot	2,70	1,00	2016	0,5

Per completezza e al fine di interpretare i risultati ottenuti in questa azione 3.1.3., per questi 5 siti si riporta il dettaglio dei risultati dell'azione 3.1.1. (monitoraggio territoriale), in particolare in merito alla gestione aziendale (e ai trattamenti insetticidi realizzati nel 2023), alla presenza di sintomi di

giallumi (associabile o meno alla presenza del vettore) e al risultato delle analisi molecolari di fine stagione (realizzato a posteriori dei monitoraggi del vettore su campioni di piante sintomatiche) (**Tabella 3.1.3.2.**). A posteriori è stato possibile rilevare la presenza di piante sintomatiche positive a FD solo nei siti #1 e #17, mentre giallumi ascrivibili al LN erano presenti nei siti #1, #12 e #32. Infine, il vigneto #35 aveva sintomi ascrivibili ai giallumi che non sono risultati positivi nè a FD nè a LN.

Tabella 3.1.3.2. Dettaglio degli interventi insetticidi obbligatori realizzati nelle aziende coinvolte nel monitoraggio di dettaglio dello Scafoideo (anno 2023, Romagna). E' inoltre riportato l'esito delle analisi molecolari realizzate su campioni prelevati a fine stagione 2023 dai vigneti oggetto del monitoraggio.

Vigneto #	Gestione	Trattamenti insetticidi (anno 2023)	Anno prima comparsa giallumi	Positività FD	Positività LN	Positività GPGV
1	IPM	Epik SL (acetamiprid) Sword Up (etofenprox)	Sintomi di giallumi dal 2018	sì	sì	no
12	IPM	Sivanto Prime (flupyradifurone) Sword Up (etofenprox)	Nessun sintomo alla stagione 2023	no	sì	no
17	IPM	Kestrel (acetamiprid) Kestrel (acetamiprid) Sivanto Prime (flupyradifurone) Sword Up (etofenprox)	Sintomi di giallumi dal 2019	sì	no	sì
32	BIO	Asset Five (piretro) Asset Five (piretro) Asset Five (piretro)	Dal 2020 sintomi di Legno Nero (identificato precedentemente con analisi molecolari)	no	sì	no
35	IPM	Sivanto Prime (flupyradifurone) Trebon Up (etofenprox)	Sintomi di giallumi dal 2021	no	no	no

In questi 5 vigneti è stato realizzato un accurato monitoraggio delle forme giovanili, con 12 rilievi cadenzati settimanalmente da inizio maggio a fine luglio 2023. Nello specifico, i campionamenti delle foglie sono stati realizzati in data: 04/05, 11/05, 18/05, 25/05, 05/06, 12/06, 19/06, 26/06, 03/07, 10/07, 17/07 e 24/07. I risultati del monitoraggio delle forme mobili di *S. titanus* sono riportati in **Tabella 3.1.3.3.** e **Tabella 3.1.3.4.** Come si può osservare, non sono mai stati individuati

individui della specie target (riconoscibili per il pigoporo anale), mentre erano invece presenti alcuni esemplari di altre cicaline come *E. vitis* (annotazioni non riportate).

Tabella 3.1.3.3. Campionamenti visivi delle forme mobili di Scafoideo in Romagna (maggio-giugno 2023).

Vigneto #	04/05	11/05	18/05	25/05	05/06	12/06
1	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0
32	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0

Tabella 3.1.3.4. Campionamenti visivi delle forme mobili di Scafoideo in Romagna (giugno-luglio 2023).

Vigneto #	19/06	26/06	03/07	10/07	17/07	24/07
1	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0
32	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0

Negli stessi 5 siti, sempre con cadenza settimanale, da metà giugno a metà-fine settembre 2023 sono stati realizzati 16 rilievi sulle trappole cromotropiche per rilevare la presenza di adulti di scafoideo. Nello specifico, i rilievi sulle trappole sono stati realizzati in data: 12/06, 19/06, 26/06, 03/07, 10/07, 17/07, 24/07, 31/07, 07/08, 16/08, 21/08, 28/08, 04/09, 11/09, 18/09 e 25/09. I risultati del monitoraggio degli adulti di *S. titanus* sono riportati in **Tabella 3.1.3.5.** e **Tabella 3.1.3.6.** Anche con questa modalità di campionamento, non sono mai stati individuati individui della specie target (ben distinguibili da altre specie di cicaline), mentre erano invece presenti alcuni esemplari di altre cicaline come *E. vitis* (annotazioni non riportate).

Tabella 3.1.3.5. Catture degli adulti di Scafoideo in Romagna (giugno-luglio 2023).

Vigneto #	12/06	19/06	26/06	03/07	10/07	17/07	24/07	31/07
1	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0
32	0	0	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabella 3.1.3.6. Catture degli adulti di Scafoideo in Romagna (agosto-settembre 2023).

Vigneto #	07/08	16/08	21/08	28/08	04/09	11/09	18/09	25/09
1	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0
32	0	0	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0	0	0

L'assenza di riscontro della specie target nei vigneti oggetto dell'indagine non ha permesso di realizzare quanto atteso con questa azione. Probabilmente, in Romagna la pressione dell'insetto è inferiore rispetto ad altri territori regionali e la combinazione di una popolazione presente ma con modesta entità, associata ad una valida difesa insetticida, rendono difficile il monitoraggio di *S. titanus* rispetto ad altri territori dell'Emilia-Romagna. Certamente, come riportato in **Tabella 3.1.3.2.**, la positività a FD soli in 2 siti su 5 monitorati, associata ad una buona strategia insetticida in questi siti (2 e 4 interventi con insetticidi di sintesi), ha reso difficile monitorare la presenza dell'insetto. Anche nel vigneto biologico, dove è presente LN ma non FD, non sono mai stati rilevati individui di *S. titanus*.

Come integrazione, a seguito di questo scarso risultato in termini di dati biologici su *S. titanus*, sono stati implementati e aumentati i siti oggetto del monitoraggio territoriale riportati nell'azione 3.1.1. rispetto a quanto preventivato in fase di progettazione. Pertanto, è stato aumentato lo sforzo per mappare i vigneti della zona della Romagna, con una fotografia su un totale di 35 impianti rispetto ai 20 impianti preventivati (+75% degli impianti mappati nell'azione 3.1.1.).

CONCLUSIONI

Azione 3.1.3 - Obiettivo di questa azione era la definizione dell'andamento della nascita di scafoideo e della dinamica di volo degli adulti al fine di supportare le imprese agricole in sinergia con l'operato del Servizio Fitosanitario Regionale, fornendo in tempo reale indicazioni utili ai viticoltori per realizzare i trattamenti insetticidi obbligatori. Questa attività, nel territorio della Romagna non ha riscontrato un esito positivo, non avendo rilevato né forme mobili né individui adulti di *S. titanus* durante i monitoraggi effettuati in 5 vigneti, di cui 1 biologico e 4 a conduzione integrata. Le informazioni raccolte durante la stagione 2023 sono state comunicate in corso d'opera al GOI e a tutti gli addetti ai lavori (es. tramite i bollettini settimanali provinciali), ma non è stato possibile utilizzare i dati raccolti (presenza pari a zero) come storico di dati per validare il modello previsionale dello scafoideo messo a punto nell'ambito del progetto Input.Arb (finanziato dal PSR della Regione Emilia-Romagna Focus Area 4B). Pur avendo pedissequamente rispettato il protocollo operativo e quindi svolto adeguatamente l'attività di campo, come azione correttiva alla luce dell'assenza di dati trasferibili alla collettività, è stato deciso di incrementare le aziende monitorate nell'azione 3.1.1. (passando da 20 a 35 aziende, +75% di quanto preventivato). Questa scelta, fatta in concerto anche

con il SFR, è stata molto apprezzata dagli agricoltori e tecnici del GOI e da numerosi altri operatori esterni al GO.

SOTTO-AZIONE 3.2 – Difesa dei vettori con tecniche a basso impatto

Uar: ASTRA, ConsFitoMO (consulente di RINOVA) (Azienda Sassi: demo)

Nell'ambito di questa azione, sono state testate diverse strategie di contenimento verso i vettori dei giallumi e della flavescenza dorata, analizzando contestualmente il momento ottimale per l'applicazione degli interventi. In parallelo è stata esaminata indagata la potenziale riduzione dei sintomi di giallumi tramite l'impiego di sostanze a basso impatto ambientale.

Attività 3.2.1. Indagine sul livello di attività di strategie di difesa sostenibili e adeguate anche per le coltivazioni in biologico verso *Scaphoideus titanus*

Uar: ConsFitoMO (consulente di RINOVA), ASTRA

Sono state eseguite 3 prove di efficacia in campo per il contenimento dello scafoideo, verificando l'efficacia di strategie insetticide e/o sostanze attive nel contesto dell'agricoltura biologica. Si è ricorso a prodotti fitosanitari registrati per il target e altri con effetto repellente.

OBIETTIVO

L'obiettivo di questo studio è la verifica dell'efficacia di strategie insetticide e/o sostanze attive nel contesto dell'agricoltura biologica, utilizzando prodotti fitosanitari registrati per il target e altri con effetto repellente.

MATERIALI E METODI

Le tre aziende vitivinicole incluse nello studio possedevano le caratteristiche descritte in **Tabella 3.2.1.1.**, che includono: ubicazione, varietà di uva coltivata, sistema di allevamento delle viti, sesto di impianto, anno di impianto, attrezzatura utilizzata per la gestione, e quintali (ql.) di acqua impiegata su ettaro (Ha).

Tabella 3.2.1.1. Dettaglio dei siti di indagine nelle prove efficacia con prodotti biologici contro Scafoideo (anno 2023).

Azienda #	Comune	Varietà	Forma di allevamento	Sesto	Anno	Attrezzatura	ql. H ₂ O/Ha
1	Modena (MO)	Pignoletto	Spalliera	3,0 m x 1,5 m	2014	lancia a mano	6-8
2	Castelnuovo Rangone (MO)	Lambrusco Grasparossa	Spalliera	3,0 m x 1,4 m	2010	lancia a mano	6-8
3	Migliarina di Carpi (MO)	Lambrusco Salamino	Capovolto	3,4 m x 1,7 m	2008	nebulizzatore spalleggiato modello Stihl SR 430	5

Le tre prove sono state impostate con il classico disegno sperimentale a blocchi randomizzati, con 4 ripetizioni/tesi, considerando parcelle di ampia superficie (minimo due filari contigui con almeno 10-15 piante sulla fila o 20-25 m lineari di lunghezza per replica), al fine di operare con una superficie minima di 500 m² per tesi (parcelle di almeno 100 m²). Le aziende non hanno eseguito alcun intervento insetticida che potesse interferire con la prova nell'area interessata dalla sperimentazione e durante lo svolgimento dello studio; alla fine dell'attività, l'intero sito oggetto della prova ha ricevuto i trattamenti insetticidi obbligatori nei confronti di *S. titanus*, incluse le parcelle utilizzate come testimone non trattato (dove la difesa obbligatoria è stata realizzata in seguito alla raccolta dei dati).

In queste tre prove parallele è stato adottato il medesimo protocollo sperimentale, valutando il piretro con 2 oppure 3 applicazioni, a confronto con un testimone non trattato e una tesi con 3 applicazioni di caolino. Nello specifico, le tesi che prevedevano 3 interventi sono state trattate inizialmente l'ultima decade di maggio in pre-fioritura (BBCH 55-57), quindi è stata realizzata una ribattuta secondo le tempistiche canoniche di inizio giugno nel post-fioritura (BBCH 72-75) e il terzo intervento è stato realizzato ad una settimana dal secondo intervento (BBCH 75-77); la tesi che prevedeva 2 interventi ha ricevuto solo le applicazioni post-fiorali, seguendo la tempistica classica della difesa obbligatoria. Le tesi in prova sono riportate in **Tabella 3.2.1.2.**

Tabella 3.2.1.2. Tesi in prova nello studio di efficacia con prodotti biologici contro Scafoideo (anno 2023).

Tesi	Dosaggio	A) Pre fiorale	B) Post fiorale	C) B+7 gg
Testimone Non trattato (TNT)	-	-	-	-
Piretro (Asset five)	0,96 l/Ha	X	X	X
Piretro (Asset five)	0,96 l/Ha	-	X	X
Caolino (Polvere di roccia, CBC Biogard)	20-30* Kg/ha	X*	X	X

* Il caolino è stato applicato a 30 kg/ha nel primo intervento pre-fiorale (timing A) e successivamente a 20 kg/ha nei due interventi post-fiorali (timing B e C).

I rilievi di efficacia sono stati eseguiti conteggiando il numero di forme mobili di *Scaphoideus titanus* presenti su 150 foglie/replica (totale 600 foglie/tesi) selezionate a random nella parte medio-basale delle piante. I rilievi sono stati realizzati prima di ciascuna applicazione sperimentale e a cadenza settimanale dopo le applicazioni. I dati ottenuti dai rilievi (valutando la popolazione presente come numero medio di forme mobili per foglia) sono stati sottoposti all'analisi della varianza (ANOVA) e le differenze tra le medie confrontate con il test di Student Newman Keuls ($p \leq 0,05$). La percentuale di riduzione della popolazione (grado d'azione) è stata calcolata con la formula di Henderson&Tilton, che permette di valutare la variazione (incremento/riduzione) della popolazione di *S. titanus* determinata dai differenti prodotti saggianti, ponendo come zero la variazione naturale nel testimone non trattato tra il rilievo iniziale ed i successivi. Ulteriori valutazioni sono state eseguite al fine di rilevare eventuali sintomi di mancata selettività colturale ed effetti su organismi non-bersaglio.

RISULTATI

A caratterizzare l'annata 2023 sono state ovviamente le piogge primaverili. Nei primi giorni di maggio le precipitazioni sono state abbondanti, andando oltre i 200 mm in poche ore. Sulla provincia di Modena, sede delle prove, sia in maggio che in giugno, sono state registrate 15 giornate con pioggia. Dopo diversi anni con popolazioni di *S. titanus* in aumento, si è rilevata una inversione di tendenza. Le prime forme giovanili sono state osservate l'8 maggio. In seguito, complice l'andamento meteorologico, si è verificata una contrazione delle nascite, ripartite con decisione nel periodo della fioritura. Tale concentrazione ha reso più efficaci gli interventi insetticidi di giugno (anche nel contesto del biologico).

I risultati dei vari rilievi sono riportati in **Tabella 3.2.1.3.**, **Tabella 3.2.1.4.** e **Tabella 3.2.1.5.** per i tre siti di prova. In nessuna prova sono emersi sintomi di fitotossicità o problematiche particolari.

Tabella 3.2.1.3. Risultati (n° forme mobili *S. titanus*) della prova #1 nell'azienda #1 di Modena (anno 2023). Applicazioni sperimentali realizzate il 26/5 (A), 7/6 (B) e 14/6 (C).

Azienda #1	08-mag	16-mag	26-mag	07-giu	14-giu	19-giu
TNT	0 a	1 a	80 a	151 a	127 a	66 a
Piretro x3	0 a	0 a	69 a	37 c	21 c	10 c
Piretro x2	0 a	1 a	57 a	120 a	65 b	28 b
Caolino x3	0 a	1 a	57 a	70 b	49 b	31 b

Test post hoc dell'analisi di varianza (ANOVA) dei conteggi delle forme mobili di S. titanus: Le medie delle quattro ripetizioni di conteggi seguite dalla stessa lettera o simbolo non differiscono significativamente ($p < 0,05$, test di Student-Newman-Keuls).

Nella prova #1 (**Tabella 3.2.1.3.**) realizzata a Modena (MO) su cv Pignoletto l'infestazione era consistente, con in media 57-80 individui rilevati per parcella ad inizio prova, e uniformemente distribuita nel sito di prova. Ad inizio giugno nel testimone non trattato la popolazione è cresciuta fino a 151 individui/parcella, mentre è significativamente inferiore sia nella tesi con piretro applicato in pre-fioritura (potendo apprezzare un effetto anche 12 giorni dopo la prima applicazione) sia nella tesi con caolino (dove la presenza di forme mobili è sostanzialmente la metà rispetto a quanto rilevato nel testimone non trattato). A metà giugno l'andamento descritto in precedenza si riconferma: la ribattuta di piretro (pre- e post-fiorale) è significativamente migliore

rispetto alla singola applicazione (post-fiorale); inoltre, il caolino (applicato sia pre- che post-fiorale) ha una prestazione comparabile al piretro applicato solo in post-fioritura. Nel rilievo finale, realizzato 5 giorni dopo l'ultimo intervento, il testimone registra un decremento fisiologico di forme giovanili, mentre i trattati confermano quanto osservato nei rilievi precedenti: due interventi di piretro post-fiorali distanziati una settimana non sono in grado di raggiungere il livello di abbattimento rilevato da tre interventi di piretro, il primo dei quali in pre-fioritura e gli altri due post-fiorali; tre interventi con caolino (il primo pre-fiorale a 30 kg/ha e gli altri due post-fiorali a 20 kg/ha) sono in grado di ridurre significativamente la presenza di forme mobili rispetto al testimone, con un livello di popolazione rilevato a fine prova sostanzialmente dimezzato rispetto al testimone a parità di popolazione iniziale.

Tabella 3.2.1.4. Risultati (n° forme mobili *S. titanus*) della prova #2 nell'azienda #2 di Castelnuovo Rangone (anno 2023). Applicazioni sperimentali realizzate il 26/5 (A), 7/6 (B) e 14/6 (C).

Azienda #2	08-mag	16-mag	26-mag	07-giu	14-giu	19-giu
TNT	0 a	0 a	15 a	31 a	33 a	18 a
Piretro x3	0 a	0 a	28 a	16 a	3 b	2 a
Piretro x2	0 a	0 a	26 a	49 a	18 ab	7 a
Caolino x3	0 a	0 a	22 a	32 a	19 ab	11 a

Test post hoc dell'analisi di varianza (ANOVA) dei conteggi delle forme mobili di S. titanus: Le medie delle quattro ripetizioni di conteggi seguite dalla stessa lettera o simbolo non differiscono significativamente ($p < 0,05$, test di Student-Newman-Keuls).

La prova #2 (**Tabella 3.2.1.4.**), realizzata a Castelnuovo Rangone (MO) su cv Lambrusco Grasparossa, ripercorre quanto precedentemente descritto. In questo caso ad inizio sperimentazione l'infestazione non era molto elevata (15 individui/parcella), ma uniformemente distribuita. Ad inizio giugno non si apprezzano differenze significative dopo una sola applicazione, mentre a metà mese si mette in luce il contributo di due interventi con piretro (pre- e post-fiorale) rispetto ad un solo intervento post-fiorale (quest'ultimo non si differenzia né dal testimone né dalla tesi che ha già ricevuto due applicazioni di piretro). Anche il caolino, come corroborante, ha una tendenza numerica (ma non significativa) di riduzione della presenza della popolazione di *S. titanus*, sebbene non si differenzi né dal testimone né dalle tesi che hanno ricevuto 1-2 applicazioni di piretro. Nel rilievo finale la popolazione nel complesso diminuisce e gli andamenti già descritti si confermano solo a livello numerico ma non statistico.

Tabella 3.2.1.5. Risultati (n° forme mobili *S. titanus*/foglia) della prova #3 nell'azienda #3 di Migliarina di Carpi (anno 2023). Applicazioni sperimentali realizzate il 25/5 (A), 14/6 (B) e 21/6 (C).

Azienda #2	25-mag	31-mag	14-giu	19-giu	21-giu	28-giu
TNT	0,03 a	0,10 a	0,06 a	0,02 a	0,04 a	0,04 a
Piretro x3	0,04 a	0,06 b	0,05 a	0,03 a	0,05 a	0,08 a
Piretro x2	0,04 a	0,09 a	0,06 a	0,01 a	0,05 a	0,08 a
Caolino x3	0,04 a	0,03 c	0,06 a	0,01 a	0,04 a	0,09 a

Test post hoc dell'analisi di varianza (ANOVA) dei conteggi delle forme mobili di S. titanus: Le medie delle quattro

ripetizioni di conteggi seguite dalla stessa lettera o simbolo non differiscono significativamente ($p < 0,05$, test di Student-Newman-Keuls).

Nella prova #3 (Tabella 3.2.1.5.) realizzata a Migliarina (MO) su cv Lambrusco Salamino l'infestazione era modesta (ad inizio prova 0,03-0,04 forme giovanili/foglia), ma uniforme nell'intero sito di prova. Il rilievo (del 31/5) ad una settimana dal primo trattamento mostra come, a fronte di un incremento di popolazione nel testimone (0,10 individui/foglia), il piretro ha garantito un abbattimento significativo dell'insetto. Anche l'impiego del caolino come corroborante ha ridotto in modo significativo la presenza delle forme mobili di *S. titanus*. Alla seconda applicazione sperimentale, realizzata in post-fioritura (il 14/6) il testimone presentava in media 0,06 individui/foglia, così come le altre tesi in prova (anche laddove era stato applicato il piretro o il caolino circa 3 settimane prima). Nei rilievi successivi la popolazione di *S. titanus* diminuisce sia nel testimone che nei trattati, con differenze numeriche ma non significative tra le tesi in prova.

Per i siti #1 e #2 è riportato anche l'andamento grafico della presenza di forme giovanili, rispettivamente in Figura 3.2.1.1. e Figura 3.2.1.2.

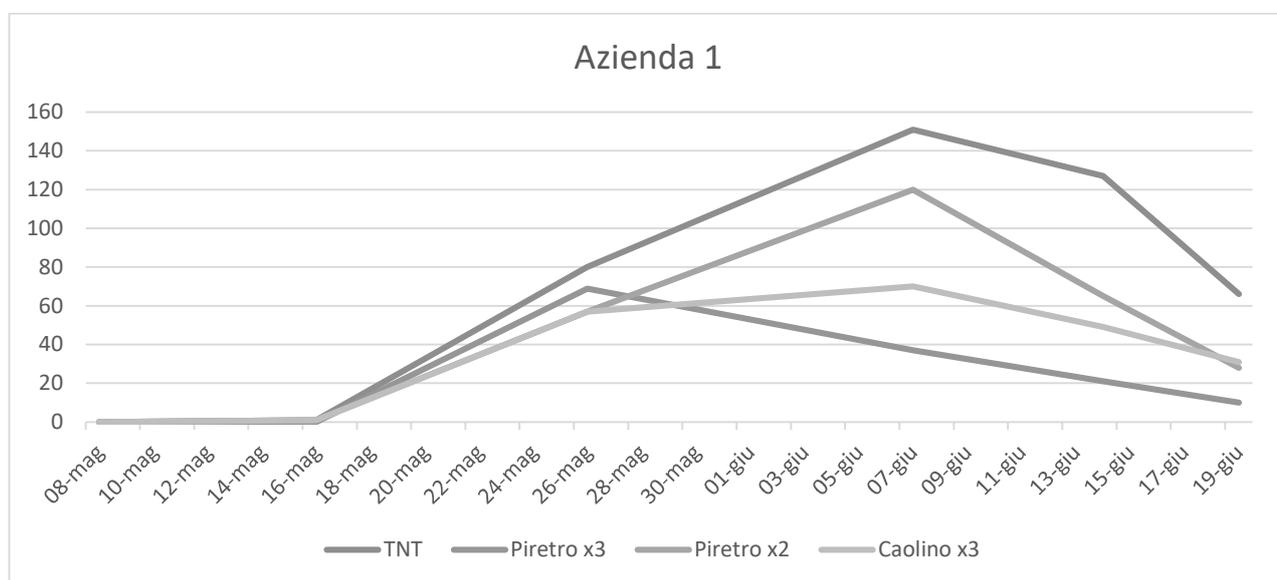


Figura 3.2.1.1. Andamento della popolazione di *S. titanus* (forme giovanili) nella prova #1 realizzata nell'azienda #1 di Modena (anno 2023). Applicazioni sperimentali realizzate il 26/5 (A), 7/6 (B) e 14/6 (C).

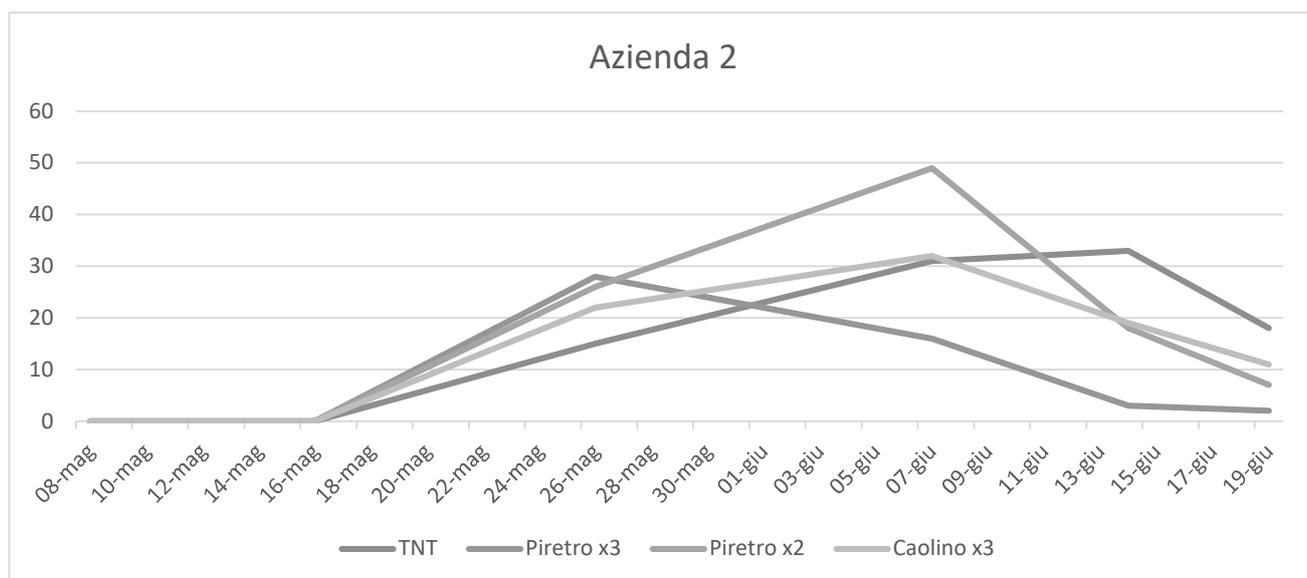


Figura 3.2.1.2. Andamento della popolazione di *S. titanus* (forme giovanili) nella prova #2 realizzata nell'azienda #2 di Castelnuovo Rangone (anno 2023). Applicazioni sperimentali realizzate il 26/5 (A), 7/6 (B) e 14/6 (C).

CONCLUSIONI

Il ricorso a strategie insetticide con prodotti autorizzati in agricoltura biologica mostra da sempre il fianco, soprattutto in funzione della ridotta efficacia sulle forme adulte di *S. titanus*. L'impostazione di una adeguata difesa, che permetta di limitare la presenza dell'insetto vettore, risulta fondamentale per preservare quanto possibile il sistema vigneto, con particolare urgenza in un contesto di aumentata pressione della malattia.

Le prove del 2023 nascono dalla necessità di individuare strategie integrative ai trattamenti obbligatori. Nel contesto soprattutto del biologico, infatti, la mancanza di prodotti abbattenti o di misure adeguate a contrastare le forme adulte inducono a ricercare il massimo contenimento nelle prime fasi della comparsa del vettore. Rispetto al doppio intervento con piretro, che rappresenta la strategia standard nella lotta obbligatoria, si è indagato l'effetto di un primo intervento prefiorale con piretrine, e l'effetto di tre trattamenti con caolino.

Da quanto si è rilevato appare più performante la linea con i tre interventi di piretro; interessanti sono i risultati ottenuti con il caolino, per quanto l'impiego di tale prodotto debba intendersi come integrativo agli interventi insetticidi. Occorre tenere presente che fisiologicamente dal mese di giugno le popolazioni delle forme giovanili di Scafoideo tendono a disperdersi, ragion per cui i valori degli ultimi rilievi possono essere condizionati da tale variabile.

Nella scelta della strategia da applicare, almeno in questi anni, occorrerà tenere presente quale sia la reale portata del problema Flavescenza Dorata, prediligendo quindi linee ad alta performance, ponendo particolare attenzione al momento di esecuzione. In prospettiva poi sarà opportuno, sempre nel contesto dell'agricoltura biologica, verificare l'effetto di alcune sostanze verso gli adulti, anche solo come effetto repellente o inibitore. Lo stesso caolino potrebbe essere saggiato in tal senso.

Attività 3.2.2 – Impiego di prodotti induttori di resistenza o limitanti l'espressione delle infezioni di Flavescenza dorata

Uar: ConsFitoMO (consulente di RINOVA), ASTRA

OBIETTIVO

Scopo di questa attività era la valutazione di prodotti induttori di resistenza o di prodotti con azione sulla manifestazione dei sintomi, finalizzati a limitare l'espressione delle infezioni di Flavescenza Dorata, al fine di individuare sostanze promettenti da includere nelle strategie di difesa comunemente utilizzate.

MATERIALI E METODI

Nel contesto di aree interessate dalla fitoplasmosi, nel corso del progetto è stata seguita l'evoluzione dei sintomi di Flavescenza Dorata su almeno 3 appezzamenti. Negli impianti, suddivisi in parcelloni di almeno 1000 m² (con minimo 50 piante ciascuno) replicati minimo 3 volte, sono state eseguite linee di interventi con n. 2 induttori di resistenza (e.g., elicitori) tesi a stimolare la pianta nelle sue reazioni di resistenza/tolleranza e quindi le sue difese naturali a confronto con un testimone di confronto (senza applicazione di questi prodotti). Le applicazioni di tali trattamenti sono finalizzate al contenimento/riduzione delle manifestazioni di giallumi. A tal fine è stato necessario eseguire preliminarmente e in corso d'opera la mappatura delle piante sintomatiche. Ciò ha permesso di realizzare una puntuale fotografia sulla progressione delle viti ammalate nel corso del tempo, attraverso almeno 2 rilievi annuali. A tal fine ciascun vigneto e parcellone è stato mappato, annotando le piante sintomatiche e quelle non sintomatiche, per verificare la progressione della sintomatologia in modo puntiforme. Le mappature sono state eseguite ad apertura della prova (tempo T0) e almeno una seconda volta nel corso della stagione, indicativamente in pre-vendemmia, ovvero nel periodo in cui si evidenzia la massima espressione della malattia (T1). La progressione dei sintomi imputabili ai giallumi nelle diverse tesi e nelle diverse prove è stata quindi analizzata per verificare l'effetto degli interventi eseguiti.

La scelta degli appezzamenti oggetto di questo studio è stata tassativa nelle aree interessate dalla fitoplasmosi, selezionando a tale scopo la provincia di Modena. In due dei tre vigneti oggetto di indagine, le attività di verifica di recovery si inseriscono in una prova già avviata, permettendo di avere un saggio dell'impiego di questa tipologia di prodotti per un periodo più esteso rispetto ad una sola stagione vegetativa (contemplata da tale progetto). Nel terzo vigneto, la situazione di partenza è stata opportunamente valutata ed è stato deciso di scegliere un appezzamento nel quale tutte le piante sintomatiche della stagione 2022 erano state rimosse, e quindi erano visualizzabili come 'fallanze'. In questo modo è stato possibile ottenere una mappatura accurata dello stato dell'arte ad inizio prova (primavera 2023) e una fotografia finale a fine prova (autunno 2023).

In tutte e 3 le prove parallele, le tesi in prova consideravano 2 induttori di resistenza applicati in aggiunta alla linea di difesa insetticida aziendale comparati con un testimone relativo rappresentato dalla sola linea insetticida aziendale.

1. Linea insetticida aziendale

2. Linea insetticida aziendale + Micosat F (inoculo di funghi simbiotici micorrizici) e Nutribacter SF (promotore della moltiplicazione del sistema microbiologico della rizosfera e attivatore di prodotti fogliari o radicali a base di microrganismi)
3. Linea insetticida aziendale + DIA 120 F (prodotto a base rame, applicando ca. 75 g ione Cu/ha per ciascuna applicazione fogliare)

Durante la primavera-estate 2023 sono stati eseguiti i trattamenti secondo il protocollo concordato; in parallelo è stata eseguita la mappatura di tutte le piante oggetto di prova al fine di verificare in fase di pre-vendemmia la potenziale attività di recovery o limitazione dei sintomi. Le mappature sono state eseguite ad apertura della prova (tempo T0) e in pre-vendemmia, ovvero nel periodo in cui si evidenzia la massima espressione della malattia (T1).

I dettagli dei siti selezionati per questa indagine e dei parametri operativi di ciascun sito di prova sono di seguito elencati.

Azienda #1

- Comune: Carpi (MO)
- Varietà: Lambrusco Salamino e Lambrusco di Sorbara
- Schema sperimentale: parcelloni non ripetuti
- Attrezzatura utilizzata: atomizzatore aziendale
- Volume 600-800 l/ha

Azienda #2

- Comune: Anzola nell'Emilia (BO)
- Varietà: Pignoletto
- Schema sperimentale: blocchi randomizzati con repliche
- Attrezzatura utilizzata: lancia a mano
- Volume 600-800 l/ha

Azienda #3

- Comune: Ganaceto di Carpi (MO)
- Varietà: Lambrusco Salamino e Lambrusco di Sorbara
- Schema sperimentale: parcelloni non ripetuti (> 800 piante, circa 2865 m²)
- Attrezzatura utilizzata: atomizzatore aziendale mod. ECO 20.31 A.R.I. (ugelli Albuz ATR 80 Grigio 01)
- Volume 500-600 l/ha

Il protocollo di applicazione è il medesimo per i siti di prova #1 e #2 ed è riportato in **Tabella 3.2.2.1**.

Tabella 3.2.2.1. Applicazione dei prodotti induttori di resistenza su vite contro Flavescenza Dorata nello studio realizzato nel modenese durante la stagione 2023 per la prova #1 e la prova #2.

Tesi in prova		inizio aprile	½ aprile	giugno	luglio	agosto	settembre
Tesi 1	Linea aziendale (comune anche alle altre tesi)						
Tesi 2	DIA 120 (3 l/Ha)	✓	✓				
Tesi 3*	Micosat F (4 Kg/Ha) + Nutribacter SF (2,5 kg/Ha)			✓	✓	✓	✓

* *fogliare e al terreno.*

Per l'azienda #3 coinvolta nella prova #3 il medesimo protocollo sperimentale ha seguito tempistiche differenti, come riportato in **Tabella 3.2.2.2.**

Tabella 3.2.2.2. Applicazione dei prodotti induttori di resistenza su vite contro Flavescenza Dorata nello studio realizzato nel modenese durante la stagione 2023 per la prova #3.

N° appl.	Data	Stadio fenologico (BBCH)	Volume di Applicazione (L/ha)	Tesi 1	Tesi 2	Tesi 3
1	25/05/2023	55-57	500 + 400	-	DIA 120 F (3 l/Ha)	Nutribacter SF (2,5 kg/Ha) + Micosat F (al suolo) (4 Kg/Ha)
1	25/05/2023	55-57	400	-	-	Micosat F (al suolo) (4 Kg/Ha)
2	06/06/2023	68-71	500	-	-	Nutribacter SF (2,5 kg/Ha)
3	13/06/2023	71-73	500	Mavrik Smart (2,5 l/ha)	Mavrik Smart (2,5 l/ha)	Mavrik Smart (2,5 l/ha)
4	14/06/2023	73-75	600	-	DIA 120 F (3 l/Ha)	-
5	05/07/2023	77-79	500	Trebon Up (0,5 l/ha)	Trebon Up (0,5 l/ha)	Trebon Up (0,5 l/ha)
6	06/07/2023	77-79	600	-	DIA 120 F (3 l/Ha)	-

La difesa obbligatoria contro *S. titanus* nell'azienda #3 è stata realizzata con Mavrik Smart (p.a. tau-fluvalinate 240 g/L) e Trebon Up (p.a. etofenprox 30%), secondo le dosi di etichetta.

RISULTATI

Azienda #1

Questa attività risulta, come quella attuata in azienda #2, il prosieguo di una sperimentazione avviata 2 anni prima dell'inizio di questo progetto, modulata in funzione dello specifico protocollo di questo progetto. Nell'azienda in questione, viste le grandi superfici investite e la tipologia di impianto (che vede alternati i Lambruschi di Sorbara e Salamino), si sono eseguiti rilievi ed elaborazioni mantenendo distinte le due varietà.

Analizzando il mantenimento delle piante sane nell'impianto, emerge che la situazione iniziale (pre-prova, anno 2021) era abbastanza omogenea nell'impianto.

La situazione, già profondamente modificata l'anno successivo, ha subito un'ulteriore variazione nell'anno 2023; occorre verificare se il benefit nei confronti del testimone si manterrà e se si registreranno differenze di effetti dei diversi formulati saggiati.

La progressione della malattia, espressa come percentuale di piante sintomatiche, è riportata in **Tabella 3.2.2.3.** per la prova #1.

Tabella 3.2.2.3. Risultati della prova con i prodotti induttori di resistenza su vite contro Flavescenza Dorata nello studio realizzato nel modenese durante la stagione 2023 per la prova #1.

Anno	Progressione % piante asintomatiche					
	Linea aziendale		Micosat + Nutribacter		DIA 120	
	L. Sorbara	L. Salamino	L. Sorbara	L. Salamino	L. Sorbara	L. Salamino
2021	93	98	96	99	100	98
2022	82	67	90	89	94	92
2023	50	33	61	57	68	68

Azienda #2

La mappatura eseguita ad inizio stagione e quella in pre-vendemmia, ha permesso di evidenziare che non ci sono particolari benefici tra le parti trattate e quelle testimoni sia laddove si lavori su impianti giovani che meno giovani.

La progressione della malattia, espressa come percentuale di piante sintomatiche, è riportata in **Tabella 3.2.2.4.** per la prova #2.

Tabella 3.2.2.4. Risultati della prova con i prodotti induttori di resistenza su vite contro Flavescenza Dorata nello studio realizzato nel modenese durante la stagione 2023 per la prova #2.

Tesi in prova	Progressione % piante asintomatiche			
	Vigneto vecchio		Vigneto giovane	
	2022	2023	2022	2023
Linea aziendale	93,7	92,5	96,5	95,3
Tesi 1 (DIA 120)	95,6	94,9	96,5	77,9
Tesi 2 (Micosat F + Nutribacter SF)		90,6		91,8

Azienda #3

Nella prova #3, durante la stagione 2023 sono state effettuate tre mappature, una iniziale (a maggio, per rilevare le fallanze e quindi la situazione del vigneto in termini di piante sintomatiche fino al 2022 e rimosse nell'autunno-inverno 2022-2023), una intermedia (a fine luglio, per rilevare i primi sintomi di giallumi durante il corso della stagione) e una conclusiva in pre-vendemmia (a inizio settembre, per poter rilevare complessivamente tutte le piante sintomatiche che hanno manifestato giallumi nel corso della stagione). Durante ciascun campionamento sono state rilevate singolarmente le piante, una per una, mappando la distribuzione di piante sintomatiche, fallanze e rimpiazzi nei tre parcelloni in prova (**Figura 3.2.2.1.**).

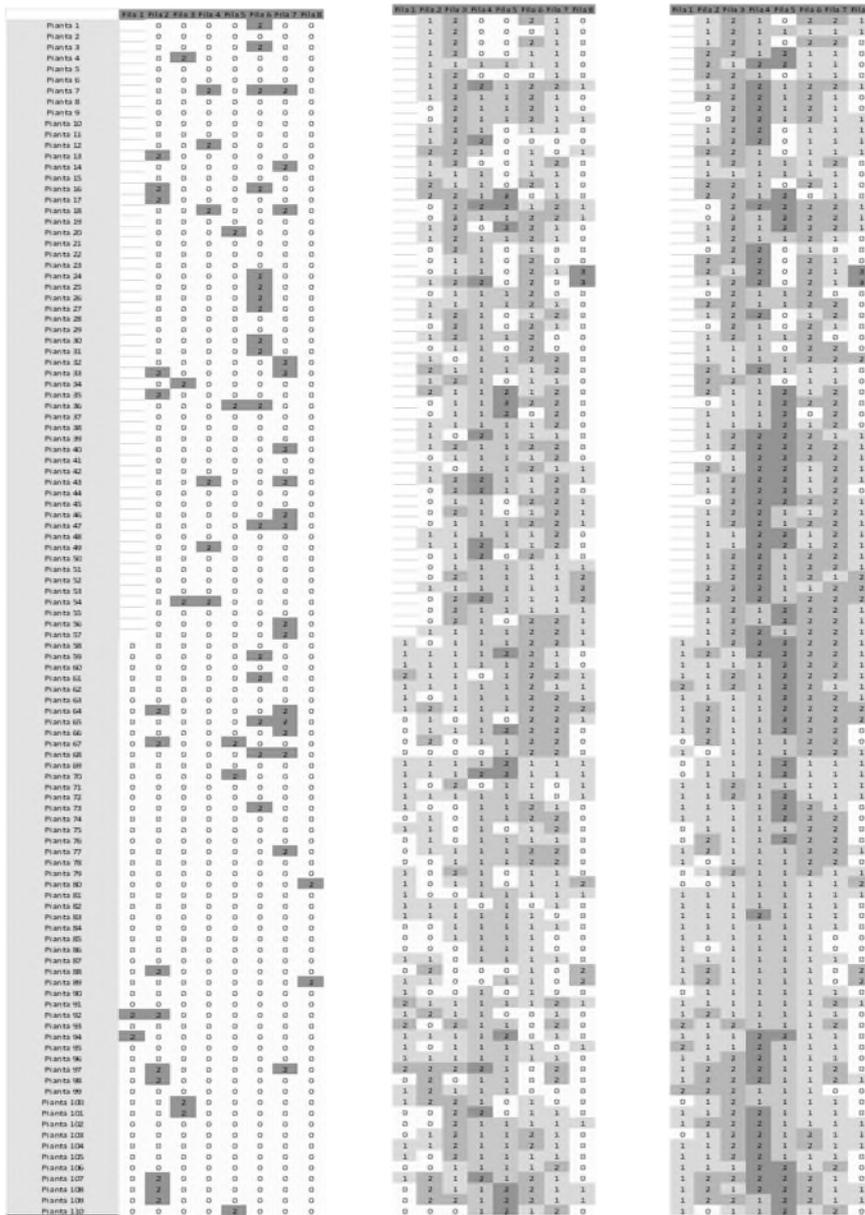


Figura 3.2.2.1. Evoluzione dei sintomi di Flavescenza Dorata (0 = pianta asintomatica; 1 = pianta sintomatica; 2 = fallanza; 3 = rimpiazzo) nel vigneto in prova, sito #3 durante la stagione 2023. Il primo rilievo è dell'11/05 (a sinistra), il secondo rilievo è del 26/07 (al centro) e il terzo e ultimo rilievo è del 13/09 (a destra). Il vigneto è stato suddiviso in tre parti uguali verticalmente (dal basso, il primo terzo trattato con Micosat F + Nutribacter SF; il secondo terzo come riferimento aziendale; il terzo in alto trattato con DIA 120 F).

I risultati del testimone non trattato (linea aziendale con solo insetticidi) sono riportati in **Tabella 3.2.2.5**. I risultati della tesi con Micosat F + Nutribacter SF (linea aziendale con insetticidi + 2 appl. Micosat F al suolo + 2 appl. Nutribacter SF alla chioma) sono riportati in **Tabella 3.2.2.6**. Infine, i risultati della tesi con DIA 120 F (linea aziendale con insetticidi + 3 appl. DIA 120 F) sono riportati in **Tabella 3.2.2.7**. Dai risultati ottenuti nella prova #3 è emerso che 2-3 interventi mirati su una singola stagione (anno 2023) non sono assolutamente sufficienti a ridurre la sintomatologia, né a mitigare la manifestazione dei sintomi (incidenza di piante sintomatiche). Di fatto, le piante che hanno manifestato sintomi nella stagione 2023 sono state probabilmente infettate nel 2022. A fine stagione 2023, oltre il 90% delle piante era sintomatico e l'impianto è stato abbattuto. Non è quindi

stato possibile valutare nel 2024 l'effetto a posteriori. In ogni caso, durante il periodo della prova non è stata osservata nessuna riduzione dei sintomi imputabile ai prodotti saggiati.

Tabella 3.2.2.5. Risultati delle mappature nella prova #3. Tesi 1 – Linea insetticida aziendale (testimone non trattato con induttori), anno 2023.

Data Rilievo	Tot. n° piante	Tot. piante sintomatiche	Totale fallanze	Totale rimpiazzati	N° tot. piante presenti	Inc. (%) giallumi	Inc. (%) fallanze	Inc. (%) rimpiazzati	Inc. (%) totale
11/05/2023	808	0	61	0	747	0,0	7,5	0,0	7,5
26/07/2023	808	438	141	4	667	54,2	17,5	0,5	72,2
13/09/2023	808	472	258	4	550	58,4	31,9	0,5	90,8

Tabella 3.2.2.6. Risultati delle mappature nella prova #3. Tesi 2 – Linea insetticida aziendale + Micosat F (al suolo) + Nutribacter SF (alla chioma), anno 2023.

Data Rilievo	Tot. n° piante	Tot. piante sintomatiche	Totale fallanze	Totale rimpiazzati	N° tot. piante presenti	Inc. (%) giallumi	Inc. (%) fallanze	Inc. (%) rimpiazzati	Inc. (%) totale
11/05/2023	823	0	68	0	755	0,0	8,3	0,0	8,3
26/07/2023	823	407	185	2	638	49,5	22,5	0,2	72,2
13/09/2023	823	412	306	2	517	50,1	37,2	0,2	87,5

Tabella 3.2.2.7. Risultati delle mappature nella prova #3. Tesi 3 – Linea insetticida aziendale + DIA 120 F, anno 2023.

Data Rilievo	Tot. n° piante	Tot. piante sintomatiche	Totale fallanze	Totale rimpiazzati	N° tot. piante presenti	Inc. (%) giallumi	Inc. (%) fallanze	Inc. (%) rimpiazzati	Inc. (%) totale
11/05/2023	824	0	79	0	745	0,0	9,6	0,0	9,6
26/07/2023	821	423	232	0	589	51,5	28,3	0,0	79,8
13/09/2023	821	363	421	0	400	44,2	51,3	0,0	95,5

CONCLUSIONI

I trattamenti proposti in questa azione, ossia i prodotti induttori di resistenza o limitanti l'espressione delle infezioni di Flavescenza Dorata, per le reazioni della vite alle infezioni di fitoplasmi rappresentano un aspetto sicuramente molto interessante e da approfondire poiché si tratta di interventi additivi alla comune difesa insetticida, e che potrebbero aprire nuove prospettive. Ad oggi però, forse per i tempi brevi di prova, non si evidenziano particolari benefici o risposte lineari. In tal senso, disponendo di vitigni diversi ed in condizioni impiantistiche differenti, anche i risultati ne potrebbero essere condizionati. Con le tre prove realizzate nel 2023, di fatto non è stato possibile apprezzare nessun contributo dei prodotti saggiati nel ridurre o anche solo attenuare i sintomi di Flavescenza Dorata in piante malate.

Attività 3.2.3. Ruolo degli organi vegetativi giovani nel contrasto a *S. titanus*

Uar: ConsFitoMO (consulente di RINOVA)

OBIETTIVO

L'obiettivo dell'attività è stato quello di valutare se la gestione ottimizzata degli organi vegetativi giovani, nello specifico il mantenimento dei polloni, possa contribuire al contenimento dello *S. titanus*, vettore della flavescenza dorata. La strategia consiste nel permettere l'infestazione mirata dei polloni da parte delle neanidi di *S. titanus*. Successivamente, i polloni infestati vengono trattati con insetticidi, riducendo così la popolazione attiva dell'insetto. In questa fase, le neanidi, essendo atteri, hanno minore capacità di spostamento rispetto ad un adulto e risultano particolarmente sensibili ai trattamenti insetticidi. Questa pratica consente di ridurre i volumi di impiego di insetticida, limitando l'irrorazione alla parte basale dei ceppi di vite. Parallelamente però richiede il mantenimento dei polloni per un tempo utile al fine di farli infestare dagli individui appena nati, massimizzando l'efficacia del trattamento.

MATERIALI E METODI

A tal fine, sono stati selezionati due vigneti situati nell'area centrale della pianura modenese, una zona caratterizzata da una forte pressione della malattia e da elevate popolazioni dell'insetto vettore, per garantire condizioni sperimentali ideali.

Nei vigneti, entrambi nel comune di Soliera (MO) ed entrambi coltivati a Lambrusco con accertata presenza di Scafoideo, è stato applicato il seguente schema sperimentale:

- tesi 1 testimone non trattato (TNT): ovvero spollonatura ordinaria, + difesa ordinaria sull'intera chioma;
- tesi 2 POLLONI: ovvero mantenimento dei polloni + interventi mirati con Etofenprox (50 ml/Hl) + difesa ordinaria sull'intera chioma;
- schema sperimentale: parcelle ripetute (3 ripetizioni)
- rilievi su forme giovanili: n.5 da inizio maggio a metà giugno conteggiando il numero di individui su almeno 20 piante/ripetizione (totale 60 piante/tesi conteggiando 300 foglie)
- controllo su 2 trappole: n.1 a metà luglio

- attrezzatura impiegata: lancia a mano con 2.0 q.li/H₂O

RISULTATI

I risultati della Prova #1 sono riportati in **Tabella 3.2.3.1.**, mentre i risultati della Prova #2 sono riportati in **Tabella 3.2.3.2.**

Tabella 3.2.3.1. Risultati della Prova #1 per valutare il ruolo degli organi vegetativi giovani (polloni) nel contrasto a *S. titanus* (anno 2023).

Tesi in prova	Forme giovanili totali (60 piante)					Adulti (2 trappole)
	8 mag	16 mag*	25 mag**	8 giu	14 giu	20 lug
Tesi TNT	0	3	8	31	55	30
Tesi Polloni	0	2	50	2	17	8

*Legenda: per la tesi Polloni: * spollonatura; **trattamento successivo al controllo.*

Tabella 3.2.3.2. Risultati della Prova #2 per valutare il ruolo degli organi vegetativi giovani (polloni) nel contrasto a *S. titanus* (anno 2023).

Tesi in prova	Forme giovanili totali (60 piante)					Adulti (2 trappole)
	8 mag	16 mag*	25 mag**	8 giu	14 giu	20 lug
Tesi TNT	0	1	8	25	28	9
Tesi Polloni	0	1	33	1	3	1

*Legenda: per la tesi Polloni: * spollonatura il 17 maggio; **trattamento successivo al controllo.*

I risultati evidenziano una significativa riduzione percentuale della presenza di forme giovanili e adulti di *S. titanus* nei vigneti trattati rispetto a quelli non trattati. La riduzione percentuale è stata calcolata con la seguente formula:

$$((\text{Numero nel testimone non trattato} - \text{Numero nel trattamento}) / \text{Numero nel testimone non trattato}) \times 100$$

Nella Prova #1, il numero di adulti rilevati il 20 luglio nella tesi "Polloni" è stato inferiore del 73% rispetto alla tesi testimone non trattata, mentre per le forme giovanili si è osservata una riduzione dell'93.5% nel rilevamento dell'8 giugno e dell'69.1% nel rilevamento del 14 giugno. Nella Prova #2, la riduzione degli adulti il 20 luglio è stata dell'88.9%, mentre per le forme giovanili si è ottenuta una riduzione del 96% nell'8 giugno e del 89.2% nel 14 giugno.

L'azienda Monteduro ha verificato in modo empirico l'efficacia e applicabilità della tecnica di intervento con piretro mirata alle forme giovanili sui polloni su una porzione dei propri vigneti. I risultati sono stati positivi ed in linea con quelli evidenziati nelle prove sperimentali.

CONCLUSIONI

La lettura dei risultati ottenuti suffraga l'ipotesi iniziale per cui una mirata difesa rivolta ai polloni può limitare la nascita delle forme giovanili e quindi delle infestazioni di adulti in percentuali anche superiori al 70%. In un'ottica, come quella di questi ultimi anni, dove la presenza di adulti è in evidente crescita e si sono persi prodotti idonei ad un loro adeguato contenimento, il ricorso a queste strategie può semplificare la gestione nella restante stagione. I buoni risultati ottenuti nel 2023 sono stati di certo favoriti anche dall'andamento stagionale, che ha determinato una nascita concentrata delle neanidi di *S. titanus*, facilitando così l'efficacia della strategia di controllo.

SOTTO-AZIONE 3.3 – Gestione dei fitoplasmi nella pianta mediante applicazione della tecnica endoterapica in vigneti infetti da giallumi della vite

Uar: UNIBO, Az. Bellettato

OBIETTIVO

Obiettivo specifico dell'azione è quello di completare la verifica dell'efficacia di un sistema di endoterapia nel ridurre la presenza dei fitoplasmi nei tessuti delle piante di vite. Questa attività si inserisce sui risultati ottenuti dall'azione 3.8 (Valutazione dell'efficacia di prodotti a basso impatto ambientale nel contrastare malattie causate da fitoplasmi) del PSR 2014-2020 Op. 16.1.01 GO PEI Agri FA 4B, Progetto "Input.Arb" e ne prevede il passaggio su larga scala con lo scopo di operare su un numero di vigneti maggiore e statisticamente significativo, la situazione regionale permette infatti di individuare vigneti infetti da giallumi in diversi areali, appartenenti a diversi vitigni e di diversa età.

MATERIALI E METODI

Le prove di endoterapia sono state condotte in un vigneto dell'Azienda Az. Agr. Bellettato Ettore (partner del progetto) situata nel comune di Riva del Po (ex BERRA) in provincia di Ferrara e in vigneti di 4 aziende individuate nelle provincie di Modena e Reggio Emilia. Le aziende sono state scelte in collaborazione con il Consorzio fitosanitario di Reggio Emilia e con il Consorzio Fitosanitario di Modena in funzione del territorio di competenza. Le attività sono iniziate nel periodo primavera-estate del 2023 nell'azienda Bellettato dove la presenza di viti infette da fitoplasmi associate ai giallumi della vite è stata determinata sfruttando gli esiti di ispezioni visive e analisi molecolari effettuate dall'azienda nella stagione precedente indipendentemente dall'avvio del progetto. Nelle provincie di Modena e Reggio-Emilia è stato possibile individuare le aziende solo in seguito alla manifestazione dei sintomi (estate - inizio autunno 2023) rilevati con ispezioni visive e confermate da analisi molecolari. In tali aziende i trattamenti di endoterapia sono perciò iniziati in post-vendemmia (ottobre 2023).

I dettagli delle aziende in cui sono state eseguite le prove sono di seguito elencati.

Azienda Bellettato

- Comune: Riva del Po (ex BERRA) (FE)
- Varietà: Chardonnay
- Schema sperimentale: piante infette distribuite nel vigneto.
- N. Piante trattate: 759
- Prodotto impiegato: MICROSAP® FI (m)

Azienda 1

- Comune: Formigine (MO)
- Varietà: L. Grasparossa
- Schema sperimentale: piante infette distribuite nel vigneto..
- N. Piante trattate: 231
- Prodotto impiegato: MICROSAP® FI (m) e LC+LF+X

Azienda 2

- Comune: Reggio Emilia (RE)
- Varietà: L. Salamino
- Schema sperimentale: piante infette distribuite nel vigneto.
- N. Piante trattate: 201
- Prodotto impiegato: MICROSAP® FI (m) e LC+LF+X

Azienda 3

- Comune: Reggio Emilia (RE)
- Varietà: Ancellotta
- Schema sperimentale: piante infette distribuite nel vigneto.
- N. Piante trattate: 206
- Prodotto impiegato: MICROSAP® FI (m) e LC+LF+X

Azienda 4

- Comune: Fabbrico (RE)
- Varietà: L. Salamino e L. Sorbara
- Schema sperimentale: piante infette distribuite nel vigneto.
- N. Piante trattate: 201
- Prodotto impiegato: MICROSAP® FI (m) e LC+LF+X

Le indagini visive sono state eseguite, in funzione dell'andamento climatico, nei periodi che ottimizzano la manifestazione dei sintomi. Presso l'Azienda Bellettato nell'anno 2023 è stato possibile rilevare i sintomi già dal mese di maggio mentre presso le Aziende 1-4, in seguito alle tempistiche necessarie per la loro identificazione, lo screening dei sintomi è stato effettuato nei mesi di settembre e ottobre. Durante l'annata 2024 le sintomatologie sono state rilevate nei mesi giugno e luglio.

Gli interventi di endoterapia sono stati eseguiti acquistando un servizio esterno, identificato dalla procedura di acquisto nella ditta Tera Società Cooperativa, utilizzando un sistema brevettato dalla stessa azienda. A causa di ritardi amministrativi non è stato possibile acquistare il servizio dalla ditta Tera Società Cooperativa per svolgere la totalità delle attività in programma, per questo motivo il personale del Dipartimento ha integrato con proprie ore di lavoro lo svolgimento di tutte le attività previste.

Negli interventi di endoterapia sono stati utilizzati alcuni prodotti di origine naturale dei quali è stata dimostrata l'attività diretta verso i fitoplasmi nell'ambito dell'azione 3.8 del Progetto "Input.Arb". In particolare le applicazioni endoterapiche sono state eseguite con MICROSAP® FI (m) e con una miscela dei prodotti Estratto di Lippia citriodora + Distillato di Legno Flavor + Peptide X, indicata con LC+LF+X. I prodotti selezionati sono stati utilizzati nelle aziende secondo quanto sopra riportato. In ogni azienda, un numero di piante di vite infette da fitoplasmi, paragonabile al numero di piante trattate mediante endoterapia, è stato utilizzato come controllo di riferimento a cui non è stato applicato alcun trattamento endoterapico.

Presso le aziende Bellettato, 1, 2 e 4 le piante sintomatiche sono state sottoposte a trattamento endoterapico senza alcun intervento sulla chioma (**Figura 3.3.1**). Presso l'azienda 3 le piante sintomatiche sono state invece capitozzate e successivamente alla crescita dei primi polloni è stato eseguito il trattamento endoterapico (**Figura 3.3.2**).



Figura 3.3.1. Trattamento endoterapico eseguito presso l'Azienda 1 nel mese di settembre 2023.



Figura 3.3.2. Trattamento endoterapico eseguito presso l’Azienda 3 nel mese di giugno 2024.

RISULTATI

Nella **Tabella 3.3.1** sono riassunti i periodi in cui sono stati effettuati i rilievi visivi e i trattamenti in ogni azienda coinvolta. Per ogni azienda sono inoltre riportati il numero di piante infette da fitoplasmi rilevate e il numero di quelle sottoposte a intervento di endoterapia.

Tabella 3.3.1. Dettagli dei trattamenti e delle ispezioni visive effettuate nelle aziende in prova.

Azienda	Totale viti infette	Viti infette trattate		Viti infette non trattate	Ispezioni e visive	Trattamento 1	Trattamento 2	Trattamento 3	Trattamento 4	Rilievo per valutazioni e efficacia
		MICROSAP® FI (m)	LC+LF+X							
Azienda Bellettato	1411	759	0	652	Maggio giugno 2023	Giugno 2023	Settembre Ottobre 2023	Febbraio 2024	Maggio 2024	Ottobre 2023
Azienda 1	231	121	110	242	Agosto settembre 2023	Settembre Ottobre 2023	Febbraio marzo 2024	Maggio 2024	Giugno luglio 2024	Luglio 2024
Azienda 2	201	102	99	203	Agosto settembre 2023	Settembre Ottobre 2023	Febbraio 2024	Maggio 2024	Giugno luglio 2024	Luglio 2024
Azienda 3	206	105	101	202	Agosto settembre 2023	Settembre Ottobre 2023	Febbraio marzo 2024	Maggio 2024	Giugno luglio 2024	Luglio 2024
Azienda 4	201	103	98	204	Agosto settembre 2023	Ottobre 2023	Febbraio marzo 2024	Maggio 2024	Giugno luglio 2024	Luglio 2024

Le ispezioni visive per valutare l'effetto del trattamento sono state effettuate nel mese di ottobre 2023 presso l'azienda Bellettato (Figura 3.3.3) e nel mese di luglio 2024 nelle aziende 1-4. **(Tabella 3.3.2)**

Tabella 3.3.2. Risultati delle ispezioni visive condotte nelle aziende in prova (anno 2023 e 2024).

Azienda	Trattamento	n. piante trattate	Piante sintomatiche	
Azienda Bellettato	MICROSAP® FI (m)	759	372	49,0% ^a
	Non trattate	652	528	81,0% ^a
	MICROSAP® FI (m)	759	296	39,0% ^b
	Non trattate	652	418	64,1% ^b
Azienda 1	MICROSAP® FI (m)	121	54	44,6% ^b
	LC+LF+X	110	57	51,8% ^b
	Non trattate	242	178	73,6% ^b
Azienda 2	MICROSAP® FI (m)	102	49	48,0% ^b
	LC+LF+X	99	44	44,4% ^b
	Non trattate	203	126	62,1% ^b
Azienda 3	MICROSAP® FI (m)	105	56	53,3% ^b
	LC+LF+X	101	49	48,5% ^b
	Non trattate	202	127	62,9% ^b
Azienda 4	MICROSAP® FI (m)	103	48	46,6% ^b
	LC+LF+X	98	51	52,0% ^b
	Non trattate	204	112	54,9% ^b
^a Rilievo Ottobre 2023 ^b Rilievo Luglio 2024				



Figura 3.3.3. Rilievo per la valutazione dell'efficacia del trattamento endoterapico presso l'azienda Bellettato (ottobre 2023)

CONCLUSIONI

I dati ottenuti indicano una generale minore incidenza delle piante sintomatiche negli impianti sottoposti a trattamenti endoterapici rispetto ai rilievi effettuati nelle porzioni di vigneto in cui non sono stati effettuati trattamenti.

Le applicazioni effettuate con MICROSAP® FI (m) o LC+LF+X non hanno mostrato differenze significative nel ridurre le piante sintomatiche suggerendo una efficacia simile delle due formulazioni.

La stagione 2023 si è dimostrata particolarmente favorevole all'espressione dei sintomi dei giallumi della vite consentendo un rilievo dei sintomi chiaro e puntuale che risulta perciò ben rappresentativo della situazione dell'infezione presente in vigneto e, nel caso dell'Azienda Bellettato, dell'effetto dei primi due trattamenti endoterapici effettuati. Al contrario la stagione 2024, fino a fine luglio, non ha permesso una chiara manifestazione dei sintomi evidenziando una considerevole riduzione delle percentuali delle piante infette e di conseguenza una possibile sovrastima dell'efficacia dei trattamenti.

SOTTO-AZIONE 3.4 – Valutazione dell’effetto di risanamento di materiale di propagazione attraverso termoterapia

Uar: Cons. Fito RE (consulente di ASTRA)

OBIETTIVO

L’elevata e crescente diffusione e incidenza dei giallumi fitoplasmatici determinerà inevitabilmente un incremento della richiesta di materiale vivaistico da parte dei territori che intendono mantenere il loro potenziale viticolo. In questo contesto si rendono necessarie garanzie relative alla qualità del materiale viticolo impiegato nella costituzione di nuovi impianti o nel ripristino delle fallanze. Purtroppo negli areali gravemente interessati dalla recrudescenza di Flavescenza dorata è incrementato anche il rischio per la sanità dei campi madre vite. In ragione della lunga fase che può intercorrere fra l’infezione e la manifestazione dei sintomi la sorveglianza non riesce a garantire l’assenza di piante ammalate in ragione di una lunga fase asintomatica. In questo contesto i trattamenti termici del materiale di propagazione costituiscono un importante strumento complementare alle altre azioni di prevenzione di questa grave malattia riducendo il rischio della presenza di piante ammalate negli impianti di nuova realizzazione. Questa tecnica deve però essere messa a punto per le piantine di vite e validata nella sua efficacia e quanto descritto rappresenta l’obiettivo di questa azione.

MATERIALI E METODI

A partire dal 2018 nel territorio di Reggio Emilia è stata eseguita un’indagine relativa allo stato sanitario del materiale viticolo impiegato nella realizzazione di nuovi impianti.

Annualmente sono stati individuati 50 vigneti di nuova realizzazione andando a verificare a fine prima e seconda stagione l’incidenza di problematiche fitosanitarie ed in particolare di virosi (GPGV), giallumi fitoplasmatici (GY), agrobatterio, disaffinità e problematiche di germogliamento. In termini generali, nel corso degli anni, l’incidenza delle differenti criticità è rimasta stabile ad eccezione delle virosi (in particolare GPGV) e GY, questi ultimi particolarmente incrementati in concomitanza della grave recrudescenza che sta colpendo i territori dell’Emilia centrale.

Relativamente ai GY nelle ultime annate si sono rilevate incidenze crescenti alla prima stagione e sempre più frequentemente un netto incremento al secondo anno. Considerando l’inerzia epidemiologica delle malattie fitoplasmatiche, la possibile implicazione del materiale di propagazione iniziale, non solo relativamente alle marze varietali bensì anche dei portainnesti di vite americana potenzialmente infetti ma asintomatici, si è deciso di intraprendere uno specifico progetto di approfondimento.

La produzione di barbatelle di vite vede più momenti nei quali si incorre nel rischio di produzione di materiale infetto non solo relativamente a GY ma anche per altre problematiche.

In ragione della seppur non abbondante bibliografia, di precedenti approfondimenti e esperienze portate avanti in altri territori si è deciso di verificare l’effetto dei trattamenti termici nell’ambito del miglioramento delle condizioni fitosanitarie del materiale di propagazione viticolo.

A tal proposito il rischio può derivare dal materiale di partenza, talee di vite americana o marze varietali, ma anche da infezioni nel corso del ciclo produttivo, vale a dire nella fase di coltivazione in barbatellaio.

In ragione di queste differenti casistiche si sono imposte due linee di lavoro che consentissero la valutazione del risultato su materiale commerciale, del quale non si conosce con esattezza le condizioni fitosanitarie del materiale di partenza o che ancora potrebbe essere infettato in barbatellaio ed una seconda prova di dettaglio realizzata attraverso la predisposizione di barbatelle con materiale di partenza presumibilmente infetto sottoposto a trattamento termico pre-innesto.

Prova 1 - Verifica di materiale commerciale termotrattato

Per attuare questa prima linea di lavoro sono state individuate svariate domande di impianto di nuovi vigneti per i quali si è preso contatto con la proprietà verificando se vi fosse l'intenzione di procedere alla realizzazione con materiale standard o sottoposto a trattamento termico.

Nel caso in cui si è optato per materiale trattato ci si è coordinati con gli impiantisti per verificare quale materiale vivaistico si fosse impiegato o si intendesse impiegare in termini di varietà e fornitore.

Per il 2023 sono stati individuati cinque impianti di nuova realizzazione che si sono sommati ad ulteriori 10 impianti realizzati con materiale termotrattato dell'anno precedente. Dove è stato possibile è stato intercettato il materiale prima dell'intervento di termoterapia andando a separarne una aliquota dello stesso lotto da destinare all'impianto senza trattamento termico.

Il trattamento è stato eseguito da aziende specializzate rispettando il protocollo definito dagli standard EPPO (EPPO PM 10/18; EPPO PM 10/16; EPPO PM 4/8):

- lavaggio post cavatura pre intervento al fine di eliminare eventuali residui terrosi;
- pretrattamento di ambientamento con bagno del materiale vegetale a 30°C per 15' in alternativa al mantenimento in un ambiente privo di refrigerazione ad elevata umidità relativa;
- trattamento termico con temperature e tempistiche da protocollo (50° C per 30') tenendo in considerazione il raggiungimento della temperatura stabilita dal protocollo;
- raffreddamento in ambiente aerato.

A seguire il materiale è stato mantenuto in un compartimento raffrescato anche se è stata comunque consigliata l'immediata messa a dimora. Si precisa che la procedura utilizzata che ricalca le linee guida EPPO, è successivamente stata approvata a livello nazionale quale documento tecnico ufficiale n. 50: "Procedura operativa per l'esecuzione del trattamento di termoterapia contro gli organismi nocivi della vite" .

Le piante sono state poste a dimora adottando le consuete pratiche agronomiche e successivamente gestite secondo le pratiche aziendali. La scelta delle aziende ha tenuto in debita considerazione la dislocazione territoriale a livello provinciale al fine di avere siti di valutazione in differenti zone della provincia e comunque in tutte le aree a maggior diffusione di impianti viticoli (**Figura 3.4.1.**).



Figura 3.4.1. Dislocazione territoriale degli impianti oggetto dell'indagine di termoterapia.

A seguito della realizzazione dell'impianto sono stati eseguiti più rilievi nel corso della stagione al fine di verificare i tempi di germogliamento le eventuali fallanze nonché l'incidenza di problematiche fitosanitarie.

Quest'ultima valutazione è stata eseguita in un unico rilievo consuntivo a fine stagione al fine di avere la completa espressione dei sintomi.

Il protocollo di rilievo ha previsto il conteggio delle piante espressamente sintomatiche per GY, le piante con sintomi non palesi da verificare, le fallanze, il numero di sostituzioni ed ancora le piante estirpate per sintomi da GY ma non direttamente verificate dai tecnici. Queste ultime non sono state conteggiate nell'ambito della determinazione dell'incidenza dei GY.

Laddove si sono individuate piante interessate da GY si è provveduto ad un campionamento per analisi biomolecolare.

RISULTATI

I risultati sono riportati in **Tabella 3.4.1.**, **Tabella 3.4.2.**, **Tabella 3.4.3.** e **Figura 3.4.2.**

Tabella 3.4.1. Numero di piante interessate da GY e mortalità in materiale sottoposto a trattamento termico e non trattato abbinato all'esito delle analisi biomolecolari dei campioni sintomatici prelevati in ciascun appezzamento.

Azienda	Località	Varietà	Anno impianto	Termoterapia	Piante tot	N° piante giallumi	N° piante giallumi sintomo da verificare	N° piante morte	N° pte tagliate/capitolate per sintomi GY (non verificate)	N° sostituzioni	Campioni	
											Data	Esito GY
1	Montecchia	L. Marani	2022	si	948	36	0	0		6	10-ott	LN
	Montecchia	L. Marani	2022	no	2203	74	0	0	0	4	10-ott	LN
2	Campagnola	Ancellotta	2022	si	5735	106	0	1	39	40	13-ott	LN
3	Mandria	L. salamino	2022	si	1341	0	0	36	0	207	-	-
4	Ranoccesi	Ancellotta	2022	si	5035	22	0	5	21	0	10-ott	LN
5	Mancasale	Varietà da tavola	2022	no	11	2	0	0	0	1	-	-
	Mancasale	Ancellotta	2022	no	376	58	0	0	84	6	09-ott	LN
	Mancasale	Ancellotta	2022	Si	4363	48	0	0	108	72	09-ott	LN
6	Sessa	Ancellotta	2022	Si	1228	218	0	0	9	1	09-ott	LN
	Sessa	Ancellotta	2022	no	620	140	0	0	10	1	09-ott	LN
7	Canolo	Ancellotta	2022	si	1510	10	1	9	0	0	11-ott	LN
8	Vettigano	Ancellotta	2022	si	5770	21	0	33	0	0	12-ott	LN
9	Fosdonda	Ancellotta	2022	si	2549	401	0	0	0	28	13-ott	LN
	Fosdonda	L. salamino	2022	no	1696	58	0	0	0	31	13-ott	LN
10	Novellara	Ancellotta	2022	si	2334	8	1	0	0	5	09-ott	LN
11	Massenzatico	Ancellotta	2023	si	1698	2	3	17	0	0	10-ott	LN
12	Canolo	L. grasparossa	2023	si	3002	7	6	32	0	0	16-ott	LN
13	Campagnola	L. salamino	2023	si	2025	3	0	17	0	0	16-ott	LN
14	Rolo	L. Maestri	2023	no	722	1	1	2	0	2	12-ott	LN
	Rolo	L. Salamino	2023	si	837	1	2	5	0	79	12-ott	Negativo
15	Cognento	L. salamino	2023	si	4677	31	3	29	0	29	13-ott	LN
tot.					48680	1247	17	186	271	512		
tot. Termotrattate					43052	914	16	184	177	467		
tot. Non termotrattate					5628	333	1	2	94	45		
tot. %						2,6%	0,0%	0,4%	0,6%	1,1%		
tot. Termotrattate %						2,1%	0,0%	0,4%	0,4%	1,1%		
tot. Non termotrattate %						5,9%	0,0%	0,0%	1,7%	0,8%		
tot. Termotrattate % sul tot.					88,4%	73,3%	94,1%	98,9%	65,3%	91,2%		
tot. Non termotrattate % sul tot.					11,6%	26,7%	5,9%	1,1%	34,7%	8,8%		

Tabella 3.4.2. Incidenza GY (%) e di mortalità in materiale sottoposto a trattamento termico e non trattato.

		Tot piante	N° piante GY	N° piante giallumi sintomo da verificare	N° Fallanze	N° sostituzioni	N° piante tagliate
2° anno - nel 2023	tot.	35103	1198	2	50	368	98
	tot. Termotrattate	30586	916	2	50	332	98
	tot. Non termotrattate	4517	282	0	0	36	0
	tot. %		3,37%	0,01%	0,14%	1,03%	0,28%
	tot. Termotrattate %		2,95%	0,01%	0,16%	1,07%	0,32%
	tot. Non termotrattate %		6,24%	0,00%	0,00%	0,80%	0,00%
	tot. Termotrattate % sul tot.	87,13%	76,46%	100,00%	100,00%	90,22%	100,00%
Non termotrattate % sul tot.	12,87%	23,54%	0,00%	0,00%	9,78%	0,00%	
1° anno - nel 2023	tot.	12949	45	15	71	108	0
	tot. Termotrattate	12228	44	14	71	106	0
	tot. Non termotrattate	721	1	1	0	2	0
	tot. %		0,35%	0,12%	0,55%	0,83%	0,00%
	tot. Termotrattate %		0,36%	0,11%	0,58%	0,87%	0,00%
	tot. Non termotrattate %		0,14%	0,14%	0,00%	0,28%	0,00%
	tot. Termotrattate % sul tot.	94,43%	97,78%	93,33%	100,00%	98,15%	#DIV/0!
Non termotrattate % sul tot.	5,57%	2,22%	6,67%	0,00%	1,85%	#DIV/0!	
tot. vigneti 2022 e 2023 -	tot.	48052	1243	17	121	476	98
	tot. Termotrattate	42814	960	16	121	438	98
	tot. Non termotrattate	5238	283	1	0	38	0
	tot. %		2,59%	0,04%	0,25%	0,99%	0,20%
	tot. Termotrattate %		2,24%	0,04%	0,28%	1,02%	0,23%
	tot. Non termotrattate %		5,40%	0,02%	0,00%	0,73%	0,00%
	tot. Termotrattate % sul tot.	89,10%	77,23%	94,12%	100,00%	92,02%	0,00%
Non termotrattate % sul tot.	10,90%	22,77%	5,88%	0,00%	7,98%	0,00%	

Tabella 3.4.3. Confronto incidenza e incremento di piante sintomatiche per GY nei vigneti con testimone non termotrattato.

	Vitigno	Termotrattamento	N° piante 2022	N° pianteGY 2022	N° piante GY doppio 2022	N° piante GY 2023	2022 (% solo 2)	2022 (% 2+3)	2023%	Incremento (2+3)
Vigneto 1	L. Marani	si	948	2	3	36	0,21%	0,53%	3,80%	720%
	L. Marani	no	2202	1	1	74	0,05%	0,09%	3,36%	3700%
Vigneto 2	Ancellotta	si	1228	30	43	227	2,44%	5,94%	18,49%	311%
	Ancellotta	no	620	19	46	150	3,06%	10,48%	24,19%	231%
Vigneto 3	Ancellotta	si	2548	23	1	401	0,90%	0,94%	15,74%	1671%
	L. salamino	no	1696	29	1	58	1,71%	1,77%	3,42%	193%
Tot vigneti 2022-2023		si	31062	114	85	916	0,37%	0,64%	2,95%	460%
		no	4518	49	48	282	1,08%	2,15%	6,24%	291%

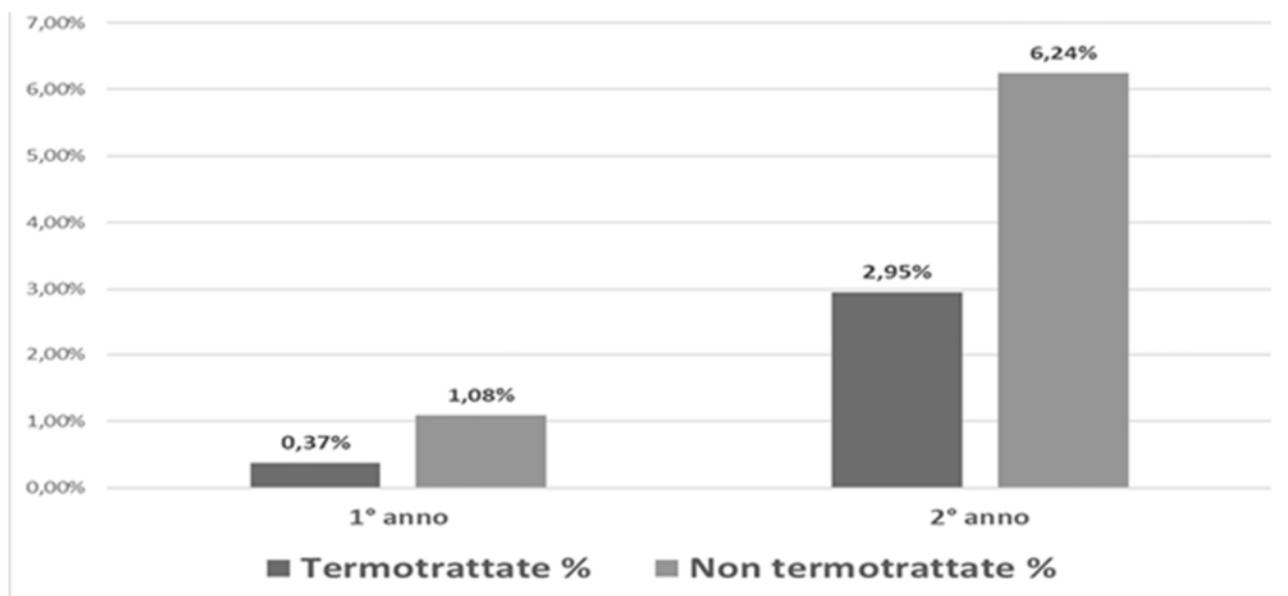


Figura 3.4.2. Incidenza (%) delle piante termotrattate e non termotrattate al 1° e 2° anno.

CONCLUSIONI

Le osservazioni (**Figura 3.4.3.**) e i rilievi hanno permesso di evidenziare sostanziali differenze di comportamento delle piante sottoposte a trattamento termico:

Germogliamento: il materiale trattato appare inizialmente più stentato con un ritardo di germogliamento variabile fra i 10 e i 15 giorni rispetto al materiale non trattato. Il ritardo osservato non ha però influito significativamente sullo sviluppo vegetativo complessivo rilevato a fine stagione.



Figura 3.4.3. Esempio di sviluppo vegetativo in impianto realizzato con materiale trattato.

Mortalità: negli impianti realizzati con materiale trattato si è osservata una maggior mortalità iniziale di barbatelle. Questo elemento sarà probabilmente oggetto di due azioni correttive del documento tecnico ufficiale relativo alla termoterapia.

Incidenza giallumi fitoplasmatici (GY): fin dalla prima stagione l'incidenza di piante con sintomi, seppur contenuta è significativamente superiore nel materiale non trattato con un incremento decisamente differente nel secondo anno. Questo elemento costituisce un importante spunto di riflessione relativamente alla possibile presenza di piante ammalate asintomatiche fin dal primo anno.

Infatti, anche considerando l'effetto dovuto a infezioni occorse in campo nel corso della prima stagione non si spiegherebbe la differenza di incidenza al secondo anno visto l'effetto del trattamento termico si limita al risanamento ma non al conferire una maggior tolleranza.

Secondo alcuni ricercatori l'espressione ritardata del sintomo è riconducibile alla modesta concentrazione dei fitoplasmata nella pianta, situazione che si ritiene riconducibile ai casi in cui è infetto il portainnesto o ancora quale effetto parziale del trattamento.

A tal proposito va ricordato che il materiale oggetto della valutazione è stato sottoposto a trattamento termico come barbatella "finita" in fase di pre commercializzazione, pertanto il risanamento avrebbe dovuto interessare anche il porta innesto.

In conclusione è preliminarmente ipotizzabile che il trattamento termico sortisca un effetto di risanamento anche parziale che si traduce in una minor presenza iniziale di piante sintomatiche al

primo anno con manifestazione al secondo anno di piante malate che potrebbero essersi infettate anche in campo ma che nel non trattato si somma a quello infetto fin dal barbatellaio ma con manifestazione ritardata in quanto potenzialmente problematico a livello del portainnesto. Questa situazione è solamente ipotizzabile e da approfondire tanto che si è provveduto ad una seconda verifica successivamente riportata.

Analisi biomolecolari: tutti i campioni (18) sono risultati positivi a legno nero (materiale trattato e non; 1° o 2° anno che sia). Quest'ultimo elemento costituisce sicuramente un'ulteriore particolarità meritevole di approfondimenti anche in ragione di quella che parrebbe una differente suscettibilità ai trattamenti termici del fitoplasma responsabile di Flavescenza dorata rispetto a quello che provoca la malattia Legno nero.

Prova 2 - Valutazione del contributo oggettivo di risanamento determinato dal trattamento di termoterapia

Con l'obiettivo di completare la valutazione degli effetti del trattamento termico in particolare sul possibile contributo al risanamento da giallumi fitoplasmatici (GY) si è realizzata una seconda prova con un protocollo specificatamente incentrato su questa valutazione.

MATERIALI E METODI

La prova è stata preliminarmente organizzata attraverso l'individuazione di un vigneto, varietà Ancellotta, funzionale al prelievo delle gemme.

A tal fine è stato scelto uno specifico appezzamento presso l'azienda Monteduro che a seguito di ripetuti sopralluoghi (emersi anche grazie al monitoraggio svolto durante l'azione 3.1) è risultato avere caratteristiche adeguate per essere correttamente gestito nel corso degli anni mediante l'estirpo di piante sintomatiche e l'effettuazione degli interventi insetticidi obbligatori.

Sul finire della stagione, settembre 2022, sono stati contrassegnati i tralci lievemente sintomatici per GY di piante al primo anno di manifestazione dei sintomi. Nel dettaglio sono stati individuati e contrassegnati 5 tralci per ciascuna pianta.

Da un tralcio contrassegnato di ciascuna delle 25 piante è stata raccolta la parte distale e sottoposta ad analisi biomolecolare dedicata a GY e virus.

Nei mesi successivi le piante individuate e contrassegnate sono state conservate integre senza alcun intervento di potatura fino a gennaio quando sono stati raccolti i tralci sufficientemente lignificati delle piante risultate positive a GY, distinguendo differenti situazioni in funzione degli esiti delle verifiche biomolecolari:

- A) Positivo a fitoplasma flavescenza dorata (FD)
- B) Positivo a fitoplasma flavescenza dorata (FD) + virus pinot grigio (GPGV)
- C) Positivo a fitoplasma legno nero (LN)
- D) Positivo a fitoplasma legno nero (LN) + virus pinot grigio (GPGV)

In ragione delle differenti situazioni appurate analiticamente sono stati definiti 5 piante di prelievo di gemme da cui le rispondenti cinque linee di valutazione per le quali sono state prelevate 70 gemme per ciascuna pianta da cui derivano le seguenti corrispondenze:

Linea 1: innesto di gemme positive a fitoplasma flavescenza dorata (FD)

Linea 2: innesto di gemme positive a fitoplasma flavescenza dorata (FD)

Linea 3: innesto di gemme positive a fitoplasma flavescenza dorata (FD) + virus pinot grigio (GPGV)

Linea 4: innesto di gemme positive a fitoplasma legno nero (LN)

Linea 5: innesto di gemme positive a fitoplasma legno nero (LN) + virus pinot grigio (GPGV)

I tralci di prelievo delle gemme dopo la raccolta a gennaio sono stati avvolti in carta umida e conservati in buste impermeabili fino al momento del trattamento termico (**Figura 3.4.5.**).



Figura 3.4.5. Tralci raccolti per la realizzazione della prova 2 e destinati alla conservazione in cella in vista del trattamento termico.

Il trattamento termico dei tralci e dei portainnesti (forniti dall'azienda vivaistica) è stato eseguito da una azienda specializzata rispettando il protocollo definito dagli standard EPPO (EPPO PM 10/18; EPPO PM 10/16; EPPO PM 4/8):

- pretrattamento di ambientamento con bagno del materiale vegetale a 30°C;
- trattamento termico con temperature e tempistiche da protocollo (50° C per 30');;
- raffreddamento in ambiente aerato.

A seguire il materiale è stato immediatamente innestato (classico innesto omega), paraffinato e posto in forzatura eseguita in acqua anziché con la classica tecnica in segatura.

A seguito della forzatura si è provveduto all'impianto in vaso da radicazione /mantenimento (20 maggio 2023) e mantenuto in serra su pianali scorrevoli.

Dopo indicativamente due mesi (18 luglio 2022) si è provveduto al primo rilievo funzionale all'individuazione delle piante attecchite. Le piante vitali con innesto andato a buon fine sono state mantenute in serra e gestite secondo le normali pratiche agronomiche di allevamento con gestione del verde mediante due cimature all'anno.

Relativamente alla gestione fitosanitaria sono stati effettuati 5 interventi fungicidi nel 2023 e 6 nel 2024 esclusivamente con prodotti antioidici.

Nel corso di ciascuna stagione sono stati effettuati 4 rilievi visivi: nel 2023 il rilievo di inizio settembre è stato abbinato ad una analisi biomolecolare di un campione di vegetazione, pertanto con prelievo non distruttivo, prelevato da 2 piante per ciascuna linea. I campioni risultati positivi per GY e GPGV essendo non sintomatici sono stati contrassegnati e mantenuti in osservazione.

Al momento il materiale è ancora conservato in serra senza che si siano verificate fallanze.

RISULTATI

Il protocollo sopra descritto ha consentito di ricavare vari elementi e informazioni di dettaglio funzionali alla valutazione dell'effetto dei trattamenti termici nell'ambito delle potenzialità di risanamento del materiale viticolo di propagazione da fitoplasmi e virus.

Procedendo secondo la sequenza operativa di predisposizione delle barbatelle si è rilevato quanto segue:

- N° totale gemme prelevate da tralci rilevati infetti da fitoplasmi e fitoplasmi più virus: 350 (70 per ciascuna linea)
- N° gemme innestabili a seguito del trattamento termico: 322
- N° 178 piante germogliate e vitali su 322 innesti così ripartite per singole linee:
 - Linea 1: 27 (percentuale mortalità 61,4%)
 - Linea 2: 32 (percentuale mortalità 54,3%)
 - Linea 3: 20 (percentuale mortalità 71,4%)
 - Linea 4: 50 (percentuale mortalità 28,6%)
 - Linea 5: 49 (percentuale mortalità 30,0%)
- Nessuna delle 178 piante in mantenimento è risultata sintomatica per GY e GPGV.

Il prelievo dei campioni 2023 è stato pertanto effettuato casualmente in data 25 settembre 2023 (campionatura LC04RE/23 - LC14RE/23).

- N° campioni positivi a GY: 1 – Linea 2
- N° campioni positivi a GPGV: 1 – Linea 3 + 2 – linea 5

Una fotografia del materiale post forzatura destinato all'impianto in vaso e mantenimento in serra è riportata in **Figura 3.4.6**. In **Figura 3.4.7**. è invece rappresentata la situazione e lo sviluppo delle

barbatelle a 60 giorni dopo l'invasatura. In **Figura 3.4.8.** è riportato un esempio di organizzazione delle singole linee. Infine, in **Figura 3.4.9.** è riportato lo stato attuale del materiale in mantenimento (agosto 2024).



Figura 3.4.6. Materiale post forzatura destinato all'impianto in vaso e mantenimento in serra.



Figura 3.4.7. Situazione e sviluppo 60 giorni dopo l'invasatura. Immagine scattata prima della cernita delle piante vitali.



Figura 3.4.8. Esempio di organizzazione delle singole linee.



Figura 3.4.9. Stato attuale del materiale in mantenimento (agosto 2024).

CONCLUSIONI

Il numero di variabili in ambito di una prova di questo genere è particolarmente elevato richiedendo molteplici reiterazioni oltre che l'integrazione di omologhe tesi di materiale infetto, eventualmente nelle stesse combinazioni, non sottoposto a termoterapia oltre che all'abbinamento di una tesi di materiale certificato non infetto.

Questo primo preliminare lavoro ha consentito comunque di raccogliere alcuni elementi in merito alla vitalità del materiale infetto (presumibilmente a bassa concentrazione di fitoplasmi) sottoposto trattamento termico. La bassa vitalità osservata potrebbe essere interpretata negativamente ma in termini di ricadute pratiche è sicuramente un elemento positivo nella riduzione al lato pratico delle barbatelle che arriverebbero in campo in caso di erroneo prelievo di materiale asintomatico o comunque lievemente sintomatico comunque lignificato.

La prova non ha comunque consentito di discernere quale sia l'effettiva causa di questa mortalità, ovvero se sia riconducibile alla presenza di fitoplasmi o ancora al trattamento termico o all'insieme della positività a GY e termoterapia.

In questi termini appare però una tendenza ad una minor mortalità delle barbatelle ottenute dall'innesto di gemme trattate riscontrate inizialmente infette dal LN e LN + FD il che farebbe ipotizzare che la mortalità sia maggiormente imputabile alla tipologia di fitoplasma che al trattamento termico eseguito con le medesime modalità.

Altro aspetto importante è legato alla completa assenza di sintomi da GY per due stagioni consecutive anche se il fatto di avere analisi biomolecolari perlopiù negative (9 campioni su 10) non consente di affermare con certezza ed in maniera esaustiva il contributo del trattamento termico nel risanamento in quanto le gemme che non hanno dato barbatelle vitali potrebbero essere state interessate da maggiori concentrazioni di fitoplasmi. Rimane comunque da tenere in debita considerazione il risultato derivante dalla prima prova, nella quale l'incidenza rilevata di piante sintomatiche per GY è ampiamente superiore sia nel primo che secondo anno di vita delle piante non trattate trapiantate in campo.

Il maggior numero di campioni positivi relativi a GPGV confermerebbe invece una minor efficienza del trattamento termico nei confronti di visus come del resto osservato e riportato da altre prove. Concludendo, seppur con molteplici elementi da chiarire e approfondire attraverso la reiterazione di questa prova con integrazione di altre tesi sopra menzionate, gli elementi raccolti nelle due prove consentono una prima valutazione positiva del contributo del trattamento termico nel risanamento da GY del materiale di propagazione ma con la necessità ormai appurata di rivedere alcuni dettagli del documento tecnico ufficiale n. 50: "Procedura operativa per l'esecuzione del trattamento di termoterapia contro gli organismi nocivi della vite".

SOTTO-AZIONE 3.5 – Limitare i corridoi di diffusione del vettore del LN e riduzione dell'inquinamento causato dal diserbo chimico
--

Uar: ASTRA , RINOVA

OBIETTIVO

La pratica degli inerbimenti specifici e controllati del sottofila nel vigneto rappresenta una tecnica innovativa a basso impatto alternativa per il contenimento delle erbe infestanti, funzionale a ridurre la necessità di eseguire il diserbo chimico nel sottofila dei vigneti. Nel progetto si vuole confermare la validità di questa tecnica in un vigneto in cui questo tipo di inerbimento è già stato impiantato da alcuni anni rispetto a vigneti della stessa zona in cui vi sono inerbimenti spontanei o gestione delle infestanti con erbicidi del sottofila, al fine di verificare nel tempo la validità pratica della tecnica per ridurre l'inquinamento del suolo e delle acque a seguito degli interventi erbicidi. Questa tecnica

potrebbe avere un ruolo importante anche nella riduzione dell'incidenza del LN, grazie alla riduzione delle essenze che favoriscono lo sviluppo e diffusione del vettore di LN, *Hyalesthes obsoletus*, che è noto infatti svilupparsi su diverse essenze vegetali, ma preferenzialmente su convulvolo e ortica (che risultano fra le infestanti più comuni nei vigneti).

MATERIALI E METODI

Tecnica della “cover crops” (CC) con trifoglio sotterraneo

Le “colture da copertura” sono uno strumento per contenere le erbe infestanti alternativo al diserbo chimico, ma al tempo stesso possono svolgere un'importante funzione nel migliorare la fertilità del terreno ed incrementare la biodiversità dei sistemi agricoli. In particolare, tra queste è stato preso in esame il trifoglio sotterraneo (*Trifolium subterraneum*).

Questa tipologia di trifoglio è una specie molto selettiva e autoriseminante, con apparato radicale fittonante, che determina un effetto positivo anche in termini di struttura del suolo, oltre ad apportare azoto (grazie all'azotofissazione propria di tutte le leguminose) e a mobilizzare fosforo e potassio.

La tecnica prevede una lavorazione superficiale del suolo seguita dalla semina manuale del trifoglio nel sottofila durante il mese di settembre (dosaggio di 65 kg/ha, da riportare alla superficie del sottofila). Quindi, il *Trifolium subterraneum*, grazie al suo peculiare ciclo di sviluppo, coprirà il terreno durante l'inverno-primavera e, nel contempo, rilascerà azoto prontamente disponibile per la vite (Nigro *et al.*, Corriere Viticolo n° 34 del 2023). Nel periodo estivo, invece, svolge un effetto “pacciamante” di contenimento delle infestanti per mezzo della biomassa devitalizzata spontaneamente, per senescenza. Nell'autunno seguente, il *Trifolium subterraneum* genera un nuovo cotico erboso in grado di svolgere le già descritte funzioni agro-ambientali nel sottofila. Nel mese di giugno dissecca, producendo una pacciamatura naturale (mulch) in grado di ridurre l'evaporazione senza creare competizione idrica con la vite, mentre la crescita invernale-primaverile ha generato una competizione con le altre piante erbacee (che risultano assenti), fungendo da valida alternativa al diserbo chimico (**Figura 3.5.1.**). Il trifoglio sotterraneo è poliennale e autoriseminante, quindi per più anni può coprire il terreno in cui viene inizialmente seminato (**Figura 3.5.2.**). Il livello di copertura è soddisfacente nei 3-4 anni successivi alla semina, prima del fisiologico diradamento e della competizione da parte di infestanti più aggressive (consigliata una trasemina) (**Figura 3.5.3.**). Il trifoglio sotterraneo può essere utilizzato in consociazione con altre leguminose autoriseminanti, tra cui ginestrino ed erba medica. In generale, i risultati ottenuti ad oggi con questa cover crop sono più o meno soddisfacenti a seconda delle condizioni pedoclimatiche in cui si opera e in funzione delle tempistiche e modalità di esecuzione di questa pratica. La scelta varietale è determinata dalla tipologia di suolo: in terreni con struttura pesante o pH alcalini la sottospecie «*brachicalicino*» ha dato buoni risultati (varietà CLARE; varietà ANTAS); i terreni leggeri con tessitura franco-sabbiosa e quindi favorevoli all'interramento sono invece adatti alla sottospecie «*sotterraneo*» (varietà LIMBARA; varietà CAMPEDA). Queste sottospecie sono tutte a ciclo medio-tardivo e adatte a suoli con pH compreso tra 5 e 8.



Figura 3.5.1. Dettaglio del trifoglio sotterraneo autoriseminante con i semi pronti a essere re-interrati per reiterare il ciclo.



Figura 3.5.2. Tecnica del trifoglio sotterraneo in alternativa ai diserbanti chimici applicata nel sito di Tebano di Faenza (RA) oggetto dello studio nel 2023. E' apprezzabile l'effetto pacciamante nel periodo estivo.



Figura 3.5.3. Perdita di copertura apprezzabile dopo il 3°-4° anno, quando iniziano a comparire altre specie vegetali come convulvolo (a sinistra) e graminacee (a destra). In questi casi è necessario operare una trasemina o lavorare il terreno e seminare nuovamente il trifoglio.

L'attività progettuale ha previsto il confronto di un vigneto inerbito con essenze ospiti di *H. obsoletus* con un vigneto in cui sono presenti inerbimenti controllati (e.g., trifoglio seminato nel sottofila, essenza competitiva alle specie ospiti di *H. obsoletus*); sono quindi state valutate le seguenti due tesi:

- vigneto con inerbimento spontaneo in cui possono essere presenti anche piante ospiti di *H. obsoletus* (i.e., convulvolo e ortica);
- vigneto con inerbimento controllato, senza convulvolo ed ortica.

Per validare questa tecnica, finalizzata sia a confermare la praticabilità e funzionalità nella gestione infestanti nel sottofila senza impiego di diserbanti sia per ridurre la diffusione di *H. obsoletus*, su ciascuna tesi sono state installate 3 trappole cromotattiche collocate (Glutor giallo), a 150-180 cm da terra, posizionate secondo una diagonale (una al centro, le altre ai confini del vigneto verso l'esterno). La lettura è stata realizzata con cadenza bisettimanale da giugno a settembre 2023. La determinazione delle specie catturate è stata effettuata tramite osservazione allo stereomicroscopio ed eventualmente successiva analisi molecolare PCR laddove la classificazione visiva risulti dubbia. Le analisi molecolari (svolte presso UNIBO) permettono di verificare l'infettività degli insetti campionati (verificando la positività ai fitoplasmi dei giallumi della vite). Inoltre, sono stati campionati gli insetti vettori presenti con metodi attivi, mediante retini da sfalcio. Infine, nel corso dei sopralluoghi in campo, in ciascuna tesi è stato realizzato un rilievo visivo dei sintomi ascrivibili a giallumi da fitoplasmi e alla stima della percentuale di piante sintomatiche presenti (minimo 1 rilievo pre-raccolta).

Nel corso dei sopralluoghi in campo, è stata verificata l'efficacia nel contenimento delle infestanti nel sottofila durante la stagione vegetativa nel vigneto con inerbimento selettivo (trifoglio sotterraneo) a confronto con un vigneto diserbato. Inoltre sono state identificate le specie vegetali presenti nel cotico erboso dei vigneti monitorati.

RISULTATI

Lo studio è stato realizzato a Tebano di Faenza (RA) presso 4 vigneti gestiti da ASTRA Innovazione e Sviluppo. Sono stati monitorati in totale 4 vigneti, le cui informazioni agronomiche sono riportate in **Tabella 3.5.1**. In 2 di questi vigneti è stata realizzata la tecnica dell'inerbimento controllato con trifoglio sotterraneo (siti #3 e #4). La semina di *Trifolium subterraneum* è stata realizzata a seguito di una leggera lavorazione sottofila con fresa interceppo, quindi il trifoglio è stato seminato a mano e contestualmente è stato ricoperto con rastrello.

Tabella 3.5.1. Vigneti ubicati a Tebano di Faenza (RA) oggetto dell'indagine sull'inerbimento controllato con trifoglio sotterraneo per limitare la diffusione di Legno Nero.

Sito #	Descrizione	Varietà	Superficie (ettari)	Anno impianto	Distanza tra le file (m)	Distanza tra le piante (m)
1	Vigneto biologico	Sangiovese	1,00	2003	2,80	1,00
2	Vigneto multivarietales	Pinot bianco, Falanghina, Forcella B., ...	0,85	1992	4,00	0,75
3	Vigneto clonale (con trifoglio sotterraneo)	Trebbiano (diversi cloni)	0,80	2010	2,70	1,00
4	Vigneto con varietà resistenti (con trifoglio sotterraneo)	Merlot	0,50	2016	2,70	1,00

Il vigneto #1 presenta il vitigno Sangiovese ed è a conduzione biologica, dove il sottofila è annualmente lavorato con due operazioni di scalzatura e rincalzatura, mentre l'interfila è inerbito e viene regolarmente sfalcato (con 4-5 passaggi di sfalcio per anno). Questo vigneto è stato preso come riferimento (controllo), senza la presenza di trifoglio sotterraneo durante il periodo dello studio.

Il vigneto #2 presenta molteplici vitigni nazionali e internazionali, ma le osservazioni sono state realizzate in particolar modo su Pinot bianco; questo vigneto è a conduzione integrata, dove il sottofila è diserbato chimicamente (con un intervento di glifosato) e l'interfila è sfalcato (con 4-5 passaggi di sfalcio per anno). Anche questo vigneto è stato preso come riferimento (controllo), senza la presenza di trifoglio sotterraneo durante il periodo dello studio.

Il vigneto #3 presenta più cloni della stessa varietà, cv Trebbiano. In questo vigneto il trifoglio sotterraneo, nell'ambito di un altro progetto (Bando PSR 2014-2020 –Focus area 4B - VIRESCILIMA), è stato seminato in ottobre 2022 e pertanto durante il periodo di indagine (stagione 2023) presentava il sottofila ricoperto da trifoglio sotterraneo e l'interfila inerbito e sfalcato (con 4-5 passaggi di sfalcio per anno). Questo vigneto è stato preso come caso studio, dove viene impiegata la tecnica del trifoglio sotterraneo come alternativa al diserbo chimico (inerbito con trifoglio).

Infine, il vigneto #4 presenta varietà commerciali resistenti, nello specifico la cv Merlot. In questo vigneto il trifoglio sotterraneo, sempre nell'ambito del GOI VIRESCILIMA, è stato seminato in ottobre

2022 e pertanto durante il periodo di indagine (stagione 2023) presentava il sottofila ricoperto da trifoglio sotterraneo e l'interfila inerbito e sfalcio (con 4-5 passaggi di sfalcio per anno). Anche questo vigneto è stato preso come caso studio, dove viene impiegata la tecnica del trifoglio sotterraneo come alternativa al diserbo chimico (inerbito con trifoglio).

In ciascun vigneto sono state installate 3 trappole cromotattiche collocate (Glutor giallo), a 150-180 cm da terra, posizionate secondo una diagonale (una al centro, le altre ai confini del vigneto verso l'esterno), sostituite e controllate 7 volte durante la stagione 2023 (specificatamente, l'installazione delle trappole è stata realizzata il 9/6, il primo rilievo il 23/6, il secondo rilievo il 7/7, il terzo rilievo il 21/7, il quarto rilievo il 4/8, il quinto rilievo il 18/8, il sesto rilievo il 1/9 e il settimo e ultimo rilievo il 15/9). Le trappole hanno permesso di rilevare la presenza di diverse specie non target (inclusi Ditteri Muscidi), un numero modesto di cicaline della specie *Empoasca vitis* (dati non riportati), ma non è mai stato catturato nessun individuo né di *Scaphoideus titanus* (principale vettore di Flavescenza Dorata), né di *Hyalesthes obsoletus* (principale vettore di Legno Nero). I risultati del monitoraggio con le trappole sono riportati in **Tabella 3.5.2**. Presumibilmente, l'assenza o la modesta presenza di queste due specie target nel territorio oggetto dell'indagine, associata ai trattamenti insetticidi obbligatori contro scafoideo realizzati in tutti i vigneti oggetto del monitoraggio, non hanno permesso di rilevare nessuna cattura di questi due insetti vettori di fitoplasmi. Nelle stesse date dei controlli delle trappole, oltre a sostituire le trappole (per controllare le catture in laboratorio, con osservazione dei fogli coloso allo stereomicroscopio) sono stati realizzati anche 7 campionamenti con retino da sfalcio. Anche questa tipologia di monitoraggio attivo non ha dato nessun esito in termini di catture delle due specie target oggetto di questa indagine (zero catture di *S. titanus*; zero catture di *H. obsoletus*), mentre sono state saltuariamente rinvenuti altri insetti, come ad esempio specie dell'ordine degli Ortoteri (dati non riportati).

Tabella 3.5.2. Monitoraggio con trappole cromotropiche gialle per la cattura di forme adulte di *Scaphoideus titanus* e *Hyalesthes obsoletus* in 4 vigneti ubicati a Tebano di Faenza (RA) nel 2023.

Sito #	N° individui catturati/trappola (somma di <i>S. titanus</i> e <i>H. obsoletus</i>)						
	23/6	7/7	21/7	4/8	18/8	1/9	15/9
1 (controllo)	0	0	0	0	0	0	0
2 (controllo)	0	0	0	0	0	0	0
3 (trifoglio)	0	0	0	0	0	0	0
4 (trifoglio)	0	0	0	0	0	0	0

In ciascun vigneto oggetto dell'indagine, in data 04/08/23 sono state campionate porzioni di piante sintomatiche per determinare la positività a FD o LN presso i laboratori dell'Università di Bologna; due vigneti presentavano i campioni positivi a FD, un vigneto presentava campioni positivi a LN,

mentre nell'ultimo vigneto l'analisi non ha dato esito positivo a nessuna delle due fitoplasmosi. I vigneti dove i campioni sono risultati positivi a FD sono stati tempestivamente controllati, rimuovendo (mediante estirpo) tutte le piante sintomatiche. In data 06/09/23 è stato realizzato un rilievo visivo dei sintomi ascrivibili a giallumi da fitoplasmi e alla stima della percentuale di piante sintomatiche presenti. Ad eccezione di un caso (sito #2), tutti i vigneti oggetto dell'indagine hanno presentato un livello molto modesto di giallumi. I risultati sopra descritti sono riportati in **Tabella 3.5.3.**

Tabella 3.5.3. Presenza di piante con giallumi e positività ai fitoplasmi della Flavescenza Dorata e del Legno Nero in 4 vigneti ubicati a Tebano di Faenza (RA), anno 2023.

Sito #	Incidenza (%) di piante con sintomi di giallume	Positività a FD	Positività a LN
1 (controllo)	3,03	0	1
2 (controllo)	43,04 (*)	1	0
3 (trifoglio)	2,35 (*)	1	0
4 (trifoglio)	0,95	0	0

(*) Le piante sintomatiche a seguito della positività del campione analizzato a FD sono state estirpate.

Nel corso dei sopralluoghi di campo, è stata verificata l'efficacia nel contenimento delle infestanti nel sottofila durante la stagione vegetativa nei due vigneti con inerbimento selettivo (*Trifolium subterraneum*) a confronto con i vigneti di riferimento (uno gestito con lavorazione e uno diserbato). Di fatto, nel sottofila del sito #1 (vigneto biologico) le lavorazioni del suolo hanno determinato una sostanziale assenza di infestanti nel sottofila. Nel sito #2 (vigneto integrata) l'utilizzo del diserbo chimico ha determinato parimenti l'assenza di infestanti nel sottofila. Infine, nei siti #3 e #4 (con presenza di trifoglio sotterraneo), nel sottofila era presente la specie seminata (*Trifolium subterraneum*), ma non altre specie erbacee, confermando la buona efficacia pacciamante e di competizione del trifoglio per coprire il sottofila. Per quanto riguarda l'interfila, in tutte e quattro i vigneti oggetto dell'indagine era presente l'inerbimento, gestito con sfalci regolari. Le specie presenti nei quattro vigneti sono state identificate e i risultati di questo campionamento, inteso come assenza (0) o presenza (1), sono riportati in **Tabella 3.5.4.**, **Tabella 3.5.5.** e **Tabella 3.5.6.** Il livello di copertura tra le file con le diverse specie vegetali era variabile anche all'interno di ciascun vigneto, con prevalenza di essenze a foglia stretta (graminacee) e/o di trifoglio (il classico *Trifolium* spp., non sotterraneo). Dai risultati ottenuti è interessante notare come l'unico caso dove è stata riscontrata positività a LN sia il sito #1, nel quale era presente ortica nei fossi limitrofi al vigneto (**Tabella 3.5.4.**). In nessun caso erano presenti tra le file del vigneto ortica e/o convolvolo (le principali piante ospiti del vettore di LN).

Tabella 3.5.4. Identificazione delle specie vegetali presenti nel cotico erboso (specificatamente tra le fila, dove era presente l'inerbimento) dei 4 vigneti ubicati a Tebano di Faenza (RA), anno 2023. Codice 0 = assenza. Codice 1 = presenza.

Varietà	Gestione cotico erboso sulla fila	Gestione cotico erboso tra le fila	Ortica nei fossi (< 10 m)	Ortica	Convolvolo	Graminacee	Tarassaco	Plantago	Geranio
1 (controllo)	lavorato	inerbito	1	0	0	1	1	0	0
2 (controllo)	diserbato	inerbito	0	0	0	1	1	0	1
3 (trifoglio)	<i>Trifolium subterraneum</i>	inerbito	0	0	0	1	1	0	1
4 (trifoglio)	<i>Trifolium subterraneum</i>	inerbito	0	0	0	1	1	0	1

Tabella 3.5.5. Identificazione delle specie vegetali presenti nel cotico erboso (specificatamente tra le fila, dove era presente l'inerbimento) dei 4 vigneti ubicati a Tebano di Faenza (RA), anno 2023. Codice 0 = assenza. Codice 1 = presenza.

Varietà	Equiseto	Rumex	Bellis perennis	Veronica	Stellaria	Senecio	Malva	Sonchus	Mercurialis
1 (controllo)	0	0	0	0	0	1	1	1	0
2 (controllo)	0	1	1	0	1	0	1	1	0
3 (trifoglio)	0	0	1	1	0	1	1	0	0
4 (trifoglio)	0	0	0	1	0	1	0	0	0

Tabella 3.5.6. Identificazione delle specie vegetali presenti nel cotico erboso (specificatamente tra le fila, dove era presente l'inerbimento) dei 4 vigneti ubicati a Tebano di Faenza (RA), anno 2023. Codice 0 = assenza. Codice 1 = presenza.

Varietà	Menta	Capsella	Amaranto	Potentilla	Trifoglio	Erigeron	Cardaria	Brassica juncea	Ranunculus
1 (controllo)	0	0	0	1	1	0	0	0	1
2 (controllo)	0	0	0	0	1	0	1	0	1
3 (trifoglio)	0	0	0	0	1	0	0	0	0
4 (trifoglio)	0	0	0	0	1	0	0	0	0

CONCLUSIONI

Questa attività ha permesso di approfondire le conoscenze relative alla tecnica dell'inerbimento specifico del sottofila del vigneto con *Trifolium subterraneum*, una specie autoriseminante con diversi vantaggi agronomici. Di fatto, con questa azione è stato possibile confermare l'efficacia pacciamante di questa tecnica nel contenere le erbe infestanti nel sottofila del vigneto, comparabile alla lavorazione del terreno che si opera comunemente in viticoltura biologica e al diserbo chimico che realizzato invece in viticoltura convenzionale. Nel sottofila non sono state rilevate erbe infestanti, incluse le piante ospiti del vettore del LN, in nessuna delle tre casistiche sopra citate. Alla luce di questo risultato, è interessante sottolineare il vantaggio dell'impiego di trifoglio sotterraneo rispetto alla lavorazione (che può causare la perdita di biodiversità, la riduzione della sostanza organica e può incentivare l'erosione nei terreni declivi) e rispetto anche al diserbo chimico (con i chiari effetti negativi sulla riduzione dell'inquinamento causato da agrofarmaci nel suolo e nelle acque). Senza l'utilizzo di prodotti chimici e senza ripetere costantemente operazioni di lavorazione del suolo, la pratica della cover crop utilizzando trifoglio sotterraneo permette di realizzare un diserbo naturale per competizione con le altre specie erbacee, creando un effetto pacciamante; inoltre, permette di migliorare la struttura del suolo, di apportare sostanza organica e di rendere disponibili diversi elementi nutritivi, senza competere con la vite per la disponibilità di acqua nel periodo estivo (quando il trifoglio dissecca) (Nigro *et al.*, Corriere Viticolo n° 34 del 2023). Emerge quindi come questa tecnica può potenzialmente avere un ruolo importante anche nella riduzione dell'incidenza del LN, grazie alla riduzione delle essenze che favoriscono lo sviluppo e diffusione del vettore di LN, *Hyalesthes obsoletus*, quali convolvolo e ortica. Queste due specie erbacee non sono state rinvenute all'interno di nessun vigneto oggetto dello studio, così come non è stata rinvenuta la presenza degli insetti vettori di FD e LN. Tuttavia, è interessante notare come l'unico caso di positività a LN era il vigneto biologico nel cui margine perimetrale (al di fuori del vigneto) era

presente ortica nei fossi. Questa osservazione suggerisce che l'impiego del trifoglio sotterraneo sulla fila, associato allo sfalcio del cotico erboso nell'interfila, sono da ritenersi pratiche complementari a una corretta gestione anche del paesaggio agroecologico circostante il vigneto con la finalità di controllare le piante ospiti dei vettori di LN e di altre fitoplasmosi.

2.2 Personale

Unità aziendale responsabile	Azione	Nome e cognome	Mansione e qualifica	Attività svolta	Costo orario	Ore	Costo
ASTRA	3		Tecnico	Prove sperimentali	27,00 €	470	12.690,00 €
ASTRA	3		Tecnico	Prove sperimentali	27,00 €	508	13.716,00 €
UNIBO	3		Professore associato	Referente scientifico	48,00 €	386	18.528,00 €
UNIBO	3		Professore associato	Prove sperimentali	48,00 €	158	7.584,00 €
UNIBO	3		Ricercatore	Prove sperimentali	31,00 €	130,5	4.045,50 €
Az. BELLETTATO	3		Operaio Spec. Super	Supporto Prove sperimentali	19,50 €	250	4.875,00 €
Az. MONTEDURO	3		Socio Titolare Azienda	Supporto Prove sperimentali	19,50 €	165	€ 3.217,50
RI.NOVA	3		Impiegato tecnico	Attività sperimentale	43,00 €	32	1.376,00 €
RI.NOVA	3		Impiegato tecnico	Attività sperimentale	27,00 €	58	1.566,00€
						TOTALE	67.598,00 €

Consulenze– UNIBO, RI.NOVA, ASTRA

Ragione sociale della società di consulenza	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
Tera Coop (UNIBO)	21.250,00 €	Interventi endoterapici su piante di vite infette da Giallumi della Vite	6.098,78 €
CONSORZIO FITOSANITARIO PROVINCIALE DI REGGIO EMILIA (ASTRA)	20.400,00 €	Attività di sperimentazione e attività tecnica in campo	20.400,00 €
CONSORZIO FITOSANITARIO PROVINCIALE DI MODENA (RI.NOVA)	35.000,00 €	Attività di sperimentazione e attività tecnica in campo	35.280,00 €
TOTALE			61.778,78 €

AZIONE 4 – DIVULGAZIONE

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

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

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

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

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

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

In totale dal 02 Gennaio 2023 al 5 agosto 2024 sono state realizzate:

- **1 visita guidate in campo,**
- **3 incontri tecnici,**
- **1 articolo tecnico su rivista di settore,**
- **1 campus cloud,**
- **1 video,**
- **1 podcast,**
- **pagina web**

Complessivamente le iniziative svolte hanno visto la partecipazione di oltre 260 partecipanti agli eventi.

Tabella 1 Descrizione delle diverse iniziative di divulgazione svolta e dei partecipanti di ciascuna

	TITOLO / NOTE	LUOGO / RIVISTA	PRESENZE / PAGINE	LINK
VISITE GUIDATE				
26/06/2023	Visita ai vigneti dove il cotico erboso nel sottofila è gestito con la tecnica dell'inerbimento controllato con trifoglio sotterraneo	Faenza (RA)	11	https://rinova.eu/media/gtmptggm/govite-incontro-260623.pdf
INCONTRI TECNICI				
21/07/2023	Flavescenza dorata della vite	Santerno (RA)	70	https://rinova.eu/media/2cvhxzua/govite-incontro-210723.pdf
26/07/2023	Flavescenza dorata della vite	Conselice (RA)	25	https://rinova.eu/media/ja1piigu/govite-incontro-260723.pdf
18/01/2024	Flavescenza dorata: aggiornamento e risultati dei monitoraggi. Sintesi dei risultati del progetto PSR Go.Vite	Ravenna (RA)	62	https://rinova.eu/media/dg0hggcf/govite-incontro-180124ra.pdf
CAMPUS CLOUD				
27/02/2024	Presentazione risultati del Progetto GO.VITE e Avversità della Vite	online	95	email
AUDIOVISIVI				
06/09/2024	GO VITE - Gestione sostenibile e innovativa dei giallumi della vite	youtube Ri.nova		https://youtu.be/lau-2Wyv81w
PUBBLICAZIONI				
04/06/2024	Scaphoideus titanus, la gestione in viticoltura biologica	L'Informatore Agrario, n. 20/2024	6	https://rinova.eu/media/schbj43o/govite-articolo-20_2024.pdf
PODCAST				

08/01/2024	GOVITE: Strategie innovative per la gestione sostenibile dei giallumi della vite	Spreaker e altre piattaforme per podcast		https://www.spreaker.com/user/17366983/09-agricast-progetto-govite
PAGINA WEB				
	Go.vite Gestione sostenibile e innovativa dei giallumi della vite	Portale Ri.nova		https://rinova.eu/it/progetti/govite-gestione-sostenibile-e-innovativa-dei-giallumi-della-vite/

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

Come indicato in Tabella 1, RINNOVA ha organizzato, coinvolgendo sin dalla fase organizzativa i referenti tecnici del Servizio Fitosanitario regionale ed i Partner del presente GO. Il Campus Clouds ha rappresentato uno specifico momento di confronto fra tutti i partner del GO con diversi tecnici afferenti alle diverse imprese della base sociale di RINNOVA, specificatamente invitati allo scopo, e ad esperti tecnici del mondo accademico, oltre a referenti del Servizio Fitosanitario regionale della Regione Emilia-Romagna, permettendo un confronto diretto sui risultati, anche parziali, raggiunti nel piano. Questo strumento, molto apprezzato dall'utenza e dal GO, oltre a permettere il trasferimento dei risultati anche in corso d'opera (ossia con risultati parziali), ha consentito un *feed back* molto efficace per discutere fra interlocutori appropriati e provenienti anche da un'utenza allargata rispetto a quella del GO, di temi e innovazioni anche in corso di validazione, permettendo di cogliere anche suggerimenti utili allo sviluppo degli steps successivi del piano stesso. Inoltre, i risultati presentati e le discussioni e analisi sviluppate durante i Campus Cloud sono stati in parte utili anche per la messa a punto di strategie di approccio regionale per l'aggiornamento dei Disciplinari di Produzione Integrata e di ausilio nel sistema di assistenza tecnica per la produzione integrata e biologica nella regione Emilia-Romagna.

Gran parte delle 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.

Anche i nuovi strumenti di comunicazione e diffusione rappresentati dal Podcast prodotto, è risultato particolarmente gradito dagli operatori del settore.

Inoltre, RINNOVA ha messo a disposizione del GO il proprio Portale Internet, affinché le attività ed i risultati conseguiti nel presente Piano siano facilmente identificabili e fruibili dall'utenza. In particolare, all'interno del portale RINNOVA è stata creata una pagina dedicata al Piano, organizzata per poter fungere da mini-sito del progetto ed ottimizzata in logica SEO, multilingua ed adattabile alle visualizzazioni da mobile, composta da una testata e da un dettaglio dove sono stati caricati tutti i dati essenziali del progetto (responsabili, partners, entità del finanziamento) e gli aggiornamenti relativi alle attività condotte. Riporta inoltre contenuti incorporati (video e gallerie immagini), nonché blog per notizie ed eventi collegati al progetto, sinergicamente connessi e ricercabili dalla

homepage del portale RINOVA. Attraverso un contatto continuo con il Responsabile di Progetto, un referente RINOVA ha proceduto all'aggiornamento della pagina con notizie, informazioni e materiale divulgativo ottenuti durante lo sviluppo del Piano.

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

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

Nei seguenti allegati sono elencati programmi, fogli firma (o lista partecipanti per quanto svolto online) delle iniziative di divulgazione svolte, gli articoli e stampa del sito RINOVA oltre che la schermata del video realizzato:

Allegato-1_Divulgazione_GO.VITE.pdf

2.2 Personale

Unità aziendale responsabile	Azione	Nome e cognome	Mansione/qualifica	Attività svolta nell'azione	Costo orario	Ore	Costo
RI.NOVA	4		Impiegato tecnico	Divulgazione	27,00 €	8	216,00 €
RI.NOVA	4		Impiegato tecnico	Supporto divulgazione	43,00 €	136	5.848,00 €
RI.NOVA	4		Impiegato tecnico	Divulgazione	27,00 €	24	648,00 €
RI.NOVA	4		Impiegato tecnico	Divulgazione	27,00 €	46,5	1.255,50 €
RI.NOVA	4		Impiegato tecnico	Divulgazione	27,00 €	42	1.806,00 €
RI.NOVA	4		Impiegato tecnico	Divulgazione	43,00 €	22	946,00 €
RI.NOVA	4		Impiegato tecnico	Supporto divulgazione	43,00 €	30	1.290,00 €
TOTALE							12.009,50 €

Consulenze – Società RINOVA

Ragione sociale della società di consulenza	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
KAIROSTUDIO SRL	950,00 €	Realizzazione video	950,00 €
TOTALE			950,00 €

AZIONE 5 – FORMAZIONE

Per il raggiungimento degli obiettivi previsti dall'azione è stata realizzata la seguente attività formativa.

Titolo “Approfondire e acquisire le conoscenze tecnico-scientifico necessarie per riconoscere e gestire i giallumi della vite” - Domanda di Sostegno n. 5697555

Domanda di avvio Goi: nr domanda Agrea 569755

Rendiconto formazione Goi: nr domanda Agrea nr 5701500

Domanda di saldo n. 5814313

Periodo di Svolgimento: dal 24/10/2023 al 21/11/2023

Durata: 29 ore

Il programma formativo proposto prevedeva attività rivolte ad agricoltori e tecnici del settore al fine di implementare, in aula, le conoscenze eziologiche ed epidemiologiche di base relative ai giallumi della vite e, in campo, per acquisire le metodologiche di indagine sintomatologica che permettano una precoce individuazione delle piante infette ma anche dei principali vettori dei fitoplasmi della vite.

Sono stati trattati i seguenti argomenti:

- Caratteristiche morfologiche, biologiche ed epidemiologiche dei fitoplasmi associati ai giallumi della vite
- Aspetti sintomatologici delle fitoplasmosi della vite
- Modalità di trasmissione e principali vettori dei giallumi della vite
- La gestione dei Fitoplasmi della vite: conoscenze e prospettive
- Aggiornamento sulla distribuzione e sulla dinamica di popolazione di *Scaphoideus titanus* in Emilia-Romagna
- Aggiornamento sul controllo dei giallumi della vite: gestione dei vettori e delle fitoplasmosi

L'attività formativa - “Approfondire e acquisire le conoscenze tecnico-scientifico necessarie per riconoscere e gestire i giallumi della vite” - Domanda di Sostegno n. 5697555 ha visto la partecipazione di 20 utenti (di cui 2 non hanno raggiunto il 70% delle ore di presenza).

4 ALTRE INFORMAZIONI

E' stata richiesta Proroga di 90 giorni sulla scadenza del progetto (posticipando quindi la chiusura al 05/08/2024). L'estensione è stata necessaria per completare le prove sperimentali dell'Azione 3.3, sulla gestione dei fitoplasmi nei vigneti mediante endoterapia, e per monitorare meglio i sintomi della malattia, che si manifestano ottimamente a fine luglio. Anche l'Azione 3.4, sulla termoterapia delle barbatelle, ha tratto beneficio dalla proroga, permettendo una valutazione più completa del trattamento. La proroga è stata approvata dalla Regione Emilia-Romagna con determina n. 1500 del 29/01/2024.

Inoltre, per quanto riguarda UNIBO si menziona che una parte dell'attività, per la quale era previsto un affidamento esterno, è stata invece svolta da personale interno. L'intera attività è stata complessivamente completata regolarmente come previsto da progetto.

5 CONSIDERAZIONI FINALI

Non si rileva nessuna considerazione aggiuntiva

6 RELAZIONE TECNICA

SOTTO-AZIONE 3.1 – Indagine per approfondire le conoscenze sulla distribuzione e dinamica di popolazione di Scafoideo nei territori regionali

L'attività 3.1.1 complementare e sinergica a quanto realizzato dal Settore fitosanitario e difesa delle produzioni della Regione Emilia-Romagna (SFR), ha permesso di mappare la distribuzione della Flavescenza Dorata in diverse aziende situate in zone focolaio della Romagna, al fine di promuovere le azioni di lotta obbligatoria (trattamenti insetticidi al vettore ed estirpo delle piante sintomatiche), raccogliendo informazioni relative a un areale a forte vocazione vitivinicola e dove i giallumi della vite stanno progredendo velocemente. Il primo risultato concreto di questa azione è che i proprietari dei 35 vigneti coinvolti sono stati efficacemente sensibilizzati e puntualmente formati sulla tematica oggetto di questo progetto, e hanno tutti intrapreso le corrette azioni per contenere la problematica, realizzando sia gli interventi insetticidi obbligatori contro *S. titanus* sia l'estirpo delle piante sintomatiche (con sintomi ascrivibili ai giallumi). La presenza dei tecnici afferenti alle UO coinvolte in questo progetto nei vari impianti è stata molto gradita sia dai tecnici sia dagli agricoltori, così come è stato apprezzato il progetto durante la fase di svolgimento. Questa azione ha permesso di ottenere una fotografia aggiornata sul territorio della Romagna ed è stata una preziosa opportunità per raccogliere dati e allo stesso tempo sensibilizzare e trasferire le conoscenze acquisite direttamente agli addetti ai lavori. La scarsa presenza dell'insetto *S. titanus* nei siti di indagine (in particolare nei 10 vigneti selezionati per realizzare i campionamenti visivi delle forme giovanili e il monitoraggio degli adulti con le trappole cromotropiche) non ha permesso di

ottenere utili indicazioni su questa specie, ma ha consentito di confermare che probabilmente nel territorio oggetto di indagine non sono state rilevate (al 2023) popolazioni di *S. titanus* con un livello comparabile a quanto osservato in altri areali del territorio emiliano-romagnolo. Nonostante ciò, la preoccupante diffusione dei sintomi, l'elevato tasso di positività a FD, associati a una recrudescenza della problematica che risale al periodo 2020-2021 circa, rendono questa emergenza fitosanitaria particolarmente allarmante anche per areali in precedenza considerati a "basso rischio", come la provincia di Ravenna e la Romagna in generale.

In parallelo, l'attività 3.1.2 ha permesso di individuare le zone emiliane in cui sono presenti le maggiori problematiche dovute ai vettori dei giallumi della vite ed alla Flavescenza Dorata, in particolare al fine di poter diversificare le linee di difesa in funzione della localizzazione spaziale e temporale degli insetti nei vigneti. Nello specifico, è emerso come la parte perimetrale dell'impianto (bordo vigneto) sia tendenzialmente più frequentata da *S. titanus* rispetto al centro dell'impianto (centro vigneto). Analogamente, la maggior frequenza di sintomi è stata riscontrata nella parte perimetrale dei vigneti, a conferma di quanto osservato campionando la popolazione del principale insetto vettore. Gli spostamenti e la pressione dei vettori trovano correlazione con operazioni o condizioni agronomiche (sfalci, trinciature, colture limitrofe, incolti), espressa con mappature dei sintomi delle viti ammalate. Il lavoro ha permesso pertanto di individuare i fattori di rischio, come elementi moltiplicativi sulla diffusione dei vettori e dei fitoplasmi (cioè le zone di bordura, corrispondenti ai filari perimetrali al vigneto e al contesto agroecologico ad essi circostante).

L'obiettivo dell'attività 3.1.3 era definire l'andamento della nascita dello scafoideo e la dinamica di volo degli adulti per supportare le imprese agricole e il SFR, fornendo indicazioni utili ai viticoltori per effettuare i trattamenti insetticidi obbligatori. Tuttavia, nel territorio della Romagna, l'attività non ha avuto esito positivo dal punto di vista sperimentale: durante i monitoraggi effettuati in 5 vigneti (di cui 1 biologico e 4 a conduzione integrata), non sono stati rilevati né forme mobili né individui adulti di *S. titanus*. Le informazioni raccolte durante la stagione 2023 sono state comunicate in corso d'opera agli addetti ai lavori (ad esempio, tramite bollettini settimanali provinciali), ma non è stato possibile impiegare i dati raccolti (presenza pari a zero) come storico per validare il modello previsionale dello scafoideo sviluppato nel progetto Input.Arb (finanziato dal PSR della Regione Emilia-Romagna Focus Area 4B). Nonostante il rispetto scrupoloso del protocollo operativo e il corretto svolgimento dell'attività di campo, a causa dell'assenza di dati trasferibili alla collettività, è stata decisa un'azione integrativa: incrementare il numero di aziende monitorate

nell'ambito dell'azione 3.1.1. (passando da 20 a 35 aziende, con un aumento del 75% rispetto a quanto previsto). Questa scelta è stata molto apprezzata dagli agricoltori, dai tecnici coinvolti nel progetto e dagli operatori agricoli del territorio.

SOTTO-AZIONE 3.2. Difesa dai vettori con tecniche a basso impatto

L'attività 3.2.1 svolta nel 2023 ha come scopo l'individuazione di strategie integrative ai trattamenti obbligatori. Nel contesto soprattutto del biologico, infatti, la mancanza di prodotti abbattenti o di misure adeguate a contrastare le forme adulte di scafoideo inducono a ricercare il massimo contenimento nelle prime fasi della comparsa del vettore. Rispetto al doppio intervento con piretro, che rappresenta la strategia classica di lotta obbligatoria, si è indagato l'effetto di un primo intervento prefiorale con piretrine, e l'effetto di tre trattamenti con caolino. Le tre prove sono state realizzate in altrettanti vigneti ubicati in provincia di Modena, dove la pressione dell'insetto vettore *S. titanus* è elevata e permette di ottenere indicazioni valide in merito alla performance dei prodotti in valutazione. Dai risultati delle tre prove è emerso che la linea con i tre interventi di piretro è migliore rispetto ai soli due interventi; inoltre, è risultata interessante anche l'attività del caolino, da intendersi come integrativo e non sostitutivo agli interventi insetticidi. Future indagini potranno permettere di valutare l'efficacia di strategie integrate combinando insieme i tre interventi insetticidi abbattenti con tre applicazioni deterrenti a base di caolino o altri prodotti corroboranti con lo stesso effetto imbrattante sulla chioma delle viti.

L'attività 3.2.2 si è proposta di trovare nuove sostanze attive o strategie di difesa, ammissibili in agricoltura biologica, per poter aumentare la resistenza delle piante nell'opporsi alle manifestazioni di giallumi trasmessi da *S. titanus* o altri vettori. Durante il periodo primaverile-estivo dell'anno 2023 sono state svolte tre prove di campo (in presenza di infestazioni naturali) su vite in provincia di Modena. I risultati ottenuti in questa singola annualità di indagine non sono stati positivi e di fatto non è stato possibile apprezzare nessun contributo dei prodotti saggiati nel ridurre o anche solo mitigare i sintomi di Flavescenza Dorata nelle piante malate.

L'attività 3.2.3 è servita a valutare se la gestione ottimizzata degli organi vegetativi giovani, nello specifico il mantenimento dei polloni, possa contribuire al contenimento dello *S. titanus*, vettore della flavescenza dorata. La strategia consiste nel permettere l'infestazione mirata dei polloni da parte delle neanidi di *S. titanus*. Successivamente, i polloni infestati vengono trattati con insetticidi, riducendo così la popolazione attiva dell'insetto. I risultati ottenuti suffragano l'ipotesi iniziale per

cui una mirata difesa rivolta ai polloni può limitare la nascita delle forme giovanili ovvero le infestazioni di adulti. I buoni risultati ottenuti nel 2023 sono stati di certo favoriti anche dall'andamento stagionale, che ha determinato una nascita concentrata delle neanidi di *S. titanus*, facilitando così l'efficacia della strategia di controllo. Ulteriori studi potranno in futuro confermare quanto ottenuto grazie a questo progetto.

SOTTO-AZIONE 3.3. Gestione dei fitoplasmi nella pianta mediante applicazione della tecnica endoterapica in vigneti infetti da giallumi della vite

I trattamenti endoterapici effettuati nell'ambito della sotto-azione 3.3 hanno permesso di stabilire un protocollo di interventi che ottimizza sia l'operatività degli interventi sia la valutazione dei risultati. Come sottolineato dalle annate 2023 e 2024, la dipendenza della manifestazione delle sintomatologie legate ai giallumi della vite dalle condizioni stagionali, necessita di protocolli robusti che devono essere ripetuti per diverse stagioni. Questa condizione risulta necessaria per poter restituire risultati attendibili sull'effetto degli interventi endoterapici che mirano a ridurre la sintomatologia e la presenza dei fitoplasmi nelle singole piante infette. Con queste premesse l'interpretazione dei risultati ottenuti dalle attività svolte sembra suggerire come già i primi interventi effettuati a inizio estate e in autunno determinano una riduzione delle sintomatologie, attenuazione che sembra mantenersi nella stagione successiva con il proseguire degli interventi. Da sottolineare che i risultati rilevati nella stagione 2024, nonostante risultino sicuramente influenzati da una generale minore manifestazione dei sintomi (riportata in diversi territori regionali ed evidenziata dal ridotto numero di piante sintomatiche rilevato anche nelle piante non trattate), indicano comunque una riduzione dei sintomi nelle piante trattate con i prodotti in prova.

SOTTO-AZIONE 3.4. Valutazione dell'effetto di risanamento di materiale di propagazione attraverso termoterapia

Questa sotto-azione ha previsto due prove. La Prova 1 si è concentrata sulla verifica di materiale commerciale termotrattato. Sono stati selezionati 15 impianti (5 realizzati nel 2023 e 10 nell'anno precedente) per confrontare materiale vivaistico trattato termicamente con materiale non trattato. Il trattamento, eseguito secondo i protocolli EPPO, ha previsto il successivo impianto e gestione con le normali pratiche agronomiche. I rilievi hanno mostrato che il materiale trattato ha presentato un ritardo nel germogliamento di 10-15 giorni rispetto a quello non trattato, senza però influire significativamente sullo sviluppo vegetativo complessivo a fine stagione. Sebbene il trattamento

termico abbia ridotto la presenza iniziale di piante sintomatiche al primo anno, al secondo anno sono state rilevate piante malate, probabilmente a causa di infezioni contratte in campo.

La Prova 2 aveva l'obiettivo di valutare l'efficacia del trattamento termico nel risanamento da giallumi fitoplasmatici su materiale viticolo infetto. Il protocollo prevedeva l'individuazione di materiale leggermente sintomatico, sottoposto ad analisi biomolecolare e, in caso di positività, destinato al trattamento termico su gemma prima dell'innesto. I risultati preliminari hanno evidenziato una bassa vitalità del materiale infetto trattato che, dal punto di vista pratico, permette di ridurre il rischio che barbatelle infette possano essere piantate erroneamente. Tuttavia, non è stato possibile determinare se la mortalità fosse causata dai fitoplasmi, dal trattamento termico, o da una combinazione di entrambi. È stata osservata una minore mortalità nelle barbatelle ottenute da gemme infette da legno nero o da legno nero combinato con virus, suggerendo che la tipologia di fitoplasma influisca maggiormente sulla mortalità rispetto al trattamento termico stesso. Inoltre, il trattamento è risultato meno efficace contro i virus, come indicato dai campioni positivi al GPGV, confermando una resistenza dei virus alla termoterapia. Complessivamente, il trattamento termico ha mostrato un contributo positivo nel risanamento da giallumi fitoplasmatici, ma è necessaria una revisione delle procedure tecniche per ottimizzare i risultati.

SOTTO-AZIONE 3.5. Limitare i corridoi di diffusione del vettore del LN e riduzione dell'inquinamento causato dal diserbo chimico

L'oggetto della sotto-azione, le cui attività sono state realizzate durante la stagione 2023, era la valutazione dell'impatto di una "cover crop", specificatamente il trifoglio sotterraneo (*Trifolium subterraneum*) sulla presenza di piante ospiti dell'insetto vettore *Hyalesthes obsoletus*, principale responsabile della diffusione del LN. In particolare, focalizzando l'attenzione su specie quali ortica e convulvolo. Questa tecnica (inerbimento con trifoglio sotterraneo) è stata comparata con le normali pratiche aziendali di gestione del cotico erboso, specificatamente la lavorazione sulla fila in agricoltura biologica e il diserbo chimico in agricoltura convenzionale. La tecnica ha dimostrato una buona efficacia nel garantire una pacciamatura sulla fila, di fatto limitando la presenza di altre specie vegetali e potendo fornire molteplici vantaggi rispetto all'utilizzo di erbicidi di sintesi e delle classiche lavorazioni del terreno. Seppur la presenza di insetti vettori dei fitoplasmi non è stata rinvenuta, l'unico caso di positività a LN era il vigneto biologico di controllo dove era presente ortica nei fossi limitrofi (a meno di 10 m lineari dal perimetro del vigneto). Questa osservazione suggerisce

l'importanza di associare alle buone pratiche all'interno del vigneto (ad esempio la semina del trifoglio sotterraneo) anche una corretta gestione del contesto circostante.

RICADUTE E INDICATORI

INDICATORI DI RISULTATO

Azione 3.1

- **Individuazione dei principali fattori di rischio come elementi moltiplicativi e componenti ambientali critici della diffusione dei vettori e degli stessi fitoplasmi.**

I risultati delle attività svolte hanno permesso di individuare i principali fattori di rischio che contribuiscono alla diffusione dei vettori, come *Scaphoideus titanus*, e dei fitoplasmi, agendo come elementi moltiplicativi e componenti ambientali critici.

In particolare, è emerso che le zone perimetrali dei vigneti (bordo vigneto) sono significativamente più esposte alla presenza del vettore rispetto alle aree centrali dell'impianto. Questa vulnerabilità è aggravata dalla vicinanza di aree incolte, colture limitrofe e operazioni agronomiche come lo sfalcio e la trinciatura, che possono favorire lo spostamento e la concentrazione dei vettori lungo i confini dei vigneti. Questi fattori ambientali critici agiscono quindi come moltiplicatori del rischio di diffusione, creando le condizioni ideali per la propagazione del fitoplasma.

Le mappature dei sintomi dei giallumi, combinate con i dati sulla distribuzione del vettore, hanno confermato che la gestione delle zone di bordura e delle aree limitrofe è determinante nel limitare la diffusione della malattia. Il mancato controllo delle erbe infestanti o delle colture confinanti, nonché la mancata adozione di adeguate pratiche di contenimento lungo i confini degli impianti, si è dimostrato un fattore chiave nel facilitare la propagazione del fitoplasma all'interno dei vigneti.

In conclusione, i principali fattori di rischio identificati sono:

- Le zone perimetrali dei vigneti e le aree circostanti.
- Le operazioni agronomiche, come sfalcio e trinciatura, che favoriscono la mobilità del vettore.
- La gestione insufficiente delle aree confinanti.

- **Individuazione delle aree in cui i vettori della FD sono maggiormente presenti e verifica dell'incidenza di eventuali vettori secondari.**

Le attività hanno identificato le aree a maggiore presenza di *S. titanus*, vettore della FD, che si concentrano principalmente nelle zone perimetrali dei vigneti, così come sugli organi vegetativi giovani delle piante di vite (i.e., polloni). In particolare, le aree perimetrali dei vigneti confinanti con terreni incolti o soggetti a operazioni agronomiche, quali sfalci e trinciature, si sono dimostrate quelle maggiormente vulnerabili alla diffusione del vettore. Questi dati sono stati confermati da un'incidenza maggiore di sintomi di FD lungo i bordi degli impianti. Analogamente per quanto riguarda i polloni, su cui si concentrano gli scafoidei prima di diffondersi sul resto della vegetazione vitata.

Durante i rilievi, è stata monitorata la presenza di *Empoasca vitis* (cicalina verde), particolarmente abbondante in alcuni vigneti. Tuttavia, non è emerso un pattern costante nella distribuzione delle catture tra il centro e il bordo dei vigneti.

- **Mappe di distribuzione e abbondanza dello scafoideo.**

Nell'area Romagnola sono state prodotte 35 mappe di distribuzione e abbondanza dello scafoideo in Romagna su altrettanti vigneti osservati. Nell'area Modenese i vigneti osservati sono stati 10 di cui 4 Biologici.

Negli ultimi anni la presenza dello scafoideo è oramai diffusa in tutti i vigneti emiliani e consolidata in quelli modenesi. Ciononostante, vi sono aree che mostrano pressioni diverse, ad esempio le più elevate si riscontrano nel contesto del Sorbarese, lungo l'asse del fiume Secchia. Per contro nella provincia di Ravenna l'abbondanza di scafoideo risulta inferiore rispetto al contesto emiliano.

Azione 3.2

- **Identificazione e validazione dell'efficacia di almeno n. 3 prodotti a base di sostanze naturali attive contro lo scafoideo.**

Nelle diverse prove svolte sono state verificate le capacità di 3 diverse tecniche di impiego di insetticidi a base di sostanze naturali (i.e., piretro applicato in 2 tempistiche diverse e caolino). In particolare una strategia è stata identificata in grado di ridurre la sintomatologia dei giallumi della vite: tre interventi insetticidi a base di piretro si sono dimostrati più efficaci rispetto ai due interventi standard. I risultati sul caolino, inoltre, suggeriscono che questo potrebbe essere un utile

complemento agli interventi insetticidi, migliorando il contenimento della malattia. L'azione di questi interventi è mirata direttamente ai vettori responsabili della trasmissione dei patogeni.

- **Messa a punto di 1 nuova strategia/prodotto a basso impatto che possa permettere il contenimento sostenibile di *S. titanus*.**

La strategia di contenimento dello scafoideo mirata al trattamento dei polloni ha dimostrato di essere una valida opzione a basso impatto per contribuire al contenimento sostenibile del vettore. Il metodo prevede di evitare la spollonatura, pratica comunemente applicata in viticoltura, permettendo così l'aggregazione iniziale delle neanidi di scafoideo degli organi vegetativi giovani della vite ed il trattamento concentrato su questi organi. Gli interventi mirati su questi organi consentono di ridurre efficacemente l'infestazione nel vigneto e quindi la diffusione del fitoplasma. In particolare, la riduzione conseguente sia sulle forme giovanili che sugli adulti è risultata superiore al 70% rispetto ai testimoni non trattati.

- **Identificazione e validazione dell'efficacia di almeno 1 nuova strategia/prodotto che possa permettere di ridurre/attenuare la sintomatologia imputabile ai giallumi della vite:**

Sono state verificate 2 nuove strategie che hanno previsto l'applicazione di prodotti a basso impatto con effetto di induttori di resistenza. Nel confronto tra la linea aziendale a base di insetticidi e i prodotti di origine naturale, aggiunti ai trattamenti standard, non è stata riscontrata un'efficacia significativa nel ridurre l'incidenza della sintomatologia, che include sia le piante sintomatiche sia le fallanze. I rilevamenti mostrano che le tesi sperimentali non hanno prodotto differenze rilevanti rispetto alla linea aziendale semplice, con percentuali di incidenza che in alcuni casi hanno superato il 90%.

Azione 3.3

- **Validazione della tecnica di endoterapia attraverso la individuazione del numero di piante, in ogni vigneto in sperimentazione, che in seguito al trattamento endoterapico mostreranno una diminuzione o la scomparsa dei sintomi da giallumi della vite. Tale numero verrà normalizzato tramite confronto con piante non soggette a endoterapia.**

I risultati prodotti dall'azione 3.3 suggeriscono che i trattamenti endoterapici potrebbero di ridurre del 30-40% il numero di piante sintomatiche in vigneti localizzati in diversi areali e appartenenti a diversi vitigni. *Tali risultati potranno essere confermati proseguendo le attività nei vigneti individuati, nell'ambito dell'azione 3.4 (Valutazione dell'efficacia di strategie di difesa basate*

sull'endoterapia: impiego mediante endoterapia di prodotti naturali per contenere i sintomi da giallumi della vite) del Progetto SINERGIA (Sostenibilità, innovazione tecnologica e resilienza nella lotta ai giallumi della vite) presentato alla Regione Emilia-Romagna ed in attesa di valutazione (PSP 2024). Il proseguimento delle sperimentazioni permetterà di meglio definire l'efficacia dei prodotti impiegati e il minor numero di trattamenti necessario per garantire il risultato indicato.

Azione 3.4

- **Incidenza di fallanze, sviluppo vegetativo complessivo e lunghezza internodi, incidenza di piante sintomatiche/totale piante monitorate.**

Incidenza di fallanze: La termoterapia ha comportato un'incidenza di mortalità e fallanze limitata, pari a 0,58%. Questo, seppur superiore a quanto osservato nel non trattato, dimostra una buona sopravvivenza delle piante trattate, con un basso tasso di mortalità post-trattamento.

Sviluppo vegetativo complessivo: Le piante sottoposte a trattamento termico hanno mostrato uno sviluppo vegetativo complessivo simile a quello delle piante non trattate. Tuttavia, è stato osservato un ritardo di circa 14 giorni nel germogliamento rispetto alle piante di controllo, senza impatti negativi rilevanti sullo sviluppo generale.

Lunghezza internodi: La lunghezza degli internodi delle piante trattate risulta comparabile a quella delle piante non trattate, indicando che il trattamento termico non ha influenzato significativamente la crescita strutturale delle piante.

Incidenza di piante sintomatiche/totale piante monitorate: Sul piano fitosanitario, la termoterapia ha portato a una significativa riduzione dei sintomi associati ai fitoplasmi con una ricaduta significativa anche sull'incidenza al secondo anno. Infatti, seppur vi sia un aumento di piante ammalate in entrambe le tesi, l'incremento osservato sul trattato è decisamente inferiore.

- **Grado di risanamento: percentuale di deperimento delle gemme in ragione dell'attecchimento degli innesti**
- e
- **Percentuale di risanamento delle marze termotrattate, percentuale di deperimento delle gemme in ragione dell'attecchimento degli innesti.**

Il grado di risanamento delle marze termotrattate, valutato sul rilievo della sintomatologia e mediante analisi a campione risulta in questa prima fase del 100% rispetto ai fitoplasmi. Si ritiene

però necessario valutare questo grado di risanamento sul lungo periodo, circa 3-4 anni di mantenimento in screen. Relativamente al quadro virus non sono stati osservati effetti sulla riduzione dell'incidenza, con positività al virus riconfermata su piante derivanti da gemme positive all'analisi pre-prelievo. Per quanto riguarda il deperimento delle gemme, le percentuali variano dal 28% al 71%, indicando una variabilità significativa nell'attecchimento degli innesti dopo la termoterapia.

Azione 3.5

- **Validazione nel tempo di una tecnica agronomica innovativa e sostenibile per la gestione delle infestanti nel sottofila dei vigneti**

La tecnica di inerbito con *Trifolium subterraneum* si è dimostrata efficace nel controllo delle infestanti nel sottofila dei vigneti. Questo approccio ha permesso di ridurre la necessità di eseguire diserbo attraverso le lavorazioni o l'uso di diserbanti, migliorando nel tempo la struttura del suolo e aumentando la sostanza organica. Ha mostrato essere in grado di limitare le piante ospiti dei vettori di malattie come il Legno nero (LN), con benefici aggiuntivi nella gestione del paesaggio agroecologico.

- **Identificazione del ruolo delle erbe infestanti nel sottofila sulla riduzione di incidenza di diffusione del vettore del Legno Nero**

Nei vigneti con inerbimento controllato a trifoglio sotterraneo è stato possibile ridurre drasticamente la presenza di infestanti (convolvolo e ortica) ospiti di Legno Nero e su cui facilmente si insedia il suo vettore *H. obsoletus*, dimostrando che questa pratica riduce significativamente la presenza di serbatoi di Legno Nero e il rischio associato alla malattia. Sebbene durante il monitoraggio non sia stata rilevata la presenza diretta del vettore, è stato riscontrato un caso di positività al Legno Nero in un vigneto biologico dove l'ortica era presente nei fossi limitrofi. Questo risultato, seppur episodico, sottolinea come, anche senza il vettore visibile, la presenza di queste piante ospiti possa contribuire alla diffusione del fitoplasma.

RICADUTE IN AMBITO PRODUTTIVO, TERRITORIALE ED AMBIENTALE

Il progetto proposto è stato pensato per trovare risposte o soluzioni circa una delle principali problematiche della viticoltura, ma che negli ultimi anni risulta in costante espansione.

Le preoccupazioni riguardano tanto l'Emilia-Romagna ma anche le aree vitate di tutto il Nord Italia.

Le cause sono da ricercare, verosimilmente, tra le conseguenze del cambiamento delle condizioni climatiche che hanno determinato, da un lato l'abbandono di diverse aree coltivate o la sostituzione delle tradizionali tecniche agronomiche, e dall'altro favoriscono lo sviluppo di vettori ed avversità che si adattano sempre di più alle nuove condizioni ambientali.

Alla luce di quanto sopra, risulta quanto mai fondamentale il trasferimento in modo capillare al comparto viticolo delle conoscenze note e di quelle, anche parziali, che sono derivate dal progetto sui giallumi della vite. Sono infatti importanti gli indirizzi tecnici trasferibili sia sulla gestione del vigneto incluso la parte sugli inerbimenti, la riduzione dei diserbanti chimici, fino agli approcci da seguire per il contenimento della malattia.

● PRODUTTIVE ed ECONOMICHE

La diffusione e recrudescenza dei giallumi della vite rilevata negli ultimi anni in regione, ha reso necessaria una revisione delle strategie di difesa, in particolare contro il vettore *Scaphoideus titanus*, e una ridefinizione normativa per quanto riguarda gli interventi sulle piante ammalate. Questo ha causato molte difficoltà nel comparto produttivo, con ripercussioni economiche importanti a partire dai numerosissimi espiananti che si sono resi necessari.

L'indagine sulla presenza e diffusione di FD nei territori romagnolo ed emiliani (sotto-azione 3.1) ha svolto un ruolo fondamentale per le aziende vitivinicole ed in particolare per quelle direttamente coinvolte ad esempio nei mappaggi. Questa attività ha consentito infatti anche a sensibilizzare e formare i viticoltori, rendendoli capaci di gestire in modo più efficace la problematica della Flavescenza Dorata, grazie all'acquisizione di conoscenza e competenza per riconoscere tempestivamente i sintomi della malattia e attuare le azioni obbligatorie, come i trattamenti insetticidi contro il vettore *S. titanus* e l'estirpazione delle piante infette.

Questo approccio, svolto in stretta collaborazione con il Settore fitosanitario e difesa delle produzioni della Regione Emilia-Romagna, ha permesso ricadute importanti sia dal punto di vista

produttivo che economico per le imprese agricole. In ambito produttivo, la capacità dei viticoltori di sapere quando intervenire tempestivamente consente infatti di ridurre il rischio di diffusione della malattia, preservando la qualità e la quantità delle produzioni. Questo approccio proattivo permetterà conseguentemente di mantenere la sostenibilità dei vigneti nel lungo periodo, riducendo il rischio di perdite produttive e assicurando un flusso continuo di uve sane.

Dal punto di vista economico, le azioni mirate e ben coordinate garantiranno che le aziende vitivinicole continuino a evitare perdite significative, ottimizzando i costi di gestione grazie a un uso più efficiente dei trattamenti e delle risorse. Le aziende, consapevoli delle migliori pratiche per contenere la malattia, saranno in grado infatti di gestire meglio le spese operative, proteggendo così il valore economico delle loro produzioni vinicole.

Alla luce dei risultati ottenuti, è auspicabile che questo approccio ad azione anche formativa, possa essere estesa coinvolgendo un numero ancora maggiore di aziende. La diffusione capillare di competenze e strategie per contrastare la Flavescenza Dorata consentirebbe una protezione ancora più efficace dei vigneti emiliano-romagnoli, contribuendo a preservare l'intero comparto vitivinicolo regionale.

Nel complesso quadro che interessa la gestione di questa malattia, va anche considerato l'aumento delle piante sintomatiche negli impianti di nuova realizzazione. Questo aspetto ha sollevato interrogativi sui rischi di diffusione del fitoplasma attraverso il materiale vivaistico, un aspetto il cui impatto è ancora da quantificare in modo preciso. Secondo la bibliografia e le condizioni osservate del materiale infetto (ad esempio, la mancata lignificazione), il rischio di trasmissione sembra essere ridotto, data la bassa resa delle operazioni di innesto. Tuttavia, resta preoccupante la possibilità che le infezioni possano svilupparsi nei barbatellai, dove le condizioni sono favorevoli alla trasmissione. Un'altra area di crescente attenzione riguarda il ruolo dei portainnesti di vite americana, i quali spesso presentano sintomi poco visibili. Questa caratteristica rende difficile identificare e scartare il materiale infetto durante i controlli visivi nei campi di prelievo, aumentando il rischio di diffusione del fitoplasma. In questo quadro si inseriscono gli interventi termici, oggetto di sperimentazione nella sotto-azione 3.4, che sono stati effettuati sulle marze e barbatelle prima dell'impianto in vigneto. Questi trattamenti sembrano ridurre significativamente l'incidenza dei rischi legati alla trasmissione dei giallumi fitoplasmatici. Tuttavia, l'efficacia precisa di tali interventi, così come la loro praticabilità e i potenziali effetti collaterali su altre problematiche fitosanitarie (come virus trasmissibili per innesto, agrobatterio e mal dell'esca), richiedono ulteriori approfondimenti e

valutazioni. Considerando una densità media di 3.300 piante per ettaro a conduzione tradizionale non intensiva di vite e una superficie vitata di 53.887 ettari in Emilia-Romagna (ISTAT 2023), con una positività alle marze non trattate del 6,24% entro il secondo anno, come evidenziato dai dati sperimentali, si stima che circa 11.096.411 piante si potrebbero ammalare senza trattamento profilattico; tuttavia, grazie all'uso della termoterapia, che riduce la positività al 2,95%, si salverebbero circa 5.850.511 piante. L'adozione della termoterapia rappresenta quindi non solo una misura efficace per ridurre l'incidenza di piante ammalate al momento dell'impianto, ma anche una strategia economica rilevante per le imprese agricole che non perderebbero gli investimenti già nei primissimi anni di impianto a causa di materiale di propagazione infetto. Riducendo infatti l'incidenza della malattia nelle nuove barbatelle, gli agricoltori possono prevenire significative perdite, proteggendo i propri investimenti e garantendo una maggiore stabilità economica nel lungo termine.

Parallelamente, la sottoazione 3.3 si è concentrata sull'utilizzo dell'endoterapia come metodo per gestire i fitoplasmi nelle viti già infette, aspetto di grande rilevanza soprattutto nelle aree emiliane dove la malattia è estremamente diffusa. I risultati finora ottenuti suggeriscono che i trattamenti endoterapici, eseguiti a inizio estate e in autunno, possono ridurre significativamente la manifestazione dei sintomi fitoplasmatici, con benefici che si protraggono nella stagione successiva. Con una superficie di 53.887 ettari dedicati alla coltivazione di uva da vino in Emilia-Romagna (ISTAT, 2023) e una produzione stimata di circa 8.200 tonnellate, si può stimare che, grazie all'endoterapia, che dai dati sperimentali riduce dal 30% al 40% i sintomi della flavescenza dorata, si salvaguarderebbe potenzialmente una produzione compresa tra 2.460 e 3.280 tonnellate di uva. Considerando un prezzo medio di 35 euro al quintale, il valore economico delle tonnellate preservate sarebbe compreso tra 861.000 euro e 1.148.000 euro.

Le ricadute economiche e produttive di entrambe le tecniche (termoterapia ed endoterapia) sono quindi notevoli.

In breve l'adozione della termoterapia in vivaio potrebbe ridurre la diffusione del fitoplasma e aumentare la sanità delle barbatelle destinate ai nuovi impianti, contribuendo alla longevità degli stessi e riducendo le perdite produttive legate a fallanze o sostituzioni di piante malate. Analogamente, l'endoterapia, applicata su vigneti già in produzione, consente di mantenere le piante produttive per un periodo più lungo, riducendo i costi legati alla gestione di impianti affetti da giallumi e aumentando la redditività complessiva del vigneto.

Lo sviluppo e la messa a punto di queste tecniche su diverse varietà viticole potrebbero offrire un significativo vantaggio in termini di produttività e durata degli impianti sia di nuova realizzazione quanto di quelli già esistenti. Nel complesso queste tecniche possono consentire una gestione più sostenibile del rischio sanitario nei vigneti, rispondendo all'esigenza di ripristinare le superfici estirpate nelle ultime stagioni e contribuendo a una viticoltura più competitiva e orientata al lungo termine.

Un'ulteriore ricaduta economica a sostegno della produttività delle imprese agricole è la messa a punto di strategie di contenimento del vettore della FD. Con le prove svolte nell'azione 3.2, si è dimostrato che 3 interventi di piretro anche in vigneti biologici permettono un aumento del contenimento del fitofago, riducendo drasticamente la diffusione della malattia e quindi salvaguardando le produzioni viticole. A ciò può contribuire anche l'uso del caolino, che ha dimostrato essere un valido deterrente all'azione dello scafoideo, permettendo anche una riduzione del carico chimico e dei costi conseguenti per le aziende. La combinazione di interventi insetticidi abbattenti con applicazioni di caolino o altri prodotti corroboranti naturali può rappresentare quindi una strategia innovativa a sostegno della redditività delle produzioni. Inoltre, l'integrazione di tecniche biologiche con approcci mirati, come la gestione dei polloni, rappresenta un modello innovativo di difesa fitosanitaria che minimizza l'impiego di prodotti di sintesi per una gestione più sostenibile e comunque efficace del vettore di FD.

- **AMBIENTALI**

Una importante ricaduta ambientale è rappresentata dall'applicazione dei risultati emersi dalle attività della sotto-azione 3.2 che hanno dimostrato l'efficacia di tre dosi di piretro, consentito in agricoltura biologica, nel contenere *S. titanus*, mostrando come un aumento controllato di insetticidi a basso impatto ambientale rispetto ai tradizionali insetticidi di sintesi, possa rendere più ecosostenibile la lotta alla Flavescenza Dorata. Questa strategia ha mostrato un potenziale significativo nella riduzione della popolazione dell'insetto vettore, garantendo un controllo più efficace senza incrementare eccessivamente il carico chimico. Questo assieme all'uso di caolino come deterrente fisico, che agendo come una barriera fisica limita l'accesso dell'insetto alle piante, consente una riduzione dell'uso di sostanze chimiche di sintesi preservando anche la biodiversità dell'agroecosistema. Questa combinazione di interventi in strategia ha dimostrato come sia

possibile ridurre l'impatto ambientale, migliorando al contempo la difesa fitosanitaria della vite dai giallumi.

Un altro elemento chiave emerso dalle attività è stato l'approccio innovativo della gestione mirata dei polloni, che ha permesso di concentrare i trattamenti insetticidi solo su porzioni di piante, ossia quelle giovani infestate dalle neanidi dell'insetto. Questa strategia, sfruttando il ciclo di vita naturale del vettore, permette di ridurre di almeno 1 il numero di interventi generalizzati su tutto il vigneto, abbassando così l'impatto complessivo sull'ambiente. Considerando la superficie vitata dell'Emilia-Romagna, pari a 53.887 ettari, e la riduzione ad esempio da due a uno dei trattamenti con l'insetticida EPIK SL (a base di acetamiprid, con una dose di 1,5 L/ha), si stima un risparmio di oltre 40.000 litri di insetticida, per un valore commerciale di oltre 1.400.000 euro. Il controllo mirato sui polloni può determinare quindi un conseguente minor inquinamento nel suolo e nelle acque dai prodotti insetticidi. Questa tecnica risponde pienamente ai principi di agricoltura sostenibile, poiché ridurre l'uso di pesticidi non solo migliora la salute dell'ecosistema, ma aumenta anche la sostenibilità del sistema agricolo nel lungo termine.

Altrettanto evidenti sono le ricadute ambientali nell'applicazione delle tecniche indagate inerenti alla termoterapia (sotto-azione 3.3) per la produzione di materiale di propagazione sano e che quindi non richiede interventi di cura nei giovanissimi impianti, ma anche la tecnica di cura con endoterapia (sotto-azione 3.4) su piante infette, che consente di ridurre i sintomi delle piante in campo senza disperdere molecole chimiche nell'ambiente. Queste tecniche contribuiscono a contenere l'inoculo territoriale, riducendo la probabilità che gli insetti vettori si nutrano su piante malate e trasmettano la malattia ad altre piante. Pur non svolgendo un'azione diretta contro il vettore, l'effetto di queste strategie può portare a una diminuzione della pressione della malattia, rendendo possibile un alleggerimento degli interventi insetticidi sull'intero territorio regionale. Ciò potrebbe avvicinare la gestione dei vigneti a quella adottata negli anni precedenti con un minor impiego di insetticidi, riducendo l'impatto ambientale e migliorando la sostenibilità complessiva della viticoltura.

Il progetto ha dimostrato anche che l'uso di *Trifolium subterraneum* come cover crop nel sottofila del vigneto (sotto-azione 3.5) rappresenta una valida alternativa al diserbo chimico, consentendo così una riduzione di inquinamento causato dagli erbicidi. Il trifoglio sotterraneo, creando una copertura densa sul suolo, agisce come pacciamatura naturale, impedendo la crescita di specie infestanti come ortica e convolvolo, che possono ospitare vettori di fitoplasmii. Questa riduzione

delle infestanti minimizza la necessità di trattamenti chimici, riducendo così il rischio di contaminazione delle acque e del suolo, un problema frequente legato all'uso di erbicidi di sintesi. Considerando l'estensione della superficie vitata in Emilia-Romagna (53.887 ettari -ISTAT, 2023), e il fatto che il disciplinare di produzione integrata volontaria, già più restrittivo rispetto alle norme di difesa integrata obbligatoria, consente l'uso di glifosate su un massimo del 30% della superficie viticola e frutticola con un limite di 3,24 kg per ettaro, si può stimare un impatto rilevante sulla riduzione del consumo di glifosate applicando tecniche alternative più sostenibili. Nello specifico, anche se la strategia del trifoglio come cover crop, potrebbe non trovare applicazione alla totalità della superficie vitata, tenendo conto delle condizioni aziendali come l'accesso all'irrigazione, la conformazione del terreno e disponibilità di attrezzature per la semina, questo approccio sostenibile consentirebbe di risparmiare una quantità significativa di glifosato. Calcolando il potenziale risparmio, applicare la strategia del trifoglio anche a solo il 50% della superficie vitata permetterebbe di risparmiare oltre 26.000 kg di glifosate con un ritorno economico di più 600.000 euro. Questo rappresenta un'importante riduzione nell'uso di erbicidi chimici, contribuendo a una viticoltura più sostenibile e rispettosa dell'ambiente, in linea con le pratiche più avanzate di produzione integrata.

Un altro beneficio ambientale significativo riguarda la protezione della biodiversità. A differenza dei diserbanti, che possono avere effetti dannosi sugli insetti benefici e su altre forme di vita microbica del suolo, l'inerbimento con trifoglio sotterraneo mantiene l'equilibrio ecologico, favorendo la salute del suolo e preservando gli organismi utili, come insetti impollinatori e predatori naturali di parassiti. Il trifoglio contribuisce inoltre al miglioramento della struttura del suolo, aumentando la materia organica e favorendo la ritenzione idrica, che a lungo termine migliora la fertilità e riduce l'erosione. Infine, l'uso del trifoglio sotterraneo come inerbimento riduce anche la necessità di lavorazioni meccaniche del terreno, diminuendo così il consumo di combustibili fossili e le emissioni di gas serra legate all'uso di macchinari agricoli. Questo approccio si traduce in una diminuzione dell'impronta di carbonio dell'azienda agricola, rendendo la pratica complessivamente più sostenibile dal punto di vista ambientale.

- **SOCIALI**

La presenza sempre più diffusa ed intensa dei giallumi della vite sta gravando molto sull'intero settore viti-vinicolo, non solo emiliano-romagnolo, con ripercussioni anche sull'occupazione degli

operatori del settore. In un periodo in cui si registrano già evidenti difficoltà economiche e commerciali, i risultati del progetto, anche se sono trasferibili solo parzialmente tal quali al settore produttivo, possono contribuire ad alleggerire la pressione in campo esercitata dai giallumi ed alle sue conseguenze sul comparto. Questo può aiutare quindi a contenere o almeno non incrinare ulteriormente una filiera in oggettiva difficoltà.

Preservare e investire nella coltura/cultura del vino ha una rilevante importanza non solo economica ma anche sociale, grazie al forte legame fra vino e cultura del territorio, garantendo solidità all'indotto si permette di continuare a produrre vini valorizzando le uve del territorio e preservando l'occupazione, la professionalità e l'esperienza di un elevato numero di persone.

Elenco Allegati:

Allegato-1_Divulgazione_GO.VITE.pdf

Allegato-2_Estratto-Materiale-didattico-Corso_formazione_GO.VITE.pdf

Data IL LEGALE RAPPRESENTANTE (firmato digitalmente)