

## ***Progetto di Ricerca:***

### **“Validazione e trasferimento a nuove colture della tecnologia SafeWax per il controllo sostenibile dei patogeni delle piante”**

#### **Sintesi del progetto**

Il progetto europeo SafeWax (GA 101099462) mira a sviluppare un rivestimento ceroso bio-ispirato, spruzzabile e biodegradabile, capace di proteggere le colture da importanti malattie fungine riducendo drasticamente l'uso di fungicidi di sintesi. SafeWax è costituito da acidi grassi bioderivati non tossici che, una volta applicati, si auto-assemblano in un film superidrofobico con proprietà antiadesive, autopulenti e antifungine.

Nei primi anni di progetto sono stati ottimizzati formulazione e protocollo di applicazione su vite in condizioni controllate e in semicampo, definendo i parametri di applicazione, i dosaggi efficaci e la stabilità del rivestimento nel tempo. Le attività svolte hanno mostrato che SafeWax V3.1 riduce in modo significativo lo sviluppo di *Plasmopara viticola* su dischetti fogliari e su piante intere, mantiene l'efficacia fino ad almeno 11 giorni dall'applicazione e presenta un'elevata stabilità e adesione anche dopo settimane dall'applicazione.

Nell'ultimo anno del progetto l'attività dell'Università di Bologna (UniBo) è focalizzata sulla validazione in vigneto delle condizioni di trattamento definite in WP2 e sul trasferimento della tecnologia a colture di interesse strategico (frumento e pomodoro) come previsto da WP3, attraverso prove di efficacia e sicurezza in serra e in campo.

#### **Introduzione e obiettivi del progetto**

La vite e altre colture di base (frumento, pomodoro) sono fortemente colpite da malattie fungine quali peronospora, oidio, fusariosi. Per contenerle si ricorre a numerosi trattamenti fungicidi per stagione, con impatti ambientali e sanitari rilevanti e crescente rischio di resistenze.

SafeWax offre una strategia di protezione passiva basata sulla modifica fisica della superficie fogliare, ispirata alle cuticole superidrofobiche naturali (es. loto, broccoli), in grado di limitare l'attecchimento e la penetrazione dei patogeni senza introdurre molecole tossiche nell'agroecosistema.

Sulla base del protocollo di applicazione ottimizzato e validato nelle attività svolte, che definisce i parametri operativi e i dosaggi raccomandati, il presente progetto prevede di coordinare:

Prove di efficacia di SafeWax in vigneto presso l'azienda sperimentale dell'Ateneo comparando SafeWax con programmi rameici e biosoluzioni di riferimento in condizioni reali di campo.

Prove su colture aggiuntive (frumento e pomodoro) in serra e in campo, per verificare l'applicabilità della tecnologia oltre la vite, valutando sia l'efficacia fitosanitaria sia l'assenza di fitotossicità.

Analisi integrata dei dati raccolti lungo tutto il progetto per consolidare i parametri di trattamento più efficaci e alimentare deliverable finali e pubblicazioni scientifiche.

### ***Piano di formazione:***

## **“Validazione e trasferimento a nuove colture della tecnologia SafeWax per il controllo sostenibile dei patogeni delle piante”**

L'attività pratica sarà centrata sulla conduzione e sull'analisi di prove avanzate che completano il percorso iniziato con i test preliminari su vite. In particolare, l'incaricato/a di ricerca sarà coinvolto/a nelle seguenti linee di lavoro.

### **1. Prove di efficacia di SafeWax in vigneto**

Impostazione delle prove in campo: Progettazione di prove in blocchi randomizzati presso l'azienda sperimentale UniBo, con tesi di confronto che prevedano SafeWax (uno o più dosaggi), programma rameico standard, una o più biosoluzioni registrate, controllo non trattato.

Monitoraggio delle malattie e dei parametri produttivi: Rilievo periodico di incidenza e gravità di peronospora e oidio su foglie e grappoli, utilizzando scale diagrammatiche standardizzate. Valutazione di parametri agronomici (resa, peso grappolo, eventuali effetti sulla maturazione) per escludere effetti negativi del rivestimento sulla produttività. Utilizzo di strumenti di analisi d'immagine e software (es. pipeline già sviluppata per la quantificazione dell'area infetta nei test di laboratorio) per rendere oggettiva la stima della severità di malattia.

Analisi della persistenza e della stabilità del rivestimento in campo: Osservazione in diverse fasi successive al trattamento (fino a 20–40 giorni), sfruttando le conoscenze sulla persistenza e adesione del film, ove necessario, mediante campionamenti fogliari per analisi al SEM.

### **2. Estensione di SafeWax ad altre colture: frumento e pomodoro**

Progettazione delle prove in serra e in campo: Allestimento di prove su frumento per valutare l'efficacia di SafeWax nel controllo di Fusarium head blight in condizioni controllate e in parcelle di campo presso l'azienda sperimentale UniBo. Prove su pomodoro in serra per verificare il contenimento di *Phytophthora infestans*.

Protocollo di trattamento e inoculo: Applicazione di SafeWax con le condizioni ottimizzate per vite, adattandole alla morfologia delle nuove specie (altezza delle piante, densità di chioma), in coerenza con la metodologia precedentemente definita. Inoculo controllato dei patogeni e valutazione della

severità della malattia 3, 4 e 5 giorni dopo l'inoculazione, confrontando SafeWax con il controllo non trattato e con un trattamento fungicida di riferimento.

Valutazione dell'assenza di fitotossicità e di effetti fisiologici indesiderati: Misura di parametri fotosintetici, conducibilità stomatica e traspirazione su foglie trattate e non trattate.

### **3. Analisi statistica, integrazione dei risultati e disseminazione**

Analisi dei dati: Utilizzo di modelli statistici adeguati (ANOVA, modelli lineari misti) per confrontare trattamenti e annate, integrando dati provenienti da prove di laboratorio, semicampo e campo.

Contributo alla redazione dei deliverable: sulle prove di campo in vigneto e sulle colture aggiuntive, che devono dimostrare un'efficacia di SafeWax paragonabile ( $\geq 80\%$ ) a quella dei fungicidi convenzionali.

Disseminazione scientifica e tecnica: Stesura di manoscritti per riviste internazionali e di contributi per workshop e dimostrazioni in campo previsti dal piano di disseminazione del progetto.

Competenze acquisite dall'assegnista

Al termine del progetto, l'incaricato/a di ricerca avrà acquisito:

- competenze avanzate nella gestione di prove di campo e di serra su malattie fungine di vite, frumento e pomodoro;
- padronanza delle tecniche di applicazione di rivestimenti innovativi su colture agrarie e dei relativi protocolli di sicurezza;
- esperienza nell'uso di metodi quantitativi di valutazione della malattia, inclusa l'analisi di immagini digitali;
- capacità di integrare dati sperimentali complessi e di contribuire a deliverable e pubblicazioni scientifiche in contesto internazionale.