



UNIONE EUROPEA
Fondo Europeo Agricolo
per lo Sviluppo Rurale



Regione Emilia-Romagna

L'Europa investe nelle zone rurali

**AVVISI PUBBLICI REGIONALI DI ATTUAZIONE PER L'ANNO 2015
DEL TIPO DI OPERAZIONE 16.1.01 "GRUPPI OPERATIVI DEL PEI
PER LA PRODUTTIVITÀ E LA SOSTENIBILITÀ
DELL'AGRICOLTURA"**

**FOCUS AREA 2A, 4B, 4C, 5A E 5E DGR N. 2268 DEL 28 DICEMBRE
2015**

RELAZIONE TECNICA INTERMEDIA

DOMANDA DI SOSTEGNO 5004493

DOMANDA DI PAGAMENTO 5049124

FOCUS AREA: 4B

| | |
|--|---|
| Titolo Piano | Applicazione di tecniche e metodologie sostenibili per la difesa, l'irrigazione e la nutrizione in viticoltura |
| Ragione sociale del proponente (soggetto mandatario) | CRPV sede Via dell'Arrigoni, 120 Cesena (FC), Piva 01949450405 |
| Elenco partner del gruppo operativo | <ul style="list-style-type: none"> - ASTRA SRL - C.R.P.V. SOC. COOP. - CER CONSORZIO DI BONIFICA DI SECONDO GRADO PER IL CANALE EMILIANO ROMAGNOLO - PADENNA S. C. AGRICOLA - CANTINE RIUNITE & CIV SOCIETÀ COOPERATIVA AGRICOLA - GRUPPO CEVICO SOCIETÀ COOPERATIVA AGRICOLA - CANTINA SOCIALE DI SAN MARTINO IN RIO SOCIETÀ COOP. AGRICOLA - AZIENDA AGRICOLA "PIRONDI GIANNI, DANIELE E GOLDONI" - AZIENDA AGRICOLA TORREGGIANI SAURO - AZIENDA AGRICOLA CAB CAMPIANO SOC. AGR. - AZIENDA AGRICOLA GREGORINI FRANCESCO - UNIBO-DIPSA - CENTRO DI RICERCA PER LA VITICOLTURA" (CREA-VIT) DI CONEGLIANO |

| | |
|---|----------------|
| Durata originariamente prevista del progetto (in mesi) | 36 |
| Data inizio attività | 15 aprile 2016 |
| Data termine attività (incluse eventuali proroghe già concesse) | 11 luglio 2019 |

| | | | |
|---|----------------|----|----------------|
| Relazione relativa al periodo di attività dal | 15 aprile 2016 | al | 11 luglio 2019 |
| Data rilascio relazione | 11 luglio 2019 | | |

| | | | |
|------------------------|------------------------|-------|---------------------|
| Autore della relazione | Maria Grazia Tommasini | | |
| Telefono | | email | mgtommasini@crpv.it |

1 Descrizione dello stato di avanzamento del Piano

Lo sviluppo delle attività previste nel Piano è iniziato sin dal 15 aprile 2016 per poter gestire le diverse attività e prove nella campagna agraria 2016. In generale tutte le attività sono state correttamente svolte e completate seguendo, in generale con alcuni aggiustamenti i protocolli presentati nel piano. Il 100% delle attività previste sono state realizzate.

In sintesi:

- L'azione 1 è stata realizzata come previsto seguendo i percorsi e utilizzando i diversi strumenti indicati nel piano.
- L'azione 2 non era prevista e non è stata svolta alcuna attività.
- L'azione 3 è stata realizzata interamente sebbene alcune attività siano partite al secondo anno anziché al primo (es. attività 1.2 e relative prove 1.2.2 e 1.2.3, incluse nella sottoazione 1, inerenti la valutazione della persistenza al dilavamento dei prodotti impiegati contro la peronospora della vite). Ad esempio la prova 1.2.2, è slittata a seguito del deperimento delle piantine condizionate in serra è stata sospesa il primo anno e replicata in 2 prove parallele nel 2017. Per la prova 1.2.3 il problema insorto è invece stato causato da un errore dell'agricoltore che ha esteso i trattamenti della parte aziendale alle parcelle in prova e quindi la prova è stata interrotta. Anche in questo caso l'azione correttiva è stata di replicare nel 2017 entrambe le prove previste nel primo biennio. Tutte le 4 prove dell'attività 1.2 sono state alla fine completate con successo e la criticità è stata recuperata senza compromettere il raggiungimento dei rispettivi obiettivi. In merito all'attività 3.2 si evidenzia che rispetto all'iniziale previsione di valutare 12 differenti vitigni su cui effettuare gli studi, solo Trebbiano, Lambrusco, Sangiovese e Albana sono risultati realmente interessanti per i partner del GOI ed i tecnici delle OP, pertanto i dati raccolti e la conseguente analisi è stata concentrata su questi vitigni che hanno la prevalente presenza in Emilia Romagna, soddisfacendo meglio le esigenze del GOI e del settore viticolo regionale in risposta all'obiettivo specifico del piano. Tutte le altre attività sono state svolte come previsto dal Piano e completate.
- L'azione 4 sulla divulgazione ha visto sviluppare dal GO diverse iniziative che hanno incluso sia visite in campo che incontri tecnici, campus cloud e altri strumenti di informazione (e.g., video, incontri, articoli, web). In particolare sono state organizzate dal CRPV 7 visite guidate in campo, 7 incontri tecnici, 6 articoli divulgativi, 6 campus clouds e presentato il progetto in 3 iniziative nazionali e internazionali.
- L'azione 5 sulla formazione è stata anch'essa completata con soddisfazione dei partecipanti.

1.1 Stato di avanzamento delle azioni previste nel Piano

| Azione | Unità aziendale responsabile | Tipologia attività | Mese inizio attività previsto | Mese inizio attività reale | Mese termine attività previsto | Mese termine attività reale |
|------------------------------|------------------------------|---|-------------------------------|----------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 1 - Cooperazione | | Esercizio della Cooperazione | 1 | 1 | 36 | 39 |
| 3 - Realizzazione del piano. | | Azioni dirette alla realizzazione del piano | 1 | 1 | 36 | 36 |
| 4 - Divulgazione | | Divulgazione | 3 | 3 | 36 | 36 |
| 5 - Formazione | | Seminari Coaching | 12 | 22 | 36 | 36 |

2 DESCRIZIONE PER SINGOLA AZIONE

AZIONE 1 – ESERCIZIO DELLA COOPERAZIONE

1.1 Attività e risultati

Azione

Azione 1 – ESERCIZIO DELLA COOPERAZIONE

Unità aziendale responsabile (Uar)

CRPV, ASTRA

Descrizione attività

CRPV, nel suo ruolo di capomandatario ha svolto funzione di coordinatore dell'attività di funzionamento e gestione del Gruppo Operativo (GO) in accordo con gli altri Partner del GO.

In particolare sono di seguito descritte in sintesi le diverse attività svolte dal CRPV.

A seguito dell'approvazione del Piano (Delibera Reg. Emilia Romagna n° 11594 del 19/07/2016) è stata gestita la fase di costituzione dell'ATS con tutti i partner del Gruppo Operativo (GO) fino alla sua completa formalizzazione avvenuta nel settembre 2016 come da comunicazione inoltrata all'Ente regionale di competenza. Nell'ATS sono anche descritti i ruoli di ciascun partner nell'ambito del GO.

Per la Gestione del GO, sin dal 15 aprile 2016 è stata fatta l'attivazione del piano ed in particolare delle diverse prove e attività previste nell'azione 3 e azione 4, sin dalla fase iniziale e a seguire anche l'azione 5 nell'ultima annualità del progetto, come concordato dal GO.

Dopo un primo incontro fra i partner effettivi del GO (**6 maggio 2016**) in cui sono stati rivisti i contenuti e gli obiettivi del Piano, al fine di avere la più ampia condivisione possibile delle informazioni, affinare le modalità di realizzazione delle azioni d'innovazione e per rendere operativi rapidi feedback, ne sono seguiti 2 in cui un primo fra i partner già operativi sul progetto il **13 maggio 2016** ed un secondo il **20 maggio 2016** con tutto il GO per fare il punto sullo stato di attivazione e sviluppo delle diverse attività.

Questi incontri del 13 e 20 maggio 2016 hanno rappresentato anche il momento di costituzione del Comitato di Piano (CP) per la gestione e il funzionamento del GO. Il CP è quindi composto:

- dal Responsabile Organizzativo del Piano (RP) anche detto Responsabile del Piano (CRPV);
- dal Responsabile Scientifico (RS),
Astra Innovazione e Sviluppo;
- da 'Università degli studi di Bologna (UniBO);
- da Cereali Padenna;
- da Cantine Riunite & CIV;
- da Gruppo Cevico;
- da Cantina sociale di San Martino in Rio;
- da CER;

oltre che dai rappresentanti delle Aziende agricole Pironi Gianni, Gregorini Francesco, Daniele Goldoni, Torreggiani Sauro e Sebastiano Ricci per l'Azienda agricola CAB Campiano.

Il **RP** si è quindi occupato di coordinare nel complesso tutte le attività, animando il GO, seguendone il percorso e verificandone la coerenza e buon sviluppo (attraverso innumerevoli contatti telefonici, via whatsapp, mail e mailing list, documentabili dagli strumenti CRPV, e incontri specifici). Il RP ha inoltre favorito lo scambio di informazioni e ogni volta utile, il necessario supporto sia informativo che logistico per il buon sviluppo delle sinergie e attività previste dal piano.

Ha inoltre stimolato e collaborato per la realizzazione di diverse azioni di divulgazione, come descritte di seguito nell'azione 4.

L'attività di coordinamento e animazione ha visto il RP organizzare e partecipare oltre ai sopracitati incontri ad ulteriori 9 incontri di carattere tecnico specifici per la fase di monitoraggio sullo stato di avanzamento delle diverse attività incluse nel Piano o per affrontare eventuali specifiche piccole criticità, oltre ce per organizzare le fasi di divulgazione e formazione (per un **totale di 12 incontri**) del GO nell'intero periodo progettuale. In sintesi di seguito le date degli incontri svolti:

- **6 maggio 2016** (a Imola, BO),
- **13 maggio 2016** (a Tebano, RA),
- **20 maggio 2016** (a Tebano, RA),
- **2 marzo 2017** (a Imola, BO)
- **3 luglio 2017** (a Tebano, RA),
- **6 marzo 2018** (a Bologna)
- **28 maggio 2018** (a Bologna)
- **29 giugno 2018** (a Tebano, RA),
- **27 febbraio 2019** (a Bologna)

Ai suddetti incontri sono stati invitati anche i referenti tecnici del Servizio Fitosanitario regionale, coi quali è stato comunque mantenuto un costante contatto durante tutto il periodo. I fogli firma di tutti gli incontri del GO sopra citati, sono disponibili c/o il CRPV.

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

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 nello sviluppo delle diverse prove del Piano ("milestone"). In particolare nei periodi di giugno-luglio (pieno sviluppo di gran parte delle attività dell'azione 3) e settembre-ottobre (fase intermedia per alcune attività e di conclusione operativa in campo per altre sempre dell'azione 3), sono state svolte verifiche su tutte le prove 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. Laddove necessario definire opportune azioni correttive, queste sono state identificate in accordo con il RS, il responsabile della prova e se possibile anche del referente del Servizio Fitosanitario.

Nel primo semestre 2017 è stata poi attivata anche la fase di analisi dei risultati e di rendicontazione intermedia del progetto così come nell'ultimo semestre del progetto per la attuale rendicontazione finale del triennio.

Durante queste fasi il RP ha fornito tutti gli strumenti, informazioni e suggerimenti utili ai partner effettivi per il corretto sviluppo di questa attività, sia sotto l'aspetto tecnico che amministrativo.

Nel primo periodo rendicontativo questa fase è coincisa anche con l'organizzazione di diversi eventi di divulgazione organizzati sul territorio (vedi azione 4) che sono proseguiti poi fino alla fine del progetto.

La verifica sulla prima rendicontazione intermedia è avvenuta il **29 novembre 2017** ed ha visto partecipare gran parte dei partner effettivi che avevano svolto attività del periodo precedente (CRPV, Astra, CER, Cereali Paenna).

In occasione dei Campus Cloud (descritti di seguito nell'azione 4) sono stati promossi momenti di discussione fra tutti i partner del GO e alcuni altri tecnici e operatori del settore produttivo, per un utile confronto sui risultati raggiunti nella prima fase di attività svolta dal GO. Tali interfacce e discussioni hanno fornito utili spunti di miglioramento e di affinamento per alcune prove che hanno permesso in certi casi alcuni aggiustamenti e miglioramenti dei protocolli per la seconda annata agraria.

Al termine di ciascuna annualità, il RP e il RS, insieme a tutti i partner coinvolti, hanno completato l'analisi dei risultati intermedi via via ottenuti e predisposto la relazione tecnica oltre alle altre documentazioni necessarie per la rendicontazione amministrativo-economica. Il CRPV si è occupato della gestione e predisposizione della documentazione e format e ha opportunamente informato e supportato i partner nella fase di rendicontazione tecnica ed economica.

Oltre alle attività descritte in precedenza, il CRPV ha svolto altre funzioni legate al proprio ruolo di referente responsabile in quanto mandatario dell'ATS, come le attività di interrelazione con la Regione Emilia-Romagna, l'assistenza tecnico-amministrativa agli altri partner, le richieste di chiarimento e la redazione di eventuali richieste di aggiustamento o comunicazioni di altra natura trasmesse poi dal Capofila (Astra) all'ente preposto.

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

Autocontrollo e Qualità

Attraverso le Procedure e le Istruzioni operative approntate nell'ambito del proprio Sistema Gestione Qualità, il CRPV ha lavorato al fine di garantire efficienza ed efficacia al progetto, come segue:

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

La definizione delle procedure, attraverso le quali il Responsabile di Progetto 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 dell'intero progetto 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 del CRPV.

Il Sistema Qualità CRPV, 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).

Gli obiettivi del piano sono stati raggiunti durante la vita del progetto e non sono state rilevate criticità nella fase di cooperazione del GO.

1.2 Personale

| Nome Cognome | Unità Aziendale responsabile | Mansione/ qualifica | Attività svolta nell'azione | Ore | Costo |
|--------------|------------------------------|-----------------------|---|--------|-----------|
| | ASTRA | Impiegato di concetto | Responsabile scientifico | 93 | 1.994,85 |
| | CEVICO | Impiegato quadro | Tecnico di prova | 13 | 970,06 |
| | CREA | Ricercatore | Partecipazione incontri, seminari, convegni | 216 | 6.079,81 |
| | CRPV | Dirigente | Direzione CRPV | 24 | 1.300,32 |
| | CRPV | Impiegato di concetto | Segreteria | 92 | 2.171,92 |
| | CRPV | Impiegato di concetto | Responsabile progetto | 177 | 5.510,52 |
| | CRPV | Impiegato di concetto | Tecnico amministrativo | 108 | 4.018,68 |
| | CRPV | Impiegato di concetto | Tecnico amministrativo | 104 | 2.294,96 |
| | CRPV | Impiegato di concetto | Tecnico di progetto | 2 | 167,68 |
| | RIUNITE | Impiegato di concetto | Tecnico di prova | 42 | 2.391,78 |
| | San Martino | Enologo | Tecnico di prova | 8,32 | 499,35 |
| | | | | Totale | 27.399,93 |

1.3 Trasferte

| Cognome e Nome | Descrizione | Costo |
|----------------|---|---------|
| | Trasferte tra la sede del CRPV, le sedi dei partner e i siti in cui si svolgono le azioni di realizzazione del piano. | 271,80 |
| | | Totale: |
| | | 271,80 |

AZIONE 3 - SPECIFICHE AZIONI LEGATE ALLA REALIZZAZIONE DEL PIANO

3.1 Attività e risultati

| |
|---------------|
| Azione |
|---------------|

AZIONE 3 - SPECIFICHE AZIONI LEGATE ALLA REALIZZAZIONE DEL PIANO

| |
|---|
| Unità aziendale responsabile (Uar) |
|---|

CRPV, ASTRA, CER, CEREALI PADENNA, UNIBO, CANTINA SAN MARTINO DEL RIO, CEVICO, RIUNITE, CREA-Vit.

Le unità verranno esplicitate per ogni singola attività.

| |
|-----------------------------|
| Descrizione attività |
|-----------------------------|

SOTTO-AZIONE 1. DEFINIZIONE DI STRATEGIE INNOVATIVE PER IL CONTENIMENTO DELLE PRINCIPALI MALATTIE DELLA VITE

1.1 DIFESA ANTICRITTOGAMICA DELLA VITE CON PRODOTTI ALTERNATIVI, ANTAGONISTI E INDUTTORI DI RESISTENZA

1.1.1 CONTROLLO ECOCOMPATIBILE DELLA BOTRITE DELLA VITE CAUSATA DA BOTRYTIS CINEREA

Uar: ASTRA

OBIETTIVI

Valutare l'efficacia di trattamenti effettuati con diversi fungicidi a basso impatto ambientale a confronto tra di loro e con un testimone non trattato.

Anno 2016

MATERIALI E METODI

Coltura: Vite

Ambiente: Pieno campo

Target. Botrite della vite (*Botrytis cinerea*).

Periodi di Esecuzione: Giugno – Ottobre 2016

Azienda: Laghi.

Località: Via di Lugo – 48018 Faenza (RA).

Coltura: Vite

Varietà: Trebbiano romagnolo

Forma di allevamento: Cordone libero.

Sesto di impianto: 3 m x 1,5 m.

Età dell'impianto: 5 anni.

Stato del terreno: lavorato sulla fila e tra le fila.

Irrigazione: a goccia.

Attrezzature impiegate: nebulizzatore spalleggiato.

Schema sperimentale: blocco randomizzato con 4 ripetizioni.

Numero tesi: 9.

Numero piante per parcella: 5 piante.

Dimensione parcella: 22,5 m².

Modalità di esecuzione: i trattamenti sono stati eseguiti secondo le modalità indicate nello schema di impostazione (Tab. 1). La bagnatura è stata effettuata avendo cura di raggiungere e non oltrepassare il limite del gocciolamento. Il volume impiegato è stato di 1100 L/Ha.

N° Rilievi: 2

Modalità di esecuzione dei rilievi: Osservazione visiva di 50 grappoli nella parte centrale di ogni parcella e valutazione dell'incidenza e severità della malattia:

- incidenza della malattia = percentuale di grappoli colpiti, ottenuta contando il numero di grappoli con sintomi rispetto al numero totale di grappoli osservati (presenza/assenza di sintomi).

- severità della malattia = area del grappolo con presenza di sintomi, espressa in percentuale di superficie colpita, ottenuta stimando la superficie attaccata in accordo con la seguente scala di:

0 = assenza di sintomi;

1 = 0,1 ÷ 5,0% di superficie con sintomi;

2 = 5,1 ÷ 15,0% di superficie con sintomi;

3 = 15,1 ÷ 40,0% di superficie con sintomi;

4 = 40,1 ÷ 70,0% di superficie con sintomi;

5 = 70,1 ÷ 100,0% di superficie con sintomi.

Dal testimone non trattato in ciascuna data del rilievo è stato raccolto un campione di uva per ogni ripetizione al fine di analizzare contenuto zuccherino, pH e acidità totale e quindi determinare il grado di maturazione delle uve per correlare lo sviluppo della malattia con la suscettibilità del grappolo.

Tab. 1 – Schema di impostazione

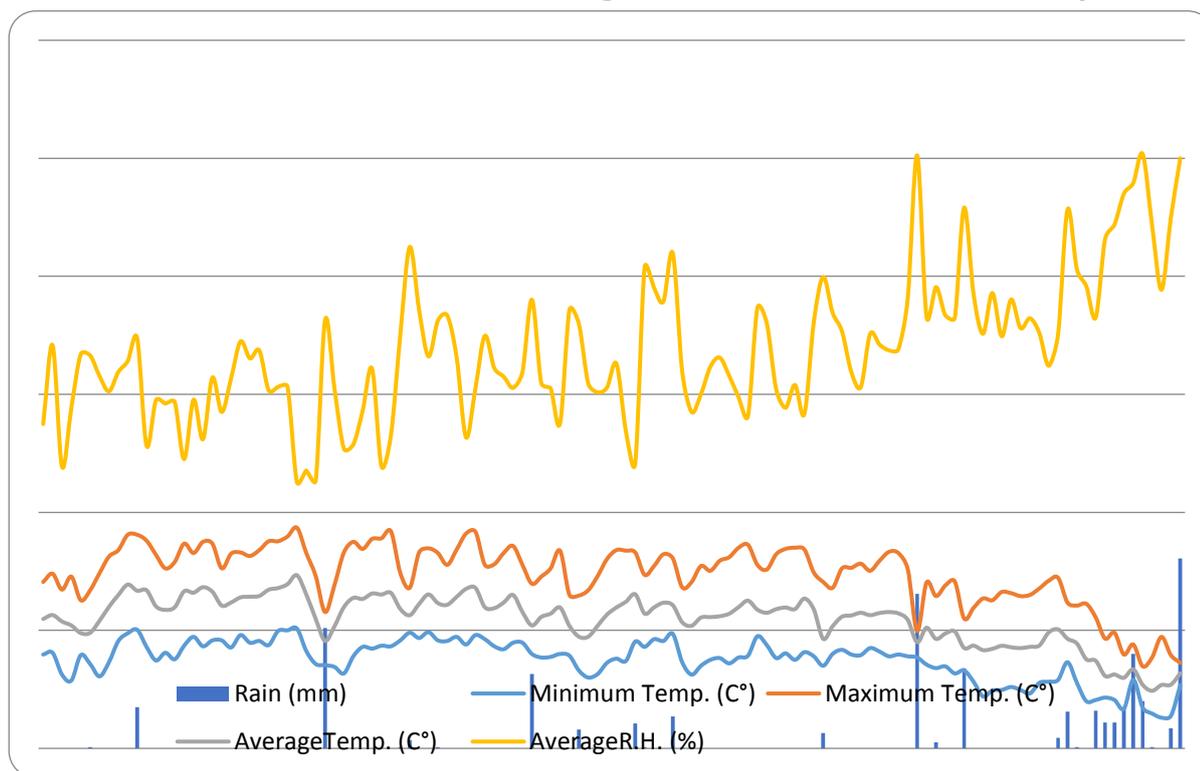
| Tesi | Formulato commerciale | P.a. | Dose (g o ml/Ha) | Epoca trattamento |
|------|-----------------------|--|------------------|-------------------|
| 1 | Testimone | - | - | - |
| 2 | Serenade Aso | <i>Bacillus subtilis</i> ceppo QST 713 1,34 g (13,96 g/l) | 8000 | A, B, C, D |
| 3 | Amylo X | <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> , subspecie <i>plantarum</i> , | 2000 | A, B, C, D |
| 4 | Karma | Bicarbonato di Potassio (85 %) | 5000 | A, B, C, D |
| 5 | Romeo | <i>cerevisane</i> , frazione inerte di un ceppo non modificato geneticamente del lievito <i>Saccharomyces cerevisiae</i> | 250 | A, B, C, D |
| 6 | Switch | cyprodinil (37,5%) + fludioxonil (25%) | 800 | B, C |
| 7 | 3Logy | eugenolo (33,00 g/L) + geraniolo (66,00 g/L) + timolo (66,00 g/L) | 4000 | A, B, C, D |
| 8 | Sakalia | estratto ricavato da <i>Reynoutria sachalinensis</i> . <i>R. sachalinensis</i> (20%) | 25000 | A, B, C, D |

A= acino grano di pepe, B= prechiusura grappolo, C= invaiatura e D= preraccolta.

RISULTATI

Nel grafico 1 è mostrato l'andamento climatico durante l'esecuzione della prova

Grafico. 1: Faenza. Andamento climatico registrato durante l'esecuzione della prova.



Fonte dei dati: A.R.P.A. – Servizio Meteorologico della Regione Emilia Romagna.

Localizzazione della Stazione Meteorologica: Faenza (RA) -; Latitudine N 44.16°; Longitudine E 11,55°. Distanza dal sito di prova: circa 5.0 km.

Giugno nel complesso è stato un mese caldo e temporalesco con valori medi rientranti nella norma.

Gli ultimi due mesi dell'estate hanno visto il succedersi di brevi fasi calde, caldissime in Luglio, interrotte da infiltrazioni di aria più fresca con conseguenti fenomeni temporaleschi talvolta grandinigeni. Luglio 2016 si è mantenuto più caldo della norma (di circa 1°C) e molto meno piovoso, mentre Agosto 2016 ha visto temperature inferiori alla norma (di circa 1°C) e piogge in linea con le attese climatiche.

Settembre 2016 nella sua prima metà ha presentato temperature al di sopra della norma (di circa 2°C) che hanno portato a temperature simili a quelle del mese precedente. Tale situazione è stata poi modificata dall'arrivo di correnti oceaniche che hanno portato a diversi fenomeni temporaleschi con precipitazioni elevate superiori a quelle di riferimento riportando le temperature in linea con i dati storici.

Le importanti precipitazioni registrate a metà Settembre nel campo in prova hanno favorito lo scoppio epidemico della malattia: infatti, prima di tali eventi piovosi, la presenza in campo di botrite era sporadica e poco rilevante. Al 20 Settembre (primo rilievo, Tab. 2) la pressione era già salita al 44 % dei grappoli colpiti anche se con una bassa severità della malattia (4,1%); nel giro di una settimana (secondo rilievo del 26 Settembre) l'incidenza della malattia è più che raddoppiata con la quasi totalità dei grappoli sintomatici nel testimone (97%) e con una severità superiore al 40% della superficie del grappolo. In queste condizioni e considerando che l'ultimo intervento fungicida era stato eseguito a inizio mese tutti i formulati impiegati hanno mostrato notevoli difficoltà a contenere il patogeno: lo standard chimico di riferimento (Switch – tesi 6) ha evidenziato un'efficacia limitata di poco superiore al 50%.

Tra i prodotti in studio solo 3Logy ha evidenziato un'attività analoga a quella dello Switch. Karma ha mostrato un'efficacia del 37% mentre tutte le altre tesi hanno avuto attività nulla o inferiore al 20%.

Il grado di maturazione rilevato nei due rilievi è mostrato in tabella 3.

Tab.2 – Risultati dei rilievi.

| Tesi | Formulato commerciale | Dose (g o ml/Ha) | Data dei trattamenti | Rilievo del 20/9 | | Rilievo del 26/9 | |
|-----------------|-----------------------|------------------|----------------------|---------------------------------|-------------------------|--------------------|-------------------------|
| | | | | % grappoli colpiti | % sup. grappolo colpita | % grappoli colpiti | % sup. grappolo colpita |
| 1 | Testimone | - | - | 44,5 a ⁽¹⁾ | 4,1 a | 97,5 a | 41,9 a |
| 2 | Serenade Aso | 8000 | 15/6, 24/6, 8/8, 2/9 | 32,5 ab (2,3) ⁽²⁾ | 27,0 a (44,6) | 97 a (0,5) | 44,7 a (0) |
| 3 | Amylo X | 2000 | 15/6, 24/6, 8/8, 2/9 | 25,5 ab (2,2) | 42,7 a (45,9) | 95 a (2,6) | 37,4 a (10,7) |
| 4 | Karma | 5000 | 15/6, 24/6, 8/8, 2/9 | 21,5 b (1,3) | 51,7 a (69,5) | 95,5 a (2,1) | 26,4 a (37,1) |
| 5 | Romeo | 250 | 15/6, 24/6, 8/8, 2/9 | 31,5 ab (2,8) | 29,2 a (31,3) | 92,5 a (5,1) | 34,9 a (16,7) |
| 6 | Switch | 800 | 24/6, 8/8, | 19 b (0,9) | 57,3 a (77,1) | 80,5 a (17,4) | 20,7 a (50,7) |
| 7 | 3Logy | 4000 | 15/6, 24/6, 8/8, 2/9 | 19 b (1,5) | 57,3 a (63,2) | 83 a (14,9) | 20,4 a (51,3) |
| 8 | Sakalia | 25000 | 15/6, 24/6, 8/8, 2/9 | 26,5 ab (3,5) | 40,4 a (15,9) | 94,5 a (3,1) | 35,7 a (14,7) |
| Significatività | | | | Sì | Sì | Sì | Sì |

(1) media di 4 ripetizioni; valori contrassegnati da lettere diverse risultano essere statisticamente differenti (SNK Test $p \leq 0.05$).

(2) Grado d'azione calcolato con la formula di Abbott.

Tab.3 – Grado di maturazione.

| Rip | ° Brix | | pH | | Ac. Tot. g/l | |
|--------------|-------------|-------------|------------|------------|--------------|------------|
| | 20-set | 26-set | 20-set | 26-set | 20-set | 26-set |
| a | 20,0 | 21 | 3,11 | 3,3 | 6,46 | 5,61 |
| b | 18,8 | 22,6 | 3,30 | 3,38 | 5,99 | 5,52 |
| c | 20,2 | 16 | 3,24 | 3,21 | 5,28 | 6,8 |
| d | 18,2 | 19,6 | 3,25 | 3,27 | 5,99 | 5,89 |
| media | 19,3 | 19,8 | 3,2 | 3,3 | 5,9 | 6,0 |

CONCLUSIONI

L'alta pressione della malattia presente nel campo in prova ha messo a dura prova i diversi formulati impiegati. Durante questo primo anno di sperimentazione, solo Karma e 3Logy hanno mostrato efficacie interessanti anche se non soddisfacenti, poiché analoghe a quelle dello standard di riferimento (Switch).

Anno 2017

MATERIALI E METODI

Coltura: Vite

Ambiente: Pieno campo

Target. Botrite della vite (*Botrytis cinerea.*).

Periodi di Esecuzione: Giugno – Settembre 2017

Azienda: Laghi.

Località: Via di Lugo – 48018 Faenza (RA).

Coltura: Vite

Varietà: Trebbiano romagnolo

Forma di allevamento: Cordone libero.

Sesto di impianto: 3 m x 1,5 m.

Età dell'impianto: 6 anni.

Stato del terreno: lavorato sulla fila e tra le fila.

Irrigazione: a goccia.

Attrezzature impiegate: nebulizzatore spalleggiato.

Schema sperimentale: blocco randomizzato con 4 ripetizioni.

Numero tesi: 7.

Numero piante per parcella: 7 piante.

Dimensione parcella: 31,5 m².

Modalità di esecuzione: i trattamenti sono stati eseguiti secondo le modalità indicate nello schema di impostazione (Tab. 1). La bagnatura è stata effettuata avendo cura di raggiungere e non oltrepassare il limite del gocciolamento. Il volume impiegato è stato di 800 L/Ha.

N° Rilievi: 2

Modalità di esecuzione dei rilievi: come anno precedente.

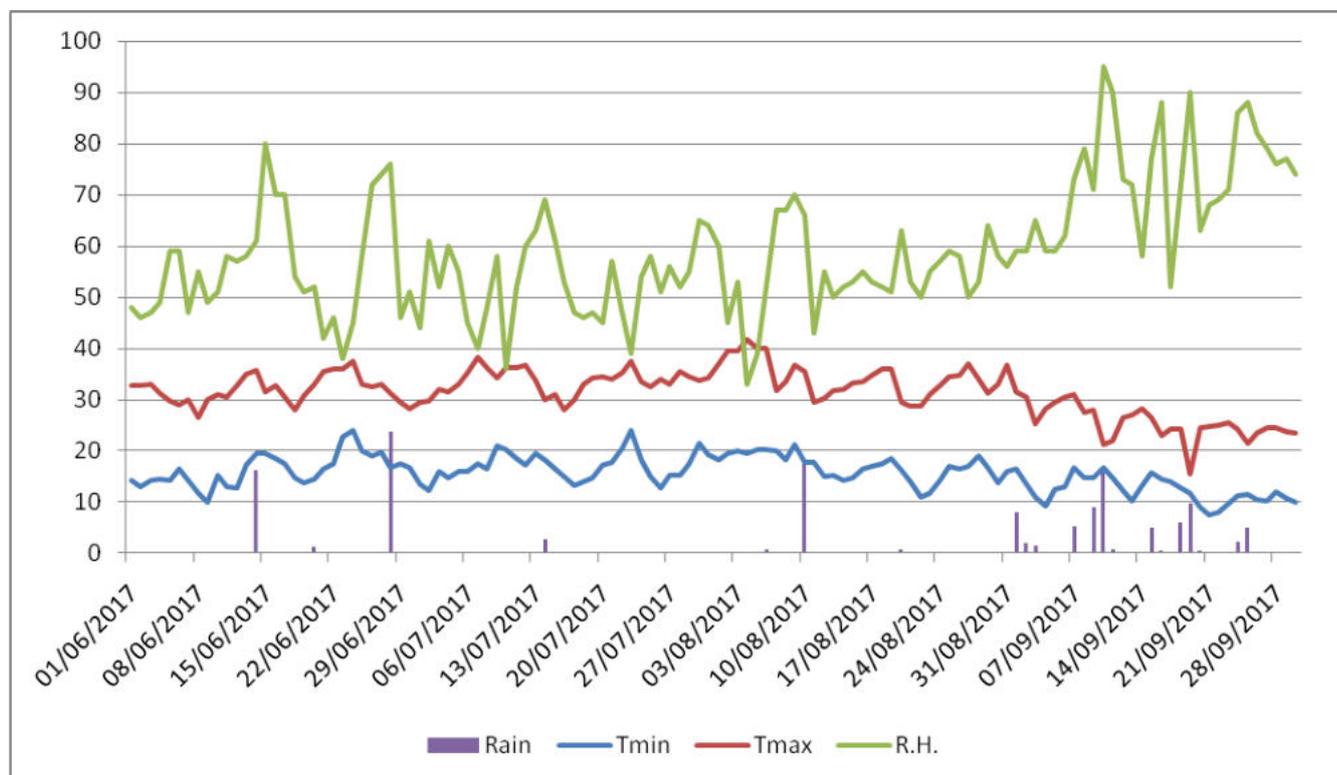
Tab. 1 – Schema di impostazione

| Tesi | Formulato commerciale | P.a. | Dose (g o ml/Ha) | Epoca trattamento |
|------|---------------------------------|---|------------------------|-------------------|
| 1 | Testimone | - | - | - |
| 2 | Serenade Aso | <i>Bacillus subtilis</i> ceppo QST 713 1,34 g (13,96 g/l) | 8000 | A, B, C, D |
| 3 | Switch | cyprodinil (37,5%) + fludioxonil (25%) | 800 | B, C |
| 4 | 3Logy | eugenolo (33,00 g/L) + geraniolo (66,00 g/L) + timolo (66,00 g/L) | 4000 | A, B, C, D |
| 5 | Polyversum | <i>Phytium oligandrum</i> | 300 | A, B, C, D |
| 6 | Remedier | <i>Trichoderma gamsii</i> icc + <i>Trichoderma harzianum</i> icc | 1000 | A, B, C, D |
| 7 | Stopit+SilKa Botrisine+SilKa | ossido di Ca+ossido di K Mn and Zn solfato + ossido di K | 7000+1000 2000+1000 | B, B1 C, C1, D |

A= fine fioritura, B= prechiusura grappolo, B1= chiusura grappolo, C= invaiatura, C1= inizio maturazione, D= pre raccolta.

Andamento climatico

Grafico. 1: Faenza. Andamento climatico registrato durante l'esecuzione della prova.



Fonte dei dati: A.R.P.A. – Servizio Meteorologico della Regione Emilia Romagna.

Localizzazione della Stazione Meteorologica: Faenza (RA) -; Latitudine N 44.16°; Longitudine E 11,55°. Distanza dal sito di prova: circa 6.0 km.

Maggio dopo i primi 10 giorni nella norma si è contraddistinto per l'assenza di precipitazioni e per le alte temperature. Tale situazione di siccità e di clima afoso si è protratta anche nei mesi successivi di Giugno, Luglio e Agosto in cui si sono registrati solo brevi acquazzoni che in alcune aree sono risultati più intensi. Solo alla fine di questo periodo e in seguito agli eventi temporaleschi di inizio Settembre le temperature sono rientrate nella norma. Le piogge chiave si sono verificate il 9 e il 10 settembre, successivamente le condizioni meteorologiche sono rimaste moderatamente instabili con frequenti precipitazioni. Ciò ha creato le condizioni per un aumento esponenziale della malattia anche a causa della avanzata maturazione delle uve.

Risultati

Tab.2a – Risultati dei rilievi.

| Tesi | Formulato commerciale | Dose (g o ml/Ha) | Data dei trattamenti | Rilievo del 13/9 | | Rilievo del 18/9 | |
|-----------------|---------------------------------|------------------------|-------------------------------|--|-------------------------|-------------------------|---------------------------|
| | | | | % grappoli colpiti | % sup. grappolo colpita | % grappoli colpiti | % sup. grappolo colpita |
| 1 | Testimone | - | - | 29,0 a ⁽¹⁾ | 2,53 a | 97,5 a | 36,99 a |
| 2 | Serenade Aso | 8000 | 5/6, 15/6 1/8, 30/8 | 11,0 bc (62,1)⁽²⁾ | 0,39 b (84,7) | 90,0 a (7,7) | 21,18 ab (42,8) |
| 3 | Switch | 800 | 15/6, 1/8 | 8,5 c (70,7) | 0,7 b (72,3) | 59,5 b (39,0) | 8,3 b (77,6) |
| 4 | 3Logy | 4000 | 5/6, 15/6 1/8, 30/8 | 12,5 bc (56,9) | 0,8 b (68,3) | 89,5 a (8,2) | 22,38 ab (39,5) |
| 5 | Polyversum | 300 | 5/6, 15/6 1/8, 30/8 | 8,5 c (70,1) | 0,61 b (75,7) | 93,5 a (4,1) | 19,36 ab (47,5) |
| 6 | Remedier | 1000 | 5/6, 15/6 1/8, 30/8 | 11,5 bc (60,3) | 0,78 b (69,3) | 91,0 a (6,7) | 20,55 ab (44,4) |
| 7 | Stopit+SilKa Botrisine+SilKa | 7000+1000 2000+1000 | 15/6, 26/6 1/8, 21/8, 30/8 | 13,5 bc (53,5) | 0,69 b (72,8) | 92,0 a (5,6) | 21,16 ab (42,8) |
| Significatività | | | | Sì | Sì | Sì | Sì |

(1) media di 4 ripetizioni; valori contrassegnati da lettere diverse risultano essere statisticamente differenti (SNK Test $p \leq 0.05$).

(2) Grado d'azione calcolato con la formula di Abbott.

Dopo una primavera ed un'estate estremamente calde e siccitose, Settembre si è dimostrato avere un trend meteorologico in controtendenza rispetto a all'andamento dell'intera stagione. Le precipitazioni sono state frequenti e con temperature relativamente basse per il periodo ed hanno favorito lo scoppio epidemico della malattia. La pioggia chiave è avvenuta tra il 9 ed il 10 Settembre con un totale di 25 mm a cui sono susseguiti altre giornate con tempo incerto ed umido.

Al 13 Settembre (primo rilievo, Tab. 2a) la malattia era presente sul 29 % dei grappoli anche se con una bassa severità della malattia (2,5%); nel rilievo successivo del 18 Settembre l'incidenza della malattia ha avuto un incremento esponenziale con la quasi totalità dei grappoli sintomatici nel testimone (97%) e con una severità del 37% di superficie del grappolo interessata dalla malattia.

Le condizioni meteo nella fase del pre raccolta sono state favorevoli allo sviluppo della malattia; inoltre siamo in presenza di un vigneto giovane, irrigato ed in cui viene eseguita la lavorazione del terreno.

L'insieme di fattori predisponenti sia agronomici che meteorologici hanno determinato un attacco di botrite molto elevato in seguito anche al fenomeno della spaccatura degli acini con il conseguente rilascio di succo che innesca lo sviluppo della muffa grigia.

CONCLUSIONI

I formulati impiegati hanno mostrato difficoltà a contenere il patogeno; nel secondo rilievo, più rappresentativo in quanto con una presenza di malattia elevata, lo standard chimico di riferimento (Switch – tesi 4) ha evidenziato un'efficacia comunque buona e superiore a quella dei prodotti a basso impatto sia sull'incidenza (40% di efficacia) che sulla diffusione di malattia (77% di efficacia).

In queste condizioni tutti i prodotti saggiati ottengono risultati positivi con efficacia che, per l'intensità di malattia, risulta essere intorno al 40%.

Anno 2018

MATERIALI E METODI

Coltura: Vite

Ambiente: Pieno campo

Target. Botrite della vite (*Botrytis cinerea.*).

Periodi di Esecuzione: Giugno – Settembre 2018

Azienda: Laghi.

Località: Via di Lugo – 48018 Faenza (RA).

Coltura: Vite

Varietà: Trebbiano romagnolo

Forma di allevamento: Cordone libero.

Sesto di impianto: 3 m x 1,5 m.

Età dell'impianto: 6 anni.

Stato del terreno: lavorato sulla fila e tra le fila.

Irrigazione: a goccia.

Attrezzature impiegate: nebulizzatore spalleggiato.

Schema sperimentale: blocco randomizzato con 4 ripetizioni.

Numero tesi: 7.

Numero piante per parcella: 4 piante.

Dimensione parcella: 18 m².

Modalità di esecuzione: i trattamenti sono stati eseguiti secondo le modalità indicate nello schema di impostazione (Tab. 1). La bagnatura è stata effettuata avendo cura di raggiungere e non oltrepassare il limite del gocciolamento. Il volume impiegato è stato di 972 L/Ha.

N° Rilievi: 2

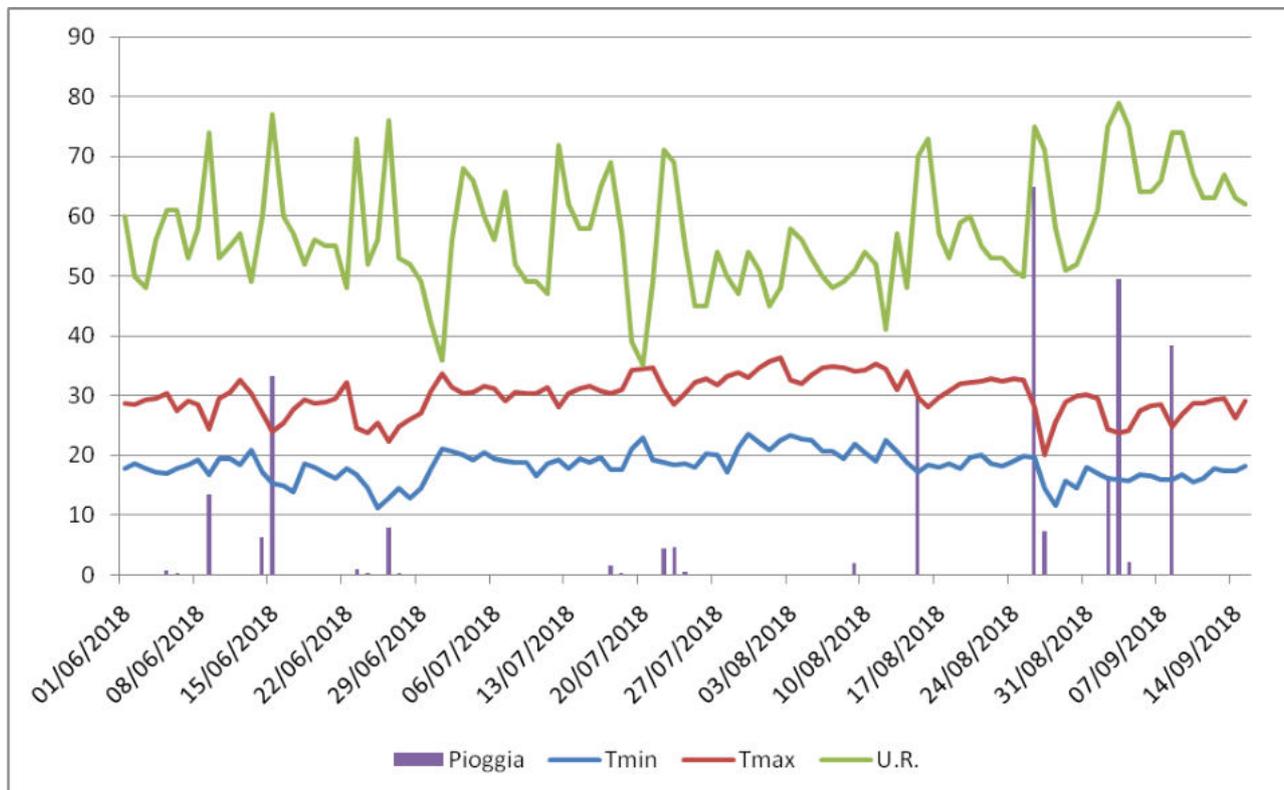
Modalità di esecuzione dei rilievi: come anno precedente.

Tab. 1 – Schema di impostazione

| Tesi | Prodotto | Sostanza attiva | Tempistica d'intervento | Dose formulato g o mL/Ha. |
|-------------|-----------------|--|--------------------------------|----------------------------------|
| 1 | TESTIMONE | - | - | - |
| 2 | Switch | cyprodinil (37,5%) + fludioxonil (25%) | BC | 800 |
| 3 | Polyversum | Phytium oligandrum | ABCD | 300 |
| 4 | Serenade Aso | Bacillus subtilis ceppo QST 713 (13,96 g/l) | ABCD | 8000 |
| 5 | Zeolite | Polvere di roccia | ABCD | 5000 |
| 6 | Botector | Aureobasidium pullulans (ceppi DSM 14941 e DSM 14940) | ABCD | 1000 |
| 7 | Amilo X | <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> | ABCD | 2000 |

Andamento climatico

Grafico. 1: Faenza. Andamento climatico registrato durante l'esecuzione della prova.



Fonte dei dati: A.R.P.A. – Servizio Meteorologico della Regione Emilia Romagna.

Localizzazione della Stazione Meteorologica: Faenza (RA) -; Latitudine N 44.16°; Longitudine E 11,55°. Distanza dal sito di prova: circa 6.0 km.

Le condizioni meteorologiche registrate nella regione Emilia-Romagna durante il periodo di prova sul campo sono qui di seguito riepilogate.

- Aprile 2018 fu eccezionalmente caldo e secco: le temperature medie erano circa 2-3 ° C superiori alla norma e la quantità di pioggia era inferiore alle attese per questo mese (periodo di riferimento 1991-2015) ciò ha portato ad un clima particolarmente arido.

- Maggio 2018 è stato caratterizzato dalla variabilità meteorologica: le piogge sono state complessivamente superiori alle medie registrate nel periodo 2001-2015 in questo periodo, con deviazioni positive (valori regionali medi) di circa 30 mm, superiori del 40% rispetto al periodo di riferimento; le temperature registrate furono vicine (temperatura massima) o superiore (temp. minima) alla norma.

- Giugno 2018 è stato caratterizzato da piogge come nell'attesa, nella norma; in particolare nella prima metà del mese si sono verificati frequenti temporali. Le temperature erano in linea con quelle del periodo, all'interno della norma.

- Luglio è stato spesso caldo e secco con solo due eventi piovosi. Le piogge erano inferiori alla media.

Agosto è stato caratterizzato da alcuni eventi piovosi che in varie zone sono stati intensi e dannosi. Il principale evento piovoso si è verificato il 25 agosto che ha determinato 65 mm di pioggia in circa 2 ore. Questo periodo instabile è continuato anche a settembre.

RISULTATI

Tab.2 – Risultati dei rilievi.

| Tesi | Formulato | Sostanza Attiva % o g/l | Dose mL o g/Ha | Date Trattamenti | Rilievo 04/09/18 | |
|------|-----------------|--|-------------------------|-----------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| | | | | | % grappoli colpiti | % sup. grappol o colpita |
| 1 | TESTIMONE | - | - | - | 75,0 a ⁽¹⁾ | 10,1 a |
| 2 | SWITCH | cyprodinil (37,5%) + fludioxonil (25%) | 800 | 18/06 01/08 | 10,0 c (86,7) ⁽²⁾ | 0,4 c (96,4) |
| 3 | POLYVERSUM | <i>Phytium oligandrum</i> | 300 | 04/06, 18/6, 01/08, 29/8 | 41,0 b (45,3) | 2,8 b (72,5) |
| 4 | SERENADE ASO | <i>Bacillus subtilis</i> ceppo QST 713 (13,96g/l) | 8000 | 04/06, 18/6, 01/08, 29/8 | 45,0 ab (40,0) | 6,5 ab (35,9) |
| 5 | ZEOLITE | Polvere di roccia | 5000 | 04/06, 18/6, 01/08, 29/8 | 53,5 ab (28,7) | 4,4 ab (56,2) |
| 6 | BOTECTOR | <i>Auerebasidium</i> <i>pullulans</i> (ceppi DMS 14941 e DMS 14940) | 1000 | 04/06, 18/6, 01/08, 29/8 | 62,5 ab (16,7) | 6,5 ab (36,0) |
| 7 | AMYLO-X | <i>Bacillus</i> <i>amyloquefaciens</i> | 2000 | 04/06, 18/6, 01/08, 29/8 | 48,0 ab (36,0) | 4,0 ab (60,7) |

⁽¹⁾ media di 4 ripetizioni; valori contrassegnati da lettere diverse risultano essere statisticamente differenti (SNK Test $p \leq 0.05$).

⁽²⁾ Grado d'azione calcolato con la formula di Abbott.

Tab.3 – Risultati dei rilievi.

| Tesi | Formulato | Sostanza Attiva % o g/l | Dose mL o g/Ha | Date Trattamenti | Rilievo 10/09/18 | |
|------|-----------------|--|-------------------------|-----------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| | | | | | % grappoli colpiti | % sup. grappolo colpita |
| 1 | TESTIMONE | - | - | - | 98,0 a ⁽¹⁾ | 40,9 a |
| 2 | SWITCH | cyprodinil (37,5%) + fludioxonil (25%) | 800 | 18/06 01/08 | 26,0 c (73,5) ⁽²⁾ | 1,95 c (95,2) |
| 3 | POLYVERSUM | <i>Phytium oligandrum</i> | 300 | 04/06, 18/6, 01/08, 29/8 | 78,5 b (19,9) | 17,00 b (58,5) |
| 4 | SERENADE ASO | <i>Bacillus subtilis</i> ceppo QST 713 (13,96g/l) | 8000 | 04/06, 18/6, 01/08, 29/8 | 84,5 ab (13,8) | 24,29 ab (40,7) |
| 5 | ZEOLITE | Polvere di roccia | 5000 | 04/06, 18/6, 01/08, 29/8 | 90,5 ab (7,7) | 18,79 b (54,1) |
| 6 | BOTECTOR | <i>Auerebasidium pullulans</i> (ceppi DMS 14941 e DMS 14940) | 1000 | 04/06, 18/6, 01/08, 29/8 | 84,5 ab (13,8) | 22,39 ab (45,3) |
| 7 | AMYLO-X | <i>Bacillus amyloquefaciens</i> | 2000 | 04/06, 18/6, 01/08, 29/8 | 87,0 ab (11,2) | 19,85 b (51,5) |

⁽¹⁾ media di 4 ripetizioni; valori contrassegnati da lettere diverse risultano essere statisticamente differenti (SNK Test $p \leq 0.05$).

⁽²⁾ Grado d'azione calcolato con la formula di Abbott.

Le condizioni climatiche, registrate durante la prova, furono caratterizzate da una primavera e un'estate con temperature in linea con la norma. Le piogge sono state nella norma fino a luglio; da agosto ci furono diversi eventi con forti temporali. L'evento piovoso più importante è stato quello del 25 agosto con circa 70 mm in 2 ore. Questa pioggia, avvenuta in fase di pre-raccolta, ha creato condizioni estremamente favorevoli per la botrite.

Le applicazioni sono state eseguite il 4 giugno alla fine della fioritura; il 12 giugno in fase di pre-chiusura grappolo; l'1 agosto all'invaiaitura ed il 29 agosto in pre-raccolta (come da protocollo).

I primi sintomi della malattia sono stati registrati il 20 agosto. Successivamente, le piogge di Settembre hanno causato un aumento della malattia.

Nel rilievo del 4 Settembre, nel testimone non trattato c'era un 75% di grappoli colpiti con un 10% di superficie del grappolo interessato dalla botrite. In questa fase i prodotti a basso impatto ambientale assicurano una buona efficacia che varia tra il 20% del Botector fino al 45% di Polyversum e Serenade Aso sull'incidenza di malattia mentre sulla severità il range di efficacia è compreso tra il 36% di Botector e Serenade Aso ed il 72% di Polyversum. Performance migliore, differente anche statisticamente, è stata ottenuta dallo Standard chimico di riferimento (Switch – oltre il 90% di efficacia media).

Il rilievo conclusivo eseguito il 10 Settembre mostra come nel testimone l'attacco della malattia sia aumentato come conseguenza di un periodo molto instabile ed umido: 98% di grappoli colpiti con il 41% di superficie compromessa.

CONCLUSIONI

In queste condizioni, come naturale, i prodotti a basso impatto ambientale dimostrano molta difficoltà nel contenere la botrite rispetto all'incidenza di malattia (valori di efficacia che raggiungono il 20% nella tesi migliore in cui si è impiegato Polyversum); mentre risultati interessanti riguardano quelli ottenuti sulla severità. In questo caso tutti i prodotti mostrano la capacità di ridurre la presenza della malattia sulla superficie del grappolo con differenze statistiche significative rispetto al testimone nel caso di Polyversum (58% di efficacia) ma anche Zeolite (54% di efficacia) ed Amilo X (51% di efficacia).

CONCLUSIONI del triennio

L'alta pressione della malattia presente nel campo in prova ha messo a dura prova i diversi formulati impiegati. Durante questo primo anno di sperimentazione, solo Karma e 3Logy hanno mostrato un'efficacia interessante (anche se non soddisfacenti) poiché analoghe a quelle dello standard di riferimento (Switch).

Anche in annate siccitose, come quella del 2017, le piogge di inizio Settembre e la vigoria delle piante hanno determinato spaccature negli acini dei grappoli con conseguente insediamento del patogeno. Anche in queste condizioni, i prodotti a basso impatto hanno ottenuto dei risultati interessanti garantendo una parziale protezione del grappolo. In generale, i prodotti che si sono distinti maggiormente sono stati Polyversum, Amilo X e Zeolite anche se impiegata solo in un'annata.

Switch, come standard chimico di riferimento, ha ottenuto una performance in linea con le aspettative e superiore a livello numerico rispetto a tutte le altre tesi in prova.

1.1.2 CONTROLLO ECOCOMPATIBILE DELLA PERONOSPORA DELLA VITE CAUSATA DA PLASMOPARA VITICOLA

Uar: ASTRA

OBIETTIVI

Valutare l'efficacia di trattamenti effettuati con diversi fungicidi a basso impatto ambientale a confronto tra di loro e con un testimone non trattato.

Anno 2016

MATERIALI E METODI

Coltura: Vite

Ambiente: Pieno campo

Target. Peronospora della vite (*Plasmopara viticola*).

Periodi di Esecuzione: Maggio – Luglio 2016

Azienda: All Vineyard

Località: Tebano – 48018 Faenza (RA).

Coltura: Vite

Varietà: Sangiovese

Forma di allevamento: Cordone libero.

Sesto di impianto: 3 m x 1,2 m.

Età dell'impianto: 16 anni.

Stato del terreno: lavorato sulla fila e inerbito tra le fila.

Irrigazione: a goccia.

Attrezzature impiegate: nebulizzatore spalleggiato.

Schema sperimentale: blocco randomizzato con 4 ripetizioni.

Numero tesi: 8.

Numero piante per parcella: 5 piante.

Dimensione parcella: 18 m².

Modalità di esecuzione: i trattamenti sono stati eseguiti secondo le modalità indicate nello schema di impostazione (Tab. 1). La bagnatura è stata effettuata avendo cura di raggiungere e non oltrepassare il limite del gocciolamento. Il volume impiegato è stato di 470 - 1050 L/Ha in funzione dello sviluppo della vegetazione.

N° Rilievi: 2 sulle foglie e 1 sui grappoli.

Modalità di esecuzione dei rilievi: Osservazione visiva di 100 foglie e di 50 grappoli nella parte centrale di ogni parcella e valutazione dell'incidenza e severità della malattia:

- incidenza della malattia = percentuale di foglie/grappoli colpiti, ottenuta contando il numero di foglie/grappoli con sintomi rispetto al numero totale di foglie/grappoli osservati (presenza/assenza di sintomi).

- severità della malattia = area della foglia/grappolo con presenza di sintomi, espressa in percentuale di superficie colpita, ottenuta stimando la superficie attaccata in accordo con la seguente scala di:

0 = assenza di sintomi;

1 = 0,1 ÷ 5,0% di superficie con sintomi;

2 = 5,1 ÷ 15,0% di superficie con sintomi;

3 = 15,1 ÷ 40,0% di superficie con sintomi;

4 = 40,1 ÷ 70,0% di superficie con sintomi;

5 = 70,1 ÷ 100,0% di superficie con sintomi.

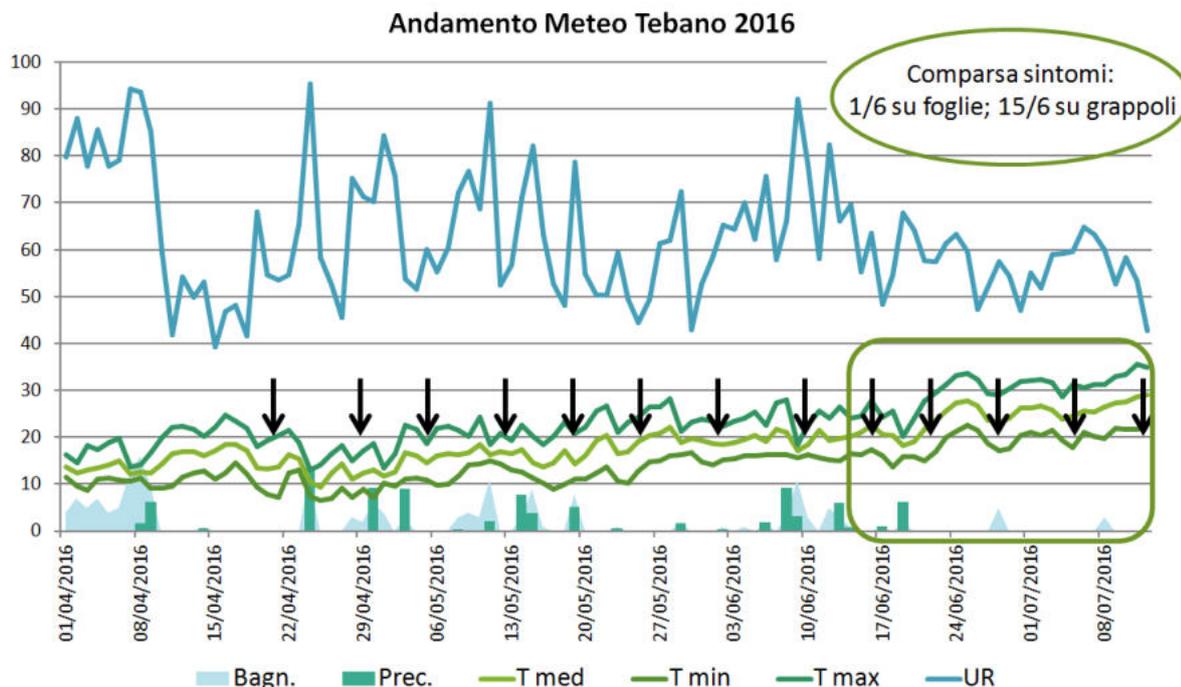
Tab. 1 – Schema di impostazione

| Tesi | Formulato commerciale | P.a. | P.a. % o g/L | Dose |
|------|-----------------------|---|-----------------|-----------------|
| 1 | Testimone | - | - | - |
| 2 | Isr | rame solfato | 15-20 | 1000 |
| 3 | Shield + Break Thru | Batteri con solfati (Zn, Fe, Cu, Mn) + Trisilossano etossilato propossilato | - | 2000 + 400 |
| 4 | Concime Serbios | Cu + Mn + Zn | 5 + 1 + 1 | 5000 |
| 5 | Linea Idai | gluconato di Cu | 6 | 3000 |
| 6 | Polt. Manica + Romeo | solfato di rame + s. cerevisane | 20 92,4 | 800 g/hl + 250 |
| 7 | Polt. Manica + Ibisco | solfato di rame + cos (chito-oligosaccaridi) - oga (oligo-galaturonidi) | 20 - | 800 g/hl + 3000 |
| 8 | Poltiglia Manica | solfato di rame | 20 | 800 g/hl |

RISULTATI

Nel grafico 1 è mostrato l'andamento climatico durante l'esecuzione della prova e nel grafico 2 le irrigazioni eseguite sovrachioma.

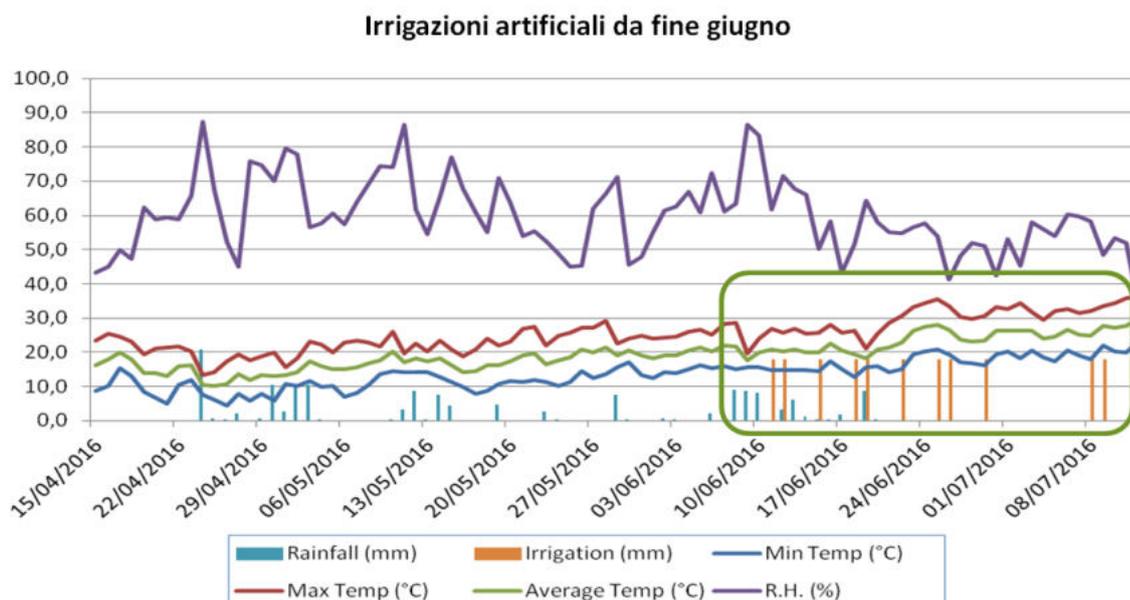
Grafico. 1: Tebano. Andamento climatico registrato durante l'esecuzione della prova.



Fonte dei dati: A.R.P.A. – Servizio Meteorologico della Regione Emilia Romagna.

Localizzazione della Stazione Meteorologica: Tebano (RA) -; Latitudine N 44.1733°; Longitudine E 11.4659°. Distanza dal sito di prova: circa 1,0 km.

Grafico. 2: Tebano. Irrigazioni sovra chioma effettuate durante l'esecuzione della prova.



Dall'11/6 al 9/7 sono state eseguite 10 irrigazioni artificiali sovra chioma (18 mm ciascuna):

11/6, 12/6, 15/6, 18/6, 19/6, 22/6, 25/6, 26/6, 29/6, 29/6, 8/7, 9/7

Dal punto di vista meteorologico maggio 2016 è stato un mese piuttosto normale, con temperature e piogge sostanzialmente allineate a quelle di riferimento. Tale situazione è il risultato di due periodi contrapposti del mese, caratterizzato nella prima parte da temperature spesso sotto la media e una fase finale con valori a tratti anche ben al di sopra delle aspettative storico-climatiche.

Giugno nel complesso è stato un mese caldo e temporalesco con valori medi rientranti nella norma.

Gli ultimi due mesi dell'estate hanno visto il succedersi di brevi fasi calde, caldissime in Luglio, interrotte da infiltrazioni di aria più fresca con conseguenti fenomeni temporaleschi talvolta grandinigeni. Luglio 2016 si è mantenuto più caldo della norma (di circa 1°C) e molto meno piovoso, mentre Agosto 2016 ha visto temperature inferiori alla norma (di circa 1°C) e piogge in linea con le attese climatiche.

I risultati emersi dai rilievi sono descritti in tabella 2.

Il 6 di Luglio (primo rilievo) nel testimone il 45 % delle foglie erano colpite con una severità del 4% mentre i grappoli, in tale data erano ancora asintomatici. Il rilievo finale del 26 Luglio è stato effettuato sia sulle foglie che sui grappoli: l'incidenza è stata nel testimone dell'82 % in entrambi i casi con una severità rispettivamente del 27 e dell'8%.

Tutte le tesi in prova si sono statisticamente differenziate dal testimone: interessanti i risultati ottenuti dalle tesi 4 e 5 che pur apportando una quantità di rame di circa 10 volte inferiore alla tesi di riferimento (Poltiglia Manica) hanno fornito analoghi risultati. Anche le tesi 2 e 3 hanno mostrato una discreta attività (seppure inferiore alle precedenti) considerando, anche in questo caso) la bassa presenza di rame.

Più arduo risulta la valutazione dell'attività degli induttori di resistenza (Romeo e Ibisco) che usati in miscela con la Poltiglia Manica hanno avuto mascherata la loro attività.

Tab.2 – Risultati dei rilievi.

| Tesi | Formulato commerciale | Data dei trattamenti | Rilievo del 6/7 | | Rilievo del 26/7 | | | |
|-----------------|-----------------------|----------------------|---------------------------------|------------------|------------------|------------------|--------------------|-------------------------|
| | | | % foglie colpite | % foglie colpite | % foglie colpite | % foglie colpite | % grappoli colpiti | % sup. grappolo colpita |
| 1 | Testimone | - | 45,5 a ⁽¹⁾ | 4,1 a | 82 a | 27 a | 82 a | 8,1 a |
| 2 | Isr | 20/4 | 15,3 b (66,5) ⁽²⁾ | 1,2 b (70,6) | 34,5 b (57,9) | 4,4 b (83,6) | 42,5 b (48,2) | 2,8 b (65) |
| 3 | Shield + Break Thru | 29/4 6/5 | 9 bc (80,2) | 0,8 bc (81,8) | 19 b (76,8) | 1,3 b (95,3) | 33 bc (59,8) | 1,6 bc (80,8) |
| 4 | Concime Serbios | 13/5 19/5 25/5 | 5,3 bc (88,5) | 0,3 bc (93,4) | 7 c (91,5) | 0,3 b (98,9) | 17,5 cd (78,7) | 0,5 cd (94,2) |
| 5 | Linea Idai | 1/6 8/6 | 2,5 c (94,5) | 0,1 c (97,1) | 6,8 c (91,8) | 0,4 b (98,6) | 15,5 cde (81,1) | 0,6 cd (92,6) |
| 6 | Polt. Manica + Romeo | 15/6 22/6 | 0,5 c (98,9) | 0,01 c (99,7) | 6,3 c (92,4) | 0,4 b (98,5) | 2,5 e (96,9) | 0,05 d (99,4) |
| 7 | Polt. Manica + Ibisco | 30/6 7/7 14/7 | 0,5 c (98,9) | 0,01 c (99,7) | 6,8 c (91,8) | 0,4 b (98,6) | 9 de (89) | 0,3 cd (95,8) |
| 8 | Poltiglia Manica | 21/7 | 1,5 c (96,7) | 0,2 c (95,1) | 6 c (92,7) | 0,3 b (99,1) | 5,5 de (93,3) | 0,25 cd (96,9) |
| Significatività | | | SI | SI | SI | SI | SI | SI |

⁽¹⁾ media di 4 ripetizioni; valori contrassegnati da lettere diverse risultano essere statisticamente differenti (SNK Test $p \leq 0.05$). ⁽²⁾ Grado d'azione calcolato con la formula di Abbott.

CONCLUSIONI

La poltiglia Manica impiegata regolarmente ogni 7 giorni e nonostante le 11 irrigazioni sopra chioma effettuate ha mostrato un ottimo contenimento del patogeno sia sulle foglie che sui grappoli. Le tesi 4 e 5 hanno mostrato attività analoga mentre le tesi 2 e 3 una minore attività: visto il basso contenuto in rame dei diversi concimi impiegati i risultati appaiono comunque piuttosto interessanti.

L'alta efficacia fornita dalla tesi Poltiglia Manica non ha permesso di valutare l'attività degli induttori di resistenza impiegati.

Anno 2017

MATERIALI E METODI

Coltura: Vite

Ambiente: Pieno campo

Target. Peronospora della vite (*Plasmopara viticola*).

Periodi di Esecuzione: Maggio – Luglio 2017

Azienda: All Vineyard

Località: Tebano – 48018 Faenza (RA).

Coltura: Vite

Varietà: Sangiovese

Forma di allevamento: Cordone speronato.

Sesto di impianto: 3 m x 1,2 m.

Età dell'impianto: 17 anni.

Stato del terreno: lavorato sulla fila e inerbito tra le fila.

Irrigazione: a goccia.

Attrezzature impiegate: nebulizzatore spalleggiato.

Schema sperimentale: blocco randomizzato con 4 ripetizioni.

Numero tesi: 7.

Numero piante per parcella: 5 piante.

Dimensione parcella: 18 m².

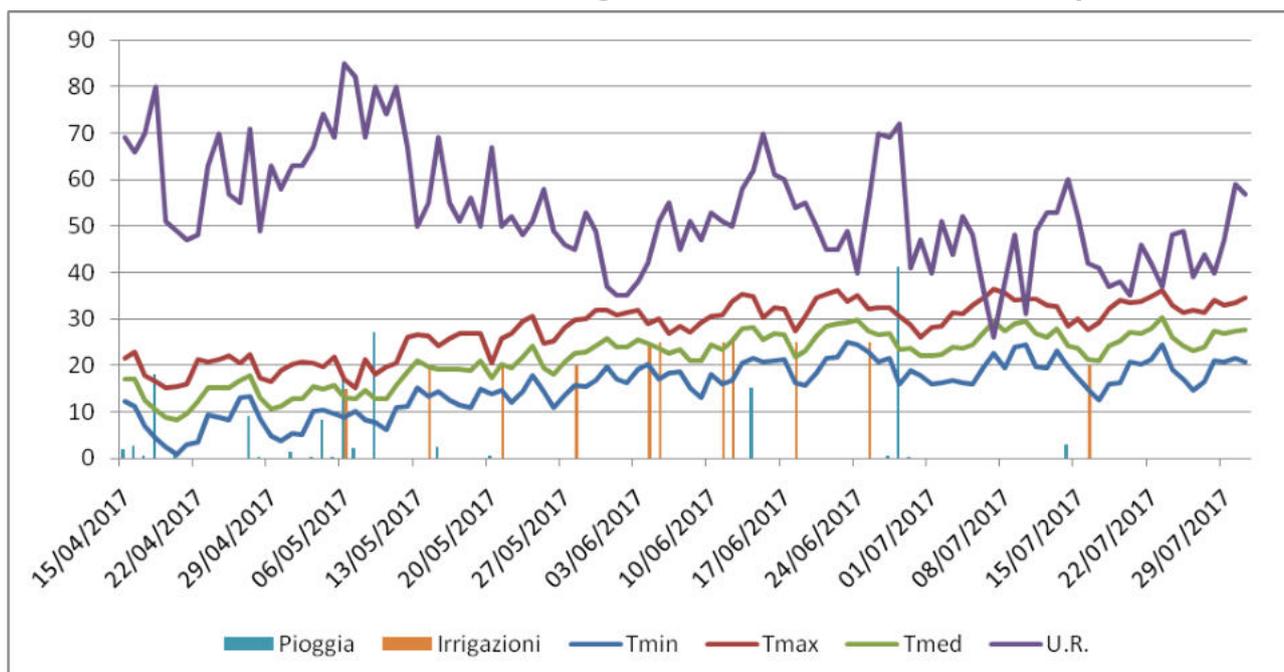
Modalità di esecuzione: i trattamenti sono stati eseguiti secondo le modalità indicate nello schema di impostazione (Tab. 1). La bagnatura è stata effettuata avendo cura di raggiungere e non oltrepassare il limite del gocciolamento. Il volume impiegato è stato di 700-1100 L/Ha in funzione dello sviluppo della vegetazione.

Tab. 1 – Schema di impostazione

| Tesi | Formulato commerciale | P.a. | P.a. % o g/L | Dose G o mL/Ha |
|------|------------------------------|--|-----------------|----------------------|
| 1 | Testimone | - | - | - |
| 2 | Poltiglia Disperss | solfo di rame | 20 | 500 g/hl |
| 3 | Bio 9 Plus | Cu + Mn + Zn | 5 + 1 + 1 | 3000 |
| 4 | Polt. Disperss + Romeo | solfo di rame + s. cerevisane | 20 92,4 | 500 g/hl + 250 |
| 5 | Frontiere+ Polt. Disperss | estratto alghe brune+ solfo di rame | -+ 20 | 750+ 400 g/hl |
| 6 | Hendophyt | polisaccaridi | 60 | 300 g/hl |
| 7 | Solfato ferroso | ferro solubile in acqua | 18 | 500 g/hl |

Andamento climatico

Grafico. 1: Tebano. Andamento climatico registrato durante l'esecuzione della prova.



Fonte dei dati: A.R.P.A. – Servizio Meteorologico della Regione Emilia Romagna.

Localizzazione della Stazione Meteorologica: Tebano (RA) -; Latitudine N 44.1733°; Longitudine E 11.4659°. Distanza dal sito di prova: circa 1,0 km.

Marzo 2017 ha avuto precipitazioni molto inferiori alle attese climatiche, praticamente assenti in vaste aree di pianura, e temperature molto superiori alla norma, tra le più elevate almeno degli ultimi 25-30 anni.

Aprile 2017 conferma le precipitazioni molto inferiori (circa 50 %) alle attese climatiche e l'andamento termico irregolare con massime superiori, minime inferiori alla norma, e gelate tardive dal 19 al 22.

Maggio dopo i primi 10 giorni nella norma si è contraddistinto per l'assenza di precipitazioni e per le alte temperature. Tale situazione di siccità e di clima afoso si è protratta anche nei mesi successivi di Giugno e Luglio in cui si sono registrati solo brevi acquazzoni. In questo contesto climatico si è resa necessaria l'esecuzione di 10 irrigazioni soprachioma di 20-25 mm ciascuna dal 6/5/17 al 25/6/17 al fine di favorire sia la maturazione delle spore che l'avvio delle infezioni primarie e secondarie.

RISULTATI

Tab.2 – Risultati dei rilievi.

| Tesi | Formulato commerciale | Data dei trattamenti | Rilievo del 29/6 | | | |
|-----------------|---------------------------|----------------------|---------------------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
| | | | % foglie colpite | % foglie colpite | % grappoli colpiti | % sup. grappolo colpita |
| 1 | Testimone | - | 57,8 a ⁽¹⁾ | 7,77 a | 81,0 a | 15,03 a |
| 2 | Poltiglia Disperss | 2/5 | 2,5 c (95,7) ⁽²⁾ | 0,08 c (99,0) | 7,5 b (90,7) | 0,26 b (98,3) |
| 3 | Bio 9 Plus | 9/5 16/5 | 4,3 c (92,6) | 0,23 c (97,1) | 15 b (81,5) | 0,83 b (94,5) |
| 4 | Polt. Disperss + Romeo | 23/5 29/5 | 4,0 c (93,1) | 0,28 c (96,4) | 8 b (90,1) | 0,84 b (94,4) |
| 5 | Frontiere+ Polt. Disperss | 6/6 12/6 | 3,0 c (94,8) | 0,18 c (97,8) | 5 b (93,8) | 0,40 b (97,3) |
| 6 | Hendophyt | 20/6 27/6 | 63,3 a (0,0) | 10,5 a (0,0) | 82,5 a (0,0) | 14,19 a (5,6) |
| 7 | Solfato ferroso | 4/7 | 27,8 b (52,0) | 2,69 b (65,3) | 72,5 a (10,5) | 12,16 a (19,1) |
| Significatività | | | SI | SI | SI | SI |

(1) media di 4 ripetizioni; valori contrassegnati da lettere diverse risultano essere statisticamente differenti (SNK Test $p \leq 0.05$).

(2) Grado d'azione calcolato con la formula di Abbott.

Tab.3 – Risultati dei rilievi.

| Tesi | Formulato commerciale | Data dei trattamenti | Rilievo del 13/7 | | | |
|-----------------|---------------------------|----------------------|--------------------------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------|
| | | | % foglie colpite | % foglie colpite | % grappoli colpiti | % sup. grappolo colpita |
| 1 | Testimone | - | 79,8 | 27,41 | 96,5 a ⁽¹⁾ | 26,76 a |
| 2 | Poltiglia Disperss | 2/5 | 12,0 (85,0) ⁽²⁾ | 1,03 (96,3) | 7,5 b (92,3) | 1,31 b (95,1) |
| 3 | Bio 9 Plus | 9/5 16/5 | 7,8 (90,3) | 1,06 (96,2) | 24 b (78,2) | 1,25 b (95,3) |
| 4 | Polt. Disperss + Romeo | 23/5 29/5 | 5,0 (93,7) | 0,18 (99,3) | 5 b (94,8) | 1,06 b (96,0) |
| 5 | Frontiere+ Polt. Disperss | 6/6 12/6 | 6,0 (92,5) | 0,29 (99,0) | 9 b (90,7) | 1,21 b (95,5) |
| 6 | Hendophyt | 20/6 27/6 | 90,5 (0,0) | 33,27 (0,0) | 97,5 a (0,0) | 33,80 a (0,0) |
| 7 | Solfato ferroso | 4/7 | 81,5 (0,0) | 26,16 (4,6) | 99 a (0,0) | 37,60 a (0,0) |
| Significatività | | | NO # | NO # | SI | SI |

(1) media di 4 ripetizioni; valori contrassegnati da lettere diverse risultano essere statisticamente differenti (SNK Test $p \leq 0.05$).

(2) Grado d'azione calcolato con la formula di Abbott.

(#) Test di Bartlett non soddisfatto

La primavera 2017 è stata estremamente seccitosa con temperature spesso al di sopra delle medie climatiche. Questa tendenza è la continuazione del trend climatico che si è evidenziato nell'autunno del 2016.

Nel vigneto dove si trovava la prova, i primi sintomi della malattia sono stati osservati sulle foglie il 9 maggio, dopo l'evento infettivo di fine Aprile. Il periodo piovoso è continuato fino a metà maggio con altri 2 eventi piovosi il 7 maggio e in particolare il 9 maggio. Per quanto riguarda l'andamento meteorologico della seconda metà di maggio e della prima settimana di giugno, le condizioni ambientali non sono state favorevoli per nuovi cicli di infezione, infatti non ci sono state piogge per un mese. Questa tendenza con bassi valori di umidità relativa non ha favorito la sporulazione del patogeno.

Al fine di garantire la vitalità dell'inoculo presente nel vigneto e innescare nuovi eventi infettivi, dal 6 maggio al 25 giugno, sono state effettuate in totale 10 irrigazioni artificiali sovrachioma (20-25 mm ciascuna). Dalla metà di maggio sono stati registrati solo due giorni di pioggia (14 giugno e 28 giugno) ma in associazione alle irrigazioni si sono create le condizioni favorevoli per lo sviluppo di numerosi cicli infettivi.

Il rilievo effettuato il 29 giugno ha mostrato nel testimone non trattato un'incidenza della malattia del 58% sulle foglie con una gravità del 8% e del 81% di incidenza sui grappoli con una severità del 15%.

I dati ottenuti evidenziano come Poltiglia Disperss da sola ma anche quando in associazione con l'induttore di resistenza (Romeo) e l'estratto fluido di lievito contenente alghe brune (Frontiere) abbia fornito un ottimo controllo della malattia; medesimo livello di efficacia è stato ottenuto dall'impiego di Bio 9 Plus (concime a basso titolo di rame). Risultati insufficienti sono quelli della tesi in cui si è applicato il solfato ferroso mentre Hendophyt (chitosano) si è dimostrato inefficace.

La seguente valutazione, effettuata il 13 luglio, ha mostrato un aumento della peronospora sia sulle foglie che sui grappoli. Il testimone non trattato aveva l'80% delle foglie colpite, con una gravità del 27%; sui grappoli l'incidenza era del 96% con una gravità del 27%.

CONCLUSIONI

Con questa pressione della malattia i dati ottenuti confermano i risultati del rilievo precedente in cui si sono ottenuti prestazioni soddisfacenti nelle tesi in cui compariva il rame sia da solo che in miscela estemporanea con altri prodotti a basso impatto.

Anno 2018**MATERIALI E METODI****Coltura:** Vite**Ambiente:** Pieno campo**Target.** Peronospora della vite (*Plasmopara viticola*).**Periodi di Esecuzione:** Maggio – Luglio 2018**Azienda:** Bosi Luigi**Località:** Bagnacavallo – 48012 Bagnacavallo (RA).**Coltura:** Vite**Varietà:** Malvasia di Candia**Forma di allevamento:** Casarsa.**Sesto di impianto:** 3 m x 1,6 m.**Età dell'impianto:** 6 anni.**Stato del terreno:** diserbato sulla fila e inerbito tra le fila.**Irrigazione:** a goccia con manichetta al terreno.**Attrezzature impiegate:** nebulizzatore spalleggiato.**Schema sperimentale:** blocco randomizzato con 4 ripetizioni.**Numero tesi:** 9.**Numero piante per parcella:** 4 piante.**Dimensione parcella:** 19,2 m².

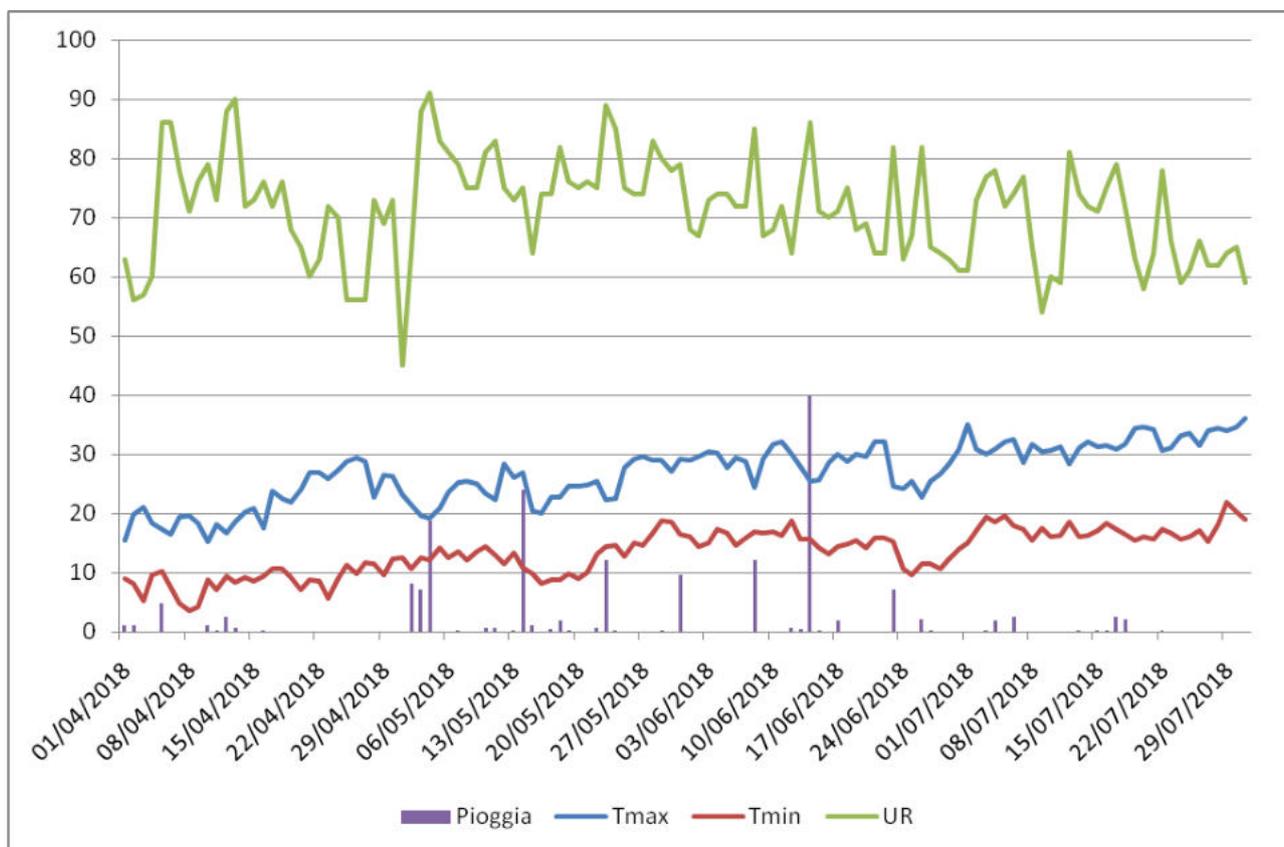
Modalità di esecuzione: i trattamenti sono stati eseguiti secondo le modalità indicate nello schema di impostazione (Tab. 1). La bagnatura è stata effettuata avendo cura di raggiungere e non oltrepassare il limite del gocciolamento. Il volume impiegato è stato di 650 - 909 L/Ha in funzione dello sviluppo della vegetazione.

| Tesi | Prodotto | Sostanza attiva | Tempistica d'intervento gg | Dose formulato g o mL/Ha. |
|-------------|--|--|-----------------------------------|----------------------------------|
| 1 | TESTIMONE | - | - | - |
| 2 | Poltiglia Disperss | rame solfato 20% | 7 | 500/100L |
| 3 | Bio 9 | rame 5% | 7 | 3000 |
| 4 | Frontiere+ Poltiglia Disperss+ R1 | estratto di alghe+ rame solfato 20%+ - | 7 | 750+ 300/100L |
| 5 | Poltiglia D.+ Romeo* | rame solfato 20%+ S. cerevisane | 7 | 300/100L+ 250 |
| 6 | Poltiglia Disperss | rame solfato 20% | 7 | 300/100L |
| 7 | Dentamet | - | 7 | 3000 |
| 8 | Hendophyt+ rame (polt. Disperss) (ex Kodens) | chitosano+ rame | 7 | 2000+900 |
| 9 | Poltiglia D.+ Romeo* | rame solfato 20%+ S. cerevisane | 7 | 500/100L+ 250 |

*Romeo applicato a blocchi (appl. A,B, ,D,E,F, , , ,J)

Andamento climatico

Grafico. 1: Bagnacavallo. Andamento climatico registrato durante l'esecuzione della prova.



Fonte dei dati: A.R.P.A. – Servizio Meteorologico della Regione Emilia Romagna.

Localizzazione della Stazione Meteorologica: Granarolo Faentino. Distanza dal sito di prova: circa 5,0 km.

Le condizioni meteorologiche registrate nel sito di prova durante il periodo sono qui di seguito riepilogate.

- I primi due mesi dell'inverno 2017-2018 si sono distinti per le basse temperature e le scarse precipitazioni (in particolare, gli eventi piovosi sono stati assenti a gennaio) che hanno portato a una preoccupante situazione di siccità.

- febbraio 2018 è stato uno dei più piovosi degli ultimi 20 anni: in particolare, la terza decade del mese è stata caratterizzata da frequenti eventi piovosi (spesso nevosi), che hanno risolto il problema della penuria d'acqua nella regione; nel complesso, il mese è stato caratterizzato da temperature basse, con gelate notturne che hanno colpito principalmente gli ultimi giorni del mese.

- I primi giorni di marzo 2018 furono freddi e con forti gelate: le temperature sono aumentate a metà del mese e poi sono scese di nuovo negli ultimi dieci giorni portando nuove gelate.

- Aprile 2018 fu eccezionalmente caldo e secco: le temperature medie furono circa 2-3 ° C superiori alla norma e la quantità di pioggia è stata inferiore alle attese per questo mese (periodo di riferimento 1991-2015) ed ha portato ad un clima particolarmente siccitoso.

- Maggio 2018 è stato caratterizzato dalla variabilità meteorologica: le piogge sono state complessivamente superiori alle medie registrate nel periodo 2001-2015 in questo periodo, con deviazioni positive (valori regionali medi) di circa 30 mm, superiori del 40% rispetto al periodo di riferimento; le temperature registrate furono vicine (temperatura massima) o superiori (temp. minima) alla norma.

- Giugno 2018 è stato caratterizzato da piogge nella norma; in particolare nella prima metà del mese si sono verificati frequenti temporali. Le temperature furono in linea con quelle del periodo, all'interno della norma.

RISULTATI

Tab.2 – Risultati dei rilievi.

| Tesi | Formulato | Sostanza Attiva % o g/l | Dose mL o g/Ha | Date Trattamenti | Rilievo 15/06/18 | | Rilievo 26/06/18 | |
|------|-------------------------------------|--|--------------------------|---|--|-------------------------|--------------------------|-------------------------|
| | | | | | % foglie colpite | % sup. fogliare colpita | % grappoli colpiti | % sup. grappolo colpita |
| 1 | TESTIMONE | - | - | - | 88,8 a ⁽¹⁾ | 16,58 a | 92 a | 20,0 a |
| 2 | Poltiglia Disperss | rame solfato 20% | 500/hL | 24/04 (A) 01/05 (B) 09/05 (C) 16/05 (D) 23/05 (E) 30/05 (F) 06/06 (G) 12/06 (H) 19/06 (I) 26/6 (J) | 18,5 b (79,2) ⁽²⁾ | 1,38 b (91,7) | 25,0 b (72,8) | 2,44 b (87,8) |
| 3 | Bio 9 | rame 5% | 3000 | | 29,8 b (66,5) | 3,66 b (77,9) | 60,5 ab (34,2) | 5,99 b (70,1) |
| 4 | Frontiere+ Polt. Disperss+ R1 | Estratto di alghe+ rame solfato 20%+ - | 750 + 300/hL+ 3500 | | 15,8 b (82,3) | 0,98 b (94,1) | 36,0 b (60,9) | 2,08 b (89,6) |
| 5 | Poltiglia + Romeo* | rame solfato 20%+ <i>S. cerevisiane</i> | 300/hL+ 250 | | 18,8 b (78,9) | 1,07 b (93,6) | 36,0 b (60,9) | 2,05 b (89,8) |
| 6 | Poltiglia Disperss | rame solfato 20% | 300/hL | | 31,5 b (64,5) | 2,96 b (82,2) | 53,5 ab (41,9) | 4,4 b (78,0) |
| 7 | Dentamet | - | 3000 | | 37,0 b (58,3) | 4,53 b (72,7) | 56,5 ab (38,6) | 3,84 b (80,8) |
| 8 | Hendophyt+rame (Kodens) | Chitosano+rame | 2000+900 | | 40,5 b (54,4) | 4,71 b (71,6) | 54,5 ab (40,8) | 4,83 b (75,9) |
| 9 | Poltiglia + Romeo | rame solfato 20%+ <i>S. cerevisiane</i> | 500/hL+ 250 | | 16,3 b (81,7) | 1,72 b (89,6) | 28,0 b (68,6) | 2,66 b (86,7) |

(1) media di 4 ripetizioni; valori contrassegnati da lettere diverse risultano essere statisticamente differenti (SNK Test $p \leq 0.05$).

(2) Grado d'azione calcolato con la formula di Abbott. *Romeo applicato a blocchi (appl. A,B, ,D,E,F, , , ,J)

| Tesi | Formulato | Sostanza Attiva % o g/l | Dose mL o g/Ha | Date Trattamenti | Rilievo 06/07/18 | | Rilievo 06/07/18 | |
|------|-------------------------------|---|--------------------|---|---------------------------------|-------------------------|--------------------|-------------------------|
| | | | | | % foglie colpite | % sup. fogliare colpita | % grappoli colpiti | % sup. grappolo colpita |
| 1 | TESTIMONE | - | - | - | 100 a ⁽¹⁾ | 66,93 a | 100 a | 40,23 a |
| 2 | Poltiglia Disperss | rame solfato 20% | 500/hL | 24/04 (A) 01/05 (B) 09/05 (C) 16/05 (D) 23/05 (E) 30/05 (F) 06/06 (G) 12/06 (H) 19/06 (I) 26/6 (J) | 58,8 b (41,3) ⁽²⁾ | 13,79 b (79,4) | 58,0 b (42,0) | 4,20 b (89,6) |
| 3 | Bio 9 | rame 5% | 3000 | | 70,8 ab (29,3) | 17,54 b (73,8) | 82,5 ab (17,5) | 12,89 ab (68,0) |
| 4 | Frontiere+ Polt. Disperss+ R1 | Estratto di alghe+ rame solfato 20%+ - | 750 + 300/hL+ 3500 | | 60,3 b (39,8) | 16,26 b (75,7) | 72,0 ab (28,0) | 6,20 b (84,6) |
| 5 | Poltiglia + Romeo* | rame solfato 20%+ <i>S. cerevisiane</i> | 300/hL+ 250 | | 72,5 ab (27,5) | 18,67 b (72,1) | 75,0 ab (25,0) | 4,50 b (88,8) |
| 6 | Poltiglia Disperss | rame solfato 20% | 300/hL | | 73,8 ab (26,3) | 18,94 b (71,7) | 68,0 ab (32,0) | 10,38 b (74,2) |
| 7 | Dentamet | - | 3000 | | 89,3 ab (10,8) | 26,25 b (60,8) | 85,5 a (14,5) | 10,78 ab (73,2) |
| 8 | Hendophyt+rame (Kodens) | Chitosano+rame | 2000+900 | | 82,8 ab (17,3) | 24,69 b (63,1) | 87,0 a (13,0) | 10,50 ab (73,9) |
| 9 | Poltiglia + Romeo | rame solfato 20%+ <i>S. cerevisiane</i> | 500/hL+ 250 | | 58,5 b (41,5) | 13,69 b (79,6) | 67,0 ab (33,0) | 7,98 b (80,2) |

(1) media di 4 ripetizioni; valori contrassegnati da lettere diverse risultano essere statisticamente differenti (SNK Test $p \leq 0.05$).

(2) Grado d'azione calcolato con la formula di Abbott. *Romeo applicato a blocchi (appl. A,B, ,D,E,F, , , ,J)

Il mese di aprile 2018 è stato estremamente siccitoso con temperature molto al di sopra delle medie climatiche. Questo ha presumibilmente portato ad una devitalizzazione dell'inoculo che era maturato con le piogge di Marzo. La conseguenza diretta di questa situazione è stata la mancanza di infezioni primarie rispetto alle precipitazioni che si sono avute nella prima parte di Maggio. Successivamente le condizioni climatiche sono state favorevoli con precipitazioni anche abbondanti ben distribuite fino alla fine di Giugno ed elevata umidità relativa.

I primi sintomi della malattia sono stati osservati sulle foglie il 30 Maggio, a seguito degli eventi infettivi occorsi dalla metà del mese.

Il rilievo effettuato il 15 giugno sulle foglie ed il 26 giugno sui grappoli, ha mostrato nel testimone non trattato un'incidenza della malattia del 89% sulle foglie con una gravità del 16% e del 92% di incidenza sui grappoli con una severità del 20%.

I dati ottenuti evidenziano come Poltiglia Disperss da sola usata a 500 g/hL abbia fornito un ottimo controllo della malattia sia su foglia che su grappoli (80% di efficacia media su entrambi). Evidente l'effetto dose tra i due dosaggi di Poltiglia Disperss infatti alla dose di 300 g/hL ottiene un 70% ed un 60% di efficacia media rispettivamente su foglie e grappoli.

Buono è risultato il contributo dell'induttore di resistenza (Romeo) e dell'estratto fluido di lievito contenente alghe brune (Frontiere) in associazione ad un concime (R1) che viene dato alla Poltiglia usata al dosaggio di 300 g/hL (efficacia paragonabile a quella della tesi in cui Poltiglia D. è stata utilizzata alla dose di 500g/hL.

Prestazione discreta è stata ottenuta da Dentamet (prodotto a basso titolo di rame - 60% di efficacia media), dalla miscela estemporanea Hendophyt+Poltiglia D. usati al dosaggio dei principi attivi pari a quello che si utilizzerebbe applicando il prodotto Kodens alla dose di etichetta di 1,5 Kg/ha (60% di efficacia media) e da BIO9 (prodotto a basso titolo di rame - 70% e 50% di efficacia media su foglie e grappoli rispettivamente).

Nel rilievo eseguito il 6 Luglio, la prova mostra come il testimone non trattato abbia raggiunto un attacco del 100% sia sulle foglie che sui grappoli con un'intensità di malattia pari al 67% ed al 40% su foglie e grappoli.

CONCLUSIONI

In queste condizioni i dati ottenuti confermano le posizioni del rilievo precedente con un calo dell'efficacia media che si porta vicino al 60-65% nella tesi più performante (Poltiglia D. usata a 500 g/hL).

CONCLUSIONI del triennio

La sperimentazione ha mostrato come la Poltiglia Manica e la Poltiglia Disperss impiegate regolarmente ogni 7 giorni anche effettuando irrigazioni soprachioma hanno mostrato un ottimo contenimento del patogeno sia sulle foglie che sui grappoli. Il concime Bio9 Plus, impiegato da solo, permette di abbassare il quantitativo di rame distribuito per ettaro mantenendo un'efficacia paragonabile allo standard rameico di riferimento. Sullo stesso livello di efficacia anche le tesi in cui si sono impiegati l'induttore di resistenza (Romeo) e Frontiere in miscela con un prodotto rameico ad un dosaggio basso.

Risultati inferiori ma solo a livello numerico sono stati ottenuti da Dentamet e da Kodens.

Hendophyt (chitosano) e solfato ferroso usati da soli si sono mostrati inefficaci nel contenere la malattia sia sulle foglie che sul grappolo.

1.1.3 CONTROLLO ECOCOMPATIBILE DELL'OIDIO DELLA VITE CAUSATO DA *ERYSIPHE* *NECATOR*

Uar: ASTRA

OBIETTIVI

Valutare l'efficacia di trattamenti effettuati con diversi fungicidi a basso impatto ambientale a confronto tra di loro e con un testimone non trattato.

Anno 2016

MATERIALI E METODI

Coltura: Vite

Ambiente: Pieno campo

Target. Oidio della vite (*Erysiphe necator*).

Periodi di Esecuzione: Maggio – Luglio 2016

Azienda: All Vineyard

Località: Tebano – 48018 Faenza (RA).

Coltura: Vite **Varietà:** Pinot Grigio

Forma di allevamento: Cordone libero.

Sesto di impianto: 3 m x 1,1 m. **Età dell'impianto:** 11 anni.

Stato del terreno: lavorato sulla fila e inerbito tra le fila.

Irrigazione: a goccia.

Attrezzature impiegate: nebulizzatore spalleggiato.

Schema sperimentale: blocco randomizzato con 4 ripetizioni.

Numero tesi: 5.

Numero piante per parcella: 5 piante.

Dimensione parcella: 16,5 m².

Modalità di esecuzione: i trattamenti sono stati eseguiti secondo le modalità indicate nello schema di impostazione (Tab. 1). La bagnatura è stata effettuata avendo cura di raggiungere e non oltrepassare il

limite del gocciolamento. Il volume impiegato è stato di 600 - 1200 L/Ha in funzione dello sviluppo della vegetazione.

N° Rilievi: 2 (sui grappoli).

Modalità di esecuzione dei rilievi: Osservazione visiva di 50 grappoli nella parte centrale di ogni parcella e valutazione dell'incidenza e severità della malattia:

- incidenza della malattia = percentuale di grappoli colpiti, ottenuta contando il numero di grappoli con sintomi rispetto al numero totale di grappoli osservati (presenza/assenza di sintomi).

- severità della malattia = area del grappolo con presenza di sintomi, espressa in percentuale di superficie colpita, ottenuta stimando la superficie attaccata in accordo con la seguente scala di:

0 = assenza di sintomi;

1 = 0,1 ÷ 5,0% di superficie con sintomi;

2 = 5,1 ÷ 15,0% di superficie con sintomi;

3 = 15,1 ÷ 40,0% di superficie con sintomi;

4 = 40,1 ÷ 70,0% di superficie con sintomi;

5 = 70,1 ÷ 100,0% di superficie con sintomi.

Dal testimone non trattato in ciascuna data del rilievo è stato raccolto un campione di uva per ogni ripetizione al fine di analizzare contenuto zuccherino, pH e acidità totale e quindi determinare il grado di maturazione delle uve per correlare lo sviluppo della malattia con la suscettibilità del grappolo.

Tab. 1 – Schema di impostazione

| Tesi | Formulato commerciale | P.a. | Dose | Data trattamento |
|------|-------------------------------------|--|--|------------------|
| 1 | Testimone | - | - | - |
| 2 | Karma 85 | bicarbonato di K (85%) | 5000 g/ Ha | 29/4 |
| 3 | Tiovit Jet | zolfo (80%) | 500 g / 100 l | 5/5 |
| 4 | Romeo + Nufilm (adesivante) | <i>Saccharomyces cerevisiane</i> (92,4%) + pinolene (92,8 g/l) | 250 g / Ha + 400 ml / Ha | 12/5 |
| | | | | 20/5 |
| | | | | 27/5 |
| 5 | PrevAm Plus in strategia con Zolfo: | olio essenziale di arancio dolce (60 g / l) | 1600 ml / Ha 500 g/hl | 6/6 |
| | 2 app. di PrevAm Plus | | 1600 ml / Ha 500 g/hl 1600 ml/Ha +250 g/hl | 13/6 |
| | 5 app. d Tiovit Jet | | | 20/6 |
| | 3 app. di PrevAm Plus + Tiovit Jet | | | 28/6 |
| | | | 5/7 | |

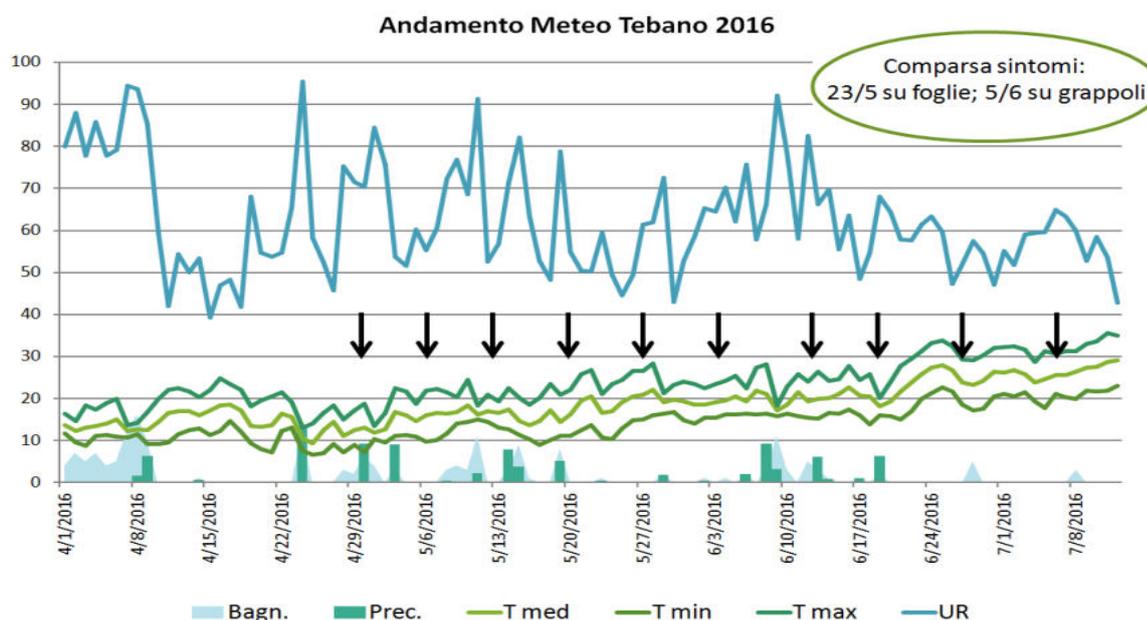
RISULTATI

Dal punto di vista meteorologico (Grafico 1) maggio 2016 è stato un mese piuttosto normale, con temperature e piogge sostanzialmente allineate a quelle di riferimento. Tale situazione è il risultato di due periodi contrapposti del mese, caratterizzato nella prima parte da temperature spesso sotto la media e una fase finale con valori a tratti anche ben al di sopra delle aspettative storico-climatiche.

Giugno nel complesso è stato un mese caldo e temporalesco con valori medi rientranti nella norma.

Gli ultimi due mesi dell'estate hanno visto il succedersi di brevi fasi calde, caldissime in Luglio, interrotte da infiltrazioni di aria più fresca con conseguenti fenomeni temporaleschi talvolta grandinigeni. Luglio 2016 si è mantenuto più caldo della norma (di circa 1°C) e molto meno piovoso, mentre Agosto 2016 ha visto temperature inferiori alla norma (di circa 1°C) e piogge in linea con le attese climatiche.

Grafico. 1: Tebano. Andamento climatico registrato durante l'esecuzione della prova.



Fonte dei dati: A.R.P.A. – Servizio Meteorologico della Regione Emilia Romagna.

Localizzazione della Stazione Meteorologica: Tebano (RA) -; Latitudine N 44.1733°; Longitudine E 11.4659°. Distanza dal sito di prova: circa 1,0 km.

La presenza di oidio in campo è stata molto precoce: i primi sintomi, infatti, si sono stati visti il 23 Maggio sulle foglie e il 5 di Giugno sui grappoli: la progressione della malattia è stata rapida e già nel rilievo del 1 Luglio il 100% dei grappoli erano sintomatici con una severità del 30%.

In queste condizioni di alta pressione la tesi bicarbonato di K e la tesi che prevedeva l'uso dell'olio essenziale di arancio in alternanza o in miscela con lo zolfo hanno mostrato un'ottima efficacia analoga a quella dello zolfo (standard di riferimento) differenziandosi statisticamente dal testimone.

La tesi *Saccharomyces cerevisiane* non ha evidenziato alcuna attività nei confronti del patogeno.

Tab.2 – Risultati dei rilievi.

| Tesi | Formulato commerciale | Data dei trattamenti | Rilievo del 1/7 | | Rilievo del 18/7 | |
|-----------------|---|----------------------|--------------------|-------------------------|--------------------|-------------------------|
| | | | % grappoli colpiti | % sup. grappolo colpita | % grappoli colpiti | % sup. grappolo colpita |
| 1 | Testimone | - | 100,0 a | 30,1 a | 98,5 a | 30,8 b |
| 2 | Karma 85 | 29/4 5/5 | 34,5 b (65,5) | 0,6 b (98,2) | 33,0 b (66,5) | 1,1 c (96,4) |
| 3 | Tiovit Jet | 12/5 20/5 | 48,5 b (51,5) | 1,0 b (96,8) | 35,0 b (64,5) | 1,6 c (94,8) |
| 4 | Romeo + Nufilm (adesivante) | 27/5 6/6 13/6 | 100,0 a (0,0) | 27,9 a (7,2) | 100,0 a (0,0) | 34,7 a (0,0) |
| 5 | PrevAm Plus in strategia con Tiovit Jet | 20/6 28/6 5/7 | 42,5 b (57,5) | 0,7 b (97,8) | 36,5 b (62,9) | 1,3 c (95,7) |
| Significatività | | | SI | SI | SI | SI |

(1) media di 4 ripetizioni; valori contrassegnati da lettere diverse risultano essere statisticamente differenti (SNK Test $p \leq 0.05$). (2) Grado d'azione calcolato con la formula di Abbott.

CONCLUSIONI

Il bicarbonato di K ha mostrato un'ottima attività analoga a quella dello zolfo da solo o in strategia con l'olio essenziale di arancio. Tali tesi si sono statisticamente differenziate dal testimone e dalla tesi *Saccharomyces cerevisiane* che si è dimostrato inefficace su tale target.

Anno 2017

MATERIALI E METODI

Coltura: Vite

Ambiente: Pieno campo

Target. Oidio della vite (*Erysiphe necator*).

Periodi di Esecuzione: Maggio – Luglio 2017

Azienda: All Vineyard

Località: Tebano – 48018 Faenza (RA).

Coltura: Vite

Varietà: Pinot Grigio

Forma di allevamento: Cordone libero.

Sesto di impianto: 3 m x 1,1 m.

Età dell'impianto: 12 anni.

Stato del terreno: lavorato sulla fila e inerbito tra le fila.

Irrigazione: a goccia.

Attrezzature impiegate: nebulizzatore spalleggiato.

Schema sperimentale: blocco randomizzato con 4 ripetizioni.

Numero tesi: 7.

Numero piante per parcella: 5 piante.

Dimensione parcella: 16,5 m².

Modalità di esecuzione: i trattamenti sono stati eseguiti secondo le modalità indicate nello schema di impostazione (Tab. 1). La bagnatura è stata effettuata avendo cura di raggiungere e non oltrepassare il limite del gocciolamento. Il volume impiegato è stato di 600 - 900 L/Ha in funzione dello sviluppo della vegetazione.

N° Rilievi: 2 (sui grappoli).

Modalità di esecuzione dei rilievi: Osservazione visiva di 50 grappoli nella parte centrale di ogni parcella e valutazione dell'incidenza e severità della malattia:

- incidenza della malattia = percentuale di grappoli colpiti, ottenuta contando il numero di grappoli con sintomi rispetto al numero totale di grappoli osservati (presenza/assenza di sintomi).

- severità della malattia = area del grappolo con presenza di sintomi, espressa in percentuale di superficie colpita, ottenuta stimando la superficie attaccata in accordo con la seguente scala di:

0 = assenza di sintomi;

1 = 0,1 ÷ 5,0% di superficie con sintomi;

2 = 5,1 ÷ 15,0% di superficie con sintomi;

3 = 15,1 ÷ 40,0% di superficie con sintomi;

4 = 40,1 ÷ 70,0% di superficie con sintomi;

5 = 70,1 ÷ 100,0% di superficie con sintomi.

Tab. 1 – Schema di impostazione

| Tesi | Formulato commerciale | P.a. | P.a. % o g/L | Dose G o mL/Ha | N° appl. |
|------|---|---|--------------|--------------------|----------|
| 1 | Testimone | - | - | - | - |
| 2 | Karma 85 | bicarbonato di K (85%) | 85 | 5000 | * |
| 3 | Tiovit Jet | zolfo (80%) | 80 | 600 g/100L | * |
| 4 | E 2.0 ⁽¹⁾ + F 2.0 ⁽²⁾ | C organico (2%), K2O (1,5%), Betaine (0,2%)+ N organico (1%), C organico (10%) | 3,7+ 11 | 500 g/100L+ 750 | * |
| 5 | Aptamil 2 | Latte in polvere | - | 30 g/L | * |
| 6 | PrevAm Plus Tiovit PrevAm Plus+ Tiovit | olio essenziale di arancio dolce (60 g/L) | 60 | 1600 | 2 |
| | | zolfo | 80 | 500 g/hl | 3 |
| | | olio essenziale di arancio dolce+zolfo | 60+80 | 1600+250 g/100L | 5 |
| 7 | Ibisco + zolfo | Cos-oga+zolfo | + 80 | 2000+2700 | * |

⁽¹⁾ Biostimolante prodotto ad azione specifica estratto solido di erba medica, alghe e melasso di barbabietola. ⁽²⁾ Estratto fluido di lievito contenente alghe brune (pH 4).

*= ogni 7 gg da BBCH 53 a BBCH 79

Andamento climatico

Nel mese di Gennaio 2017 le precipitazioni registrate sono state molto inferiori alla norma, così come le temperature (sia minime che massime); anche il contenuto idrico dei terreni è stato inferiore alle attese climatiche.

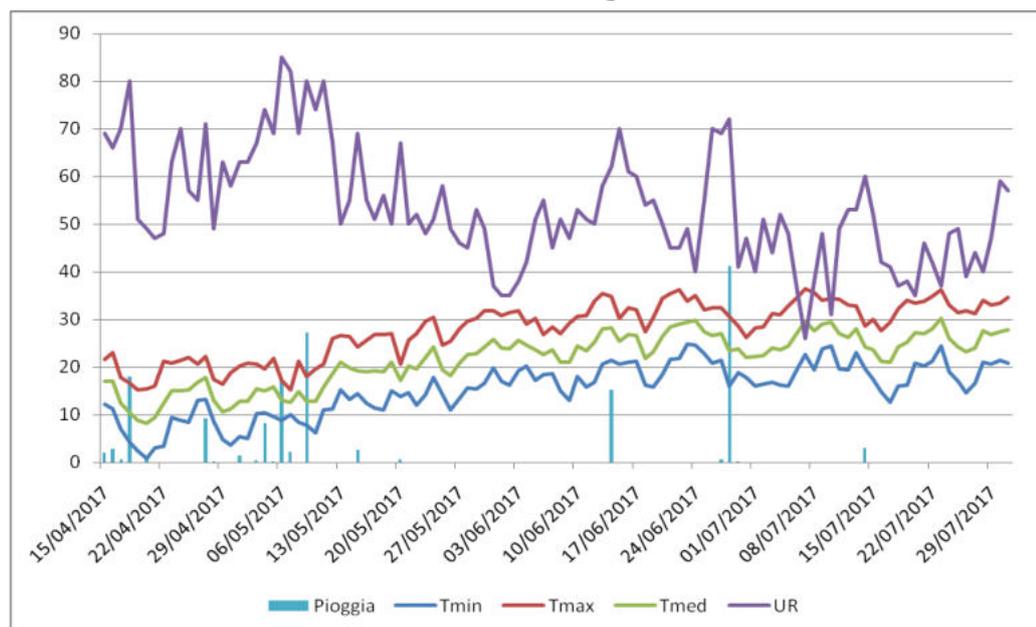
Febbraio 2017 ha avuto precipitazioni prossime alla norma e temperature molto superiori alla norma (in particolare le minime giornaliere); le sommatorie termiche del mese, superiori alla norma, "compensano" i ritardi di gennaio: da inizio anno sommatorie e sviluppo fenologico prossimi alle attese o lievemente superiori.

Anche Marzo 2017 ha avuto precipitazioni molto inferiori alle attese climatiche, praticamente assenti in vaste aree di pianura, e temperature molto superiori alla norma, tra le più elevate almeno degli ultimi 25-30 anni.

Aprile 2017 conferma le precipitazioni molto inferiori (circa 50 %) alle attese climatiche e l'andamento termico irregolare con massime superiori, minime inferiori alla norma, e gelate tardive dal 19 al 22.

Maggio dopo i primi 10 giorni nella norma si è contraddistinto per l'assenza di precipitazioni e per le alte temperature. Tale situazione di siccità e di clima afoso si è protratta anche nei mesi successivi di Giugno, Luglio e Agosto in cui si sono registrati solo brevi acquazzoni.

Grafico. 1: Tebano. Andamento climatico registrato durante l'esecuzione della prova.



Fonte dei dati: A.R.P.A. – Servizio Meteorologico della Regione Emilia Romagna.

Localizzazione della Stazione Meteorologica: Tebano (RA) -; Latitudine N 44.1733°; Longitudine E 11.4659°. Distanza dal sito di prova: circa 1.0 km.

RISULTATI

Tab.2a – Risultati dei rilievi.

| Tesi | Formulato | Dose mL o g/Ha | Date Trattamenti | Rilievo 15/06/17 | | Rilievo 30/6/17 | |
|------|---|--|---|------------------------------|-------------------------|--------------------|-------------------------|
| | | | | % grappoli colpiti | % sup. grappolo colpita | % grappoli colpiti | % sup. grappolo colpita |
| 1 | TESTIMONE | - | - | 99,5 a ⁽¹⁾ | 37,49 a | 100 a | 69,55 a |
| 2 | Karma | 5000 | 26/4, 3/5, 10/5 17/5, 24/5, 31/5 7/6, 13/6, 20/6 26/6 | 9 c (91,0) ⁽²⁾ | 0,43 b (98,9) | 71 b (29,0) | 7,48 bc (89,3) |
| 3 | Tiovit | 5400 | | 8,0 c (92,0) | 0,28 b (99,3) | 68,5 b (11,5) | 4,29 c (82,9) |
| 4 | E 2.0 ⁽¹⁾ + F 2.0 ⁽²⁾ | 500 g/100L+ 750 | | 22,5 b (77,4) | 1,06 b (97,2) | 88,5 ab (29,0) | 11,89 b (89,3) |
| 5 | Aptamil 2 | 30 g/L | | 7,5 c (92,5) | 0,55 b (98,5) | 44 c (56,0) | 3,46 c (95,0) |
| 6 | PrevAm Plus Tiovit PrevAm Plus+ Tiovit | 1600 500 g/hl 1600+250 g/100L | | 8,0 c (92,0) | 0,28 b (99,3) | 69,0 b (31,0) | 6,48 bc (90,7) |
| 7 | Ibisco+zolfo | 2000+2700 | | 15,5 bc (84,4) | 0,46 b (98,8) | 76,5 b (23,5) | 6,0 bc (91,4) |

⁽¹⁾ media di 4 ripetizioni; valori contrassegnati da lettere diverse risultano essere statisticamente differenti (SNK Test $p \leq 0.05$).

⁽²⁾ Grado d'azione calcolato con la formula di Abbott.

Nel vigneto in cui si è eseguita la prova sperimentale, i primi sintomi della malattia sono stati osservati il 10 maggio sulle foglie ed il 23 maggio sui grappoli.

Il primo rilievo, effettuato il 15 giugno, ha mostrato nel Testimone non trattato la presenza di un importante attacco di oidio che ha colpito il 100% dei grappoli con circa il 38% della gravità.

In tali condizioni di pressione di malattia tutte le tesi in prova differiscono statisticamente dal testimone non trattato e forniscono una protezione eccellente sui grappoli con efficacia di 80-90% sull'incidenza di malattia e vicina al 99% sulla severità.

Nel secondo rilievo, effettuato il 30 giugno dopo la fase di crescita esponenziale della malattia, si evidenzia come nel testimone non trattato si è avuto un incremento della gravità infatti il 100% della superficie del grappolo era interessato dall'oidio con una severità del 70% di grappolo colpito.

CONCLUSIONI

In queste condizioni sperimentali, in cui si è registrato un attacco molto elevato di oidio, le tesi trattate con prodotti a basso impatto hanno evidenziato un fisiologico calo nell'efficacia per quanto riguarda la diffusione della malattia sui grappoli con efficacia che si attestano intorno al 20-30%. Miglior risultato è stato ottenuto dal latte in polvere che ha ottenuto un'efficacia del 56%. Sempre buona si mantiene la performance dei vari prodotti saggiati nei confronti della gravità della malattia con efficacia che si aggira intorno al 90%.

Anno 2018

MATERIALI E METODI

Coltura: Vite

Ambiente: Pieno campo

Target: Oidio della vite (*Erysiphe necator*).

Periodi di Esecuzione: Maggio – Luglio 2018

Azienda: All Vineyard

Località: Tebano – 48018 Faenza (RA).

Coltura: Vite

Varietà: Pinot Grigio

Forma di allevamento: Cordone libero.

Sesto di impianto: 3 m x 1,1 m.

Età dell'impianto: 13 anni.

Stato del terreno: lavorato sulla fila e inerbito tra le fila.

Irrigazione: a goccia.

Attrezzature impiegate: nebulizzatore spalleggiato.

Schema sperimentale: blocco randomizzato con 4 ripetizioni.

Numero tesi: 8.

Numero piante per parcella: 5 piante.

Dimensione parcella: 16,5 m².

Modalità di esecuzione: i trattamenti sono stati eseguiti secondo le modalità indicate nello schema di impostazione (Tab. 1). La bagnatura è stata effettuata avendo cura di raggiungere e non oltrepassare il limite del gocciolamento. Il volume impiegato è stato di 600 - 900 L/Ha in funzione dello sviluppo della vegetazione.

N° Rilievi: 2 (sui grappoli).

Modalità di esecuzione dei rilievi: Osservazione visiva di 50 grappoli nella parte centrale di ogni parcella e valutazione dell'incidenza e severità della malattia:

- incidenza della malattia = percentuale di grappoli colpiti, ottenuta contando il numero di grappoli con sintomi rispetto al numero totale di grappoli osservati (presenza/assenza di sintomi).

- severità della malattia = area del grappolo con presenza di sintomi, espressa in percentuale di superficie colpita, ottenuta stimando la superficie attaccata in accordo con la seguente scala di:

- 0 = assenza di sintomi;
 1 = 0,1 ÷ 5,0% di superficie con sintomi;
 2 = 5,1 ÷ 15,0% di superficie con sintomi;
 3 = 15,1 ÷ 40,0% di superficie con sintomi;
 4 = 40,1 ÷ 70,0% di superficie con sintomi;
 5 = 70,1 ÷ 100,0% di superficie con sintomi.

Tab. 1 – Schema di impostazione

| Tesi | Prodotto | Sostanza attiva | Tempistica d'intervento gg | Dose formulato g o mL/100L. |
|-------------|---------------------------------------|------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| 1 | TESTIMONE | - | - | - |
| 2 | Tioflor | zolfo | 7 | 600 |
| 3 | Latte in polvere* | - | 7 | 30 g/Litro |
| 4 | Latte in polvere* | - | 7 | 20 g/Litro |
| 5 | Latte in polvere* | - | 7 | 10 g/Litro |
| 6 | E ⁽¹⁾ F ⁽²⁾ 2.0 | - | 7 | 500+750 /ha |
| 7 | Ibisco+ Tioflor | Cos-oga+zolfo | 7 | 2000/ha +300 |
| 8 | Tioflor | zolfo | 7 | 300 |

⁽¹⁾ Biostimolante prodotto ad azione specifica estratto solido di erba medica, alghe e melasso di barbabietola. ⁽²⁾ Estratto fluido di lievito contenente alghe brune (pH 4).

* ad uso zootecnico

Andamento climatico

Le condizioni meteorologiche registrate nel sito di prova durante il periodo sono qui di seguito riepilogate.

- I primi due mesi dell'inverno 2017-2018 si sono distinti per le basse temperature e le scarse precipitazioni (in particolare, gli eventi piovosi sono stati assenti a gennaio) che hanno portato a una preoccupante situazione di siccità.

- Febbraio 2018 è stato uno dei più piovosi degli ultimi 20 anni: in particolare, la terza decade del mese è stata caratterizzata da frequenti eventi piovosi (spesso nevosi), che hanno risolto il problema della penuria d'acqua nella regione; nel complesso, il mese è stato caratterizzato da temperature basse, con gelate notturne che hanno colpito principalmente gli ultimi giorni del mese.

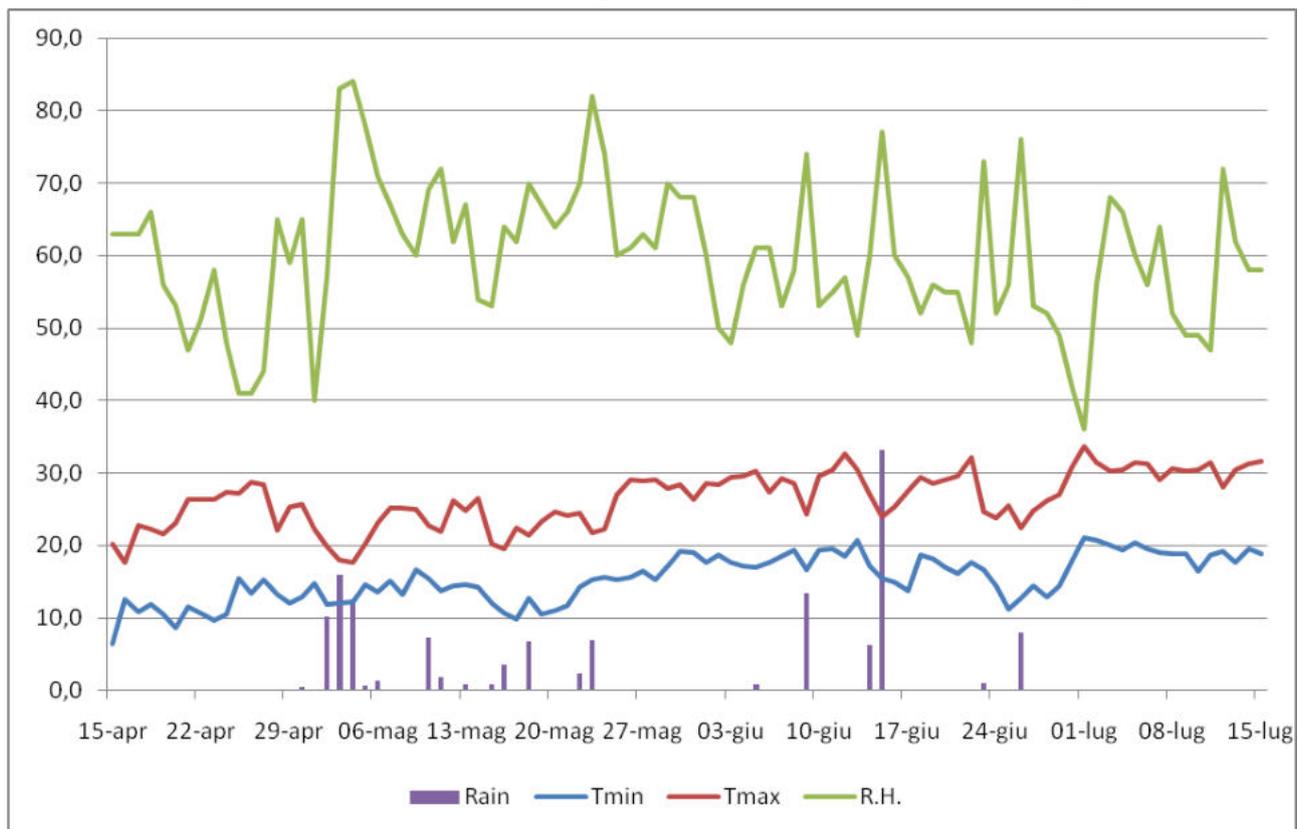
- I primi giorni di marzo 2018 furono freddi e con forti gelate: le temperature sono aumentate a metà del mese e poi sono scese di nuovo negli ultimi dieci giorni portando nuove gelate.

- Aprile 2018 fu eccezionalmente caldo e secco: le temperature medie furono circa 2-3 ° C superiori alla norma e la quantità di pioggia è stata inferiore alle attese per questo mese (periodo di riferimento 1991-2015) ed ha portato ad un clima particolarmente siccitoso.

- Maggio 2018 è stato caratterizzato dalla variabilità meteorologica: le piogge sono state complessivamente superiori alle medie registrate nel periodo 2001-2015 in questo periodo, con deviazioni positive (valori regionali medi) di circa 30 mm, superiori del 40% rispetto al periodo di riferimento; le temperature registrate furono vicine (temperatura massima) o superiori (temp. minima) alla norma.

- Giugno 2018 è stato caratterizzato da piogge nella norma; in particolare nella prima metà del mese si sono verificati frequenti temporali. Le temperature furono in linea con quelle del periodo, all'interno della norma.

Grafico. 1: Tebano. Andamento climatico registrato durante l'esecuzione della prova.



Fonte dei dati: A.R.P.A. – Servizio Meteorologico della Regione Emilia Romagna.

Localizzazione della Stazione Meteorologica: Tebano (RA) -; Latitudine N 44.1733°; Longitudine E 11.4659°. Distanza dal sito di prova: circa 1.0 km.

RISULTATI

Tab.2a – Risultati dei rilievi.

| Tesi | Formulato | Dose mL o g/100 L | Date Trattamenti | Rilievo 22/06/18 | | Rilievo 09/7/18 | |
|------|---------------------------------------|----------------------|---|------------------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| | | | | % grappoli colpiti | % sup. grappolo colpita | % grappoli colpiti | % sup. grappolo colpita |
| 1 | TESTIMONE | - | - | 68,5 a ⁽¹⁾ | 10,66 | 83,5 a | 26,60 a |
| 2 | Tioflor | 600 | 24/4, 30/4, 7/5 15/5, 23/5, 30/5 7/6, 13/6, 20/6 27/6 | 5 c (92,7) ⁽²⁾ | 0,16 (98,5) | 25 bc (70,1) | 0,78 bc (97,1) |
| 3 | Latte in polvere | 30 g/Litro | | 10,5 bc (84,7) | 0,34 (96,8) | 35,5 bc (57,5) | 1,85 bc (93,1) |
| 4 | Latte in polvere | 20 g/Litro | | 9,5 bc (86,1) | 0,44 (95,9) | 23,5 bc (71,9) | 1,39 bc (94,8) |
| 5 | Latte in polvere | 10 g/Litro | | 9,0 bc (86,7) | 0,43 (96,0) | 11 c (86,8) | 0,43 c (98,4) |
| 6 | E ⁽¹⁾ F ⁽²⁾ 2.0 | 500+750 /ha | | 20,5 ab (70,1) | 1,16 (89,1) | 50,5 ab (39,5) | 3,80 b (85,7) |
| 7 | Ibisco+ Tioflor | 2000/ha +300 | | 6,0 bc (91,2) | 0,19 (98,2) | 30,5 bc (63,5) | 1,36 bc (94,9) |
| 8 | Tioflor | 300 | | 7,0 bc (89,8) | 0,21 (98,0) | 33,0 bc (60,5) | 1,51 bc (94,3) |

⁽¹⁾ **media di 4 ripetizioni; valori contrassegnati da lettere diverse risultano essere statisticamente differenti (SNK Test $p \leq 0.05$).**

⁽²⁾ **Grado d'azione calcolato con la formula di Abbott.**

Nel vigneto in cui si è eseguita la prova sperimentale, i primi sintomi della malattia sono stati osservati il 23 maggio sulle foglie ed il 30 maggio sui grappoli.

Le condizioni meteorologiche nel mese di Maggio/Giugno non sono state particolarmente favorevoli allo sviluppo della malattia con frequenti piogge anche intense e temperature minime basse per il periodo soprattutto nel mese di Maggio. Questo andamento ha portato ad uno sviluppo della malattia in cui è mancata una vera e propria fase di crescita esponenziale che normalmente avviene nella seconda metà di Giugno.

Il primo rilievo, effettuato il 22 giugno, ha mostrato nel Testimone non trattato la presenza di un 68% dei grappoli colpiti con circa il 10% di superficie interessata dalla malattia.

Tutte le tesi hanno evidenziato una buona capacità di controllare l'oidio con valori di efficacia sopra l'80% sulla diffusione e sopra il 90% sulla severità. La sola tesi che dimostra una maggiore difficoltà è quella in cui si è impiegato EF 2.0 in cui il Biostimolante in miscela con un estratto fluido contenente alghe brune senza alcun aiuto di altri prodotti come lo zolfo ad azione specifica nei confronti della malattia.

Nel rilievo conclusivo, eseguito il 9 Luglio in prossimità dell'invasatura del grappolo, il Testimone non trattato la presentava un 83% di grappoli colpiti con circa un 27% di superficie interessata da oidio. In questa fase, ottima è risultata l'efficacia del latte in polvere (86 e 98% di efficacia su incidenza e severità) evidenziando anche un effetto dose tra i dosaggi impiegati nella sperimentazione (30 g, 20 g, 10 g per litro di soluzione preparata). Molto buona è stata l'efficacia anche dello zolfo impiegato a 600 g/hL (70 e 97% di efficacia) e dell'Ibisco in miscela con un dosaggio di zolfo pari a 300 g/hL (63 e 95% di efficacia).

CONCLUSIONI

Si confermano i risultati interessanti ottenuti anche dall'impiego del biostimolante E2.0 in miscela estemporanea con l'estratto di alghe brune F2.0 (40 e 85% di efficacia) tesi che mostra una buona efficacia sulla severità di malattia.

CONCLUSIONI del triennio

Nel corso della sperimentazione si sono saggiati diversi prodotti a basso impatto ad azione antioidica. Il bicarbonato di K ha mostrato un'ottima attività analoga a quella dello zolfo; eccellente attività la si è riscontrata dal latte in polvere utilizzato alla dose di 30 g/hL sia adibito ad alimentazione umana che zootecnica, ottenendo i migliori risultati. Sullo stesso livello anche Tiovit, Ibisco usato in miscela con un basso dosaggio di Tiovit e la strategia che prevedeva l'impiego alternato di PrevAm e zolfo. Risultati interessanti si sono avuti anche dall'impiego del biostimolante E2.0 in miscela estemporanea con l'estratto di alghe brune F2.0, tesi che mostra una buona efficacia sulla severità di malattia.

1.2 INDAGINE SULLA PERSISTENZA E RESISTENZA AL DILAVAMENTO DEI PRINCIPALI ANTIPERONOSPORICI IMPIEGATI NEL CONTENIMENTO DI *PLASMOPARA VITICOLA*

OBIETTIVI

Valutare l'efficacia e la persistenza al dilavamento di trattamenti effettuati con diversi fungicidi a confronto con un testimonia in condizioni di semicampo che di campo.

1.2.1 PREPARAZIONE DEL MATERIALE PER INOCULAZIONE DI *P. VITICOLA* PER LE PROVE IN AMBIENTE CONTROLLATO

Uar: UNIBO

OBIETTIVI

Lo svolgimento delle prove in ambiente controllato di serra ha l'obiettivo di ridurre quanto possibile le molteplici variabili che influenzano l'attività dei prodotti in pieno campo consentendo una più adeguata conoscenza delle singole caratteristiche dei formulati in termini di efficacia e persistenza nel tempo anche quando sottoposti a dilavamento. Quindi in assenza di infezione naturale occorre poter intervenire con inoculazioni artificiali debitamente preparate e distribuite.

MATERIALI E METODI e RISULTATI

La sospensione di sporangi con la quale è stato possibile inoculare artificialmente le viti delle diverse prove, è stata ottenuta da un ceppo di *Plasmopara viticola* di riferimento (per la sua sensibilità ai principali antiperonosporici) costantemente mantenuto su foglie sane nelle serre del DISTAL (Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-alimentari dell'Università di Bologna) sotto la responsabilità della Dott.ssa Collina. Il ceppo, codificato come 330 e proveniente da vigneto non trattato della provincia di Bologna, è stato preparato in quantità e tempi concordati con l'U.O. Astra per l'adeguata conduzione delle prove su barbatelle. Sono state inoculate foglie sane, ottenute da barbatelle di Chardonnay allevate in serra, allo scopo di ottenere sporulazione sufficiente dopo un periodo di incubazione di 7-8 giorni. Le foglie sporulate sono state quindi utilizzate per la preparazione della sospensione di sporangi sopra menzionata impiegata il giorno stesso per l'inoculazione artificiale prevista nel protocollo delle prove di seguito riportate. L'inoculazione è stata condotta attraverso la nebulizzazione della sospensione di sporangi in acqua distillata a concentrazione definita ($4-5 \times 10^4$ sporangi/ml di acqua).

Essendo stato necessario slittare le prove di seguito a partire dal 2017, l'attività è stata svolta nel 2017 in accordo con la tempistica delle prove 1.2.2 e 1.2.3

1.2.2 VERIFICHE IN SEMICAMPO

Uar: ASTRA

OBIETTIVI

Valutare l'efficacia e la persistenza di trattamenti effettuati con diversi fungicidi a confronto tra di loro e con un testimone non trattato in condizioni di semicampo

Anno 2016

A causa del deperimento che si è evidenziato nelle piantine condizionate in serra, presumibilmente per la bassa qualità delle stesse, che non avrebbe permesso di valutare l'efficacia dei prodotti testati, la prova è stata sospesa e recuperata nel 2017 in cui è stata replicata in 2 prove parallele.

Le 2 prove sono state attivate in due momenti diversi, la prima a inizi aprile e la seconda a inizi maggio, entrambe su cv. Pinot. Di seguito descritte come Prova 1 e Prova 2 Anno 2017 e a seguire Anno 2018 con 1 ulteriore prova.

Nel 2019 è stata poi svolta la prova di semicampo sulla resistenza al dilavamento come previsto nella ultima fase del progetto.

Prova 1 (Anno 2017)

MATERIALI E METODI

Le **applicazioni dei fungicidi** sono eseguite in 2 momenti distinti e rispettivamente a 7 (prova A) e a 10 giorni (Prova B) prima dell'inoculo delle piantine con il patogeno (proveniente da attività 1.2.1). L'inoculo è stato eseguito attraverso nebulizzazione di una sospensione a concentrazione nota di sporangi di *P. viticola* caratterizzati da completa sensibilità ai fungicidi considerati nella prova provenienti dalla Uar UNIBO (attività 1.2.1). Successivamente le piante sono state poste alla temperatura di circa 20-22°C in serra per tutto il periodo di successiva osservazione, al fine di ricreare una "camera umida" ottimale per l'infezione.

Modalità di esecuzione dei rilievi: alla manifestazione dei sintomi è effettuato il rilievo sulle foglie, valutando incidenza (numero di foglie colpite) e severità (numero di macchie per foglia) della malattia.

Lo schema di impostazione è descritto nella tabella 1 che indica entrambe le tempistiche di intervento.

Coltura: Vite

Ambiente: Semicampo

Target. Peronospora della vite (*Plasmopara viticola*).

Periodi di Esecuzione: Aprile – Maggio 2017

Azienda: presso Servizio Fitosanitario Regionale

Località: Bologna – 40128 Bologna (BO).

Coltura: Barbatelle

Varietà: Pinot Nero

Data dell'applicazione: 10 Aprile 2017 tesi a 10 gg dall'inoculo; 13 Aprile 2017 tesi a 7 gg dall'inoculo.

Attrezzature impiegate per l'applicazione fitosanitaria: nebulizzatore spalleggiato.

Inoculo artificiale: 20 Aprile utilizzando ceppo 330 a concentrazione di 5x10⁴/mL

Schema sperimentale: 3 barbatelle per tesi.

Numero tesi: 20.

Stoccaggio piantine: le barbatelle sono state poste in serra a temperatura ed umidità controllata per tutto il periodo della prova.

Modalità di esecuzione: i trattamenti sono stati eseguiti secondo le modalità indicate nello schema di impostazione (Tab. 1). La bagnatura è stata effettuata avendo cura di raggiungere e non oltrepassare il limite del gocciolamento.

N° Rilievi: 1 sulle foglie a 10 giorni dall'inoculo artificiale.

Modalità di esecuzione dei rilievi: è stata la medesima in tutte le prove e si è basata su una osservazione visiva di tutte le foglie della barbatella e valutazione dell'incidenza e severità della malattia:

- incidenza della malattia = percentuale di foglie colpite, ottenuta contando il numero di foglie con sintomi rispetto al numero totale di foglie osservati (presenza/assenza di sintomi).

- severità della malattia = area della foglia con presenza di sintomi, espressa in percentuale di superficie colpita, ottenuta stimando la superficie attaccata.

Tab. 1 – Schema di impostazione

| Tesi | Prodotto | Sostanza attiva | Tempistica d'intervento gg | Dose formulato g o mL/100L. |
|-------------|-----------------|----------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| 1 | TESTIMONE | - | - | - |
| 2 | Forum 50 WP | Dimetomorf 50% | 7 | 50 |
| 3 | Pergado SC | Mandipropamid 250 g/L | 7 | 60 |
| 4 | Ridomil Gold Mz | Metalaxil M+mancozeb | 7 | 250 |
| 5 | Enervin SC | ametoctradin | 7 | 150 |
| 6 | Mildicut | Cyazofamid+fosfonato di Na | 7 | 450 |
| 7 | Curzate | Cymoxanil 20% | 7 | 70 |
| 8 | Zoxium SC | Zoxamide 240 | 7 | 75 |
| 9 | Folpan WDG | Folpet 80% | 7 | 150 |
| 10 | Pencozeb | Mancozeb 75% | 7 | 250 |

| Tesi | Prodotto | Sostanza attiva | Tempistica d'intervento gg | Dose formulato g o mL/100L. |
|-------------|-----------------|----------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| 1 | TESTIMONE | - | - | - |
| 2 | Forum 50 WP | Dimetomorf 50% | 10 | 50 |
| 3 | Pergado SC | Mandipropamid 250 g/L | 10 | 60 |
| 4 | Ridomil Gold Mz | Metalaxil M+mancozeb | 10 | 250 |
| 5 | Enervin SC | ametoctradin | 10 | 150 |
| 6 | Mildicut | Cyazofamid+fosfonato di Na | 10 | 450 |
| 7 | Curzate | Cymoxanil 20% | 10 | 70 |
| 8 | Zoxium SC | Zoxamide 240 | 10 | 75 |
| 9 | Folpan WDG | Folpet 80% | 10 | 150 |
| 10 | Pencozeb | Mancozeb 75% | 10 | 250 |

Condizioni ambientali nella serra

Le barbatelle oggetto della sperimentazione sono state condizionate in serra nel periodo antecedente l'inizio della prova in modo da ottenere piantine già vegetate con un numero sufficiente di foglie.

Dall'avvio della prova e fino al termine dei rilievi le barbatelle sono sempre state lasciate in serra in condizioni ambientali controllate (T di 20-24 °C; U.R. 50-60% e fotoperiodo 16:8) e spostate al di fuori di essa solamente nel momento dell'esecuzione dei trattamenti.

Preparazione del materiale per inoculazione

L'inoculazione con *Plasmopara viticola* delle barbatelle (Ceppo 330) è stata effettuata attraverso la nebulizzazione di una sospensione di sporangi in acqua distillata, alla concentrazione di $5 \cdot 10^4$ /ml, di un ceppo del patogeno caratterizzato per la completa sensibilità ai fungicidi inseriti nelle prove stesse. Le procedure utilizzate sono state quelle del Centro di Fitofarmacia (DipSA) così come il ceppo utilizzato che era già presente nella collezione.

La preparazione della sospensione di sporangi sopra menzionata è avvenuta nel medesimo giorno dell'inoculazione artificiale.

Dati meteo registrati durante le applicazioni.

Tesi a 7 gg

| COD. APP. | DATA APPL. | STADIO FENOL. (BBCH) | ORA (INIZIO/FINE) | TEMP. ARIA (°C) | UMIDITÀ RELATIVA (%) | Vel. vento (km/h) | COPERTURA CIELO (%) |
|-----------|------------|----------------------|-------------------|-----------------|----------------------|-------------------|---------------------|
| B | 13/4/2017 | 15 | 10:05 | 20,5 | 51 | 2,0 | 0 |
| | | | 11:00 | 21,5 | 47 | 1,0 | 0 |

Tesi a 10 gg

| COD. APP. | DATA APPL. | STADIO FENOL. (BBCH) | ORA (INIZIO/FINE) | TEMP. ARIA (°C) | UMIDITÀ RELATIVA (%) | Vel. vento (km/h) | COPERTURA CIELO (%) |
|-----------|------------|----------------------|-------------------|-----------------|----------------------|-------------------|---------------------|
| A | 10/4/2017 | 15 | 09:50 | 17,0 | 61 | 0,0 | 0 |
| | | | 10:45 | 20,0 | 52 | 1,0 | 0 |

RISULTATI

Tab.2 – Risultati del rilievo tesi a 7 giorni.

| Tesi | Formulato commerciale | Data applicazione | Data inoculo | Rilievo del 29/4 |
|------|-----------------------|-------------------|--------------|-----------------------------|
| | | | | % sup. fogliare colpita |
| 1 | Testimone | - | 20/4 | 39,7 a⁽¹⁾ |
| 2 | Forum 50 WP | 13/4 | | 1,6 b |
| 3 | Pergado SC | | | 26,9 a |
| 4 | Ridomil Gold Mz | | | 24,8 a |
| 5 | Enervin SC | | | 3 b |
| 6 | Mildicut | | | 0,2 b |
| 7 | Curzate | | | 4,34 b |
| 8 | Zoxium SC | | | 2,7 b |
| 9 | Folpan WDG | | | 0,01 b |
| 10 | Penncozeb | | | 0,03 b |

⁽¹⁾ media di 4 ripetizioni; valori contrassegnati da lettere diverse risultano essere statisticamente differenti (SNK Test $p \leq 0.05$).

Tab.3 – Risultati del rilievo tesi a 10 giorni.

| Tesi | Formulato commerciale | Data applicazione | Data inoculo | Rilievo del 29/4 |
|------|-----------------------|-------------------|--------------|-----------------------------|
| | | | | % sup. fogliare colpita |
| 1 | Testimone | - | 20/4 | 41,3 a⁽¹⁾ |
| 2 | Forum 50 WP | 10/4 | | 3,6 b |
| 3 | Pergado SC | | | 48,8 a |
| 4 | Ridomil Gold Mz | | | 28,6 a |
| 5 | Enervin SC | | | 1,94 b |
| 6 | Mildicut | | | 1,9 b |
| 7 | Curzate | | | 21,8 a |
| 8 | Zoxium SC | | | 2,3 b |
| 9 | Folpan WDG | | | 0,34 c |
| 10 | Penncozeb | | | 0,22 c |

⁽¹⁾ media di 4 ripetizioni; valori contrassegnati da lettere diverse risultano essere statisticamente differenti (SNK Test $p \leq 0.05$).

Il rilievo eseguito il 29 Aprile (7 giorni dopo l'esecuzione dell'inoculo) mostra come nei testimoni non trattato l'inoculo eseguito abbia originato infezioni sul 60-100% delle foglie presenti colpendo una superficie fogliare stimata intorno al 40%. I risultati ottenuti mostrano una incapacità da parte di Pergado SC e Ridomil Gold Mz a contenere l'infezione di peronospora sia quando applicato a 7 che a 10 giorni dall'inoculo non differenziandosi ne' statisticamente ne' numericamente dal testimone non trattato. Se per Ridomil Gold l'anomalo comportamento sembra spiegarsi con l'utilizzo di un prodotto vecchio (n° batch di diversi anni prima), nel caso di Pergado solo l'esito delle ulteriori prove pianificate porterà a chiarire la reale efficacia del prodotto.

Cimoxanil mostra un buon livello di contenimento del patogeno fino a 7 giorni mentre già a 10 gg dimostra di non avere un controllo adeguato della malattia.

Ottime prestazioni e persistenza sono state evidenziate dagli altri prodotti testati sia di copertura quali Penncozeb, Folpan e Zoxamide sia traslaminari come Dimethomorf, Ciazofamide ed Ametoctradin.

Prova 2 (Anno 2017)

MATERIALI E METODI

Coltura: Vite

Ambiente: Semicampo

Target. Peronospora della vite (*Plasmopara viticola*).

Periodi di Esecuzione: Aprile – Maggio 2017

Azienda: presso Servizio Fitosanitario Regionale

Località: Bologna – 40128 Bologna (BO).

Coltura: Barbatelle

Varietà: Pinot Nero

Data dell'applicazione: 24 Aprile 2017 tesi a 10 gg dall'inoculo; 27 Aprile 2017 tesi a 7 gg dall'inoculo.

Attrezzature impiegate per l'applicazione fitosanitaria: nebulizzatore spalleggiato.

Inoculo artificiale: 4 Maggio utilizzando ceppo 330 a concentrazione di 5×10^4 /mL

Schema sperimentale: 3 barbatelle per tesi.

Numero tesi: 20.

Stoccaggio piantine: le barbatelle sono state poste in serra a temperatura ed umidità controllata per tutto il periodo della prova.

Modalità di esecuzione: i trattamenti sono stati eseguiti secondo le modalità indicate nello schema di impostazione (Tab. 1). La bagnatura è stata effettuata avendo cura di raggiungere e non oltrepassare il limite del gocciolamento.

N° Rilievi: 1 sulle foglie a 10 giorni dall'inoculo artificiale.

Tab. 1 – Schema di impostazione

| Tesi | Prodotto | Sostanza attiva | Tempistica d'intervento gg | Dose formulato g o mL/100L. |
|-------------|-----------------|----------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| 1 | TESTIMONE | - | - | - |
| 2 | Forum 50 WP | Dimetomorf 50% | 7 | 50 |
| 3 | Pergado SC | Mandipropamid 250 g/L | 7 | 60 |
| 4 | Ridomil Gold Mz | Metalaxil M+mancozeb | 7 | 250 |
| 5 | Enervin SC | ametoctradin | 7 | 150 |
| 6 | Mildicut | Cyazofamid+fosfonato di Na | 7 | 450 |
| 7 | Curzate | Cymoxanil 20% | 7 | 70 |
| 8 | Zoxium SC | Zoxamide 240 | 7 | 75 |
| 9 | Folpan WDG | Folpet 80% | 7 | 150 |
| 10 | Penncozeb | Mancozeb 75% | 7 | 250 |

| Tesi | Prodotto | Sostanza attiva | Tempistica d'intervento gg | Dose formulato g o mL/100L. |
|-------------|-----------------|----------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| 1 | TESTIMONE | - | - | - |
| 2 | Forum 50 WP | Dimetomorf 50% | 10 | 50 |
| 3 | Pergado SC | Mandipropamid 250 g/L | 10 | 60 |
| 4 | Ridomil Gold Mz | Metalaxil M+mancozeb | 10 | 250 |
| 5 | Enervin SC | ametoctradin | 10 | 150 |
| 6 | Mildicut | Cyazofamid+fosfonato di Na | 10 | 450 |
| 7 | Curzate | Cymoxanil 20% | 10 | 70 |
| 8 | Zoxium SC | Zoxamide 240 | 10 | 75 |
| 9 | Folpan WDG | Folpet 80% | 10 | 150 |
| 10 | Penncozeb | Mancozeb 75% | 10 | 250 |

Condizioni ambientali nella serra

Le barbatelle oggetto della sperimentazione sono state condizionate in serra nel periodo antecedente l'inizio della prova in modo da ottenere piantine già vegetate con un numero sufficiente di foglie.

Dall'avvio della prova e fino al termine dei rilievi le barbatelle sono sempre state lasciate in serra in condizioni ambientali controllate (T di 20-24 °C; U.R. 50-60% e fotoperiodo 16:8) e spostate al di fuori di essa solamente nel momento dell'esecuzione dei trattamenti.

Preparazione del materiale per inoculazione

L'inoculazione con *Plasmopara viticola* delle barbatelle (Ceppo 330) è stata effettuata attraverso la nebulizzazione di una sospensione di sporangi in acqua distillata, alla concentrazione di $5 \cdot 10^4$ /ml, di un ceppo del patogeno caratterizzato per la completa sensibilità ai fungicidi inseriti nelle prove stesse. Le procedure utilizzate sono state quelle del Centro di Fitofarmacia (DipSA) così come il ceppo utilizzato che era già presente nella collezione.

La preparazione della sospensione di sporangi sopra menzionata è avvenuta nel medesimo giorno dell'inoculazione artificiale.

Dati meteo registrati durante le applicazioni.

Tesi a 7 gg

| COD. APP. | DATA APPL. | STADIO FENOL. (BBCH) | ORA (INIZIO/FINE) | TEMP. ARIA (°C) | UMIDITÀ RELATIVA (%) | Vel. vento (km/h) | COPERTURA CIELO (%) |
|-----------|------------|----------------------|-------------------|-----------------|----------------------|-------------------|---------------------|
| B | 27/4/2017 | 15 | 8:05 | 13,5 | 61 | 0,0 | 0 |
| | | | 9:00 | 15,5 | 57 | 1,0 | 0 |

Tesi a 10 gg

| COD. APP. | DATA APPL. | STADIO FENOL. (BBCH) | ORA (INIZIO/FINE) | TEMP. ARIA (°C) | UMIDITÀ RELATIVA (%) | Vel. vento (km/h) | COPERTURA CIELO (%) |
|-----------|------------|----------------------|-------------------|-----------------|----------------------|-------------------|---------------------|
| A | 24/4/2017 | 15 | 08:50 | 17,0 | 55 | 1,0 | 10 |
| | | | 10:05 | 20,0 | 48 | 1,5 | 20 |

RISULTATI

Tab.2 – Risultati del rilievo tesi a 7 giorni.

| Tesi | Formulato commerciale | Data applicazione | Data inoculo | Rilievo del 11/5 |
|------|-----------------------|-------------------|--------------|----------------------------|
| | | | | % sup. fogliare colpita |
| 1 | Testimone | - | 4/5 | 82,9 |
| 2 | Forum 50 WP | 27/4 | | 3,1 b⁽¹⁾ |
| 3 | Pergado SC | | | 24 a |
| 4 | Ridomil Gold Mz | | | 0 c |
| 5 | Enervin SC | | | 0 c |
| 6 | Mildicut | | | 0 c |
| 7 | Curzate | | | 0,01 c |
| 8 | Zoxium SC | | | 0 c |
| 9 | Folpan WDG | | | 0 c |
| 10 | Penncozeb | | | 0 c |

(1) media di 3 ripetizioni; valori contrassegnati da lettere diverse risultano essere statisticamente differenti (SNK Test $p \leq 0.05$).

Tab.3 – Risultati del rilievo tesi a 10 giorni.

| Tesi | Formulato commerciale | Data applicazione | Data inoculo | Rilievo del 11/5 |
|------|-----------------------|-------------------|--------------|-----------------------------|
| | | | | % sup. fogliare colpita |
| 1 | Testimone | - | 4/5 | 79,3 a⁽¹⁾ |
| 2 | Forum 50 WP | 24/4 | | 3,7 c |
| 3 | Pergado SC | | | 23,5 b |
| 4 | Ridomil Gold Mz | | | 0,5 cd |
| 5 | Enervin SC | | | 3,3 c |
| 6 | Mildicut | | | 0,4 cd |
| 7 | Curzate | | | 17,1 b |
| 8 | Zoxium SC | | | 0,4 cd |
| 9 | Folpan WDG | | | 0 d |
| 10 | Penncozeb | | | 0,1 cd |

⁽¹⁾ **media di 3 ripetizioni; valori contrassegnati da lettere diverse risultano essere statisticamente differenti (SNK Test $p \leq 0.05$).**

Il rilievo eseguito il 11 Maggio (7 giorni dopo l'esecuzione dell'inoculo) mostra come nei testimoni l'inoculo eseguito abbia originato infezioni sul 50-100% delle foglie presenti colpendo una superficie fogliare stimata intorno all'80%. I risultati ottenuti mostrano come Pergado SC evidenzia una notevole difficoltà a contenere l'infezione di peronospora sia quando applicato a 7 che a 10 giorni dall'inoculo.

Cimoxanil mostra di avere un'ottima performance ma una persistenza limitata in quanto a 10 gg dimostra di non avere un controllo adeguato della malattia.

Ottime prestazioni e persistenza sono state evidenziate dagli altri prodotti testati sia di copertura che traslaminari.

Anno 2018

MATERIALI E METODI

Coltura: Vite

Ambiente: Semicampo

Target. Peronospora della vite (*Plasmopara viticola*).

Periodi di Esecuzione: Aprile – Maggio 2018

Sito: presso Servizio Fitosanitario Regionale

Località: Bologna – 40128.

Coltura: Vite

Varietà: Pinot Grigio

Forma di allevamento: barbatelle

Data dell'applicazione: 15 Maggio 2018 tesi a 10 gg dall'inoculo; 18 Maggio 2018 tesi a 7 gg dall'inoculo; 26 Maggio tesi in post infezione.

Attrezzature impiegate: nebulizzatore spalleggiato.

Inoculo artificiale: 25 Maggio utilizzando ceppo 330 a concentrazione di 5×10^4 /mL

Schema sperimentale: 3 barbatelle per tesi.

Numero tesi: 14.

Stoccaggio piantine: le barbatelle sono state poste in serra a temperatura ed umidità controllata per tutto il periodo della prova.

Modalità di esecuzione: i trattamenti sono stati eseguiti secondo le modalità indicate nello schema di impostazione (Tab. 1). La bagnatura è stata effettuata avendo cura di raggiungere e non oltrepassare il limite del gocciolamento.

N° Rilievi: 1 sulle foglie.

Tab. 1 – Schema di impostazione

| Tesi | Prodotto | Sostanza attiva | Tempistica d'intervento gg | Dose formulato g o mL/100L. |
|------|-----------------|-------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 1 | TESTIMONE | - | - | - |
| 2 | Pergado SC | Mandipropamid 250 g/L | 7 | 60 |
| 3 | Ridomil Gold Mz | Metalaxil M+mancozeb | 7 | 250 |
| 4 | Zorvec | Oxanthiapiprolin | 7 | 20 |
| 5 | Folpan WDG | Folpet 80% | 7 | 150 |
| 6 | Penncozeb | Mancozeb 75% | 7 | 250 |
| 7 | PrevAm | Olio di semi di arancio | 7 | 400 |
| 8 | PrevAm* | Olio di semi di arancio | +1 | 400 |

*la tesi PrevAm è stata applicata anche a un giorno in post infezione

| Tesi | Prodotto | Sostanza attiva | Tempistica d'intervento gg | Dose formulato g o mL/100L. |
|------|-----------------|-----------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 1 | TESTIMONE | - | - | - |
| 2 | Pergado SC | Mandipropamid 250 g/L | 10 | 60 |
| 3 | Ridomil Gold Mz | Metalaxil M+mancozeb | 10 | 250 |
| 4 | Zorvec | Oxanthiapiprolin | 10 | 20 |
| 5 | Folpan WDG | Folpet 80% | 10 | 150 |
| 6 | Penncozeb | Mancozeb 75% | 10 | 250 |

Condizioni ambientali nella serra

Le barbatelle oggetto della sperimentazione sono state condizionate in serra nel periodo antecedente l'inizio della prova in modo da ottenere piantine già vegetate con un numero sufficiente di foglie.

Dall'avvio della prova e fino al termine dei rilievi le barbatelle sono sempre state lasciate in serra in condizioni ambientali controllate (T di 20-24 °C; U.R. 50-60% e fotoperiodo 16:8) e spostate al di fuori di essa solamente nel momento dell'esecuzione dei trattamenti.

Preparazione del materiale per inoculazione

L'inoculazione con *Plasmopara viticola* delle barbatelle è stata effettuata attraverso la nebulizzazione di una sospensione di sporangi in acqua distillata, alla concentrazione di $5 \cdot 10^4$ /ml, di un ceppo del patogeno caratterizzato per la completa sensibilità ai fungicidi inseriti nelle prove stesse. Le procedure utilizzate sono state quelle del Centro di Fitofarmacia (DipSA) così come il ceppo utilizzato che era già presente nella collezione.

La preparazione della sospensione di sporangi sopra menzionata è avvenuta nel medesimo giorno dell'inoculazione artificiale.

RISULTATI

Tab.2 – Risultati del rilievo tesi a 7 giorni.

| Tesi | Formulato commerciale | Data applicazione | Data inoculo | Rilievo del 1/6 | |
|------|-----------------------|-------------------|--------------|---------------------------|------------------------------|
| | | | | % fog. colpite | % sup. fogliare colpita |
| 1 | Testimone | - | 25/5 | 60 a⁽¹⁾ | 9,87 ab⁽¹⁾ |
| 2 | Pergado SC | 18/5 | | 80,6 a | 6,58 ab |
| 3 | Ridomil Gold Mz | | | 13,3 b | 0,60 b |
| 4 | Zorvec | | | 0 b | 0,00 b |
| 5 | Folpan WDG | | | 5,6 b | 0,06 b |
| 6 | Penncozeb | | | 0 b | 0,00 b |
| 7 | PrevAm | | | 20 b | 0,77 b |
| 8 | PrevAm | 26/5 | | 83,3 a | 15,11 a |

⁽¹⁾ **media di 3 ripetizioni; valori contrassegnati da lettere diverse risultano essere statisticamente differenti (SNK Test $p \leq 0.05$).**

Tab.3 – Risultati del rilievo tesi a 10 giorni.

| Tesi | Formulato commerciale | Data applicazione | Data inoculo | Rilievo del 1/6 | |
|------|-----------------------|-------------------|--------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | | | | % fog. colpite | % sup. fogliare colpita |
| 1 | Testimone | - | 25/5 | 46,7 a⁽¹⁾ | 5,30 a⁽¹⁾ |
| 2 | Pergado SC | 18/5 | | 35,6 a | 5,40 a |
| 3 | Ridomil Gold Mz | | | 11,1 b | 0,08 b |
| 4 | Zorvec | | | 0 b | 0,00 b |
| 5 | Folpan WDG | | | 5,6 b | 0,01 b |
| 6 | Penncozeb | | | 0 b | 0,00 b |

⁽¹⁾ **media di 3 ripetizioni; valori contrassegnati da lettere diverse risultano essere statisticamente differenti (SNK Test $p \leq 0.05$).**

La prova nel 2018 è stata eseguita in aggiunta rispetto a quello che era previsto nel progetto per riverificare il comportamento e quindi avere un ulteriore dato, sui due prodotti (Pergado SC e Ridomil Gold Mz) che nella prima prova del 2017 avevano dato un'esito anomalo. Il numero di tesi in prova è stato quindi più esiguo rispetto alle altre annualità.

Il rilievo eseguito il 1 Giugno (7 giorni dopo l'esecuzione dell'inoculo) mostra come nei testimoni l'inoculo eseguito abbia originato infezioni sul 50-60% delle foglie presenti colpendo una superficie fogliare stimata tra il 5 ed il 10%. I risultati ottenuti mostrano come Pergado SC abbia un andamento analogo al testimone sia quando l'applicazione è stata eseguita a 7 che ovviamente a 10 giorni dall'inoculo. Ottimi risultati si confermano quelli di Folpan e Penncozeb ma anche del nuovo antiperonosporico Zorvec (usato in purezza) mentre Ridomil Mz, seppur non difforme statisticamente, ottiene un controllo inferiore sull'incidenza di

malattia. PrevAm, si dimostra di avere una buona performance sia di controllo della malattia che di persistenza quando applicato a 7 giorni dall'inoculo, si dimostra inefficace in fase curativa applicato a 24 ore dall'inoculo.

CONCLUSIONI

La sperimentazione in ambiente controllato ha garantito che i risultati ottenuti non siano stati influenzati da variabili non controllabili come condizioni meteorologiche oppure assenza del patogeno.

In questo contesto è evidenziabile come prodotti di copertura come Penncozeb, Folpan e Zoxamide forniscano ottime prestazioni sia di efficacia che di persistenza al pari di altri prodotti quali Forum, Mildicut, Enervin e Ridomil. Il nuovo antiperonosporico Zorvec (usato in purezza solo nel 2018 perché al primo anno di presenza in commercio) ottiene un'eccellente efficacia pressoché totale mentre PrevAm si dimostra di avere una buona performance sia di controllo della malattia che di persistenza quando applicato a 7 giorni dall'inoculo ma risulta inefficace in fase curativa applicato a 24 ore dall'inoculo. Cimoxanil conferma avere un buon livello di contenimento del patogeno ma una bassa persistenza con un calo significativo di efficacia dopo i 7 giorni. Le prove fatte dimostrano come Pergado SC abbia un andamento analogo al testimone sia quando l'applicazione è stata eseguita a 7 ed ancor più a 10 giorni dall'inoculo.

Anno 2019

Prova della resistenza al dilavamento

MATERIALI E METODI

Coltura: Vite

Ambiente: Semicampo

Target. Peronospora della vite (*Plasmopara viticola*).

Periodi di Esecuzione: Marzo– Aprile 2019

Sito: presso Servizio Fitosanitario Regionale

Località: Bologna – 40128.

Coltura: Vite

Varietà: Pinot Grigio

Forma di allevamento: barbatelle

Data dell'applicazione: 18 Marzo 2019 tesi dilavate con 10 mm e con 40 mm dopo 24 h dal trattamento.

Attrezzature impiegate: nebulizzatore spalleggiato.

Inoculo artificiale: 20 Marzo utilizzando ceppo 330 a concentrazione di 5×10^4 /mL

Schema sperimentale: 3 barbatelle per tesi.

Numero tesi: 9.

Stoccaggio piantine: le barbatelle sono state poste in serra a temperatura ed umidità controllata per tutto il periodo della prova.

Modalità di esecuzione: i trattamenti sono stati eseguiti secondo le modalità indicate nello schema di impostazione (Tab. 1). La bagnatura è stata effettuata avendo cura di raggiungere e non oltrepassare il limite del gocciolamento.

N° Rilievi: 1 sulle foglie.

Tab. 1 – Schema di impostazione

| Tesi | Prodotto | Sostanza attiva | Dilavamento (mm) | Dose formulato g o mL/100L. |
|-------------|-----------------|----------------------------|-------------------------|------------------------------------|
| 1 | TESTIMONE | - | Non dilavato | - |
| 2 | Forum 50 WP | Dimetomorf 50% | Non dilavato | 50 |
| 3 | Ridomil Gold Mz | Metalaxil M+mancozeb | Non dilavato | 250 |
| 4 | Enervin SC | ametoctradin | Non dilavato | 150 |
| 5 | Mildicut | Cyazofamid+fosfonato di Na | Non dilavato | 450 |
| 6 | Zoxium SC | Zoxamide 240 | Non dilavato | 75 |
| 7 | Folpan WDG | Folpet 80% | Non dilavato | 150 |
| 8 | Penncozeb | Mancozeb 75% | Non dilavato | 250 |
| 9 | Zorvec | Oxanthiapiprolin | Non dilavato | 20 |

| Tesi | Prodotto | Sostanza attiva | Dilavamento (mm) | Dose formulato g o mL/100L. |
|-------------|-----------------|----------------------------|-------------------------|------------------------------------|
| 1 | TESTIMONE | - | 10 | - |
| 2 | Forum 50 WP | Dimetomorf 50% | 10 | 50 |
| 3 | Ridomil Gold Mz | Metalaxil M+mancozeb | 10 | 250 |
| 4 | Enervin SC | ametoctradin | 10 | 150 |
| 5 | Mildicut | Cyazofamid+fosfonato di Na | 10 | 450 |
| 6 | Zoxium SC | Zoxamide 240 | 10 | 75 |
| 7 | Folpan WDG | Folpet 80% | 10 | 150 |
| 8 | Penncozeb | Mancozeb 75% | 10 | 250 |
| 9 | Zorvec | Oxanthiapiprolin | 10 | 20 |

| Tesi | Prodotto | Sostanza attiva | Dilavamento (mm) | Dose formulato g o mL/100L. |
|-------------|-----------------|----------------------------|-------------------------|------------------------------------|
| 1 | TESTIMONE | - | 40 | - |
| 2 | Forum 50 WP | Dimetomorf 50% | 40 | 50 |
| 3 | Ridomil Gold Mz | Metalaxil M+mancozeb | 40 | 250 |
| 4 | Enervin SC | ametoctradin | 40 | 150 |
| 5 | Mildicut | Cyazofamid+fosfonato di Na | 40 | 450 |
| 6 | Zoxium SC | Zoxamide 240 | 40 | 75 |
| 7 | Folpan WDG | Folpet 80% | 40 | 150 |
| 8 | Penncozeb | Mancozeb 75% | 40 | 250 |
| 9 | Zorvec | Oxanthiapiprolin | 40 | 20 |

Condizioni ambientali nella serra

Le barbatelle oggetto della sperimentazione sono state condizionate in serra nel periodo antecedente l'inizio della prova in modo da ottenere piantine già vegetate con un numero sufficiente di foglie.

Dall'avvio della prova e fino al termine dei rilievi le barbatelle sono sempre state lasciate in serra in condizioni ambientali controllate (T di 20-22 °C; U.R. 50-60% e fotoperiodo 16:8) e spostate al di fuori di essa solamente nel momento dell'esecuzione dei trattamenti.

Preparazione del materiale per inoculazione

L'inoculazione con *Plasmopara viticola* delle barbatelle (Ceppo 330) è stata effettuata attraverso la nebulizzazione di una sospensione di sporangi in acqua distillata, alla concentrazione di 5×10^4 /ml, di un ceppo del patogeno caratterizzato per la completa sensibilità ai fungicidi inseriti nelle prove stesse. Le procedure utilizzate sono state quelle del Centro di Fitofarmacia (DipSA) così come il ceppo utilizzato che era già presente nella collezione.

La preparazione della sospensione di sporangi sopra menzionata è avvenuta nel medesimo giorno dell'inoculazione artificiale.

Dati meteo registrati durante le applicazioni.

| COD. APP. | DATA APPL. | STADIO FENOL. (BBCH) | ORA (INIZIO/FINE) | TEMP. ARIA (°C) | UMIDITÀ RELATIVA (%) | Vel. vento (km/h) | COPERTURA CIELO (%) |
|-----------|------------|----------------------|-------------------|-----------------|----------------------|-------------------|---------------------|
| A | 18/3/2019 | 15 | 10:00 | 12,5 | 65 | 2,0 | 60 |
| | | | 11:30 | 15,0 | 57 | 1,0 | 60 |

Dati meteo registrati durante il dilavamento.

| COD. APP. | DATA APPL. | STADIO FENOL. (BBCH) | ORA (INIZIO/FINE) | TEMP. ARIA (°C) | UMIDITÀ RELATIVA (%) | Vel. vento (km/h) | COPERTURA CIELO (%) |
|-----------|------------|----------------------|-------------------|-----------------|----------------------|-------------------|---------------------|
| - | 19/3/2019 | 15 | 10:00 | 9,5 | 75 | 2,0 | 50 |
| | | | 12:00 | 11,0 | 65 | 1,0 | 50 |

RISULTATI

Tab.2 – Risultati del rilievo tesi non dilavate.

| Tesi | Formulato commerciale | Data applicazione | Data inoculo | Rilievo del 1/4 | Rilievo del 1/4 |
|------|-----------------------|-------------------|--------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | | | | % foglie colpite | % sup. fogliare colpita |
| 1 | Testimone | - | 20/3 | 93,3 a⁽¹⁾ | 43,8 a⁽¹⁾ |
| 2 | Forum 50 WP | 18/3 | | 75,2 a | 10,4 b |
| 3 | Ridomil Gold Mz | | | 0 b | 0 c |
| 4 | Enervin SC | | | 35,3 b | 0,8 c |
| 5 | Mildicut | | | 0 b | 0 c |
| 6 | Zoxium SC | | | 19,5 b | 0,65 c |
| 7 | Folpan WDG | | | 0 b | 0 c |
| 8 | Penncozeb | | | 5,5 b | 0,33 c |
| 9 | Zorvec | | | 0 b | 0 c |

⁽¹⁾ media di 3 ripetizioni; valori contrassegnati da lettere diverse risultano essere statisticamente differenti (SNK Test $p \leq 0.05$).

Tab.3 – Risultati del rilievo tesi dilavate 10 mm.

| Tesi | Formulato commerciale | Data applicazione | Data inoculo | Rilievo del 1/4 | Rilievo del 1/4 |
|------|-----------------------|-------------------|--------------|----------------------------|---------------------------|
| | | | | % foglie colpite | % sup. fogliare colpita |
| 1 | Testimone | - | 20/3 | 100 a⁽¹⁾ | 47,5⁽¹⁾ |
| 2 | Forum 50 WP | 18/3 | | 86,7 a | 7,8 |
| 3 | Ridomil Gold Mz | | | 0 b | 0 |
| 4 | Enervin SC | | | 10,7 b | 0,3 |
| 5 | Mildicut | | | 0 b | 0 |
| 6 | Zoxium SC | | | 5,3 b | 0,06 |
| 7 | Folpan WDG | | | 4,67 b | 0,24 |
| 8 | Penncozeb | | | 16,7 b | 1,9 |
| 9 | Zorvec | | | 4,67 b | 0,05 |

⁽¹⁾ media di 3 ripetizioni; valori contrassegnati da lettere diverse risultano essere statisticamente differenti (SNK Test $p \leq 0.05$).

Tab.4 – Risultati del rilievo tesi dilavate 40 mm.

| Tesi | Formulato commerciale | Data applicazione | Data inoculo | Rilievo del 1/4 | Rilievo del 1/4 |
|------|-----------------------|-------------------|--------------|----------------------------|-----------------------------|
| | | | | % foglie colpite | % sup. fogliare colpita |
| 1 | Testimone | - | 20/3 | 100 a⁽¹⁾ | 39,2 a⁽¹⁾ |
| 2 | Forum 50 WP | 18/3 | | 92,0 a | 20,4 b |
| 3 | Ridomil Gold Mz | | | 0 c | 0 c |
| 4 | Enervin SC | | | 45,7 b | 2,7 c |
| 5 | Mildicut | | | 0 c | 0 c |
| 6 | Zoxium SC | | | 40,0 bc | 2,7 c |
| 7 | Folpan WDG | | | 0 c | 0 c |
| 8 | Penncozeb | | | 0 c | 0 c |
| 9 | Zorvec | | | 0 c | 0 c |

⁽¹⁾ **media di 3 ripetizioni; valori contrassegnati da lettere diverse risultano essere statisticamente differenti (SNK Test $p \leq 0.05$).**

Il rilievo eseguito il 1 Aprile (11 giorni dopo l'esecuzione dell'inoculo) mostra come nei testimoni l'inoculo eseguito abbia originato infezioni sulla quasi totalità delle foglie presenti colpendo una superficie fogliare stimata intorno al 40-50%. I risultati ottenuti mostrano come Forum 50 dimostra di avere una certa difficoltà a contenere la malattia almeno a livello di percentuale di foglie colpite in cui ottiene sempre risultati inferiori agli altri prodotti impiegati e simili a livello statistico a quelli del testimone non trattato.

Tutti gli altri prodotti utilizzati hanno ottenuto una adeguata performance contenendo in maniera ottimale la malattia sia quando espressa come frequenza (% di foglie colpite) che come intensità (% di superficie fogliare con presenza di sintomi).

I prodotti utilizzati dimostrano inoltre di avere un'ottima resistenza al dilavamento sia quando si è simulata una precipitazione di 10mm che quando la precipitazione simulata era di 40 mm.

Risultato eccellente è stato ottenuto anche dai prodotti di copertura come Folpan e Penncozeb che anche dopo un effetto dilavante mostrano di mantenere un'efficacia pressoché totale.

CONCLUSIONI del Triennio

Durante il triennio di sperimentazione si sono eseguite prove sperimentali al fine di valutare l'efficacia dei principali prodotti chimici presenti in commercio utilizzati in purezza contro la peronospora della vite in ambiente protetto (semicampo). Questa tecnica che prevede lo spostamento delle piante fuori dalla serra solo per l'esecuzione dei trattamenti, permette di minimizzare le variabili incontrollabili come gli eventi meteo che possono influire pesantemente sull'esito dei risultati della prova.

Dalle prove eseguite è emerso che tutti i prodotti sia di copertura (Penncozeb, Folpan, Zoxamide) che ad attività traslaminare (Dimethomorf, Ciazofamide ed Ametoctradin), hanno dimostrato di garantire un'adeguata protezione dalle infezioni di peronospora. Risultati differenti ed efficacia inferiore, sono stati ottenuti da Pergado (efficacia insufficiente) e Cimoxanil (persistenza limitata). Ottima prestazione con efficacia totale è stata ottenuta dal nuovo antiperonosporico Zorvec, in commercio dal 2018.

PrevAm, dimostra di avere una buona performance di controllo della malattia quando applicato a 7 giorni dall'inoculo, ma si dimostra inefficace quando impiegato in curativo.

L'ultima sperimentazione eseguita ad inizio 2019 è stata incentrata sulla valutazione dell'efficacia dei vari prodotti oggetto delle prove negli anni precedenti dopo che le barbatelle trattate avevano subito un evento dilavante in modo da simulare una precipitazione piovosa. I prodotti in prova si sono dimostrati capaci di contenere l'infezione di peronospora in maniera adeguata anche dopo avere subito un dilavamento

equivalente ad una precipitazione piovosa di 40 mm. L'unico prodotto che mostra un calo di efficacia soprattutto sulla percentuale di foglie colpite (frequenza) risulta essere Forum 50.

1.2.3 VERIFICHE IN CONDIZIONI DI PIENO CAMPO

Uar: ASTRA

i)

OBIETTIVI

Valutare l'efficacia e la persistenza di trattamenti effettuati con diversi fungicidi a confronto tra di loro e con un testimone non trattato in condizioni di campo.

A seguito di un incidente intercorso nello sviluppo della prova, dovuto ad un errore dell'agricoltore che ha esteso i trattamenti aziendali anche alle parcelle della prova, nella prima annualità (2016) è stato necessario sospendere la prova e si è concordato con il Comitato del piano del progetto di slittare al 2017 eseguendo la medesima prova in 2 siti diversi. Le due prove sono partite a inizi maggio 2017 e chiamate di seguito Prova 1 e Prova 2 (anno 2017) rispettivamente a Tebano di Faenza su cv. Sangiovese ed a Bagnacavallo su cv. Malvasia, seguendo per entrambe il protocollo descritto di seguito.

Prova 1 del 2017 (Tebano)

MATERIALI E METODI

Coltura: Vite

Ambiente: Pieno campo

Target. Peronospora della vite (*Plasmopara viticola*).

Periodi di Esecuzione: Maggio – Luglio 2017

Azienda: All Vineyard

Località: Tebano – 48018 Faenza (RA).

Coltura: Vite

Varietà: Sangiovese

Forma di allevamento: Cordone libero.

Sesto di impianto: 3 m x 1,2 m.

Età dell'impianto: 17 anni.

Stato del terreno: lavorato sulla fila e inerbito tra le fila.

Irrigazione: a goccia.

Attrezzature impiegate: nebulizzatore spalleggiato.

Schema sperimentale: blocco randomizzato con 4 ripetizioni.

Numero tesi: 20.

Numero piante per parcella: 5 piante.

Dimensione parcella: 18 m².

Modalità di esecuzione: i trattamenti sono stati eseguiti secondo le modalità indicate nello schema di impostazione (Tab. 1). La bagnatura è stata effettuata avendo cura di raggiungere e non oltrepassare il limite del gocciolamento. Il volume impiegato è stato di 470 - 1000 L/Ha in funzione dello sviluppo della vegetazione.

Rilievi e modalità di esecuzione: sono i medesimi per i tre anni di attività e ne comprendono 2 sulle foglie e sui grappoli. Osservazione visiva di 100 foglie e di 50 grappoli nella parte centrale di ogni parcella e valutazione dell'incidenza e severità della malattia:

- incidenza della malattia = percentuale di foglie/grappoli colpiti, ottenuta contando il numero di foglie/grappoli con sintomi rispetto al numero totale di foglie/grappoli osservati (presenza/assenza di sintomi).

- severità della malattia = area della foglia/grappolo con presenza di sintomi, espressa in percentuale di superficie colpita, ottenuta stimando la superficie attaccata in accordo con la seguente scala di:

- 0 = assenza di sintomi;
- 1 = 0,1 ÷ 5,0% di superficie con sintomi;
- 2 = 5,1 ÷ 15,0% di superficie con sintomi;
- 3 = 15,1 ÷ 40,0% di superficie con sintomi;
- 4 = 40,1 ÷ 70,0% di superficie con sintomi;
- 5 = 70,1 ÷ 100,0% di superficie con sintomi.

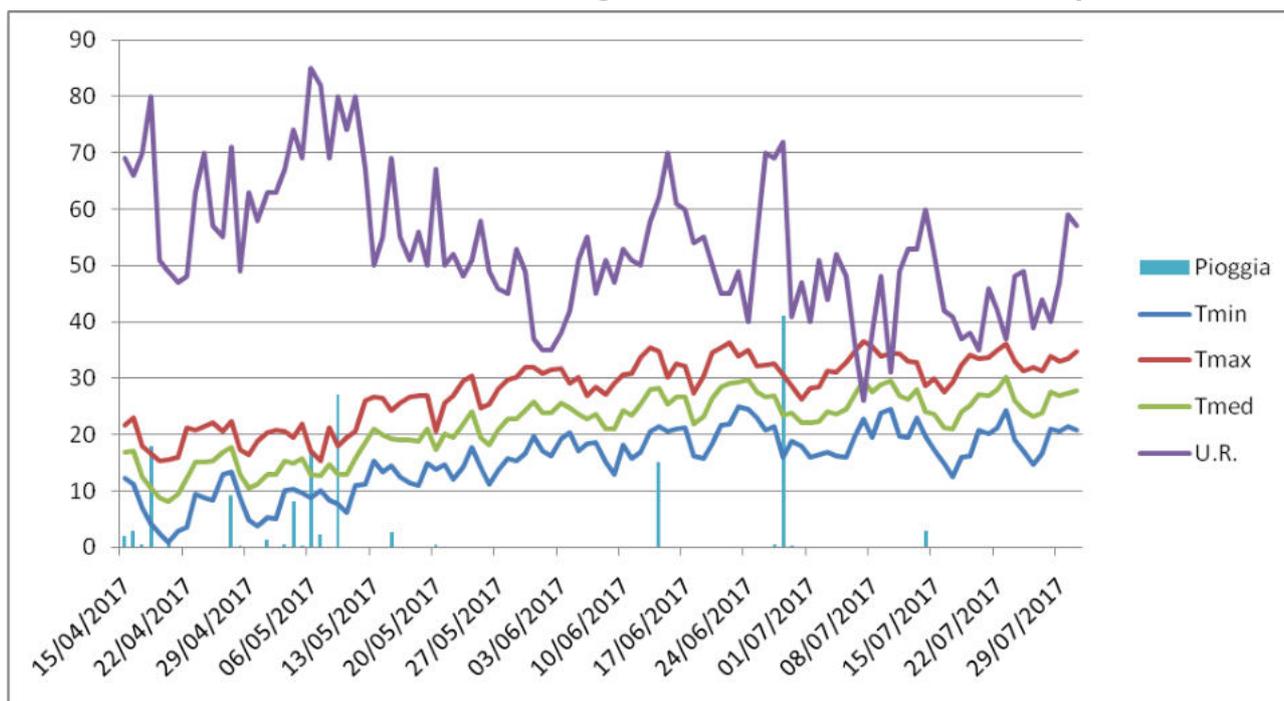
Tab. 1 – Schema di impostazione

| Tesi | Prodotto | Sostanza attiva | Tempistica d'intervento gg | Dose formulato g o mL/100L. |
|-------------|-----------------|----------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| 1 | TESTIMONE | - | - | - |
| 2 | Forum 50 WP | Dimetomorf 50% | 7 | 50 |
| 3 | Pergado SC | Mandipropamid 250 g/L | 7 | 60 |
| 4 | Ridomil Gold Mz | Metalaxil M+mancozeb | 7 | 250 |
| 5 | Enervin SC | ametoctradin | 7 | 150 |
| 6 | Mildicut | Cyazofamid+fosfonato di Na | 7 | 450 |
| 7 | Curzate | Cymoxanil 20% | 7 | 70 |
| 8 | Zoxium SC | Zoxamide 240 | 7 | 75 |
| 9 | Folpan WDG | Folpet 80% | 7 | 150 |
| 10 | Penncozeb | Mancozeb 75% | 7 | 250 |

| Tesi | Prodotto | Sostanza attiva | Tempistica d'intervento gg | Dose formulato g o mL/100L. |
|-------------|-----------------|----------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| 1 | TESTIMONE | - | - | - |
| 2 | Forum 50 WP | Dimetomorf 50% | 10 | 50 |
| 3 | Pergado SC | Mandipropamid 250 g/L | 10 | 60 |
| 4 | Ridomil Gold Mz | Metalaxil M+mancozeb | 10 | 250 |
| 5 | Enervin SC | ametoctradin | 10 | 150 |
| 6 | Mildicut | Cyazofamid+fosfonato di Na | 10 | 450 |
| 7 | Curzate | Cymoxanil 20% | 10 | 70 |
| 8 | Zoxium SC | Zoxamide 240 | 10 | 75 |
| 9 | Folpan WDG | Folpet 80% | 10 | 150 |
| 10 | Penncozeb | Mancozeb 75% | 10 | 250 |

Andamento climatico

Grafico. 1: Tebano. Andamento climatico registrato durante l'esecuzione della prova.



Marzo 2017 ha avuto precipitazioni molto inferiori alle attese climatiche, praticamente assenti in vaste aree di pianura, e temperature molto superiori alla norma, tra le più elevate almeno degli ultimi 25-30 anni.

Aprile 2017 conferma le precipitazioni molto inferiori (circa 50 %) alle attese climatiche e l'andamento termico irregolare con massime superiori, minime inferiori alla norma, e gelate tardive dal 19 al 22.

Maggio dopo i primi 10 giorni nella norma si è contraddistinto per l'assenza di precipitazioni e per le alte temperature. Tale situazione di siccità e di clima afoso si è protratta anche nei mesi successivi di Giugno e Luglio in cui si sono registrati solo brevi acquazzoni. In questo contesto climatico le iniziali infezioni primarie che si erano registrate con le piogge di inizio Maggio sono state bloccate dalla mancanza di precipitazioni e dalla bassa umidità dell'aria.

RISULTATI

Tab.2 – Risultati dei rilievi tesi a 7 giorni.

| Tesi | Formulato commerciale | Data dei trattamenti | Rilievo del 29/6 | | | |
|------|-----------------------|---|----------------------|-----------------------|--------------------|-------------------------|
| | | | % foglie colpite | % sup. foglie colpite | % grappoli colpiti | % sup. grappolo colpita |
| 1 | Testimone | - | 6,5 a ⁽¹⁾ | 0,16 a | 0,0 | 0,0 |
| 2 | Forum 50 WP | 26/4 3/5 9/5 16/5 23/5 30/5 6/6 13/6 20/6 30/6 | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 | 0,0 |
| 3 | Pergado SC | | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 | 0,0 |
| 4 | Ridomil Gold Mz | | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 | 0,0 |
| 5 | Enervin SC | | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 | 0,0 |
| 6 | Mildicut | | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 | 0,0 |
| 7 | Curzate | | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 | 0,0 |
| 8 | Zoxium SC | | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 | 0,0 |
| 9 | Folpan WDG | | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 | 0,0 |
| 10 | Penncozeb | | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 | 0,0 |

⁽¹⁾ media di 4 ripetizioni; valori contrassegnati da lettere diverse risultano essere statisticamente differenti (SNK Test $p \leq 0.05$).

Tab.3 – Risultati dei rilievi tesi a 10 giorni.

| Tesi | Formulato commerciale | Data dei trattamenti | Rilievo del 29/6 | | | |
|------|-----------------------|--|----------------------|-----------------------|--------------------|-------------------------|
| | | | % foglie colpite | % sup. foglie colpite | % grappoli colpiti | % sup. grappolo colpita |
| 1 | Testimone | - | 6,5 a ⁽¹⁾ | 0,16 a | 0,0 | 0,0 |
| 2 | Forum 50 WP | 26/4 8/5 16/5 26/5 6/6 16/6 30/6 | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 | 0,0 |
| 3 | Pergado SC | | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 | 0,0 |
| 4 | Ridomil Gold Mz | | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 | 0,0 |
| 5 | Enervin SC | | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 | 0,0 |
| 6 | Mildicut | | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 | 0,0 |
| 7 | Curzate | | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 | 0,0 |
| 8 | Zoxium SC | | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 | 0,0 |
| 9 | Folpan WDG | | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 | 0,0 |
| 10 | Penncozeb | | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 | 0,0 |

⁽¹⁾ media di 4 ripetizioni; valori contrassegnati da lettere diverse risultano essere statisticamente differenti (SNK Test $p \leq 0.05$).

Tab.4 – Risultati dei rilievi tesi a 7 giorni

| Tesi | Formulato commerciale | Data dei trattamenti | Rilievo del 14/7 | | | |
|------|-----------------------|---|-----------------------|-----------------------|--------------------|-------------------------|
| | | | % foglie colpite | % sup. foglie colpite | % grappoli colpiti | % sup. grappolo colpita |
| 1 | Testimone | - | 10,5 a ⁽¹⁾ | 0,56 a | 5,0 a | 0,16 a |
| 2 | Forum 50 WP | 26/4 3/5 9/5 16/5 23/5 30/5 6/6 13/6 20/6 30/6 | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 b |
| 3 | Pergado SC | | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 b |
| 4 | Ridomil Gold Mz | | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 b |
| 5 | Enervin SC | | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 b |
| 6 | Mildicut | | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 b |
| 7 | Curzate | | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 b |
| 8 | Zoxium SC | | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 b |
| 9 | Folpan WDG | | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 b |
| 10 | Penncozeb | | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 b |

⁽¹⁾ media di 4 ripetizioni; valori contrassegnati da lettere diverse risultano essere statisticamente differenti (SNK Test $p \leq 0.05$).

Tab.4 – Risultati dei rilievi tesi a 10 giorni

| Tesi | Formulato commerciale | Data dei trattamenti | Rilievo del 14/7 | | | |
|------|-----------------------|--|-----------------------|-----------------------|--------------------|-------------------------|
| | | | % foglie colpite | % sup. foglie colpite | % grappoli colpiti | % sup. grappolo colpita |
| 1 | Testimone | - | 10,5 a ⁽¹⁾ | 0,56 a | 5,0 a | 0,16 a |
| 2 | Forum 50 WP | 26/4 8/5 16/5 26/5 6/6 16/6 30/6 | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 b |
| 3 | Pergado SC | | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 b |
| 4 | Ridomil Gold Mz | | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 b |
| 5 | Enervin SC | | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 b |
| 6 | Mildicut | | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 b |
| 7 | Curzate | | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 b |
| 8 | Zoxium SC | | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 b |
| 9 | Folpan WDG | | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 b |
| 10 | Penncozeb | | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 b |

⁽¹⁾ media di 4 ripetizioni; valori contrassegnati da lettere diverse risultano essere statisticamente differenti (SNK Test $p \leq 0.05$).

La primavera 2017 è stata estremamente siccitosa con temperature spesso al di sopra delle medie climatiche. Questa tendenza è la continuazione del trend climatico che si è evidenziato nell'autunno del 2016.

Nel vigneto dove si trovava la prova, i primi sintomi della malattia sono stati osservati sulle foglie il 9 maggio, dopo l'evento infettivo di fine Aprile. Il periodo piovoso è continuato fino a metà maggio con altri 2 eventi piovosi il 7 maggio e in particolare il 9 maggio. Per quanto riguarda l'andamento meteorologico della seconda metà di maggio e della prima settimana di giugno, le condizioni ambientali non sono state favorevoli per nuovi cicli di infezione, infatti non ci sono state piogge per un mese. Questa tendenza con bassi valori di umidità relativa non ha favorito la sporulazione del patogeno.

Dalla metà di maggio sono stati registrati solo due giorni di pioggia (14 giugno e 28 giugno) questo ha determinato una assenza di infezioni, infatti, il clima non propizio non ha permesso la maturazione delle spore che quindi non sono riuscite a creare infezioni anche quando in presenza di alcuni eventi temporaleschi verificatisi nella seconda metà di giugno.

Il rilievo effettuato il 29 giugno ha mostrato nel testimone non trattato un'incidenza della malattia del 6% sulle foglie con una gravità trascurabile. Ancora nessun sintomo è stato evidenziato sui grappoli.

La seguente valutazione, effettuata il 14 luglio, ha mostrato un seppur minimo aumento dell'incidenza o della peronospora sia sulle foglie. Il testimone non trattato aveva il 10% delle foglie colpite; la malattia è comparsa anche sui grappoli con un'incidenza del 5%.

In queste condizioni tutti i prodotti saggiati hanno dimostrato una capacità di contenimento totale nei confronti della peronospora della vite.

Prova 2 del 2017 (Bagnacavallo)

MATERIALI E METODI

Coltura: Vite

Ambiente: Pieno campo

Target. Peronospora della vite (*Plasmopara viticola*).

Periodi di Esecuzione: Maggio – Luglio 2017

Azienda: Bosi

Località: Boncellino – 48012 Bagnacavallo (RA).

Coltura: Vite

Varietà: Malvasia di Candia

Forma di allevamento: Casarsa.

Sesto di impianto: 3 m x 1,6 m.

Età dell'impianto: 5 anni.

Stato del terreno: diserbato sulla fila e inerbito tra le fila.

Irrigazione: a goccia.

Attrezzature impiegate: nebulizzatore spalleggiato.

Schema sperimentale: blocco randomizzato con 4 ripetizioni.

Numero tesi: 20.

Numero piante per parcella: 4 piante.

Dimensione parcella: 19,2 m².

Modalità di esecuzione: i trattamenti sono stati eseguiti secondo le modalità indicate nello schema di impostazione (Tab. 1). La bagnatura è stata effettuata avendo cura di raggiungere e non oltrepassare il limite del gocciolamento. Il volume impiegato è stato di 500 - 1040 L/Ha in funzione dello sviluppo della vegetazione.

N° Rilievi: 2 sulle foglie e sui grappoli.

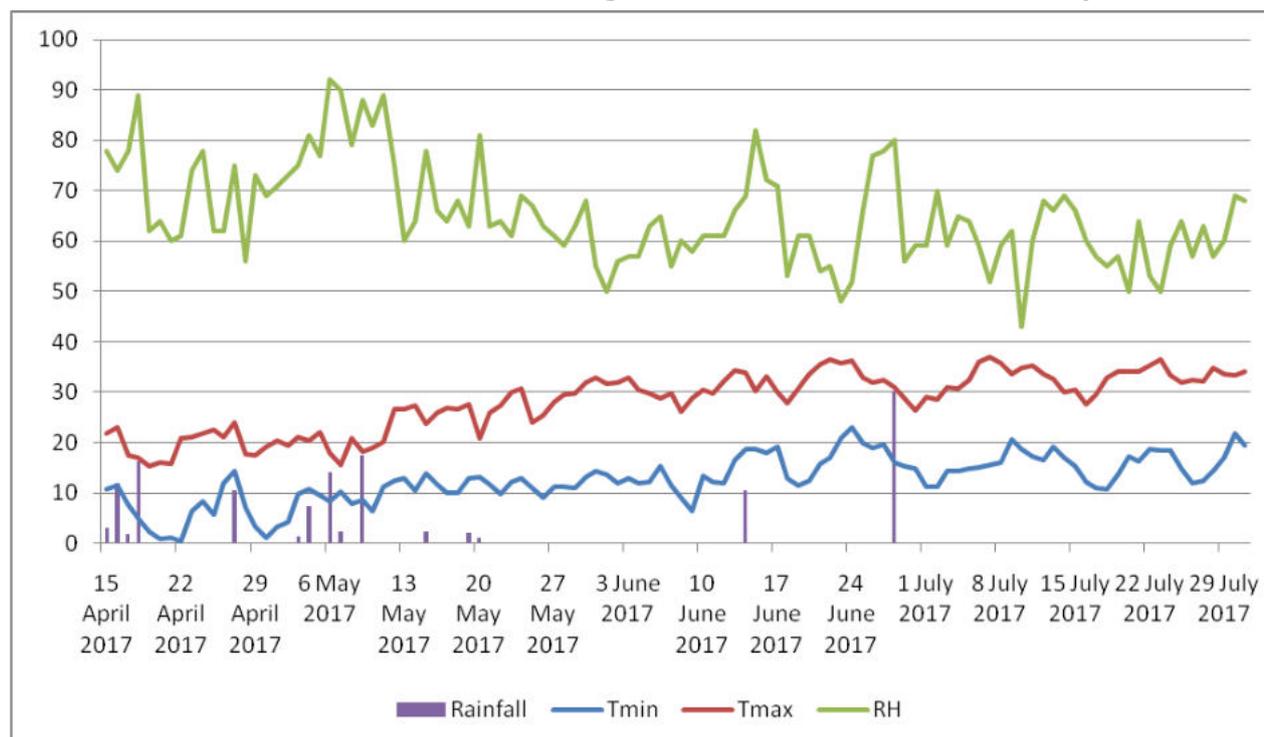
Tab. 1 – Schema di impostazione

| Tesi | Prodotto | Sostanza attiva | Tempistica d'intervento gg | Dose formulato g o mL/100L. |
|-------------|-----------------|----------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| 1 | TESTIMONE | - | - | - |
| 2 | Forum 50 WP | Dimetomorf 50% | 7 | 50 |
| 3 | Pergado SC | Mandipropamid 250 g/L | 7 | 60 |
| 4 | Ridomil Gold Mz | Metalaxil M+mancozeb | 7 | 250 |
| 5 | Enervin SC | ametoctradin | 7 | 150 |
| 6 | Mildicut | Cyazofamid+fosfonato di Na | 7 | 450 |
| 7 | Curzate | Cymoxanil 20% | 7 | 70 |
| 8 | Zoxium SC | Zoxamide 240 | 7 | 75 |
| 9 | Folpan WDG | Folpet 80% | 7 | 150 |
| 10 | Penncozeb | Mancozeb 75% | 7 | 250 |

| Tesi | Prodotto | Sostanza attiva | Tempistica d'intervento gg | Dose formulato g o mL/100L. |
|-------------|-----------------|----------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| 1 | TESTIMONE | - | - | - |
| 2 | Forum 50 WP | Dimetomorf 50% | 10 | 50 |
| 3 | Pergado SC | Mandipropamid 250 g/L | 10 | 60 |
| 4 | Ridomil Gold Mz | Metalaxil M+mancozeb | 10 | 250 |
| 5 | Enervin SC | ametoctradin | 10 | 150 |
| 6 | Mildicut | Cyazofamid+fosfonato di Na | 10 | 450 |
| 7 | Curzate | Cymoxanil 20% | 10 | 70 |
| 8 | Zoxium SC | Zoxamide 240 | 10 | 75 |
| 9 | Folpan WDG | Folpet 80% | 10 | 150 |
| 10 | Penncozeb | Mancozeb 75% | 10 | 250 |

Andamento climatico

Grafico. 1: Tebano. Andamento climatico registrato durante l'esecuzione della prova.



Marzo 2017 ha avuto precipitazioni molto inferiori alle attese climatiche, praticamente assenti in vaste aree di pianura, e temperature molto superiori alla norma, tra le più elevate almeno degli ultimi 25-30 anni.

Aprile 2017 conferma le precipitazioni molto inferiori (circa 50 %) alle attese climatiche e l'andamento termico irregolare con massime superiori, minime inferiori alla norma, e gelate tardive dal 19 al 22.

Maggio dopo i primi 10 giorni nella norma si è contraddistinto per l'assenza di precipitazioni e per le alte temperature. Tale situazione di siccità e di clima afoso si è protratta anche nei mesi successivi di Giugno e Luglio in cui si sono registrati solo brevi acquazzoni. In questo contesto climatico le iniziali infezioni primarie che si erano registrate con le piogge di inizio Maggio sono state bloccate dalla mancanza di precipitazioni e dalla bassa umidità dell'aria.

RISULTATI

Tab.2 – Risultati dei rilievi tesi a 7 giorni.

| Tesi | Formulato commerciale | Data dei trattamenti | Rilievo del 29/6 | | | |
|------|-----------------------|---|----------------------|-----------------------|--------------------|-------------------------|
| | | | % foglie colpite | % sup. foglie colpite | % grappoli colpiti | % sup. grappolo colpita |
| 1 | Testimone | - | 6,3 a ⁽¹⁾ | 0,27 a | 0,0 | 0,0 |
| 2 | Forum 50 WP | 4/5 11/5 18/5 24/5 31/5 7/6 15/6 23/6 30/6 7/7 | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 | 0,0 |
| 3 | Pergado SC | | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 | 0,0 |
| 4 | Ridomil Gold Mz | | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 | 0,0 |
| 5 | Enervin SC | | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 | 0,0 |
| 6 | Mildicut | | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 | 0,0 |
| 7 | Curzate | | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 | 0,0 |
| 8 | Zoxium SC | | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 | 0,0 |
| 9 | Folpan WDG | | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 | 0,0 |
| 10 | Penncozeb | | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 | 0,0 |

⁽¹⁾ media di 4 ripetizioni; valori contrassegnati da lettere diverse risultano essere statisticamente differenti (SNK Test $p \leq 0.05$).

Tab.3 – Risultati dei rilievi tesi a 10 giorni.

| Tesi | Formulato commerciale | Data dei trattamenti | Rilievo del 29/6 | | | |
|------|-----------------------|---|----------------------|-----------------------|--------------------|-------------------------|
| | | | % foglie colpite | % sup. foglie colpite | % grappoli colpiti | % sup. grappolo colpita |
| 1 | Testimone | - | 6,0 a ⁽¹⁾ | 0,42 a | 0,0 | 0,0 |
| 2 | Forum 50 WP | 4/5 15/5 25/5 5/6 15/6 28/6 7/7 | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 | 0,0 |
| 3 | Pergado SC | | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 | 0,0 |
| 4 | Ridomil Gold Mz | | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 | 0,0 |
| 5 | Enervin SC | | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 | 0,0 |
| 6 | Mildicut | | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 | 0,0 |
| 7 | Curzate | | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 | 0,0 |
| 8 | Zoxium SC | | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 | 0,0 |
| 9 | Folpan WDG | | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 | 0,0 |
| 10 | Penncozeb | | 0,0 b | 0,0 b | 0,0 | 0,0 |

⁽¹⁾ media di 4 ripetizioni; valori contrassegnati da lettere diverse risultano essere statisticamente differenti (SNK Test $p \leq 0.05$).

Tab.4 – Risultati dei rilievi tesi a 7 giorni.

| Tesi | Formulato commerciale | Data dei trattamenti | Rilievo del 28/7 | | | |
|------|-----------------------|---|--|-----------------------|------------------------|-------------------------|
| | | | % foglie colpite | % sup. foglie colpite | % grappoli colpiti | % sup. grappolo colpita |
| 1 | Testimone | - | 38,0 a ⁽¹⁾ | 4,85 | 8,5 a | 0,69 |
| 2 | Forum 50 WP | 4/5 11/5 18/5 24/5 31/5 7/6 15/6 23/6 30/6 7/7 | 10,0 b (73,7) ⁽²⁾ | 1,51 (68,9) | 0,5 b (94,1) | 0,01 (98,2) |
| 3 | Pergado SC | | 2,8 c (92,8) | 0,09 (98,2) | 0,0 b (100) | 0,0 (100) |
| 4 | Ridomil Gold Mz | | 0,0 d (100) | 0,0 (100) | 0,0 b (100) | 0,0 (100) |
| 5 | Enervin SC | | 0,3 d (99,3) | 0,01 (99,9) | 0,0 b (100) | 0,0 (100) |
| 6 | Mildicut | | 0,3 d (99,3) | 0,01 (99,9) | 0,0 b (100) | 0,0 (100) |
| 7 | Curzate | | 14,5 b (61,8) | 3,04 (37,2) | 2,0 b (76,5) | 0,05 (100) |
| 8 | Zoxium SC | | 0,3 d (99,3) | 0,01 (99,9) | 0,0 b (100) | 0,0 (100) |
| 9 | Folpan WDG | | 5,3 bc (86,2) | 0,30 (93,8) | 0,0 b (100) | 0,0 (100) |
| 10 | Penncozeb | | 0,3 d (99,3) | 0,01 (99,9) | 0,0 b (100) | 0,0 (100) |

⁽¹⁾ media di 4 ripetizioni; valori contrassegnati da lettere diverse risultano essere statisticamente differenti (SNK Test $p \leq 0.05$).

⁽²⁾ Grado d'azione calcolato con la formula di Abbott.

Tab.5 – Risultati dei rilievi tesi a 10 giorni.

| Tesi | Formulato commerciale | Data dei trattamenti | Rilievo del 28/7 | | | |
|------|-----------------------|---|---------------------------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------|
| | | | % foglie colpite | % sup. foglie colpite | % grappoli colpiti | % sup. grappolo colpita |
| 1 | Testimone | - | 42,5 a ⁽¹⁾ | 10,74 | 10,0 a | 0,76 |
| 2 | Forum 50 WP | 4/5 15/5 25/5 5/6 15/6 28/6 7/6 | 0,5 c (98,8) ⁽²⁾ | 0,01 (99,9) | 0,0 b (100) | 0,00 (100) |
| 3 | Pergado SC | | 18,0 b (57,7) | 2,54 (76,3) | 0,5 b (95,0) | 0,01 (98,4) |
| 4 | Ridomil Gold Mz | | 0,3 c (99,4) | 0,01 (99,9) | 0,0 b (100) | 0,0 (100) |
| 5 | Enervin SC | | 2,8 c (93,5) | 0,09 (99,2) | 0,0 b (100) | 0,0 (100) |
| 6 | Mildicut | | 1,5 c (96,5) | 0,04 (99,7) | 0,0 b (100) | 0,0 (100) |
| 7 | Curzate | | 15,5 b (63,5) | 1,74 (83,8) | 1,0 b (90,0) | 0,06 (91,8) |
| 8 | Zoxium SC | | 1,5 c (96,5) | 0,08 (99,3) | 0,0 b (100) | 0,0 (100) |
| 9 | Folpan WDG | | 1,8 c (95,9) | 0,04 (99,6) | 0,0 b (100) | 0,0 (100) |
| 10 | Penncozeb | | 1,8 c (95,9) | 0,08 (99,2) | 0,0 b (100) | 0,0 (100) |

⁽¹⁾ media di 4 ripetizioni; valori contrassegnati da lettere diverse risultano essere statisticamente differenti (SNK Test $p \leq 0.05$).

⁽²⁾ Grado d'azione calcolato con la formula di Abbott.

La primavera 2017 è stata estremamente siccitosa con temperature spesso al di sopra delle medie climatiche. Questa tendenza è la continuazione del trend climatico che si è evidenziato nell'autunno del 2016.

Nel vigneto dove si trovava la prova, i primi sintomi della malattia sono stati osservati sulle foglie il 23 giugno, dopo l'evento infettivo originatosi nella pioggia del 14 Giugno.

Questa comparsa molto tardiva della malattia è da imputarsi alle condizioni meteorologiche occorse nella primavera. A fine Aprile ed all'inizio di Maggio si sono verificate un gruppo di piogge che hanno originato la maturazione delle spore presenti nel campo sperimentale, tuttavia sono mancate le precipitazioni successive che avrebbero originato le infezioni primarie.

Dalla metà di maggio sono stati registrati solo due giorni di pioggia (14 giugno e 28 giugno) che hanno determinato due infezioni tardive di medio-bassa entità ma che comunque ha creato i presupposti per l'avvio di successivi cicli di infezioni secondarie anche grazie all'aumento dell'umidità relativa ed all'abbassamento delle temperature che si è avuto nella seconda metà di Giugno.

Il rilievo effettuato il 29 giugno ha mostrato come nel testimone non trattato ci sia un'incidenza della malattia del 6% sulle foglie come esito dell'infezione avuta con la pioggia del 14 Giugno. Ancora nessun sintomo è stato evidenziato sui grappoli.

La seguente valutazione, effettuata il 28 Luglio, mostra un deciso aumento della presenza di malattia in cui nel non trattato si attesta al 40% di incidenza sulle foglie ed un 10% di grappoli colpiti. In queste condizioni l'intensità della malattia sia sulle foglie e soprattutto sui grappoli è stata inevitabilmente bassa.

Se sui grappoli tutti i prodotti hanno garantito un'eccellente efficacia, alcune considerazioni sono necessarie al fine di capire l'andamento dei vari prodotti sulle foglie. Nella prova sperimentale eseguita in un contesto di basso rischio di peronospora, risultato mediocre è stato ottenuto da Curzate sia quando impiegato al turno di 10 giorni sia al turno di applicazione a 7 giorni. Per Forum Mz invece si nota come abbia avuto un risultato peggiore quando impiegato al turno di 7 giorni rispetto a quello a 10 giorni. Questo può essere spiegato andando a vedere le precipitazioni, infatti, il turno a 10 giorni è stato favorito in quanto il trattamento è stato posizionato proprio nell'imminenza della pioggia più importante del mese di Giugno. Il risultato di Pergado SC, che risulta meno performante quando fatto con turno a 10 giorni rispetto alla tesi che veniva trattata ogni 7 giorni, può essere spiegato dal fatto che il prodotto è stato penalizzato dalla precipitazione del 28 Giugno che è arrivata improvvisa quando il prodotto era stato appena applicato.

Tutti gli altri formulati impiegati si sono dimostrati in grado di contenere in maniera eccellente la peronospora. Nessuna differenza di persistenza è stata evidenziata tra i diversi prodotti quando applicati con turno di 7 o 10 giorni.

Prova 2018

MATERIALI E METODI

Coltura: Vite

Ambiente: Pieno campo

Target. Peronospora della vite (*Plasmopara viticola*).

Periodi di Esecuzione: Maggio – Luglio 2018

Azienda: Bosi Luigi

Località: Bagnacavallo – 48018 Bagnacavallo (RA).

Coltura: Vite

Varietà: Malvasia di Candia

Forma di allevamento: Casarsa.

Sesto di impianto: 3 m x 1,6 m.

Età dell'impianto: 6 anni.

Stato del terreno: diserbato sulla fila e inerbito tra le fila.

Irrigazione: a goccia con manichetta al terreno.

Attrezzature impiegate: nebulizzatore spalleggiato.

Schema sperimentale: blocco randomizzato con 4 ripetizioni.

Numero tesi: 22.

Numero piante per parcella: 4 piante.

Dimensione parcella: 19,2 m².

Modalità di esecuzione: i trattamenti sono stati eseguiti secondo le modalità indicate nello schema di impostazione (Tab. 1). La bagnatura è stata effettuata avendo cura di raggiungere e non oltrepassare il limite del gocciolamento. Il volume impiegato è stato di 650 - 909 L/Ha in funzione dello sviluppo della vegetazione.

Nella prova sono stati eseguiti 2 trattamenti cumulativi con Penncozeb 200 g/100 L il 24/4 e 1/5 ad eccezione del Testimone.

Tab. 1 – Schema di impostazione

| Tesi | Prodotto | Sostanza attiva | Tempistica d'intervento gg | Dose formulato g o mL/100L. |
|-------------|-----------------|----------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| 1 | TESTIMONE | - | - | - |
| 2 | Forum 50 WP | Dimetomorf 50% | 7 | 50 |
| 3 | Pergado SC | Mandipropamid 250 g/L | 7 | 60 |
| 4 | Ridomil Gold Mz | Metalaxil M+mancozeb | 7 | 250 |
| 5 | Enervin SC | ametoctradin | 7 | 150 |
| 6 | Mildicut | Cyazofamid+fosfonato di Na | 7 | 450 |
| 7 | Curzate | Cymoxanil 20% | 7 | 70 |
| 8 | Zoxium SC | Zoxamide 240 | 7 | 75 |
| 9 | Folpan WDG | Folpet 80% | 7 | 150 |
| 10 | Penncozeb | Mancozeb 75% | 7 | 250 |
| 11 | Zorvec+Folpan* | Oxanthiapiprolin+folpet | 7 | 0,2+1,25 |

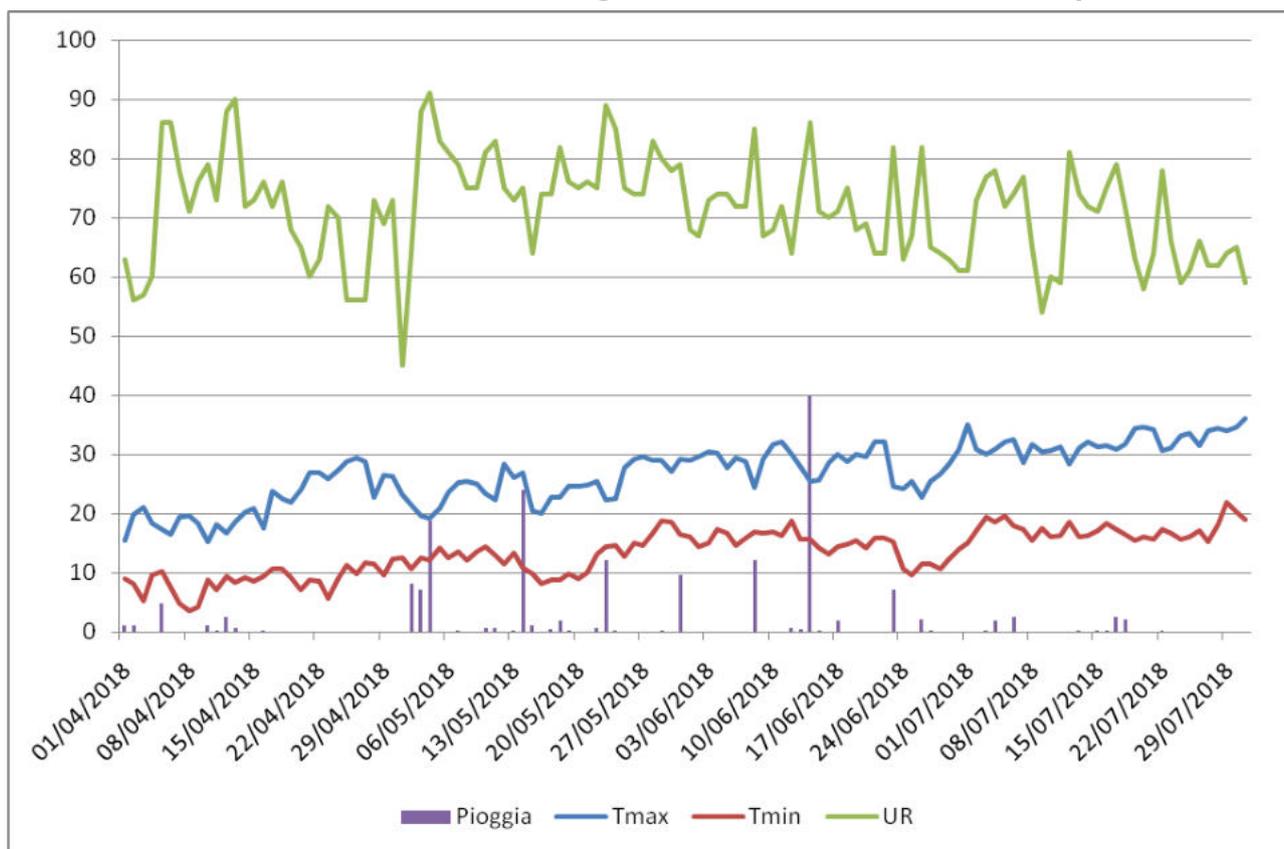
*miscela estemporanea

| Tesi | Prodotto | Sostanza attiva | Tempistica d'intervento gg | Dose formulato g o mL/100L. |
|-------------|-----------------|----------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| 1 | TESTIMONE | - | - | - |
| 2 | Forum 50 WP | Dimetomorf 50% | 10 | 50 |
| 3 | Pergado SC | Mandipropamid 250 g/L | 10 | 60 |
| 4 | Ridomil Gold Mz | Metalaxil M+mancozeb | 10 | 250 |
| 5 | Enervin SC | ametoctradin | 10 | 150 |
| 6 | Mildicut | Cyazofamid+fosfonato di Na | 10 | 450 |
| 7 | Curzate | Cymoxanil 20% | 10 | 70 |
| 8 | Zoxium SC | Zoxamide 240 | 10 | 75 |
| 9 | Folpan WDG | Folpet 80% | 10 | 150 |
| 10 | Penncozeb | Mancozeb 75% | 10 | 250 |
| 11 | Zorvec+Folpan* | Oxanthiapiprolin+folpet | 10 | 0,2+1,25 |

*miscela estemporanea

Andamento climatico

Grafico. 1: Tebano. Andamento climatico registrato durante l'esecuzione della prova.



Le condizioni meteorologiche registrate nel sito di prova durante il periodo sono qui di seguito riepilogate.

- I primi due mesi dell'inverno 2017-2018 si sono distinti per le basse temperature e le scarse precipitazioni (in particolare, gli eventi piovosi sono stati assenti a gennaio) che hanno portato a una preoccupante situazione di siccità.
- febbraio 2018 è stato uno dei più piovosi degli ultimi 20 anni: in particolare, la terza decade del mese è stata caratterizzata da frequenti eventi piovosi (spesso nevosi), che hanno risolto il problema della penuria d'acqua nella regione; nel complesso, il mese è stato caratterizzato da temperature basse, con gelate notturne che hanno colpito principalmente gli ultimi giorni del mese.
- I primi giorni di marzo 2018 furono freddi e con forti gelate: le temperature sono aumentate a metà del mese e poi sono scese di nuovo negli ultimi dieci giorni portando nuove gelate.
- Aprile 2018 fu eccezionalmente caldo e secco: le temperature medie furono circa 2-3 ° C superiori alla norma e la quantità di pioggia è stata inferiore alle attese per questo mese (periodo di riferimento 1991-2015) ed ha portato ad un clima particolarmente siccitoso.
- Maggio 2018 è stato caratterizzato dalla variabilità meteorologica: le piogge sono state complessivamente superiori alle medie registrate nel periodo 2001-2015 in questo periodo, con deviazioni positive (valori regionali medi) di circa 30 mm, superiori del 40% rispetto al periodo di riferimento; le temperature registrate furono vicine (temperatura massima) o superiori (temp. minima) alla norma.
- Giugno 2018 è stato caratterizzato da piogge nella norma; in particolare nella prima metà del mese si sono verificati frequenti temporali. Le temperature furono in linea con quelle del periodo, all'interno della norma.

RISULTATI

Tab.2 – Risultati dei rilievi tesi a 7 giorni.

| Tesi | Formulato commerciale | Data dei trattamenti | Rilievo del 19/6 | | Rilievo del 26/6 | |
|------|-----------------------|--|--------------------------------|-----------------------|--------------------|-------------------------|
| | | | % foglie colpite | % sup. foglie colpite | % Grappoli colpiti | % sup. Grappolo colpita |
| 1 | Testimone | - | 33,8 a ⁽¹⁾ | 5,48 | 57,5 a | 4,76 a |
| 2 | Forum 50 WP | 9/5, 16/5 23/5, 30/5 6/6, 12/6 19/6, 26/6 | 7,3 b (78,5) ⁽²⁾ | 0,48 ab (91,3) | 13,0 c (77,4) | 0,68 cd (85,8) |
| 3 | Pergado SC | | 10,3 b (69,6) | 0,86 a (84,4) | 22,5 b (60,9) | 2,23 b (53,3) |
| 4 | Ridomil Gold Mz | | 0,0 c (100) | 0,00 b (100) | 0,0 d (100) | 0,0 d (100) |
| 5 | Enervin SC | | 0,0 c (100) | 0,00 b (100) | 0,0 d (100) | 0,0 d (100) |
| 6 | Mildicut | | 1,3 c (96,3) | 0,09 b (98,3) | 0,0 d (100) | 0,0 d (100) |
| 7 | Curzate | | 7,8 b (77,0) | 0,49 ab (91,0) | 20,5 b (64,4) | 1,15 bc (75,9) |
| 8 | Zoxium SC | | 0,8 c (97,8) | 0,04 b (99,3) | 0,0 d (100) | 0,0 d (100) |
| 9 | Folpan WDG | | 0,0 c (100) | 0,00 b (100) | 0,0 d (100) | 0,0 d (100) |
| 10 | Penncozeb | | 0,0 c (100) | 0,00 b (100) | 0,0 d (100) | 0,0 d (100) |
| 11 | Zorvec+Folpan | | 0,0 c (100) | 0,00 b (100) | 0,0 d (100) | 0,0 d (100) |

⁽¹⁾ media di 4 ripetizioni; valori contrassegnati da lettere diverse risultano essere statisticamente differenti (SNK Test $p \leq 0.05$).

⁽²⁾ Grado d'azione Abbot.

Tab.2 – Risultati dei rilievi tesi a 7 giorni.

| Tesi | Formulato commerciale | Data dei trattamenti i | Rilievo del 11/7 | | Rilievo del 11/7 | |
|------|-----------------------|--|----------------------------------|-----------------------|--------------------|-------------------------|
| | | | % foglie colpite | % sup. foglie colpite | % Grappoli colpiti | % sup. Grappolo colpita |
| 1 | Testimone | - | 91,3 a ⁽¹⁾ | 38,29 | 86,5 a | 10,53 |
| 2 | Forum 50 WP | 9/5, 16/5 23/5, 30/5 6/6, 12/6 19/6, 26/6 | 61,5 bc (32,6) ⁽²⁾ | 10,21 (73,3) | 28,0 b (67,6) | 0,93 b (91,2) |
| 3 | Pergado SC | | 81,0 ab (11,2) | 18,14 (52,6) | 58,5 a (32,4) | 2,35 a (77,7) |
| 4 | Ridomil Gold Mz | | 16,0 de (82,5) | 0,57 (98,5) | 0,0 d (100) | 0,0 c (100) |
| 5 | Enervin SC | | 34,3 cd (62,5) | 2,18 (94,3) | 5,5 c (93,6) | 0,14 c (98,7) |
| 6 | Mildicut | | 45,0 cd (50,7) | 3,66 (90,4) | 11,0 c (87,3) | 0,35 c (96,7) |
| 7 | Curzate | | 83,3 ab (8,8) | 16,56 (56,8) | 71,5 a (17,3) | 2,69 a (74,5) |
| 8 | Zoxium SC | | 27,5 cd (69,9) | 2,42 (67,3) | 2,5 cd (97,1) | 0,06 c (99,4) |
| 9 | Folpan WDG | | 37,8 cd (58,6) | 4,35 (88,6) | 3,5 c (96,0) | 0,13 c (98,8) |
| 10 | Penncozeb | | 32,5 cd (64,4) | 2,09 (78,1) | 2,5 cd (97,1) | 0,06 c (99,4) |
| 11 | Zorvec+Folpan | | 2,0 e (97,8) | 0,07 (99,3) | 0,0 d (100) | 0,0 c (100) |

⁽¹⁾ media di 4 ripetizioni; valori contrassegnati da lettere diverse risultano essere statisticamente differenti (SNK Test $p \leq 0.05$).

⁽²⁾ Grado d'azione Abbot.

Tab.4 – Risultati dei rilievi tesi a 10 giorni

| Tesi | Formulato commerciale | Data dei trattamenti | Rilievo del 19/6 | | Rilievo del 26/6 | |
|------|-----------------------|--------------------------------------|---------------------------------|-----------------------|--------------------|-------------------------|
| | | | % foglie colpite | % sup. foglie colpite | % Grappoli colpiti | % sup. Grappolo colpita |
| 1 | Testimone | - | 43,0 a ⁽¹⁾ | 8,26 | 71,0 a | 11,11 a |
| 2 | Forum 50 WP | 9/5, 18/5 28/5, 6/6 15/6, 26/6 | 13,0 a (69,7) ⁽²⁾ | 1,37 (83,4) | 16,0 b (77,5) | 1,04 bc (90,7) |
| 3 | Pergado SC | | 18,5 a (57,0) | 2,51 (69,6) | 20,0 b (71,8) | 2,24 b (79,9) |
| 4 | Ridomil Gold Mz | | 0,0 b (100) | 0,00 (100) | 0,0 c (100) | 0,0 c (100) |
| 5 | Enervin SC | | 0,8 b (98,3) | 0,08 (99,0) | 0,0 c (100) | 0,0 c (100) |
| 6 | Mildicut | | 1,0 b (97,7) | 0,03 (99,7) | 0,0 c (100) | 0,0 c (100) |
| 7 | Curzate | | 16,8 a (61,1) | 1,99 (75,9) | 26,0 b (63,4) | 2,91 b (73,8) |
| 8 | Zoxium SC | | 0,8 b (98,3) | 0,02 (99,8) | 0,0 c (100) | 0,0 c (100) |
| 9 | Folpan WDG | | 0,3 b (99,4) | 0,01 (99,9) | 0,0 c (100) | 0,0 c (100) |
| 10 | Penncozeb | | 0,0 b (100) | 0,00 (100) | 0,0 c (100) | 0,0 c (100) |
| 11 | Zorvec+Folpan | | 0,0 b (100) | 0,00 (100) | 0,0 c (100) | 0,0 c (100) |

⁽¹⁾ media di 4 ripetizioni; valori contrassegnati da lettere diverse risultano essere statisticamente differenti (SNK Test $p \leq 0.05$).

⁽²⁾ Grado d'azione Abbot.

Tab.4 – Risultati dei rilievi tesi a 10 giorni

| Tesi | Formulato commerciale | Data dei trattamenti | Rilievo del 6/7 | | Rilievo del 11/7 | |
|------|-----------------------|--------------------------------------|---------------------------------|-----------------------|--------------------|-------------------------|
| | | | % foglie colpite | % sup. foglie colpite | % Grappoli colpiti | % sup. Grappolo colpita |
| 1 | Testimone | - | 90,5 a ⁽¹⁾ | 45,86a | 85,0 a | 11,76 |
| 2 | Forum 50 WP | 9/5, 18/5 28/5, 6/6 15/6, 26/6 | 80,5 a (11,1) ⁽²⁾ | 18,85 b (58,9) | 57,5 a (32,4) | 2,20 a (81,3) |
| 3 | Pergado SC | | 80,5 a (11,1) | 24,18 b (47,3) | 54,0 a (36,5) | 2,00 a (83,0) |
| 4 | Ridomil Gold Mz | | 21,3 c (76,5) | 2,89 e (93,7) | 2,0 cd (97,7) | 0,05 b (99,6) |
| 5 | Enervin SC | | 53,0 b (41,4) | 9,81 c (78,6) | 15,0 b (82,4) | 0,53 b (95,5) |
| 6 | Mildicut | | 38,8 b (57,2) | 4,88 de (89,4) | 18,0 b (78,8) | 0,69 b (94,2) |
| 7 | Curzate | | 88,8 a (1,9) | 21,03 b (54,2) | 62,0 a (27,1) | 3,00 a (74,5) |
| 8 | Zoxium SC | | 37,5 b (58,6) | 6,04 cd (86,8) | 6,5 bc (92,4) | 0,16 b (98,6) |
| 9 | Folpan WDG | | 45,5 b (49,7) | 7,06 cd (84,6) | 3,5 bc (95,9) | 0,09 b (99,3) |
| 10 | Penncozeb | | 44,0 b (51,4) | 6,19 cd (86,5) | 9,5 b (88,8) | 0,35 b (97,0) |
| 11 | Zorvec+Folpan | | 3,8 d (95,9) | 0,19 f (99,6) | 0,0 d (100) | 0,0 b (100) |

⁽¹⁾ media di 4 ripetizioni; valori contrassegnati da lettere diverse risultano essere statisticamente differenti (SNK Test $p \leq 0.05$).

⁽²⁾ Grado d'azione Abbot.

Il mese di aprile 2018 è stato estremamente siccitoso con temperature molto al di sopra delle medie climatiche. Questo ha presumibilmente portato ad una devitalizzazione dell'inoculo che era maturato con le piogge di Marzo. La conseguenza diretta di questa situazione è stata la mancanza di infezioni primarie rispetto alle precipitazioni che si sono avute nella prima parte di Maggio. Successivamente le condizioni climatiche sono state favorevoli con precipitazioni anche abbondanti ben distribuite fino alla fine di Giugno ed elevata umidità relativa.

I primi sintomi della malattia sono stati osservati sulle foglie il 30 Maggio, a seguito degli eventi infettivi occorsi dalla metà del mese mentre sul grappolo il 6 Giugno.

Il rilievo effettuato il 19 giugno sulle foglie ed il 26 giugno sui grappoli, ha mostrato nel testimone non trattato un'incidenza della malattia del 34% sulle foglie con una gravità del 6% e del 57% di incidenza sui grappoli con una severità del 5%.

In questa fase si sono evidenziate delle differenze significative tra i vari prodotti testati. Un controllo completo è stato ottenuto da Ridomil Mz, Enervin Sc, Folpan WDG, Penncozeb e dalla miscela estemporanea tra il nuovo antiperonosporico lo Zorvec ed il Folpan. Controllo quasi completo(oltre il 95%) per Zoxium e Mildicut mentre risultati inferiori si sono evidenziati nelle tesi Pergado SC(70 e 60% di efficacia su foglie e grappoli), Forum 50 WP (80% di efficacia) e Curzate (80 e 70% di efficacia).

Nel rilievo eseguito l' 11 Luglio, la prova mostra come il testimone non trattato abbia raggiunto un attacco del 91% sulle foglie e dell' 86% sui grappoli con un'intensità di malattia pari al 38% ed al 11% su foglie e grappoli rispettivamente.

I risultati ottenuti confermano l'andamento visto nel primo rilievo e mostrano come Ridomil Mz, Zorvec+Folpan ottengano i migliori risultati sia su foglie che grappoli. Tra i prodotti utilizzati in purezza, ottima performance è stata ottenuta da Zoxium ma anche da Enervin SC, Mildicut, Folpan e Penncozeb. Questi ultimi due prodotti hanno manifestato, come da loro caratteristiche, un naturale calo di efficacia sulle foglie mentre molto buona è stata l'efficacia ottenuta su grappolo. Efficacia inferiore è stata quella di Forum mentre non soddisfacente è stata la capacità di controllo della malattia da parte di Pergado e di Curzate.

CONCLUSIONI finali

L'andamento meteorologico della primavera-estate 2017 è stato particolarmente sfavorevole per l'avvio e la progressione delle infezioni di peronospora. In questo contesto nessuna valutazione può essere fatta sui diversi prodotti saggiati e sulla loro persistenza nella località di Tebano poiché hanno garantito una protezione totale sia delle foglie che dei grappoli. Nella prova eseguita in località Bagnacavallo si è avuta una pressione bassa della malattia (comparsa tardivamente nel vigneto in prova). Nonostante ciò si sono ottenute indicazioni interessanti sui prodotti che si sono dimostrati efficaci nel contenere la malattia garantendo una protezione adeguata del grappolo anche se nessuna considerazione può essere fatta sulla persistenza dei prodotti a causa delle esigue infezioni che si sono avute.

Nell'ultima annualità del progetto, l'andamento meteorologico è stato favorevole e la malattia si è presentata con un attacco di medio-alta importanza.

I prodotti migliori sono stati Zorvec e Ridomil che si sono avvantaggiati del partner di copertura presente nel formulato commerciale; ottima efficacia anche da parte di alcuni prodotti utilizzati in purezza quali Zoxium ma anche da Enervin SC, Mildicut, Folpan e Penncozeb. Non soddisfacente è stato il risultato ottenuto da Forum, Pergado e Curzate.

1.3 CONTENIMENTO DEL MARCIUME ACIDO DELLE UVE IN VENDEMMIA

Uar: ASTRA

OBIETTIVI

Valutare l'efficacia di trattamenti effettuati con diversi fungicidi a basso impatto ambientale a confronto tra di loro e con un testimone non trattato.

Anno 2016

MATERIALI E METODI

Coltura: Vite

Ambiente: Pieno campo

Target. Marciume acido della vite (*Candida spp.*, *Kloeckera apiculata*, *Hanseniaspora uvarum*, *Metschnikowia pulcherrima*, *Saccharomyces viti*).

Periodi di Esecuzione: Settembre – Ottobre 2016

Azienda: All Vineyard

Località: Tebano – 48018 Faenza (RA).

Coltura: Vite

Varietà: Trebbiano romagnolo

Forma di allevamento: Spalliera - Casarsa.

Sesto di impianto: 3,6 m x 1,5 m.

Età dell'impianto: 20 anni.

Stato del terreno: lavorato sulla fila e inerbito tra le fila.

Irrigazione: a goccia.

Attrezzature impiegate: nebulizzatore spalleggiato.

Schema sperimentale: blocco randomizzato con 4 ripetizioni.

Numero tesi: 9.

Numero piante per parcella: 5 piante.

Dimensione parcella: 26,25 m².

Modalità di esecuzione: i trattamenti sono stati eseguiti secondo le modalità indicate nello schema di impostazione (Tab. 1). La bagnatura è stata effettuata avendo cura di raggiungere e non oltrepassare il limite del gocciolamento. Il volume impiegato è stato di 1140 L/Ha.

Rilievi: 2 (uno iniziale pre trattamento e uno alla raccolta).

Modalità di esecuzione dei rilievi: Osservazione visiva di 50 grappoli nella parte centrale di ogni parcella e valutazione dell'incidenza e severità della malattia:

- incidenza della malattia = percentuale di grappoli colpiti, ottenuta contando il numero di grappoli con sintomi rispetto al numero totale di grappoli osservati (presenza/assenza di sintomi).

- severità della malattia = area del grappolo con presenza di sintomi, espressa in percentuale di superficie colpita, ottenuta stimando la superficie attaccata in accordo con la seguente scala di:

0 = assenza di sintomi;

1 = 0,1 ÷ 5,0% di superficie con sintomi;

2 = 5,1 ÷ 15,0% di superficie con sintomi;

3 = 15,1 ÷ 40,0% di superficie con sintomi;

4 = 40,1 ÷ 70,0% di superficie con sintomi;

5 = 70,1 ÷ 100,0% di superficie con sintomi.

Dal testimone non trattato in ciascuna data del rilievo è stato raccolto un campione di uva per ogni ripetizione al fine di analizzare contenuto zuccherino, pH e acidità totale e quindi determinare il grado di maturazione delle uve per correlare lo sviluppo della malattia con la suscettibilità del grappolo.

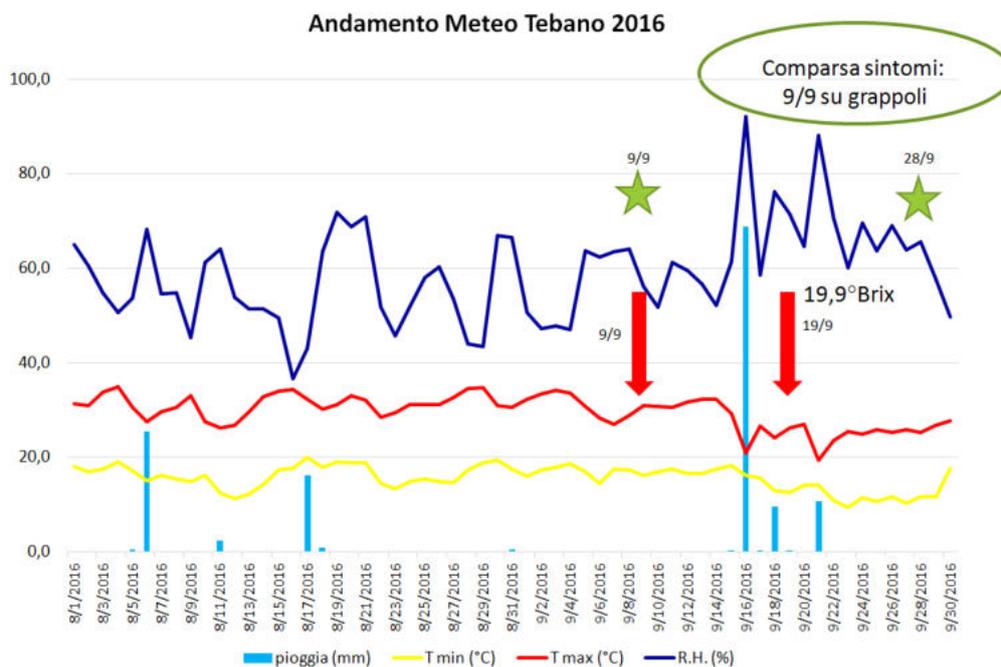
Tab. 1 – Schema di impostazione

| Tesi | Formulato commerciale | P.a. | Dose (g o ml/Ha) | Data trattamento |
|-------------|--------------------------------------|--|-------------------------|-------------------------|
| 1 | Testimone | - | - | - |
| 2 | Metabisolfito enologico (da cantina) | metabisolfito di K puro | 6 g / 100 l | 9/9 19/9 |
| 3 | Decis Evo | deltametrina (25 g / l) | 50 ml / 100 l | |
| 4 | Karma 85 | bicarbonato di K (85%) | 5000 g/ Ha | |
| 5 | Antimyc | <i>Bacillus licheniformis</i> , <i>Thricoderma harzianum</i> , <i>Bacillus subtilis</i> | 300 ml / 100 l | |
| 6 | 3Logy | eugenolo (33 g/ l), geraniolo (66 g / l), timolo (66 g / l) | 4000 ml / Ha | |
| 7 | PrevAm Plus | olio essenziale di arancio dolce (60 g / l) | 500 ml / 100 l | |
| 8 | Switch | cyprodinil (37,5%) + fludioxonil (25%) | 800 g / Ha | |
| 9 | Polyversum | Phytium oligandrum | 300 g / Ha | |

RISULTATI

La prova è stata svolta nell'estate 2016 e l'andamento meteorologico durante il periodo è mostrato nel grafico 1.

Grafico. 1: Tebano. Andamento climatico registrato durante l'esecuzione della prova.



Fonte dei dati: A.R.P.A. – Servizio Meteorologico della Regione Emilia Romagna.

Localizzazione della Stazione Meteorologica: Tebano (RA) -; Latitudine N 44.1733°; Longitudine E 11.4659°. Distanza dal sito di prova: circa 5.0 km.

Settembre 2016 nella sua prima metà, ha presentato temperature al di sopra della norma (di circa 2°C) che hanno portato a temperature simili a quelle del mese precedente. Tale situazione è stata poi modificata dall'arrivo di correnti oceaniche che hanno portato a diversi fenomeni temporaleschi con precipitazioni elevate superiori a quelle di riferimento riportando le temperature in linea con i dati storici. Il 15 Settembre un violento temporale (oltre 60 mm di pioggia caduta) ha interessato il sito della prova innescando le condizioni favorevoli allo scoppio epidemico della malattia.

I risultati emersi durante i rilievi svolti sono descritti in tabella 2 e 3.

L'alta pressione della malattia ha messo a dura prova i diversi formulati impiegati. Alla raccolta il 69% dei grappoli si presentavano sintomatici con una severità di poco superiore al 10%. Tra i prodotti impiegati gli unici che hanno mostrato un'attività sono stati PrevAm Plus (tesi 7) con un'efficacia sulla severità di quasi il 40% e Polyversum (tesi 9) con un'efficacia del 43%, tuttavia la disformità presente nel campo in prova non ha permesso di differenziare statisticamente tali tesi dalle altre in prova.

Un discorso a parte merita Decis Evo (tesi 3) che essendo un'insetticida ha un meccanismo d'azione completamente diverso: esso avrebbe dovuto limitare i danni in maniera indiretta abbattendo la presenza di *Drosophila melanogaster*; probabilmente tale strategia andrebbe rivista in prove a parcelloni per non avere le inevitabili interferenze negative con la popolazione presente nelle parcelle limitrofe.

Tab.2 – Risultati dei rilievi.

| Tesi | Formulato commerciale | Dose (g o ml/Ha) | Data dei trattamenti | Rilievo del 9/9 | | Rilievo del 28/9 | |
|-----------------|-------------------------|------------------|----------------------|--------------------|-------------------------|--------------------|-------------------------|
| | | | | % grappoli colpiti | % sup. grappolo colpita | % grappoli colpiti | % sup. grappolo colpita |
| 1 | Testimone | - | - | 3,5 a | 0,8 a | 69,0 a | 11,2 a |
| 2 | Metabisolfito enologico | 6 g / 100 l | 9/9 19/9 | 6,0 a | 1,2 a | 75,5 a (0,0) | 12,4 a (0,0) |
| 3 | Decis Evo | 50 ml / 100 l | | 4,5 a | 1,0 a | 65,5 a (5,1) | 9,8 a (12,9) |
| 4 | Karma 85 | 5000 g/ Ha | | 1,5 a | 0,3 a | 60,0 a (13,0) | 9,3 a (17,0) |
| 5 | Antimyc | 300 ml / 100 l | | 5,5 a | 1,8 a | 69,5 a (0,0) | 10,7 a (4,3) |
| 6 | 3Logy | 4000 ml / Ha | | 6,0 a | 2,5 a | 65,5 a (5,1) | 9,5 a (14,8) |
| 7 | PrevAm Plus | 500 ml / 100 l | | 2,0 a | 0,2 a | 58,5 a (15,2) | 6,8 a (38,9) |
| 8 | Switch | 800 g / Ha | | 3,0 a | 0,5 a | 59,0 a (14,5) | 8,2 a (27,3) |
| 9 | Polyversum | 300 g / Ha | | 2,0 a | 0,5 a | 52,5 a (23,9) | 6,4 a (43,0) |
| Significatività | | | | Sì | Sì | Sì | Sì |

⁽¹⁾ media di 4 ripetizioni; valori contrassegnati da lettere diverse risultano essere statisticamente differenti (SNK Test $p \leq 0.05$). Dati trasformati con Arc sen radq (#) o Radq (x+.5) (@) prima dell'analisi per soddisfare il Test di Bartlett

⁽²⁾ Grado d'azione calcolato con la formula di Abbott.

Tab.3 – Grado di maturazione (9/9)

| Rip | ° Brix | pH | Ac. Tot. g/l |
|-------|--------|----|--------------|
| media | 19,9 | - | - |

CONCLUSIONI

La prova conferma ad oggi la mancanza di formulati validi nel contenere tale avversità. Gli unici prodotti che hanno mostrato una minima attività (che dovrà essere approfondita e valutata in altre prove) sono stati PrevAm Plus e Polyversum.

Anno 2017

MATERIALI E METODI

Coltura: Vite

Ambiente: Pieno campo

Target. Marciume acido della vite (*Candida spp.*, *Kloeckera apiculata*, *Hanseniaspora uvarum*, *Metschnikowia pulcherrima*, *Saccharomyces vini*).

Periodi di Esecuzione: Agosto – Settembre 2017

Azienda: All Vineyard

Località: Tebano – 48018 Faenza (RA).

Coltura: Vite

Varietà: Trebbiano romagnolo

Forma di allevamento: Casarsa.

Sesto di impianto: 3,5 x 1,5 m.

Età dell'impianto: 21 anni.

Stato del terreno: lavorato sulla fila e inerbito tra le fila.

Irrigazione: a goccia.

Attrezzature impiegate: nebulizzatore spalleggiato.

Schema sperimentale: blocco randomizzato con 4 ripetizioni.

Numero tesi: 9.

Numero piante per parcella: 5 piante.

Dimensione parcella: 26,25 m².

Modalità di esecuzione: i trattamenti sono stati eseguiti secondo le modalità indicate nello schema di impostazione (Tab. 1). La bagnatura è stata effettuata avendo cura di raggiungere e non oltrepassare il limite del gocciolamento. Il volume impiegato è stato di 952 L/Ha.

N° Rilievi: 2 (uno alla comparsa dei primi sintomi e uno alla raccolta).

Modalità di esecuzione dei rilievi: come anno precedente.

Dal testimone non trattato è stato eseguito un monitoraggio per valutare il grado di maturazione delle uve al fine di stabilire il momento propizio per l'inizio dell'esecuzione dei trattamenti. Tale monitoraggio è proseguito ogni 10-12 giorni fino alla vendemmia.

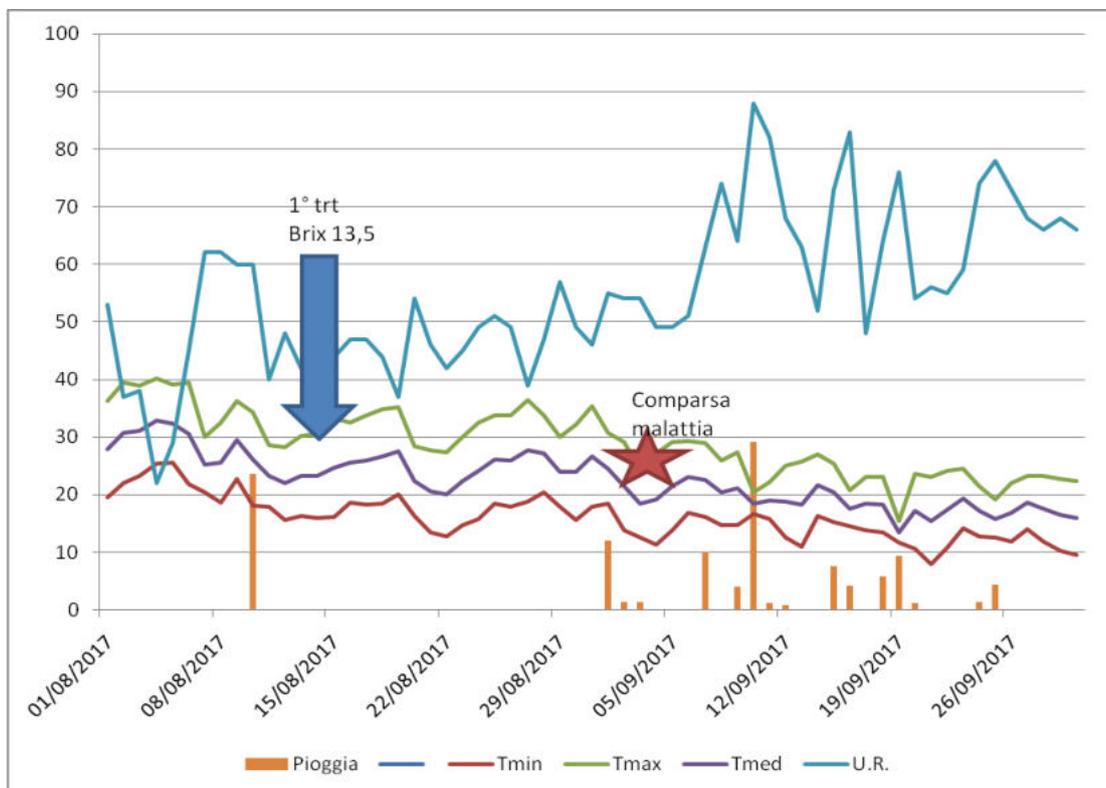
Tab. 1 – Schema di impostazione

| Tesi | Formulato commerciale | P.a. | Dose (g o ml/Ha) | Timing |
|------|-------------------------|---|------------------|--------|
| 1 | Testimone | - | - | - |
| 2 | Gel di silice+botrisine | Silicio+Mn e Zn solfato | 3000+2000 | ABC* |
| 3 | Amilo X | Bacillus amyloliquefaciens | 2000 | ABC |
| 4 | Switch | cyprodinil (37,5%) + fludioxonil (25%) | 800 | ABC |
| 5 | 3Logy | eugenolo (33 g / l), geraniolo (66 g / l) timolo (66 g / l) | 4000 | ABC |
| 6 | Polyversum | Phytium oligandrum | 300 | ABC |
| 7 | PrevAm Plus | olio essenziale di arancio dolce (60 g / l) | 500 ml / 100 l | ABC |
| 8 | Metabisolfito enologico | metabisolfito di K puro | 6 g / 100 l | ABC |
| 9 | Karma 85 | bicarbonato di K (85%) | 5000 | ABC |

(*)A= Brix 13,5; B= A+8/10gg; C= B+8/10gg

Andamento climatico

Grafico. 1: Tebano. Andamento climatico registrato durante l'esecuzione della prova.



Fonte dei dati: A.R.P.A. – Servizio Meteorologico della Regione Emilia Romagna.

Localizzazione della Stazione Meteorologica: Tebano (RA) -; Latitudine N 44.1733°; Longitudine E 11.4659°. Distanza dal sito di prova: circa 2.0 km.

Nella prima settimana di Agosto è stata registrata una eccezionale ondata di caldo: in particolare, nelle aree centro-orientali si sono avute temperature massime fra 40,0 °C e 42,5 °C. Nel complesso, la media delle temperature massime è risultata superiore di circa 3 °C rispetto al dato medio del periodo 2001-2015. Pochi ma intensi eventi temporaleschi si sono verificati in questo periodo: nelle giornate del 6 e 10 e nella notte fra il 19 e 20: i primi due eventi sono stati caratterizzati da forti raffiche di vento e locali grandinate. Nel complesso è caduto il 70% in meno di pioggia attesa per il periodo (dato medio degli ultimi 25 anni)

Il mese di Settembre è risultato il più fresco degli ultimi 15 anni (dati medi storici del periodo 2001-2015). Infatti, l'inizio del mese è stato caratterizzato dal brusco calo delle temperature: in particolare, la temperatura media è diminuita di circa 8°C rispetto al torrido mese di Agosto; ancor più accentuata è risultata la differenza fra i due periodi per quanto riguarda le temperature massime (circa 10 °C). Con l'abbassamento delle temperature si è verificato anche il passaggio di diverse perturbazioni che hanno apportato circa il 50% di pioggia in più rispetto alla quantità attesa per questo periodo dell'anno. Tuttavia, si segnala che in Romagna l'apporto pluviometrico è stato inferiore alle altre zone della regione. Le precipitazioni occorse nella prima metà di Settembre hanno creato condizioni più favorevoli per lo sviluppo dei marciumi proprio nella fase finale della maturazione del grappolo.

RISULTATI

Tab.2 – Risultati dei rilievi.

| Tesi | Formulato commerciale | Dose (g o ml/Ha) | Data applicazioni | Rilievo del 14/9 | | Rilievo del 28/9 | |
|-----------------|--------------------------|------------------|-------------------|------------------------------|-------------------------|--------------------|-------------------------|
| | | | | % grappoli colpiti | % sup. grappolo colpita | % grappoli colpiti | % sup. grappolo colpita |
| 1 | Testimone | - | - | 10,5 a ⁽¹⁾ | 0,38 a | 41,0 a | 1,71 a |
| 2 | Gel di silice +botrisine | 3000+2000 | 16/8, 24/8, 4/9 | 3,0 ab (71,4) ⁽²⁾ | 0,15 a (60,2) | 26,5 ab (35,4) | 0,95 ab (44,3) |
| 3 | Amilo X | 2000 | | 4,0 ab (61,9) | 0,10 a (73,2) | 20,0 ab (51,2) | 0,66 ab (61,4) |
| 4 | Switch | 800 | | 0,5 b (95,2) | 0,05 a (86,8) | 13,5 b (67,1) | 0,38 b (77,6) |
| 5 | 3Logy | 4000 | | 6,5 ab (38,1) | 0,33 a (13,7) | 22,0 ab (46,3) | 0,80 ab (53,2) |
| 6 | Polyversum | 300 | | 5,0 ab (52,4) | 0,29 a (23,7) | 27,0 ab (34,1) | 1,19 ab (30,4) |
| 7 | PrevAm Plus | 500 ml / 100 l | | 2,5 b (76,2) | 0,06 a (83,2) | 25,5 ab (37,8) | 1,2 ab (29,7) |
| 8 | Metabisolfito enologico | 6 g / 100 l | | 2,5 ab (76,2) | 0,10 a (73,2) | 27,5 ab (32,9) | 1,51 ab (11,4) |
| 9 | Karma 85 | 5000 | | 3,0 ab (71,4) | 0,11 a (70,0) | 30,0 ab (26,8) | 1,15 ab (32,5) |
| Significatività | | | | Sì(#) | Sì(#) | Sì(#) | Sì(#) |

⁽¹⁾ media di 4 ripetizioni; valori contrassegnati da lettere diverse risultano essere statisticamente differenti (SNK Test $p \leq 0.05$). Dati trasformati con radq (#) prima dell'analisi per soddisfare il Test di Bartlett

⁽²⁾ Grado d'azione calcolato con la formula di Abbott.

Durante l'esecuzione della prova sperimentale è stato controllato il Brix delle uve (indicatore diretto della maturazione) in quanto ritenuto parametro fondamentale per determinare la suscettibilità del grappolo agli agenti del marciume acido. Con Brix inferiore a 13,5 il rischio di sviluppare marciume è basso, successivamente col progredire della maturazione e l'innalzamento del Brix, aumenta anche la sensibilità delle uve. E' stato raccolto un campione di uva per ogni ripetizione ed è stato controllato il contenuto zuccherino (° Brix) mediante rifrattometro per valutare il grado di maturazione.

Tab.2b – Grado di maturazione

| Data | 16/8 | 24/8 | 4/9 | 14/9 | 28/9 |
|---------------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|
| ° Brix | 13,3 | 15,5 | 18,2 | 17,5 | 20,2 |

Le condizioni climatiche del 2017 non sono state favorevoli alla malattia eccetto nella prima quindicina di Settembre ove si è registrato un andamento meteorologico fresco e piuttosto umido ovvero opposto al trend annuale. In questo contesto si è assistito allo sviluppo di un attacco di bassa entità della malattia che ha colpito, nel secondo e più rappresentativo rilievo eseguito il 28 Settembre, il 41 % dei grappoli nel testimone non trattato con un'intensità dell'1,7% di superficie interessata dai sintomi. Sulla base di questi numeri ed in considerazione della naturale disformità della presenza del patogeno in campo, nessuna valutazione statistica può essere fatta tra i prodotti saggiati che risultano uguali tra loro. A livello numerico la migliore prestazione è stata ottenuta da Switch (70% di efficacia) ma buone prestazioni sono state ottenute anche da Amilo X (55% di efficacia), Trilogy (50% di efficacia), e da tutti gli altri prodotti che hanno fatto registrare un'efficacia intorno al 35-40%.

Anno 2018

MATERIALI E METODI

Coltura: Vite

Ambiente: Pieno campo

Target. Marciume acido della vite (*Candida spp.*, *Kloeckera apiculata*, *Hanseniaspora uvarum*, *Metschnikowia pulcherrima*, *Saccharomyces vini*).

Periodi di Esecuzione: Agosto – Settembre 2018

Azienda: Opere Pie

Località: La Serra – 48014 Castel Bolognese (RA).

Coltura: Vite

Varietà: Sangiovese

Forma di allevamento: Cordone speronato.

Sesto di impianto: 3,5 x 1,2 m.

Età dell'impianto: 20 anni.

Stato del terreno: lavorato inerbito tra e sulle file.

Irrigazione: -.

Attrezzature impiegate: nebulizzatore spalleggiato.

Schema sperimentale: blocco randomizzato con 4 ripetizioni.

Numero tesi: 9.

Numero piante per parcella: 5-6 piante.

Dimensione parcella: 21-25,2 m².

Modalità di esecuzione: i trattamenti sono stati eseguiti secondo le modalità indicate nello schema di impostazione (Tab. 1). La bagnatura è stata effettuata avendo cura di raggiungere e non oltrepassare il limite del gocciolamento. Il volume impiegato è stato di 909 L/ha.

N° Rilievi: 2 (uno alla comparsa dei primi sintomi ed uno alla raccolta).

Modalità di esecuzione dei rilievi: come anno precedente.

Dal testimone non trattato è stato eseguito un monitoraggio per valutare il grado di maturazione delle uve al fine di stabilire il momento propizio per l'inizio dell'esecuzione dei trattamenti. Tale monitoraggio è proseguito ogni 10-12 giorni fino alla vendemmia.

Tab. 1 – Schema di impostazione

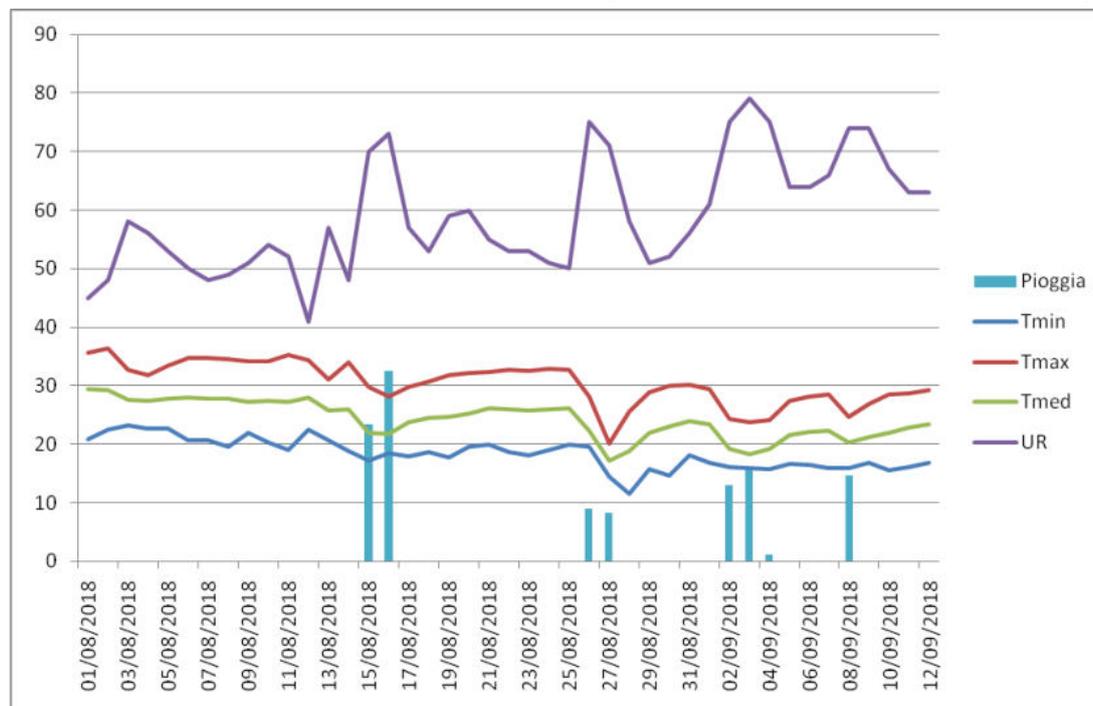
| Tesi | Prodotto | Sostanza attiva | Tempistica d'intervento (*) | Dose formulato g o mL/ha. |
|------|---|--|-----------------------------|---------------------------|
| 1 | TESTIMONE | - | - | - |
| 2 | Gel di silice ⁽²⁾ Gel di silice/Botrisine | Silicato di K+Ca Silicato di K+Ca/betaine+melasso+ossido di K | 2 appl. pre A ABC | 2000 3000+3000 |
| 3 | Amilo X | <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> , | ABC | 2000 |
| 4 | Switch | cyprodinil (37,5%) + fludioxonil (25%) | ABC | 800 |
| 5 | Remedier | | ABC | 1000 |
| 6 | Polyversum | <i>Phytium oligandrum</i> | ABC | 300 |
| 7 | Prev Am | olio di arancio dolce | ABC | 500/100L |
| 8 | Zeolite | Polvere di roccia | ABC | 5000 |
| 9 | Romeo | | ABC | 250 |

(*)A= Brix 13,5; B= A+8/10gg; C= B+8/10gg

⁽²⁾ il gel di silice è stato impiegato anche da solo dall'inviatura in 2 trattamenti ravvicinati con lo scopo di rinforzare la parete cellulare.

Andamento climatico

Grafico. 1: Tebano. Andamento climatico registrato durante l'esecuzione della prova.



Fonte dei dati: A.R.P.A. – Servizio Meteorologico della Regione Emilia Romagna.

Localizzazione della Stazione Meteorologica: Imola M. Neri (BO) -; Latitudine N 44.18°; Longitudine E 11.44°. Distanza dal sito di prova: circa 3.0 km.

Le condizioni meteorologiche registrate nella regione Emilia-Romagna durante il periodo di prova sul campo sono qui di seguito riepilogate.

- Aprile 2018 fu eccezionalmente caldo e secco: le temperature medie erano circa 2-3 ° C superiori alla norma e la quantità di pioggia era inferiore alle attese per questo mese (periodo di riferimento 1991-2015) ciò ha portato ad un clima particolarmente arido.

- Maggio 2018 è stato caratterizzato dalla variabilità meteorologica: le piogge sono state complessivamente superiori alle medie registrate nel periodo 2001-2015 in questo periodo, con deviazioni positive (valori regionali medi) di circa 30 mm, superiori del 40% rispetto al periodo di riferimento; le temperature registrate furono vicine (temperatura massima) o superiore (temp. minima) alla norma.

- Giugno 2018 è stato caratterizzato da piogge come nell'attesa, nella norma; in particolare nella prima metà del mese si sono verificati frequenti temporali. Le temperature erano in linea con quelle del periodo, all'interno della norma.

- Luglio è stato spesso caldo e secco con solo due eventi piovosi. Le piogge erano inferiori alla media.

Agosto è stato caratterizzato da alcuni eventi piovosi che in varie zone sono stati intensi e dannosi. Il principale evento piovoso si è verificato il 15-16 agosto che ha determinato circa 60 mm di pioggia. Questo periodo instabile è continuato anche a Settembre ove diverse piogge anche di elevata intensità (2, 3 e 8 Settembre) hanno creato le condizioni ideali per lo sviluppo della malattia.

RISULTATI

Tab.2 – Risultati dei rilievi. Rilievo marciume acido

| Tesi | Formulato | Sostanza Attiva % o g/l | Dose L o Kg/H a | Date Trattamenti | Rilievo 05/09/18 | | Rilievo 13/09/18 | |
|------|--|--|--------------------|---------------------------------|--------------------------|----------------------|-------------------|-----------------------|
| | | | | | % grap. colpiti | % sup. grap. colpita | % grap. colpiti | % sup. grap. colpita |
| 1 | TESTIMONE | - | - | - | 43,0 a ⁽¹⁾ | 1,75 a | 78,0 a | 13,28 a |
| 2 | GEL DI SILICE GEL DI SILICE/ BOTRISINE | Silicato di K+Ca Silicato di K+Ca/ betaine+melasso+ossi do di K | 2 3+ 3 | 1/8, 6/8 10/8, 21/8, 31/8 | 23,0 ab (46,5) (2) | 1,25 a (28,6) | 45,0 ab (42,3) | 7,43 ab (44,1) |
| 3 | AMYLO-X | <i>Bacillus amyloquefaciens</i> | 2 | 10/8, 21/8, 31/8 | 19,0 ab (55,8) | 1,13 a (35,7) | 40,0 ab (48,7) | 4,13 ab (68,9) |
| 4 | SWITCH | cyprodinil (37,5%) + fludioxonil (25%) | 0,8 | 10/8, 21/8, 31/8 | 15,0 ab (65,1) | 0,45 a (74,3) | 27,0 b (65,4) | 1,85 b (86,1) |
| 5 | REMEDIER | <i>Tricoderma gamsii</i> (ICC 080) 2%, <i>Tricoderma harzianum</i> (ICC 012) 2% | 1 | 10/8, 21/8, 31/8 | 24,0 ab (44,2) | 1,58 a (10,0) | 54,0 ab (30,8) | 10,25 ab (22,8) |
| 6 | POLYVERSUM | <i>Phytium oligandrum</i> | 0,3 | 10/8, 21/8, 31/8 | 14,0 b (67,4) | 0,58 a (67,1) | 34,0 b (56,4) | 5,03 ab (62,2) |
| 7 | PREV-AM | Olio di semi d'arancio | 0,5/10 0L | 10/8, 21/8, 31/8 | 27,0 ab (37,2) | 0,90 a (48,6) | 53,0 ab (32,0) | 8,45 ab (36,4) |
| 8 | ZEOLITE | Polvere di roccia | 5 | 10/8, 21/8, 31/8 | 31,0 ab (27,9) | 2,40 a (0,0) | 44,0 ab (43,6) | 8,70 ab (34,5) |
| 9 | ROMEO | <i>S. cerevisiane</i> | 0,25 | 10/8, 21/8, 31/8 | 14,0 b (67,4) | 0,95 a (45,7) | 43,0 ab (44,9) | 5,28 ab (60,3) |
| - | | | | | (#) | (#) | (#) | (#) |

⁽¹⁾ media di 4 ripetizioni; valori contrassegnati da lettere diverse risultano essere statisticamente differenti (SNK Test $p \leq 0.05$).

(#)Dati trasformati con radq o $\log(x+1)$ o arsen radq prima dell'analisi per soddisfare il Test di Bartlett

⁽²⁾ Grado d'azione calcolato con la formula di Abbott.

Rilievo botrite

| Tesi | Formulato | Sostanza Attiva % o g/l | Dose L o Kg/Ha | Date Trattamenti | Rilievo 05/09/18 | | Rilievo 13/09/18 | |
|------|--|--|----------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------|-------------------|----------------------|
| | | | | | % grap. colpiti | % sup. grap. colpita | % grap. colpiti | % sup. grap. colpita |
| 1 | TESTIMONE | - | - | - | 30,0 a ⁽¹⁾ | 4,35 a | 53,0 a | 7,58 a |
| 2 | GEL DI SILICE GEL DI SILICE/ BOTRISINE | Silicato di K+Ca Silicato di K+Ca/ betaine+melasso+ ossido di K | 2 3+ 3 | 1/8, 6/8 10/8, 21/8, 31/8 | 19,0 ab (36,7) ⁽²⁾ | 1,70 ab (60,9) | 30,0 ab (43,4) | 4,35 ab (42,6) |
| 3 | AMYLO-X | <i>Bacillus amyloquefaciens</i> | 2 | 10/8, 21/8, 31/8 | 7,0 b (76,7) | 0,95 ab (78,2) | 24,0 bc (54,7) | 2,80 b (63,0) |
| 4 | SWITCH | cyprodinil (37,5%)+ fludioxonil (25%) | 0,8 | 10/8, 21/8, 31/8 | 6,0 b (80,0) | 0,23 b (94,8) | 10,0 c (81,1) | 0,73 b (90,4) |
| 5 | REMEDIER | <i>Tricoderma gamsii</i> (ICC 080) 2% <i>Tricoderma harzianum</i> (ICC 012) % | 1 | 10/8, 21/8, 31/8 | 17,0 ab (43,3) | 1,48 ab (66,1) | 27,0 bc (49,1) | 2,75 b (63,7) |
| 6 | POLYVERSUM | <i>Phytium oligandrum</i> | 0,3 | 10/8, 21/8, 31/8 | 9,0 b (70,0) | 1,05 ab (75,9) | 26,0 bc (50,9) | 1,43 b (81,2) |
| 7 | PREV-AM | Olio di semi d'arancio | 0,5/100L | 10/8, 21/8, 31/8 | 12,0 ab (60,0) | 1,20 ab (72,4) | 32,0 bc (39,6) | 3,83 ab (49,5) |
| 8 | ZEOLITE | Polvere di roccia | 5 | 10/8, 21/8, 31/8 | 22,0 ab (26,7) | 1,55 ab (64,4) | 40,0 ab (24,5) | 4,35 ab (42,6) |
| 9 | ROMEO | <i>S. cerevisiane</i> | 0,25 | 10/8, 21/8, 31/8 | 4,0 b (86,7) | 0,25 b (94,3) | 21,0 bc (60,4) | 1,55 b (79,5) |
| | | | | | (#) | (#) | (#) | (#) |

⁽¹⁾ media di 4 ripetizioni; valori contrassegnati da lettere diverse risultano essere statisticamente differenti (SNK Test $p \leq 0.05$).

(#)Dati trasformati con radq o $\log(x+1)$ o arsen radq prima dell'analisi per soddisfare il Test di Bartlett

⁽²⁾ Grado d'azione calcolato con la formula di Abbott.

Durante l'esecuzione della prova sperimentale è stato controllato il Brix delle uve (indicatore diretto della maturazione) in quanto ritenuto parametro fondamentale per determinare la suscettibilità del grappolo agli agenti del marciume acido. Con Brix inferiore a 13,5 il rischio di sviluppare marciume è basso, successivamente col progredire della maturazione e l'innalzamento del Brix, aumenta anche la sensibilità delle uve. E' stato eseguito un monitoraggio sia prima che durante l'esecuzione della prova in cui è stato controllato il contenuto zuccherino (° Brix) mediante rifrattometro per valutare il grado di maturazione. Vista la disformità di maturazione dei grappoli nel campo sperimentale, sono stati scelti i grappoli più maturi che ben rappresentavano quelli che poi si andava a valutare nel corso dei rilievi.

Tab.2b – Grado di maturazione

| Data | 10/8 | 21/8 | 31/8 | 13/9 |
|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| ° Brix | 13,6 | 15,8 | 17,0 | 19,5 |

Le condizioni climatiche, registrate durante la prova, furono caratterizzate da una primavera e un'estate con temperature in linea con la norma. Le piogge sono state nella norma fino a luglio; da agosto ci furono diversi eventi con forti temporali. L'evento piovoso più importante è stato quello del 15 e 16 agosto con circa 60 mm. Altre piogge, che hanno creato le condizioni ideali per lo sviluppo della malattia, sono state quelle di inizio Settembre (il 2,3 e 8) che si sono posizionate proprio in fase di pre-raccolta.

Le applicazioni sono state eseguite a partire dal Brix 13,5 il 10 Agosto e successivamente il 21 Agosto ed il 31 Agosto.

I primi sintomi della malattia sono stati registrati in occasione dell'ultima applicazione alla fine di Agosto. I rilievi eseguiti hanno valutato sia la presenza del marciume acido che della botrite che era presente nel campo sperimentale poiché molti dei prodotti impiegati si dimostrano attivi su entrambi i patogeni. Sul marciume acido, nel rilievo del 5 Settembre sul testimone non trattato c'era un attacco pari al 43% come incidenza e di 1,8% di superficie colpita. Il rilievo successivo, 13 Settembre, mostra come la malattia sia progredita e nel testimone vi era un 13% di grappoli colpiti con un 13% di intensità di malattia. In queste condizioni, i prodotti a basso impatto impiegati, mostrano un'efficacia molto interessante nei confronti del marciume acido che rimane una malattia molto difficile da contrastare anche con i migliori prodotti chimici disponibili sul mercato. Polyversum (60% di efficacia media) conferma i risultati positivi già ottenuti in altre sperimentazioni del passato; Amilo X (55% di efficacia media) e Romeo (52% di efficacia media) dimostrano di avere le performance in linea con i migliori prodotti a basso impatto. Risultati superiori, ma solo a livello numerico, sono stati ottenuti dallo Standard chimico di riferimento (Switch – 75% di efficacia media) che garantisce un ottimo controllo della malattia.

Interessante il comportamento della strategia Gel di silice+Botrisine (43% di efficacia media), e di Zeolite (39% di efficacia media).

Sulla botrite, il rilievo del 5 Settembre mostra come il testimone non trattato presentava il 30% dei grappoli colpiti e un 4,4% di superficie del grappolo con presenza di malattia. Il rilievo successivo, 13 Settembre, evidenzia lo sviluppo della botrite che nel testimone ha colpito il 53% dei grappoli con un'intensità dell'8%. In un contesto di media-bassa pressione di malattia, dalla prova emerge come Polyversum (65% di efficacia media), Romeo (70% di efficacia media), Amilo X (59% di efficacia media) e Remedier (56% di efficacia media) dimostrano di avere una buona efficacia nei confronti della malattia. Buono il comportamento della strategia Gel di silice+Botrisine (43% di efficacia media) che agisce come attivatore delle difese naturali della pianta, di PrevAm (44% di efficacia media) mentre discreta la performance di Zeolite (33% di efficacia media).

CONCLUSIONI del triennio

Le prove eseguite in aziende con buona presenza della malattia confermano ad oggi la mancanza di formulati veramente efficaci nel contenere tale avversità. La sperimentazione si è focalizzata nell'utilizzo di prodotti normalmente utilizzati nella difesa alla botrite. Lo standard scelto è stato lo Switch che ha dimostrato avere un'attività sufficiente anche se altalenante negli anni. Tra i prodotti a basso impatto molto interessanti si sono dimostrati *Phytium oligandrum*, *Bacillus amyloliquefaciens*, *S. cerevisiane* anche se quest'ultimo è stato valutato solo nell'ultima annualità del progetto. Di nessun successo è stato l'impiego di Decis con l'intento di abbattere la popolazione di *Drosophila* (coinvolta nella diffusione dei lieviti indiziati della malattia) ma anche di metabisolfito al fine di bloccare l'attività dei medesimi.

SOTTO-AZIONE 2. ADEGUAMENTO DEL DOSAGGIO DI FORMULATI FITOSANITARI AI PARAMETRI BIOMETRICI IN VITICOLTURA

Uar: ASTRA

OBIETTIVI

Negli ultimi anni le etichette dei formulati fitosanitari hanno visto una notevole evoluzione in funzione dell'applicazione di specifiche disposizioni quali il Regolamento 1272/2008 (*CLP - Classification, Labeling and Packaging*). L'applicazione di questo regolamento ha comportato modifiche in merito a pittogrammi e classificazione di pericolosità di ciascuna formulazione senza introdurre comuni aggiornamenti in merito alla modalità di espressione dei dosaggi. Proprio quest'ultimo aspetto sta divenendo una vera e propria criticità in funzione delle difficoltà interpretative derivanti da modalità di espressione estremamente differenti riportate dall'etichetta di ciascun formulato. Dalla consultazione è possibile infatti individuare dosaggi riferiti a concentrazione e/o a superficie, talvolta integrati da indicazioni relative a volumi minimi e massimi impiegabili, corredate inoltre da indicazioni più o meno perentorie relative all'adeguamento di concentrazione da attuare in funzione della tipologia di attrezzatura e volumi impiegati. Queste indicazioni talvolta integrate da specifiche disposizioni riferite alla fase fenologica possono determinare notevoli difficoltà nella corretta applicazione degli agrofarmaci. In tale contesto oltre agli aspetti legati a questioni formali, ambientali ed economiche rimangono numerose perplessità in funzione dell'efficacia degli stessi interventi di difesa visto che il range di prodotto impiegabile in taluni casi diviene molto ampio.

Questa sottoazione del progetto quindi affronta la questione verificando l'efficacia di dosaggi a concentrazione applicati con volumi crescenti commisurati allo sviluppo vegetativo, rispetto a quantitativi riferiti ad unità di superficie come frequentemente indicato in etichetta senza alcun riferimento a parametri biometrici e fase fenologica.

Anno 2016

MATERIALI E METODI

La prova è stata effettuata in una azienda rappresentativa della viticoltura di pianura in provincia di Reggio Emilia, impiegando attrezzatura aziendale e modalità di rilievo dei dati biometrici di seguito descritti.

Il vigneto oggetto della prova si trova in una zona con una elevata diffusione di impianti viticoli, all'interno della azienda è stato individuato uno specifico appezzamento suddiviso in parcelloni secondo il seguente schema (Fig. 1).

In questa prova è stata presa come avversità di riferimento *Peronospora* (*P. viticola*) pertanto la difesa rispetto alle altre avversità (*Oidio*, *Scafoideo*, *Tignoletta*) è stata effettuata con dosaggi e formulati comuni a ciascuna tesi.

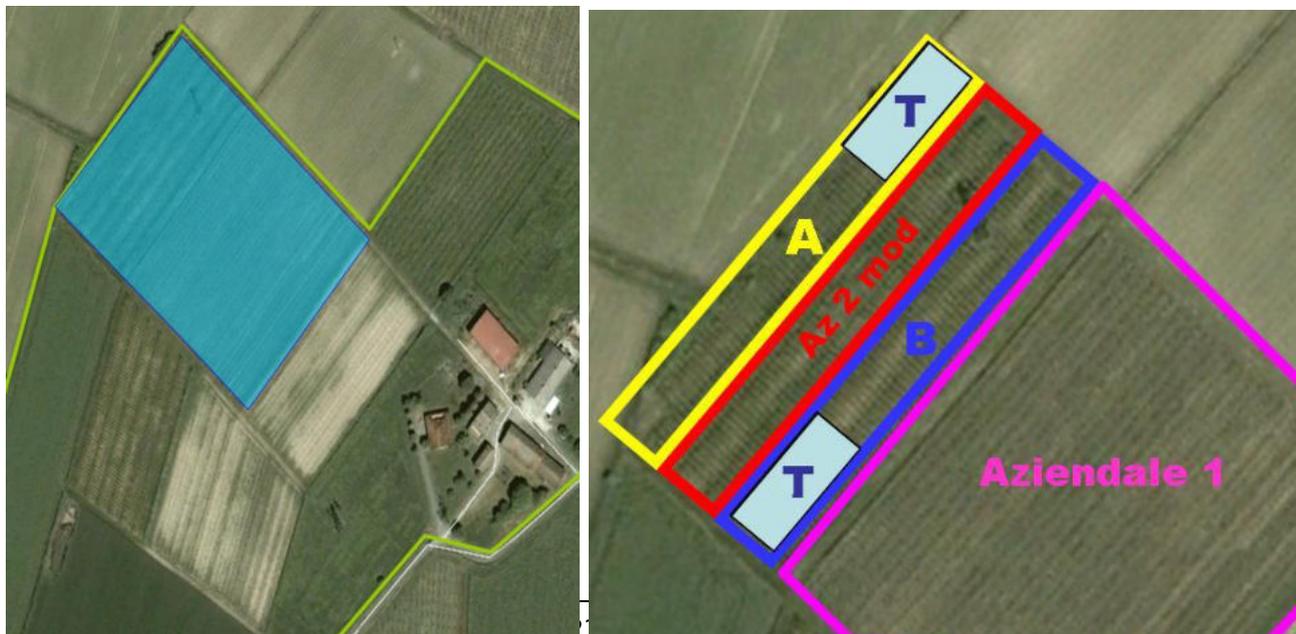
Le applicazioni sono state eseguite mediante attrezzatura aziendale opportunamente verificata e tarata (Fig. 2).

Nel corso della stagione sono stati impiegati volumi di irrorazione crescenti in funzione di periodici rilievi dei parametri biometrici necessari alla definizione rispettivamente dei valori e indici TRV (*Tree Row Volume*) e LAI (*Leaf Area Index*).

Relativamente alla definizione del valore TRV (m³) sono state inizialmente individuate 3 piante per ciascuna tesi a confronto delle quali, in ciascun rilievo, sono state misurate altezza e spessore della chioma. I valori

individuati hanno costituito il parametro per l'individuazione del volume di irrorazione consono alla fase fenologica.

Fig. 1 - Appezamento e disposizione delle parcelle



| | |
|-------------|--|
| Aziendale 1 | Linea AZ 1 - Dosaggio riferito a superficie; Volume nominale di 10 hl/ha |
| Aziendale 2 | Linea AZ 2 - Dosaggio riferito a superficie; Volume nominale di 10 hl/ha |
| Tesi A | Linea Az. 1 - Dosaggio a concentrazione sul volume di acqua impiegato |
| Tesi B | Linea Az. 2. - Dosaggio a concentrazione sul volume di acqua impiegato |



Fig. 2 Attrezzatura aziendale e parametri operativi

| | |
|-------------------------|---------------------------------|
| Modello | Atomozzatore GB - 10 HI |
| Impostazioni e taratura | Mod. ugelli: ATR 80-cod. giallo |
| | Pressione: 15 bar |
| | Numero Ugelli: 4 - 6 - 8 |
| | Velocita: 5 km/h |
| | Volume 210, 350, 510 l/ha |



Fig. 3 - Rappresentazione dello schema di rilievo delle misure per la definizione del volume di vegetazione TRV

Contestualmente al rilievo biometrico è stata effettuata la misura della superficie fogliare con metodo distruttivo di una pianta rappresentativa per ciascuna tesi.

Per ciascuna pianta defogliata, è stata rilevata la superficie fogliare mediante scanner interfacciato con uno specifico software dedicato. Il valore rilevato è stato impiegato per la definizione dell'indice LAI.

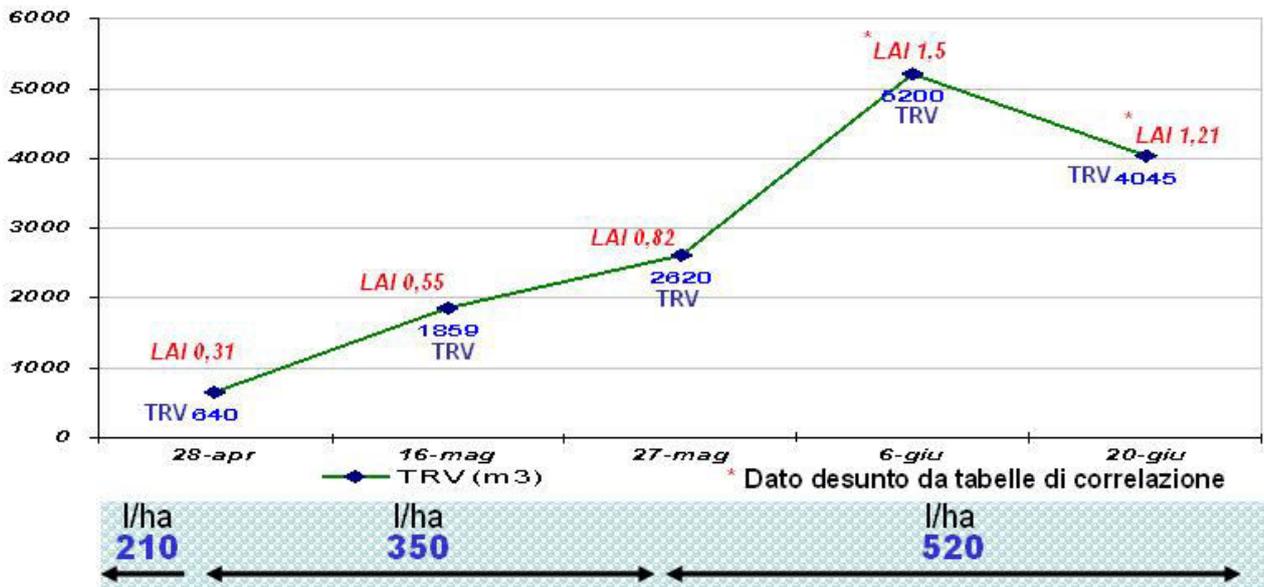
In ciascuna tesi e nei relativi testimoni non trattati sono stati effettuati rilievi settimanali relativi considerando un campione di 200 foglie e 100 grappoli esclusivamente per l'avversità presa come riferimento.

RISULTATI

Il valore LAI riportato in data 6 giugno e 20 giugno è stato desunto da specifiche curve di correlazione approntate negli scorsi anni attraverso la correlazione del volume di vegetazione rilevato e la superficie fogliare constatata mediante metodo distruttivo e misura diretta mediante scanner.

I valori di TRV (m^3/ha) e l'indice LAI calcolati (Fig. 4) hanno costituito la base per la definizione del volume di irrorazione ritenuto consono alla effettiva situazione di campo.

Fig. 4 - Andamento dei valori di TRV e LAI relativi volumi di irrorazione

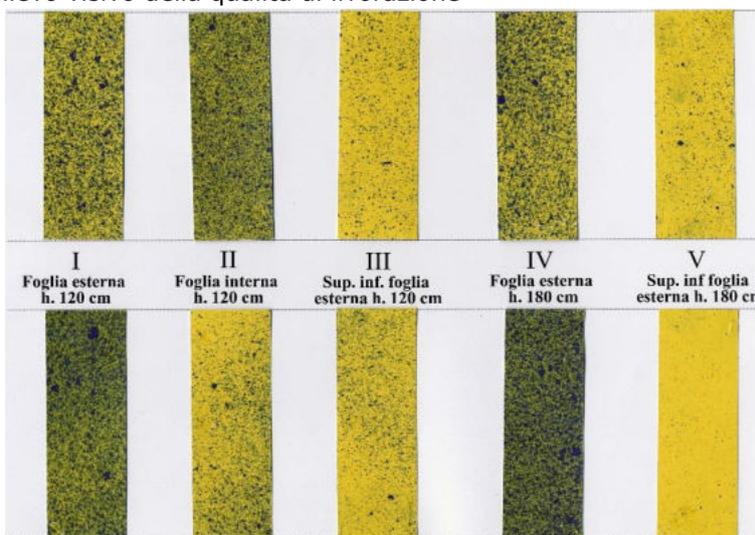


Il volume di irrorazione è stato impostato con una taratura dedicata effettuata in occasione di ciascuna variazione andando ad agire su tipologia di ugelli e pressione, mantenendo invariata la velocità di avanzamento.

I volumi di irrorazione individuati sono variati da 210 l/ha a 350 l/ha per giungere in piena vegetazione a 520 l/ha

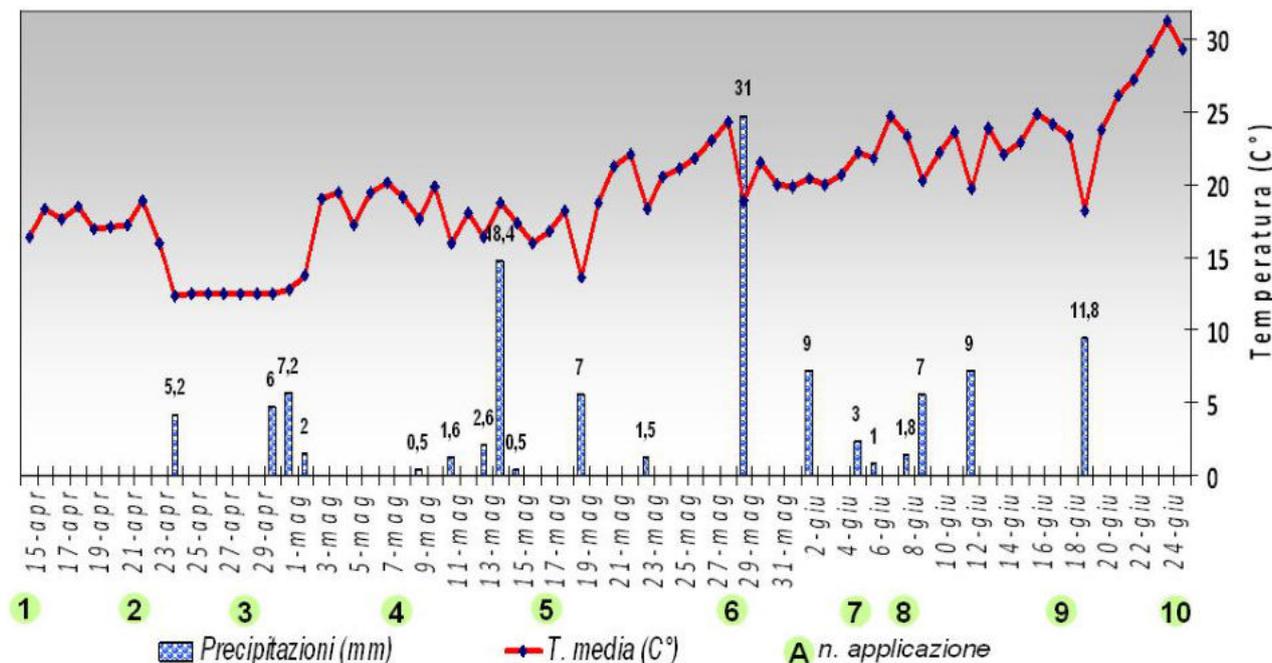
In ciascuna tesi è stato impiegato il volume di irrorazione individuato previa verifica del livello e uniformità di bagnatura mediante l'impiego di cartine idrosensibili applicate in punti codificati della parete vegetativa (Fig. 5)

Fig. 5 - Esempio di rilievo visivo della qualità di irrorazione



I dati meteo presi a riferimento sono aziendali relativamente alle precipitazioni, mentre per quanto concerne le temperature i valori derivano dalla capannina meteo ARPA loc. Masone. (Fig. 6)

Fig. 6 - Andamento delle condizioni ambientali e posizionamento degli interventi



Il timing delle applicazioni relativo a ciascuna tesi è il medesimo della linea aziendale preso a confronto con trattamenti posizionati in funzione dell'andamento meteorologico. Nel corso della prova sono stati effettuati 10 interventi di seguito riassunti (Fig.7).

In tabella 1 vengono riportati i volumi e le dosi effettivamente distribuite rapportate a unità di superficie.

Tabella 1 - Volumi e dosi distribuite rapportate a unità di superficie

| Appl. | Dati applicazione | | | Aziendale 1 Dose Superficie | TESI A Linea Az. 1 Concentrazione |
|-------|-------------------|--------------------|--------------------|---|---|
| | Data | Formulato | Volume irr. (l/ha) | Dose sup. (l-kg/Ha) [Dose conc. (l-Kg/hl)] | Dose sup. (l-kg/Ha) [Dose conc. (l-Kg/hl)] |
| 1 | 14-apr | Polyram DF | 210 | 0,84* - [0,4] | 0,42 - [0,2] |
| 2 | 21-apr | R6 Albis | 350 | 2 - [0,6] | 0,7 - [0,2] |
| 3 | 28-apr | Polyram DF | 350 | 2 - [0,6] | 0,7 - [0,2] |
| 4 | 07-mag | R6 Albis | 350 | 2,5 - [0,7] | 0,9 - [0,25] |
| 5 | 16-mag | Melody Trevi | 350 | 2,5 - [0,7] | 0,9 - [0,25] |
| 6 | 28-mag | Mildicut | 520 | 4 - [0,8] | 2,1 - [0,4] |
| 7 | 04-giu | Polyram DF | 520 | 2 - [0,4] | 1 - [0,2] |
| 8 | 07-giu | Mildicut | 520 | 4 - [0,8] | 2,1 - [0,4] |
| 9 | 17-giu | Poltiglia dispress | 520 | 5 [1,0] | 2,6 - [0,5] |
| 10 | 24-giu | Poltiglia dispress | 520 | 5 [1,0] | 2,6 [0,5] |

*Disaggio ridotto rispetto a quanto indicato per unità di superficie causa errore in fase di preparazione

Fig. 7 - Schema riassuntivo degli interventi antiperonosporici

| Appl. | Dati applicazione | | | Aziendale 2 Dose superficie | TESI B Linea Az. 2 Concentrazione |
|-------|-------------------|--------------------|--------------------|---|---|
| | Data | Formulato | Volume irr. (l/ha) | Dose sup. (l-kg/Ha) [Dose conc. (l-Kg/hl)] | Dose sup. (l-kg/Ha) [Dose conc. (l-Kg/hl)] |
| 1 | 14-apr | Polyram DF | 210 | 0,84* - [0,4] | 0,42 - [0,2] |
| 2 | 21-apr | R6 Albis | 350 | 2 - [0,6] | 0,7 - [0,2] |
| 3 | 28-apr | Polyram DF | 350 | 2 - [0,6] | 0,7 - [0,2] |
| 4 | 07-mag | R6 Albis | 350 | 2,5 - [0,7] | 0,9 - [0,25] |
| 5 | 16-mag | Melody Trevi | 350 | 2,5 - [0,7] | 0,9 - [0,25] |
| 6 | 28-mag | Mildicut | 520 | 4 - [0,8] | 2,1 - [0,4] |
| 7 | 04-giu | Folpan | 520 | 2 - [0,4] | 1 - [0,2] |
| 8 | 07-giu | Quantum F | 520 | 2 - [0,4] | 1 - [0,2] |
| 9 | 17-giu | Quantum F | 520 | 2 - [0,4] | 1 - [0,2] |
| 10 | 24-giu | Poltiglia dispress | 520 | 5 [1,0] | 2,6 [0,5] |

*Disaggio ridotto rispetto a quanto indicato per unità di superficie causa errore in fase di preparazione

Di seguito vengono riportati i valori percentuali relativi a foglie e grappoli recanti sintomi (Fig. 8)

Fig. 8 - Incidenza e sintomi rilevati

| Data rilievo | % Foglie colpite | | | | | % Grappoli colpiti | | | | |
|--------------|------------------|------|----|------|----|--------------------|------|---|------|---|
| | Test | Az 1 | A | Az 2 | B | Test | Az 1 | A | Az 2 | B |
| 21-apr-16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 27-apr-16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 05-mag-16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12-mag-16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18-mag-16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 25-mag-16 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 31-mag-16 | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 07-giu-16 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14-giu-16 | 63 | 0 | 3 | 0 | 0 | 53 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21-giu-16 | 90 | 0 | 4 | 2 | 0 | 78 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 28-giu-16 | 92 | 6 | 12 | 5 | 16 | 98 | 3 | 2 | 2 | 4 |



Dai rilievi si osserva come la prima parte della stagione si sia caratterizzata per l'assenza di infezioni, successivamente, in occasione delle piogge di metà maggio si sono realizzate le condizioni ottimali per eventi infettivi con manifestazione dei sintomi a partire dal 20- 22 maggio sui testimoni non trattati, per poi evolvere con una progressione estremamente rapida fino ad avere la quasi totalità degli organi colpiti con danni che hanno riguardato anche i grappoli a partire indicativamente dalla metà di giugno.

Nelle tesi trattate con dosaggi riferiti a superficie ed in quelle a dosaggi a concentrazione con volumi crescenti l'incidenza è risultata estremamente più contenuta rispetto ai testimoni senza che si siano ravvisate differenze rilevanti per quanto concerne i grappoli.

A livello delle foglie, seppur con incidenza non particolarmente rilevante, la differenza fra le tesi si è accentuata soprattutto nelle ultime fasi della prova.

Nelle tesi trattate a concentrazione si sono infatti manifestate difficoltà di contenimento probabilmente imputabili ad un quantitativo di formulato distribuito eccessivamente contenuto rispetto allo sviluppo vegetativo, con un conseguente deposito per unità di superficie non sufficiente al controllo delle infezioni.

Tale situazione si è determinata a causa di volumi di irrorazione pressoché dimezzati rispetto a quelli nominalmente impiegati in viticoltura con conseguente eccessiva riduzione del quantitativo di formulato distribuito.

CONCLUSIONI

La prova ha evidenziato un contenimento delle infezioni peronosporiche analogo fra le differenti tesi a fronte di un elevato grado di infezione rilevato in ciascun testimone non trattato.

I risultati ottenuti costituiscono una base di riflessione e futuro lavoro richiedendo necessariamente ulteriori validazioni.

In termini quantitativi le tesi trattate con dosaggi a concentrazione hanno visto un contenimento di oltre il 50% in peso di quanto distribuito che, seppur interessante dal punto di vista di sostenibilità ambientale ed economica, appare probabilmente critico quando si raggiungono pieni volumi di vegetazione.

Anno 2017

MATERIALI E METODI

La valutazione dei differenti approcci di quantificazione dei dosaggi è proseguita mantenendo invariati azienda, appezzamento e attrezzatura per la distribuzione ma introducendo una tesi sperimentale atta alla valutazione dell'applicabilità in ambito viticolo di un modello per la definizione del dosaggio in funzione dello sviluppo vegetativo.

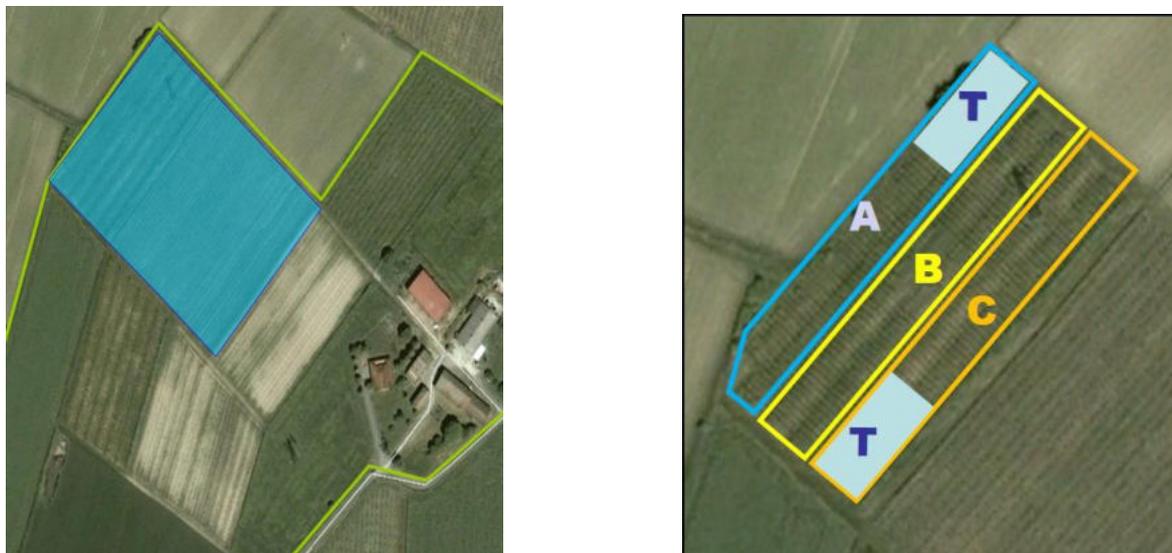
La tesi aggiuntiva è stata introdotta al fine di verificare i risultati derivanti dall'applicazione del metodo *LWA* (Leaf Wall Area) nella definizione dei dosaggi. Questo approccio di recente introduzione è attualmente in fase di studio e verifica per quanto riguarda modalità applicative e attendibilità in funzione della possibile futura introduzione in etichetta quale metodo ufficiale di adeguamento del dosaggio.

Tesi a confronto:

- Dosaggio per unità di superficie (kg-l/ha)
- Dosaggio a concentrazione con volumi di irrorazione crescenti (kg-l/hl)
- Dosaggio definito con metodo *LWA* (m²/ha di superficie esterna di parete vegetativa)- Leaf Wall Area (kg-l/ha f. *LWA*)

L'introduzione di una tesi integrativa ha richiesto una rivisitazione dello schema parcellare (Fig.9).

Fig. 9: appezzamento e disposizione delle parcelle



| | |
|-------------------|---|
| Parcelloni | 6 filari, 116 m – 2233 m ² cad. |
| T | Testimone non trattato |
| Tesi A | Dosaggio per unità di superficie (kg-l/ha) |
| Tesi B | Dosaggio a concentrazione con volumi di irrorazione crescenti (kg-l/hl) |
| Tesi C | Dosaggio metodo <i>LWA</i> (kg-l/ha f. <i>LWA</i>) |

Le applicazioni sono state realizzate mediante l'attrezzatura impiegata nel precedente anno di lavoro, revisionata a inizio stagione e periodicamente verificata nella taratura.

Rispetto alla sperimentazione 2016 è stata variata la taratura della prima e delle ultime applicazioni. In particolare variati rispettivamente da 210 a 100 l/ha e da 510 a 600 l/ha.

Nel corso della stagione sono stati impiegati volumi di irrorazione crescenti in funzione di periodici rilievi dei parametri biometrici necessari alla definizione rispettivamente de valore TRV (*Tree Row Volume* - m³/ha) e indice LAI (*Leaf Area Index*).

Fig. 10 . Attrezzatura aziendale e parametri operativi



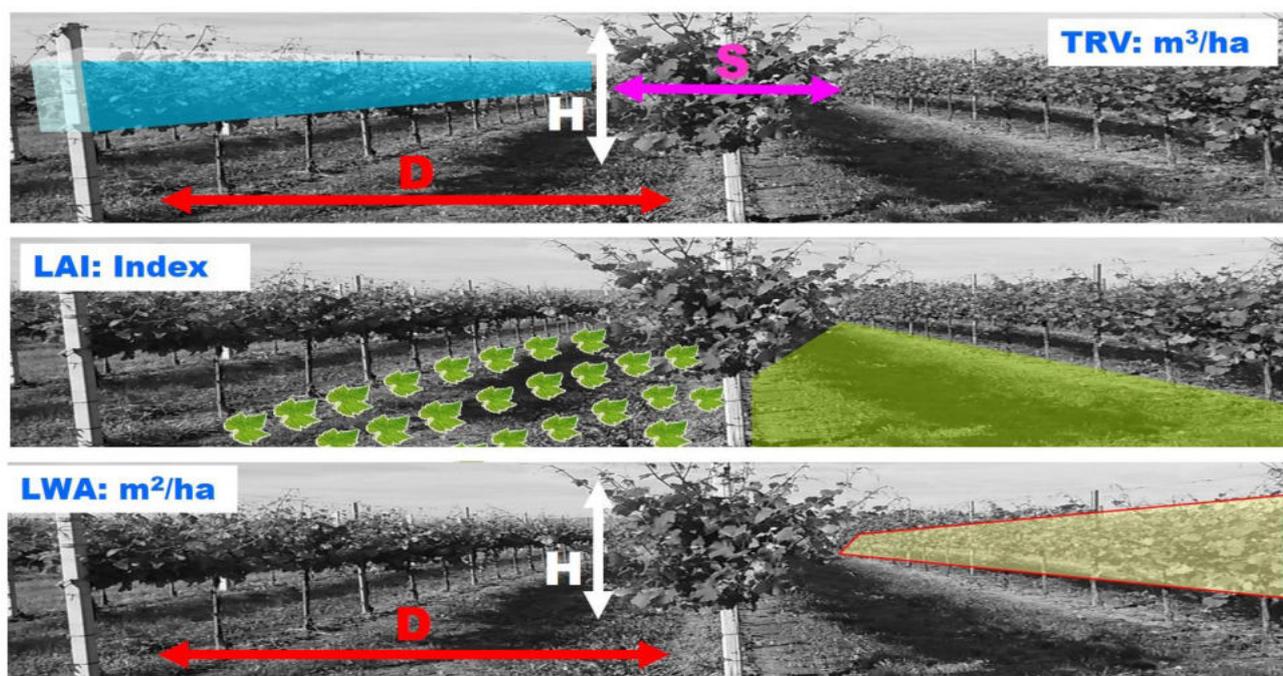
| | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| Modello | Atomozzatore GB - 10 HI |
| Impostazioni e taratura | Mod. ugelli: ATR 80 |
| | Pressione: 15 bar |
| | Numero Ugelli: 4 - 6 - 8 |
| | Velocità: 5 km/h |
| | Volume 100, 210, 350, 600 l/ha |

Relativamente alla definizione del valore TRV sono state inizialmente individuate 3 piante in ciascuna tesi per le quali sono state misurate altezza e spessore della chioma.

Contestualmente al rilievo biometrico è stata effettuata la misura della superficie fogliare con metodo distruttivo di una pianta rappresentativa per ciascuna tesi. Per ciascuna pianta defogliata, è stata rilevata la superficie fogliare mediante scanner interfacciato con uno specifico software dedicato. Il valore rilevato è stato impiegato per il calcolo dell'indice LAI.

Come anticipato, rispetto alla sperimentazione 2016, è stata introdotta la tesi trattata con dosaggio definito con metodo LWA.

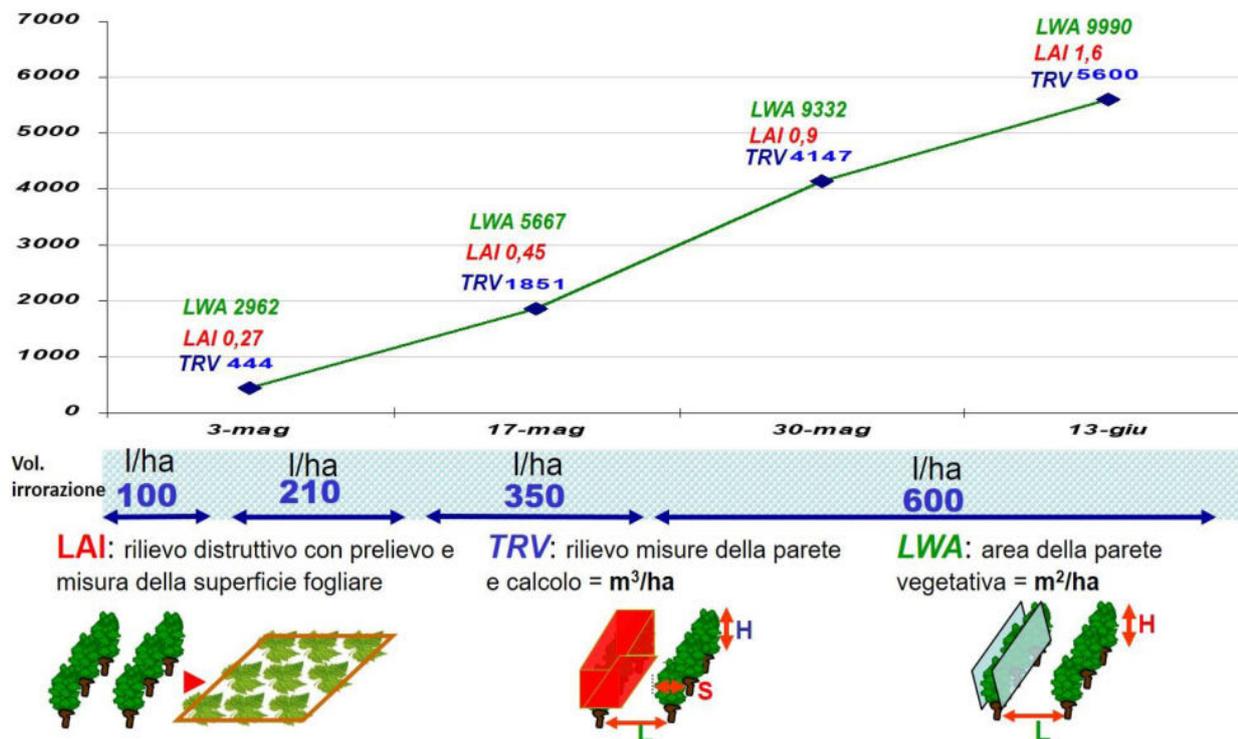
Fig. 11 confronto fra le metodiche di rilievo dei parametri biometrici



I valori di TRV e l'indice LAI sono stati presi come base per la definizione del volume di irrorazione ritenuto consono alla effettiva situazione di campo.

Ad ogni rilievo del di TRV e LAI è stata abbinata la determinazione del LWA; i parametri relativi a altezza della parete vegetativa e sviluppo lineare dei filari ed il conseguente LWA, sono stati implementati in uno specifico foglio di calcolo *.xls atto alla conversione della espressione del dosaggio (dose/ha > dose LWA) ottenendo come output il dosaggio per unità di superficie applicato con volumi di irrorazione pari alle altre due tesi.

Fig. 12 Andamento dei valori di TRV; in grafico per ciascuna data sono riportati LAI e LWA nonché i relativi volumi di irrorazione.



Il volume di irrorazione è stato impostato con una taratura dedicata effettuata in occasione di ciascuna variazione andando ad agire su tipologia di ugelli e pressione, mantenendo invariata la velocità di avanzamento.

I volumi di irrorazione individuati sono variati da 100 l/ha, 210 l/ha a 350 l/ha per giungere in piena vegetazione a 600 l/ha

In ciascuna applicazione è stata verificata la bagnatura derivante dal volume di irrorazione mediante l'impiego di cartine idrosensibili applicate in punti codificati della parete vegetativa.

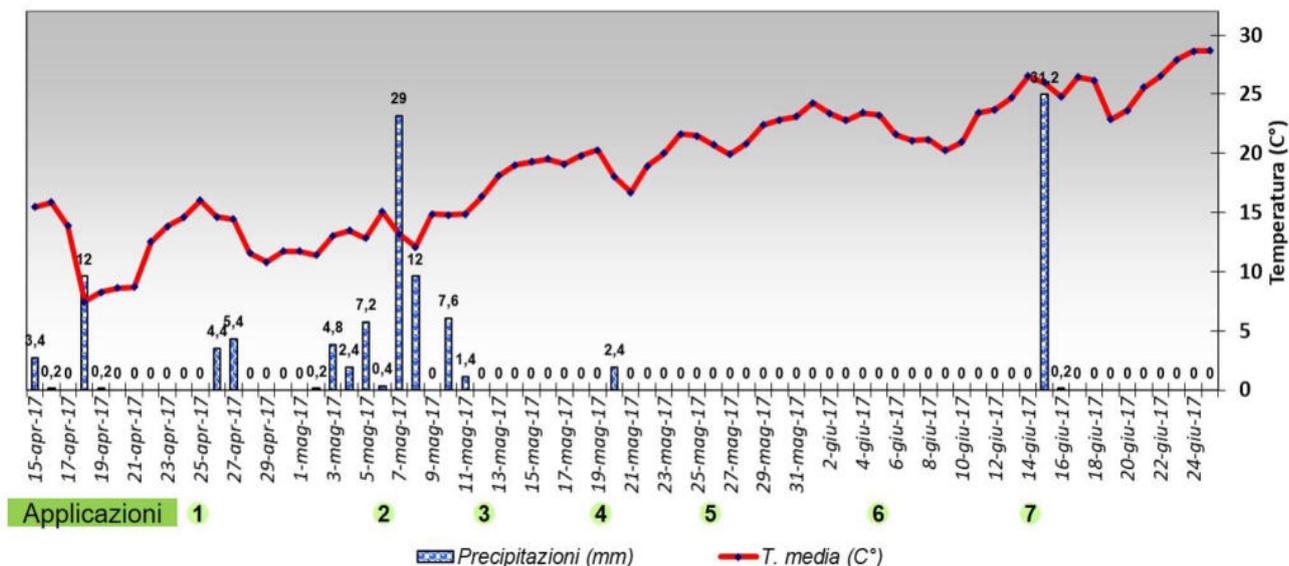
Il timing delle applicazioni relativo a ciascuna tesi è il medesimo della linea aziendale con trattamenti posizionati in funzione dell'andamento meteorologico. Nel corso della prova sono stati effettuati 7 interventi di seguito riassunti.

Fig. 13: schema riassuntivo degli interventi antiperonosporici

| Data | Formulato | Volume (L/Ha) | Dose Ha Etichetta (Kg - L) | Quantitativo formulato per unità superficie(Ha) | | |
|-----------|--------------------|---------------|----------------------------|---|------------------------|---------------------|
| | | | | A Tesi D/Ha (Kg - L) | B Tesi [conc] (Kg - L) | C Tesi LWA (Kg - L) |
| 25-apr-17 | Mildicut | 100 | 4 | 4 | 0,4 | 1,18 |
| 6-mag-17 | Polyram DF | 210 | 2 | 2 | 0,42 | 0,59 |
| 12-mag-17 | Polyram DF | 210 | 2 | 2 | 0,42 | 0,75 |
| 19-mag-17 | Polyram DF | 350 | 2 | 2 | 0,7 | 1,48 |
| 26-mag-17 | Mildicut | 350 | 4 | 4 | 1,4 | 3,9 |
| 5-giu-17 | Poltiglia Dispress | 600 | 5 | 5 | 3 | 5 |
| 14-giu-17 | Poltiglia Dispress | 600 | 5 | 5 | 3 | 5 |

I dati meteo presi a riferimento sono aziendali relativamente alle precipitazioni, mentre per quanto concerne le temperature i valori derivano dalla capannina meteo ARPA più vicina.

Fig. 14: andamento delle condizioni ambientali e posizionamento degli interventi



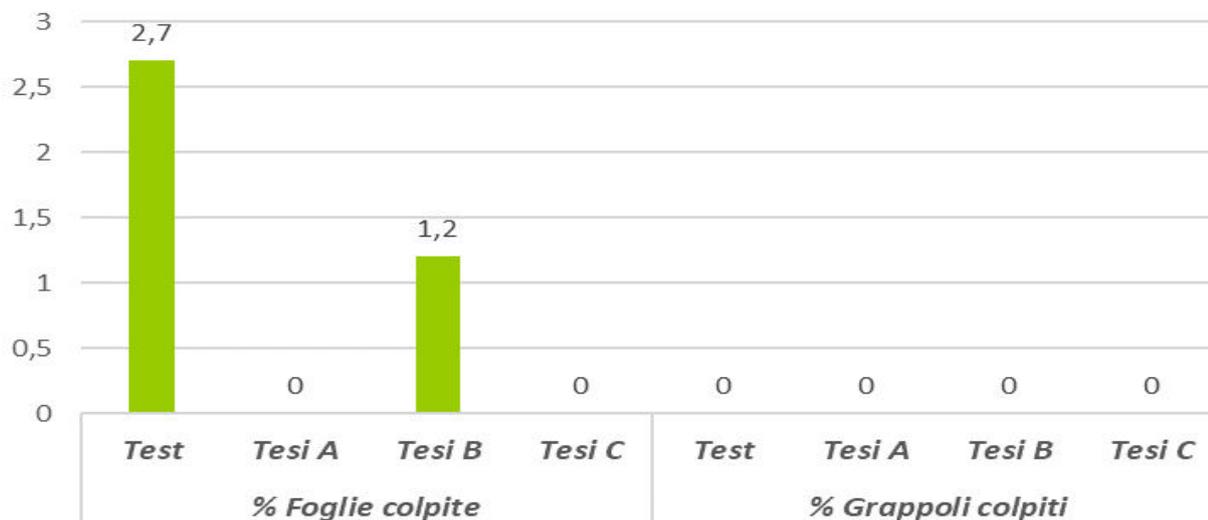
Come avversità di riferimento della prova è stata considerata Peronospora (*P. viticola*) pertanto la difesa rispetto alle altre avversità (Oidio, Scafoideo, Tignoletta) è stata effettuata con dosaggi e formulati comuni a ciascuna tesi.

In ciascuna tesi e nei relativi testimoni non trattati sono stati effettuati rilievi settimanali da inizio maggio a fine giugno considerando un campione di 200 foglie e 100 grappoli esclusivamente per l'avversità presa come riferimento.

RISULTATI

I rilievi settimanali eseguiti su grappoli e foglie sono stati riassunti in un unico dato a seguito del rilievo finale di fine giugno.

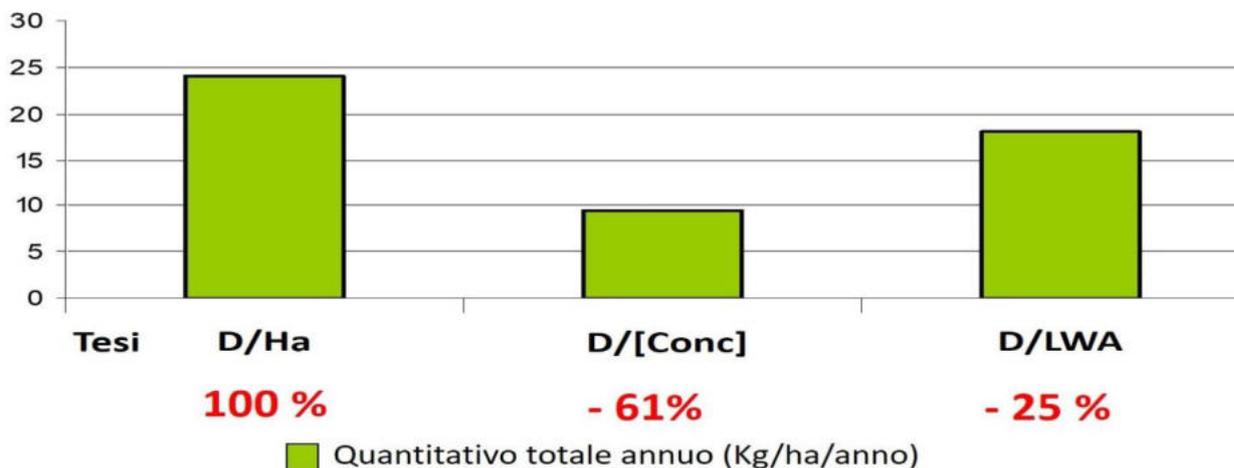
Fig. 15: incidenza sintomi rilevati complessivamente a chiusura periodo prova (fine giugno)



Analogamente al primo anno di verifica si è provveduto a stilare un bilancio relativo al quantitativo complessivo in peso di formulati antiperonosporici impiegati.

Il confronto ed il relativo scostamento è stato ottenuto ponendo a confronto il quantitativo impiegato nella tesi A (dosaggio/ha) verso le tesi B e C per le quali era prevista una modulazione della dose in funzione rispettivamente del volume di vegetazione (tesi B) e superficie parete vegetativa - LWA (tesi C).

Fig. 16: quantitativo complessivo di formulati antiperonosporici (Kg) impiegati



La stagione viticola 2017 si è caratterizzata per un andamento meteorologico non favorevole a peronospora, infatti a seguito delle precipitazioni della prima decade di maggio, non si sono avute altre precipitazioni significative fino a oltre metà giugno.

Questo andamento si è tradotto in una modesta comparsa, da metà maggio di sintomi su foglia determinati da infezioni derivanti dalle piogge della prima settimana di maggio, ma che a seguito non hanno incontrato condizioni favorevoli per altri eventi infettivi.

In funzione della modesta presenza di sintomi su foglie del testimone e assenza di sintomi su grappolo il confronto fra le tesi non è risultato significativo.

In termini quantitativi le tesi trattate con dosaggi a concentrazione (tesi B) e in funzione dello sviluppo della parete vegetativa - LWA (tesi C) hanno visto un contenimento significativo in peso di quanto distribuito che, seppur interessante dal punto di vista di sostenibilità ambientale ed economica, non è stato possibile ponderare dal punto di vista fitoiatrico in funzione della ridotta incidenza di peronospora che ha caratterizzato la stagione 2017.

CONCLUSIONI

La sperimentazione ha perseguito l'obiettivo di confrontare i risultati ottenuti impiegando dosaggi a concentrazione con volumi crescenti di acqua e dosaggi commisurati allo sviluppo vegetativo, rispetto a quantitativi riferiti a unità di superficie in una linea di difesa da peronospora della vite.

Il dosaggio riferito a superficie è stato applicato secondo le indicazioni riportate in etichetta mentre la tesi relativa ai dosaggi a concentrazione è stata trattata di volta in volta con dosaggio complessivo riferito a volume di acqua con un progressivo incremento dei volumi di irrorazione in funzione dello sviluppo vegetativo riscontrato. Si è mantenuto il medesimo approccio per la tesi LWA, per la quale i volumi di irrorazione sono stati uguali alle altre tesi impiegando dosaggi definiti mediante uno specifico foglio di calcolo di conversione della dose.

Nel corso dell'annata 2017 non è stato raggiunto un confronto significativo fra le tesi causa la modesta incidenza delle infezioni peronosporiche rilevate, con sintomi pressoché assenti anche nei testimoni non trattati.

Anno 2018

MATERIALI E METODI

La valutazione dei differenti approcci di quantificazione dei dosaggi è proseguita mantenendo invariati Azienda, appezzamento e attrezzatura per la distribuzione ma introducendo una ulteriore variazione nelle tesi sperimentali con sostituzione della tesi a dosaggio concentrazione con volumi di irrorazione crescenti, con l'applicazione del metodo TRV non solo nella quantificazione del volume di irrorazione, bensì anche nella definizione del dosaggio. Quest'ultima metodologia prevede un approccio concettualmente simile, applicato mediante una specifica funzione che prevede un coefficiente di concentrazione base del fitofarmaco, valore che rimane costante indipendentemente dal volume di bagnatura precedentemente definito.

Tesi a confronto:

- Dosaggio per unità di superficie (kg-l/ha)
- Dosaggio e volume di irrorazione definiti con metodo TRV (kg-l/ha f. TRV)
- Dosaggio definito con metodo LWA (kg-l/ha f. LWA)

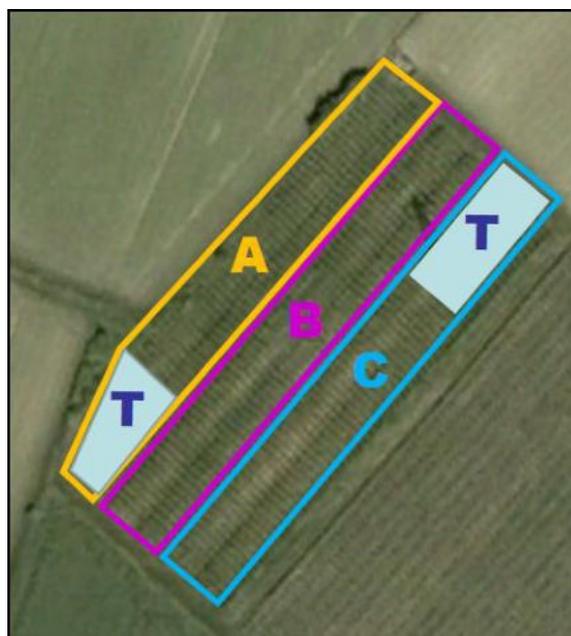


Fig. 17: appezzamento e disposizione delle parcelle

| | |
|-----------------|---|
| Parcelle | 6 filari, 116 m – 2233 m ² cad. |
| T | Testimone non trattato |
| Tesi A | Dosaggio per unità di superficie (kg-l/ha) |
| Tesi B | Dosaggio e volume di irrorazione TRV (kg-l/ha f. TRV) |
| Tesi C | Dosaggio metodo LWA (kg-l/ha f. LWA) |

Le applicazioni sono state eseguite impiegando l'attrezzatura utilizzata nei precedenti anni, revisionata a inizio stagione e periodicamente verificata nella taratura.

Nelle tesi A e C sono stati impiegati i volumi di irrorazione aziendali progressivamente incrementati da 200 ed i 600 l/ha.

Relativamente alla tesi B il volume di irrorazione è stato calcolato e variato in applicazione al metodo TRV progressivamente incrementati da 200 ed i 320 l/ha.

Fig. 18: Attrezzatura aziendale e parametri operativi



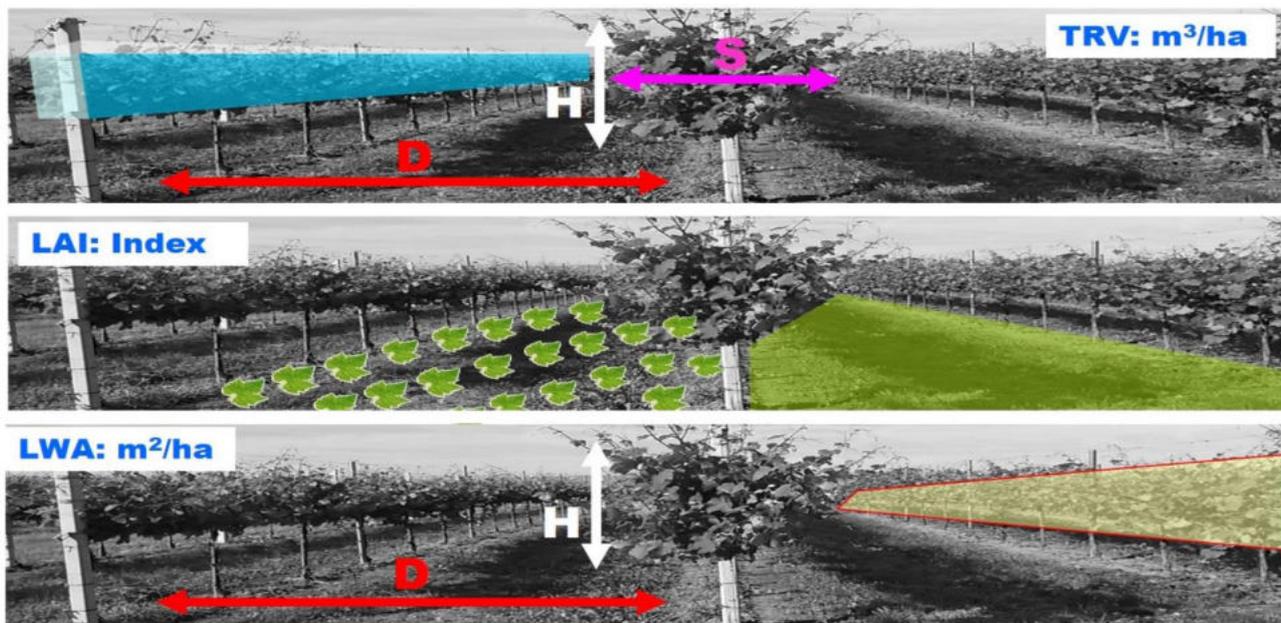
| Modello | Atomozzatore GB - 10 HI |
|---|--|
| Impostazioni e taratura (Tesi A e C) | Mod. ugelli: ATR 80 |
| | Pressione: 15 bar |
| | Numero Ugelli: 4 - 6 - 8 |
| | Velocità: 5 km/h |
| | Volume 200, 210, 350, 600 l/ha |
| Impostazioni e taratura (Tesi B) | Mod. ugelli: ATR 80 |
| | Pressione: 15 bar |
| | Numero Ugelli: 4 - 6 - 8 |
| | Velocità: 5 km/h |
| | Volume 200, 210, 230, 250, 280, 320 l/ha |

Relativamente alla definizione del valore *TRV* sono state individuate 3 piante per ciascuna tesi per le quali sono state misurate altezza e spessore della chioma. Contestualmente al rilievo biometrico è stata effettuata la misura della superficie fogliare con metodo distruttivo di una pianta rappresentativa per ciascuna tesi.

Per ciascuna pianta defogliata, è stata rilevata la superficie fogliare mediante scanner interfacciato con uno specifico software dedicato. Il valore rilevato è stato impiegato per il calcolo dell'indice *LAI*.

Come anticipato, rispetto alla sperimentazione 2017, è stata sostituita la tesi trattata con dosaggio a concentrazione (Kg-L/Hi) con la tesi di applicazione del volume di irrorazione e dosaggio individuati con metodo *TRV*.

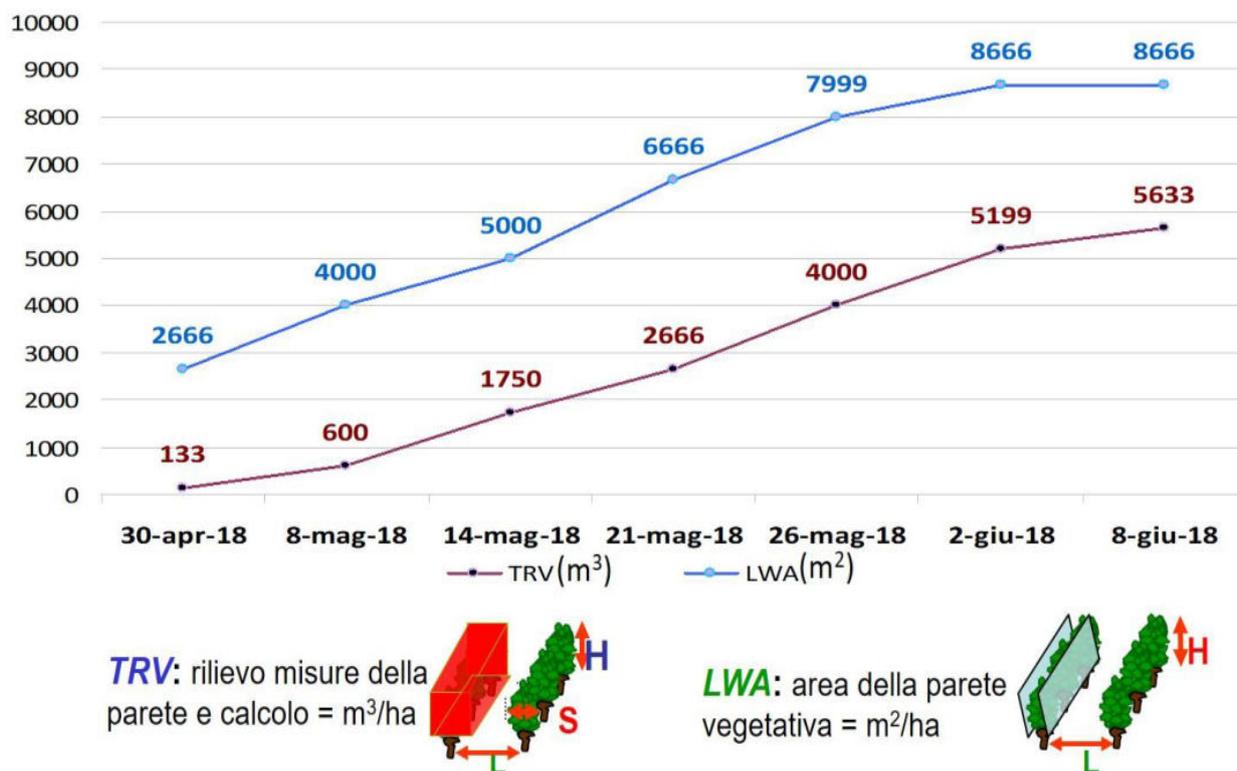
Fig. 19: confronto fra le metodiche di rilievo dei parametri biometrici



Ad ogni rilievo del di *TRV* e *LAI* è stata abbinata la determinazione del *LWA*; i parametri relativi a altezza della parete vegetativa e sviluppo lineare dei filari e la relativa superficie *LWA* sono stati implementati in uno specifico foglio di calcolo *.xls atto alla conversione della espressione del dosaggio (dose/ha > dose *LWA*) ottenendo come output il dosaggio per unità di superficie (Kg-L/ Ha) applicato con i volumi di irrorazione aziendali delle tesi A e C.

Relativamente alla tesi B il volume di vegetazione TRV è stato impiegato oltre che per la definizione del volume di irrorazione anche per la quantificazione del dosaggio complessivo.

Fig. 20: Andamento dei valori di TRV e LWA



Il volume di irrorazione è stato impostato con una taratura dedicata effettuata in occasione di ciascuna variazione andando ad agire su tipologia di ugelli e pressione, mantenendo invariata la velocità di avanzamento.

Nelle tesi A e C i volumi di irrorazione sono variati da 200 l/ha, 210 l/ha a 350 l/ha per giungere in piena vegetazione a 600 l/ha, mentre per la tesi B i valori definiti con il metodo TRV sono risultati inferiori in particolare nella seconda parte della stagione passando dagli iniziali 200 l/ha assestandosi ad un massimo di 320 l/ha.

In ciascuna applicazione è stata verificata la bagnatura derivante dal volume di irrorazione mediante l'impiego di cartine idrosensibili applicate in punti codificati della parete vegetativa.

Il timing delle applicazioni relativo a ciascuna tesi è il medesimo della linea aziendale con trattamenti posizionati in funzione dell'andamento meteorologico.

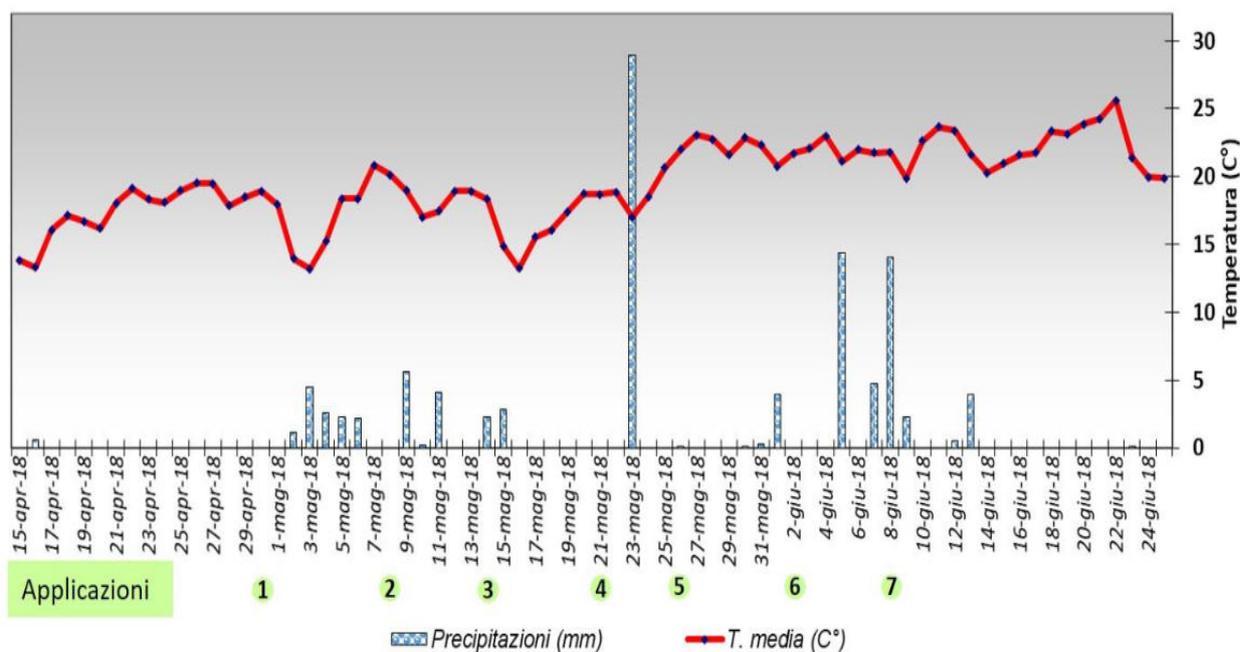
Nel corso della prova sono stati effettuati 7 interventi di seguito riassunti:

Fig. 21: schema riassuntivo degli interventi antiperonosporici

| Data | Formulato | Vol. (L/Ha) | Dose Ha Etichetta (Kg - L/Ha) | Quantitativo formulato effettivo / Ha | | | |
|-----------|--------------------|-------------|-------------------------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------|
| | | | | Dose superfici e D/Ha (Kg - L) | Volumi Tesi TRV (L/Ha) | Dosaggi o TRV (Kg - L/Ha) | Dose LWA (Kg - L/Ha) |
| 30-apr-18 | Polyram DF | 200 | 2 | 2 | 200 | 1,4 | 0,7 |
| 8-mag-18 | Mildicut | 210 | 4 | 4 | 210 | 2,8 | 2,0 |
| 14-mag-18 | Polyram DF | 210 | 2 | 2 | 230 | 1,5 | 1,2 |
| 21-mag-18 | Mildicut | 350 | 4 | 4 | 250 | 3,0 | 3,3 |
| 26-mag-18 | Ridomil Gold R | 350 | 5 | 5 | 280 | 3,9 | 5,0 |
| 2-giu-18 | Poltiglia Dispress | 600 | 5 | 5 | 300 | 4,0 | 5,0 |
| 8-giu-18 | Poltiglia Dispress | 600 | 5 | 5 | 320 | 4,1 | 5,0 |

Relativamente alle precipitazioni i dati sono aziendali, mentre per quanto concerne le temperature i valori derivano dalla capannina meteo ARPA più vicina.

Fig. 22: andamento delle condizioni ambientali e posizionamento degli interventi



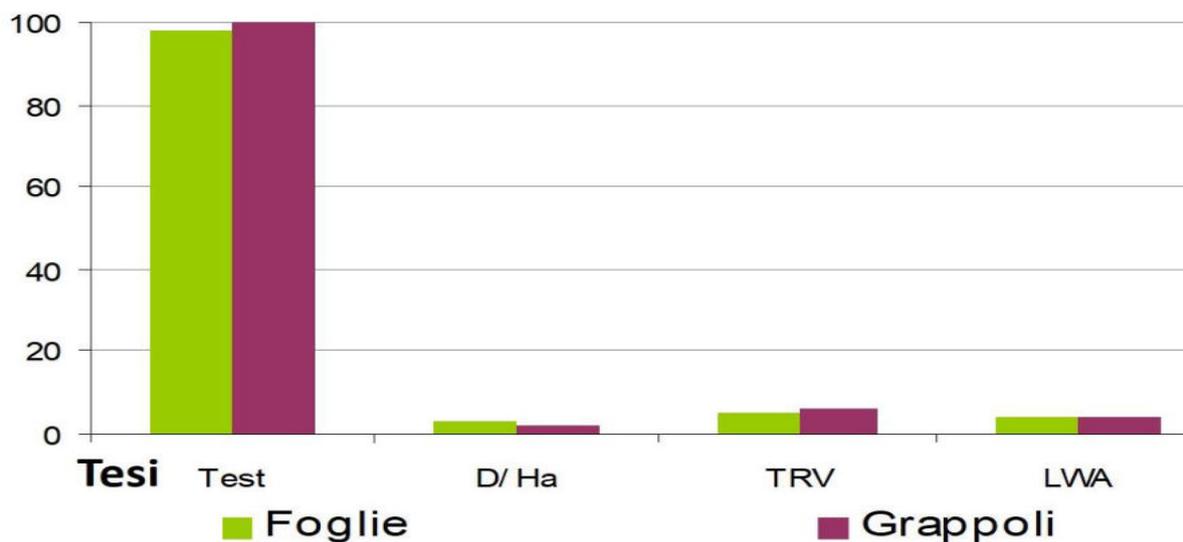
Come avversità di riferimento della prova è stata considerata Peronospora (*P. viticola*) pertanto la difesa rispetto alle altre avversità (Oidio, Scafoideo, Tignoletta) è stata effettuata con dosaggi e formulati comuni a ciascuna tesi.

In ciascuna tesi e nei relativi testimoni non trattati sono stati effettuati rilievi settimanali da inizio maggio a fine giugno considerando un campione di 200 foglie e 100 grappoli esclusivamente per l'avversità presa come riferimento.

RISULTATI

I rilievi settimanali eseguiti su grappoli e foglie sono stati riassunti in un unico dato a seguito del rilievo di fine giugno.

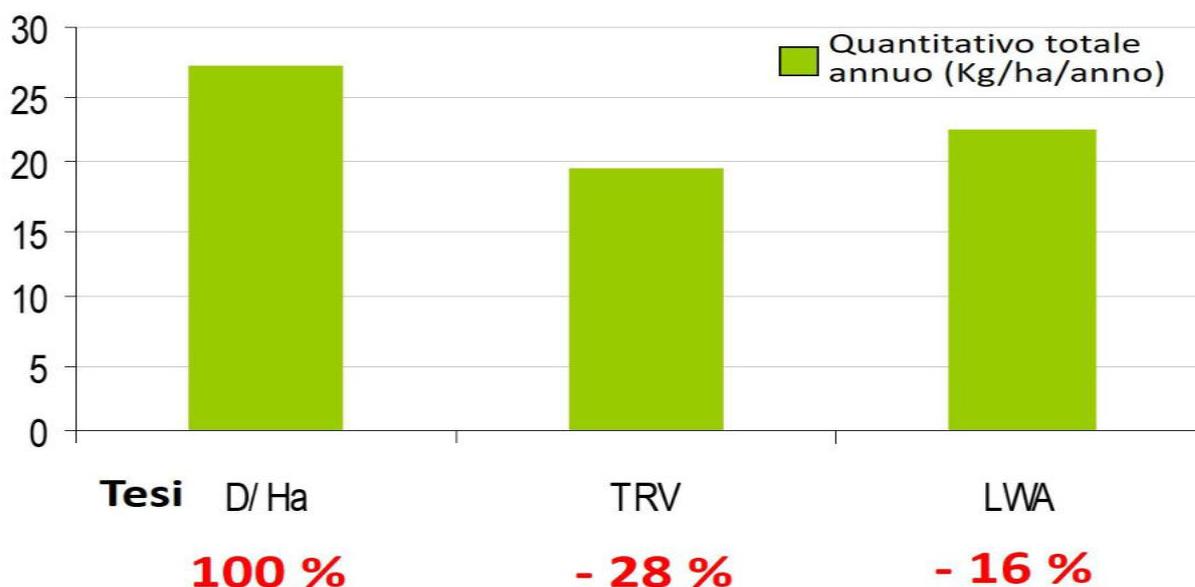
Fig. 23: incidenza sintomi rilevati complessivamente a chiusura periodo prova (fine giugno)



Analogamente ai precedenti anni di sperimentazione si è provveduto a stilare un bilancio relativo al quantitativo complessivo in peso di formulati antiperonosporici impiegati.

Lo scostamento è stato ottenuto confrontando il quantitativo impiegato nella tesi A (dosaggio/ha) verso le tesi B e C per le quali era prevista una modulazione della dose in funzione rispettivamente del volume di vegetazione TRV e superficie parete vegetativa - LWA

Fig. 24: quantitativo complessivo di formulati antiperonosporici (Kg) impiegati



La stagione viticola 2018 si è caratterizzata per un andamento meteorologico particolarmente favorevole a peronospora in particolare da inizio maggio, con precipitazioni frequenti (14 su 31 gg.) e quantitativamente significative fino a metà giugno con un quantitativo cumulato di 116 mm nel mese di maggio e 90 mm nel mese di giugno.

Questo andamento si è tradotto in una forte incidenza delle infezioni peronosporiche con comparsa di sintomi su foglia a partire dal 13 maggio relative a infezioni riconducibili alle piogge della prima settimana di maggio. La comparsa di sintomi su grappolo si è osservata il 20 maggio.

L'andamento stagionale caratterizzato da frequenti precipitazioni ha successivamente costituito la condizione ottimale per la comparsa e lo sviluppo di infezioni secondarie sia a carico di foglie che grappoli.

Nei testimoni non trattati, nel rilievo di chiusura della prova a fine giugno, si è raggiunta un'incidenza prossima al 100% su foglia e totale su grappolo.

Nelle tesi a confronto si è avuto un buon controllo delle infezioni sia su foglia che grappolo con incidenza inferiore al 10% e una differenza non significativa ma riconducibile al quantitativo complessivo di formulato impiegato.

La tesi con dosaggio riferito a unità di superficie vede infatti una incidenza inferiore di sintomi rispetto alle tesi TRV e LWA. In particolare nella tesi TRV rispetto alla tesi LWA è stata applicato un dosaggio inizialmente più elevato per poi avere una situazione opposta nella seconda fase dove il sistema LWA comporta il raggiungimento del dosaggio pieno mentre il sistema TRV non raggiunge tali valori in funzione di una volumetria della vegetazione inferiore a quanto previsto dalla metodologia di riferimento. Tale andamento dei dosaggi, analogamente a quanto osservato nel 2016, potrebbe essere la causa dell'incremento dell'incidenza di sintomi nella seconda parte della prova quando i volumi di vegetazione superano i 4000 m³/ha

In termini quantitativi le tesi trattate con dosaggi determinati in funzione del valore TRV e in funzione dello sviluppo della parete vegetativa – LWA, hanno visto un contenimento significativo in peso di quanto distribuito rispetto alla tesi con dosaggio riferito a unità di superficie (tesi A).

CONCLUSIONI

In funzione delle differenti modalità di espressione del dosaggio e della necessità di definire e valutare una metodica che consenta di adeguare i quantitativi di fitofarmaci da impiegare in funzione dello sviluppo vegetativo del vigneto, è stata approntata una valutazione triennale dell'efficacia di dosaggi a concentrazione applicati con volumi di irrorazione commisurati allo sviluppo vegetativo, rispetto a quantitativi riferiti ad unità di superficie.

Il protocollo nel corso degli anni di prova è stato progressivamente variato, giungendo nell'ultima stagione di lavoro alla comparazione di differenti modalità di quantificazione della dose secondo metodiche specifiche quali TRV e LWA fra loro comparate rispetto all'applicazione di dosaggi riferiti a unità di superficie.

La sperimentazione ha consentito di appurare l'effettiva possibilità di commisurare i dosaggi applicabili in ambito viticolo in funzione della conformazione e modello di sviluppo vegetativo dei vigneti allevati a controspalliera.

Da lavoro emerge che i differenti approcci nella quantificazione del dosaggio consentono l'adeguamento quantitativo dei formulati impiegati, con differenza anche nell'epoca in cui si concretizza la razionalizzazione del dosaggio, mantenendo comunque un buon livello di contenimento biologico dell'avversità presa a riferimento (Peronospora).

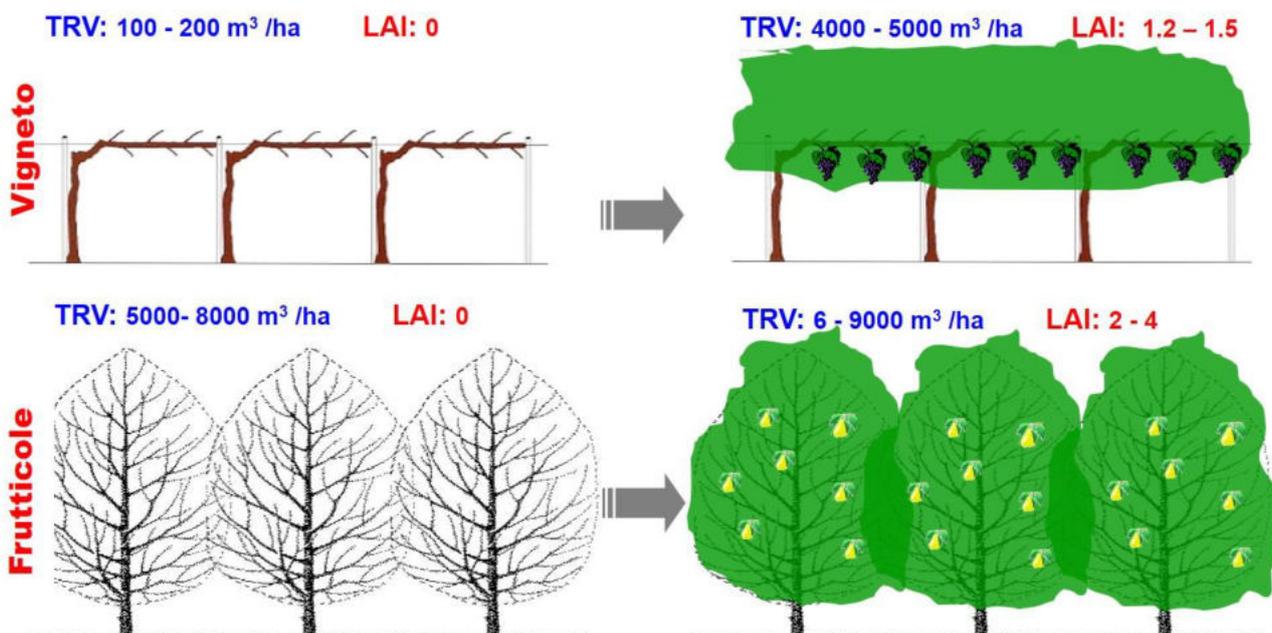
CONCLUSIONI DEL TRIENNIO

Dai risultati ottenuti in due dei tre anni di sperimentazione in vigneti allevati a controspalliera con potatura a cordone speronato, emerge la concreta applicabilità del concetto di modulazione della dose in funzione dello sviluppo vegetativo.

In particolare in questa tipologia di forma di allevamento, individuata per lo studio in funzione della regolarità della geometria facilmente riconducibile ad un parallelepipedo, si osserva un progressivo incremento della superficie fogliare corrispondente ad un incremento del volume di vegetazione e della parete vegetativa con un rapporto non proporzionale ma che consente di leggerne una correlazione.

Di contro, questo concetto trova il limite su colture frutticole ove, anche nel caso di forme di allevamento regolari in parete, non è possibile una modulazione della fascia di irrorazione in quanto la parete vegetativa presenta un ingombro di poco differente fra le prime fasi di sviluppo e la piena vegetazione a fronte di un indice fogliare e conseguente superficie da proteggere che va dal zero a svariate migliaia di m² di superficie fogliare ad ettaro di coltivazione.

A titolo esemplificativo comparando i valori TRV e LAI dei vigneti oggetto della prova rispetto a valori rilevati in altre esperienze di studio in ambito di frutticolo si rileva una variazione come di seguito rappresentata in figura:



Tale situazione pone una condizione molto differente fra vigneti e frutteti in parete, non consentendo in quest'ultimo caso di modulare l'ampiezza della fascia vegetativa da irrorare nelle prime fasi fenologiche rispetto alla fase di pieno sviluppo, rendendo difficoltoso l'auspicabile adeguamento dei dosaggi impiegabili. Nel caso dei vigneti le prove effettuate hanno mostrato la possibilità di commisurare il dosaggio, mantenendo l'efficacia biologica a fronte di una contrazione complessiva annua variabile da 16% a 68% (quest'ultimo valore riferito alla prova 2017, non significativa) applicando il concetto di impiego di dosaggio per unità di volume d'acqua (kg - L /HI) con volumi di irrorazione crescenti in funzione dell'ampiezza della fascia da irrorare.

Tale modalità è stata appurata anche mediante metodiche di calcolo del dosaggio basati su TRV (m³/ha di vegetazione) ed ancora LWA (m²/ha di parete vegetativa).

Nei rilievi settimanali è stato osservato che, seppur con incidenza non particolarmente rilevante, la differenza fra le tesi si è accentuata esclusivamente nelle ultime fasi della prova.

Nelle tesi trattate con dosaggi per unità di volume d'acqua (kg - L /HI) si sono infatti manifestate difficoltà di contenimento, probabilmente imputabili ad un quantitativo di formulato troppo basso rispetto allo sviluppo vegetativo, con un conseguente deposito per unità di superficie non sufficiente al controllo delle infezioni.

In tale contesto, la metodica di definizione del dosaggio basata su LWA, sembrerebbe migliore nell'ovviare a tale situazione consentendo di raggiungere il dosaggio pieno dalla fase di fioritura - inizio allegagione con un iniziale significativo adeguamento del dosaggio ed una conseguente contrazione del dosaggio complessivamente impiegato.

SOTTO-AZIONE 3. MISURE AGRONOMICHE

3.1 MONITORAGGIO DELLA FERTILITÀ DEL VIGNETO

OBIETTIVI

La vite ha esigenze nutritive specifiche e la sua nutrizione rappresenta un meccanismo molto complesso che influenza in modo sensibile i livelli produttivi e la qualità dell'uva. La determinazione dei fabbisogni nutritivi della vite non è cosa facile soprattutto in considerazione della notevole variabilità delle condizioni pedo-climatiche che caratterizzano le diverse zone viticole, la diversità dei molteplici vitigni presenti nel panorama viticolo regionale, le differenti combinazioni vitigno-portinnesto e le diverse forme d'allevamento adottate. A livello di micro areale, di singola Azienda la progettazione dell'impianto di vigneto e la successiva gestione agronomica (concimazione, irrigazione, potatura secca e verde) devono inevitabilmente basarsi sulla conoscenza particolareggiata delle caratteristiche fisico-chimiche del suolo che, nella fase di gestione può essere integrata dalla diagnostica fogliare. Quest'ultimo strumento, sicuramente, meno conosciuto, permette di approfondire ulteriormente lo stato nutrizionale della pianta anche attraverso possibili correlazioni con quello del suolo. La sotto azione 3.1 prevede un'attività di monitoraggio della fertilità chimica dei vigneti in diversi areali viticoli della Regione, finalizzata all'approfondimento della conoscenza dello stato nutrizionale dei vigneti con lo scopo di:

- 1) Determinare la correlazione tra lo stato nutrizionale del suolo, quello delle foglie e livello qualitativo delle uve;
- 2) Validare una metodologia semplice ed innovativa per l'Azienda vitivinicola di un determinato areale, per definire in modo oggettivo e puntuale gli stati effettivi di optimum, carenza ed eccesso di un determinato nutriente;
- 3) Ottimizzare e razionalizzare i piani di concimazione.

MATERIALI E METODI

Per lo svolgimento di questa attività sono stati presi in considerazione gli areali di produzione dei vitigni Albana di Romagna, Sangiovese di Romagna, Lambrusco Salamino, Lambrusco di Sorbara e Lambrusco Grasparossa.

All'interno di ogni areale-vitigno sono stati scelti 5 vigneti caratterizzati da un adeguato livello di omogeneità soprattutto per quanto riguarda le caratteristiche agronomiche del terreno e il modello di gestione (sesto di impianto, forma di allevamento, irrigazione).

In ciascun vigneto, al fine di valutare lo stato nutrizionale dei vigneti e la sua influenza sui parametri qualitativi delle uve, sono stati individuati parcelloni di 10 piante, rappresentativi della condizione media del vigneto, replicate 3 volte.

I **rilievi** sono stati effettuati su 4 piante per ogni parcellone.

Gli schemi sperimentali sono riportati nelle tabelle denominate 'Schema 2016' all'interno di ciascun file denominato per vitigno (5 file in totale) contenuti nell'**Allegato 1 "Sottoazione_3.1_Monitoraggio_fertilità"**.

Come previsto da protocollo sono stati eseguiti i seguenti rilievi:

Principali fasi fenologiche: germogliamento, inizio e piena fioritura, invaiatura completa;

Contenuto in elementi minerali delle foglie: il contenuto in Azoto (N), Fosforo (P), Potassio (K), Calcio (Ca), Magnesio (Mg), Zolfo (S), Sodio (Na), Ferro (Fe), Manganese (Mn), Zinco (Zn), Rame (Cu) e Boro (B) è stato determinato su campioni di foglie prelevati nelle fasi di allegagione e invaiatura. Le analisi dei campioni sono state effettuate presso il laboratorio chimico Cicognani a Forlì.

Caratteristiche fisico-chimiche del suolo: Tessitura, pH, Calcare Totale, Calcare Attivo, Sostanza Organica, Azoto Totale, Fosforo Assimilabile, Potassio, Sodio, Calcio e Magnesio Scambiabili, Ferro, Manganese, Zinco, Rame, Boro e Zolfo Assimilabili, Indice di Salinità, Cloro, Potassio, Sodio, Calcio e Magnesio Idrosolubili e Capacità di Scambio Cationico sono stati determinati su campioni di suolo prelevati alla profondità di 40 cm. Le analisi dei campioni sono state effettuate presso il laboratorio chimico Cicognani a Forlì.

Parametri qualitativi delle uve: Residuo Secco Rifrattometrico (R.S.R.) (°Brix), pH, acidità totale (g/L acido tartarico), acido citrico, acido tartarico e acido malico e l'APA sono stati determinati su un solo campione di uva prelevato, su ciascuna parcella, alla vendemmia; su un altro campione di uva, di 200 acini, prelevato sempre alla vendemmia, sono stati determinati, inoltre, polifenoli totali e antociani.

Le analisi dei campioni per la determinazione di R.S.R., pH, acidità totale, composizione dell'acidità totale, APA, polifenoli totali e antociani sono stati svolti presso il laboratorio chimico di ASTRA a Tebano.

Parametri produttivi e vegetativi delle viti: produzione di uva per ceppo, peso medio del grappolo e numero di grappoli per ceppo sono stati determinati all'atto della vendemmia, mentre nel corso della potatura secca è stato, invece, valutato il peso del legno di potatura per ceppo relativo alla produzione.

Il peso del legno di potatura, oltre a fornire una misura della vigoria della pianta, permette di calcolare l'indice di Ravaz (peso produzione uva per ceppo/peso legno di potatura per ceppo) molto importante per la stima dell'equilibrio vegeto-produttivo della pianta e del vigneto.

I dati ottenuti dal monitoraggio eseguito nei tre anni sono stati sottoposti ad analisi statistiche e di seguito vengono riportati gli obiettivi, i materiali e metodi e i principali risultati ottenuti.

Creazione ed ottimizzazione del dataset

I dati raccolti nell'ambito del monitoraggio eseguito nelle annate 2016, 2017, 2018 sono stati raccolti ed organizzati in un unico dataset, così come sintetizzato in Tab.1. Il dataset raccoglie per ciascuna delle 5 varietà indagate (Albana, Lambrusco di Sorbara, L. Grasparossa, L. Salamino, Sangiovese) e per le 3 annate di studio i parametri relativi a:

- Analisi del suolo
- Analisi fogliari eseguite in allegazione e invaiatura
- Parametri produttivi e qualitativi delle uve registrati alla vendemmia

Il monitoraggio è stato svolto in 5 Aziende di riferimento per ciascuna varietà, pertanto il dataset dispone di 15 repliche (5 x 3 anni) per ciascun parametro, ad esclusione delle analisi del suolo che sono state eseguite solo nel 1° e nel 3° anno di indagine.

Tab.1. Parametri analitici raccolti nel dataset per il calcolo degli indici di fertilità del vigneto

| Varietà | Annate | Parametri analitici del suolo | | Parametri analitici della foglia in allegazione | Parametri analitici della foglia in invaiatura | Parametri vegeto-produttivi | Parametri qualitativi uva |
|----------------|--------|-------------------------------|--------------------|---|--|-----------------------------|---------------------------|
| Albana | 2016 | pH | Cu_A _s | N _{in} | N _{all} | uva_ceppo | pH |
| L. di Sorbara | 2017 | CaTot | B_Ass | P _{in} | P _{all} | uva_metro | Ac.tot |
| L. Grasparossa | 2018 | CaAtt | Ind _{sa} | K _{in} | K _{all} | uva_t/ha | Ac. citrico |
| L. Salamino | | SO | Cl_I _{dr} | Ca _{in} | Ca _{all} | Peso medio grappolo | HTH |
| Sangiovese | | Ntot | K_I _{dr} | Mg _{in} | Mg _{all} | grappoli/pianta | HMH |
| | | P2O5 _{as} | Na _{idr} | S _{in} | S _{all} | legno/pianta | APA |
| | | K2O _{sc} | Ca _{idr} | Na _{in} | Na _{all} | legno_metro | Polifenoli |
| | | Na _{sc} | Mg _{idr} | Fe _{in} | Fe _{all} | ravaz | Antociani |
| | | Ca _{sc} | C/N | Mn _{in} | Mn _{all} | | zuccheri |
| | | Mg _{sc} | IPC | Zn _{in} | Zn _{all} | | |

| | | | | | |
|--|--------|-----|-------|--------|--|
| | Fe_ass | SAR | Cu_in | Cu_all | |
| | Mn_ass | CSC | B_in | B_all | |
| | Zn_Ass | | | | |

1.1 Protocollo di analisi e metodi statistici

L'analisi ha previsto l'applicazione di diverse tecniche di statistica multivariata implementate attraverso il software JMP 14. Si è proceduto secondo i seguenti step:

1. Esplorazione del dataset tramite **analisi delle componenti principali (PCA)**; questa tecnica esplora le relazioni tra variabili individuandone trend comuni e riducendone il numero totale attraverso un'analisi della loro distribuzione in uno spazio n-dimensionale.
2. Analisi di **matrici di correlazione (test di Pearson) per l'intero dataset**, tra:
 - _ Valori chimici del suolo e valori fogliari (separatamente per allegazione ed invaiatura);
 - _ Valori chimici del suolo e parametri quali-quantitativi delle uve;
 - _ Valori chimici fogliari e parametri quali-quantitativi delle uve;
Sono state ritenute significative solamente le correlazioni con valori di coefficiente (r) pari o superiori a $|0.5|$ e con $p < 0.05$.
3. **Analisi accessorie**, attraverso l'applicazione di modelli lineari generalizzati, per testare alcune relazioni note da letteratura (es. relazione tra l'azoto e la produzione, relazione produzione-zuccheri), nonché l'effetto dell'anno di campionamento e della varietà sui parametri produttivi-qualitativi più importanti;
4. Analisi di **matrici di correlazione (test di Pearson) per singola varietà**, tra
 - _ Valori chimici fogliari e parametri quali-quantitativi delle uve;

Definizione di indici nutrizionali per le varietà in esame

Sulla base dei risultati delle analisi sopra riportate sono stati definiti gli intervalli di valori per gli elementi chimici corrispondenti a parametri quali-quantitativi ottimali per le singole varietà di uva

Gli intervalli per gli elementi chimici fogliari sono stati definiti secondo due modalità:

- Per gli elementi che *non hanno evidenziato correlazioni*, sulla base dell'analisi dei valori estremi delle distribuzioni di ogni singolo elemento analizzato (analisi di posizione e dispersione dei dati).
- Per gli elementi che *hanno evidenziato correlazioni* (positive o negative), integrando l'analisi dei valori estremi delle distribuzioni e delle relazioni lineari con i parametri quali-quantitativi delle uve.

RISULTATI

Le diverse prove in oggetto sono state condotte regolarmente ed i risultati sono da considerare attendibili.

Le figure e le tabelle contenenti i dati raccolti nel corso dei tre anni (2016-2017-2018) sono riportati nell'**Allegato 1 "Sottoazione_3.1_Monitoraggio_fertilità"** nell'ordine di seguito riportato per ciascun file relativo al singolo vitigno:

a) Albana:

- **Tabella 1** - Schema sperimentale di campo.
- **Tabella 2** - Caratteristiche principali dei vigneti
- **Tabella 3a** - Principali fasi fenologiche del vitigno Albana - 2016
- **Tabella 3b** - Principali fasi fenologiche del vitigno Albana - 2017
- **Tabella 3c** - Principali fasi fenologiche del vitigno Albana - 2018
- **Tabella 4a** - Parametri qualitativi uve del vitigno Albana - 2016
- **Tabella 4b** - Parametri qualitativi uve del vitigno Albana - 2017
- **Tabella 4c** - Parametri qualitativi uve del vitigno Albana - 2018
- **Tabella 5a** - Parametri vegetativi e produttivi del vitigno Albana - 2016
- **Tabella 5b** - Parametri vegetativi e produttivi del vitigno Albana - 2017
- **Tabella 5c** - Parametri vegetativi e produttivi del vitigno Albana - 2018
- **Tabella 6a** - Caratteristiche chimico fisiche dei suoli dei vigneti in prova - 2016
- **Tabella 6b** - Caratteristiche chimico fisiche dei suoli dei vigneti in prova - 2018
- **Tabella 7a** - Contenuto in elementi minerali nelle foglie del vitigno Albana - 2016

- **Tabella 7b** - *Contenuto in elementi minerali nelle foglie del vitigno Albana - 2017*
- **Tabella 7c** - *Contenuto in elementi minerali nelle foglie del vitigno Albana - 2018*

b) Sangiovese:

- **Tabella 1** - *Schema sperimentale di campo.*
- **Tabella 2** - *Caratteristiche principali dei vigneti*
- **Tabella 3a** - *Principali fasi fenologiche del vitigno Sangiovese - 2016*
- **Tabella 3b** - *Principali fasi fenologiche del vitigno Sangiovese - 2017*
- **Tabella 3c** - *Principali fasi fenologiche del vitigno Sangiovese - 2018*
- **Tabella 4a** - *Parametri qualitativi uve del vitigno Sangiovese - 2016*
- **Tabella 4b** - *Parametri qualitativi uve del vitigno Sangiovese - 2017*
- **Tabella 4c** - *Parametri qualitativi uve del vitigno Sangiovese - 2018*
- **Tabella 5a** - *Contenuto in Polifenoli totali e antociani - Sangiovese 2016*
- **Tabella 5b** - *Contenuto in Polifenoli totali e antociani - Sangiovese 2017*
- **Tabella 5c** - *Contenuto in Polifenoli totali e antociani - Sangiovese 2018*
- **Tabella 6a** - *Parametri vegetativi e produttivi del vitigno Sangiovese - 2016*
- **Tabella 6b** - *Parametri vegetativi e produttivi del vitigno Sangiovese - 2017*
- **Tabella 6c** - *Parametri vegetativi e produttivi del vitigno Sangiovese - 2018*
- **Tabella 7a** - *Caratteristiche chimico fisiche dei suoli dei vigneti in prova - 2016*
- **Tabella 7b** - *Caratteristiche chimico fisiche dei suoli dei vigneti in prova - 2018*
- **Tabella 8a** - *Contenuto in elementi minerali nelle foglie del vitigno Sangiovese - 2016*
- **Tabella 8b** - *Contenuto in elementi minerali nelle foglie del vitigno Sangiovese - 2017*
- **Tabella 8c** - *Contenuto in elementi minerali nelle foglie del vitigno Sangiovese - 2018*

c) Lambrusco Salamino:

- **Tabella 1** - *Schema sperimentale di campo.*
- **Tabella 2** - *Caratteristiche principali dei vigneti*
- **Tabella 3a** - *Principali fasi fenologiche del vitigno Salamino - 2016*
- **Tabella 3b** - *Principali fasi fenologiche del vitigno Salamino - 2017*
- **Tabella 3c** - *Principali fasi fenologiche del vitigno Salamino - 2018*
- **Tabella 4a** - *Parametri qualitativi uve del vitigno Salamino - 2016*
- **Tabella 4b** - *Parametri qualitativi uve del vitigno Salamino - 2017*
- **Tabella 4c** - *Parametri qualitativi uve del vitigno Salamino - 2018*
- **Tabella 5a** - *Contenuto in Polifenoli totali e antociani - Salamino 2016*
- **Tabella 5b** - *Contenuto in Polifenoli totali e antociani - Salamino 2017*
- **Tabella 5c** - *Contenuto in Polifenoli totali e antociani - Salamino 2018*
- **Tabella 6a** - *Parametri vegetativi e produttivi del vitigno Salamino - 2016*
- **Tabella 6b** - *Parametri vegetativi e produttivi del vitigno Salamino - 2017*
- **Tabella 6c** - *Parametri vegetativi e produttivi del vitigno Salamino - 2018*
- **Tabella 7a** - *Caratteristiche chimico fisiche dei suoli dei vigneti in prova - 2016*
- **Tabella 7b** - *Caratteristiche chimico fisiche dei suoli dei vigneti in prova - 2018*
- **Tabella 8a** - *Contenuto in elementi minerali nelle foglie del vitigno Salamino - 2016*
- **Tabella 8b** - *Contenuto in elementi minerali nelle foglie del vitigno Salamino - 2017*
- **Tabella 8c** - *Contenuto in elementi minerali nelle foglie del vitigno Salamino - 2018*

d) Lambrusco di Sorbara:

- **Tabella 1** - *Schema sperimentale di campo.*
- **Tabella 2** - *Caratteristiche principali dei vigneti*
- **Tabella 3a** - *Principali fasi fenologiche del vitigno Sorbara - 2016*
- **Tabella 3b** - *Principali fasi fenologiche del vitigno Sorbara - 2017*
- **Tabella 3c** - *Principali fasi fenologiche del vitigno Sorbara - 2018*
- **Tabella 4a** - *Parametri qualitativi uve del vitigno Sorbara - 2016*
- **Tabella 4b** - *Parametri qualitativi uve del vitigno Sorbara - 2017*
- **Tabella 4c** - *Parametri qualitativi uve del vitigno Sorbara - 2018*
- **Tabella 5a** - *Contenuto in Polifenoli totali e antociani - Sorbara 2016*
- **Tabella 5b** - *Contenuto in Polifenoli totali e antociani - Sorbara 2017*
- **Tabella 5c** - *Contenuto in Polifenoli totali e antociani - Sorbara 2018*
- **Tabella 6a** - *Parametri vegetativi e produttivi del vitigno Sorbara - 2016*
- **Tabella 6b** - *Parametri vegetativi e produttivi del vitigno Sorbara - 2017*
- **Tabella 6c** - *Parametri vegetativi e produttivi del vitigno Sorbara - 2018*
- **Tabella 7a** - *Caratteristiche chimico fisiche dei suoli dei vigneti in prova - 2016*
- **Tabella 7b** - *Caratteristiche chimico fisiche dei suoli dei vigneti in prova - 2018*
- **Tabella 8a** - *Contenuto in elementi minerali nelle foglie del vitigno Sorbara - 2016*
- **Tabella 8b** - *Contenuto in elementi minerali nelle foglie del vitigno Sorbara - 2017*

- **Tabella 8c** - *Contenuto in elementi minerali nelle foglie del vitigno Sorbara - 2018*

e) Lambrusco Grasparossa:

- **Tabella 1** - *Schema sperimentale di campo.*
- **Tabella 2** - *Caratteristiche principali dei vigneti*
- **Tabella 3a** - *Principali fasi fenologiche del vitigno L. Grasparossa - 2016*
- **Tabella 3b** - *Principali fasi fenologiche del vitigno L. Grasparossa - 2017*
- **Tabella 3c** - *Principali fasi fenologiche del vitigno L. Grasparossa - 2018*
- **Tabella 4a** - *Parametri qualitativi uve del vitigno L. Grasparossa - 2016*
- **Tabella 4b** - *Parametri qualitativi uve del vitigno L. Grasparossa - 2017*
- **Tabella 4c** - *Parametri qualitativi uve del vitigno L. Grasparossa - 2018*
- **Tabella 5a** - *Contenuto in Polifenoli totali e antociani - L. Grasparossa 2016*
- **Tabella 5b** - *Contenuto in Polifenoli totali e antociani - L. Grasparossa 2017*
- **Tabella 5c** - *Contenuto in Polifenoli totali e antociani - L. Grasparossa 2018*
- **Tabella 6a** - *Parametri vegetativi e produttivi del vitigno L. Grasparossa - 2016*
- **Tabella 6b** - *Parametri vegetativi e produttivi del vitigno L. Grasparossa - 2017*
- **Tabella 6c** - *Parametri vegetativi e produttivi del vitigno L. Grasparossa - 2018*
- **Tabella 7a** - *Caratteristiche chimico fisiche dei suoli dei vigneti in prova - 2016*
- **Tabella 7b** - *Caratteristiche chimico fisiche dei suoli dei vigneti in prova - 2018*
- **Tabella 8a** - *Contenuto in elementi minerali nelle foglie del vitigno L. Grasparossa - 2016*
- **Tabella 8b** - *Contenuto in elementi minerali nelle foglie del vitigno L. Grasparossa - 2017*
- **Tabella 8c** - *Contenuto in elementi minerali nelle foglie del vitigno L. Grasparossa - 2018*

Nell'**Allegato 2** e **3** si riporta una sezione di materiali supplementari, che contiene integralmente i risultati delle analisi svolte sull'intero dataset (**allegato 2**) e sulle singole varietà (**allegato 3**).

Dati climatici annata 2016

L'inverno 2015-2016 è stato decisamente mite, se si escludono diverse giornate, nel mese di gennaio, caratterizzate da temperature di qualche grado sotto lo zero (- 5, - 6 °C), solo nel primo mattino, ma decisamente sopra lo zero durante il giorno, e con scarse precipitazioni sia piovose che nevose soprattutto nel periodo novembre-gennaio. La primavera e l'estate sono state caratterizzate da precipitazioni piovose abbastanza abbondanti (circa 261 mm tra inizio marzo e inizio luglio), ma soprattutto da un'alternanza di periodi con temperature calde e fredde e con escursioni termiche giornaliere non trascurabili. Non sono mancati eventi di particolare violenza (grandine e trombe d'aria) che hanno provocato ingenti danni, in particolare nei vigneti del modenese e reggiano. L'abbassamento termico e le escursioni sensibili tra notte e giorno hanno caratterizzato anche il mese di settembre.

Il particolare inverno mite ha indotto un anticipo della fase di germogliamento (di circa 10 giorni), mentre l'elevata variabilità climatica nel corso della stagione vegeto-produttiva ha provocato una notevole scalarità ed eterogeneità nello sviluppo della vegetazione, molto evidente anche a livello della singola pianta. L'anticipo che ha caratterizzato il germogliamento si è praticamente annullato già nella fase di fioritura.

Un fenomeno abbastanza diffuso a carico dei grappoli, anche di vitigni senza problemi di fertilità, è stata la presenza di acinellatura in misura più o meno elevata in funzione della zona, attribuibile, come per la eterogeneità di sviluppo di germogli e grappoli, agli sbalzi termici e alle piogge verificatisi in concomitanza con la fase di fioritura.

Dati climatici annata 2017

Dall'analisi dei bollettini mensili pubblicati dall'ARPAE (2017), emerge un mese di Gennaio siccitoso con temperature minime e massime inferiori alla norma e un contenuto idrico dei terreni inferiore alle attese climatiche. Il mese di Febbraio è stato caratterizzato da precipitazioni prossime alla norma con pochissimi eventi nevosi localizzati sui rilievi più elevati; le temperature sono risultate superiori alla norma in particolare le minime giornaliere.

Marzo è stato un mese con scarse precipitazioni, temperature molto superiori alla media del periodo e con un bilancio idrico in deficit rispetto al clima di circa 70 mm.

Il mese di Aprile è stato caratterizzato da precipitazioni molto inferiori alle attese climatiche, temperature irregolari con massime superiori, minime inferiori alla norma e gelate dal 19 al 22 Aprile.

In Maggio, le precipitazioni si sono concentrate nella prima decade del mese e, nel complesso, sono risultate in linea con la stagione; le temperature sono, in generale, risultate nella norma durante tutto il mese, ma con massime superiori negli ultimi giorni.

I mesi estivi (Giugno, Luglio e Agosto) si sono, in generale, distinti per temperature molto elevate, straordinarie per il periodo di riferimento.

Giugno è stato, infatti, caratterizzato da temperature elevatissime in media oltre ai 30-31 °C; le precipitazioni complessive sono risultate inferiori del 30%.

Nel mese di Luglio le temperature massime sono state elevate, superiori di 1-2 °C rispetto alle attese climatiche, mentre le minime si sono presentate nella norma. Le precipitazioni, nel complesso, sono risultate inferiori del 60% rispetto al mese di riferimento.

In Agosto, sono state registrate temperature molto elevate nella prima settimana e, in gran parte della Regione, le temperature massime hanno superato i picchi di quelle del mese precedente. Le precipitazioni sono risultate nel complesso inferiori del 70%. Le elevate temperature dei mesi di Luglio e Agosto hanno prodotto un generale anticipo della maturazione delle uve.

Settembre ha, invece, presentato temperature inferiori alla norma di circa 2°C rispetto alle attese, con precipitazioni nel complesso superiori, ma in inferiori in alcune aree del piacentino e della Romagna.

In Ottobre si sono registrate temperature massime di 2-3 °C superiori alle attese e temperature minime lievemente inferiori rispetto al periodo. Le precipitazioni sono risultate estremamente inferiori, rispetto alla media del periodo, con carenze complessive prossime al 85%. Nel mese di Novembre sono emerse temperature nel complesso lievemente inferiori e precipitazioni in generale superiori alle attese. Dicembre si è caratterizzato per temperature minime inferiori nella pianura emiliana e per temperature massime superiori al periodo in Romagna. Le precipitazioni sono risultate molto abbondanti dall'8 all'11 Dicembre sul crinale appenninico occidentale mentre, nel complesso del mese, si sono manifestate inferiori rispetto al periodo di riferimento nella pianura centro-orientale.

Dati climatici annata 2018

Dall'analisi dei bollettini mensili pubblicati dall'ARPAE (2018), emerge un mese di Gennaio siccitoso, seguito da un Febbraio caratterizzato da precipitazioni, in generale, molto superiori alla norma. Marzo 2018 ha portato piogge nel complesso superiori alla norma, lievemente inferiori solo in alcune aree della Romagna. Il mese di Marzo 2018 è risultato freddo e nevoso. Infatti, tra la fine di Febbraio e l'inizio di Marzo, l'aria siberiana ha prodotto punte di -11 °C in pianura e picchi di -20 °C sui rilievi, con cospicue nevicate in montagna. Dopo una pausa mite è ripreso il freddo e, dal 22 al 26 Marzo, si sono manifestate forti gelate tardive.

Il mese di Aprile si è rivelato siccitoso e molto caldo, con massime tra le più elevate degli ultimi decenni. Infatti, nella seconda metà del mese sono state registrate Temperature comprese tra i 25 e i 29 °C (tipiche della seconda metà di Giugno). In tutto Aprile le piogge si sono rivelate inferiori alla norma, in particolare sui settori centrale e orientale, dove si sono calcolate carenze dal 60 a oltre l'80% rispetto alle attese (2001-2015). Il bilancio idroclimatico si è manifestato decisamente inferiore alle attese, con maggiori deficit idrici, rispetto agli ultimi 15 anni, tra 60 e 80 mm, nelle aree orientali, che sono risultati anche superiori sui rilievi della Romagna.

Nel mese di Maggio sono ritornate precipitazioni piovose, nel complesso, superiori alle medie 2001-2015, con scostamenti positivi (valori medi regionali) di circa 30 mm, pari a oltre il 40 % in più rispetto al periodo di riferimento.

Il mese di Giugno ha manifestato precipitazioni prossime alle attese climatiche, con lievi anomalie positive sulle aree orientali e negative su quelle occidentali. In media, a livello regionale, sono stati stimati circa 60 mm di precipitazioni piovose. Giugno si è connotato per un tempo variabile o lievemente instabile, con frequenti temporali, in particolare, nella prima metà del mese. Le Temperature si sono mantenute prossime a quelle del clima recente.

Il mese di Luglio ha manifestato Temperature vicine alla norma (+0,5 °C rispetto al clima recente). Le piogge, sono risultate, nel complesso, superiori alle medie degli ultimi anni, ma lievemente inferiori nella fascia della bassa pianura, prossima al corso del fiume Po.

Nel mese di Agosto le Temperature sono risultate solo lievemente superiori alla norma recente (+0,9 °C). In particolare, nella settimana dal 30 Luglio al 5 Agosto, hanno prevalso condizioni di tempo stabile con media delle massime oltre i 34 °C (circa 3°C oltre i valori medi 2001-2015) e massime assolute, in pianura, tra 36 e 37 °C. Le precipitazioni piovose si sono manifestate complessivamente simili alle medie degli ultimi anni, ma con distribuzione disomogenea, a seguito dei frequenti fenomeni temporaleschi, che hanno caratterizzato tutto il mese, a cadenza pressoché settimanale. Le precipitazioni piovose sono risultate inferiori alle attese nella pianura dal parmense al modenese, sui rilievi della Romagna e del parmense, superiori, invece, nel settore centro-orientale (Bolognese, Ravennate e in parte del Ferrarese) e sul Piacentino.

Il mese di Settembre si è rivelato caldissimo e siccitoso, assieme a Settembre 2011 e Settembre 2016 tra i più caldi del clima recente e con piogge, nel complesso, pari a circa la metà di quanto atteso dal clima

recente. La media delle Temperature massime, in pianura, è risultata compresa tra 27-28 °C (oltre 2 °C in più rispetto alle medie 2001-2015). Nella pianura interna si sono contati tra i 5 e i 10 giorni con massime oltre 30 °C. Nel mese di Settembre sono stati stimati valori medi delle precipitazioni piovosi, pari a circa 38 mm. Le precipitazioni cumulate mensili, in pianura, sono oscillate tra i valori minimi, (anche inferiori ai 10 mm), registrati nella pianura dal Parmense al Bolognese occidentale, a quelli massimi (tra 80 e 100 mm), rilevati nelle aree centro orientali (bolognese e ferrarese).

Ottobre è stato un mese mite, con Temperature di oltre 1°C superiori alle medie 2001- 2015, e con valori record (prossimi e localmente superiori a 30 °C) nella terza decade, precisamente nel giorno 24. Le precipitazioni sono risultate molto al di sopra alle attese nelle aree occidentali, superiori in Romagna, lievemente o moderatamente inferiori altrove. Dal 26 al 31 Ottobre sono state registrate precipitazioni elevate, intense nelle aree occidentali con valori di cumulate in pianura da 30-40 mm (settore centrale e orientale) a circa 100 mm (Parmense e Piacentino). Sui rilievi, si sono, invece, raggiunti valori compresi tra 150 e 400 mm. Nel mese di Ottobre sono state stimate piogge (media regionale) pari a circa 120 mm, corrispondenti a circa 20 mm in più delle medie 2001-2015. Nella giornata di Domenica 21 Ottobre e negli ultimi giorni del mese è stato registrato vento forte.

Il mese di Novembre, come i due precedenti, è stato caratterizzato da Temperature superiori alla norma, in particolare le minime in pianura, sono risultate superiori di 2-3 °C, rispetto alle medie 2001-2015. Le precipitazioni cumulate mensili in pianura sono oscillate, in generale, tra 60 e 120 mm, con valori superiori sui rilievi centro-occidentali. Nel mese di Novembre è stato stimato un valore medio delle piogge pari a circa 100 mm, a livello regionale, valore prossimo alle medie 2001-2015.

Il mese di Dicembre, dopo i due precedenti, caratterizzati da Temperature superiori rispetto alla norma, ha presentato Temperature, nel complesso normali, dovute a valori lievemente superiori sui rilievi e lievemente inferiori in pianura. Gran parte delle precipitazioni del mese si sono verificate in un solo evento, dal 16 al 17 Dicembre, sotto forma di nevicata diffuse, con accumuli fino a 10 mm nella pianura centro-occidentale, e tra 10 e 20 mm sui rilievi. In generale, le precipitazioni, rispetto al periodo 2001-2015, sono risultate inferiori alle attese (mediamente di circa 40 mm pari a circa il 60 % in meno), mentre le Temperature si sono manifestate nella norma.

Di seguito si riportano i dati più salienti dei diversi vitigni in esame:

FASI FENOLOGICHE

Fasi fenologiche 2016

Dalle analisi dei dati riportati in **tabella 3a** di ciascun vitigno si evidenziano i seguenti commenti:

Le fasi fenologiche del vitigno **ALBANA** sono avvenute con una certa differenza tra le Aziende monitorate. Infatti tra il germogliamento dell’Azienda più precoce (Azienda Bertaccini) e quella più tardiva (Azienda Vignoli) si è registrata una differenza di 6 giorni. Tale differenza si è leggermente ridotta in fase di invaiatura: 4 giorni di scarto per le stesse Aziende.

Anche per quanto riguarda le fasi fenologiche del vitigno **SANGIOVESE** si riscontra una certa differenza nelle epoche di germogliamento e fioritura, di circa 4 giorni, mentre per l’invaiatura si rileva una maggiore differenza pari a circa 5 giorni. L’Azienda che ha manifestato più precocità nelle diverse fasi è La Sabbiona (germogliamento: 2 aprile – invaiatura 23 agosto), mentre quella più tardiva è risultata l’Azienda S. Maria Castellari (germogliamento: 6 aprile – invaiatura 28 agosto).

Per il **LAMBRUSCO SALAMINO**, sia il germogliamento che l’invaiatura, sono avvenute con un significativo scostamento; infatti tra il più precoce (Azienda Pancaldi) e il più tardivo (Azienda Pellicciari) si sono avuti 4 giorni di differenza, mentre la fioritura è avvenuta pressoché contemporaneamente.

Per il **LAMBRUSCO DI SORBARA**, sia il germogliamento che la piena fioritura sono avvenute con un leggero scostamento (1 e 3 gg rispettivamente), mentre l’invaiatura è avvenuta con circa 5 gg di scostamento tra la più precoce Azienda Baraldi e la più tardiva Azienda Sternieri.

Per quanto riguarda il **LAMBRUSCO GRASPAROSSA**, sia il germogliamento che l’invaiatura sono avvenute con pochi giorni di scostamento. In particolare in questo primo anno si evidenzia un maggior ritardo nell’invaiatura nell’Azienda Bonaccorsi e Francesconi, con uno scarto di due giorni rispetto all’Azienda Boni. L’epoca di fioritura è avvenuta nello stesso periodo nelle diverse aziende.

Fasi fenologiche 2017

Dall’esame dei dati contenuti nella **tabella 3b** di ciascun vitigno si evidenziano i seguenti commenti: le fasi fenologiche (germogliamento, fioritura e invaiatura) del vitigno **ALBANA**, mostrano un diverso

comportamento delle Aziende rispetto alla scorsa annualità. Infatti le Aziende Magnani e Spinetta risultano le più precoci, mentre l'Azienda Bertaccini, che era risultata la più precoce nel 2016, risulta la più tardiva, con ben cinque giorni di scarto dalle prime. La fase di invaiatura è risultata più precoce nell'Azienda Bertaccini (8 agosto) e più tardiva nell'Azienda Vignoli (13 agosto).

Per quanto riguarda le fasi fenologiche del vitigno **SANGIOVESE**, si riscontra una leggera differenza nelle epoche di germogliamento e fioritura, di circa 3 giorni. L'Azienda che ha manifestato più precocità nella fase di germogliamento risulta Bandini (germogliamento: 27 marzo) mentre quella più tardiva è risultata l'Azienda Zauli (germogliamento: 30 marzo). Relativamente alla fioritura le Aziende più precoci risultano Neri, La Sabbiona e S. Maria Castellari, mentre quella più tardiva risulta l'Azienda Zauli. La fase di invaiatura è stata più precoce nelle Aziende Bandini e Neri (21 agosto), mentre più tardiva nell'Azienda S. Maria Castellari (23 agosto).

Per il **LAMBRUSCO SALAMINO**, il germogliamento più anticipato è avvenuto nell'Azienda Pellicciari (30 marzo) mentre il germogliamento più tardivo è risultato nell'Azienda Donzelli (4 aprile). Relativamente alla fioritura il Lambrusco delle Aziende Donzelli e Sabattini è fiorito in data 26 maggio, mentre nell'Azienda Meschiari si è rilevato la data più tardiva di fioritura (29 maggio). In fase di invaiatura, si sono registrate alcune differenze: il Lambrusco Salamino più precoce è risultato quello dell'Azienda Donzelli (23 agosto), mentre il più tardivo è stato quello dell'Azienda Meschiari (27 agosto).

Per il **LAMBRUSCO DI SORBARA**, sia il germogliamento che la piena fioritura sono avvenute con un significativo scostamento, di 5 gg e 4 gg rispettivamente. Il Lambrusco di Sorbara che ha fatto registrare le date più tardive è presso l'Azienda Sternieri (germogliamento 11 aprile – fioritura 29 maggio). La fase di invaiatura è risultata più precoce nell'Azienda Baraldi, mentre più tardiva nelle Aziende Paltrinieri e Sternieri.

Per quanto riguarda le fasi fenologiche del vitigno **LAMBRUSCO GRASPAROSSA**, si riscontra una certa differenza nelle epoche di germogliamento (di circa 5 giorni) e di fioritura (circa 4 giorni). Le Aziende che hanno manifestato più precocità nella fase di germogliamento risultano Francesconi e Boni (germogliamento: 30 marzo) mentre quella più tardiva è risultata l'Azienda Chiarli (germogliamento: 4 aprile); relativamente alla fioritura l'Azienda più precoce risulta Chiarli, mentre quella più tardiva Boni. La fase di invaiatura è risultata più precoce nell'Azienda Chiarli, mentre più tardiva nelle Aziende Bonacorsi e Boni.

Fasi fenologiche 2018

Dall'esame dei dati contenuti nella **tabella 3c** di ciascun vitigno si evidenziano i seguenti commenti: le fasi fenologiche (germogliamento, fioritura e invaiatura) del vitigno **ALBANA**, mostrano un diverso comportamento delle Aziende rispetto alla scorsa annualità. Infatti, le Aziende Magnani e Spinetta risultano le più precoci, mentre l'Azienda Bertaccini, che era risultata la più precoce lo scorso anno, si è mostrata la più tardiva, con ben cinque giorni di scarto dalle prime. Inoltre, la fioritura, in tutte le Aziende, si è verificata i primi giorni di maggio, presumibilmente a causa di un inizio del mese molto caldo. La fase di invaiatura è risultata più precoce nell'Azienda Spinetta e più tardiva nell'Azienda Vignoli.

Per quanto riguarda le fasi fenologiche del vitigno **SANGIOVESE**, si riscontra una leggera differenza nelle epoche di germogliamento e fioritura, di circa 4 giorni. Le Aziende che hanno manifestato più precocità nella fase di germogliamento risultano essere Bandini e La Sabbiona (germogliamento: 9 aprile) mentre quelle più tardive sono risultate l'Azienda Neri e l'Azienda S. Maria Castellari (germogliamento: 12 aprile). La fioritura è risultata precoce nell'Azienda Bandini (22 maggio) e più tardiva nell'Azienda Zauli (25 maggio). L' invaiatura è stata registrata prima nell'Azienda Bandini (5 agosto) e, successivamente nelle Aziende Neri, Zauli e S. Maria Castellari.

Per il **LAMBRUSCO SALAMINO**, il germogliamento è avvenuto in tutte le Aziende tra il 5 (Donzelli, Sabattini e Pellicciari) e l'8 di aprile (Meschiari e Pancaldi). La fioritura è avvenuta prima nell'Azienda Pellicciari e successivamente nelle Aziende Pancaldi, Donzelli e Meschiari. La fase di invaiatura è risultata più precoce nelle Aziende Meschiari e Pancaldi e più tardiva nell'Azienda Pellicciari.

Per il **LAMBRUSCO DI SORBARA**, nell'anno 2018 sia il germogliamento che la piena fioritura sono avvenute senza scostamento (germogliamento dal 12 al 15 maggio; fioritura dal 23 al 25 maggio). Si può notare una data di germogliamento molto tardiva rispetto alle altre annate per questa prova. La fase di invaiatura è risultata uniforme in tutte le Aziende interessate.

Per quanto riguarda le fasi fenologiche del vitigno **LAMBRUSCO GRASPAROSSA**, si riscontra, in generale, una uniformità nelle epoche di germogliamento (dal 09 al 10 maggio), ma anche in questo caso il germogliamento è avvenuto più tardi rispetto alle altre annate. La fase di fioritura è risultata più precoce nell'Azienda Mazzali, mentre più tardiva nell'Azienda Resca. La fase di invaiatura è avvenuta prima nell'Azienda Mazzali e successivamente nelle Aziende Paltrinieri e Sternieri.

PARAMETRI QUALITATIVI DELLE UVE

Parametri qualitativi delle uve 2016

L'esame dei dati riportati nella **tabella 4a** relativa a ciascun vitigno/Azienda ci consente di fare i seguenti commenti: per quanto riguarda il vitigno **ALBANA**, il livello di solidi solubili più elevato è stato ottenuto presso l'Azienda Bertaccini e Spinetta (25,4 °Brix) mentre quello più basso è stato rilevato presso l'Azienda Biffi (23,4 °Brix). L'acidità totale è risultata più alta presso l'Azienda Magnani (8,87 g/l), e la più bassa presso l'Azienda Spinetta (7,07 g/l). Le concentrazioni di acido malico si sono mostrate complessivamente abbastanza contenute. La minore concentrazione si è ottenuta presso l'Azienda Spinetta (1,5 g/l), mentre la maggiore concentrazione è stata rilevata presso l'Azienda Magnani (2,30 g/l). Per quanto riguarda l'acido tartarico, tutte le Aziende hanno registrato livelli analoghi con la sola eccezione dell'Azienda Spinetta, che ha presentato il valore più alto (8,10 g/l). L'Azoto prontamente assimilabile (APA) nelle uve indica una condizione nutritiva delle viti più che ottimale soprattutto nei vigneti delle Aziende Bertaccini (210 mg/l) e Spinetta (154 mg/l), più scarsa, invece, nelle tre rimanenti, anche se ciò non sembra avere influito sull'andamento degli altri parametri qualitativi e produttivi.

Per quanto riguarda il vitigno **SANGIOVESE**, l'esame dei dati (**tabella 4a**) rileva che il livello di solidi solubili più elevato è stato ottenuto presso l'Azienda Bandini (25,2 °Brix) mentre quello più basso è stato rilevato presso l'Azienda S. Maria Castellari (20,4 °Brix). L'acidità totale è risultata più alta presso l'Azienda Zauli (7,70 g/l), e la più bassa presso l'Azienda Bandini (5,91 g/l). Le concentrazioni di acido malico si sono mostrate complessivamente abbastanza contenute. La minore concentrazione si è ottenuta presso l'Azienda La Sabbiona (0,51 g/l), mentre la maggiore concentrazione è stata rilevata presso l'Azienda S. Maria Castellari (1,86 g/l). Per quanto riguarda l'acido tartarico, tutte le Aziende hanno registrato livelli di acido tartarico analoghi con la sola eccezione dell'Azienda Zauli che ha fatto registrare il valore più alto (8,80 g/l). L'APA nelle uve alla raccolta, ha evidenziato una condizione nutritiva delle viti più che ottimale soprattutto nei vigneti delle Aziende S. Maria Castellari (138 mg/l) e Bandini (133 mg/l), più scarsa, invece, nelle tre rimanenti, in particolare nell'Azienda Zauli (63 mg/l), anche se ciò non sembra avere influito sull'andamento degli altri parametri qualitativi e nemmeno su quelli produttivi. Riguardo al corredo di sostanze fenoliche (**Tabella 5a**) si sono avute concentrazioni complessivamente sostenute. Nell'ambito dei vigneti dell'Azienda Zauli si sono verificati i livelli più elevati di Polifenoli totali (4819 mg/kg), mentre l'Azienda S. Maria Castellari ha fatto registrare il più basso livello di polifenoli totali (2466 mg/kg). Per quanto riguarda il contenuto di antociani, nell'Azienda S. Maria Castellari si sono rilevati i valori più bassi (810 mg/kg), mentre nell'Azienda La Sabbiona sono stati registrati i valori più alti (1318 mg/kg).

Per quanto riguarda il vitigno **LAMBRUSCO SALAMINO**, l'esame dei dati (**tabella 4a**) rileva che il livello di solidi solubili più elevato è stato ottenuto presso l'Azienda Donzelli (19,8 °Brix) mentre quello più basso è stato rilevato presso l'Azienda Pancaldi (18,8 °Brix). L'acidità totale è risultata più alta presso l'Azienda Pellicciari (10,13 g/l), e la più bassa presso l'Azienda Pancaldi (8,70 g/l). Le concentrazioni di acido malico si sono mostrate complessivamente abbastanza contenute. La concentrazione più bassa si è ottenuta presso l'Azienda Pancaldi (3,36 g/l), mentre la concentrazione più alta è stata rilevata presso l'Azienda Pellicciari (4,15 g/l). Per quanto riguarda l'acido tartarico, tutte le Aziende hanno registrato livelli analoghi con la sola eccezione dell'Azienda Donzelli che ha fatto registrare il valore più alto (7,40 g/l). L'APA nelle uve, ha indicato una condizione nutritiva delle viti più che ottimale soprattutto nel vigneto dell'Azienda Donzelli (161 mg/l), più scarsa, invece, nelle tre rimanenti, in particolare Azienda Pellicciari (84 mg/l), anche se ciò non sembra avere influito sull'andamento degli altri parametri qualitativi e produttivi. Riguardo al corredo di sostanze fenoliche (**Tabella 5a**) si sono avute concentrazioni complessivamente sostenute. Nell'ambito dei vigneti dell'Azienda Sabattini si sono verificati i livelli più elevati di polifenoli totali (6466 mg/kg), mentre l'Azienda Pancaldi ha fatto registrare il più basso livello di polifenoli totali (4468 mg/kg). Per quanto riguarda il contenuto di antociani, nell'Azienda Pancaldi si sono rilevati i valori più bassi (1761 mg/kg), mentre nell'Azienda Pellicciari sono stati registrati i valori più alti (2297 mg/kg).

Per quanto riguarda il vitigno **LAMBRUSCO di SORBARA**, l'esame dei dati (**tabella 4a**) rileva che il livello di solidi solubili più elevato è stato ottenuto presso l'Azienda Baraldi (20,6 °Brix) mentre quello più basso è stato rilevato presso l'Azienda Paltrinieri (17,2 °Brix). Nella stessa Azienda Paltrinieri l'acidità totale è risultata più alta (13,32 g/l), e la più bassa presso l'Azienda Sternieri (11,17 g/l). Le concentrazioni di acido malico si sono mostrate complessivamente abbastanza contenute. La minore concentrazione si è ottenuta presso l'Azienda Baraldi (3,26 g/l), mentre la maggiore concentrazione è stata rilevata presso l'Azienda Resca (4,71 g/l). Per quanto riguarda l'acido tartarico, tutte le Aziende hanno registrato livelli analoghi con la sola eccezione dell'Azienda Paltrinieri che ha fatto registrare il valore più alto (9,29 g/l), mentre l'Azienda Resca ha fatto registrare il valore più basso (5,33 g/l). I valori di APA (azoto prontamente assimilabile) nelle uve denunciano una condizione nutritiva delle viti più che ottimale soprattutto nei vigneti delle Aziende Paltrinieri (285 mg/l), e Sentimenti (207 mg/l), più bassa, invece, nelle tre rimanenti, in particolare Azienda Resca (157 mg/l). Riguardo al corredo di sostanze fenoliche (**Tabella 5a**) si sono avute concentrazioni complessivamente sostenute. Nell'ambito dei vigneti dell'Azienda Baraldi si sono verificati i livelli più elevati

di Polifenoli totali (4945 mg/kg), mentre l'Azienda Paltrinieri ha fatto registrare il più basso livello di polifenoli totali (3652 mg/kg). Per quanto riguarda il contenuto di antociani, nell'Azienda Paltrinieri si sono rilevati i valori più bassi (692 mg/kg) mentre nell'Azienda Resca sono stati registrati i valori più alti (1119 mg/kg).

Il **LAMBRUSCO GRASPAROSSA** dell'Azienda Bonacorsi, nella collina vignolese, ha ottenuto il livello di solidi solubili più elevato (21,0 °Brix) con acidità relativamente contenuta e di media entità (6,99 g/l); per contro presso le Aziende Chiarli e Francesconi, in zona pede-collinare, si sono avuti i livelli di solidi solubili più bassi (17,4 e 18,0 °Brix rispettivamente) in corrispondenza di valori di acidità, nettamente diversi tra loro, tra i più bassi la prima (6,50 g/l) e tra i più alti la seconda (7,67 g/l) (**tabella 4a**). Le concentrazioni di acido malico si sono mostrate complessivamente abbastanza contenute. Tutte le Aziende hanno evidenziato livelli di acido malico analoghi con la sola eccezione dell'Azienda Chiarli che ha registrato quelli più bassi. I valori di APA nelle uve hanno evidenziato una condizione nutritiva delle viti soddisfacente, anche se non ottimale. In particolare si rileva il valore più basso nell'Azienda Manni (44 mg/l) e quello più alto nell'Azienda Francesconi (79 mg/l). Tuttavia ciò non sembra avere influito sull'andamento degli altri parametri qualitativi e nemmeno su quelli produttivi. Riguardo al corredo di sostanze fenoliche (**Tabella 5a**) si sono avute concentrazioni complessivamente sostenute. Nell'ambito dei vigneti dell'Azienda Manni si sono verificati i livelli più elevati di Polifenoli totali (8288 mg/kg), mentre l'Azienda Chiarli ha fatto registrare il più basso livello di polifenoli totali (5303 mg/kg). Per quanto riguarda il contenuto di antociani nell'Azienda Manni si sono rilevati i valori più bassi (1808 mg/kg) mentre nell'Azienda Bonacorsi sono stati registrati i valori più alti (2683 mg/kg).

Parametri qualitativi delle uve 2017

L'esame dei dati riportati nella **tabella 4b** relativa a ciascun vitigno/Azienda ci consente di fare i seguenti commenti: per quanto riguarda il vitigno **ALBANA**, il livello di solidi solubili più elevato è stato ottenuto presso l'Azienda Spinetta (24,8 °Brix), mentre quello più basso è stato rilevato presso l'Azienda Magnani (23,0 °Brix). L'acidità totale è risultata più alta presso l'Azienda Magnani (7,56 g/l), e più bassa presso l'Azienda Spinetta (6,12 g/l), come si riscontra anche per l'annata 2016. Le concentrazioni di acido malico si sono mostrate complessivamente abbastanza contenute. La concentrazione più bassa di acido malico si è ottenuta presso l'Azienda Bertaccini (0,70 g/l), mentre la concentrazione più alta è stata rilevata presso l'Azienda Biffi (1,60 g/l). Rispetto al 2016, le concentrazioni di acido malico sono risultate più contenute. Per quanto riguarda l'acido tartarico, tutte le Aziende hanno registrato livelli analoghi, con la sola eccezione dell'Azienda Magnani, in cui è stato osservato il valore più alto (7,24 g/l). I valori di Azoto prontamente assimilabile dai lieviti (APA) nelle uve, denunciano una condizione nutritiva delle viti più che ottimale soprattutto nei vigneti delle Aziende Spinetta (179 mg/l) e Bertaccini (149 mg/l), più scarsa, invece, nelle altre tre Aziende, anche se ciò non sembra avere influito sull'andamento degli altri parametri qualitativi e nemmeno su quelli produttivi. I valori di APA registrati alla raccolta, nel 2017, sono risultati più bassi rispetto all'annata 2016.

Per quanto riguarda il vitigno **SANGIOVESE**, l'esame dei dati (**tabella 4b**) rileva che il livello di solidi solubili più elevato è stato ottenuto presso l'Azienda Bandini (26,0 °Brix), mentre quello più basso presso l'Azienda S. Maria Castellari (20,4 °Brix). L'acidità totale è risultata più alta presso l'Azienda Neri (6,46 g/l) e più bassa presso l'Azienda La Sabbiona (4,89 g/l). Le acidità totali sono, in generale, risultate più basse rispetto al 2016. L'APA nelle uve, indica una condizione nutritiva delle viti buona per quanto riguarda i vigneti delle Aziende S. Maria Castellari (170 mg/l) e Bandini (154 mg/l), più scarsa, invece, nelle tre rimanenti, in particolare nell'Azienda Neri (65 mg/l), anche se ciò non sembra avere influito sull'andamento degli altri parametri qualitativi e nemmeno su quelli produttivi.

Riguardo al corredo di sostanze fenoliche (**Tabella 5b**) sono state registrate concentrazioni complessivamente sostenute. Nel vigneto dell'Azienda La Sabbiona si sono osservati i livelli più elevati di Polifenoli totali (5903 mg/kg), mentre l'Azienda Neri ha fatto registrare il più basso livello di polifenoli totali (3817 mg/kg). Per quanto riguarda il contenuto di antociani, nell'Azienda Zauli si sono rilevati i valori più bassi (8978 mg/kg) mentre nell'Azienda La Sabbiona sono stati registrati i valori più alti (1537 mg/kg).

Per quanto riguarda il vitigno **LAMBRUSCO SALAMINO**, l'esame dei dati (**tabella 4b**) rileva che il livello di solidi solubili più elevato è stato ottenuto presso l'Azienda Pellicciari (23,8 °Brix), mentre quello più basso presso l'Azienda Sabbattini (18,0 °Brix). L'acidità totale è risultata più alta presso l'Azienda Pellicciari (8,64 g/l), mentre i valori più bassi si sono osservati presso l'Azienda Pancaldi (7,38 g/l). Rispetto al 2016, i valori di acidità totale sono risultati leggermente inferiori. L'APA nelle uve alla raccolta, è indice di una buona condizione nutritiva delle viti, soprattutto nel vigneto dell'Azienda Donzelli (127 mg/l). Risulta, invece, più scarso, nelle tre rimanenti, in particolare nell'Azienda Sabbattini (73 mg/l), anche se ciò non sembra avere influito sull'andamento degli altri parametri qualitativi e produttivi.

Riguardo al corredo di sostanze fenoliche (**Tabella 5b**), si sono registrate concentrazioni complessivamente sostenute. Nel vigneto dell'Azienda Donzelli si sono osservati i livelli più elevati di polifenoli totali (7063 mg/kg), mentre l'Azienda Sabbattini ha fatto registrare il più basso valore di polifenoli totali (3908 mg/kg).

Per quanto riguarda il contenuto di antociani, nell'Azienda Sabattini si sono rilevati i valori più bassi (1764 mg/kg), mentre nell'Azienda Pellicciari sono stati registrati i valori più alti (2283 mg/kg).

Per quanto riguarda il vitigno **LAMBRUSCO di SORBARA**, l'esame dei dati (**tabella 4b**) rileva che il livello di solidi solubili più elevato è stato ottenuto presso l'Azienda Sternieri (22,2 °Brix), mentre quello più basso è presso l'Azienda Sentimenti (16,4 °Brix). Nella stessa Azienda l'acidità totale è risultata più alta (13,96 g/l), mentre quella più bassa è stata registrata presso l'Azienda Resca (9,24 g/l). I valori di APA nelle uve alla raccolta indicano, in generale, una condizione nutritiva delle viti più che ottimale soprattutto nei vigneti delle Aziende Sentimenti (232 mg/l) e Paltrinieri (211 mg/l), più scarsa, invece, nelle altre tre Aziende, in particolare Azienda Sternieri (86 mg/l), anche se ciò non sembra avere influenzato gli altri parametri qualitativi e produttivi.

Riguardo al corredo di sostanze fenoliche (**Tabella 5b**), si sono osservate concentrazioni complessivamente sostenute. Nel vigneto dell'Azienda Mazzali si sono registrati i livelli più elevati di Polifenoli totali (4564 mg/kg), mentre l'Azienda Resca ha fatto rilevare il più basso livello di polifenoli totali (3595 mg/kg). Per quanto riguarda il contenuto di antociani, nell'Azienda Sentimenti si sono registrati i valori più bassi (434 mg/kg), mentre nell'Azienda Sternieri sono stati registrati i valori più alti (1466 mg/kg).

Per quanto riguarda il **LAMBRUSCO GRASPAROSSA**, l'esame dei dati (**tabella 4b**) rivela che il livello di solidi solubili più elevato è stato ottenuto presso l'Azienda Manni (21,6 Brix), mentre quello più basso presso l'Azienda Francesconi (18,0 Brix). Per quanto riguarda l'acidità totale, l'Azienda dove è stata riscontrata l'acidità maggiore risulta essere Francesconi (6,49 g/l), mentre l'acidità più bassa è stata osservata nell'Azienda Chiarli (5,35 g/l). I valori di APA nelle uve mostrano una condizione nutritiva delle viti sufficiente ma non ottimale. In particolare, si rileva un valore estremamente basso nell'Azienda Manni (30 mg/l), mentre la più alta concentrazione è stata osservata nell'Azienda Francesconi (102 mg/l), come nell'annata 2016. Tuttavia, ciò non sembra avere influito sull'andamento degli altri parametri qualitativi e nemmeno su quelli produttivi.

Riguardo al corredo di sostanze fenoliche (**Tabella 5b**), si sono rilevate concentrazioni complessivamente molto sostenute. Nell'ambito dei vigneti dell'Azienda Manni si sono registrati i livelli più elevati di Polifenoli totali (7711 mg/kg), mentre nell'Azienda Francesconi è stato rilevato il più basso livello di polifenoli totali (4084 mg/kg). Per quanto riguarda il contenuto di antociani nell'Azienda Boni si sono rilevati i valori più bassi (1496 mg/kg), mentre nell'Azienda Manni sono stati registrati i valori più alti (2632 mg/kg).

Parametri qualitativi delle uve 2018

L'esame dei dati riportati nella **tabella 4c**, relativa a ciascun vitigno/Azienda, consente di fare i seguenti commenti: per quanto riguarda il vitigno **ALBANA**, il livello di solidi solubili più elevato è stato ottenuto presso l'Azienda Vignoli (25,2 °Brix), mentre quello più basso è stato rilevato presso l'Azienda Biffi (22,6 °Brix). L'acidità totale è risultata più alta presso Aziendale Aziende Magnani e Biffi (7,76 g/l), e più bassa presso l'Azienda Bertaccini (6,38 g/l). Le concentrazioni di acido malico si sono mostrate complessivamente abbastanza contenute. La concentrazione più bassa è stata osservata presso l'Azienda Bertaccini (1,33 g/l), mentre la più alta presso l'Azienda Biffi (2,42 g/l). Per quanto riguarda l'acido tartarico, la minore concentrazione è stata rilevata presso l'Azienda Bertaccini (7,78 g/l), mentre la più alta presso l'Azienda Vignoli (9,04 g/l). L'APA nelle uve alla raccolta, ha, in generale, presentato dei buoni valori per tutte le Aziende monitorate.

Per quanto riguarda il vitigno **SANGIOVESE**, l'esame dei dati (**tabella 4c**) mostra che il livello di solidi solubili più elevato è stato ottenuto presso l'Azienda Bandini (23,6 °Brix) mentre quello più basso presso l'Azienda S. Maria Castellari (18,0 °Brix). L'acidità totale è risultata più alta presso l'Azienda Neri (7,54 g/l), e più bassa presso l'Azienda Bandini (5,65 g/l). Le concentrazioni di acido malico si sono mostrate complessivamente abbastanza contenute. La più bassa concentrazione è stata osservata presso l'Azienda Bandini (1,45 g/l), mentre la più alta concentrazione è stata rilevata presso l'Azienda Zauli (2,02 g/l). Per quanto riguarda l'acido tartarico, tutte le Aziende hanno registrato livelli analoghi, con la sola eccezione dell'Azienda Neri che ha presentato il valore più alto (5,75 g/l). La concentrazione di questo acido è risultata, in generale, inferiore rispetto a quella rilevata nelle stesse Aziende nell'annata 2016.

L'APA ha presentato dei buoni valori per le Aziende Aziende S. Maria Castellari (155 mg/l) e Bandini (146 mg/l), mentre nelle altre tre, in particolare nell'Azienda La Sabbiona ha manifestato valori piuttosto bassi (65 mg/l).

Per quanto riguarda le sostanze fenoliche (**Tabella 5c**), si sono registrate concentrazioni complessivamente sostenute. Nel vigneto dell'Azienda La Sabbiona si sono rilevati i livelli più elevati di Polifenoli totali (5272 mg/kg), mentre l'Azienda S. Maria Castellari ha fatto registrare il più basso livello di tale parametro (2298 mg/kg). Per quanto riguarda il contenuto di antociani, nell'Azienda S. Maria Castellari si sono rilevati i valori più bassi (274 mg/kg), mentre nell'Azienda La Sabbiona sono stati registrati i valori più alti (1167 mg/kg).

In generale, nel 2018, i valori di antociani sono risultati più bassi in tutte le Aziende, rispetto alle altre due annate precedenti.

Per quanto riguarda il vitigno **LAMBRUSCO SALAMINO**, l'esame dei dati (**tabella 4c**) rileva che il livello di solidi solubili più elevato è stato ottenuto presso l'Azienda Donzelli (21,0 °Brix), mentre quello più basso è stato rilevato presso Azienda Sabattini (19,0 °Brix). L'acidità totale è risultata più alta presso l'Azienda Pellicciari (12,85 g/l), e più bassa presso l'Azienda Pancaldi (7,85 g/l). Le concentrazioni di acido malico nell'annata 2018, si sono mostrate complessivamente elevate. La più bassa concentrazione si è ottenuta presso l'Azienda Pancaldi (3,3 g/l), mentre la più elevata presso l'Azienda Pellicciari (5,01 g/l). Per quanto riguarda l'acido tartarico, tutte le Aziende hanno registrato livelli analoghi, con la sola eccezione dell'Azienda Pellicciari che ha presentato un valore più alto (7,85 g/l). L'APA alla raccolta, indica una condizione nutritiva delle viti più che ottimale nel vigneto dell'Azienda Donzelli (136 mg/l), tuttavia più scarsa nelle tre rimanenti. In particolare, nell'Azienda Pellicciari (91 mg/l), anche se ciò non sembra avere influito sull'andamento dei parametri qualitativi e produttivi.

Per quanto riguarda le sostanze fenoliche (**Tabella 5c**), si sono rilevate concentrazioni piuttosto sostenute. Nell'Azienda Donzelli si sono osservati i livelli più elevati di polifenoli totali (7063 mg/kg), mentre l'Azienda Sabattini ha fatto registrare il più basso livello di polifenoli totali (3908 mg/kg). Per quanto riguarda il contenuto di antociani, nell'Azienda Sabattini si sono rilevati i valori più bassi (1764 mg/kg) mentre nell'Azienda Meschiaro sono stati registrati i più alti valori (2348 mg/kg).

Per quanto riguarda il vitigno **LAMBRUSCO DI SORBARA**, l'esame dei dati (**tabella 4c**) rileva che il livello di solidi solubili più elevato è stato ottenuto presso l'Azienda Sentimenti (18,8 °Brix), mentre quello più basso è stato rilevato presso Azienda Paltrinieri (15,6 °Brix). Tali valori risultano, nel complesso, piuttosto bassi. Sempre nell'Azienda Paltrinieri l'acidità totale è risultata più alta (15,38 g/l), mentre il più basso è stato registrato presso l'Azienda Mazzali (11,07 g/l). Le concentrazioni di acido malico si sono mostrate complessivamente abbastanza contenute. La più bassa concentrazione si è ottenuta presso l'Azienda Mazzali, ex Baraldi (3,88 g/l), mentre la più elevata è stata rilevata presso l'Azienda Resca (5,25 g/l). Per quanto riguarda l'acido tartarico, sono state registrate differenze nelle varie Aziende; il valore più alto è stato riscontrato nell'Azienda Paltrinieri (10,26 g/l), mentre quello più basso nell'Azienda Resca (6,85 g/l). I valori di APA nelle uve indicano, in generale, una condizione nutritiva delle viti ottimale soprattutto nei vigneti delle Aziende Paltrinieri (221 mg/l) e Sentimenti (215 mg/l).

Le sostanze fenoliche (**Tabella 5c**), hanno presentato, in generale, concentrazioni scarse. Nell'ambito dei vigneti dell'Azienda Paltrinieri si sono osservati i livelli più elevati di polifenoli totali (3160 mg/kg), mentre l'Azienda Mazzali ha fatto registrare il più basso livello di tali composti (2904 mg/kg). Per quanto riguarda il contenuto di antociani, nell'Azienda Paltrinieri si sono registrati i valori più bassi (147 mg/kg), mentre nell'Azienda Mazzali quelli più alti (538 mg/kg).

Per quanto riguarda il **LAMBRUSCO GRASPAROSSA**, quello dell'Azienda Bonacorsi, nella collina vignolese, ha raggiunto il livello di solidi solubili più elevato (21,2 °Brix), con acidità relativamente contenuta e di media entità (8,09 g/l). Nell'Azienda Aziende Chiarli, in zona pede-collinare, si sono registrati i livelli di solidi solubili più bassi (18,0 °Brix), in corrispondenza di valori di acidità di 9,35 g/l (**tabella 4c**). Le concentrazioni di acido malico, si sono mostrate complessivamente abbastanza contenute. Tutte le Aziende hanno evidenziato livelli di acido malico analoghi con la sola eccezione di Boni che ha registrato quelli più bassi (2,07 g/l). I valori di APA sono risultati piuttosto bassi nell'Azienda Manni (43 mg/l) e, decisamente più alti, nell'Azienda Francesconi (106 mg/l). I valori registrati nell'Azienda Manni non sembrano, tuttavia, avere influito negativamente sull'andamento degli altri parametri qualitativi e nemmeno su quelli produttivi. Riguardo al corredo di sostanze fenoliche (**Tabella 5c**) si sono registrate concentrazioni complessivamente sostenute. Nell'ambito dei vigneti dell'Azienda Manni si sono osservati i livelli più elevati di Polifenoli totali (8706 mg/kg), mentre nell'Azienda Francesconi si è registrato il più basso livello di tali composti (3833 mg/kg). Per quanto riguarda il contenuto di antociani, nell'Azienda Francesconi si sono rilevati i valori più bassi (1058 mg/kg) mentre nell'Azienda Bonacorsi sono stati registrati i valori più alti (2202 mg/kg).

PARAMETRI VEGETATIVI E PRODUTTIVI

Parametri vegetativi e produttivi delle vitigni 2016

L'esame dei dati riportati nella **tabella 5a** relativi al vitigno **ALBANA**, ci consente di fare i seguenti commenti: le produzioni di uva conseguite nel 2016 (**Tabella 5a**) sono state complessivamente elevate con la sola esclusione di quelle ottenute nel vigneto dell'Azienda Magnani, comunque non certo basse in assoluto se si considera che nel vigneto è presente una tipologia di albana tipica del territorio di Bertinoro con grappolo piccolo, mentre decisamente sostenute, sono risultate quelle realizzate nell'Azienda Vignoli e dell'Azienda Biffi. L'Albana delle Aziende Vignoli e Biffi è risultata più produttiva (4,22 e 4,13 kg di uva rispettivamente) mentre confrontando le rese/ha i valori più elevati sarebbero da attribuire alle Aziende Bertaccini e Spinetta (11,70 e 11,24 t/ha rispettivamente).

La vigoria delle piante, espressa dal peso del legno di potatura, si è attestata su livelli da elevati a molto elevati (**Tabella 5a**), in particolare i valori più sostenuti, ed alti anche in assoluto, si sono riscontrati nel vigneto dell'Azienda Vignoli (2,14 kg/ceppo), quelli più contenuti presso l'Azienda Magnani (1,12 kg/ceppo).

Dal punto di vista vegeto-produttivo (indice di Ravaz) si è registrato un sostanziale squilibrio delle viti a favore della vigoria a carico di quattro Aziende su cinque, solo i vigneti dell'Azienda Biffi hanno mostrato di aver raggiunto un modesto equilibrio (4,47).

L'esame dei dati riportati nella **tabella 6a** relativa al vitigno **SANGIOVESE**, ci consente di fare i seguenti commenti: le produzioni di uva conseguite nel 2016 (**Tabella 6a**) sono state complessivamente elevate con la sola esclusione di quelle ottenute nel vigneto dell'Azienda Zauli e Azienda Magnani. Il Sangiovese delle Aziende S. Maria Castellari e La Sabbiona è risultato il più produttivo (6,36 e 6,26 kg di uva rispettivamente); mentre il valore più basso si è registrato nell'Aziende Zauli (3,10 kg di uva); per quanto riguarda la resa ad ettaro si conferma la buona performance delle Aziende S. Maria Castellari e La Sabbiona (21,20 e 19,55 t/ha rispettivamente).

La vigoria delle piante, espressa dal peso del legno di potatura per ceppo, si è attestata su livelli medi (**Tabella 6a**), in particolare i valori più sostenuti, ed alti anche in assoluto, si sono riscontrati nel vigneto dell'Azienda La Sabbiona (0,814 kg/ceppo), quelli più contenuti presso l'Azienda Neri (0,460 kg/ceppo).

Dal punto di vista vegeto-produttivo (indice di Ravaz) si è registrato un sostanziale equilibrio delle viti in quattro Aziende su cinque, solo i vigneti dell'Azienda Bandini hanno mostrato un leggero squilibrio a favore della vigoria (5,84).

L'esame dei dati riportati nella **tabella 6a** relativa al vitigno **LAMBRUSCO SALAMINO**, ci consente di fare i seguenti commenti: le produzioni di uva conseguite nel 2016 (**Tabella 6a**) sono state complessivamente elevate in tre Aziende su cinque. Il Lambrusco Salamino delle Aziende Pellicciari e Pancaldi è risultato il più produttivo (8,40 e 6,72 kg di uva rispettivamente) mentre nell'Azienda Sabattini si è determinato il valore più contenuto (3,70 kg). Per quanto riguarda le rese ad ettaro si confermano i valori più elevati nelle stesse Aziende (Pellicciari: 28,01 e Pancaldi: 22,39) mentre si riscontrano i valori più bassi nelle Aziende Meschiari e Sabattini (17,13 t/ha e 17,63 t/ha rispettivamente).

La vigoria delle piante, espressa dal peso del legno di potatura, si è attestata su livelli da elevati a molto elevati (**Tabella 6a**), in particolare i valori più sostenuti, ed alti anche in assoluto, si sono riscontrati nel vigneto dell'Azienda Meschiari (1,311 kg/ceppo), quelli più contenuti presso l'Azienda Sabattini (0,77 kg/ceppo).

Dal punto di vista vegeto-produttivo (indice di Ravaz) si è registrato un sostanziale squilibrio delle viti a favore della produzione a carico di quattro Aziende su cinque, solo i vigneti dell'Azienda Meschiari hanno mostrato di aver raggiunto un adeguato equilibrio (8,26). Si rileva l'elevato squilibrio del vigneto dell'Azienda Pellicciari che ha fatto registrare valori dell'indice di Ravaz pari a 21,36.

L'esame dei dati riportati nella **tabella 6a** relativa al vitigno **LAMBRUSCO di SORBARA**, ci consente di fare i seguenti commenti: le produzioni di uva conseguite nel 2016 (**Tabella 6a**) sono state complessivamente elevate in tre Aziende su cinque, anche se nei limiti dei disciplinari. Il Lambrusco di Sorbara delle Aziende Sentimenti e Resca è risultato il più produttivo (8,30 e 7,48 kg di uva rispettivamente) mentre nell'Azienda Paltrinieri si è determinato il valore più contenuto (2,08 kg). Per quanto riguarda le rese ad ettaro si confermano i valori più elevati nelle stesse Aziende (Sentimenti: 20,70 e Resca: 18,71) mentre si riscontrano i valori più bassi nelle Aziende Baraldi e Paltrinieri (10,07 t/ha e 10,41 t/ha rispettivamente).

La vigoria delle piante, espressa dal peso del legno di potatura, si è attestata su livelli da elevati a molto elevati (**Tabella 6a**), in particolare i valori più sostenuti, ed alti anche in assoluto, si sono riscontrati nel vigneto dell'Azienda Sentimenti (1,534 kg/ceppo), quelli più contenuti presso l'Azienda Paltrinieri (0,929 kg/ceppo).

Dal punto di vista vegeto-produttivo (indice di Ravaz) si è registrato un sostanziale squilibrio delle viti a favore della vigoria a carico di tre Aziende su cinque. In particolare i vigneti delle Aziende Resca e Sentimenti hanno mostrato di aver raggiunto un adeguato equilibrio (9,07 e 8,21 rispettivamente). Si rileva il più basso indice di Ravaz nell'Azienda Baraldi (4,79).

L'esame dei dati riportati nella **tabella 6a** relativa al vitigno **LAMBRUSCO GRASPAROSSA**, ci consente di fare i seguenti commenti: le produzioni di uva conseguite nel 2016 (**Tabella 6a**) sono state complessivamente elevate in quattro Aziende su cinque, anche se nei limiti dei disciplinari. Il Lambrusco Grasperossa delle Aziende Chiarli e Boni è risultato il più produttivo (8,50 e 6,07 kg di uva rispettivamente) mentre nell'Azienda Bonacorsi si è registrato il valore più contenuto (3,20 kg). Per quanto riguarda le rese ad ettaro, i valori più elevati si registrano nelle Aziende (Chiarli: 21,80 e Manni: 19,38) mentre si riscontra il valore più basso nell'Azienda Bonacorsi (10,65 t/ha).

La vigoria delle piante, espressa dal peso del legno di potatura, si è attestata su livelli da elevati a molto elevati (**Tabella 6a**), in particolare i valori più sostenuti, ed alti anche in assoluto, si sono riscontrati nel vigneto dell'Azienda Boni (2,073 kg/ceppo), quelli più contenuti presso l'Azienda Manni (0,832 kg/ceppo).

Dal punto di vista vegeto-produttivo (indice di Ravaz) si è registrato un sostanziale squilibrio delle viti a favore della vigoria a carico di tre Aziende su cinque. In particolare solo i vigneti dell'Azienda Manni ha mostrato di aver raggiunto un adeguato equilibrio (9,42). Nelle altre Aziende si rilevano indici di Ravaz piuttosto bassi.

Parametri vegetativi e produttivi delle vitigni 2017

L'esame dei dati riportati nella **tabella 5b** relativa al vitigno **ALBANA**, ci consente di fare i seguenti commenti: le produzioni di uva conseguite nel 2017 (**Tabella 5b**) sono state complessivamente elevate, con la sola esclusione di quelle ottenute nel vigneto dell'Azienda Magnani e Spinetta (rispettivamente 3,45 kg e 3,25 kg per ceppo). E' importante considerare che nel vigneto è presente una tipologia di albana tipica del territorio di Bertinoro, con grappolo piccolo. Nel caso delle Aziende Vignoli, Bertaccini e Biffi si sono, invece, riscontrate Azienda produzioni piuttosto elevate pari a r 7,82, 5,10 e 6,05 kg per ceppo, rispettivamente.

La vigoria delle piante, espressa dal peso del legno di potatura, si è attestata su livelli da elevati a molto elevati (**Tabella 5b**), in particolare i valori più sostenuti, ed alti in assoluto, si sono riscontrati nel vigneto dell'Azienda Vignoli (1,98 kg/ceppo), quelli più contenuti presso l'Azienda Magnani (1,06 kg/ceppo).

Dal punto di vista vegeto-produttivo (indice di Ravaz) si è registrato un sostanziale squilibrio delle viti a favore della vigoria a carico di quattro Aziende su cinque, solo i vigneti dell'Azienda Biffi hanno mostrato di aver raggiunto un modesto equilibrio (4,41).

L'esame dei dati riportati nella **tabella 6b**, relativa al vitigno **SANGIOVESE**, ci consente di fare i seguenti commenti: le produzioni di uva conseguite nel 2017 (**Tabella 6b**) sono state complessivamente elevate e omogenee. Il Sangiovese delle Aziende La Sabbiona, S. Maria Castellari e Zauli sono risultati i più produttivi (5,68 e 5,41 e 5,22 kg di uva per pianta, rispettivamente), mentre il valore più basso si è registrato nell'Azienda Bandini (4,22 kg di uva).

La vigoria delle piante, espressa dal peso del legno di potatura per ceppo, si è attestata su livelli medi (**Tabella 6b**), in particolare i valori più alti si sono riscontrati nel vigneto dell'Azienda S. Maria Castellari (0,760 kg/ceppo), quelli più contenuti presso l'Azienda Zauli (0,380 kg/ceppo).

Dal punto di vista vegeto-produttivo (indice di Ravaz) si è registrato un sostanziale equilibrio delle viti su tutte le Aziende prese in esame, con valori in un intervallo tra 7,11 e 13,85.

L'esame dei dati riportati nella **tabella 6b**, relativa al vitigno **LAMBRUSCO SALAMINO**, ci consente di fare i seguenti commenti: le produzioni di uva conseguite nel 2017 (**Tabella 6b**) sono state complessivamente elevate in tutte e cinque le Aziende prese in esame. Il Lambrusco Salamino delle Aziende Meschiari e Sabattini è risultato il più produttivo (11,32 e 11,28 kg di uva, rispettivamente) mentre nell'Azienda Donzelli si è determinato il valore più contenuto (9,31 kg).

La vigoria delle piante, espressa dal peso del legno di potatura, si è attestata su livelli buoni e non troppo elevati (**Tabella 6b**), in particolare i valori più alti, si sono riscontrati nel vigneto dell'Azienda Meschiari (0,980 kg/ceppo), quelli più contenuti presso l'Azienda Sabattini (0,590 kg/ceppo).

Dal punto di vista vegeto-produttivo (indice di Ravaz) si è registrato un sostanziale squilibrio delle viti a favore della produzione su tutte le Aziende coinvolte. In particolare, si rileva l'elevato valore riscontrato nel vigneto dell'Azienda Sabattini che ha fatto registrare valori dell'indice di Ravaz pari a 19.

L'esame dei dati riportati nella **tabella 6b**, relativa al vitigno **LAMBRUSCO di SORBARA**, ci consente di fare i seguenti commenti: le produzioni di uva conseguite nel 2017 (**Tabella 6b**) sono state complessivamente molto elevate in tre Aziende su cinque. La produzione è risultata più elevata e pari a 12,00, 10,63 e 8,74 kg di uva, nelle Aziende Sentimenti, Paltrinieri e Resca, rispettivamente, mentre nell'Azienda Mazzali e Sternieri si sono determinati i valori più bassi di tale parametro (6,46 e 6,05 kg, rispettivamente).

La vigoria delle piante, espressa dal peso del legno di potatura, si è attestata su livelli da buona a elevata (**Tabella 6b**), in particolare i valori più alti, si sono riscontrati nel vigneto dell'Azienda Mazzali (1,380 kg/ceppo), mentre quelli più contenuti presso l'Azienda Resca (0,940 kg/ceppo).

Dal punto di vista vegeto-produttivo (indice di Ravaz) si è registrato un sostanziale squilibrio delle viti a favore della vigoria a carico di due Aziende su cinque. In particolare, i vigneti delle Aziende Resca, Paltrinieri e Sentimenti hanno mostrato di aver raggiunto un adeguato equilibrio (9,33, 10,05 e 10,03

rispettivamente). Nel caso dell'Azienda Mazzali, ex Baraldi, e Sternieri rilevano, invece, i più bassi valori dell'indice di Ravaz Azienda (4,67 e 5,35 rispettivamente).

L'esame dei dati riportati nella **tabella 6b**, relativa al vitigno **LAMBRUSCO GRASPAROSSA**, ci consente di fare i seguenti commenti: le produzioni di uva conseguite nel 2017 (**Tabella 6b**) sono state complessivamente elevate, su tutte le Aziende prese in esame. Il Lambrusco Grasparossa delle Aziende Chiarli e Boni è risultato il più produttivo (7,00 e 7,25 kg di uva, rispettivamente), mentre nell'Azienda Bonacorsi si è registrato il valore più contenuto di tale parametro (6,46 kg) come nell'annata 2016.

La vigoria delle piante, espressa dal peso del legno di potatura, si è attestata su livelli da elevati a molto elevati (**Tabella 6b**), in particolare i valori più alti, si sono riscontrati nel vigneto dell'Azienda Boni (2,330 kg/ceppo), mentre quelli più contenuti presso l'Azienda Manni (0,710 kg/ceppo).

Dal punto di vista vegeto-produttivo (indice di Ravaz) si è registrato un sostanziale squilibrio delle viti a favore della vigoria a carico di due Aziende su cinque. In particolare i vigneti delle Aziende di Chiarli, Bonacorsi e Manni hanno mostrato di aver raggiunto un adeguato equilibrio, con valori dell'Indice di Ravaz pari a 7,26, 7,13 e 9,33, rispettivamente. Nelle altre due Aziende si sono, invece, rilevati indici di Ravaz piuttosto bassi (Francesconi: 3,75; Boni 3,11).

Parametri vegetativi e produttivi delle vitigni 2018

L'esame dei dati riportati nella **tabella 5c**, relativa al vitigno **ALBANA**, ci consente di fare i seguenti commenti: le produzioni di uva conseguite nel 2018 (**Tabella 5c**) sono state complessivamente elevate, ad eccezione di quelle ottenute nel vigneto delle Aziende Spinetta e Magnani, comunque non certo basse se si considera che nel vigneto è presente una tipologia di Albana tipica del territorio di Bertinoro con grappolo piccolo. Quelle realizzate nell'Azienda Vignoli e nell'Azienda Biffi sono, invece, risultate decisamente sostenute. L'Albana delle Aziende Vignoli, Biffi e Bertaccini è risultata la più produttiva (7,91, 6,62 e 6,20 kg di uva, rispettivamente), mentre l'Albana delle Aziende Magnani e Spinetta è risultata la meno produttiva (4,21 e 3,44 kg di uva rispettivamente).

La vigoria delle piante, espressa dal peso del legno di potatura, si è attestata su livelli da elevati a molto elevati (**Tabella 5c**), in particolare i valori più alti si sono riscontrati nel vigneto dell'Azienda Vignoli (2,00 kg/ceppo), quelli più contenuti presso l'Azienda Magnani (1,07 kg/ceppo) in linea con le altre annate produttive.

Dal punto di vista vegeto-produttivo (indice di Ravaz) si è registrato un sostanziale squilibrio delle viti a favore della vigoria a carico di tutte le Aziende; solo i vigneti dell'Azienda Biffi hanno mostrato di aver raggiunto un seppur modesto equilibrio (4,68).

L'esame dei dati riportati nella **tabella 6c**, relativa al vitigno **SANGIOVESE**, ci consente di fare i seguenti commenti: le produzioni di uva conseguite nel 2018 (**Tabella 6c**) sono state complessivamente elevate e anche molto uniformi tra le varie Aziende. Il Sangiovese delle Aziende La Sabbiona e Zauli è risultato il più produttivo (5,74 e 5,68 kg di uva rispettivamente), mentre il valore più basso di produzione si è registrato nell'Azienda Bandini (4,92 kg di uva).

La vigoria delle piante, espressa dal peso del legno di potatura per ceppo, si è attestata su livelli medi e molto omogenei tra le Aziende (**Tabella 6c**), in particolare i valori più sostenuti, ed alti anche in assoluto, si sono riscontrati nel vigneto dell'Azienda Bandini (0,420 kg/ceppo), quelli più contenuti presso l'Azienda Neri (0,390 kg/ceppo).

Dal punto di vista vegeto-produttivo (indice di Ravaz) si è registrato un sostanziale equilibrio su tutte le Aziende oggetto di studio, con valori compresi tra 7,83 e 11,48.

L'esame dei dati riportati nella **tabella 6c**, relativa al vitigno **LAMBRUSCO SALAMINO**, ci consente di fare i seguenti commenti: le produzioni di uva conseguite nel 2018 (**Tabella 6c**) sono state complessivamente elevate, in tutte le Aziende prese in esame. Il Lambrusco Salamino, prodotto nelle diverse Aziende, ha presentato produzioni simili ed in particolare: Azienda Pellicciari 11,55 kg; Azienda Pancaldi 10,20 kg; Azienda Donzelli 11,85 kg; Azienda Meschiari 11,12 e Azienda Sabbatini 11,78 kg.

La vigoria delle piante, espressa dal peso del legno di potatura, si è attestata su livelli da elevati a molto elevati (**Tabella 6c**), in particolare i valori più alti si sono riscontrati nel vigneto dell'Azienda Pancaldi (1,01 kg/ceppo), quelli più contenuti presso l'Azienda Sabbatini (0,68 kg/ceppo).

Dal punto di vista vegeto-produttivo (indice di Ravaz) si è registrato un sostanziale squilibrio delle viti a favore della produzione a carico di quattro Aziende su cinque, solo i vigneti dell'Azienda Pancaldi hanno mostrato di aver raggiunto un adeguato equilibrio (10,08). Si rileva l'elevato squilibrio del vigneto dell'Azienda Sabbatini che ha fatto registrare valori dell'indice di Ravaz pari a 17,24.

L'esame dei dati riportati nella **tabella 6c**, relativa al vitigno **LAMBRUSCO di SORBARA**, ci consente di fare i seguenti commenti: le produzioni di uva conseguite nel 2018 (**Tabella 6c**) sono state complessivamente elevate in tutte le Aziende, con una produzione molto elevata in due Aziende su cinque.

Il Lambrusco di Sorbara delle Aziende Sentimenti e Paltrinieri è risultato il più produttivo (13,31 e 11,94 kg di uva, rispettivamente), mentre nell'Azienda Resca si è determinato il valore più contenuto (8,54 kg).

La vigoria delle piante, espressa dal peso del legno di potatura, si è attestata su livelli da elevati a molto elevati (**Tabella 6c**), in particolare i valori più alti, si sono riscontrati nel vigneto dell'Azienda Mazzali (1,56 kg/ceppo), quelli più contenuti presso l'Azienda Sternieri (1,15 kg/ceppo).

Dal punto di vista vegeto-produttivo (indice di Ravaz) si è registrato un sostanziale equilibrio delle viti su tutte le Aziende oggetto di studio. In particolare, i vigneti delle Aziende Paltrinieri e Sentimenti hanno mostrato di aver raggiunto un adeguato equilibrio (10,34 e 10,58, rispettivamente). I più bassi valori dell'indice di Ravaz sono stati rilevati nell'Azienda Mazzali, ex Baraldi (5,50).

L'esame dei dati riportati nella **tabella 6c**, relativa al vitigno **LAMBRUSCO GRASPAROSSA**, ci consente di fare i seguenti commenti: le produzioni di uva conseguite nel 2018 (**Tabella 6c**) sono state complessivamente elevate e omogenee su tutte le Aziende interessate. Il Lambrusco Grasparossa delle Aziende Francesconi e Boni è risultato il più produttivo (8,28 e 8,10 kg di uva, rispettivamente), mentre nell'Azienda Manni si è registrato il valore più contenuto (7,35 kg).

La vigoria delle piante, espressa dal peso del legno di potatura, si è attestata su livelli da elevati a molto elevati (**Tabella 6c**), in particolare i valori più alti si sono riscontrati nel vigneto dell'Azienda Boni (2,370 kg/ceppo), mentre quelli più contenuti presso l'Azienda Manni (0,740 kg/ceppo).

Dal punto di vista vegeto-produttivo (indice di Ravaz) si è registrato un sostanziale squilibrio delle viti a favore della vigoria, a carico di due Aziende su cinque. In particolare i vigneti delle Aziende Chiarli, Bonacorsi e Manni hanno raggiunto un adeguato equilibrio vegeto-produttivo (7,44, 8,24 e 9,98, rispettivamente). Nelle altre Aziende Francesconi e Boni, si sono, invece, rilevati indici di Ravaz piuttosto bassi (4,30 e 3,41 rispettivamente).

CARATTERISTICHE FISICO-CHIMICHE DEI SUOLI

I suoli sui quali insistono i vigneti oggetti di monitoraggio appartengono a categorie altamente rappresentative della distribuzione nella carta regionale dei suoli e le loro caratteristiche fisico-chimiche sono descritte di seguito. Sono suoli caratterizzati complessivamente da un livello di fertilità che va da medio-elevato a elevato e sostanzialmente equilibrati.

Caratteristiche fisico-chimiche dei suoli 2016

L'esame dei dati riportati nella **tabella 6a**, relativa al vitigno **ALBANA**, ci consente di fare i seguenti commenti: il terreno nel 2016 è risultato in prevalenza "franco-limoso" con un pH sub-alcino. La percentuale di carbonati totali e calcare attivo si è manifestata molto alta. Il livello di sostanza organica e carbonio organico sono risultati nella norma. Anche il fosforo assimilabile è risultato medio-alto. Il potassio, il sodio ed il calcio scambiabile, il boro e il ferro assimilabili sono risultati, in generale, nella norma. Il rame assimilabile ha presentato concentrazioni molto alte. Il rapporto Ca/Mg sc e il rapporto Mg/K sc. si sono manifestati in generale nella norma. La capacità di scambio cationico (CSC) è risultata medio-alta.

L'esame dei dati riportati nella **tabella 7a**, relativa al vitigno **SANGIOVESE**, ci consente di fare i seguenti commenti: il terreno nel 2016 è risultato in prevalenza "franco-argilloso" con un pH sub-alcino. La percentuale di carbonati totali e calcare attivo si è manifestata molto alta in due Aziende (Zauli e Neri) e nella norma nelle restanti. Il livello di sostanza organica e carbonio organico sono risultati nella norma. Anche il fosforo assimilabile è risultato nella norma. Il potassio scambiabile è risultato medio-basso. Il sodio ed il calcio scambiabile sono risultati nella norma come anche il boro e il ferro assimilabili. Il rame assimilabile ha presentato concentrazioni medio-alte. Il rapporto Ca/Mg sc e il rapporto Mg/K sc. si sono manifestati, in generale, nella norma. La capacità di scambio cationico (CSC) è risultata da medio-alta ad alta in tutte le Aziende.

L'esame dei dati riportati nella **tabella 7a**, relativa al vitigno **LAMBRUSCO SALAMINO**, ci consente di fare i seguenti commenti: il terreno, nel 2016, è risultato in prevalenza "franco" in quattro Aziende, mentre "argilloso" nell'Azienda Pancaldi. Il pH è in generale risultato sub-alcino. La percentuale di carbonati totali e calcare attivo si è manifestata nella norma. Il livello di sostanza organica e carbonio organico sono risultati medio-alti in quattro Aziende, mentre hanno presentato valori nella norma nell'Azienda Meschiari. Anche il fosforo assimilabile è risultato medio-alto, in generale. Il potassio scambiabile si è manifestato medio-alto in tutte le Aziende. Il sodio ed il calcio scambiabili sono risultati nella norma e anche il boro assimilabile, mentre il ferro assimilabile è risultato medio-alto. Il rame assimilabile ha presentato concentrazioni molto alte. Il rapporto Ca/Mg sc e il rapporto Mg/K sc. si sono manifestati, in generale, nella norma. La capacità di scambio cationico (CSC) è risultata da medio-alta ad alta in tutte le Aziende.

L'esame dei dati riportati nella **tabella 7a**, relativa al vitigno **LAMBRUSCO DI SORBARA**, ci consente di fare i seguenti commenti: il terreno nel 2016 è risultato in prevalenza "franco-limoso-argilloso" con un pH

sub-alcalino. La percentuale di carbonati totali e calcare attivo si è manifestata medio-alta così come il livello di sostanza organica e carbonio organico. Anche il fosforo assimilabile è risultato medio-alto in quattro Aziende, mentre nella norma nell'Azienda Baraldi. Il potassio scambiabile è risultato in generale alto. Il sodio ed il calcio scambiabile e il boro assimilabile sono risultati, in generale, nella norma, mentre il ferro assimilabile medio-alto. Il rame assimilabile ha presentato concentrazioni molto alte. Il rapporto Ca/Mg sc si è manifestato normale in tre Aziende e alto nelle restanti (Sternieri e Paltrinieri); il rapporto Mg/K sc. è risultato in generale medio-basso. La capacità di scambio cationico (CSC) è risultata medio-alta in tutte le Aziende.

L'esame dei dati riportati nella **tabella 7a**, relativa al vitigno **LAMBRUSCO GRASPAROSSA**, ci consente di fare i seguenti commenti: il terreno nel 2016 è risultato in prevalenza "franco-limoso" con un pH sub-alcalino. La percentuale di carbonati totali e calcare attivo si è manifestata medio-alta in quattro Aziende e assenti nell'Azienda Francesconi. Il livello di sostanza organica e carbonio organico sono risultati nella norma su quattro Aziende, mentre sono risultati bassi nell'Azienda Bonacorsi. Anche il fosforo assimilabile è risultato medio-alto. Il potassio scambiabile è risultato in generale medio-alto. Il sodio ed il calcio scambiabili sono risultati nella norma come anche il boro assimilabile, mentre il ferro assimilabile è risultato medio-alto. Il rame assimilabile ha presentato concentrazioni molto alte. Il rapporto Ca/Mg sc si è manifestato alto in tre Aziende e basso nelle Aziende Bonacorsi e Francesconi; il rapporto Mg/K sc. si è manifestato in generale nella norma a parte nell'Azienda Bonacorsi dove è risultato alto. La capacità di scambio cationico (CSC) è risultata da normale a medio-alta in tutte le Aziende.

Caratteristiche fisico-chimiche dei suoli 2018

L'esame dei dati riportati nella **tabella 6b**, relativa al vitigno **ALBANA**, ci consente di fare i seguenti commenti: il terreno nel 2018 è risultato in prevalenza "franco-limoso" (in linea con il campionamento del 2016) con un pH sub-alcalino. La percentuale di carbonati totali e calcare attivo si è manifestata molto alta. Il livello di sostanza organica e carbonio organico sono risultati bassi. Si denota, un generale impoverimento, in relazione a questi due parametri, rispetto ai valori riscontrati nel 2016. Anche il fosforo assimilabile è risultato basso a differenza del 2016. Il potassio, il sodio ed il calcio scambiabile sono risultati nella norma e anche il boro assimilabile. Il ferro assimilabile è risultato medio-basso. Il rame assimilabile ha presentato concentrazioni medio-alte. Il rapporto Ca/Mg sc è in generale medio-basso, a differenza del 2016, in cui è risultato nella norma; il rapporto Mg/K sc. si è manifestato alto. La capacità di scambio cationico (CSC) è risultata medio-alta.

L'esame dei dati riportati nella **tabella 7b**, relativa al vitigno **SANGIOVESE**, ci consente di fare i seguenti commenti: il terreno nel 2018 è risultato in prevalenza "franco-argilloso" con un pH sub-alcalino. La percentuale di carbonati totali e calcare attivo si è manifestata molto alta. Il livello di sostanza organica e carbonio organico sono risultati bassi, mentre nel 2016 presentavano valori normali. Anche il fosforo assimilabile è risultato basso. Il potassio scambiabile è risultato medio-basso. Il sodio, il calcio scambiabile e il boro assimilabile sono risultati nella norma. Il ferro assimilabile si è manifestato medio-basso. Il rame assimilabile ha presentato concentrazioni nella norma. Il rapporto Ca/Mg sc è in generale medio-basso; il rapporto Mg/K sc. si è manifestato medio-alto. La capacità di scambio cationico (CSC) è risultata medio-alta.

L'esame dei dati riportati nella **tabella 7b**, relativa al vitigno **LAMBRUSCO SALAMINO**, ci consente di fare i seguenti commenti: il terreno nel 2018 è risultato in prevalenza "franco" (in linea con il campionamento del 2016), con pH sub-alcalino. La percentuale di carbonati totali e calcare attivo si è manifestata nella norma. Il livello di sostanza organica e carbonio organico sono risultati medio-alti. Anche il fosforo assimilabile è risultato medio-alto. Il potassio, il sodio e il calcio scambiabili, il boro e il ferro assimilabili sono risultati nella norma. Il rame assimilabile ha presentato concentrazioni molto alte. Il rapporto Ca/Mg sc è in generale medio-alto; il rapporto Mg/K sc. si è manifestato nella norma. La capacità di scambio cationico (CSC) è risultata medio-alta.

L'esame dei dati riportati nella **tabella 7b**, relativa al vitigno **LAMBRUSCO DI SORBARA**, ci consente di fare i seguenti commenti: il terreno nel 2018 è risultato in prevalenza "franco-limoso" con un pH sub-alcalino. La percentuale di carbonati totali e calcare attivo si è manifestata medio-alta. Il livello di sostanza organica e carbonio organico sono risultati medio-alti. Anche il fosforo assimilabile è risultato nella norma, così come il potassio, sodio e calcio scambiabili e boro assimilabile. Il ferro assimilabile è risultato medio-alto. Il rame assimilabile ha, invece, presentato concentrazioni molto elevate. I rapporti Ca/Mg sc. e Mg/K sc. si sono, in generale, manifestati nella norma. La capacità di scambio cationico (CSC) è risultata medio-alta.

L'esame dei dati riportati nella **tabella 7b**, relativa al vitigno **LAMBRUSCO GRASPAROSSA**, ci consente di fare i seguenti commenti: il terreno nel 2018 è risultato in prevalenza "franco-limoso" (in linea con il campionamento avvenuto nel 2016), con pH sub-alcalino. La percentuale di carbonati totali e calcare attivo

si è manifestata medio-alta. Il livello di sostanza organica e carbonio organico sono risultati nella norma. Il fosforo assimilabile è risultato medio-alto. Il potassio, il sodio ed il calcio scambiabile sono risultati nella norma. Il boro assimilabile è risultato medio-alto mentre il ferro assimilabile nella norma. Il rame assimilabile ha, invece, presentato concentrazioni medio-alte. Il rapporto Ca/Mg sc. si è manifestato basso mentre il rapporto Mg/K sc. molto alto. La capacità di scambio cationico (CSC) è risultata nella norma.

CONTENUTO IN ELEMENTI MINERALI DELLE FOGLIE

Contenuto in elementi minerali delle foglie 2016

Sono stati effettuati i campionamenti di foglie nelle fasi di allegagione e invaiatura secondo il protocollo descritto nel Piano. I risultati delle analisi relativi ai campionamenti eseguiti nel corso dell'anno 2016, in termini di contenuto in macro e microelementi delle foglie di vite sono descritti di seguito.

L'esame dei dati riportati nella **tabella 7a**, relativa al vitigno **ALBANA**, ci consente di fare i seguenti commenti: l'analisi dei macro e microelementi fogliari nel 2016, all'allegagione, ha mostrato livelli di azoto, fosforo e potassio e magnesio carenti in tutte le Aziende. Il calcio, il ferro, il manganese, lo zinco e il boro si sono, invece, manifestati a livelli ottimali in tutte le Aziende. Il sodio e il rame sono risultati in eccesso (Fregoni, 2006).

L'analisi dei macro e microelementi fogliari all'invaiatura ha mostrato una carenza in tutte le Aziende di azoto, fosforo e potassio; un eccesso in tutte le Aziende di rame e sodio; il calcio, il magnesio, il boro e lo zinco hanno presentato valori buoni; il ferro ha evidenziato valori ottimali in tre Aziende, mentre ha presentato un eccesso nelle Aziende Biffi e Bertaccini; il manganese ha avuto valori ottimali in quattro Aziende ma ha presentato una carenza nell'Azienda Magnani (Fregoni, 2006).

L'esame dei dati riportati nella **tabella 8a**, relativa al vitigno **SANGIOVESE**, ci consente di fare i seguenti commenti: l'analisi dei macro e microelementi fogliari nel 2016 all'allegagione ha mostrato livelli di azoto, fosforo e potassio in leggera carenza; buoni livelli di calcio e una leggera carenza di magnesio, mentre il sodio, il rame e il ferro sono stati rilevati in eccesso in tutte le Aziende; il manganese ha presentato buoni valori a parte nell'Azienda Neri che risultava essere in eccesso; lo zinco è in valori ottimali nelle Aziende Bandini e Neri, mentre si è presentato in eccesso nelle Aziende Zauli, La Sabbiona e S.Maria Castellari; il boro era in leggero eccesso in tutte le Aziende oggetto di studio (Fregoni, 2006).

L'analisi dei macro e microelementi fogliari all'invaiatura ha mostrato una carenza di azoto, fosforo e potassio e una leggera carenza di magnesio in tutte le Aziende; il calcio si è presentato su buoni valori; il ferro, il sodio, il rame e il boro hanno evidenziato, invece, valori molto alti; il manganese ha presentato valori ottimali a parte la presenza di un eccesso nell'Azienda Neri; Lo zinco ha evidenziato valori buoni a parte un eccesso nell'Azienda La Sabbiona (Fregoni, 2006).

L'esame dei dati riportati nella **tabella 8a**, relativa al vitigno **LAMBRUSCO SALAMINO**, ci consente di fare i seguenti commenti: l'analisi dei macro e microelementi fogliari nel 2016 all'allegagione ha mostrato valori di azoto e potassio nella norma e una leggera carenza di fosforo; valori ottimali di calcio e magnesio e un eccesso di sodio in tutte le Aziende; buoni livelli di ferro, manganese e zinco. Si è riscontrato un eccesso di rame e un leggero eccesso di boro in tutti i siti oggetto della prova (Fregoni, 2006).

L'analisi dei macro e microelementi fogliari all'invaiatura ha mostrato una carenza di azoto, fosforo e potassio in tutte le Aziende; buoni livelli di calcio e magnesio, mentre si sono riscontrati valori alti di sodio, ferro e rame. I valori di manganese, zinco e boro sono risultati nella norma (Fregoni, 2006)

L'esame dei dati riportati nella **tabella 8a**, relativa al vitigno **LAMBRUSCO DI SORBARA**, ci consente di fare i seguenti commenti: l'analisi dei macro e microelementi fogliari nel 2016 all'allegagione ha mostrato buoni livelli di azoto e fosforo e una carenza di potassio nelle Aziende in oggetto; il calcio ha evidenziato buoni livelli mentre il magnesio ha presentato una leggera carenza; era presente un eccesso di sodio su tutte le Aziende; il ferro si è presentato con buoni valori; il manganese è risultato a livelli ottimali su quattro Aziende mentre era in eccesso nell'Azienda Baraldi; lo zinco ha evidenziato buoni livelli nelle Aziende Paltrinieri e Sternieri mentre era in eccesso nelle Aziende Baraldi, Sentimenti e Resca. Il rame e il boro si sono attestati su livelli alti in tutte le Aziende (Fregoni, 2006).

L'analisi dei macro e microelementi fogliari all'invaiatura ha mostrato una leggera carenza di azoto, fosforo e potassio su tutte le Aziende; buoni livelli di calcio, magnesio, ferro mentre si è riscontrato un eccesso di sodio, rame e boro; i valori di manganese si sono presentati su livelli ottimali su quattro Aziende mentre sono stati in eccesso nell'Azienda Baraldi; per lo zinco si sono notati livelli ottimali a parte un eccesso per l'Azienda Sternieri, (Fregoni, 2006).

L'esame dei dati riportati nella **tabella 8a**, relativa al vitigno **LAMBRUSCO GRASPAROSSA**, ci consente di fare i seguenti commenti: l'analisi dei macro e microelementi fogliari nel 2016 all'allegagione ha mostrato una leggera carenza di azoto e fosforo; il potassio si è presentato con valori buoni nelle Aziende Manni,

Francesconi e Bonacorsi mentre ha evidenziato una leggera carenza nelle Aziende Chiali e Boni; il calcio è risultato in buoni livelli; il magnesio è stato riscontrato in leggera carenza in tutte le Aziende mentre il sodio è risultato in eccesso in tutte le tesi; il ferro aveva valori elevati mentre il manganese e lo zinco hanno presentato buoni valori in tutte le Aziende; il rame e il boro sono stati in eccesso in tutte le Aziende oggetto di studio (Fregoni, 2006).

L'analisi dei macro e microelementi fogliari all'invaiaatura ha mostrato una carenza di azoto, fosforo e potassio e un livello ottimale di calcio in tutte le tesi; il magnesio è risultato in leggera carenza mentre il sodio, il rame, il ferro e il boro sono risultati in eccesso; i livelli di manganese e di zinco erano presenti su buoni livelli (Fregoni, 2006).

Contenuto in elementi minerali delle foglie 2017

Sono stati effettuati i campionamenti di foglie nelle fasi di allegazione e invaiatura secondo il protocollo descritto nel Piano. I risultati delle analisi relativi ai campionamenti eseguiti nel corso dell'anno 2017, in termini di contenuto in macro e microelementi delle foglie di vite sono descritti di seguito.

L'esame dei dati riportati nella **tabella 7b**, relativa al vitigno **ALBANA**, ci consente di fare i seguenti commenti: l'analisi dei macro e microelementi fogliari nel 2017 all'allegazione ha mostrato livelli di azoto buoni in tutte le Aziende; livelli di potassio in generali carenti. Il fosforo, il magnesio e il calcio sono risultati su livelli ottimali in tutte le Aziende. Il sodio è risultato essere in eccesso; il ferro ha manifestato una carenza nelle Aziende di Magnani e Vignoli mentre ha riscontrato un valore buono nelle altre tre Aziende; Lo zinco ha presentato una carenza leggera nelle Aziende di Magnani, Biffi e Bertaccini e un eccesso da Vignoli e Spinetta; Il rame è risultato in eccesso in tutte le Aziende e il Boro è risultato a valori ottimali (Fregoni, 2006).

L'analisi dei macro e microelementi fogliari nel 2017 all'invaiaatura ha mostrato una carenza leggera in tutte le Aziende di azoto, fosforo e potassio; un eccesso in tutte le Aziende di calcio, magnesio e sodio; il ferro e il manganese hanno presentato valori ottimali; lo zinco ha evidenziato carenza nelle Aziende di Magnani, Biffi e Bertaccini e buoni valori nelle Aziende di Vignoli e Spinetta; il rame si è presentato in eccesso in tutte le Aziende e in particolare in quella di Magnani; il boro è risultato in carenza leggera in tutte le Aziende in oggetto (Fregoni, 2006).

L'esame dei dati riportati nella **tabella 8b**, relativa al vitigno **SANGIOVESE**, ci consente di fare i seguenti commenti: l'analisi dei macro e microelementi fogliari nel 2017 all'allegazione ha mostrato livelli di azoto buoni, un leggero eccesso di fosforo e una leggera carenza di potassio in tutte le Aziende prese in esame; il contenuto di calcio è risultato essere nei valori ottimali per le Aziende Bandini e Zauli mentre si è evidenziata una leggera carenza nelle restanti Aziende; il magnesio ha presentato buoni valori mentre il sodio si è evidenziato in eccesso in tutte le Aziende; il ferro è risultato con una leggera carenza nelle Aziende Bandini, Neri e Zauli mentre è risultato essere a buoni livelli nell'Azienda S.Maria Castellari e un eccesso nell'Azienda la Sabbiona; il manganese ha presentato buoni valori a parte nell'Azienda di Zauli che è risultato essere carente; lo zinco era presente in valori ottimali su tre Aziende e in eccesso nelle Aziende di Zauli e la Sabbiona; il rame si è presentato con buoni valori su quattro Aziende su cinque (risulta in eccesso nell'Azienda Bandini); il boro è risultato in leggero eccesso in tutte le Aziende oggetto di studio (Fregoni, 2006).

L'analisi dei macro e microelementi fogliari all'invaiaatura ha mostrato una leggera carenza di azoto, fosforo e potassio e un leggero eccesso di calcio, magnesio e sodio in tutte le Aziende; il ferro ha dei valori buoni; il boro si è evidenziato leggermente in eccesso nelle Aziende di Neri e Zauli e ha presentato buoni valori nelle restanti; il manganese ha presentato valori ottimali a parte la presenza di un eccesso nell'Azienda Neri; Lo zinco è risultato con valori buoni a parte una leggera carenza da Bandini; il rame si è presentato con buoni valori nelle Aziende di Neri e Zauli e in eccesso nelle Aziende di Bandini, La Sabbiona e S.Maria Castellari (Fregoni, 2006).

L'esame dei dati riportati nella **tabella 8b**, relativa al vitigno **LAMBRUSCO SALAMINO**, ci consente di fare i seguenti commenti: l'analisi dei macro e microelementi fogliari nel 2017 all'allegazione ha mostrato valori di azoto nella norma e una leggera carenza di fosforo e potassio in tutte le Aziende; valori ottimali di calcio e magnesio e un eccesso di sodio in tutte le Aziende; buoni i livelli di ferro, manganese, zinco e boro mentre si è riscontrato un eccesso di rame in tutte le piante oggetto della prova (Fregoni, 2006).

L'analisi dei macro e microelementi fogliari all'invaiaatura ha mostrato una leggera carenza di azoto, fosforo e potassio; un valore nella norma per il contenuto di calcio e magnesio; il sodio e il ferro sono risultati in eccesso in tutte le Aziende; il boro è stato evidenziato nella norma; il manganese e lo zinco hanno presentato valori ottimali. Il rame si è presentato con valori in eccesso in tutte le Aziende (Fregoni, 2006).

L'esame dei dati riportati nella **tabella 8b**, relativa al vitigno **LAMBRUSCO DI SORBARA**, ci consente di fare i seguenti commenti: l'analisi dei macro e microelementi fogliari nel 2017 all'allegazione ha mostrato

buoni livelli di azoto e fosforo e una carenza di potassio nelle Aziende in oggetto; il calcio e il magnesio hanno presentato una leggera carenza mentre è risultato un eccesso di sodio; il ferro si è presentato in leggera carenza in tutte le Aziende, ad eccezione dell'Azienda di Sternieri dove ha manifestato buoni livelli; il manganese è risultato a livelli ottimali su tutte le tesi mentre lo zinco era presente in buoni livelli a parte nell'Azienda di Sternieri dove si è riscontrata una carenza di questo elemento. Il rame è risultato su livelli ottimale a parte un eccesso nell'Azienda Resca. Il boro si è presentato in eccesso in tutte le Aziende (Fregoni, 2006).

L'analisi dei macro e microelementi fogliari all'invaiaatura ha mostrato una leggera carenza di azoto, fosforo e potassio su tutte le Aziende; buoni livelli di calcio e magnesio e un eccesso di sodio; i valori di ferro e manganese si sono presentati su livelli ottimali; per lo zinco si sono potuti notare livelli ottimali a parte una carenza per l'Azienda Sternieri. Il rame e il boro si sono presentati in eccesso in tutte le Aziende in oggetto (Fregoni, 2006).

L'esame dei dati riportati nella **tabella 8b**, relativa al vitigno **LAMBRUSCO GRASPAROSSA**, ci consente di fare i seguenti commenti: l'analisi dei macro e microelementi fogliari nel 2017 all'allegagione ha mostrato una leggera carenza di azoto e fosforo; il potassio si è presentato con valori buoni in tutte le Aziende a parte una leggera carenza nell'Azienda di Boni; il calcio è risultato essere carente nelle Aziende di Francesconi e Bonacorsi mentre su buoni livelli nelle Aziende di Chiali, Manni e Boni. Il magnesio si è manifestato carente in tutte le Aziende a parte nell'Azienda Bonacorsi. Il sodio è risultato in eccesso in tutte le tesi. Il ferro ha presentato buoni valori. Il manganese ha evidenziato buoni valori in quattro Aziende su cinque (nell'Azienda Francesconi è in carenza). Lo zinco ha presentato valori ottimali mentre il rame e il boro sono risultati in eccesso in tutte le Aziende oggetto di studio (Fregoni, 2006).

L'analisi dei macro e microelementi fogliari all'invaiaatura ha mostrato una carenza di azoto, fosforo e potassio e un livello ottimale di calcio in tutte le tesi; il magnesio ha presentato buoni livelli a parte una carenza nell'Azienda Manni e Boni; il sodio e il rame sono risultati in eccesso; il ferro ha evidenziato valori ottimali a parte un eccesso nell'Azienda Bonacorsi; i livelli di manganese sono risultati buoni a parte un eccesso nell'Azienda Chiarli; lo zinco si è presentato in carenza in tutte le Aziende ad eccezione di Chiarli (Fregoni, 2006).

Contenuto in elementi minerali delle foglie 2018

Sono stati effettuati i campionamenti di foglie nelle fasi di allegagione e invaiatura secondo il protocollo descritto nel Piano. I risultati delle analisi relativi ai campionamenti eseguiti nel corso dell'anno 2018, in termini di contenuto in macro e microelementi delle foglie di vite sono descritti di seguito.

L'esame dei dati riportati nella **tabella 7c**, relativa al vitigno **ALBANA**, ci consentono di fare i seguenti commenti: l'analisi dei macro e microelementi fogliari nel 2018 all'allegagione ha mostrato una leggera carenza di azoto, fosforo, potassio e calcio in tutte le Aziende; i livelli di magnesio sono risultati buoni nelle Aziende Spinetta, Bertaccini e Biffi mentre sono risultati leggermente carenti nelle Aziende Magnani e Vignoli. Il sodio ha presentato un eccesso mentre il ferro ha evidenziato una leggera carenza; i livelli di manganese erano su livelli ottimali; lo zinco è risultato su valori buoni nelle Aziende Biffi, Vignoli e Spinetta mentre ha presentato una carenza nelle Aziende Magnani e Bertaccini; i valori di boro sono risultati nella norma mentre il rame si è presentato in eccesso a parte nelle Aziende Vignoli e Spinetta dove si è presentato su valori ottimali (Fregoni, 2006).

L'analisi dei macro e microelementi fogliari all'invaiaatura ha mostrato una carenza in tutte le Aziende di azoto, fosforo e potassio; un buon livello in tutte le Aziende di calcio, magnesio, ferro, manganese, zinco e boro; il sodio e il rame sono in eccesso. (Fregoni, 2006).

L'esame dei dati riportati nella **tabella 8c**, relativa al vitigno **SANGIOVESE**, ci consente di fare i seguenti commenti: l'analisi dei macro e microelementi fogliari nel 2018 all'allegagione ha mostrato livelli di azoto e fosforo buoni, una leggera carenza di potassio in tutte le Aziende prese in esame; il contenuto di calcio, magnesio, ferro, manganese e zinco è risultato essere nei valori ottimali per tutte le Aziende; il sodio ha presentato valori in eccesso; i valori di rame si sono attestati su livelli ottimali a parte nell'Azienda Bandini dove sono risultati essere in eccesso; il boro ha presentato livelli in eccesso nelle Aziende Bandini e Neri mentre si è presentato su valori ottimali nelle restanti Aziende (Fregoni, 2006).

L'analisi dei macro e microelementi fogliari all'invaiaatura ha mostrato un livello buono di azoto su quattro Aziende mentre nell'Azienda La Sabbiona si è potuta notare una leggera carenza; il fosforo e il potassio hanno presentato una leggera carenza in tutte le Aziende; i livelli di calcio, magnesio, ferro, manganese, zinco e boro sono risultati su buoni livelli mentre è stato riscontrato un eccesso di rame e sodio su tutte le tesi (Fregoni, 2006).

L'esame dei dati riportati nella **tabella 8b**, relativa al vitigno **LAMBRUSCO SALAMINO**, ci consente di fare i seguenti commenti: l'analisi dei macro e microelementi fogliari nel 2018 all'allegagione ha mostrato valori di azoto e fosforo nella norma e una carenza di potassio in tutte le Aziende; valori ottimali di calcio,

magnesio, ferro, manganese e boro, un eccesso di sodio e rame in tutte le Aziende; buoni livelli di zinco si sono riscontrati in quattro Aziende su cinque (nell'Azienda Meschiari è stato riscontrato un eccesso di questo elemento). (Fregoni, 2006).

L'analisi dei macro e microelementi fogliari all'invaiaatura ha mostrato una leggera carenza di azoto, fosforo e potassio, un buon livello di calcio, magnesio, ferro, manganese e boro, un eccesso di sodio e rame in tutte le Aziende; lo zinco è risultato su buoni valori su tutte le Aziende a parte nell'Azienda Meschiari dove è risultato in eccesso (Fregoni, 2006).

L'esame dei dati riportati nella **tabella 8b**, relativa al vitigno **LAMBRUSCO DI SORBARA**, ci consente di fare i seguenti commenti: l'analisi dei macro e microelementi fogliari nel 2018 all'allegagione ha mostrato una leggera carenza di azoto nelle Aziende Paltrinieri, Sentimenti e Resca e un livello ottimale nelle Aziende Mazzali e Sternieri; il fosforo ha presentato buoni livelli; il potassio ha evidenziato valori carenti in tutte le Aziende; il calcio è risultato essere in carenza solamente nell'Azienda Resca mentre si è presentato su valori ottimali nelle restanti; il magnesio è risultato carente in tutte le Aziende mentre il sodio e il rame sono stati evidenziati in eccesso in tutte le tesi; il ferro, il manganese, lo zinco e il boro hanno presentato buoni valori in tutte le Aziende oggetto di studio (Fregoni, 2006).

L'analisi dei macro e microelementi fogliari all'invaiaatura ha mostrato una generale carenza di azoto e fosforo. Il potassio ha presentato un buon livello in tutte le tesi; il magnesio, il ferro, il manganese e lo zinco hanno presentato buoni livelli; il sodio, il rame e il boro sono risultati in eccesso in tutte le Aziende (Fregoni, 2006).

L'esame dei dati riportati nella **tabella 8b**, relativa al vitigno **LAMBRUSCO GRASPAROSSA**, ci consente di fare i seguenti commenti: l'analisi dei macro e microelementi fogliari nel 2018 all'allegagione ha mostrato una leggera carenza di azoto nell'Azienda Bonacorsi e un livello ottimale nelle altre Aziende; il fosforo e il potassio si sono presentati con valori carenti in tutte le Aziende; il calcio ha manifestato buoni livelli; il magnesio ha evidenziato una carenza in tutte le Aziende a parte nell'Azienda Bonacorsi mentre il sodio e il rame sono risultati in eccesso in tutte le tesi; il ferro, il manganese, lo zinco hanno presentato buoni valori in tutte le Aziende oggetto di studio; il boro ha evidenziato buoni livelli in tutte le Aziende a parte quella di Francesconi dove è risulta essere in eccesso (Fregoni, 2006).

L'analisi dei macro e microelementi fogliari all'invaiaatura ha mostrato una carenza di azoto e potassio mentre il fosforo presenta un buon livello in tutte le tesi; il calcio, il boro, il ferro, il manganese e lo zinco hanno presentato buoni livelli; il magnesio ha presentato una carenza nelle Aziende Manni e Boni mentre è risultato su livelli ottimali nelle Aziende Bonacorsi, Francesconi e Chiarli; il sodio e il rame si sono presentati in eccesso in tutte le Aziende (Fregoni, 2006).

Creazione ed ottimizzazione del dataset

Il presente testo riporta solo una parte delle analisi statistiche effettuate, al fine di favorire la leggibilità e la comprensione dei risultati. In allegato al documento principale, si riporta una sezione di materiali supplementari, che contiene integralmente i risultati delle analisi svolte sull'intero dataset (allegato 1) e sulle singole varietà (allegato 2).

L'ottimizzazione del dataset ha previsto l'uniformazione delle misure adottate per i diversi parametri e l'esclusione degli outlayers (dati evidentemente fuori del range, dovuti ad errori di misura o trascrizione in campo-laboratorio).

Analisi Statistiche

Analisi delle componenti principali (PCA)

L'applicazione della PCA sui dataset relativi ai valori del suolo e ai valori fogliari in allegagione ed invaiatura separatamente non ha portato a risultati soddisfacenti in merito all'obiettivo di diminuire il numero di variabili identificate. In tutti i casi la percentuale di variabilità riassunta da ciascuna componente principale non ha superato il 20%, e nella maggioranza dei casi è risultata inferiore al 10%, necessitando quindi l'utilizzo di un numero compreso tra le 6 e 9 componenti per arrivare a valori complessivi utili (>75%); di conseguenza, si è preferito mantenere l'informazione originale delle singole variabili, limitando le analisi a quelle con pattern di risposta più solidi ed evidenti (vedi criteri descritti nella sessione "materiali e metodi").

Analisi di matrici di correlazione per l'intero dataset

a) Relazioni tra valori chimici del suolo e valori fogliari

I valori chimici del terreno, i cui range di variazione sono riportati in Tabella 2, hanno rilevato scarsi rapporti di correlazione con quelli fogliari (Tabelle S1 e S2 in materiali supplementari), suggerendo un basso potenziale per l'utilizzo come predittori di questi ultimi.

Tab. 2. Range dei valori chimici del suolo in 50 campioni di terreno da vigneti.

| Parametro | Media | Min | Max |
|------------------|--------------|------------|------------|
| pH | 8,0 | 7,2 | 8,3 |
| CaTot | 15,4 | 0,0 | 50,0 |
| CaAtt | 6,4 | 0,0 | 16,2 |
| SO | 2,1 | 0,7 | 3,5 |
| Ntot | 1,4 | 0,5 | 2,2 |
| P2O5_ass | 57 | 7 | 190 |
| K2O_sc | 306 | 131 | 595 |
| Na_sc | 54 | 26 | 128 |
| Ca_sc | 3802 | 2556 | 5417 |
| Mg_sc | 282 | 112 | 729 |
| Fe_ass | 15 | 5 | 40 |
| Mn_ass | 8,2 | 3,6 | 25,3 |
| Zn_Ass | 2,5 | 0,4 | 6,2 |
| Cu_Ass | 24 | 2 | 57 |
| B_Ass | 0,6 | 0,3 | 2,5 |
| Ind_sal | 0,2 | 0,2 | 0,5 |
| Cl_Idr | 24 | 11 | 79 |
| K_Idr | 15 | 2 | 45 |
| Na_idr | 10,4 | 3,4 | 47,9 |
| Ca_idr | 80 | 45 | 166 |
| Mg_idr | 9,4 | 4,2 | 24,2 |
| C/N | 8,3 | 7,3 | 9,5 |
| IPC | 242 | 3 | 2216 |
| SAR | 0,3 | 0,1 | 1,1 |
| CSC | 22 | 17 | 33 |

Gli unici elementi che correlano significativamente ($p < 0.05$), ma debolmente ($r < 0.5$) tra suolo e foglia (scatterplot a seguire) sono il Magnesio (Mg), il Calcio (Ca_sc; solo in allegazione) e il Rame (Cu_sc; solo in invaiatura).

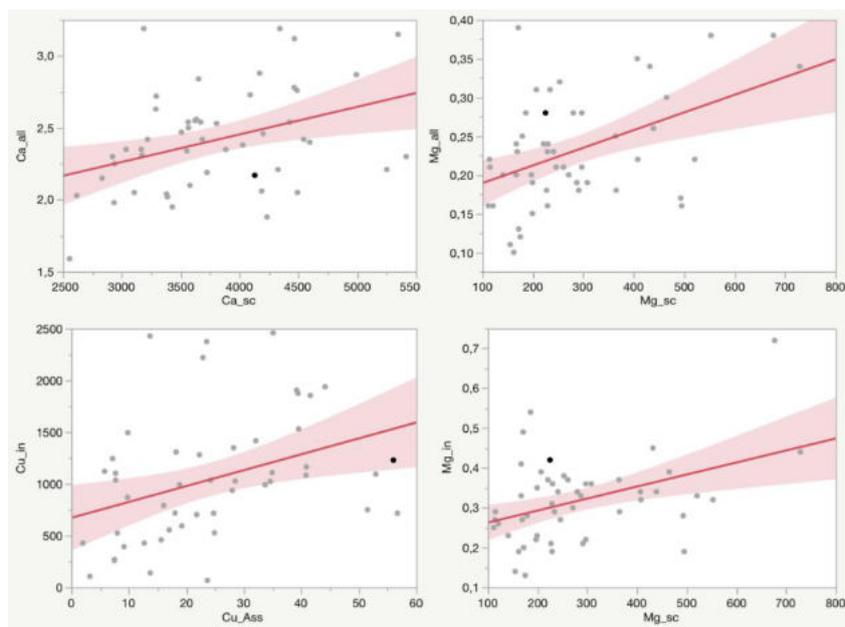


Figura 1. Relazione lineare tra valori del suolo e fogliari in tre elementi: Calcio (allegagione), Rame (invaiaitura), e Magnesio (allegagione: in alto; invaiatura: in basso).

b) Relazioni tra valori chimici del suolo e parametri quali-quantitativi delle uve;

Un numero limitato di correlazioni significative è emerso tra elementi del suolo e parametri quali-quantitativi delle uve (tabella S3):

- Numero di grappoli per pianta positivamente correlato ad Azoto (Ntot) e Potassio (K2O5_sc) – figura 2.
- Polifenoli negativamente correlati al Calcio (Ca_sc)

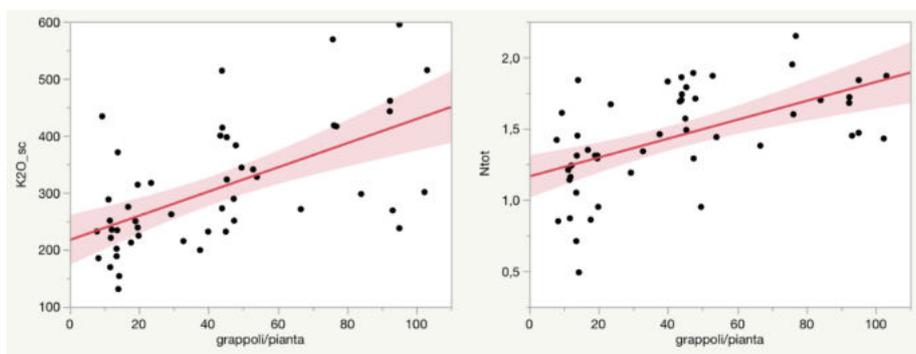


Figura 2. Relazione lineare tra valori chimici del suolo e numero grappoli per pianta, in un campione di 5 varietà di uva (analisi sull'intero dataset).

c) Relazioni tra valori chimici fogliari e parametri quali-quantitativi delle uve;

Un numero limitato di correlazioni è risultato significativo tra i parametri analitici fogliari e quelli quali-quantitativi delle uve (figura 3; tabella S4):

- Numero di grappoli per pianta positivamente correlato al Sodio in allegagione
- Acidità totale positivamente correlata al Boro in invaiatura
- Polifenoli e Antociani positivamente correlati al Rame in entrambe le fasi
- Antociani negativamente correlati al Boro in invaiatura.

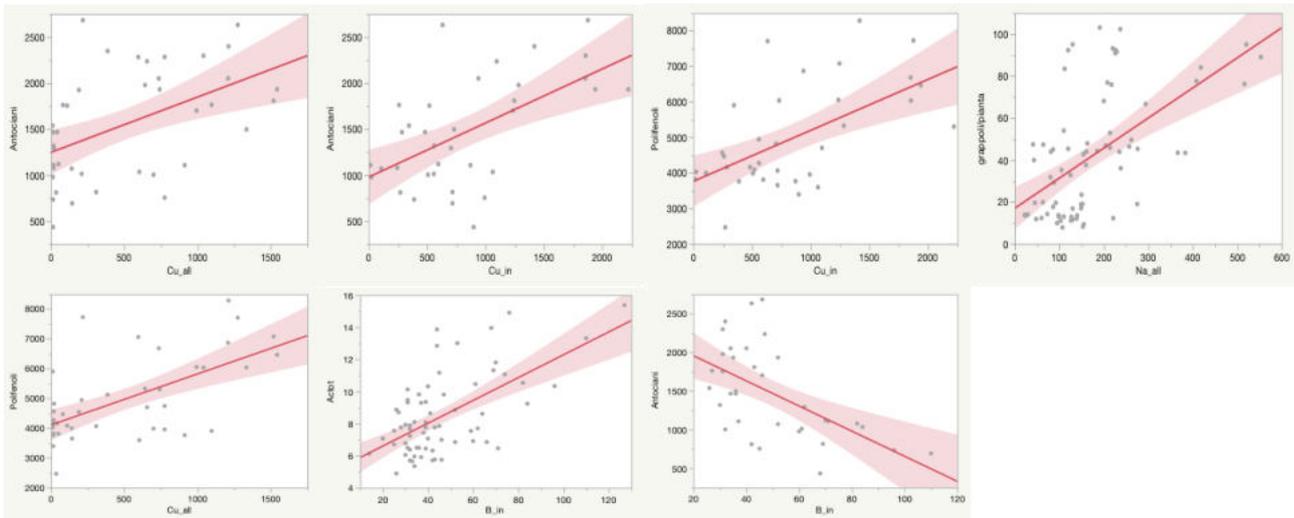


Figura 3. Relazione lineare tra valori chimici fogliari in allegazione/ invaiatura e parametri qualitativi di 5 varietà di uva (analisi sull'intero dataset).

Analisi accessorie

Poiché, sulla base di precedenti sperimentazioni e secondo quanto riportato in letteratura, sono già note alcune frequenti correlazioni tra parametri analitici nel suolo/foglia e caratteri agronomici (es. relazione positiva tra N e produzione, relazione negativa tra livelli produttivi e contenuto zuccherino), sono stati applicati dei modelli lineari generalizzati, per testare alcune di queste relazioni note. La stessa metodologia statistica è stata inoltre applicata per verificare l'effetto dell'anno di campionamento e della varietà sui parametri produttivi-qualitativi più importanti. Di seguito si riportano i risultati significativi ottenuti dalla predetta analisi.

1) come atteso da letteratura, la *produttività* in termini di tonnellate di uva per ettaro (uva_t-ha; figura 4) è risultata *negativamente correlata alla quantità di Zuccheri* (ZUC) ($r=-0.55$, $p<0.001$). Non sono state evidenziate correlazioni con gli altri parametri qualitativi delle uve.

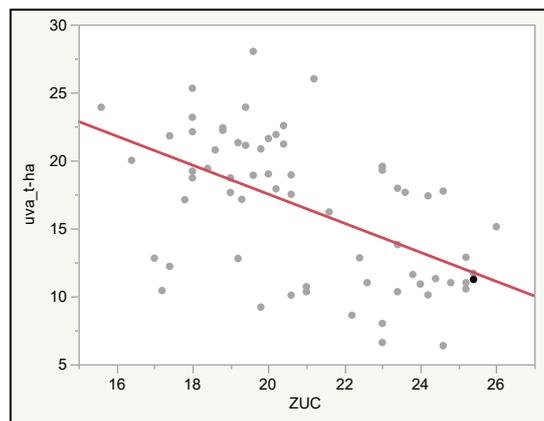
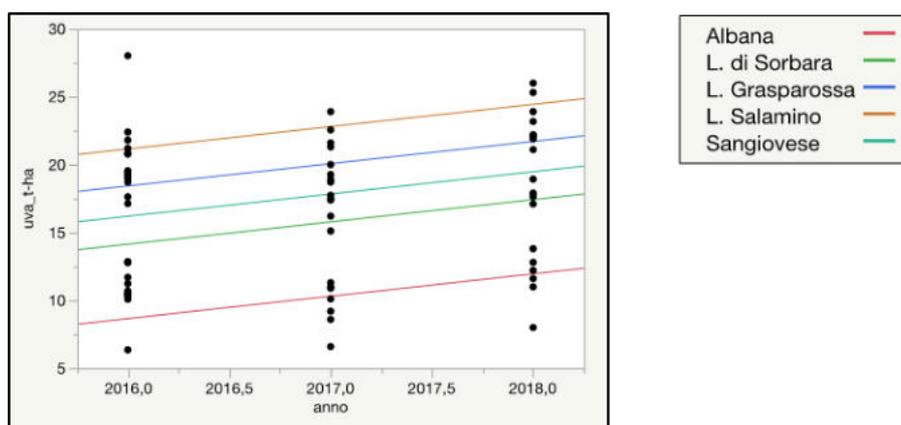


Figura 4. Relazione lineare tra uva prodotta (misurata in tonnellate per ettaro) e quantità di zuccheri finali, in un campione di 5 varietà di uve (analisi dell'intero dataset).

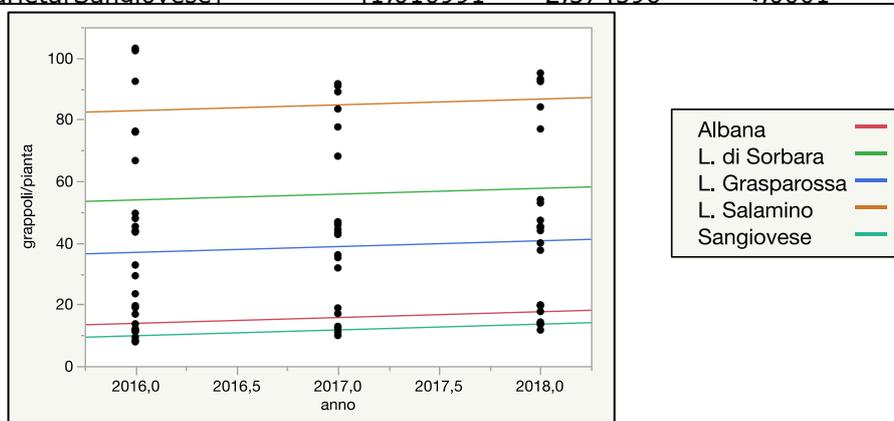
2) la quantità di uva prodotta, in termini di tonnellate per ettaro, è risultata significativamente differente nelle diverse varietà di uva, con un effetto significativo anche dell'anno di campionamento.

| Termine | Stima | Errore std | Prob>ChiQu |
|-------------------------|--------------|-------------------|----------------------|
| Intercetta | -3300.581 | 1120.5633 | 0.0043* |
| anno | 1,6450139 | 0,5556144 | 0,0041* |
| varietà[Albana] | -7,047459 | 0,8583599 | <.0001* |
| varietà[L. di Sorbara] | -1,576219 | 0,8583599 | 0,0698 |
| varietà[L. Grasparossa] | 2,7081166 | 0,8583599 | 0,0023* |
| varietà[L. Salamino] | 5,4340765 | 1,3819804 | 0,0002* |
| varietà[Sangiovese] | 1,4309110 | 0,8583599 | 0,0019* |



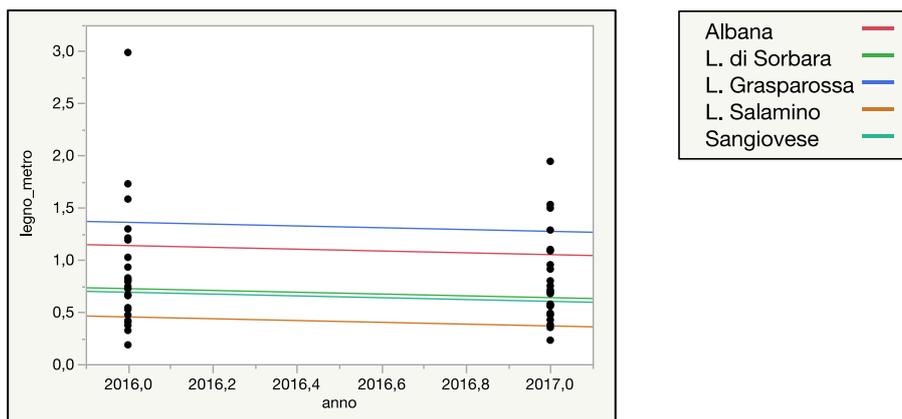
3) la quantità di grappoli per pianta è significativamente differente nelle diverse varietà di uva, mentre l'anno di campionamento non ha evidenziato un effetto significativo;

| Termine | Stima | Errore std | Prob>ChiQu |
|-------------------------|--------------|-------------------|----------------------|
| Intercetta | -3757.253 | 2932.9948 | 0.2026 |
| anno | 1,8834 | 1,4541371 | 0,1977 |
| varietà[Albana] | -25,60707 | 2,374596 | <.0001* |
| varietà[L. di Sorbara] | 14,428933 | 2,374596 | <.0001* |
| varietà[L. Grasparossa] | -2,592178 | 2,374596 | 0,2769 |
| varietà[L. Salamino] | 43,422711 | 2,374596 | <.0001* |
| varietà[Sangiovese] | 41,010991 | 2,374596 | <.0001* |



4) la quantità di legno al metro (sviluppo vegetativo) è risultata significativamente differente nelle diverse varietà di uva, mentre l'anno di campionamento non ha evidenziato un effetto significativo;

| Termine | Stima | Errore std | Prob>ChiQu |
|-------------------------|-----------|------------|------------|
| Intercepta | 175.23476 | 213.87678 | 0.4142 |
| varietà[Albana] | 0.2643704 | 0.1060634 | 0.0155* |
| varietà[L. di Sorbara] | -0.148182 | 0.1060634 | 0.1664 |
| varietà[L. Grasparossa] | 0.4873355 | 0.1060634 | <.0001* |
| varietà[L. Salamino] | -0.419993 | 0.1060634 | 0.0002* |
| varietà[Sangiovese] | -0.200192 | 0.3111596 | 0.30220 |
| anno | -0.086487 | 0.1060634 | 0.4164 |



Solamente la quantità di uva per unità di superficie sembra aver subito variazioni significative nei tre anni di campionamento (con un netto aumento dal 2016 al 2018; effetto non rilevato per la quantità di legno o per il numero di grappoli), suggerendo che questo parametro produttivo sia più sensibile di altri alle variazioni climatiche annuali.

Analisi di matrici di correlazione (test di Pearson) per singola varietà

Al fine di favorire la leggibilità e la comprensione dei risultati, il presente report sintetizza, per ciascuna varietà, esclusivamente i risultati che hanno evidenziato correlazioni significative, ossia con valori di coefficiente (r) pari o superiori a |0.5| e con $p < 0.05$.

Data la numerosità delle variabili analizzate, le correlazioni che hanno evidenziato dei trend (positivi o negativi), ma senza significatività statistica non sono state riportate.

In allegato al documento principale, la sezione "materiali supplementari - Allegato 2", riporta per ciascuna varietà le tabelle integrali delle analisi multivariate svolte, ed i grafici delle interazioni risultate significative.

Albana

I parametri quali-quantitativi dell'uva Albana risultano influenzati da Zinco, Sodio, Boro e Manganese fogliari in invaiatura, come segue:

| Parametro quali-quantitativo | Variabile predittiva | Direzione effetto | Intervallo ottimale della variabile (80%CI) |
|------------------------------|----------------------|-------------------|---|
| Uva_metro | Zn_in | Positivo | 20-70 |
| Legno_metro | Zn_in | Positivo | 18-56 |
| Uva_t-ha | Na_in | Negativo | 125-200 |
| pmg | B_in | Positivo | 25-48 |
| APA | Mn_in | Positivo | 56-125 |

Grasparossa

I parametri quali-quantitativi dell'uva Grasparossa risultano influenzati da Manganese, Rame, Magnesio, Ferro, Boro, Fosforo e Potassio fogliari in allegazione e invaiatura, come segue:

| Parametro quali-quantitativo | Variabile predittiva | Direzione effetto | Intervallo ottimale della variabile (80%CI) |
|------------------------------|----------------------|-------------------|---|
| Uva metro | Mn_all | Positivo | 50-100 |
| Uva t-ha | Mn_all | Positivo | 50-105 |
| Grappoli/pianta | Cu_all | Positivo | 580-1200 |
| | Mg_all | Positivo | 0.2-0.4 |
| Legno_metro | Fe_all | Positivo | 120-145 |
| | B_in | Negativo | 33-42.5 |
| ZUC | K_all | Positivo | 0.95-1.15 |
| | B_in | Positivo | 33.5-42 |
| Actot | Fe_all | Negativo | 95-135 |
| | P_in | Positivo | 0.16-0.19 |
| APA | K_all | Negativo | 1-1.2 |
| | B_in | Negativo | 35-42 |

L. di Sorbara

I parametri quali-quantitativi dell'uva L. di Sorbara risultano influenzati da Ferro in allegazione, Zinco, Potassio, Manganese e Fosforo fogliari in invaiatura.

| Parametro quali-quantitativo | Variabile predittiva | Direzione effetto | Intervallo ottimale della variabile (80%CI) |
|------------------------------|----------------------|-------------------|---|
| Uva t-ha | Fe_all | Negativo | 75-110 |
| Legno_metro | Zn_in | Positivo | 35-125 |
| ZUC | K_in | Negativo | 0.75-1.2 |
| Actot | K_in | Positivo | 0.72-1.28 |
| Polifenoli | Mn_in | Positivo | 30-118 |
| Antociani | P_in | Positivo | 0.13-0.21 |

L. Salamino

I parametri quali-quantitativi dell'uva Salamino risultano influenzati da Magnesio, Potassio e Boro fogliari in allegazione ed invaiatura, come segue:

| Parametro quali-quantitativo | Variabile predittiva | Direzione effetto | Intervallo ottimale della variabile (80%CI) |
|------------------------------|----------------------|-------------------|---|
| Uva metro | Mg_all | Negativo | 0.24-0.28 |
| | Mg_in | Negativo | 0.28-0.37 |
| Antociani | K_in | Positivo | 0.85-1 |
| | K_all | Positivo | 0.90-1.1 |
| ZUC | B_all | Negativo | 37.5-45 |

Sangiovese

I parametri quali-quantitativi dell'uva Sangiovese risultano influenzati da Fosforo, Boro e Rame in allegagione ed invaiatura, come segue:

| Parametro quali-quantitativo | Variabile predittiva | Direzione effetto | Intervallo ottimale della variabile (80%CI) |
|------------------------------|----------------------|-------------------|---|
| pmg | P_in | Negativo | 0.16-0.21 |
| Grappoli/pianta | P_in | Positivo | 0.15-0.21 |
| Actot | B_in | Positivo | 40-58 |
| Antociani | B_all | Negativo | 48-62 |
| | Cu_in | Positivo | 750-1250 |
| Polifenoli | Cu_all | Positivo | 280-720 |
| | Cu_in | Positivo | 600-1200 |

Discussione dei risultati analitici

- **Relazioni tra valori chimici del suolo e valori fogliari**

I valori chimici del terreno hanno rilevato scarsi rapporti di correlazione con quelli fogliari. Gli unici elementi che hanno evidenziato una correlazione significativa, ma debole, tra suolo e foglia sono risultati il Magnesio (Mg), il Calcio (Ca_sc; solo in allegagione) e il Rame (Cu_sc; solo in invaiatura). I risultati ottenuti suggeriscono pertanto che l'analisi del suolo non è in grado di predire in modo efficiente quali saranno i livelli di elementi nutritivi presenti nella pianta.

- **Relazioni tra valori chimici del suolo e parametri quali-quantitativi delle uve**

Un numero limitato di correlazioni significative è emerso anche tra elementi del suolo e parametri quali-quantitativi delle uve. Dall'analisi dell'intero dataset, solo il numero di grappoli per pianta è risultato positivamente correlato ad Azoto (Ntot) e Potassio (K2O5_sc), mentre i polifenoli sono risultati negativamente correlati al Calcio (Ca_sc). I risultati suggeriscono pertanto l'impossibilità di predire, tramite l'analisi del suolo, le risposte produttive e qualitative della pianta.

- **Relazioni tra valori chimici fogliari e parametri quali-quantitativi delle uve**

L'analisi sull'intero dataset ha evidenziato un numero limitato di correlazioni significative tra i parametri analitici fogliari e quelli quali-quantitativi delle uve. Inoltre, l'analisi sui singoli vitigni non ha confermato per ciascuna varietà la presenza delle correlazioni individuate nel dataset generale. Gli effetti di Boro e Rame rilevati nel dataset totale, ad esempio, sono riconducibili solamente al forte effetto che questi hanno nella varietà Sangiovese, ma non nelle altre.

Complessivamente, il limitato grado di correlazione tra parametri fogliari e quali-quantitativi delle uve può essere attribuito al limitato range di variabilità presente nei vigneti sperimentali. Si trattava infatti di siti in equilibrio vegeto-produttivo, con parametri produttivi e qualitativi rispondenti agli standard locali. Non sono state evidenziate nel corso del triennio situazioni estreme di carenza o eccesso quali-quantitativo, riconducibili a fattori nutrizionali. Una futura prosecuzione dell'indagine che possa includere anche situazioni più estreme potrà sicuramente integrare e definire in modo più solido i dati fin qui raccolti.

La tabella 3 riassume l'effetto dei parametri fogliari all'allegagione e all'invaiatura che hanno evidenziato relazioni significative con le componenti quanti-qualitative nelle 5 varietà in esame.

Tabella 3. Effetto dei parametri fogliari sulle componenti quanti-qualitative delle 5 varietà in esame. Vengono indicate esclusivamente le interazioni significative (r pari o superiori a |0.5| e p<0.05); (+) =interazione positiva, (-) = interazione negativa

| Allegagione | | | | | | Invaiaitura | | | | | |
|----------------|------------|---------------------|----------------------|--------------------|--------------------|----------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------|-------------------------|
| | Alba na | L. Graspa ssa | L. di Sorba ra | L. Salam ino | Sangio v ese | | Alba na | L. Graspa ssa | L. di Sorba ra | L. Salam ino | Sangio v ese |
| N | | | | | | N | | | | | |
| P | | | | | | P | | acidità+ | antoci + | | pmg- n°grappo li+ |
| K | | zuccheri+ apa- | | antoc+ | | K | | | zucche ri- acidità + | antoc+ | |
| C a | | | | | | C a | | | | | |
| M g | | n° grappoli+ | | uva- | | M g | | | | uva- | |
| S | | | | | | S | | | | | |
| N a | | | | | | N a | Uva- | | | | |
| F e | | legno+ acidità- | uva- | | | F e | | | | | |
| M n | | uva+ | | | | M n | apa+ | | polif+ | | |
| Z n | | | | | | Z n | Uva+ , Legn o+ | | legno + | | |
| C u | | n° grappoli+ | | | polif+ | C u | | | | | antoc+ polif+ |
| B | | legno- | | zuccher i- | antoc- | B | pmg + | Legno- zuccheri+ apa- | | | acid+ |

- In generale, i valori fogliari in invaiatura costituiscono dei predittori migliori della performance produttiva e qualitativa delle diverse varietà di uva (con l'eccezione di Grasperossa e Salamino, per le quali molti valori in allegagione risultano buoni predittori); qualora vi sia risposta in entrambe le fasi, le singole varietà hanno risposto in maniera coerente ad un elemento fogliare sia in allegagione sia in invaiatura.
- Nessun elemento ha evidenziato un effetto specifico su un parametro produttivo/qualitativo su più varietà.

- Le 5 varietà rispondono in maniera differenziata ai parametri fogliari, ma tendenzialmente in modo coerentemente (stessa direzione dell'effetto) alle stesse componenti.

Indici nutrizionali per le varietà in esame

Come già descritto nella sezione "materiali e metodi", gli intervalli ottimali per gli elementi chimici fogliari sono stati definiti secondo due modalità:

- Per gli elementi che non hanno evidenziato correlazioni, sulla base dell'analisi dei valori estremi delle distribuzioni di ogni singolo elemento analizzato (analisi di posizione e dispersione dei dati).
- Per gli elementi che hanno evidenziato correlazioni (positive o negative), integrando l'analisi dei valori estremi delle distribuzioni e delle relazioni lineari con i parametri produttivi-qualitativi.

Alcuni elementi (es. rame) hanno presentato una notevole variabilità tra varietà, indicativa del probabile effetto di residui di trattamenti fogliari a base di questo elemento.

Le tabelle sottostanti descrivono i parametri analitici fogliari (indici nutrizionali) elaborati per ciascuna delle varietà esaminate. Vengono riportati per il periodo di allegagione ed invaiatura, gli intervalli ottimali di ciascun elemento nutritivo (I valori sono espressi in % o ppm di sostanza secca fogliare).

| Albana | | | L. Grasparossa | | |
|-----------|-------------|-------------|----------------|-------------|-------------|
| | Allegagione | Invaiatura | | Allegagione | Invaiatura |
| N | 1,7 □ 2,8 | 1,7 □ 2,3 | N | 1,8 □ 3,1 | 1,6 □ 2,2 |
| P | 0,13 □ 0,27 | 0,12 □ 0,20 | P | 0,14 □ 0,34 | 0,13 □ 0,25 |
| K | 0,4 □ 1,1 | 0,4 □ 1,1 | K | 0,7 □ 1,3 | 0,7 □ 1,2 |
| Ca | 1,6 □ 2,8 | 2,9 □ 4,0 | Ca | 1,6 □ 2,4 | 2,1 □ 2,9 |
| Mg | 0,18 □ 0,40 | 0,30 □ 0,60 | Mg | 0,10 □ 0,38 | 0,13 □ 0,50 |
| S | 0,14 □ 0,48 | 0,22 □ 0,30 | S | 0,16 □ 0,45 | 0,16 □ 0,38 |
| Na | 45 □ 250 | 80 □ 220 | Na | 40 □ 380 | 40 □ 370 |
| Fe | 60 □ 150 | 90 □ 185 | Fe | 60 □ 160 | 70 □ 180 |
| Mn | 30 □ 270 | 20 □ 180 | Mn | 25 □ 200 | 25 □ 150 |
| Zn | 15 □ 140 | 20 □ 70 | Zn | 20 □ 100 | 15 □ 60 |
| Cu | 10 □ 1000 | 60 □ 1500 | Cu | 100 □ 1700 | 500 □ 2400 |
| B | 20 □ 50 | 15 □ 40 | B | 30 □ 70 | 30 □ 50 |

| L. di Sorbara | | |
|----------------------|-------------|-------------|
| | Allegagione | Invaiatura |
| N | 2,2 □ 2,8 | 1,6 □ 2,5 |
| P | 0,18 □ 0,45 | 0,12 □ 0,25 |
| K | 0,7 □ 1,0 | 0,7 □ 1,4 |
| Ca | 1,9 □ 2,6 | 2,3 □ 3,9 |
| Mg | 0,15 □ 0,35 | 0,20 □ 0,35 |
| S | 0,23 □ 0,36 | 0,17 □ 0,34 |
| Na | 65 □ 275 | 90 □ 230 |
| Fe | 70 □ 135 | 90 □ 170 |
| Mn | 35 □ 100 | 40 □ 140 |
| Zn | 25 □ 380 | 20 □ 190 |
| Cu | 15 □ 800 | 250 □ 2000 |
| B | 40 □ 80 | 35 □ 120 |

| L. Salamino | | |
|--------------------|-------------|-------------|
| | Allegagione | Invaiatura |
| N | 2,2 □ 3,3 | 1,8 □ 2,5 |
| P | 0,14 □ 0,20 | 0,16 □ 0,25 |
| K | 0,9 □ 1,3 | 0,7 □ 1,1 |
| Ca | 2,2 □ 2,8 | 3,3 □ 4,0 |
| Mg | 0,21 □ 0,37 | 0,27 □ 0,42 |
| S | 0,27 □ 0,43 | 0,30 □ 0,40 |
| Na | 110 □ 550 | 125 □ 390 |
| Fe | 85 □ 150 | 90 □ 190 |
| Mn | 35 □ 120 | 45 □ 100 |
| Zn | 30 □ 300 | 25 □ 100 |
| Cu | 80 □ 2000 | 250 □ 2400 |
| B | 30 □ 50 | 30 □ 50 |

| Sangiovese | | |
|-------------------|-------------|-------------|
| | Allegagione | Invaiatura |
| N | 2,0 □ 3,1 | 1,3 □ 2,5 |
| P | 0,16 □ 0,33 | 0,11 □ 0,20 |
| K | 0,6 □ 1,2 | 0,5 □ 1,2 |
| Ca | 1,7 □ 3,2 | 2,4 □ 4,2 |
| Mg | 0,16 □ 0,38 | 0,20 □ 0,40 |
| S | 0,22 □ 0,37 | 0,17 □ 0,32 |
| Na | 20 □ 155 | 45 □ 200 |
| Fe | 80 □ 250 | 90 □ 250 |
| Mn | 20 □ 120 | 35 □ 150 |
| Zn | 30 □ 450 | 20 □ 230 |
| Cu | 10 □ 200 | 10 □ 1300 |
| B | 35 □ 75 | 25 □ 70 |

CONCLUSIONI DEL TRIENNIO

Nelle tre annate di attività sono stati effettuati tutti i rilievi previsti dal Piano: campionamenti di foglie nelle fasi di allegagione e invaiatura, campioni di suolo a 40 cm di profondità, campionamenti per la determinazione dei parametri qualitativi, produttivi e vegetativi in 25 vigneti rappresentativi degli areali di coltivazione dei vitigni Albana, Sangiovese, Lambrusco Salamino, Lambrusco di Sorbara e Lambrusco Grasparossa.

Ciò ha consentito di implementare il database e di trarre delle conclusioni riportate in questa relazione finale per validare l'indice di correlazione tra analisi del suolo e analisi fogliare, al fine di avere una puntuale e veloce interpretazione dello stato nutrizionale del vigneto in un territorio specifico.

In conclusione, delle tre annate prese in esame durante lo studio, si possono fare le seguenti osservazioni:

I valori chimici del terreno hanno rilevato una correlazione con i valori chimici fogliari; gli elementi significativi sono risultati il magnesio (Mg), il calcio solo in allegazione (Ca) e il rame solo in invaiatura (Cu).

Nelle correlazioni tra elementi del suolo e parametri quali-quantitativi delle uve si può notare una correlazione positiva tra azoto e potassio e numero di grappoli per pianta mentre il calcio influenza negativamente il quantitativo di polifenoli.

Nelle relazioni tra i parametri fogliari e quelli quali-quantitativi delle uve si nota una correlazione positiva tra numero di grappoli per pianta e sodio in allegazione, tra acidità totale e boro in invaiatura, tra polifenoli e antociani e rame in entrambe le fasi mentre si presenta una correlazione negativa tra antociani e boro in invaiatura.

Possiamo dire che in generale, i valori fogliari in invaiatura costituiscono dei predittori migliori della performance produttiva e qualitativa delle diverse varietà di uva (con l'eccezione di Lambrusco Grasparossa e Lambrusco Salamino, per le quali molti valori in allegazione risultano buoni predittori); qualora vi sia risposta in entrambe le fasi, le singole varietà hanno risposto in maniera coerente ad un elemento fogliare sia in allegazione sia in invaiatura.

Le 5 varietà rispondono in maniera differenziata ai parametri fogliari, ma tendenzialmente in modo coerentemente (stessa direzione dell'effetto) alle stesse componenti.

Per ogni varietà presa in esame sono stati definiti gli intervalli ottimali per gli elementi chimici fogliari per il periodo di allegazione e per il periodo di invaiatura secondo due modalità al fine di poter somministrare in maniera mirata i nutrienti e limitare le perdite di prodotto e i costi di gestione.

Alcuni elementi (es. rame) hanno presentato una notevole variabilità tra varietà, indicativa del probabile effetto di residui di trattamenti fogliari a base di questo elemento.

Per una maggiore sostenibilità della fertilizzazione è indispensabile determinare valori di riferimento tarati su uno specifico contesto produttivo. Fino ad ora, seppure con qualche rara eccezione che riguarda nello specifico il vitigno Sangiovese (Penazzi et al., 2011), gli intervalli di riferimento erano basati su valori rilevati nell'intero territorio nazionale, senza distinzione di varietà e zona. Tramite la presente sotto-azione è stato possibile identificare dei valori di riferimento di macro e micro elementi fogliari della vite per i principali vitigni caratteristici dell'Emilia Romagna, coltivati in specifiche aree di produzione.

L'attività svolta nell'ambito del Progetto ha consentito, infatti, di ottenere, in relazione allo stato nutrizionale della vite, delle Tabelle con dei valori di ottimo, carenza ed eccesso per i vitigni Albana, Sangiovese, Lambrusco Grasparossa, Lambrusco Salamino e Lambrusco di Sorbara nelle fasi fenologiche di allegazione ed invaiatura.

Questo consente di definire tramite diagnostica fogliare lo stato nutrizionale della vite, in epoche diverse, in modo immediato, rapido e con costi contenuti e dà modo ai viticoltori e ai tecnici di effettuare valutazioni ragionate sulle effettive esigenze nutrizionali della vite, riducendo l'uso improprio e dispendioso di fertilizzanti.

3.2 IRRIGAZIONE DEL VIGNETO

Uar: CER

OBIETTIVI

Obiettivo di questa attività è di migliorare la gestione dell'uso della risorsa idrica in viticoltura.

Gli obiettivi specifici sviluppati in questi primi 13 mesi fanno riferimento a due differenti fasi e si possono così distinguere:

Fase 1: Evidenziare le differenze di durata del ciclo vegetativo e la loro interferenza con le necessità irrigue. Obiettivo in questo caso è stato di definire un massimo di 5 classi o tipologie di vitigno analoghi tra loro, differenziati in base alla lunghezza del ciclo, al fine di inserirli nei disciplinari di produzione integrata.

Fase 2: Evidenziare le differenze di durata del ciclo vegetativo e la loro interferenza con le necessità irrigue. I dati ottenuti saranno la base per il calcolo della restituzione idrica media giornaliera per fenofase e per periodo. Creazione delle tabelle da inserire nei disciplinari di produzione integrata. Ognuna delle classi individuate avrà una tabella di riferimento.

MATERIALI E METODI

Nella Fase 1 sono stati individuati, grazie al lavoro congiunto tra CER e OP, i vitigni potenzialmente più interessanti dal punto di vista commerciale nel prossimo futuro: Trebbiano, Lambrusco di Sorbara, Lambrusco grasparossa, Lambrusco salamino, Sangiovese e Albana. In particolare il vitigno che è risultato più interessante è stato il Trebbiano.

I tecnici delle OP, hanno compilato gli schedari di raccolta dati preparati da CER. La maggior parte dei tecnici ha fornito i dati relativi ai vitigni ritenuti dalla propria struttura di riferimento i più interessanti tra quelli coltivati dai propri soci. A questi sono stati aggiunti i dati raccolti da CRPV nei vigneti da loro monitorati.

Nella Fase 2 sono stati acquisiti i dati meteorologici, nel formato indicato da CER. I dati forniti da Regione Emilia Romagna sono riferiti alle zone agricole della Regione e tra questi è presente l'evapotraspirato per ciascuna delle aree indicate da CER.

I dati ottenuti sono stati utilizzati come base per il calcolo del bilancio idrico e quindi della restituzione idrica media giornaliera per ciascuna fenofase (Fase 1).

Al fine di valutare l'aggiornamento dei disciplinari di produzione integrata e valutare la concessione della deroga al blocco dell'irrigazione in alcune fasi fenologiche, per rendere coerenti con il "nuovo clima" i dati di evapotraspirazione e i Kc, si è proceduto utilizzando le sommatorie termiche di ciascuna fase fenologica individuate nel piano.

Grazie all'utilizzo di un modello del bilancio idrico Irrinet, è stato possibile calcolare i dati di evapotraspirato medio giornaliero. Questi sono stati attribuiti ai differenti vitigni e utilizzati come base di calcolo alla quale moltiplicare i Kc, al fine di ottenere un volume di restituzione idrica giornaliera media per fenofase e per periodo. Con i dati emersi è stato possibile calcolare il fabbisogno irriguo medio per ciascuna tipologia di vitigno e determinare così il potenziale risparmio idrico.

RISULTATI

I dati raccolti sono stati utilizzati per popolare un database specifico dove evidenziare le differenze di durata delle fenofasi in relazione al singolo vitigno. L'elaborazione dei dati raccolti e così organizzati ha permesso di individuare le differenze, ove presenti, tra classi di precocità differenti dei vitigni.

L'elaborazione dei dati raccolti e così organizzati ha permesso di osservare una sostanziale equivalenza tra le ipotetiche classi di precocità dei vitigni. Nelle annate 2016, 2017 e 2018 non si sono riscontrate particolari differenze nelle sommatorie dei diversi vitigni, seppur questi fossero dislocate in differenti aziende, collocate a loro volta in luoghi diversi della Regione. Sono stati infatti analizzate le fasi fenologiche di 26 vigneti.

L'unica eccezione si è potuta riscontrare nelle fasi di allegagione e di invaiatura nei soli due vitigni Sangiovese e Albana.

CONCLUSIONI

Si evidenzia che rispetto all'iniziale individuazione di 12 differenti vitigni su cui effettuare gli studi, solo trebbiano, Lambrusco, Sangiovese e Albana sono risultati realmente interessanti per i tecnici delle OP e solo di questi si sono ricevuti i dati richiesti. La raccolta prolungata dei dati relativi alle stagioni irrigue ha confermato quanto osservato nelle 3 stagioni 2016, 2017 e 2018. Il rafforzamento del campione statistico e il successivo popolamento del database, ha sostanzialmente confermato come non si riscontrino sostanziali differenze a livello statistico che evidenzino la necessità di creare più classi di precocità, come invece inizialmente ipotizzati.

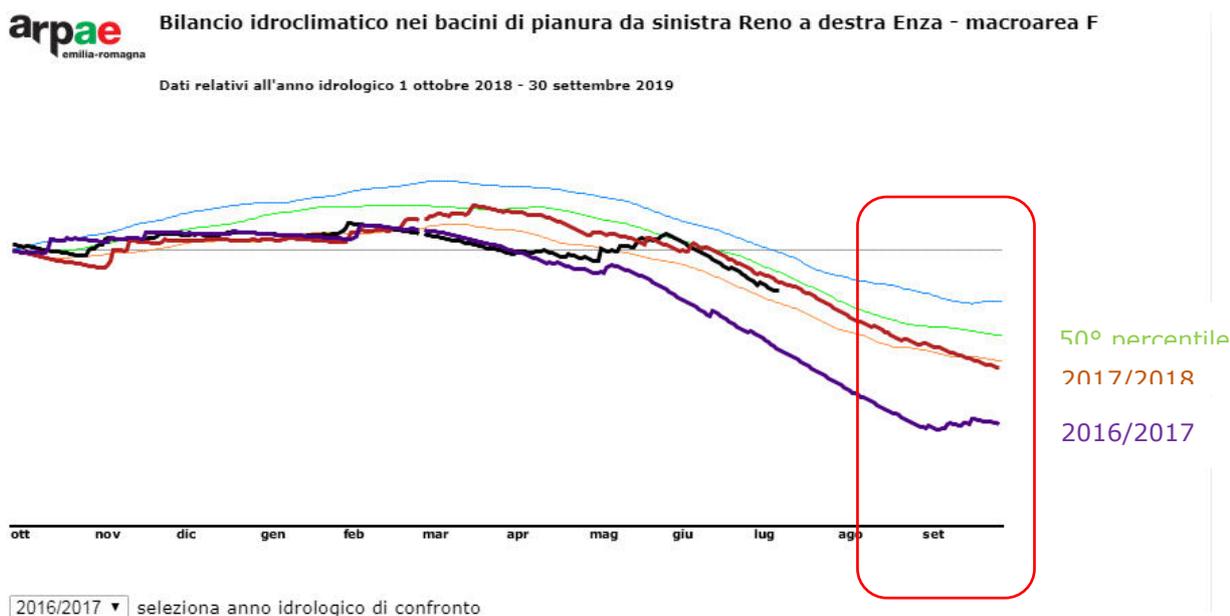
Dall'analisi dei dati climatici è però emerso in maniera molto evidente ed espressa di seguito mediante immagini, una nettissima difformità dell'andamento del bilancio idroclimatico soprattutto nelle fasi in cui i disciplinari attuali non prevedono l'irrigazione del vigneto ovvero prima della fase di pre-chiusura grappolo e dopo la fase di invaiatura.

La fase post invaiatura diventa particolarmente critica a causa dell'elevate evapotraspirazioni non compensate dalla forte riduzione delle piogge di fine estate, accompagnata dall'aumento delle temperature; ciò determina condizioni sicuramente anomale rispetto al passato e tali da indurre un rilevante stress idrico per la coltura, che tende a diventare più severo per quei vitigni a raccolta tardiva. Un altro elemento da

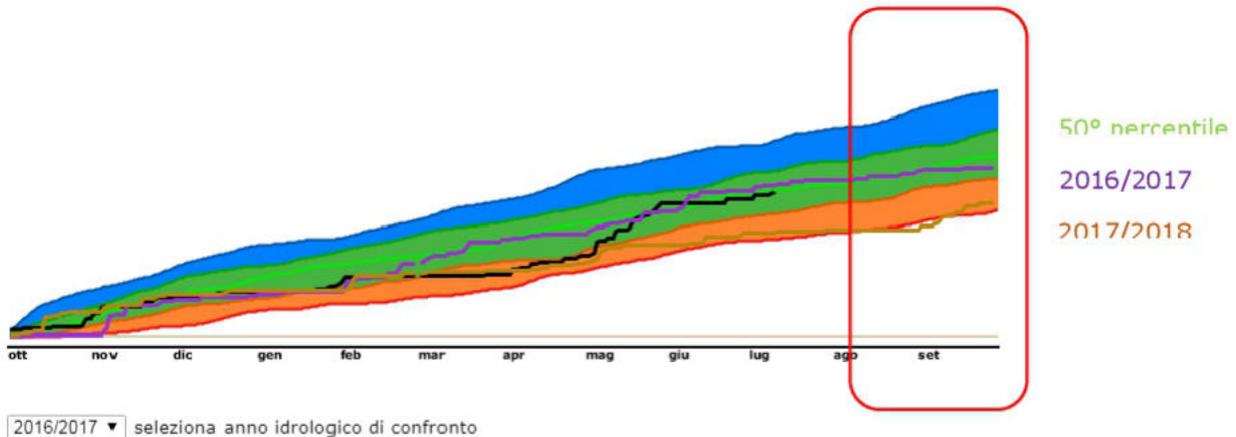
considerare è l'impianto microirriguo, molto diffuso in viticoltura, che fa dell'erogazione di bassi volumi, mirati all'apparato radicale delle piante il suo punto di forza, ma che in condizioni di scarsissima umidità del suolo, può rivelarsi non così efficiente come teoricamente preventivabile. Questi elementi hanno fatto sì che il coordinamento regionale per la produzione integrata, nella figura del Responsabile regionale per l'irrigazione, abbia dovuto emanare più di una deroga ai disciplinari negli ultimi anni.

Dall'epoca di redazione dei disciplinari sono inoltre cambiate i cloni dei vitigni, i metodi di allevamento e potatura, nonché l'impiantistica. La vite è passata da esser una coltura tradizionalmente seccagna ad esser ormai una coltura irrigua nella maggior parte dei casi e sicuramente sono irrigui i nuovi impianti.

Pertanto, si ritiene opportuno segnalare la necessità di verificare l'aderenza dei disciplinari alla pratica di coltivazione ed al clima odierni, in particolare esaminando la possibilità di estendere l'irrigazione della vite anche nelle fasi fenologiche precedenti la prechiusura grappolo e successive all'invaiaatura.



Differenza di BIC nel periodo che intercorre tra invaiatura e raccolta



Differenza di precipitazioni cumulate nel periodo che intercorre tra invaiatura e raccolta

3.2 Personale

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

| Nome Cognome | Unità Aziendale Responsabile | Mansione / qualifica | Attività svolta nell'azione | Ore | Costo |
|--------------|------------------------------|----------------------|-----------------------------|------|-----------|
| | ASTRA | Impiegato | Tecnico sperimentatore | 946 | 20.203,72 |
| | ASTRA | Impiegato | Responsabile scientifico | 939 | 20.071,95 |
| | ASTRA | OTD | Avventizio a supporto | 412 | 6.401,20 |
| | ASTRA | Impiegato | Tecnico enologo | 374 | 12.771,42 |
| | ASTRA | Impiegato | Tecnico sperimentatore | 1064 | 31.277,68 |
| | ASTRA | Impiegato | Tecnico sperimentatore | 888 | 18.067,12 |
| | ASTRA | OTD | Avventizio a supporto | 819 | 12.642,93 |
| | ASTRA | Impiegato | Tecnico di campo | 504 | 8.542,80 |
| | CER | Impiegato | Tecnico di prova | 269 | 6.973,97 |
| | CER | Quadro | Tecnico di prova | 204 | 8.020,60 |
| | Cereali | Impiegato | Tecnico di prova | 206 | 4.921,34 |
| | Cereali | Impiegato | Tecnico di prova | 143 | 3.416,33 |
| | CEVICO | Impiegato | Tecnico di prova | 6 | 447,72 |
| | CEVICO | Impiegato | Tecnico di prova | 38 | 1.608,54 |

| | | | | | |
|--|-------------|-------------|--------------------------|-------|------------|
| | CREA | Ricercator | Sperimentazioni | 165 | 4.640,36 |
| | CREA | Agricoltori | Sperimentazioni | 274 | 4.580,40 |
| | CREA | Agricoltori | Sperimentazioni | 331 | 5.491,65 |
| | CRPV | Impiegato | Co-referente scientifico | 299 | 8.960,82 |
| | CRPV | Impiegato | Tecnico di progetto | 53 | 1.115,63 |
| | CRPV | Impiegato | Tecnico di progetto | 40 | 1.175,44 |
| | CRPV | Impiegato | Tecnico di progetto | 39 | 1.217,88 |
| | CRPV | Impiegato | Tecnico di progetto | 56 | 869,68 |
| | RIUNITE | Impiegato | Tecnico di prova | 42 | 2.238,18 |
| | San Martino | Impiegato | Tecnico di prova | 13,87 | 424,36 |
| | UNIBO | Ricercator | Tecnico di prova | 107 | 3.095,50 |
| | UNIBO | Assegnista | Tecnico di prova | 200 | 2.762,00 |
| | Totale: | | | | 191.939,22 |

3.3 Trasferte

| Nome Cognome | Unità Aziendale Responsabile | Descrizione | Costo |
|--------------|------------------------------|---------------------------------------|----------|
| | ASTRA | Trasferte per prove sviluppo attività | 1.229,28 |
| | CER | Trasferte per prove sviluppo attività | 52,80 |
| | CER | Trasferte per prove sviluppo attività | 25,00 |
| | CREA | Trasferte per prove sviluppo attività | 681,75 |
| | CREA | Trasferte per prove sviluppo attività | 114,00 |
| | CREA | Trasferte per prove sviluppo attività | 204,63 |
| | CRPV | Trasferte per prove sviluppo attività | 1.099,75 |
| | CRPV | Trasferte per prove sviluppo attività | 175,38 |
| | Totale: | | 3.582,59 |

3.4 Collaborazioni, consulenze, altri servizi

CONSULENZE - PERSONE FISICHE

| Nominativo del consulente | Unità Aziendale Responsabile | Importo contratto | Attività realizzate / ruolo nel progetto | Costo |
|----------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|---|------------------|
| | ASTRA | 28.800,00 | Consulente prove di campo | 8.200,00 |
| | ASTRA | 9.600,00 | Consulente prove di campo | 9.600,00 |
| | ASTRA | 14.375,00 | Consulente analisi | 7.500,00 |
| | Totale: | | | 25.300,00 |

AZIONE 4 – PIANO DI DIVULGAZIONE DI TRASFERIMENTO DEI RISULTATI E IMPLEMENTAZIONE DELLA RETE PEI

4.1 Attività e risultati

| |
|---|
| Azione |
| Azione 4 - DIVULGAZIONE |
| Unità aziendale responsabile (Uar) |
| CRPV |
| Descrizione attività |

La divulgazione dell'innovazione alle imprese agricole e operatori del settore vitivinicolo, costituisce un'azione fondamentale del piano. Il CRPV ha attivato il proprio personale per sviluppare questa attività sin dalle prime fasi del progetto.

Uno degli obiettivi di questa azione è di concretizzare un efficace collegamento funzionale *multi actor* tra innovazione, trasferimento e applicazione, e stimolare lo sviluppo e applicazione dell'innovazione lungo la filiera.

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. Il CRPV ha messo a disposizione del GO un indirizzario che conta migliaia utenti, una mailing list di oltre 1.500 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 regionale.

Come preventivato nel Progetto, il Piano di Comunicazione è stato sviluppato dall'operato del personale CRPV, al fine di sviluppare una "Comunicazione sostenibile", ossia organizzare iniziative utili a mostrare i risultati via via raggiunti dalle attività del progetto e sistemi di divulgazione logisticamente tali da limitare quanto più possibile gli spostamenti degli utenti (ad esempio organizzando incontri tecnici disseminati sul territorio regionale piuttosto che accentrati in poche sedi) pur garantendo una visibilità massima delle innovazioni che meritavano evidenza sin dalle prime fasi di sviluppo del Piano.

Parte delle iniziative sono state realizzate infatti presso le sedi delle Strutture socie di CRPV e/o partecipanti al GO, in modo da garantire una diffusione su diverse zone del territorio regionale, selezionandole 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 CRPV ha quindi organizzato e gestito diverse iniziative e azioni di diffusione che sono descritte in Tabella 1.

In totale, dall'attivazione del progetto (15 aprile 2016) al 14 aprile 2019, sono stati realizzati: **7 visite guidate in campo, 7 incontri tecnici, 6 articoli divulgativi oltre a 3 presentazioni a convegni a livello nazionale e internazionale, 6 campus clouds ed 1 audiovisivo** Complessivamente le iniziative svolte hanno visto la partecipazione di oltre **600** stakeholders.

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

Inoltre il CRPV 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. All'interno del portale CRPV è stata individuata una pagina dedicata al Piano, composta da una testata e da un dettaglio dove sono stati caricati tutti i dati essenziali del progetto e gli aggiornamenti relativi alle attività condotte. Inoltre attraverso un contatto continuo con il Responsabile di Progetto, un referente CRPV ha proceduto all'aggiornamento della pagina con notizie, informazioni e materiale divulgativo ottenuti durante lo sviluppo del Piano. Questo lavoro ha contribuito, unitamente alla pubblicazione dei risultati, alla consultazione dell'elenco dei Piani coordinati da CRPV, ed a permettere una maggior diffusione delle informazioni e trasferimento dei risultati raggiunti. Questo strumento comunicativo e divulgativo consente altresì di poter visionare collegamenti e sinergie che il presente piano ha anche con altri progetti e/o iniziative.

Come indicato in Tabella 1, il CRPV ha organizzato, coinvolgendo sin dalla fase organizzativa i referenti tecnici del Servizio Fitosanitario regionale ed i Partner del presente GO, **6 Campus Clouds**, differenziandoli

laddove utile, per macro tema (es. patogeni e fitofagi). Questi momenti di confronto hanno visto il coinvolgimento di tutti i partner del GO, di tecnici delle diverse imprese afferenti alla base sociale del CRPV, specificatamente invitati allo scopo, e ad esperti tecnici sia del Servizio Fitosanitario regionale che di altri Enti/strutture 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 di temi e innovazioni anche in corso di validazione, fra interlocutori appropriati e provenienti anche da un'utenza allargata rispetto a quella del GO, 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 l'aggiornamento dei Disciplinari di Produzione Integrata del 2018 e 2019 oltre che di ausilio nel sistema di assistenza tecnica per la produzione integrata e biologica nella regione Emilia Romagna.

Oltre alle iniziative descritte sopra e nella tabella che segue, è stato realizzato in occasione della visita guidata del 29 giugno 2018, come previsto da progetto, un **video** (https://www.youtube.com/watch?v=KEaI6RVc_qU) dal titolo SOS VITE-Innovazioni per una viticoltura sostenibile.

Il progetto è stato oggetto anche di **3 presentazioni** di cui una (**PresentazioneGOEmiliaRomagna11Aprile18Brussels**) in occasione di un evento **internazionale** promosso dalla Regione ER a Brussels in data 11 aprile 2018 c/o la sede della regione E.R. dedicato alla presentazione dei GO della Regione Emilia-Romagna. Le altre 2 presentazioni sono state fatte in ambito **nazionale** ed in particolare a Vicenza nell'ambito dell'evento internazionale "ENOFORUM" in data 16-18 maggio 2017 e una seconda in occasione del convegno su "Dosaggi e volumi nelle colture arboree nel rispetto delle norme vigenti" a Elmas (CA) il 5 ottobre 2018.

Come indicato nell'Azione 1, il personale CRPV 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**.

Tabella 1 – Descrizione delle iniziative di divulgazione svolte dal 15 aprile 2016 al 14 aprile 2019.

| Visite guidate | | Incontri tecnici | | Pubblicazioni | | Campus cloud | |
|----------------|--|------------------|---|---------------|---|--------------|-----------------------|
| Data | Titolo (Provincia) (n. presenze) | Data | Titolo (Provincia) (n. presenze) | Data | Titolo (Rivista) | Data | Titolo (n. presenze) |
| 28/6/16 | Difesa Peronospora vite RE (9) SOSViteVisita28giu16RE | 20/2/17 | SOS Vite MO (43) SOSViteIncontro17MO | 1/4/17 | Nuove frontiere del risparmio a portata di app (Agricoltura, 4 2017) NuoveFrontieredelrisparmioAgricolturaAprile17 | 27/2/17 | Patogeni vite BO (31) |
| 30/8/16 | Vite: efficacia fungicidi, applicazioni ad emissione controllata RA (32) SOSViteVisita30ago16RA | 1/3/17 | SOS Vite BO (16) SOSViteIncontro17BO | | Presentazione progetto Enoforum 2017 (VI) 16-18/05/2017 PresentazioneGOEnoforum16-18maggio17VI | 28/2/17 | Fitofagi vite BO (27) |

| | | | | | | | |
|---------|---|---------|---|----------|--|---------|-----------------------|
| 28/9/16 | Botrite vite RA (24) SOSViteVisita28sett16RA | 2/3/17 | SOS Vite RE (14) SOSViteIncontro2mar17RE | | Presentazione progetto Brussels 11/04/2018 PresentazioneGOEmiliaRomagna11aprile18Brussels | 5/2/18 | Patogeni vite BO (35) |
| 6/7/17 | Oidio vite RA (46) SOSViteVisitaA6lugl17RA | 15/3/17 | SOS Vite RA (32) SOSViteIncontro17RA | 6/3/18 | ATTI Giornate Fitopatologiche e 2018, vol 2, pp 551-557 ProdottiAntiOidioViteAttiGiornateFito2018 | 6/2/18 | Fitofagi vite BO (29) |
| 6/7/17 | Peronospora vite RA (45) SOSViteVisitaB6lugl17RA | 21/2/18 | SOS Vite BO (26) SOSViteIncontrobb18BO | 6/3/18 | ATTI Giornate Fitopatologiche e 2018, vol 2, pp 493-501 ProdottiAntiPeronosporaAttiGiornateFito2018 | 5/2/19 | Fitofagi vite BO (57) |
| 19/9/17 | Botrite vite RA (12) SOSViteVisita19sett17RA | 14/3/18 | SOS Vite RA (32) SOSViteIncontroar18RA | 6/3/18 | ATTI Giornate Fitopatologiche e 2018, vol 2, pp 567-574 ProdottiAntiBotriteAttiGiornateFito2018 | 12/2/19 | Patogeni vite BO (59) |
| 29/6/18 | Peronospora vite RA (41) SOSViteVisita29giu18RA | 22/6/18 | Presentazione risultati progetto a Enovitis RE (no) SOSViteIncontro22giu18RE | | Presentazione Casoli "Dosaggi e volumi nelle colture arboree nel rispetto delle norme vigenti" Elmas (CA) 05/10/2018 PresentazioneGO5ott18ElmasCA | | |
| | | | | 30/11/18 | Gestione fitosanitaria sostenibile nella viticoltura - Rivista Ecoscienza 5/18 GestioneFitosanitariaViticolturaEcoscienza52018 | | |

| | | | | | | | |
|----------------|--|----------------|--|----------------|---|----------------|--|
| | | | | 20/5/19 | Vigneto: nutrizione innovativa anche con le nanotecnologi e - Informatore Agrario 14/19 VignetoNutri zioneInnovat ivaInformato reAgrario142 019 | | |
| Tot = 7 | | Tot = 7 | | Tot = 9 | | Tot = 6 | |

Tutta la documentazione relativa alle locandine prodotte e diffuse ed i fogli firma registrati in occasione delle diverse iniziative sopra riportate in tabella 1, nonché i risultati dei questionari di soddisfazioni circolati nelle iniziative sono allegati alla presente relazione (**Allegato_4_LINKGO5004493SOSVITE.docx; Allegato_5_SOSVITEProgrammiCampusCloudePresenze.pdf; Allegato_6_SOSVITEPresenzeIncontriTecnici.pdf; Allegato_7_SOSVITEPresenzeVisiteGuidate.pdf; Allegato_8_QuestionarioQualità_CampusViticolturaSost_5Febbraio19BO.xlsx**).
Gli articoli e presentazioni sono disponibili presso il CRPV e visionabili al link riportato in Tabella 1.

4.2 Personale

| Nome e Cognome | Unità Aziendale Responsabile | Mansione/ qualifica | Attività svolta nell'azione | Ore | Costo |
|----------------|------------------------------|-----------------------|-----------------------------|-----|----------|
| | CRPV | Impiegato di concetto | Responsabile di progetto | 34 | 1.057,20 |
| | CRPV | Impiegato di concetto | Tecnico divulgatore | 21 | 959,70 |
| | CRPV | Impiegato di concetto | Tecnico divulgatore | 116 | 2.892,68 |
| Totale | | | | | 4.909,58 |

4.3 Trasferte

| Cognome e Nome | Descrizione | Costo |
|----------------|---|--------|
| | Spostamenti tra le sedi del CRPV e le sedi dove verranno effettuate le attività di divulgazione | 133,50 |
| Totale: | | 133,50 |

AZIONE 5 – ATTIVITA' DI FORMAZIONE

5.1 Attività e risultati

| |
|---------------|
| Azione |
|---------------|

Azione 5 – FORMAZIONE

| |
|---|
| Unità aziendale responsabile (Uar) |
|---|

CRPV

| |
|-----------------------------|
| Descrizione attività |
|-----------------------------|

Sono state svolte tutte le attività previste in questa azione ed in particolare 2 seminari dei quali tutta la documentazione è inserita sul sistema SIAG come previsto. Di seguito sono elencati sinteticamente.

Seminario n. 5005299 a Catalogo Verde

Titolo: Innovazione sulle tecniche colturali per una gestione più sostenibile della viticoltura emiliano-romagnola: strategie innovative per la difesa della vite e nuove esigenze irrigue della vite

Data realizzazione: 21.03.2019

Durata 4 ore

Sede: Via Tebano 54, tebano - Faenza (RA)

Seminario n. 5005300 a Catalogo Verde

Titolo: Aggiornamenti sull'innovazione delle tecniche colturali per una gestione più sostenibile della viticoltura emiliano-romagnola: strategie innovative per la nutrizione della vite

Data realizzazione: 26.03.2019

Durata 4 ore

Sede: Via Tebano 54, tebano - Faenza (RA)

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

Gli obiettivi del progetto in merito alla formazione sono stati pienamente raggiunti e con alto grado di gradimento da parte degli utenti finali.

| |
|---------------------------------------|
| Attività ancora da realizzare: |
|---------------------------------------|

Nessuna.

5.2 Formazione

| Specifica | Unità Aziendale Responsabile | Costo |
|-----------|------------------------------|---------|
| 5005299 | CRPV | 792,32 |
| 5005300 | CRPV | 792,32 |
| Totale | | 1584,64 |

3 Criticità incontrate durante la realizzazione dell'attività

| | |
|---|--|
| Criticità tecnico- scientifiche | <p>Non si rilevano criticità significative nello svolgimento del Piano. Le sole complicanze incontrate e poi superate, hanno riguardato l'interruzione dell'attività 1.2, sottoazione 1 dell'azione 3 nel 2016, con recupero delle stesse nel 2017.</p> <p>In particolare la prova 1.2.2 non è stata svolta nel 2016 a seguito del deperimento che si è evidenziato nelle piantine condizionate in serra da impiegare nella prova in condizioni di semicampo. La prova è stata quindi sospesa e recuperata nel 2017 in cui è stata replicata in 2 prove parallele in 2 diversi momenti. Per la prova 1.2.3 il problema insorto è invece stato causato da un errore dell'agricoltore che ha esteso i trattamenti della parte aziendale alle parcelle in prova e quindi la prova è stata interrotta. Anche in questo caso l'azione correttiva è stata di replicare nel 2017 entrambe le prove previste nel primo biennio in due siti diversi. Questa interruzione delle 2 prove ha ovviamente fatto slittare anche l'attività 1.1.1 connessa alla prova 1.2.2. L'azione correttiva adottata, ossia di replicare le 2 prove nel 2017, ha permesso di superare la criticità senza determinare compromissione per il raggiungimento dei risultati e dei rispettivi obiettivi sui tre anni del progetto.</p> <p>Si menziona inoltre che in merito all'attività 3.2 in cui era previsto di valutare 12 differenti vitigni su cui effettuare le indagini sulle necessità idriche, solo Trebbiano, Lambrusco, Sangiovese e Albana sono risultati di reale interesse per gli operatori del settore e le OP ed aziende coinvolte nel GO, pertanto le indagini sono state concentrate e ulteriormente approfondite su questi 4 vitigni che rappresentano di fatto la prevalenza di coltivazione nella regione.</p> |
| Criticità gestionali (ad es. difficoltà con i fornitori, nel reperimento delle risorse umane, ecc.) | Non si rilevano criticità nella gestione del piano. |
| Criticità finanziarie | Non si rilevano criticità finanziarie. |

4 ALTRE INFORMAZIONI

Nessuna altra informazione viene integrata.

5 CONSIDERAZIONI FINALI

Non si rileva nessun suggerimento particolare

6 RELAZIONE TECNICA

ATTIVITÀ COMPLESSIVAMENTE EFFETTUATE, RISULTATI INNOVATIVI E PRODOTTI

SOTTO-AZIONE 1. DEFINIZIONE DI STRATEGIE INNOVATIVE PER IL CONTENIMENTO DELLE PRINCIPALI MALATTIE DELLA VITE a cura di ASTRA

1.1. DIFESA ANTICRITTOGAMICA DELLA VITE CON PRODOTTI ALTERNATIVI, ANTAGONISTI E INDUTTORI DI RESISTENZA

5.2.1 CONTROLLO ECOCOMPATIBILE DELLA BOTRITE DELLA VITE CAUSATA DA BOTRYTIS CINEREA

Durante il triennio di sperimentazione si sono eseguite prove sperimentali al fine di valutare l'efficacia di diversi prodotti nei confronti della botrite che rappresenta in annate umide un problema fitosanitario di difficile contenimento. Le caratteristiche agronomiche del vigneto e la cultivar (Trebbiano Romagnolo) particolarmente sensibile al patogeno amplificano sicuramente la problematica. Nel corso del triennio si sono valutati numerosi prodotti tra i quali *Bacillus subtilis*, *Bacillus amyloliquefaciens*, *Saccharomyces cerevisiane*, bicarbonato di Potassio, estratto ricavato da *Reynoutria sachalinensis*, *Phytium oligandrum*, *Trichoderma gamsii* ed *harzianum*, *Auerebasidium pullulans*, zeolite e Trilogy (prodotto a base di eugenolo, geraniolo e timolo). Nelle condizioni di campo del triennio, lo standard di riferimento utilizzato Switch ha ottenuto i migliori risultati di efficacia. Tutti i prodotti a basso impatto utilizzati nelle prove hanno avuto attività analoga tra di loro e numericamente inferiore rispetto allo standard chimico ma di sicuro interesse anche in virtù delle condizioni umide che si sono instaurate nel periodo della pre-raccolta. I prodotti più interessanti si sono dimostrati, per la capacità di contenere la malattia, *Phytium oligandrum*, *Bacillus amyloliquefaciens*, Trilogy e nel solo anno di impiego Zeolite.

5.2.2 CONTROLLO ECOCOMPATIBILE DELLA PERONOSPORA DELLA VITE CAUSATA DA PLASMOPARA VITICOLA

Durante il triennio di sperimentazione si sono eseguite prove sperimentali al fine di valutare l'efficacia di vari prodotti tra cui induttori di resistenza, concimi a basso contenuto di rame ed anche alcuni standard rameici utilizzati a differenti dosaggi. Questo in ottica di poter raggiungere un risultato soddisfacente abbassando il quantitativo di rame introdotto nell'ambiente. Anche in annate sfavorevoli allo sviluppo del patogeno (anno 2017) si è riusciti ad ottenere dei buoni attacchi della malattia mediante irrigazioni mirate soprachiuma che hanno avuto lo scopo di mantenere vitale l'inoculo e di innescare alcuni cicli di infezioni secondarie a carico delle foglie e dei grappoli. Nelle varie prove si sono quindi ottenuti attacchi che hanno interessato mediamente l'80-100% delle foglie e dei grappoli. Sempre alta è risultata l'efficacia della Poltiglia Disperss e della Poltiglia Manica; interessanti sono stati i risultati dei concimi rameici che pur apportando un quantitativo di rame di circa cinque-dieci volte inferiore rispetto agli standard di riferimento hanno ottenuto risultati paragonabili nel 2016 e nel 2017 e solo numericamente inferiori nel 2018. Sullo stesso livello di efficacia si sono posizionate anche le tesi in cui alla Poltiglia Disperss impiegata a ad un dosaggio ridotto (300 g/hL contro i 500 g/hL) si sono abbinati alcuni induttori di resistenza quali il Romeo o il Frontiere in miscela con R1. Pessima è stata la prestazione ottenuta sia da Hendophyt (chitosano) che dal solfato ferroso mentre discreta attività è stata ottenuta con il formulato Kodens (chitosano+rame).

5.2.3 CONTROLLO ECOCOMPATIBILE DELL'OIDIO DELLA VITE CAUSATO DA ERYSIPIHE NECATOR

Durante il triennio di sperimentazione si sono eseguite prove sperimentali al fine di valutare l'efficacia antioidica di vari prodotti a basso impatto ambientale. Questo anche in ottica di poter raggiungere un risultato soddisfacente abbassando il quantitativo di zolfo distribuito nell'ambiente ed anche per gli effetti negativi che si possono avere in cantina durante il processo fermentativo. Le prove sono state effettuate nei diversi anni in un'azienda sita nelle prime colline faentina in località Tebano; la sperimentazione è stata sempre condotta su un vigneto della cv. Pinot Grigio che nel corso degli anni aveva denunciato gravi danni dovuti a *Erysiphe necator*. . Accanto ad un testimone non trattato è stata posta una tesi di riferimento (zolfo). I prodotti a basso impatto ambientale quali bicarbonato di K, latte in polvere, Ibisco in miscela con un dosaggio ridotto di zolfo, Prev-Am impiegato in maniera alternata a zolfo, si sono dimostrati avere una buona capacità di contenere la malattia. Nello specifico il latte in polvere ad uso zootecnico, quando utilizzato al dosaggio di 30 g/L, si è dimostrato ottenere i migliori risultati superando numericamente anche quelli ottenuti dallo standard di riferimento. Un'interessante attività è stata evidenziata anche dal biostimolante EF 2.0 che impiegato da solo dimostra avere una discreta efficacia sull'intensità della malattia. Per contro, il *Saccharomyces cerevisiane* nella modalità di utilizzo con cui si è impiegato, non ha evidenziato alcuna attività nei confronti dell'oidio della vite.

1.2 INDAGINE SULLA PERSISTENZA E RESISTENZA AL DILAVAMENTO DEI PRINCIPALI ANTIPERONOSPORICI IMPIEGATI NEL CONTENIMENTO DI *PLASMOPARA VITICOLA*

1.2.1 PREPARAZIONE DEL MATERIALE PER INOCULAZIONE DI *P. VITICOLA* PER LE PROVE IN AMBIENTE CONTROLLATO

L'inoculo è stato predisposto conformemente ai protocolli standard e fornito tempestivamente per lo sviluppo delle prove di questa sotoazione.

1.2.2 VERIFICHE IN SEMICAMPO

Durante il triennio di sperimentazione si sono eseguite prove sperimentali al fine di valutare l'efficacia dei principali prodotti chimici presenti in commercio utilizzati in purezza contro la peronospora della vite in ambiente protetto (semicampo). Questa tecnica che prevede lo spostamento delle piante fuori dalla serra solo per l'esecuzione dei trattamenti, permette di minimizzare le variabili incontrollabili come gli eventi meteo che possono influire pesantemente sull'esito dei risultati della prova.

Dalle prove eseguite è emerso che tutti i prodotti sia di copertura (Penncozeb, Folpan, Zoxamide) che ad attività traslaminare (Dimethomorf, Ciazofamide ed Ametoctradin), hanno dimostrato di garantire un'adeguata protezione dalle infezioni di peronospora. Risultati differenti ed efficacia inferiore, sono stati ottenuti da Pergado (efficacia insufficiente) e Cimoxanil (persistenza limitata). Ottima prestazione con efficacia totale è stata ottenuta dal nuovo antiperonosporico Zorvec, in commercio dal 2018.

PrevAm, dimostra di avere una buona performance di controllo della malattia quando applicato a 7 giorni dall'inoculo, ma si dimostra inefficace quando impiegato in curativo.

L'ultima sperimentazione eseguita ad inizio 2019 è stata incentrata sulla valutazione dell'efficacia dei vari prodotti oggetto delle prove negli anni precedenti dopo che le barbatelle trattate avevano subito un evento dilavante in modo da simulare una precipitazione piovosa. I prodotti in prova si sono dimostrati capaci di contenere l'infezione di peronospora in maniera adeguata anche dopo avere subito un dilavamento equivalente ad una precipitazione piovosa di 40 mm. L'unico prodotto che mostra un calo di efficacia soprattutto sulla percentuale di foglie colpite (frequenza) risulta essere Forum 50.

1.2.3. VERIFICHE IN CONDIZIONI DI PIENO CAMPO

Durante il triennio di sperimentazione si sono eseguite prove sperimentali al fine di valutare l'efficacia dei principali prodotti chimici presenti in commercio utilizzati in purezza contro la peronospora della vite.

La prima annualità (2016) non è stata portata a termine a causa di un errore nella conduzione del vigneto sperimentale da parte dell'azienda ospitante, per cui si è svolta una doppia prova nel 2017 che si è dimostrato essere un anno particolare con un andamento climatico siccitoso già in inverno e fino a tutta la primavera. In questo contesto ed in mancanza di irrigazioni artificiali soprachioma che mantenessero le condizioni minime di sviluppo del patogeno, i risultati ottenuti non hanno permesso di valutare eventuali

differenze di persistenza tra i diversi principi attivi che si sono dimostrati avere un'efficacia pressoché totale nei confronti della malattia. Nel 2018, anno in cui vi è stato un buon attacco della malattia, si è potuto valutare come alcuni prodotti come Zoxium, Enervin SC, Mildicut, Folpan, Penncozeb Zorvec e Ridomil abbiano una miglior capacità di controllare la malattia rispetto a Forum, Pergado e Curzate.

1.3 CONTENIMENTO DEL MARCIUME ACIDO DELLE UVE IN VENDEMMIA

Durante il triennio di sperimentazione si sono eseguite prove sperimentali al fine di valutare l'efficacia di diversi prodotti nei confronti del marciume acido che in questi ultimi anni si è dimostrato un'avversità in costante aumento. La sua pericolosità è dovuta anche dal fatto che non esistono prodotti realmente risolutivi. Da informazioni bibliografiche ci si è focalizzati (con le applicazioni) dal momento in cui, raggiunto un °Brix nelle uve di 13,5 si ha un aumento della sensibilità del grappolo all'innesco del marciume. Le prove sono state eseguite in aziende in cui la pressione della malattia è stata da media ad elevata. Risultati soddisfacenti, anche se altalenanti negli anni, sono stati ottenuti anche dallo standard chimico di riferimento impiegato (Switch). Tra i prodotti alternativi, molto interessanti sono stati i risultati ottenuti da *Phytium oligandrum* ma anche da *Bacillus amyloliquefaciens* e *S. cerevisiane*. Di interesse è stato il comportamento di prodotti non microbiologici come Zeolite e Prev-Am. Dalla sperimentazione si ha la conferma che l'utilizzo di prodotti che vanno a colpire gli insetti coinvolti nella diffusione della malattia, ma anche quelli che dovrebbero bloccare l'azione dei lieviti coinvolti nel processo fermentativo, non ottengono nessuna efficacia.

SOTTO-AZIONE 2. ADEGUAMENTO DEL DOSAGGIO DI FORMULATI FITOSANITARI AI PARAMERI BIOMETRICI IN VITICOLTURA

In funzione delle differenti modalità di espressione del dosaggio e della necessità di definire e valutare una metodica che consenta di adeguare i quantitativi di fitofarmaci da impiegare in funzione dello sviluppo vegetativo del vigneto, è stata approntata una valutazione triennale dell'efficacia di dosaggi a concentrazione applicati con volumi di irrorazione commisurati allo sviluppo vegetativo, rispetto a quantitativi riferiti ad unità di superficie.

Il protocollo nel corso degli anni di prova è stato progressivamente variato, giungendo nell'ultima stagione di lavoro alla comparazione di differenti modalità di quantificazione della dose secondo metodiche specifiche quali TRV e LWA fra loro comparate rispetto all'applicazione di dosaggi riferiti a unità di superficie.

La sperimentazione ha consentito di appurare l'effettiva possibilità di commisurare i dosaggi applicabili in ambito viticolo in funzione della conformazione e modello di sviluppo vegetativo dei vigneti allevati a contropalliera.

Da lavoro emerge che i differenti approcci nella quantificazione del dosaggio consentono l'adeguamento quantitativo dei formulati impiegati, con differenza anche nell'epoca in cui si concretizza la razionalizzazione del dosaggio, mantenendo comunque un buon livello di contenimento biologico dell'avversità presa a riferimento (Peronospora).

SOTTO-AZIONE 3. MISURE AGRONOMICHE

3.1 MONITORAGGIO DELLA FERTILITÀ DEL VIGNETO

I campionamenti (analisi del suolo, fogliari e valutazione dei parametri produttivi e qualitativi della vite) effettuati nelle tre annate di attività, su 5 vitigni rappresentativi della regione Emilia Romagna (Albana, Sangiovese, Lambrusco Salamino, Lambrusco di Sorbara e Lambrusco Grasparossa), hanno consentito di implementare uno specifico dataset per la definizione di soglie di carenza/eccesso che possono portare a decadimenti produttivi o qualitativi.

In particolare, l'attività svolta nell'ambito della azione 3.1 ha consentito di ottenere, in relazione allo stato nutrizionale della vite, dei valori di ottimo, carenza ed eccesso specifici per i suddetti vitigni nelle fasi fenologiche di allegazione ed invaiatura.

Questo permette di definire, in modo immediato, rapido e con costi contenuti, tramite diagnostica fogliare, lo stato nutrizionale della vite, in epoche diverse, e dà modo ai viticoltori e ai tecnici di effettuare valutazioni ragionate sulle effettive esigenze nutrizionali della vite, riducendo l'uso improprio e dispendioso di fertilizzanti.

3.2 IRRIGAZIONE DEL VIGNETO

Il progetto ha verificato come le differenze di fabbisogno irriguo nelle fasi fenologiche dove i disciplinari consentono l'irrigazione, non siano significative. Non si ravvisa pertanto la necessità di descrivere differenti classi di precocità.

E' invece, significativa la differenza tra esigenze irrigue che si riscontra nelle fasi precedenti la pre-chiusura grappolo e soprattutto successive l'invaiaitura. Pertanto, si ritiene opportuno segnalare la necessità di verificare l'aderenza dei disciplinari alla pratica di coltivazione ed al clima odierni, in particolare esaminando la possibilità di estendere l'irrigazione della vite anche nelle fasi fenologiche precedenti la prechiusura grappolo e successive all'invaiaitura.

RICADUTE IN AMBITO PRODUTTIVO, TERRITORIALE ED AMBIENTALE

Gli obiettivi che il presente piano si era proposto di raggiungere al momento della formazione del Gruppo Operativo si considerano raggiunti in maniera soddisfacente. Le attività hanno fornito risultati coerenti con gli ambiti operativi specifici della Focus area 4B: **riduzione dei rilasci di sostanze inquinanti e miglioramento della qualità delle acque e del suolo, controllo delle avversità con metodi a basso impatto e verifica ed adattamento dei sistemi colturali agricoli ai cambiamenti climatici per una migliore gestione dell'acqua, rendendo più efficiente l'irrigazione.** In particolare di seguito vengono esposti in sintesi i risultati più significativi in risposta ai suddetti obiettivi.

➤ **Riduzione dei rilasci di sostanze inquinanti e miglioramento della qualità delle acque e del suolo e controllo delle avversità con metodi a basso impatto**

Dai risultati del progetto sono emerse diverse informazioni e soluzioni per ridurre gli input chimici nel vigneto specie in relazione al controllo delle avversità con metodi a basso impatto e conseguentemente con una riduzione di rilasci di sostanze inquinanti nel suolo e nelle acque.

Di seguito sono descritte le analisi svolte in relazione alle attività sviluppate nel progetto.

1. Le sperimentazioni articolate nella azione 3 sottoazione 1 sono state mirate proprio a individuare tecniche che riducessero le necessità di input chimici e conseguentemente di riduzione dell'inquinamento del suolo e delle acque a seguito della difesa fitosanitaria del vigneto contro le principali avversità fungine.

In particolare ad oggi sono numerosi gli interventi che vengono svolti per proteggere la coltura dalla **peronospora** causata da ***Plasmopara viticola***.

Nel corso della sperimentazione si sono valutati diversi prodotti con l'intento di ricercare quelli che abbinassero una buona efficacia ad un risparmio di principio attivo distribuito nell'ambiente. Questa finalità è man mano divenuta sempre più attuale in virtù delle ulteriori limitazioni all'uso del rame con il Regolamento Europeo 2018/1981 che sancisce e porta oggi (da inizio 2019) il limite di legge per la quantità di rame (inteso sempre come quantità di rame metallo) distribuita ad ettaro, a 28 kg cumulativi in 7 anni, raccomandando quindi di rispettare una media di 4 kg di rame per ettaro all'anno. Questo obiettivo di legge è estremamente difficile da soddisfare con le tecniche comunemente impiegate. Pertanto gli studi e valutazioni svolte sono estremamente cogenti ed importanti in quanto l'individuazione di una tecnica che permetta di ridurre l'impiego di rame, non solo aiuta i viticoltori a rispettare le nuove norme cogenti, ma consente anche di **ridurre significativamente l'impiego di un metallo pesante come il rame** imputato appunto di inquinare i suoli e le acque.

Per meglio validare le tecniche innovative messe a punto, le prove sono state effettuate in aziende in cui normalmente la pressione della malattia è medio-elevata. I calcoli di seguito espressi sono inerenti solo ai prodotti in commercio e che hanno determinato una certa riduzione della malattia, quindi applicabili e significativi.

In base ai trattamenti che sono stati eseguiti ed ai prodotti utilizzati si è andati a calcolare il quantitativo di rame metallo che si è distribuito per ettaro. L'applicazione dello standard di riferimento al dosaggio più elevato (Poltiglia Dispersa a 500 g/hL) garantisce ovviamente il risultato di efficacia migliore, ciò comporta però una distribuzione di 8,25 Kg di rame metallo ad ettaro che risulta oltre il doppio di quello che viene raccomandato per rientrare nel limite attualmente in vigore.

Risultati di efficacia inferiori ma comunque buoni sono stati ottenuti abbassando il dosaggio della poltiglia ed aggiungendo prodotti ad attività alternativa quali induttori di resistenza o biostimolanti. Anche Poltiglia Disperss a 300 g/hL ottiene un buon risultato con una quantità di rame distribuita che si posiziona al limite di legge.

Dalla sperimentazione eseguita il prodotto Kodens (a base di chitosano e rame) non ha dato risultati soddisfacenti in termini di efficacia.

Risultati molto buoni, invece, anche in base al quantitativo di rame metallo distribuito ad ettaro (solo 1,5 Kg) sono stati ottenuti dal Bio 9.

In tabella sono espressi i quantitativi di rame metallo distribuito con le strategie valutate impiegando i diversi prodotti elencati da cui emerge un interessante risultato ossia la possibilità di **ridurre di oltre il 18% la quantità di rame metallo distribuito annualmente** rispetto alle tecniche più tradizionali (impiego di Bio 9 in alternativa a Poltiglia disperss) per la protezione dalla peronospora della vite.

| Formulato | Sostanza Attiva % o g/l | Dose mL o g/100L | N° applicazioni | Cu++ Distribuito (Kg/Ha) | Volume Utilizzato (L/Ha) |
|---------------------------|---|------------------|-----------------|--------------------------|--------------------------|
| Poltiglia Disperss | rame solfato 20% | 500 | 10 | 8,25 | 500/1000 |
| Bio 9 | rame 5% | 3 L/Ha | 10 | 1,5 | 500/1000 |
| Hendophyt+rame (Kodens) | Chitosano+rame | 2000+900 g/Ha | 10 | 1,8 | 500/1000 |
| Poltiglia + Romeo* | rame solfato 20%+ <i>S. cerevisiane</i> | 300+ 250 g/Ha | 10 | 4,5 | 500/1000 |
| Poltiglia Disperss | rame solfato 20% | 300 | 10 | 4,5 | 500/1000 |
| Frontiere+ Polt. Disperss | estratto alghe brune+ solfato di rame | 0,75+ 400 | 10 | 6,6 | 500/1000 |

Considerando che l'intera superficie vitata regionale è pari a circa 49.500 ettari, la riduzione complessiva di Rame metallo (Cu++) con l'impiego di Bio 9 è considerevole come riportato nella tabella che segue:

| Formulato | Cu++ Distribuito (Kg/Ha) | Kg di Cu++/superficie vitata regionale |
|-------------------------------|--------------------------|--|
| Poltiglia Disperss (Standard) | 8,25 | 408.375 |
| Bio 9 | 1,5 | 74.250 |

2. Analizzando le prove svolte per valutare l'efficacia di **prodotti a basso impatto nei confronti dell'oidio della vite (*Erysiphe necator*)** va evidenziato che lo zolfo è un principio attivo su cui si è imperniata la difesa antioidica della vite fino ad oggi e che è stato imprescindibile per ottenere buoni risultati in efficacia nei confronti di questa malattia. Ultimamente si è iniziato a ricercare dei prodotti alternativi viste le problematiche che questo prodotto determina sia in cantina durante la fase di vinificazione che in campo, senza considerare in aggiunta la sua crescente presenza nei suoli e nelle acque, sebbene non a livelli di allerta. La sperimentazione è quindi stata eseguita con la finalità di valutare l'efficacia di alcuni prodotti alternativi allo scopo di abbassare l'uso di zolfo nel vigneto includendo altresì prodotti che non apportano il medesimo principio attivo.

Le prove sono state effettuate in un'azienda in cui normalmente la pressione della malattia è medio-elevata; gli apporti sono stati calcolati e riportati sinteticamente per i prodotti in commercio che hanno determinato una riduzione significativa della malattia.

In base ai trattamenti che sono stati eseguiti ed ai prodotti utilizzati si è andati a calcolare il quantitativo di zolfo che si è distribuito ad ettaro.

L'applicazione dello standard di riferimento al dosaggio più elevato (Tiovit Jet a 500 g/hL) garantisce sempre un ottimo risultato in termini di efficacia andando a distribuire 33 Kg di zolfo ad ettaro. Risultati inferiori, ma comunque con un'efficacia accettabile, sono stati ottenuti da Tiovit Jet utilizzato a 300 g/hL (19,8Kg di zolfo distribuito ad ettaro).

Risultati di efficacia analoghi sono stati ottenuti anche abbassando il dosaggio di Tiovit Jet sia quando si è eseguita una miscela estemporanea con Ibisco (Induttore di resistenza) che quando si è eseguita una strategia con PrevAm. In questi casi sono stati distribuiti rispettivamente 21,6 e 23 Kg di zolfo ad ettaro. Ottimi risultati sono stati ottenuti anche da Karma (bicarbonato di Ca) nella cui tesi non è stato utilizzato zolfo. Questo prodotto è inoltre di possibile impiego anche in agricoltura biologica.

I migliori risultati di efficacia sono stati ottenuti dal latte in polvere quando impiegato a 30 g/L ma anche alla dose inferiore (10 g/L) ottiene risultati paragonabili a quelli dello standard di riferimento (Tiovit Jet) utilizzato al dosaggio più alto.

E' evidente quindi come l'impiego alternativo di Bicarbonato di calcio o meglio ancora di latte in polvere (prodotto definito di base), permetta una **riduzione dell'impiego di input chimici ed in particolare di zolfo prossimi al 100%**.

| Formulato | Sostanza Attiva % o g/l | Dose mL o g/100L | N° applicazioni | zolfo Distribuito (Kg/Ha) | Volume Utilizzato (L/Ha) |
|-------------------------------------|---|--------------------------|-----------------|---------------------------|--------------------------|
| Karma 85 | bicarbonato di K (85%) | 5 Kg/ Ha | 10 | 0 | 500/1000 |
| Tiovit Jet | zolfo (80%) | 500 g / 100 L | 10 | 33 | 500/1000 |
| PrevAm Plus in strategia con Zolfo: | olio essenziale di arancio dolce in strategia con Zolfo | 1600 ml / Ha 500 g/hl | 10 | 23 | 500/1000 |
| Ibisco + zolfo | Cos-oga+zolfo | 2 L+2,7 Kg/Ha | 10 | 21,6 | 500/1000 |
| Latte in polvere | - | 10-20-30 g/L | 10 | 0 | 500/1000 |
| Tiovit Jet | zolfo (80%) | 300 g / 100 L | 10 | 19,8 | 500/1000 |

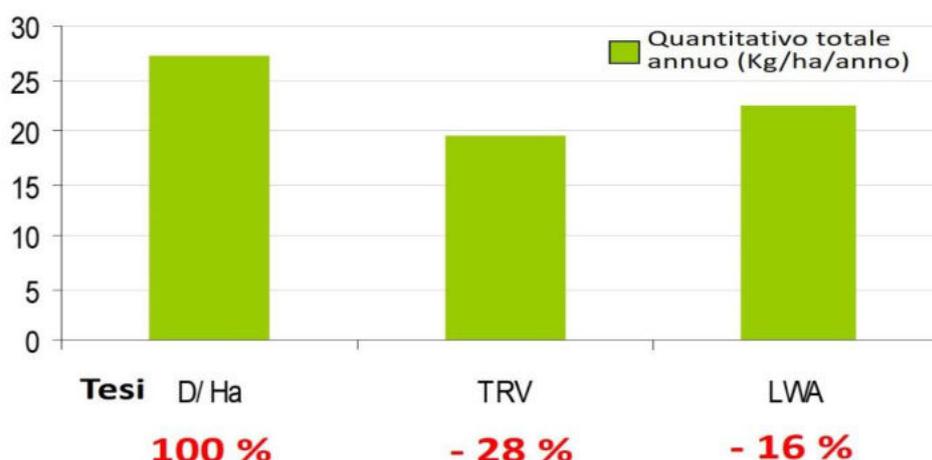
3. Dai risultati emersi nella **sottoazione 2**, la possibilità di applicare modelli che consentano una oggettiva definizione del quantitativo di prodotto da impiegare in funzione dello sviluppo vegetativo, appare essere una tecnica applicabile in ambito viticolo su forme di allevamento a controspalliera con potatura speronata, a fronte di una significativa ottimizzazione dei quantitativi di prodotti chimici impiegati nelle fasi antecedenti alla fase di fioritura - allegagione.

Tale situazione consente di cogliere notevoli vantaggi sul fronte dell'impatto ambientale nonché economico.

Considerando l'impiego di irroratrici tradizionali, ove nelle fasi iniziali le perdite per deriva possono giungere a oltre l'80 % di quanto distribuito, la possibilità di lavorare con concentrazioni inferiori rispetto a quelle che si avrebbero applicando la dose per unità di superficie costituisce, oltre che un indiscusso vantaggio economico, anche un ulteriore vantaggio in ambito di sostenibilità, aprendo potenziali valutazioni relative al carico ambientale derivante dalle singole sostanze attive a seconda delle fasi fenologiche di impiego come descritto nella relazione alla sottoazione 2. Le perdite per deriva e per un errato sistema di distribuzione dei prodotti fitosanitari è una delle cause prevalenti di **inquinamento del suolo e delle acque**, pertanto la messa a punto di modelli di distribuzione più efficienti che riducano l'effetto deriva è di cruciale utilità per questo scopo.

Si riporta di seguito un esempio di calcolo fatto sulla riduzione di prodotti chimici per la difesa della peronospora della vite con le diverse tecniche di distribuzione valutate. In particolare lo scostamento è stato ottenuto confrontando il quantitativo di fitofarmaco antiperonosporico impiegato (in Kg) nella tesi A (dosaggio/ha) standard (comunemente impiegata o adottata) verso le tesi B e C per le quali era prevista

una modulazione delle dosi in funzione rispettivamente del volume di vegetazione TRV e della superficie di parete vegetativa – LWA (Leaf Wall Area).



In particolare è evidente come l'utilizzo delle tecniche di distribuzione TRV e ancor meglio dell'LWA messe a punto nel progetto permettono una **riduzione del quantitativo annuo totale (in Kg/ha) rispettivamente del 28 e 16% di prodotti fitosanitari rispetto alla tecnica più convenzionale (D/Ha)** con una **riduzione proporzionale dell'inquinamento del suolo e delle acque**.

4. Molteplici indagini effettuate in diversi ambienti viticoli italiani, riguardo ai consumi effettivi di fertilizzanti nei vigneti, evidenziano come molto di frequente la quantità di elementi nutritivi somministrati è sovrastimata rispetto alle reali esigenze della vite. Emerge, inoltre, che la definizione delle quantità da distribuire sia attuata in maniera empirica, in assenza cioè delle informazioni fondamentali che possono derivare da risultati delle analisi del suolo o delle foglie.

L'attività di monitoraggio della fertilità dei vigneti in cinque areali viticoli strategici per la viticoltura regionale può effettivamente portare ad una razionalizzazione della Applicazione di tecniche e metodologie sostenibili per la difesa, l'irrigazione e la nutrizione in viticoltura.

La fertilizzazione della vite deve essere intesa soprattutto come maggiore efficienza nell'uso dei concimi proprio perché basata su conoscenze specifiche e puntuali delle esigenze nutrizionali della pianta in un determinato areale.

Il tecnico e il viticoltore, avendo a disposizione degli standard di riferimento attendibili e specifici, possono, quindi, interpretare correttamente i risultati delle analisi fogliari definendo possibili stati di carenza, eccesso e optimum di un determinato elemento minerale e calibrare sulla base dei risultati i piani di concimazione del vigneto. Tutto ciò si traduce in una maggior sostenibilità ambientale ed economica delle viticolture locali.

Tenuto conto del bilancio nutritivo di un vigneto per ettaro, una attenta consultazione delle tabelle messe a punto grazie allo svolgimento dell'azione 3.1 del Piano di innovazione può contribuire a ridurre di almeno il 15% la distribuzione di elementi fertilizzanti.

Infatti, limitandoci esclusivamente all'analisi dei macro elementi ammessi per ettaro dal DPI della RER (azoto, fosforo e potassio), la quantità che può essere distribuita si evince in tabella 1.

| ELEMENTO | QUANTITA' (kg/ha) |
|----------|-------------------|
| Azoto | 80 |
| Fosforo | 80-100 |
| Potassio | 120-180 |

Tabella 1. Quantità ammesse dal DPI della RER.

Considerando una riduzione pari al 15% delle quantità di azoto, fosforo e potassio per ettaro che può essere facilmente conseguita a seguito della consultazione delle tabelle degli **indici nutrizionali** messe a punto nell'ambito dell'Azione 3.1 del Piano si generano i seguenti apporti

| ELEMENTO | QUANTITA' (kg/ha) |
|----------|-------------------|
| Azoto | 68 |
| Fosforo | 68-80 |
| Potassio | 102-153 |

Tabella 2. Ricaduta sulle quantità di elementi nutritivi per ettaro prevista a seguito della consultazione delle Tabelle degli indici nutrizionali.

E pertanto la riduzione dei quantitativi ad ettaro dei suddetti macro elementi risulta essere la seguente:

- Azoto pari a 12 kg/ha;
- Fosforo pari a 12-20 kg/ha;
- Potassio pari a 18-27 kg/ha

Questi valori, rapportati all'intera superficie vitata della Regione Emilia Romagna, diventano molto importanti sia in termini di impatto ambientale sia in termini economici.

Infatti, essendo la superficie vitata regionale pari a circa 49.500 ettari, la **riduzione complessiva dei singoli macroelementi che si trovano nel suolo** risulta essere pari a quanto riportato in tabella 3:

| ELEMENTO | RIDUZIONE (kg/ha) | RIDUZIONE COMPLESSIVA (kg) |
|----------|-------------------|----------------------------|
| Azoto | 12 | 594.000 |
| Fosforo | 12-20 | 594.000 – 990.000 |
| Potassio | 18-27 | 891.000 – 1.336.500 |

Tabella 3. **Riduzione complessiva dei quantitativi dei macroelementi azoto, fosforo e potassio sulla superficie vitata regionale.**

➤ **Impatto sull'adeguamento delle pratiche agronomiche ai cambiamenti climatici**

Dalle valutazioni svolte nell'ambito della sottoazione 3.2, inerente le esigenze idriche in relazione ai cambiamenti climatici, ha permesso di rilevare che non è opportuno procedere alla definizione di diverse classi di precocità irrigue, vista la scarsa significatività delle differenze di ET riscontrate nelle fasi fenologiche che intercorrono tra pre-chiusura grappolo e invaiatura.

Notevoli invece sono **le differenze riscontrate in periodi precedenti la pre-chiusura grappolo e successivi all'invaiatura a dimostrazione che i cambiamenti climatici determinano una estensione del periodo di richiesta idrica della vite.**

I dati di Arpae, riportati nella tabella sottostante (espressi in mm), dimostrano differenze molto importanti e testimoniano la necessità di emettere deroghe ai disciplinari. Si consideri infatti che le fasi precedenti la pre-chiusura grappolo sono particolarmente soggette allo stress idrico e quelle successive all'invaiatura possono avere un forte impatto sulla produzione.

| Bilancio idroclimatico nei bacini di pianura da SX Reno a DX Enza | | | | |
|---|---------------|------|------|------|
| MESE | MEDIA STORICA | 2017 | 2018 | 2019 |
| APRILE | 160 | -11 | 142 | -4 |
| MAGGIO | 128 | -80 | 59 | -34 |
| Pre-chiusura /invaiaatura | | | | |
| AGOSTO | -208 | -529 | -250 | |
| SETTEMBRE | -284 | -665 | -351 | |

Per quanto riguarda superficie e collocazione i dati sono i seguenti, da cui si evince una forte possibilità di espansione delle tecniche irrigue.

Superficie vitata: 51.000 ettari di cui: Montagna: 5% | Collina: 24% | Pianura: 71% |

Produzione totale Vino: 6.717.000 ettolitri di cui: Vini DOP 16,5% | Vini IGP 26,5%.

Produzione dei Vini Rossi e Rosati: 70% | Vini Bianchi 30%.

Denominazioni vinicole presenti in Emilia Romagna: Vini DOCG: 2 | Vini DOC: 18 | Vini IGT: 9 |

In considerazione di quanto espresso, dei riflessi negativi sulle produzioni e degli impatti sul reddito degli agricoltori, si suggerisce una revisione dei DPI.

➤ Infine in occasione di alcuni **eventi di divulgazione**, sono stati predisposti e distribuiti questionari di soddisfazione fra i partecipanti agli eventi stessi. I risultati di questa indagine, si prende ad esempio quella svolta in occasione del Campus cloud del 5 gennaio 2019, ha fornito un **grado generale molto alto di soddisfazione**, come si evince dalla elaborazione delle risposte raccolte e sintetizzate nei grafici visibili in **Allegato_8_QuestionarioQualità_CampusViticolturaSost_5Febbraio19BO.xlsx**

In particolare la soddisfazione è elevata sia per l'esposizione degli argomenti e la chiarezza del materiale che per la competenza dei relatori e la durata dell'incontro stesso. Particolarmente importante è stata la risposta positiva circa l'utilità delle conoscenze acquisite per il miglioramento delle proprie attività.

I momenti di diffusione dei risultati del progetto hanno infatti raccolto molto interesse e partecipazione da parte di tecnici e agricoltori della regione E.R. permettendo così di facilitare il trasferimento delle conoscenze innovative acquisite agli utenti finali per un miglioramento della sostenibilità delle produzioni frutticole regionali.

In sintesi il progetto ha soddisfatto inoltre tutti gli **INDICATORI** previsti nel progetto.

Dalla descrizione sopra fatta delle ricadute, è evidente il raggiungimento degli obiettivi del progetto e la soddisfazione dei 3 indicatori previsti:

- **indicatore 1** - a parità di efficacia biologica, riduzione del numero di interventi chimici ed inserimento di prodotti alternativi nelle strategie di difesa anticrittogamica (quantificabile conteggiando per tipologia il numero di interventi realizzati convenzionalmente e quelli realizzati seguendo le strategie emerse dal piano (sottoazione 3.1). Ad esempio la sostituzione della poltiglia dispersa per il contenimento della peronospora con il nuovo formulato sempre a base di rame ma in minor concentrazione, Bio 9, permette una riduzione di oltre 7 volte i quantitativi di rame impiegato ad ettaro per ciascun intervento.
- **indicatore 2** - a parità di efficacia biologica, riduzione dei volumi irrorati in funzione dello stadio fenologico della vite (quantificabile indagando la riduzione della dispersione ambientale di inquinanti e in termini di riduzione del costo (sottoazione 3.2). La tecnica di distribuzione di fitofarmaci che

tiene conto della tecnica di impiego del Leaf Wall Area (LWA) permette una riduzione della deriva e del quantitativo di sostanze attive distribuiti pari al 16% rispetto ai quantitativi normalmente impiegati ettaro.

- **indicatore 3** - Il progetto ha dato modo di riscontrare un grave deficit irriguo che colpisce i vigneti emiliano romagnoli, rispetto alle epoche passate. La viticoltura moderna ha chiari obiettivi di qualità da raggiungere. Sempre più consapevoli dell'importanza dell'irrigazione a tal proposito, gli agricoltori attrezzano i nuovi vigneti con impianti di irrigazione. L'attenzione all'irrigazione del vigneto è dimostrata anche dal grandissimo incremento di appezzamenti iscritti a Irrinet: dal 2016 al 2018 si è passati da 1086 a 1853, un'incremento del 70% (sottoazione 3.3).

RICADUTE SOCIALI:

Come già ampiamente indicato, il progetto ha raggiunto lo scopo di validare tecniche e strategie di difesa innovative che favoriscono una gestione più sostenibile della difesa fitosanitaria, della nutrizione e irrigazione della vite, , grazie anche alla definizione di strategie o approcci che consentono di sostituire alcuni mezzi di difesa impiegati con altri risultati sufficientemente efficaci e a minor impatto ambientale o biologici. Questo scopo raggiunto comporta inevitabilmente la riduzione del rischio di inquinamento delle acque e una produzione di vini a più alta qualità grazie anche alla minor presenza di residui.

Conseguentemente questo aspetto è particolarmente importante non solo per le ricadute sull'ambiente, ma anche sulla salute umana, sia degli operatori agricoli che dei consumatori. Per questa ragione i risultati del piano forniscono strumenti utili con importanti ricadute positive anche dal punto di vista sociale, ricordando che il Made in Italy per il vino è un fiore all'occhiello di cui tutta la società è ben nota. La qualità dei prodotti agricoli e dei suoi trasformati come il vino infatti, non è data solo dai parametri organolettici ed estetici ma anche dalla qualificazione di processo adottata e quindi anche dalla sanità degli stessi. La salute umana non a caso è una delle principali ragioni dei problemi sociali a livello mondiale, con ripercussioni importanti sui costi per la sua gestione.

Elenco Allegati:

- Allegato_1_sottoazione_3.1_Monitoraggio_fertilità
- Allegato_2_3_Materiali_Supplementari.docx
- Allegato_4_LINKGO5004493SOSVITE.docx
- Allegato_5_SOSVITEProgrammiCampusCloudePresenze.pdf
- Allegato_6_SOSVITEPresenzeIncontriTecnici.pdf
- Allegato_7_SOSVITEPresenzeVisiteGuidate.pdf
- Allegato_8_QuestionarioQualità_CampusViticolturaSost_5Febbraio19BO.xlsx
- EIP_5004493_Vite_15072019.xlsx
- frontespizio-formazione-materiali.pdf

Data 26.08.2019

IL LEGALE RAPPRESENTANTE (Firmato digitalmente)