

ALT.RAME *in* BIO

STRATEGIE PER LA RIDUZIONE E POSSIBILI ALTERNATIVE ALL'UTILIZZO DEL RAME IN VITICOLTURA BIOLOGICA

A cura di ANNA LA TORRE e VALERIO BATTAGLIA



PARTECIPANTI AL PROGETTO



Centro di ricerca Difesa e Certificazione di Roma (CREA-DC)
Anna La Torre (Coordinatore)



Centro di ricerca Ingegneria e Trasformazioni agroalimentari (CREA-IT)
Corrado Costa



Fondazione Edmund Mach (FEM) - CTT
Enzo Mescalchin



Centro di Sperimentazione Laimburg – Sezione di Frutticoltura
Markus Kelderer



Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali (Dafne – UniTus)
Giorgio M. Balestra



Fondazione Italiana per la Ricerca in Agricoltura Biologica e Biodinamica
Carlo Bazzocchi

PARTECIPANTI ALLE ATTIVITÀ IN VITICOLTURA BIOLOGICA

A. La Torre, C. Costa, E. Mescalchin, M. Kelderer, C. Bazzocchi

IL PATOSISTEMA IN STUDIO

Vite - *Plasmopara viticola*

LA PROBLEMATICA DA AFFRONTARE E GLI OBIETTIVI GENERALI DEL PROGETTO

Il progetto si è prefisso l'obiettivo di individuare strategie operative e prodotti in grado di ridurre o eliminare l'uso del rame in fitoiatria, in modo da affrancare totalmente o parzialmente gli operatori del comparto biologico dall'impiego di questo metallo pesante. I principi fondanti del metodo di produzione biologico sono, infatti, in antitesi con l'utilizzo di sostanze responsabili di inquinamento ambientale. Altra finalità progettuale è stata quella di fornire strumenti e conoscenze ai decisori politici per le scelte che sono chiamati ad assumere sulla problematica dell'uso del rame nella protezione fitosanitaria. Nel dibattito sono stati coinvolti anche esperti europei, dal momento che le decisioni su questo tema andranno prese a livello comunitario. Nello specifico, per la difesa della vite dalla peronospora, sono state studiate le strategie agronomiche da utilizzare, le dosi minime efficaci di rame, le formulazioni innovative a basso titolo cuprico, i

prodotti naturali alternativi al rame, accuratamente selezionati, da utilizzare da soli o in associazione/alternanza al rame e si è cercato di validare un modello previsionale per ottimizzare i tempi di intervento. Il progetto ha previsto il coinvolgimento della FIRAB, in modo da agevolare e rendere costante il contatto tra mondo produttivo e mondo della ricerca. I risultati progettuali si auspica siano di ausilio alle Associazioni di produttori di mezzi tecnici, che sono state coinvolte nel progetto, per formulare i prodotti a basso impatto ambientale rivelatesi maggiormente efficaci nel corso delle prove. Il progetto ha anche cercato di valutare i percorsi autorizzativi da seguire per rendere utilizzabili nella pratica agricola i prodotti rivelatisi efficaci. Il supporto che il progetto può offrire agli operatori, per il superamento della criticità connessa all'impiego del rame nella protezione delle colture, può concorrere alla crescita dell'agricoltura biologica.

I NUMERI DELLA VITICOLTURA BIOLOGICA

In Italia la vite coltivata con metodo biologico interessa una superficie di 83.643 ettari di cui 82.067 destinati alla vite da vino e i restanti 1.576 ettari dedicati all'uva da tavola. La regione con la maggior superficie a vite biologica è la Sicilia con 32.297 ettari, seguita dalla Toscana con 11.556 ettari e dalla Puglia con 10.866 ettari (fonte: Sinab, 2016). Il nostro Paese ha il primato nel mondo per incidenza di superficie vitata biologica (11.9% della vite coltivata è bio), seguita dall'Austria con l'11.7% e dalla Spagna con il 10.2%. La viticoltura biologica evidenzia da diversi anni, un trend positivo di incremento delle superfici investite (+295% in Europa, +280% nel mondo nel periodo 2004-2015) (fonte: ricerca ICE curata da Wine Monitor Nomisma)

Parole chiave: *Plasmopara viticola*, rame, peronospora, sostanze alternative al rame, riduzione apporti cuprici, sostituzione rame

LE ATTIVITÀ PROGETTUALI

L'intera attività è stata suddivisa in 4 Work Packages (WP): **WP1** – Supporto alle autorità competenti sulla problematica dell'uso del rame in fitoiatria. **WP2** – Individuazione delle tecniche agronomiche preventive da adottare per la gestione dell'agroecosistema biologico e studio di formulazioni a basso titolo cuprico, dosi minime efficaci di rame e molecole di derivazione naturale, per il contenimento di *Plasmopara viticola*. Validazione di un modello previsionale per l'uso ottimale del rame in viticoltura biologica. **WP3** – Realizzazione di un collegamento costante tra mondo della produzione, imprese e mondo della ricerca per l'adozione di strategie di difesa in grado di consentire il superamento di questa criticità. **WP4** – Disseminazione dei risultati

[durata del progetto 30 mesi]

RISULTATI COMPLESSIVI OTTENUTI

WP1 – Il progetto ha fornito indicazioni utili a limitare l'impiego del rame nella protezione delle colture in agricoltura biologica. È stata svolta attività di supporto per l'Ufficio Agricoltura Biologica del Ministero dell'Agricoltura, anche in vista delle decisioni che devono essere assunte, a livello comunitario, sull'uso del rame come fitosanitario. Sono stati esaminati i possibili percorsi autorizzativi da seguire per garantire l'impiego nella pratica agricola dei composti naturali rivelatisi efficaci nel corso delle prove.

WP2 – È stata verificata l'efficacia anti-peronosporica di dosaggi ridotti di rame (200 e 400 g/ha), rispetto alla media dei dosaggi consigliati in etichetta. Riduzioni degli apporti cuprici sono risultate possibili anche utilizzando formulazioni innovative a basso titolo di rame. È stata anche verificata una discreta attività anti-peronosporica di diversi prodotti di derivazione naturale quali l'estratto di foglie di liquirizia, la laminarina, il formulato a base di parete di *Saccaromyces cerevisiae*, l'estratto di *Yucca schidigera*. Anche il bicarbonato di potassio e il polisolfuro di calcio, utilizzati tempestivamente e l'ar-

gilla acida Ulmasud, da utilizzare in anate particolarmente asciutte e su varietà robuste e non sensibili alla fitotossicità del prodotto, si sono rivelati efficaci. Le prove hanno messo in evidenza anche la possibilità di combattere la peronospora coprendo le viti con la copertura anti-pioggia (sistema Keep in touch®), che comporta, però, un maggior attacco di oidio.

WP3 – Nel corso dell'attività progettuale si è avuto un costante coinvolgimento e confronto dialettico con i diversi attori del comparto biologico, anche grazie al ruolo svolto dalla FIRAB. I risultati progettuale potranno supportare gli operatori del comparto nella gestione delle malattie.

WP4 – Le conoscenze acquisite sono state già in parte rese disponibili attraverso pubblicazioni, divulgative e scientifiche, organizzazioni di giornate dimostrative e convegni, produzione di poster e leaflet, sia in formato cartaceo che elettronico, realizzazione di video, inserimento su siti web, ma molte altre saranno prontamente divulgate a beneficio di operatori, tecnici e consumatori.

PRESENTAZIONE DEL CREA-DC



Il Centro di ricerca Difesa e Certificazione (CREA-DC) è uno dei 12 centri del Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria. Si occupa della difesa, da agenti biotici e abiotici, delle piante agrarie, ornamentali e forestali e delle derrate alimentari. Svolge attività di ricerca in linea con le esigenze comunitarie, nazionali e regionali per la protezione delle colture nel rispetto dell'ambiente e per il miglioramento quali - quantitativo delle produzioni agro-alimentari. Opera nella definizione delle norme e studia l'efficacia dei prodotti di derivazione naturale nella lotta alle malattie delle principali colture agrarie. Il personale coinvolto nel progetto ha un'esperienza quasi trentennale nella gestione delle avversità in agricoltura biologica e nella valutazione dell'efficacia di molecole di derivazione naturale nel contenimento di funghi e oomiceti fitopatogeni.



ATTIVITÀ REALIZZATA

Sono state condotte prove di laboratorio, serra e campo volte a valutare l'efficacia di formulazioni a basso titolo cuprico e prodotti di derivazione naturale alternativi al rame nel contenimento di *P. viticola*, agente causale della peronospora della vite. I prodotti oggetto di indagine sono stati: estratti vegetali, estratti di alga, chitosano cloridrato, derivati di microrganismi, prodotti inorganici. In laboratorio sono state effettuate prove con dischetti fogliari e test per saggiare l'effetto inibitorio dei prodotti sulla germinazione degli sporangi. Le prove in serra sono state allestite presso il CREA-DC, utilizzando 3 box all'interno dei quali sono state collocate, in modo randomizzato, barbatelle di vite della cv. Malvasia di Candia. Le piantine di vite sono state trattate con i prodotti oggetto di indagine e, successivamente, inoculate con una sospensione di sporangi prelevati da foglie e grappoli sintomatici (0.2×10^5 sporangi mL⁻¹).

L'attività antiperonosporica dei prodotti è stata valutata, in termini di incidenza e gravità della malattia, in confronto al controllo non trattato e inoculato artificialmente, al controllo non trattato e non inoculato e al prodotto rameico di riferimento. Le prove in campo sono state allestite presso un vigneto a conduzione biologica situato nei pressi di Roma. Il vigneto è stato suddiviso in 4 blocchi all'interno dei quali sono state collocate, in modo randomizzato, le parcelle afferenti alle diverse tesi a confronto. Le condizioni meteorologiche registrate nel corso del biennio di attività non hanno però consentito l'insorgenza del patogeno, con conseguente impossibilità di valutare l'attività antiperonosporica dei prodotti in studio.

Hanno collaborato all'attività:
Valerio Battaglia
Lorenzo Righi

RISULTATI OTTENUTI: PROVE DI LABORATORIO

Le prove su dischetti fogliari, finalizzate a valutare l'effetto inibitorio dei prodotti sullo sviluppo miceliare di *P. viticola*, hanno evidenziato un effetto di inibizione totale svolto dal formulato Menorame, contenente rame in microdosi e zeoliti, e dall'estratto di foglie di liquirizia. Questi due prodotti hanno esplicato il medesimo effetto inibitorio del formulato rameico di riferimento. Un effetto inibitorio leggermente inferiore è stato svolto dall'estratto di *Yucca schidigera* e dal bicarbonato di potassio che, alle due concentrazioni maggiori, non si sono differenziati statisticamente dal prodotto di riferimento. Su un piano inferiore si sono collocati l'estratto di *Abies sibirica*, il formulato a base di chitosano cloridrato e l'estratto di semi di pompelmo. Scarsa

è stata invece l'attività antiperonosporica dell'equiseto e del formulato Bioequi. Le prove volte a valutare l'effetto dei prodotti sulla germinazione degli sporangii hanno evidenziato una buona attività inibitoria esplicita dall'estratto di *Y. schidigera*, dal bicarbonato di potassio, dal chitosano cloridrato e dall'estratto di *A. sibirica*, anche se l'inibizione è risultata inferiore rispetto a quella esplicita dal prodotto rameico di riferimento. Non è stato possibile effettuare le letture al microscopio, per valutare l'effetto inibitorio sulla germinazione degli sporangii, dell'estratto di foglie di liquirizia e del formulato a base di rame e minerali zeolizzati a causa di difficoltà di lettura legate alla torbidità o alla composizione.



RISULTATI OTTENUTI: PROVE IN AMBIENTE CONTROLLATO

La migliore attività antiperonosporica è stata ottenuta con l'impiego del formulato Menorame e con il bicarbonato di potassio, che non si sono differenziati in maniera statisticamente significativa dal prodotto rameico di riferimento. Risultati leggermente inferiori sono stati registrati con l'impiego della laminarina, dell'estratto di foglie di liquirizia,

del formulato a base di parete di *S. cerevisiae* e dell'estratto di *Y. schidigera*. Risultati ancora inferiori, ma sempre statisticamente differenti dal controllo non trattato, si sono avuti utilizzando il formulato Bioequi, contenente melasso di barbabietola, equiseto e timo, il formulato a base di chitosano cloridrato e l'equiseto.

RISULTATI OTTENUTI: PROVE IN CAMPO

Non è stato possibile valutare l'efficacia dei prodotti, a causa della mancata insorgenza della malattia nei due anni in cui sono state condotte le prove.

CONCLUSIONI E RICADUTE APPLICATIVE

Le prove di laboratorio e serra hanno evidenziato, nel complesso, che è possibile difendere la vite dalla peronospora utilizzando:

- dosi ridotte di rame (con il formulato meno rame è possibile apportare solamente da 24 a 30g di Cu^{++} /trattamento);
- prodotti alternativi al rame quali l'estratto di foglie di liquirizia, il bicarbonato di potassio, la laminarina, il formulato a base di parete di *S. cerevisiae*, l'estratto di *Y. schidigera*.

La possibilità d'impiego di questi prodotti di origine naturale può consentire di ridurre l'uso del rame in viticoltura biologica, fino ad arrivare ad eliminarne l'impiego. Va considerato che il formulato meno rame è attualmente venduto come concime ed è utilizzabile anche in agricoltura biologica. La registrazione di questo prodotto come fitosanitario, con conseguente possibilità di impiego nella lotta alla peronospora, risulterebbe estremamente utile per ridurre gli apporti cuprici. Relativamente all'estratto di foglie di liquirizia, si auspica che la Ditta produttrice inoltri richiesta di registrazione come prodotto fitosanitario, data la buona performance del prodotto. Il formulato a base di bicarbonato di potassio, che risulta attualmente autorizzato contro diversi patogeni su diverse colture potrebbe essere registrato



anche per il contenimento di *P. viticola*, inoltrando richiesta di estensione di impiego. Il formulato a base di laminarina, attualmente autorizzato contro diversi patogeni su diverse colture, potrebbe essere registrato anche per il contenimento della peronospora della vite, previa richiesta di estensione di impiego da parte della Ditta titolare della registrazione. Il formulato a base di parete di *S. cerevisiae*, approvato come Plant Activator tra le sostanze a basso rischio, potrebbe essere registrato per combattere *P. viticola*. Per l'estratto di *Y. schidigera* si auspica possa essere inoltrata richiesta di registrazione come prodotto fitosanitario.

PRESENTAZIONE DEL CREA-IT



Il CREA-IT è uno dei 12 centri del Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA). Si occupa dello sviluppo di tecnologie e metodologie inerenti all'ingegneria agraria nei sistemi agricoli e forestali anche di applicazioni tecnologiche ottiche, elettroniche e fisiche per misure rapide e non distruttive. Vengono condotte attività di ricerca basate su applicazioni tecnologiche innovative (optoelettronica, sensoristica); le attività sono finalizzate allo sviluppo di applicazioni di alta tecnologia per certificazione, sicurezza e valorizzazione qualitativa di prodotti e/o processi agro-alimentari e all'analisi di aspetti legati al rischio o impatto ambientale, per favorire lo sviluppo sostenibile dell'agricoltura.



Hanno collaborato all'attività:
Paolo Menesatti
Francesca Antonucci

ATTIVITÀ REALIZZATA

È stata sviluppata l'applicazione di un sistema previsionale generalizzabile, basato su dati sensoristici ed un modello predittivo, in merito allo sviluppo e alla diffusione degli attacchi peronosporici (*P. viticola*) su vite facendo riferimento alle prove sperimentali sviluppate nel corso di un precedente progetto di ricerca. L'approccio matematico ha previsto l'applicazione di un modello misto statistico-deterministico, che stima la risposta quantitativa del patogeno in termini di *disease incidence* e *desease severity*, a partire da informazioni meteorologiche (precipitazioni, temperatura dell'aria, bagnatura fogliare, radiazione solare, velocità e direzione del vento) e deterministiche (fase fenologica e classe di rischio di infezione). Questo approccio è basato su una modellistica multivariata: *Partial Least Squares Discriminant Analysis* (PLSDA). Tale modello è in grado di prevedere l'insorgenza della patologia con un anticipo fino a 3 giorni. Le analisi e i modelli sono sviluppati con procedure automatizzate sviluppate in ambiente MATLAB 7.1 R14.



RISULTATI OTTENUTI: PROVE IN CAMPO

Al fine di monitorare il normale decorso della patologia, al netto di eventuali trattamenti, è stata utilizzata una tesi di controllo non trattata, considerando i valori di attacco di peronospora sul con-

metro del primo giorno di attacco (non essendosi mai verificato in tutta la stagione dei due anni di analisi) ma molto più preciso rispetto alla tesi di riferimento aziendale per la stima dei succes-



trollo come valore incrementale giornaliero. Solo quando tale valore risulta superiore ad una certa soglia prefissata (PathogenThresh), nel modello è stata considerata la presenza significativa giornaliera del patogeno. Dal 9 Aprile al 5 Agosto 2015 e dal 10 Aprile al 21 Giugno 2016 sono stati acquisiti i dati dalla centralina meteo-climatica posizionata nel vigneto in studio e sono stati effettuati, in collaborazione con il CREA-DC, i rilievi fitopatologici e valutato il rischio di infezione della malattia e le fasi fenologiche della pianta. Durante i due anni di applicazione del modello, nella tesi sperimentale la patologia non è mai insorta. Il modello previsionale basato su PLSDA si è dimostrato non molto efficiente per la stima del para-

sivi attacchi peronosporici, in quanto ha suggerito di trattare solo 4 volte totali rispetto ai 14/15 trattamenti effettuati sulla tesi di riferimento. È stato anche applicato un modello regressivo per la quantificazione della patologia su dati storici forniti da C. S. Laimburg (2013-2014; Merlot). Tale modello ha mostrato un valore di correlazione molto alto (0.94) sia per l'anno sul quale è stato costruito il modello (2013) che per il secondo utilizzato come test (2014). È in fase di sviluppo presso il CREA-IT una nuova generazione di modelli previsionali ibridi, basati sia su rilievi in campo che su previsioni meteorologiche da 1 a 6 giorni. Tale approccio consentirà di anticipare la capacità previsionale fino a 6 giorni.

CONCLUSIONI E RICADUTE APPLICATIVE

Nonostante la mancata insorgenza della patologia durante i due anni di svolgimento del progetto, il modello previsionale ha consentito una notevole riduzione dei trattamenti. È in fase di sviluppo presso il CREA-IT una nuova generazione di modelli previsionali ibridi, basati sia su rilievi in campo che su previsioni meteorologiche da 1 a 6 giorni. Tale approccio consentirà di anticipare la capacità previsionale fino a 6 giorni. Data la natura “digitale” dell’informazione prodotta, l’utilizzazione è particolarmente vocata per sistemi web-based di divulgazione: siti web e piattaforme del settore (es. SINAB, RIRAB, CREA, FIRAB) che

potranno essere aggiornate, anche attraverso l’interfaccia dell’Istituzione Ministeriale di coordinamento (Ufficio Agricoltura Biologica del Mipaaf), mettendo rapidamente a disposizione i risultati per gli operatori (agricoltura digitale). Fornendo una corretta informazione agli agricoltori mediante centri di divulgazione e disseminazione e sviluppando valutazioni sull’uso sostenibile dei prodotti fitosanitari al fine di ottimizzare l’azione di distribuzione di tali prodotti anche a seguito dell’uso di modelli previsionali sull’insorgenza della peronospora, si consentirà una riduzione del rame in agricoltura biologica.



PRESENTAZIONE DELLA FEM - CTT

La Fondazione Edmund Mach è un'Istituzione



FONDAZIONE
EDMUND
MACH

nata nel 1874 come centro scolastico e stazione sperimentale con annessa azienda agricola. Attualmente comprende tre centri: centro istruzione e formazione, centro ricerca e innovazione e centro trasferimento tecnologico.

Quest'ultimo rappresenta una struttura capillarmente diffusa sul territorio della provincia di Trento e svolge attività di ricerca applicata e sperimentazione nei settori della zootecnia, frutticoltura e viticoltura. Il personale coinvolto nel progetto opera nell'Unità di Agricoltura Biologica che si occupa di sperimentazione e consulenza a favore delle aziende vitienologiche singole o associate.



Ha collaborato all'attività:
Roberto Zanzotti



ATTIVITÀ REALIZZATA

Sono state condotte prove in laboratorio e campo per testare l'effetto dell'estratto naturale di equiseto (*Equisetum arvense*) nel contenimento di *P. viticola* su vite. L'efficacia antiperosporica dell'equiseto è stata testata in confronto a controlli non trattati e ad un formulato a base di poltiglia bordolese, quale prodotto di riferimento. Nei due anni di sperimentazione sono state condotte 6 prove in laboratorio su dischetti fogliari di Cabernet Sauvignon e Pinot nero di età inferiore a 30 giorni. I dischetti sono stati disposti in 5 piastre Petri ripetute 5 volte per tesi. I trattamenti e l'inculo di peronospora (5×10^5 sporangi/mL) sono stati distribuiti con Torre di Potter. Le prove in laboratorio hanno previsto il confronto tra 3 dosaggi di estratto di equiseto (1, 2 e 4 kg/ha), poltiglia bordolese (400 g Cu/ha) e testimone non trattato. A sette giorni post-inoculo è stata calcolata mediante software la superficie sporulata di ogni dischetto.

Le prove in campo sono state condotte in un vigneto di Pinot grigio allevato a pergola doppia trentina con uno schema a blocchi randomizzati con 4 ripetizioni (140 mq) per trattamento. Le tesi a confronto sono state: testimone non trattato, estratto di equiseto (2 kg/ha) e due dosaggi di poltiglia bordolese a 200 e 400 g Cu/ha. I trattamenti sono stati eseguiti in base alle previsioni meteorologiche cercando di anticipare le piogge infettanti utilizzando un atomizzatore tradizionale con volumi di 3.3 hL/ha.

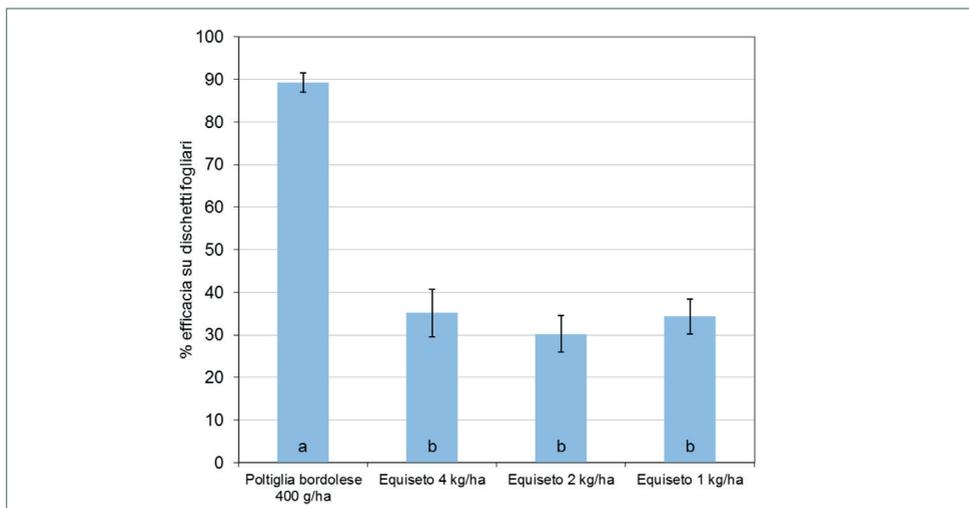
RISULTATI OTTENUTI: PROVE DI LABORATORIO

Le prove di laboratorio, volte a valutare l'efficacia antiperonosporica dell'estratto di equiseto, hanno evidenziato un'efficacia statisticamente inferiore rispetto al prodotto rameico a 400 g/ha.

L'effetto dosaggio dell'estratto di equiseto (1, 2 e 4 kg/ha) non risulta significativo e l'efficacia media si attesta sul 33 % rispetto all'89 % rilevato sulla poltiglia bordolese. Si evidenzia che la concentra-

zione media dell'inoculo nelle 6 prove condotte è stata di 5×10^5 sporangi/mL, valore normalmente impiegato per rilievi di questo tipo e prossimo al valore massimo utilizzabile senza incorrere in fenomeni di competizione che riducono l'efficacia dell'inoculo.

La significatività delle differenze è stata valutata con ANOVA e test di Tukey ($P < 0.05$).



RISULTATI OTTENUTI: PROVE IN CAMPO

Le prove condotte in pieno campo rappresentano l'effettiva efficacia dei prodotti testati in annate con pressioni di peronospora differenti. Infatti il livello di danno sul grappolo rilevato sul testimone nel 2016 è stato di oltre 6 volte superiore a quello riscontrato nel 2015, passando da 15 % a 91 %. Sulle foglie l'effetto dell'annata è stato meno evidente con un +33 % nel 2016 rispetto all'anno precedente. Le tesi trattate ma-

nifestano un'efficacia relativamente costante come si nota dalle barre che rappresentano l'errore standard.

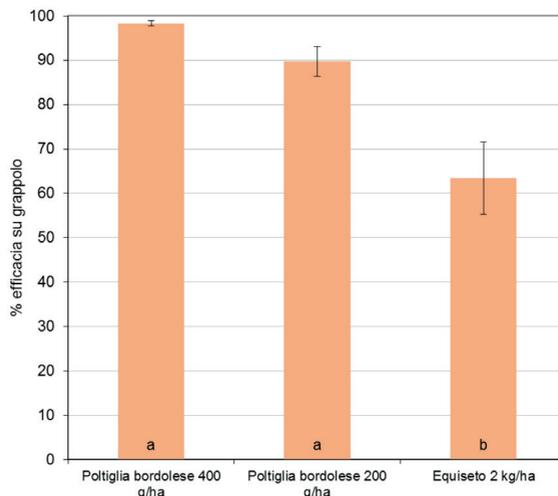
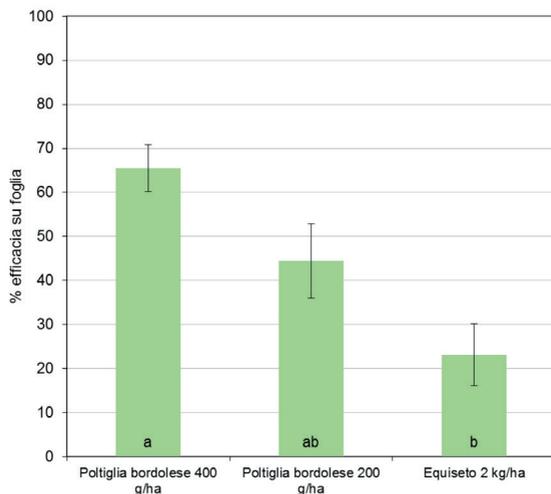
I rilievi finali sono stati eseguiti a metà luglio, in coincidenza con la massima diffusione del danno, prima che gli organi colpiti da peronospora disseccino o si stacchino dalla pianta.

Su foglia, il rame impiegato a 400 g/ha nei due anni di prove manifesta una efficacia (65 %) statisticamente superiore

all'equiseto mentre il dosaggio inferiore si colloca su valori intermedi (44%). L'equiseto sulla vegetazione si attesta su valori di efficacia di poco superiori al 20%.

Sul grappolo l'effetto dose del prodotto rameico non è significativo. La dose più bassa si attesta su valori di efficacia

del 90% rispetto al 98% del dosaggio più elevato. L'estratto di equiseto si differenzia statisticamente dai due dosaggi di rame presentando valori di efficacia di poco superiori al 60%. Per l'analisi dei dati si è utilizzato lo stesso procedimento statistico descritto nelle prove di laboratorio.



CONCLUSIONI E RICADUTE APPLICATIVE

Le prove sono state condotte in annate caratterizzate da andamenti climatici estremamente diversi: 2015 la pressione della malattia in campo era limitata mentre nel 2016, a seguito delle piogge di fine maggio e giugno, si sono avuti attacchi importanti di peronospora con danni consistenti. I risultati emersi dalla sperimentazione possono essere riassunti nei seguenti punti:

- L'efficacia antiperonosporica dell'estratto di equisetto risulta significativamente diversa dal confronto rameico sia in laboratorio che in pieno campo.
- Nelle prove di laboratorio il dosaggio dell'estratto di equisetto non modifica significativamente l'effetto antiperonosporico.
- Nelle condizioni delle prove descritte l'estratto di equisetto manifesta un'a-

zione non compatibile con una adeguata protezione di foglie e grappoli.

- La prova ha consentito di verificare l'efficacia di dosaggi ridotti di rame (200 e 400 g/ha) rispetto alla media dei dosaggi consigliati in etichetta (1570 g/ha su 30 formulati a base di poltiglia bordolese). Utilizzando i quantitativi indicati risulta problematico rispettare il limite dei 6 kg/ha/anno previsto per l'agricoltura biologica (Reg. CEE 354/2014).
- Rimane fondamentale la ricerca di alternative al rame che anche in ambienti difficili possano contribuire alla riduzione di utilizzo di questo metallo. Anche la riduzione dei dosaggi, rispetto ai quantitativi consigliati, nel breve periodo risulta essere una via praticabile per limitare l'impiego di rame.



PRESENTAZIONE DEL C.S. - LAIMBURG

Il Centro Sperimentale Laimburg è il punto di riferimento per l'agricoltura dell'Alto Adige con il compito di confrontarsi con tutte le problematiche dell'agricoltura altoatesina e fornire, tramite la ricerca scientifica e sperimentale, soluzioni prontamente applicabili dall'agricoltore. Le attività principali riguardano soprattutto la ricerca nell'ambito della frutticoltura e viticoltura corredata da molteplici laboratori di analisi. Un gruppo di lavoro si occupa specificatamente di frutticoltura e viticoltura biologica e studia tutta la filiera di produzione, dalla gestione del suolo, agli interventi colturali e alla difesa.



Hanno collaborato all'attività:
Claudio Casera
Ewald Lardschneider
Anne Topp
Josef Telfser

ATTIVITÀ REALIZZATA

Sono state realizzate 3 prove:

- copertura antipioggia con il sistema Keep in touch® sulla varietà Traminer aromatico, eliminando completamente i trattamenti fitosanitari
- trattamenti tempestivi entro 100 GO dall'inizio della pioggia infettante con prodotti alternativi al rame
- difesa dalla peronospora in una collezione di 25 varietà tradizionali e resistenti con Ulmasud in alternativa al rame



RISULTATI OTTENUTI: PROVE IN CAMPO

a) *Keep in touch*[®]

In entrambi gli anni le prove hanno messo in evidenza che è possibile contenere efficacemente la peronospora coprendo le viti con un telone, avendo però come contropartita un maggior attacco di oidio, pur mantenendo la qualità del prodotto. La prova ha inoltre messo in evidenza che la copertura riduce anche il vigore eccessivo (Fig. 1 e Fig. 2).

b) *Trattamenti tempestivi con prodotti alternativi al rame*

Per garantire l'assenza di residui di fitofarmaci sul fogliame, la prova è stata realizzata con piante in vaso trasportate e fissate, prima delle precipitazioni infettanti sulla parete fogliare, in un vigneto fortemente attaccato da peronospora. I trattamenti sono stati effettuati a 100 GO dopo l'inizio delle piogge. I risultati hanno confermato l'efficacia di *Armicarb*[®], a base di bicarbonato di potassio, e del polisolfuro di calcio sulle spore in germinazione rispetto al rame. L'efficacia non ha raggiunto però un livello soddisfacente

dal punto di vista pratico. Rimane il dubbio sulla gravità della pressione epidemiologica che si crea in queste situazioni semiartificiali.

c) *Collezione varietale trattata con prodotti alternativi al rame*

L'argilla acida *Ulmasud* è attualmente l'unico prodotto alternativo al rame di uso pratico per combattere la peronospora sulla vite. Con 46 giorni di pioggia e 262.7 mm di precipitazione tra aprile ed agosto il 2015 è da considerare un anno poco piovoso. Dopo 10 trattamenti, tutte le varietà non presentavano sintomi di peronospora. Su alcune si manifestava qualche segno di fitotossicità. Il 2016 è da considerare particolarmente piovoso con 76 giorni di pioggia e 395.2 mm di precipitazioni. Dopo 13 trattamenti i grappoli delle varietà Kerner, Pinot Grigio, Moscato Rosa e Schiava risultavano fortemente attaccati da peronospora. Il fogliame di Moscato Giallo, Silvaner, Muscaris e Charboucin mostrava invece forti danni di fitotossicità.



CONCLUSIONI E RICADUTE APPLICATIVE

Il sistema Keep in touch® presenta aspetti assolutamente positivi per il contenimento della peronospora, aumenta però l'incidenza dell'oidio. Il sistema potrebbe trovare una sua applicazione nelle zone e per le varietà poco sensibili all'oidio. La possibilità di abbinarlo con reti antiinsetto lo renderebbe anche utile per combattere *Drosophila suzukii*. I costi dei materiali e delle strutture sono comunque elevati riducendo la loro fattibilità solamente a delle realtà viticole particolarmente pregiate.

I trattamenti tempestivi durante la germinazione delle spore con Armicarb® o polisolfuro di calcio hanno mostrato una certa efficacia in confronto al rame. Si limitano però a poche ore dopo la pioggia infettante in quanto la patogenesi della peronospora della vite avviene in un periodo molto stretto.

L'argilla acida Ulmasud può essere un aiuto su varietà robuste o in annate particolarmente asciutte sempre se le varietà non sono sensibili alla fitotossicità del prodotto soprattutto se applicato in alternanza con il rame.



Fig. 1 Keep in touch®: foglie vecchie



Fig. 2 Testimone con più vegetazione

PRESENTAZIONE DELLA FIRAB

La Fondazione Italiana per la Ricerca in Agricoltura Biologica e Biodinamica (FIRAB) favorisce la divulgazione e la condivisione delle esperienze di ricerca e di co-innovazione con la partecipazione attiva dei produttori biologici.

Sui temi pertinenti al progetto, FIRAB ha promosso giornate di socializzazione della sperimentazione aziendale da parte di agricoltori biologici; realizzato studi sul mercato biologico; studiato il posizionamento del biologico in ambito dei Partenariati Europei di Innovazione. Nello specifico settore vitivinicolo, ha ricoperto ruolo di partner scientifico nel progetto europeo del 7° PQ Stabiwine, sulla stabilizzazione enologica, Orwine Sicilia e VinoBio Calabria.



ATTIVITÀ REALIZZATA

FIRAB ha assunto il compito di confrontarsi con gli operatori intorno alla tematica rame quale mezzo tecnico in agricoltura biologica, sulla base dell'assunto che, per alcune sue caratteristiche tossicologiche e soprattutto ambientali, il rame è un mezzo tecnico poco gradito dal sistema biologico, ma tuttora cruciale per le coltivazioni biologiche europee e soprattutto mediterranee.

Il rame è una sostanza attiva e una matrice autorizzata in agricoltura biologica, sia per la difesa sia per la concimazione delle piante, ma con una non sufficientemente chiara distinzione fra i due impieghi: fitosanitaria e di nutrizione per le piante.

FIRAB si è confrontata con i produttori e commercianti di fitosanitari e fertilizzanti, sia in Italia che nell'Unione Europea, coinvolgendo negli approfondimenti anche coltivatori biologici, tecnici e consulenti, Organismi di certificazione, le principali associazioni del settore, nonché il pubblico servizio.

L'insieme degli operatori coinvolti ha concordato, pur con differenti accenti, sull'indispensabilità dell'elemento rame come fitosanitario essendo ancora il bilancio fra costi e benefici a vantaggio del suo impiego, soprattutto per le produzioni orto-frutticole dell'area mediterranea e viticole per l'Europa tutta.

Ha collaborato all'attività:
Luca Colombo



FIRAB ha inoltre veicolato agli interlocutori lo stato dell'arte sull'evoluzione normativa che investe il rame come fitosanitario: al 2018 dovrebbe subentrare un tetto di 6 kg/anno/ha (con l'eliminazione del dosaggio quinquennale), potenzialmente insufficiente a coprire le esigenze di tutte le colture e di tutte le annate, se non verranno proposte dal mercato nuove e più efficaci formulazioni o prodotti alternativi e sinergici. In diverse coltivazioni, vite e drupacee soprattutto, le malattie fungine e batteriche saranno difficilmente controllabili con tale limite di dosaggio, così come, sempre in certe annate, lo sarà per alcune grandi colture orticole e industriali quali pomodoro e patata.

FIRAB ha anche richiamato l'attenzione sul rame per usi nutrizionali, consentiti

dal regolamento dell'agricoltura biologica, pur verificandosi una certa opacità nelle indicazioni di impiego che accompagnano i prodotti fertilizzanti.

FIRAB ha infine veicolato i lavori elaborati e presentati nel corso del progetto, mettendo in evidenza come essi abbiano dimostrato la possibilità di ridurre le dosi di rame indicate in etichetta dalle ditte fornitrici di fitosanitari, pur non compromettendone l'efficacia.

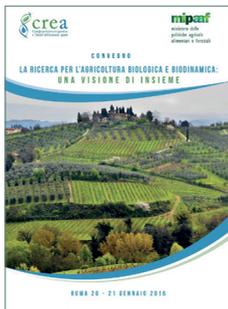
FIRAB ha su questo preciso argomento individuato la criticità dell'applicazione di tali indicazioni di riduzione dei dosaggi: è infatti, secondo la normativa in vigore, preclusa una diversa applicazione di quanto riportato in etichetta. Ha, pertanto, informato e richiesto l'intervento della pubblica amministrazione per approntare norme a supporto



ATTIVITÀ DIVULGATIVA E TRASFERIMENTO DEI RISULTATI

- Presentazione delle prove sperimentali in frutticoltura e viticoltura biologica (C.S. Laimburg e FEM, 6 agosto 2015)
- Convegno *La ricerca per l'agricoltura biologica e biodinamica: una visione di insieme*, Roma, 20 - 21 gennaio 2016
- Presentazione delle prove sperimentali in frutticoltura e viticoltura biologica (C.S. Laimburg e FEM, 11 agosto 2016)
- Video «Efficacia antiperonosporica di prodotti di origine naturale e di dosaggi ridotti di rame in prove di laboratorio» (a cura di E. Mescalchin e R. Zanzotti)
- Bazzocchi C. “Problematiche attuali e possibili sviluppi futuri del prodotto più contrastato in agricoltura biologica” (in corso di stampa sulla rivista Bioagricoltura)
- Pubblicazione su *Terra e Vita* (n.6-2016) di un'intervista, dal titolo “Biologico senza rame: la ricerca ci prova”, rilasciata da Anna La Torre, coordinatore del progetto, nel corso della presentazione del progetti per il biologico svoltasi a Roma il 20 e 21 gennaio 2016
- È stata pubblicata, su *PianetaPSR* (numero 53 - maggio 2016), un'intervista al coordinatore del progetto dal titolo “Agricoltura bio, la sfida per abbattere il rame”, reperibile al seguente link: <http://www.pianetapsr.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/1581>





INFORMAZIONI SUL PROGETTO

www.sinab.it

www.crea.gov.it

www.firab.it

www.rirab.it







Questa pubblicazione è frutto del progetto di ricerca ALTRAMEinBIO finanziato dall'Ufficio PQAI I – Agricoltura Biologica e Sistemi di qualità alimentare nazionale e affari generali del Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali con D.M. 92705/2014

mipaaf
Ministero delle
politiche agricole
alimentari e forestali

Edizione – Giugno 2017
ISBN 9788899595647