

Titolo del progetto	RIDUZIONE DI INPUT DI ORIGINE EXTRA-AZIENDALE PER LA DIFESA DELLE COLTIVAZIONI BIOLOGICHE MEDIANTE APPROCCIO AGROECOLOGICO
Acronimo del progetto	DIBIO
Titolo del sotto-progetto	STRATEGIE ALTERNATIVE ALL'USO DEL RAME IN VITICOLTURA IN FUNZIONE DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI
Acronimo del sub-progetto	DIBIO_CUPROSUP
Periodo a cui si riferiscono le attività descritteⁱ	28 febbraio 2019- 31 dicembre 2019
Centro o Unità di ricerca Direttore Indirizzo Tel/Fax e-mail	CREA, CENTRO DI RICERCA VITICOLTURA ED ENOLOGIA RICCARDO VELASCO VIA CASAMASSIMA 148 70010 TURI (BA) 080/8915711 ve.turi@crea.gov.it ve@pec.crea.gov.it
Responsabile U.O.	Nome e Cognome TARRICONE LUGI Qualifica Ricercatore tel., fax 080/8915711 e-mail luigi.tarricone@crea.gov.it
Gruppo di lavoro	CREA, CENTRO DI RICERCA VITICOLTURA ED ENOLOGIA, sede di Turi (BA) Luigi Tarricone, Gianvito Masi, Pasquale Crupi, Antonio Coletta, Antonio Domenico Marsico, Sabino Roccotelli, Teresa Nobile, Maria Angela Giannandrea.

	<p>CREA, CENTRO DI RICERCA VITICOLTURA ED ENOLOGIA, sede di Conegliano Veneto. Rita Perria, Paolo Valentini, Mauro D’Arcangelo, Paolo Storchi.</p> <p>CREA, CENTRO DI RICERCA VITICOLTURA ED ENOLOGIA, sede di Velletri. Maria Cecilia Serra, Nicola Calanducci, Massimo Morassut, Domenico Tiberi.</p> <p>CREA, CENTRO DI RICERCA VITICOLTURA ED ENOLOGIA, sede di Gorizia Fabrizio Golinelli, Pierpaolo Cantone.</p> <p>CENTRO DI CEREALICOLTURA E COLTURE INDUSTRIALI, Laboratorio di Caserta. Ernesto Lahoz, Michele Cermola, Valerio Battaglia, Emiliana Mignoli.</p>
--	--

Obiettivi di ricerca

Il progetto è indirizzato al settore viticolo (vivaismo viticolo, uva da vino e uva da tavola) e si prefigge l’obiettivo di individuare strategie operative, formulati alternativi in associazione/alternanza al rame, tecniche di gestione della chioma, impiego di centraline meteo con modello predittivo delle infezioni di peronospora della vite, con lo scopo ultimo di ridurre le dosi d’impiego del rame in viticoltura, compatibilmente con un buon grado di controllo delle ampelopatie e affrancare totalmente o parzialmente gli operatori del comparto biologico dall’impiego di prodotti a base rameica.

Attività prevista

Il piano di attività è svolto dalle seguenti Unità ed è suddiviso nei seguenti WP:

CREA, CENTRO DI RICERCA VITICOLTURA ED ENOLOGIA, sede di Turi (BA)

WP1. VALUTAZIONE DELL’EFFICACIA DI FORMULATI ANTIPERONOSPORICI ALTERNATIVI AL RAME, GESTIONE DELLA CHIOMA, CARATTERIZZAZIONE FISIOLOGICA E MONITORAGGIO DEI METABOLITI SECONDARI DELLE UVE NELLA VITICOLTURA BIOLOGICA IN AMBIENTE MEDITERRANEO.

Il WP 1 prevede la valutazione dell’efficacia di formulati antiperonosporici alternativi al rame, gestione della chioma, caratterizzazione fisiologica e monitoraggio dei metaboliti secondari nella viticoltura mediterranea e si sviluppa nelle seguenti tre task.

Task 1. Valutazione dell’efficacia di formulati ad azione antiperonosporica alternativi al rame o in associazione/alternanza, in viticoltura da tavola bio.

La task 1 prevede la valutazione dell’efficacia di formulati a basso contenuto di rame (idrossido di rame e altre formulazioni) al fine di ridurre l’apporto complessivo in vigneto in associazione con prodotti naturali "ecofriendly" suscettibili di verifica sperimentale in biologico.

Prevede la valutazione dell'efficacia del protocollo di applicazione sia sulle foglie che sui grappoli, utilizzando la seguente scala di classi di gravità: 0 = assenza di sintomi; 1= 1-10% di superficie fogliare infetta; 2 = 11-20%; 3 = 21-30%; 4 = 31-40%; 5 = 41-50%; 6 = 51-60%; 7 = 61-70%; 8 = 71-80%; 9 = 81-90%; 10 = 91-100%. A livello dei grappoli verrà adottata la seguente scala empirica: 0= assenza di sintomi; 1 = 1-5 bacche infette; 2 = 6-11 bacche infette; 3 = 12-25 bacche infette; 4 = 25% del grappolo infetto; 5 = 26-50% del grappolo infetto; 6 = 51-75% del grappolo infetto; 7 = >75% del grappolo infetto. Inoltre verrà calcolata la diffusione di *Plasmopara viticola* e la gravità media.

Task 2. *Tecniche di gestione della chioma (defogliazione precoce) e valutazione dell'efficacia di formulati ad azione antiperonosporica alternativi al rame o in associazione/alternanza, in viticoltura da vino bio in ambiente mediterraneo.*

In questa Task è prevista la valutazione degli effetti di tecniche di gestione della chioma, quali la defogliazione precoce a livello della zona basale dei tralci, che determina modifica del microclima della chioma (in modo da creare condizioni termo-igrometriche meno favorevoli alle infezioni di *Plasmopara viticola*) con miglioramento dell'efficacia del trattamento fitosanitario in combinazione con prove di efficacia di formulati alternativi o in associazione/alternanza al rame.

Task 3. *Caratterizzazione del comportamento fisiologico e dell'attività fotosintetica in viti trattate con formulati alternativi al rame o in associazione/alternanza e monitoraggio dei metaboliti secondari dell'uva.*

E' noto che ripetute applicazioni di formulati rameici tendono a deprimere l'attività fotosintetica con effetti sulla cinetica di maturazione delle uve e sul contenuto di metaboliti secondari (polifenoli, antociani, composti aromatici) pertanto nelle diverse tesi in viticoltura da vino e da tavola in ambiente mediterraneo verranno eseguite valutazione dello stato fisiologico delle viti nelle tesi trattate con formulati alternativi al rame o in associazione/alternanza, attraverso misurazioni periodiche dell'intensità degli scambi gassosi per unità di superficie fogliare (assimilazione carbonica netta, conduttanza stomatica, traspirazione, fluorescenza della clorofilla) mediante misuratore portatile a raggi infrarossi (iFL Integrated Chlorophyll Fluorometer - Gas-Exchange system, ADC BioScientific Ltd, UK).

CREA, CENTRO DI RICERCA VITICOLTURA ED ENOLOGIA, sede di Gorizia

- **WP2. VALUTAZIONE DELL'EFFICACIA DI FORMULATI AD AZIONE ANTIPERONOSPORICA ALTERNATIVI AL RAME O IN ASSOCIAZIONE/ALTERNANZA NELLA VITICOLTURA BIOLOGICA VENETA.**

Il WP 2 prevede lo studio di formulati diversi quali il chitosano cloridrato, il bicarbonato di potassio, di biostimolanti (prodotti naturali "ecofriendly"), suscettibili di verifica sperimentale in viticoltura biologica.

I diversi programmi di gestione degli interventi fitoiatrici per il controllo di *Plasmopara viticola* saranno guidati in base alle indicazioni fornite da dati di microclima della chioma e da un modello predittivo delle infezioni di peronospora della vite fornito da centralina meteo.

Nelle singole tesi sarà valutata l'efficacia dei diversi formulati sia sulle foglie che sui grappoli, utilizzando la seguente classe di gravità: 0 = assenza di sintomi, 1 = 1-10% di superficie fogliare infetta, 2 = 11-20%, 3 = 21-30%, 4 = 31-40%, 5 = 41-50%, 6 = 51-60%, 7 = 61-70%, 8 = 71-80%, 9 = 81-90%, 10 = 91-100%.

A livello dei grappoli verrà adottata la seguente scala empirica: 0 = assenza di sintomi, 1 = 1-5% bacche infette, 2 = 6-11% bacche infette, 3 = 12-25% bacche infette, 4 = 25% del grappolo infetto, 5 = 26-50% del grappolo infetto, 6 = 51-75% del grappolo infetto, 7 = > 75% del grappolo infetto. Inoltre verrà calcolata la diffusione di *Plasmopara viticola* e la gravità media.

CREA, CENTRO DI RICERCA VITICOLTURA ED ENOLOGIA, sede di Conegliano Veneto.

- **WP3. VALUTAZIONE DELL'EFFICACIA DI FORMULATI A BASSO CONTENUTO DI RAME E BIOSTIMOLANTI SUL CONTROLLO DELLA PERONOSPORA DELLA VITE NEL VIVAISMO VITICOLO.**

Obiettivo del WP3 è quello di contribuire alla diffusione di pratiche di controllo fitosanitario nel vivaismo viticolo in grado di controllare *Plasmopara viticola* mediante l'impiego di bassi dosaggi di rame, allo scopo di individuare sia formulati commerciali a basso contenuto di rame che protocolli di intervento con coadiuvanti in grado di controllare in modo efficace la peronospora, in particolare nella fase di coltivazione delle barbatelle in produzione biologica, al fine di incrementare le superficie a vivaismo viticolo biologico.

CREA, CENTRO DI RICERCA VITICOLTURA ED ENOLOGIA, Laboratorio di Velletri.

- **WP4. COMPORTAMENTO DI VITIGNI TOLLERANTI O RESISTENTI ALLE INFEZIONI DI PLASMOPARA VITICOLA NELL'AREA VITIVINICOLA DEI CASTELLI ROMANI.**

Il WP 4 si articola nelle seguenti 3 task.

Task 1. Monitoraggio del comportamento verso *Plasmopara viticola* di vitigni resistenti.

L'attività prevede la valutazione del comportamento (tolleranza/sensibilità) verso *Plasmopara viticola* di 10 vitigni indicati come resistenti alle ampelopatie (in genere peronospora e oidio), presenti nel vigneto sperimentale del CREA-VE di Velletri. Inoltre è prevista l'acquisizione di strumenti portatili quali SPAD 502 PLUS (Minolta Corp., Japan) in grado di misurare il contenuto fogliare di clorofilla in modo rapido e non invasivo e del fluorimetro ottico portatile MULTIPLEX® RESEARCH (FORCE A, France) in grado di effettuare misure non distruttive georeferenziate di indici correlati al contenuto di polifenoli delle uve, al fine di acquisire dati sulle dinamiche di accumulo dei metaboliti secondari e caratterizzare il comportamento fenologico e compositivo delle uve dei vitigni resistenti. Nelle diverse varietà verrà valutata l'eventuale presenza di infezioni di peronospora della vite sia sulle foglie che sui grappoli, utilizzando la seguente scala di classi di gravità: 0 = assenza di sintomi; 1 = 1-10% di superficie fogliare infetta; 2 = 11-20%; 3 = 21-30%; 4 = 31-40%; 5 = 41-50%; 6 = 51-60%; 7 = 61-70%; 8 = 71-80%; 9 = 81-90%; 10 = 91-100%.

Task 2. Effetti e valutazione della defogliazione precoce sull'efficacia di formulati ad azione antiperonosporica alternativi al rame.

Prevede la valutazione degli effetti della tecnica della defogliazione precoce a livello della zona basale dei tralci (in modo da creare condizioni termo-igrometriche meno favorevoli alle infezioni di *Plasmopara viticola*) sul miglioramento dell'efficacia del trattamento fitosanitario.

Task 3. Determinazione del contenuto di rame in campioni di uve biologiche.

Al fine di acquisire elementi sugli effetti di agrofarmaci cuprici sul contenuto in rame di campioni di uve provenienti da viticoltura biologica, verranno effettuate analisi in laboratorio di uve provenienti da vigneti in conduzione biologica.

CENTRO DI CEREALICOLTURA E COLTURE INDUSTRIALI, Laboratorio di Caserta.

- **WP 5. VALUTAZIONE DELL'EFFICACIA DI UN COADIUVANTE NATURALE A BASE DI POLISACCARIDI IN ASSOCIAZIONE A BASSI DOSAGGI DI RAME PER IL CONTROLLO DELLA PERONOSPORA DELLA VITE IN VITICOLTURA BIOLOGICA.**

L'attività del biennio di prove, in seno al progetto, per l'U.O. CREA-CI-LAB-CE prevede:

- Attività preliminare.
- Studio di miscibilità dei formulati rameici e non per l'attività in vigneto.
- Attività in vigneto.
- Impostazione di 2 prove/anno, sul vitigno Aglianico in provincia di Benevento per 12 tesi sperimentali.
- Attività di laboratorio.
- Osservazioni al microscopio a scansione (SEM), attraverso la stipula di una Convenzione fra CREA-CI e CNR ISASI (Istituto di Scienze Applicate e Sistemi Intelligenti "Eduardo Caianiello") di Pozzuoli (NA).

Attività svolta

CREA, CENTRO DI RICERCA VITICOLTURA ED ENOLOGIA, sede di Turi (BA)

Task 1. *Valutazione dell'efficacia di formulati ad azione antiperonosporica alternativi al rame o in associazione/alternanza, in viticoltura da tavola bio.*

Le osservazioni sperimentali sono state effettuate in agro di Gioia del Colle (BA) presso l'azienda Tenute Donghia (latitudine 40°47'48" N e longitudine 16°55'24" E) in un vigneto a conduzione biologica sulla varietà apirena Sugranineteen® (Scarlotta seedless® brand). Sugranineteen® è una varietà a maturazione medio tardiva (III decade di settembre) con bacca allungata di colore rosa, con peso medio bacca di 6 g senza interventi di fitoregolatori, di buona croccantezza e con valori medi di fertilità del germoglio. Il vigneto presenta forma di allevamento a Y con distanze di impianto di 3,5 x 2,0 m (1428 viti/ettaro). Il suolo presenta tessitura argillosa con pH sub-alcino e bassa dotazione di azoto, fosforo e potassio. Il vigneto è gestito con la tecnica della semi-forzatura con film plastico che consente la protezione della chioma e dei grappoli dagli effetti negativi di eventi atmosferici avversi quali piogge, grandine e vento. Da considerare che la copertura con film plastico determina un incremento dei valori termici all'interno dell'apprestamento protettivo creando condizioni meno favorevoli alle infezioni di *Plasmopara viticola* rispetto ai vigneti in pieno campo. Il protocollo ha previsto l'impiego di un formulato commerciale a base di idrossido di rame al 35% (Kocide 2000, Certis Europe B.V.) in associazione con olio essenziale di arancio dolce al 5,88% (PREV-AM PLUS, Oro Agri International Ltd) caratterizzato da un azione insetticida-fungicida per contatto, dato che provoca il disseccamento delle pareti cellulari degli organi esterni (micelio, conidi, cleistotecie, etc.) dei patogeni fungini. Inoltre il protocollo ha previsto anche l'impiego di zeolite con effetto di corroborante e potenziatore della resistenza delle piante alle avversità. La chiusura dei trattamenti è stata effettuata all'inizio della filloptosi con un fungicida in granuli dispersibili a base di poltiglia bordolese (rame metallo da solfato neutralizzato con calce spenta g 20, Siaram 20 WG, Isagro) secondo lo schema allegato.

Ai fini della caratterizzazione del microclima del vigneto e per avere indicazioni sulle condizioni termo-igrometriche predisponenti le infezioni di *Plasmopara viticola* è stata installata in vigneto una centralina meteo WD 2900 ET in grado di monitorare i parametri termo-igrometrici, precipitazioni, la radiazione solare, direzione e velocità del vento.

L'efficacia del protocollo è stata valutata mediante la seguente scala di classi di gravità: 0 = assenza di sintomi; 1 = 1-10% di superficie fogliare infetta; 2 = 11-20%; 3 = 21-30%; 4 = 31-40%; 5 = 41-

50%; 6 = 51-60%; 7 = 61-70%; 8 = 71-80%; 9 = 81-90%; 10 = 91-100%. A livello dei grappoli è stata adottata la seguente scala empirica: 0= assenza di sintomi; 1 = 1-5 bacche infette; 2 = 6-11 bacche infette; 3 = 12-25 bacche infette; 4 = 25% del grappolo infetto; 5 = 26-50% del grappolo infetto; 6 = 51-75% del grappolo infetto; 7 = >75% del grappolo infetto.

Protocollo applicativo in viticoltura da tavola bio cv Sugranineteen®. Anno 2019.

N. intervento	Data	Fasi fenologiche	Scala BBCH	Formulati	Composizione	Dose/ettaro (Kg/ettaro)	Cu/Ettaro (Kg/ettaro)
1	12-apr	A) Foglie distese	19	Kocide 2000	Rame metallo g 35 (sotto forma di idrossido)	1,5	0,525
2	26-apr	B) Grappoli visibili	53	Kocide 2000	Rame metallo g 35 (sotto forma di idrossido)	1,5	0,525
3	13-mag	D) Bottoni fiorali separati	57	Kocide 2000 + zeolite cubana	Rame metallo g 35 (sotto forma di idrossido) + farina di roccia	1,5 + 3	0,525
4	01-giu	E) Fioritura	60-69	Kocide 2000 + Prev Am Plus	Rame metallo g 35 (sotto forma di idrossido) + Olio arancio	1,5+2	0,525
5	10-giu	F) Allegazione	71	Kocide 2000 + zeolite	Rame metallo g 35 (sotto forma di idrossido)	1,5 + 3	0,525
6	17-giu	G) Accrescimento acini	73-75	PreV-Am Plus	olio essenziale di arancio dolce 5,88%	3	
7	30-giu	H) Pre-chiusura grappolo	77-79	Kocide 2000 + PreV-Am Plus	Rame metallo g 35 (sotto forma di idrossido) + olio arancio	1,5	0,525
8	31-lug	I) Invaiaura	83	Zeolite	farina di roccia	3	
9	03-ott	Inizio scolorazione delle foglie	92	Siamam 20 WG	Rame metallo (da solfato neutralizzato con calce spenta) g 20	2,3	0,47

Task 2. *Tecniche di gestione della chioma (defogliazione precoce) e valutazione dell'efficacia di formulati ad azione antiperonosporica alternativi al rame o in associazione/alternanza, in viticoltura da vino bio in ambiente mediterraneo.*

La ricerca è stata effettuata presso l'azienda vitivinicola Tenuta Bocca di Lupo in agro di Minervino Murge, (BT) nell'area DOC Castel del Monte. L'azienda a conduzione biologica, ha una superficie a vigneto di 140 ettari con varietà diverse quali Aglianico, Chardonnay, Cabernet sauvignon, Fiano, Moscato e Nero di Troia.

La varietà su cui si è deciso di impostare il protocollo applicativo è l'Aglianico scelto sia per la sua sensibilità a peronospora che per l'epoca tardiva di maturazione (fine ottobre-prima decade di novembre) in modo da verificare su un ampio arco temporale tra germogliamento-maturazione i protocolli previsti. Il vigneto è allevato a contropalliera con distanza di impianto di 2,30 x 0,80 m con una densità di 5434 viti/ettaro con sistema di potatura a cordone speronato, in irriguo con irrigazione a microportata (goccia). Il protocollo sperimentale ha previsto il confronto di 6 tesi di gestione antiperonosporica rispetto a una tesi testimone non trattata (Vedi Tab.).

Nelle diverse tesi è stata valutata l'efficacia dei diversi formulati sia sulle foglie che sui grappoli, utilizzando la seguente scala di classi di gravità: 0 = assenza di sintomi; 1= 1-10% di superficie fogliare infetta; 2 = 11-20%; 3 = 21-30%; 4 = 31-40%; 5 = 41-50%; 6 = 51-60%; 7 = 61-70%; 8 = 71-80%; 9 = 81-90%; 10 = 91-100%. A livello dei grappoli è stata adottata la seguente scala empirica: 0= assenza di sintomi; 1 = 1-5 bacche infette; 2 = 6-11 bacche infette; 3 = 12-25 bacche infette; 4 = 25% del grappolo infetto; 5 = 26-50% del grappolo infetto; 6 = 51-75% del grappolo infetto; 7 =>75% del grappolo infetto.

Tesi a confronto per il controllo di Peronospora della vite in viticoltura da vino bio in ambiente mediterraneo.

Fasi Fenologiche	Scala BBCH	Data trattamento	1- TESI AZIENDALE		2 - TESI Idrossido + Estr. Lupino	
			Prodotti	Dose/ha	Prodotti	Dose/ha
Germogliamento:						
A) Foglie distese	11-19	28-apr	Rame metallo g 30 (idrossido) + Pinolene (Poly-1-p-menthene 96%)	(1 + 0,3 Kg)	Rame metallo g 30 (idrossido) + bicarbonato di K 85 g + zolfo 80%	1 kg/ha+300g/hi+200g/hi
B) Grappoli visibili	53	03-mag	Rame metallo g 30 (idrossido)	(1 Kg)	estratto proteico del genere Lupinus + bicarbonato di K 85 g + zolfo 80%	3,2L/ha + 300g/hi+200g/hi
C) Grappoli separati	55	10-mag	Rame metallo g 30 (idrossido) + Pinolene (Poly-1-p-menthene 96%)	(1+ 0,3 Kg)	Rame metallo g 30 (idrossido) + bicarbonato di K 85 g + zolfo 80%	1 kg/ha+ 500g/hi + 200g/hi
Pre-fioritura/Fioritura:						
D) Bottoni fiorali separati	57	17-mag	Rame metallo g 30 (idrossido)	(1,5 Kg)	Rame metallo g 30 (idrossido) + bicarbonato di K 85 g + zolfo 80%	1,5kg/ha + 500g/hi+200g/hi
			Rame metallo g 30 (idrossido) + Pinolene (Poly-1-p-menthene 96%)	(1 + 0,3 Kg)	estratto proteico del genere Lupinus + zolfo 80%	3,2L+200g/hi
			Rame metallo g 30 (idrossido)	(1,5 Kg)	Rame metallo g 30 (idrossido) + bicarbonato di K 85 g + zolfo 80%	1,5kg/ha + 500g/hi+200g/hi
E) Fioritura*	60-69	24-mag			Rame metallo g 30 (idrossido) + bicarbonato di K 85 g + zolfo 80%	1 kg/ha+ 300g/hi+200g/hi
Svilppo degli acini:						
F) Allegagione	71	30-mag	Rame metallo (da ossicloruro tetraramico 10 g + idrossido 20 g)	1,5 Kg	Rame metallo g 30 (idrossido) + bicarbonato di K 85 g + zolfo 80%	1,5kg/ha + 500g/hi+200g/hi
G) Accrescimento acini	73-75	08-giu			estratto proteico del genere Lupinus + bicarbonato di K 85 g + zolfo 80%	3,2L+ 600g/hi+200g/hi
H) Pre-chiusura grappolo	77-79	24-giu	Rame metallo (da ossicloruro tetraramico 10 g + idrossido 20 g)	1,5 Kg	Rame metallo g 30 (idrossido) + bicarbonato di K 85 g + zolfo 80%	1,5kg/ha + 500g/hi+200g/hi
Invaitura:						
I) Inizio invaiatura	81	15-lug	Rame metallo da poltiglia bordolese g 20	2 Kg	estratto proteico del genere Lupinus	3,2L
Invaitura	83					
Maturazione:						
L) Inizio maturazione	85	23-lug	Rame metallo da poltiglia bordolese g 20	2 Kg	estratto proteico del genere Lupinus	3,2L

Fasi Fenologiche	Scala BBCH	Data trattamento	3 - TESI Idrossido con BIOGEL di Carrubo		4 - TESI Idrossido e PINOLENE	
			Prodotti	Dose/ha	Prodotti	Dose/ha
Germogliamento:						
A) Foglie distese	11-19	28-apr	Rame metallo (idrossido g 20) + Biogel da estratto di carrube	(2 + 3) Kg	Rame metallo (idrossido g 20) + Pinolene (Poly-1-p-menthene 96%)	(2 + 0,3) Kg
B) Grappoli visibili	53	03-mag				
C) Grappoli separati	55	10-mag	Rame metallo (idrossido g 20) + Biogel da estratto di carrube	(2 + 3) Kg	Rame metallo (idrossido g 20) + Pinolene (Poly-1-p-menthene 96%)	(2 + 0,3) Kg
Pre-fioritura/Fioritura:						
D) Bottoni fiorali separati	57	17-mag	Rame metallo (idrossido g 20) + Biogel da estratto di carrube	(2 + 3) Kg	Rame metallo (idrossido g 20) + Pinolene (Poly-1-p-menthene 96%)	(2 + 0,3) Kg
			Rame metallo (idrossido g 20) + Biogel da estratto di carrube	(2 + 3) Kg	Rame metallo (idrossido g 20) + Pinolene (Poly-1-p-menthene 96%)	(2 + 0,3) Kg
			Rame metallo (idrossido g 20) + Biogel da estratto di carrube	(2 + 3) Kg	Rame metallo (idrossido g 20) + Pinolene (Poly-1-p-menthene 96%)	(2 + 0,3) Kg
E) Fioritura*	60-69	24-mag				
Svilppo degli acini:						
F) Allegagione	71	30-mag	Rame metallo (idrossido g 20) + Biogel da estratto di carrube	(2 + 3) Kg	Rame metallo (idrossido g 20) + Pinolene (Poly-1-p-menthene 96%)	(2 + 0,3) Kg
G) Accrescimento acini	73-75	08-giu	Rame metallo (idrossido g 20) + Biogel da estratto di carrube	(2 + 3) Kg		
H) Pre-chiusura grappolo	77-79	24-giu	Rame metallo (idrossido g 20) + Biogel da estratto di carrube	(2 + 3) Kg	Rame metallo (idrossido g 20) + Pinolene (Poly-1-p-menthene 96%)	(2 + 0,3) Kg
Invaitura:						
I) Inizio invaiatura	81	15-lug	Rame metallo (idrossido g 20) + Biogel da estratto di carrube	(2 + 3) Kg	Rame metallo (idrossido g 20) + Pinolene (Poly-1-p-menthene 96%)	(2 + 0,3) Kg
Invaitura	83					
Maturazione:						
L) Inizio maturazione	85	23-lug	Rame metallo (idrossido g 20) + Biogel da estratto di carrube	(2 + 3) Kg	Rame metallo (idrossido g 20) + Pinolene (Poly-1-p-menthene 96%)	(2 + 0,3) Kg

Fasi Fenologiche	Scala BBCH	Data trattamento	5 - Idrossido + Cerevisane +chitosano+ bicarbonato ecc		Test non trattato
			Prodotti	Dose/ha	
Germogliamento:					
A) Foglie distese	11-19	28-apr	Rame metallo (idrossido g 20) + Cerevisane g 94,1	(2 + 0,25) Kg	
B) Grappoli visibili	53	03-mag			
C) Grappoli separati	55	10-mag	Rame metallo (idrossido g 20) + Cerevisane g 94,1	(2 + 0,25) Kg	
Pre-fioritura/Fioritura:					
D) Bottoni fiorali separati	57	17-mag	Rame metallo (idrossido g 20) + Chitosano	2 Kg + 0,5 L	
			Rame metallo (idrossido g 20) + Chitosano	3 Kg + 0,5 L	
			Rame metallo (idrossido g 20) + Cerevisane g 94,1	(2 + 0,25) Kg	
E) Fioritura*	60-69	24-mag			
Svilppo degli acini:					
F) Allegagione	71	30-mag	Rame metallo (idrossido g 20) + Cerevisane g 94,1	(2 + 0,25) Kg	
G) Accrescimento acini	73-75	08-giu	Rame metallo (idrossido g 20) + Cerevisane g 94,2	(2 + 0,25) Kg	
H) Pre-chiusura grappolo	77-79	24-giu	Rame metallo (idrossido g 20) + bicarbonato g 85	(2 + 5) Kg	
Invaitura:					
I) Inizio invaiatura	81	15-lug	Rame metallo (idrossido g 20) + zeolite	(2 + 2-4) Kg	
Invaitura	83				
Maturazione:					
L) Inizio maturazione	85	23-lug	Rame metallo (idrossido g 20) + bicarbonato g 85	(2 + 5) Kg	

Inoltre all'interno di ogni tesi è stata valutata l'effetto della defogliazione precoce a livello della zona basale dei tralci (eliminazione delle foglie del germoglio sino all'ultimo grappolo) dato che tale tecnica determina variazioni del microclima della chioma, (in modo da creare condizioni termo-igrometriche meno favorevoli alle infezioni di *Plasmopara viticola*) con miglioramento dell'efficacia del trattamento fitosanitario.

Task 3. *Caratterizzazione del comportamento fisiologico e dell'attività fotosintetica in viti trattate con formulati alternativi al rame o in associazione/alternanza e monitoraggio dei metaboliti secondari dell'uva.*

Nelle sei tesi sul vitigno Aglianico sono state effettuate misurazioni periodiche dell'intensità degli scambi gassosi per unità di superficie fogliare (assimilazione carbonica netta, conduttanza stomatica, traspirazione, fluorescenza della clorofilla) mediante misuratore portatile a raggi infrarossi (iFL Integrated Chlorophyll Fluorometer - Gas-Exchange system, ADC BioScientific Ltd, UK). Inoltre alla vendemmia sono stati prelevati campioni di acini dalle diverse tesi per successive analisi di caratterizzazione dei metaboliti secondari quali polifenoli, antociani ecc.). Anche in viticoltura da tavola sono stati effettuati rilievi di funzionalità fogliare.

CREA, CENTRO DI RICERCA VITICOLTURA ED ENOLOGIA, sede di Gorizia

- **WP2. VALUTAZIONE DELL'EFFICACIA DI FORMULATI AD AZIONE ANTIPERONOSPORICA ALTERNATIVI AL RAME O IN ASSOCIAZIONE/ALTERNANZA NELLA VITICOLTURA BIOLOGICA VENETA.**

E' stata stipulata una specifica convenzione di ricerca di durata triennale per le attività da realizzare nell'ambito del progetto DIBIO subprogetto Cuprosup con l'Ente Regionale per lo Sviluppo Agricolo del Friuli Venezia Giulia (ERSA FVG), realtà altamente qualificata nell'ambito delle attività sperimentali in campo agrario.

I criteri di scelta dei vigneti sperimentali sono stati attuati perseguendo l'obiettivo di rappresentare i comprensori pedoclimatici più significativi nel contesto produttivo vitivinicolo del Nord-Est, per poter studiare l'incidenza e il controllo di *Plasmopara viticola* sia negli areali di collina che in quelli di pianura. A tal fine sono state individuate le seguenti aziende (Fig. 1):

- azienda Jacuss a Montina di Torreano (UD), ubicata in zona collinare, tradizionalmente vocata ed inserita nella DOC Colli Orientali: varietà Merlot
- azienda Stella a Budoia (PN), produttrice di uva biologica e collocata nell'ultima propaggine pianeggiante a ridosso dei primi rilievi montuosi del monte Piancavallo: varietà Merlot
- azienda Vigna Dogarina Gruppo Vi.V.O. Cantine di Campodipietra (TV), località Salgaredo, situata nell'ambiente tipico della pianura veneta, che negli ultimi tempi ha registrato un notevole incremento della viticoltura nell'ambito della filiera Glera-Prosecco. La scelta è stata inoltre dettata da obiettive necessità logistiche considerando le distanze dal Centro CREA-VE di Gorizia e la regione Veneto.

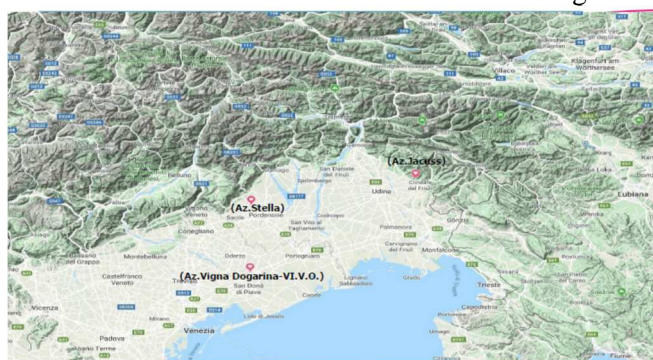


Fig. 1 - Localizzazione delle aziende interessate al progetto CUPROSUP.

I formulati utilizzati sono stati i seguenti:

- ROMEO (Sumitomo Chemical Italia srl): 94,1% di una frazione inerte (Cerevisane) derivante dal lievito *Saccharomyces cerevisiae* (ceppo LAS117 non OGM) riconosciuto dall'UE come Sostanza a Basso Rischio. Il Cerevisane si degrada grazie a un processo naturale e veloce in proteine, carboidrati e componenti minerali

per cui non sono segnalati fenomeni di bioaccumulo. E' un induttore di resistenza ad azione sistemica e preventiva per la protezione della vite mediante stimolazione della produzione di sostanze esplicitanti l'attività antimicrobica. Cerevisane agisce preventivamente per contatto e, mimando l'attacco di un patogeno, promuove e massimizza la SAR (Resistenza Sistemica Acquisita) favorendo la liberazione dei composti correlati ai meccanismi di difesa della pianta, preparandola a proteggersi dalle avversità fungine. In particolare, è responsabile dell'attivazione dei geni correlati alla produzione di Acido Jasmonico e di Etilene (JA/ET), tipicamente associati alla protezione nei confronti di funghi necrotrofici (Botrite) e dell'attivazione dei geni correlati all'Acido Salicilico (SA), tipicamente associati alla protezione nei confronti di funghi biotrofici (*Plasmopara*, *Erysiphe*, *Podosphaera*, etc.). Il formulato anticipa, stimola e massimizza la naturale reazione che la vite avrebbe in presenza di un attacco fungino. Cerevisane, pur non avendo un'azione diretta sul fungo patogeno, quando giunge a contatto con le cellule della pianta, favorisce: l'attivazione dei geni deputati alla difesa, la produzione di sostanze direttamente coinvolte nella difesa endogena (fitoalessine, proteine di resistenza), la produzione e l'accumulo di lignina, indirettamente coinvolta nella difesa, la preparazione e l'accelerazione dei processi cellulari destinati a produrre perossidi (ROS) con azione antimicrobica.

- PREV-AM PLUS (Oro Agri International Ltd): trattasi di un olio essenziale di arancio dolce (60 g/l) ad azione insetticida-fungicida che agisce per contatto, provocando il disseccamento delle pareti cellulari degli organi esterni (micelio, conidi, cleistotecie, etc.) dei patogeni fungini.

- BIOREND (Bioplanet srl, Cesena) formulato a base di Chitosano, composto naturale derivato per deacetilazione della chitina ad attività di elicitore dei meccanismi di autodifesa delle piante.

- K & A Frontiere 2.0 a base di Laminarina associata a ABX JC (K & A). Il formulato è un estratto fluido di lievito contenente alghe brune (la Laminarina, è un oligosaccaride estratto a freddo dall'alga *Laminaria digitata*) associato ad un lisato proteico. I componenti attivi simulano l'attacco di un patogeno, stimolando le piante a sintetizzare sostanze utili alla difesa.

- AA 280 (ILSA S.p.a., Arzignano) trattasi di un biostimolante naturale, ottenuto idrolizzando enzimaticamente tessuti di *Fabaceae*.

Inoltre, a lato dello studio incentrato sulla valutazione dell'efficacia dei prodotti sopra descritti, si è presa in considerazione la tecnica prettamente meccanica della defogliazione precoce, che è stata effettuata manualmente mediante l'asportazione delle foglie fino a due foglie sopra l'ultimo grappolo di ogni germoglio. Si riportano i dettagli delle aziende ospitanti le prove.

Campo Sperimentale Azienda Jacuss - Montina di Torreano(UD)

trattamento	dose
T1 - trattamenti aziendali	
T2 - Romeo (Sumitomo)	250 g/ha
T3 - olio arancio (PREV-AM plus)	1.6 lt/ha
T4 - Chitosano (Biorend)	2 lt/ha
T5 - Laminarina (Frontiere 2.0)	0.75 lt/ha
T5 - Lisato K&A	3 lt/ha

Tesi a confronto nell'azienda Jacuss (Montina di Torreano).

Campo Sperimentale Azienda Stella - Budoia (PN)

trattamento	dose
T1 - trattamenti aziendali	
T2 - Romeo (Sumitomo)	250 g/ha
T3 - olio arancio (PREV-AM plus)	1.6 lt/ha
T4 - Chitosano (Biorend)	2.0 lt/ha
T5 - Laminarina (Frontiere 2.0)	0.75 lt/ha
T5 - Lisato K&A	3.0 lt/ha

Tesi a confronto nell'azienda Stella (Budoia).

Campo Sperimentale Az. Vigna Dogarina - Gruppo VI.V.O.Cantine –Campodipietra(TV)

trattamento	dose
T1 - trattamenti aziendali	
T2 - Romeo (Sumitomo)	250 g/ha
T3 - AA280	1.5 lt/ha
T4 - Chitosano (Biorend)	2.0 lt/ha

Tesi a confronto nell'azienda Vigna Dogarina (Campodipietra).

CREA, CENTRO DI RICERCA VITICOLTURA ED ENOLOGIA, sede di Conegliano Veneto

- **WP3.** *Valutazione dell'efficacia di formulati a basso contenuto di rame e biostimolanti sul controllo della peronospora della vite nel vivaismo viticolo.*

Nel 2019 è stato individuato un barbatellaio della varietà Sangiovese nel comprensorio vivaistico viticolo toscano predisponendo un protocollo di controllo fitosanitario con integrazione di agrofarmaci e biostimolanti, effettuando il monitoraggio dei trattamenti e valutando lo stato fitosanitario delle viti, per valutarne l'efficacia e le criticità dei diversi formulati in studio.

In relazione all'andamento climatico e alla elevata densità di impianto in barbatellaio è stato necessario effettuare un numero elevato di trattamenti per tenere sotto controllo le crittogame durante tutta la stagione vegetativa. Pertanto, sono stati effettuati 17 trattamenti fitosanitari per il controllo delle malattie fungine, con una frequenza media di 7 gg.

Tutti i trattamenti aziendali hanno previsto l'utilizzo di prodotti a base rameica, in diversi formulati commerciali: poltiglia bordolese nella prima parte della stagione, idrossidi di rame nella seconda parte, per un totale di 5,1 kg/ ha di rame metallo.

Trattamenti contro la peronospora effettuati nella tesi aziendale, nella quale non vi è stata riduzione dell'uso del rame.

Trattamento	Prodotto commerciale	Dose prodotto Kg/ha
1 ° Trattamento	Bordoflow new	3,2
	Probios A	2
Dal 2° al 5° trattamento	Bordoflow new	3,2
Dal 6° al 9° trattamento	Kocide opti	1
dal 10° al 12 ° trattamento	Coprantol Hi Bio	2
Dal 13° al 17°	Kupper 20 WG	2

Al fine di cercare di ridurre il quantitativo di rame per ettaro utilizzato, e migliorare l'efficacia della difesa, i trattamenti sono stati integrati con altri formulati aventi azioni diverse: propoli (un antifungino di origine naturale), olio essenziale di arancio dolce, prodotti ad azione biostimolante, come da tabella seguente:

Trattamento	Prodotto commerciale	Dose prodotto Kg/ha
1 ° Trattamento	Bordoflow new	3,2
	Probios A	2
Dal 2° al 5° trattamento	Bordoflow new	3,2
6 ° trattamento	Kocide Opti	1
	Zeolite	2
	Probios A	2
7° -8° trattamento	Romeo	0,25
	Zeolite	2
	Algas	3
9° trattamento	Prev'am Plus	1,6
10° trattamento	Kupper 20 WG	2
	Zeolite	2
	Probios A	2
11° trattamento	Kupper 20 WG	2
	Zeolite	4
12° trattamento	Probios A	2
13° trattamento	Zeolite	6
14° trattamento	KUPPER 20WG	2
	Probios A	2
Dal 15° al 17° trattamento	Kupper 20 WG	2
	Probios A	2

Sono stati effettuati due trattamenti con un prodotto biostimolante ROMEO (Sumitomo Chemical Italia srl) costituito dal 94,1% di una frazione inerte (Cerevisane) derivante dal lievito *Saccharomyces cerevisiae* (ceppo LAS117 non OGM). Il prodotto ha un'azione primaria per contatto, imitando l'attacco del patogeno e inducendo ed accentuando la SAR (Resistenza sistemica acquisita) e tutte le risposte della pianta correlate all'attacco di un patogeno.

Inoltre, è stato eseguito un trattamento con un prodotto biostimolante (Algas) ottenuto da estratti di alghe brune contenente Laminarina, un oligosaccaride estratto a freddo dall'alga *Laminaria digitata*, che in miscela con antiparassitari ne migliora l'effetto, oltre a migliorare lo stato vegetativo delle viti.

È stato monitorato lo stato fitosanitario delle viti e in particolare la presenza di sintomatologia dovuta alla peronospora. L'efficacia dei trattamenti sulle foglie è stata valutata su 100 foglie per 3 ripetizioni, indicando la presenza o l'assenza della malattia.

CREA, CENTRO DI RICERCA VITICOLTURA ED ENOLOGIA, Laboratorio di Velletri.

- **WP4. *COMPORAMENTO DI VITIGNI TOLLERANTI O RESISTENTI ALLE INFEZIONI DI PLASMOPARA VITICOLA NELL'AREA VITIVINICOLA DEI CASTELLI ROMANI.***

Task 1. *Monitoraggio del comportamento verso Plasmopara viticola di vitigni resistenti.*

Nella stagione 2019 è stato effettuato, nel vigneto sperimentale del CREA-VE di Velletri, il monitoraggio fenologico e fitopatologico di 10 vitigni resistenti (Fleurtaï b., Soreli b. Sauvignon Kretos b., Sauvignon Nepis b., Sauvignon Rytos b., Cabernet Eidos n., Cabernet Volos n., Merlot Korus n., Merlot Kantus n., Julius n.) e delle due varietà testimoni sensibili a *Plasmopara viticola*, quali il Trebbiano toscano per le varietà a bacca bianca e il Sangiovese per le varietà a bacca nera. Le varietà resistenti derivano dal lavoro di miglioramento genetico effettuato dall'Università di Udine, dall'Istituto di Genomica Applicata e dai Vivai Cooperativi Rauscedo. Il vigneto impiantato nel 2016 è allevato a contropalliera con distanze di impianto di 2,30 x 0,90 m (4830 viti/ettaro) con potatura a Guyot monolaterale. Il portinnesto adottato è SO 4 (*Vitis berlandieri* x *Vitis riparia*) ad eccezione della varietà Julius innestata su Kober 5 BB (*Vitis berlandieri* x *Vitis riparia*).

Task 2. *Effetti e valutazione della defogliazione precoce sull'efficacia di formulati ad azione antiperonosporica alternativi al rame.*

E' stata effettuata la defogliazione precoce della fascia basale dei tralci, eliminando le foglie sino al secondo grappolo di ogni germoglio.

Task 3. *Determinazione del contenuto di rame in campioni di uve bio.*

Nel corso del 2019 sono stati raccolti campioni di uve provenienti da vigneti condotti in biologico da analizzare per la determinazione del contenuto in rame.

CENTRO DI CEREALICOLTURA E COLTURE INDUSTRIALI, Laboratorio di Caserta

- **WP 5. *VALUTAZIONE DELL'EFFICACIA DI UN COADIUVANTE NATURALE A BASE DI POLISACCARIDI IN ASSOCIAZIONE A BASSI DOSAGGI DI RAME PER IL CONTROLLO DELLA PERONOSPORA DELLA VITE IN VITICOLTURA BIOLOGICA.***

- **Attività preliminare**

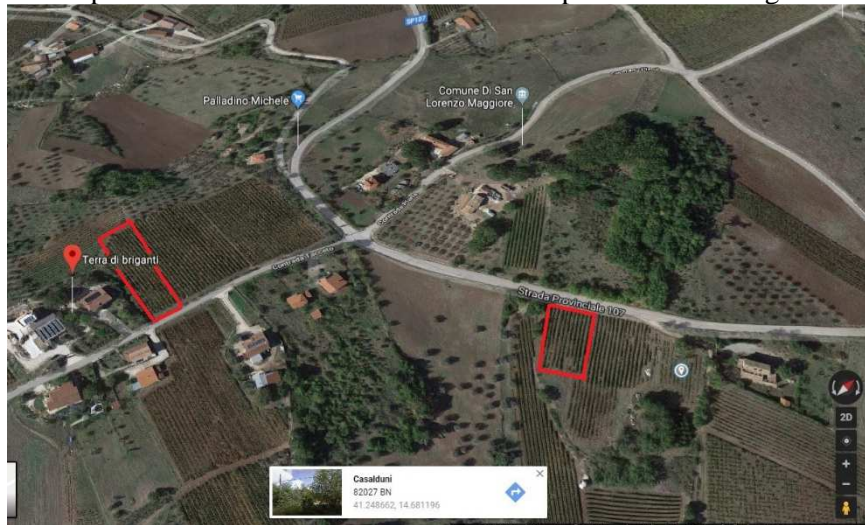
E' stato effettuato uno studio di miscibilità dei prodotti rameici e non da impiegare nel controllo fitoiatrico in vigneto.

Sono state condotte specifiche prove in ambiente confinato per stabilire la quantità dei diversi formulati da impiegare. La dose ottimale del coadiuvante naturale (estratto di carrube) è stata individuata in 5 kg ha⁻¹. Nel corso della ricerca è emerso anche che la formulazione del coadiuvante deve essere preparata in anticipo operando una dispersione (1:1 v/v) prima di miscelarla al formulato rameico per eseguire successivamente l'irrorazione.

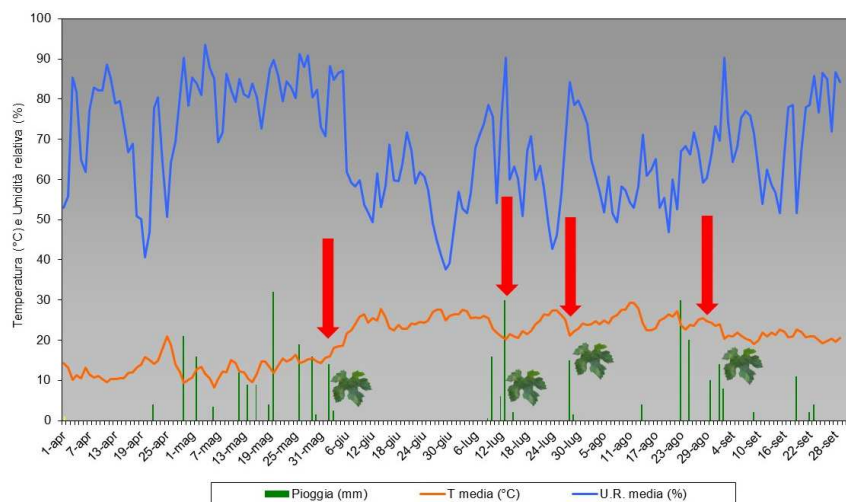
- **Attività in vigneto**

Sono state predisposte 2 prove/anno, sui vitigni Aglianico e Fiano in provincia di Benevento per complessive 12 tesi sperimentali.

L'attività è stata svolta presso l'azienda vitivinicola a conduzione biologica "Terra di Briganti" di Casalduni (BN) situata fra il massiccio del Taburno e quello del Matese. L'esposizione ottimale delle vigne, la lieve pendenza delle colline e le basse rese per ettaro sono i caratteri distintivi della produzione enologica aziendale.



I dati agrometeorologici sono stati forniti dalla centralina agrometeorologica della Regione Campania localizzata a Casalduni (lat. 41°15'55" N, long. 14°39'52" E).



Andamento stagionale verificato da aprile a settembre 2019 a Casalduni (BN)

Le varietà, su cui sono state condotte le prove, sono il Fiano (localmente detto Fiano del Sannio) e l'Aglianico (biotipo Taburno o amaro). La varietà Fiano è impiantata sull'appezzamento denominato "Casa", le cui caratteristiche sono riportate nella tabella sottostante.



Caratteristiche del vigneto - Campo 1 "CASA"

Coordinate GPS	41.246744, 14.678053
Anno d'impianto	2002
Varietà	Fiano del Sannio
Portinnesto	S.O. 4 (<i>Vitis berlandieri X Vitis riparia</i>)
Forma di allevamento e sistema di potatura	Controspalliera, Guyot
Distanze d'impianto	2,50 x 1,00 m
Estensione prova	5 filari da 77 viti ciascuno

La varietà Aglianico amaro è impiantata sull'appezzamento denominato "Fosso", le cui caratteristiche sono riportate in tabella.



Dettaglio dell'appezzamento "Fosso"

Caratteristiche del vigneto - Campo 2 "FOSSO"

Coordinate GPS	41.248602, 14.681173
Anno d'impianto	2004
Varietà	Aglianico amaro
Portinnesto	S.O. 4 (<i>Vitis berlandieri X Vitis riparia</i>)
Forma di allevamento e sistema di potatura	Controspalliera, Cordone speronato
Distanze d'impianto	2,50 x 1,00 m
Estensione prova	10 filari da circa 20 piante ciascuno

Inoltre sono state effettuati campionamenti fogliari delle diverse tesi, per successive osservazioni al microscopio elettronico a scansione (SEM), mediante stipula di specifica convenzione fra il CREA-CI e il CNR ISASI (Istituto di Scienze Applicate e Sistemi Intelligenti "Eduardo Caianiello" di Pozzuoli, NA), al fine di determinare l'entità e la distribuzione fogliare del rame.

Nei due vigneti di Aglianico e Fiano, sono stati saggiati diversi formulati, secondo quanto riportato nella seguente tabella.

<i>Attività</i>	<i>Dose etichetta</i>	<i>P.A.</i>
Fungicida	100 - 150 g/hL	30% Cu metallo (10% ossicloruro tetraramico + 20% idrossido di rame)
Coadiuvante di fungicidi e insetticidi	50 - 150 mL/hL	Sorbitan mono oleato etossilato (120 g/L)
Corroborante	2 - 4 kg/ha fogliare	Zeolite cubana (clinoptinolite micronizzata)
Adesivante	5 kg/ha	Estratto di carrube
Induttore di resistenza (<i>Cerevisane</i>)	0,25 kg/ha	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> (ceppo LAS117)
Insetticida - Fungicida	1,6 L/ha	Olio essenziale di arancio dolce (60 g/L)

Il formulato rameico è stato scelto fra quelli disponibili in commercio con un basso titolo cuprico (30%) e con due forme quali ossicloruro e idrossido, al fine di ridurre gli apporti di rame nel corso della stagione produttiva.

Tesi	Formulati
1	Controllo non trattato
2	Standard aziendale (Heliocuvire - 400 g/L Cu metallo sotto forma di idrossido)
3	Cu (30% metallo) dose media + Coadiuvante
4	Cu (30% metallo) dose media + Zeolite cubana
5	Cu (30% metallo) dose minima + Biogel (estratto di carrube)
6	Cu (30% metallo) dose massima + Biogel (estratto di carrube)
7	Cu (30% metallo) dose minima (100 g/hl)
8	Cu (30% metallo) dose massima (150 g/hl)
9	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>
10	Cu + olio essenziale di arancio dolce (60 g/l)
11	Defoliazione precoce (su trattamento standard aziendale fila di rispetto)
12	Cu (30% metallo) dose media

Eventuali differenze tra attività prevista e svolta

WP1. VALUTAZIONE DELL'EFFICACIA DI FORMULATI ANTIPERONOSPORICI ALTERNATIVI AL RAME, GESTIONE DELLA CHIOMA, CARATTERIZZAZIONE FISIOLOGICA E MONITORAGGIO DEI METABOLITI SECONDARI DELLE UVE NELLA VITICOLTURA BIOLOGICA IN AMBIENTE MEDITERRANEO.

Non si è ancora proceduto alla predisposizione dell'iter amministrativo per l'acquisizione mediante consulenze e commesse esterne delle centraline meteo specifiche dotate di modello predittivo delle infezioni di peronospora, in quanto per il primo periodo di attività si sono utilizzati i dati meteo disponibili nelle aziende ospitanti le prove e datalogger con sensori in dotazione al CREA-VE di Turi.

WP2. VALUTAZIONE DELL'EFFICACIA DI FORMULATI AD AZIONE ANTIPERONOSPORICA ALTERNATIVI AL RAME O IN ASSOCIAZIONE/ALTERNANZA NELLA VITICOLTURA BIOLOGICA VENETA.

Si fa riferimento all'allegata lettera della D.ssa Liviana Leita del 14/03/19 in cui comunicando il suo prossimo pensionamento indicava il Dott. Fabrizio Golinelli, ricercatore, come responsabile scientifico delle attività del CREA-VE di Gorizia, con la collaborazione del Collaboratore C.T.E.R. Pier Paolo Cantone (allegato 1).

Nel merito si è resa necessaria una ricalibratura dell'attività, in parte per motivi logistici ma anche allo scopo di non limitarsi solamente al territorio veneto, estendendo l'ambito di sperimentazione ad un'area più vasta del comprensorio del Nord-Est, al fine di avere dati applicabili a un territorio molto più vasto in cui la viticoltura bio sta assumendo crescente importanza. In tal modo è stato possibile includere nella prova importanti realtà produttive vitivinicole ricadenti nelle storiche DOC regionali del Friuli- Venezia Giulia oltre che del Veneto.

WP3. VALUTAZIONE DELL'EFFICACIA DI FORMULATI A BASSO CONTENUTO DI RAME E BIOSTIMOLANTI SUL CONTROLLO DELLA PERONOSPORA DELLA VITE NEL VIVAISMO VITICOLO.

Non si è provveduto a stipulare apposita convenzione con l'azienda ospitante, né a installare nel barbatellaio la stazione meteorologica comprensiva di sensori microclimatici, pertanto non sono disponibili dati meteorologici puntuali dell'area di prova. Pertanto nell'anno in corso è prevista l'installazione di centralina meteo specifica.

WP4. COMPORTAMENTO DI VITIGNI TOLLERANTI O RESISTENTI ALLE INFEZIONI DI PLASMOPARA VITICOLA NELL'AREA VITIVINICOLA DEI CASTELLI ROMANI.

Task 1. *Monitoraggio del comportamento verso Plasmopara viticola di vitigni resistenti.*

Al momento dell'avvio delle attività previste dal progetto CUPROSUP, il vigneto ospitante i vitigni resistenti era oggetto di prove sperimentali in atto da parte dall'ARSIAL (Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l'Innovazione dell'Agricoltura del Lazio) dato che il CREA-VE di Velletri ospita il Centro dimostrativo dell'Agenzia per la Viticoltura del Lazio. Pertanto, i rilievi del progetto CUPROSUP, sono stati effettuati su un numero limitato di viti per singola varietà. E' previsto comunque nel 2020 di ridimensionare lo schema sperimentale dell'ARSIAL aumentando la superficie destinata al progetto CUPROSUP.

Nella stagione 2019 non sono state effettuate misurazioni del contenuto di clorofilla fogliare e misure di indici correlati all'accumulo di metaboliti secondari, dato che non è stata ancora avviata la procedura amministrativa per l'acquisto degli strumenti portatili (SPAD 502 PLUS e MULTIPLEX) in relazione alla mancata copertura finanziaria della restante quota su altri progetti della sede di Velletri.

Task 2. *Effetti e valutazione della defogliazione precoce sull'efficacia di formulati ad azione antiperonosporica alternativi al rame.*

Le attività sul vigneto con varietà autoctone quali il Maturano hanno previsto solo l'applicazione della tecnica della defogliazione precoce.

Task 3. *Determinazione del contenuto di rame in campioni di uve bio.*

I campioni provenienti da agricoltura biologica sono in corso di analisi per la determinazione del contenuto in rame. Il ritardo è legato alla necessità di procedere all'attivazione della procedura amministrativa per la manutenzione della strumentazione di laboratorio del CREA-VE di Velletri.

WP 5. Valutazione dell'efficacia di un coadiuvante naturale a base di polisaccaridi in associazione a bassi dosaggi di rame per il controllo della peronospora della vite in viticoltura biologica.

E' in corso di completamento amministrativo la convenzione tra il CREA-CI e il CNR ISASI (Istituto di Scienze Applicate e Sistemi Intelligenti "Eduardo Caianiello" di Pozzuoli, NA), come prevista dal progetto.

Descrizione risultati

CREA, CENTRO DI RICERCA VITICOLTURA ED ENOLOGIA, sede di Turi (BA)

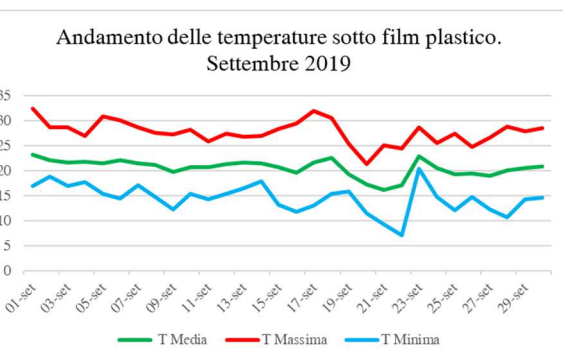
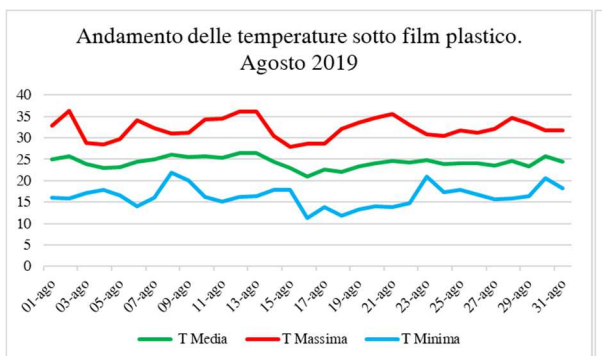
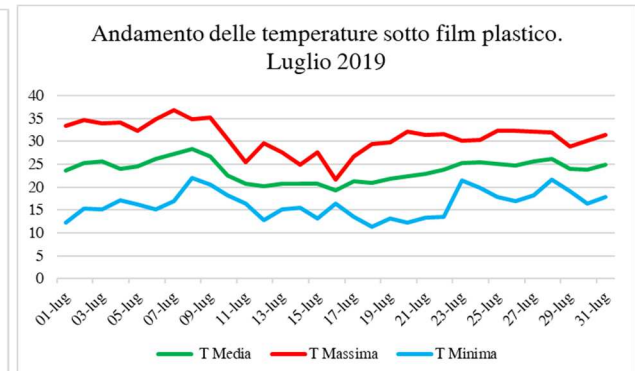
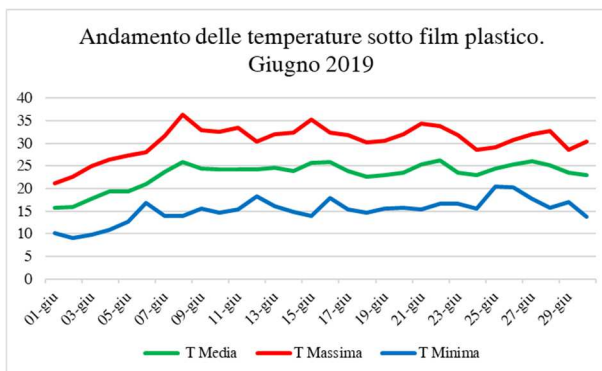
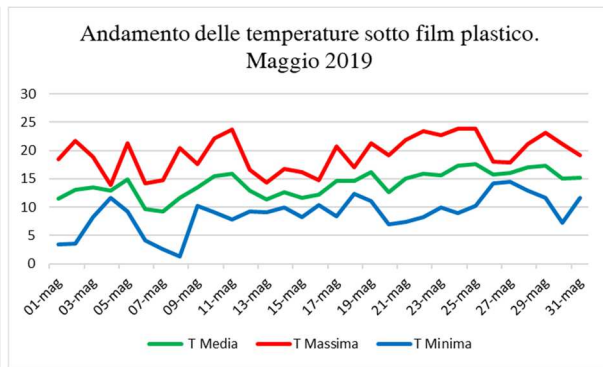
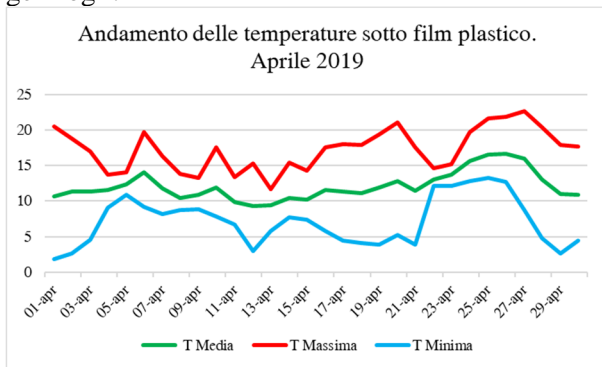
WP1. VALUTAZIONE DELL'EFFICACIA DI FORMULATI ANTIPERONOSPORICI ALTERNATIVI AL RAME, GESTIONE DELLA CHIOMA, CARATTERIZZAZIONE FISIOLOGICA E MONITORAGGIO DEI METABOLITI SECONDARI DELLE UVE NELLA VITICOLTURA BIOLOGICA IN AMBIENTE MEDITERRANEO.

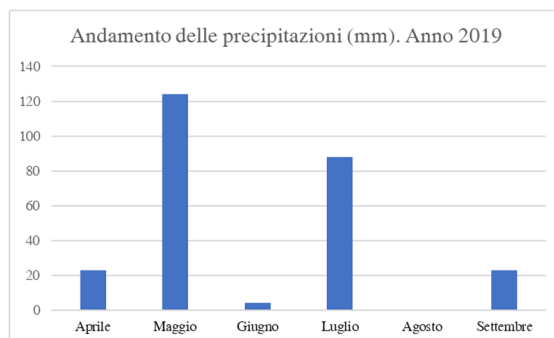
Task 1. *Valutazione dell'efficacia di formulati ad azione antiperonosporica alternativi al rame o in associazione/alternanza, in viticoltura da tavola bio.*

Il protocollo applicativo in viticoltura da tavola ha consentito un'ottima protezione sia fogliare che delle infiorescenze dalle infezioni di *Plasmopara viticola* anche in virtù della copertura con film plastico che ha determinato valori termici sfavorevoli alle infezioni nonostante valori pluviometrici mediamente intensi nei

mesi di maggio e luglio (vedasi grafici). Infatti, la presenza del film plastico ha evitato l'effetto diretto della pioggia sulla chioma delle viti evitando l'avvio di infezioni di peronospora.

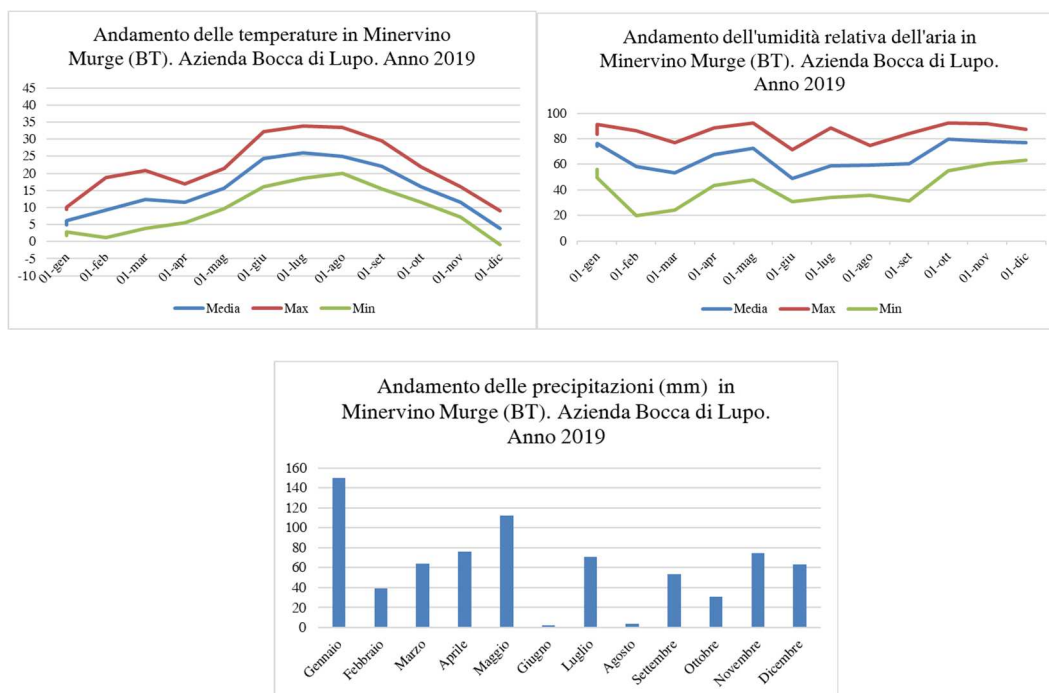
La combinazione/alternanza del formulato cuprico scelto (idrossido di rame 35%) con il formulato a base di olio essenziale di arancio dolce (60 g/l) e l'applicazione periodica di zeolite (clinoptilolite micronizzata) hanno consentito di ridurre la quantità di rame impiegata ad ettaro che ha raggiunto il valore di 3,6 kg, valore al disotto del limite di 4 Kg/ettaro/anno. Pertanto non sono stati evidenziati sintomi di Peronospora sia a livello fogliare che di infiorescenze. La tesi testimone ha evidenziato una diffusione (*presenza di macchie d'olio*) a livello fogliare molto bassa (5%) a carico delle foglie in prossimità dei grappoli, che è stata ulteriormente ridotta dato che in viticoltura da tavola è pratica comune procedere alla defogliazione del tratto basale dei germogli.





Task 2. *Tecniche di gestione della chioma (defogliazione precoce) e valutazione dell'efficacia di formulati ad azione antiperonosporica alternativi al rame o in associazione/alternanza, in viticoltura da vino bio in ambiente mediterraneo.*

L'andamento climatico in agro di Minervino Murge (BT) nel corso della stagione 2019 è stato caratterizzato da valori pluviometrici primaverili al di sopra della media stagionale (76,5 mm ad aprile, 112,4 mm a maggio) che hanno determinato una crescita rapida dei germogli e situazioni predisponenti infezioni di peronospora. Mentre il mese di giugno non ha fatto registrare eventi piovosi, il mese di luglio in fase di prechiusura grappolo ha presentato un valore pluviometrico di 71,1 mm. Ulteriori piogge si sono rilevate nel mese di settembre in fase di piena invaiatura (53,7 mm) e nel mese di ottobre (30,7 mm) in cui è avvenuta la vendemmia dell'Aglianico. I valori termici sono stati in linea con l'andamento stagionale ad eccezione di un incremento delle temperature al di sopra della media stagionale nella fase di crescita dei germogli-allegagione.



Per ogni tesi sono stati esaminati 800 grappoli e 800 foglie, su ciascuna dei quali è stato valutato il grado di attacco del patogeno. Ogni organo è stato classificato in base alla superficie colpita dalla peronospora mediante una scala che ha previsto 7 classi di intensità per il grappolo (% porzione di infiorescenza colpita) e 6 classi di intensità per l'attacco fogliare (% di superficie della foglia infetta).

La valutazione dell'efficacia dei diversi formulati nella tesi 1 (tesi aziendale) ha evidenziato una bassa percentuale di diffusione di *Plasmopara viticola* (0,38%) e un indice di efficacia di Abbot pari all'86,4% su Aglianico. I 10 trattamenti effettuati sulla base di ripetute osservazioni in vigneto e il monitoraggio microclimatico hanno determinato un valore della quantità di rame applicato per ettaro e per anno pari a 3,8

kg al di sotto della soglia dei 4 kg/ettaro per anno. E' emersa quindi l'azione positiva del pinolene (derivati terpenici estratti dal pino) nel migliorare la persistenza del formulato rameico scelto (idrossido di rame g 30) nel periodo foglie distese-fioritura, mentre nelle fasi successive si è rivelata vincente la strategia di controllo basata sulla combinazione ossicloruro tetraramico (10 g) + idrossido di rame (g 20). I due trattamenti di chiusura hanno previsto l'impiego di poltiglia bordolese.

Tesi 1



RILIEVO FITOPATOLOGICO tesi 1: 26 giugno 2019							
CLASSI DI INFEZIONE (% porzione di infiorescenza colpita)							
	(0)	(1-4)	(5-9)	(10-24)	(25-49)	(50-75)	(> 75-100)
Valore di classe (v)							
	0	1	2	3	4	5	6
N. osservazioni	Infiorescenze non infette	N. infiorescenze infette per ciascuna classe					
Infiorescenze non infette (n)	797						
	Infiorescenze infette (n)	3	0	0	0	0	0
Totale infiorescenze infette =							3
Totale infiorescenze osservate (N)							800
Diffusione (%)							0,38
(v* n)		0	3	0	0	0	0
$\sum (v* n)$							3
(c - 1)							6
Indice di Townsend-Heuberger : i (%) = $\{[\sum(n*v)]/N*(c-1)\}*100$							0,06
Indice di Abbot o di efficacia							86,36

La tesi 2 ha previsto un protocollo basato sull'impiego di idrossido di rame (g 30) in associazione a un estratto proteico del genere *Lupinus* e di bicarbonato di potassio (85%). La valutazione dell'efficacia dei diversi formulati nella tesi 2 ha evidenziato una bassa percentuale di diffusione di *Plasmopara viticola* (0,38%) e un indice di efficacia di Abbot pari all'86,4% su Aglianico. I trattamenti effettuati di cui 7 con idrossido di rame effettuati sulla base di osservazioni in vigneto e monitoraggio microclimatico hanno determinato un valore della quantità di rame applicato per ettaro e per anno pari a 2,7 kg con una riduzione del 32,5% rispetto alla soglia dei 4 kg/ha per anno. E' emersa quindi l'azione positiva dell'estratto di leguminosa (genere *Lupinus*) nel ridurre la dose complessiva di rame applicato in vigneto.

Tesi 2



RILIEVO FITOPATOLOGICO tesi 2: 26 giugno 2019							
CLASSI DI INFEZIONE (% porzione di infiorescenza colpita)							
	(0)	(1-4)	(5-9)	(10-24)	(25-49)	(50-75)	(> 75-100)
Valore di classe (v)							
	0	1	2	3	4	5	6
N. osservazioni	Infiorescenze non infette	N. infiorescenze infette per ciascuna classe					
Infiorescenze non infette (n)	797						
	Infiorescenze infette (n)	3	0	0	0	0	0
Totale infiorescenze infette =							3
Totale infiorescenze osservate (N)							800
Diffusione (%)							0,375
(v* n)		0	3	0	0	0	0
$\sum (v* n)$							3
(c - 1)							6
Indice di Townsend-Heuberger : i (%) = $\{[\sum(n*v)]/N*(c-1)\}*100$							0,06
Indice di Abbot o di efficacia							86,36

Tesi 3

La tesi 3 ha previsto un protocollo basato sull'impiego di idrossido di rame (g 20) in associazione a un coadiuvante naturale a base di estratto di *Ceratonia siliqua* (carrubo). La valutazione dell'efficacia dei diversi formulati nella tesi 3 ha evidenziato una bassa percentuale di diffusione di *Plasmopara viticola* (0,50%) e un indice di efficacia di Abbot pari a 50% su Aglianico. I 10 trattamenti effettuati con idrossido di rame + estratto di carrubo effettuati sulla base di osservazioni in vigneto e monitoraggio microclimatico hanno determinato un valore della quantità di rame applicato per ettaro e per anno pari a 4 kg/ha per anno.



RILIEVO FITOPATOLOGICO tesi 3: 26 giugno 2019							
CLASSI DI INFEZIONE (% porzione di infiorescenza colpita)							
	(0)	(1-4)	(5-9)	(10-24)	(25-49)	(50-75)	(> 75-100)
Valore di classe (v)							
	0	1	2	3	4	5	6
N. osservazioni	N. infiorescenze infette per ciascuna classe						
Infiorescenze non infette (n)	796						
Infiorescenze infette (n)	1	1	1	0	1	0	
Totale infiorescenze infette =							4
Totale infiorescenze osservate (N)							800
Diffusione (%)							0,50
(v* n)	0	1	2	3	0	5	0
$\sum(v*n)$							11
(c - 1)							6
Indice di Townsend-Heuberger : i (%) = $\{\sum(n*v)\}/N*(c-1)*100$							0,23
Indice di Abbot o di efficacia							50,00

Tesi 4

La tesi 4 ha previsto l'impiego di un agrofarmaco a base di idrossido di rame in microgranuli idrodispersibili con un basso contenuto di rame metallo pari a 20 g impiegato alla dose di 2 kg/ettaro in associazione a pinolene (Poly-1-p-menthene 96%) alla dose di 0,3 kg/ettaro, al fine di ridurre l'azione divalante della pioggia e migliorare la persistenza del formulato rameico scelto. La valutazione dell'efficacia del formulato nella tesi 4 ha evidenziato una bassa percentuale di diffusione di *Plasmopara viticola* (0,38%) e un indice di efficacia di Abbot pari all'31,2% su Aglianico. I trattamenti effettuati sulla base di osservazioni in vigneto e monitoraggio microclimatico hanno determinato un valore della quantità di rame applicato per ettaro e per anno pari a 4 kg/ettaro per anno.



RILIEVO FITOPATOLOGICO tesi 4: 26 giugno 2019							
CLASSI DI INFEZIONE (% porzione di infiorescenza colpita)							
	(0)	(1-4)	(5-9)	(10-24)	(25-49)	(50-75)	(> 75-100)
Valore di classe (v)							
	0	1	2	3	4	5	6
N. osservazioni	N. infiorescenze infette per ciascuna classe						
Infiorescenze non infette (n)	797						
Infiorescenze infette (n)	0	0	0	1	1	1	
Totale infiorescenze infette =							3
Totale infiorescenze osservate (N)							800
Diffusione (%)							0,38
(v* n)	0	0	0	0	4	5	6
$\sum(v*n)$							15
(c - 1)							6
Indice di Townsend-Heuberger : i (%) = $\{\sum(n*v)\}/N*(c-1)*100$							0,31
Indice di Abbot o di efficacia							31,82

Tesi 5

La tesi 5 ha previsto l'impiego di un agrofarmaco a base di idrossido di rame in microgranuli idrodispersibili con un basso contenuto di rame metallo pari a 20 g impiegato alla dose di 2 kg/ettaro in associazione a diversi induttori di resistenza e/o corroboranti (Cerevisane, chitosano, bicarbonato di potassio). Nello specifico si è impiegato il ROMEO (Sumitomo Chemical Italia srl) contenente il 94,1% di una frazione inerte (Cerevisane) derivante dal lievito *Saccharomyces cerevisiae* (ceppo LAS117 non OGM) riconosciuto dall'UE come Sostanza a Basso Rischio. L'agrofarmaco bicarbonato di potassio (85%) è stato impiegato in prechiusura e nelle fasi intermedia e finale della maturazione del grappolo. Ad inizio invaiatura e in invaiatura avanzata si è utilizzata in associazione al formulato rameico, come corroborante, la zeolite micronizzata (Zeolite Cubana Bio, Bioagrotech srl, RSM) costituita da clinoptilolite micronizzata (composizione mineralogica: heulandite 67,5% e mordenite 32,5%).

La valutazione dell'efficacia del formulato nella tesi 5 ha evidenziato una bassa percentuale di diffusione di *Plasmopara viticola* (0,50%) e un indice di efficacia di Abbot pari al 40,9% su Aglianico. I trattamenti effettuati sulla base di osservazioni in vigneto e monitoraggio microclimatico hanno determinato un valore della quantità di rame applicato per ettaro e per anno pari a 3,6 kg/ettaro per anno.



RILIEVO FITOPATOLOGICO tesi 5: 26 giugno 2019							
CLASSI DI INFEZIONE (% porzione di infiorescenza colpita)							
	(0)	(1-4)	(5-9)	(10-24)	(25-49)	(50-75)	(> 75-100)
Valore di classe (v)							
	0	1	2	3	4	5	6
N. osservazioni	N. infiorescenze infette per ciascuna classe						
Infiorescenze non infette (n)	796						
Infiorescenze infette (n)	1	1	0	1	0	1	
	Totale infiorescenze infette = 4						
	Totale infiorescenze osservate (N) 800						
	Diffusione (%) 0,50						
(v* n)	0	1	2	0	4	0	6
	Σ (v* n) 13						
	(c - 1) 6						
	Indice di Townsend-Heuberger : i (%) = {Σ(n*v)} / N*(c-1)*100 0,27						
	Indice di Abbot o di efficacia 40,91						

Tesi non trattata

Nella tesi non trattata si sono manifestati sintomi a livello fogliare (*macchie d'olio*) con un alta diffusione (46,50%) e un indice percentuale d'infezione calcolato con la formula di Townsend-Heuberger pari al 16,40%. Allo stesso modo i valori a livello di attacco sul grappolo hanno raggiunto un valore di diffusione pari a 1,50% e un indice percentuale d'infezione pari 0,46%.



RILIEVO FITOPATOLOGICO tesi test non trattato: 26 giugno 2019						
CLASSI DI INFEZIONE (% superficie inferiore della foglia infetta)						
	(0)	(1-4)	(5-9)	(10-24)	(25-49)	(> 50)
Valore di classe (v)						
	0	1	2	3	4	5
N. osservazioni	N. foglie infette per ciascuna classe					
800	428	1	2	3	4	5
Foglie infette (n)	176	128	48	20	0	
	Totale foglie infette = 372					
	Totale foglie osservate (N) 800					
	Diffusione (%) 46,50					
(v* n)	0	176	256	144	80	0
	Σ (v* n) 656					
	(c - 1) 5					
	Indice di Townsend-Heuberger : i (%) = {Σ(n*v)} / N*(c-1)*100 16,40					
	Indice di Abbot o di efficacia					



RILIEVO FITOPATOLOGICO tesi test non trattato: 26 giugno 2019							
CLASSI DI INFEZIONE (% porzione di infiorescenza colpita)							
	(0)	(1-4)	(5-9)	(10-24)	(25-49)	(50-75)	(> 75-100)
Valore di classe (v)							
	0	1	2	3	4	5	6
N. osservazioni	N. infiorescenze infette per ciascuna classe						
Infiorescenze non infette (n)	788						
Infiorescenze infette (n)	7	2	2	0	1	0	
	Totale infiorescenze infette = 12						
	Totale infiorescenze osservate (N) 800						
	Diffusione (%) 1,50						
(v* n)	0	7	4	6	0	5	0
	Σ (v* n) 22						
	(c - 1) 6						
	Indice di Townsend-Heuberger : i (%) = {Σ(n*v)} / N*(c-1)*100 0,46						

Riguardo agli effetti della pratica della defogliazione precoce il confronto all'interno delle tesi in cui è stata eseguita la pratica della defogliazione precoce vs le tesi non defogliate a livello del tratto basale dei germogli, evidenzia l'effetto positivo della defogliazione che ha ridotto sia l'indice di diffusione che di infezione con incremento dell'efficacia dei protocolli applicativi nelle diverse tesi.

Effetto della defogliazione precoce su <i>Plasmopara viticola</i> : 26 giugno 2019											
TESI	1	1 DP	2	2 DP	3	3 DP	4	4 DP	5	5 DP	TEST
Diffusione (%)	0,88	0	1,38	0	1,75	0	2,25	2,5	2,25	3,33	46,5
Indice di Townsend-Heuberger	0,23	0	0,30	0	0,38	0	0,53	2	0,45	0,67	15,4
Indice di Abbott o di efficacia	98,63	100	98,17	100	97,71	100	96,8	87,8	97,26	95,93	

Inoltre al fine di verificare l'effetto delle diverse tesi sull'eventuale accumulo e residuo a livello di grappolo, alla vendemmia opportuni campioni di acini sono stati analizzati per valutarne il residuo di rame (LMR). I valori riscontrati sono tutti al disotto del limite massimo (50 mg/kg) e in media la defogliazione precoce consente di ridurre il contenuto di rame nelle uve, probabilmente in relazione a una maggiore esposizione dei grappoli con relativa degradazione del residuo rameico.

Limiti Massimi di Residui (LMR) per impieghi autorizzati in Italia	
LMR Composti inorganici del rame (mg/kg): 50	
Tesi	Cu (mg/kg)
Testimone	0,19
Tesi 1	0,31
Tesi 1 defogliazione precoce	0,25
Tesi 2	0,35
Tesi 2 Defogliazione precoce	0,27
Tesi 3	0,43
Tesi 3 defogliazione precoce	0,47
Tesi 4	0,41
Tesi 4 defogliazione precoce	0,44
Tesi 5	0,33
Tesi 5 defogliazione precoce	0,38

Task 3. Caratterizzazione del comportamento fisiologico e dell'attività fotosintetica in viti trattate con formulati alternativi al rame o in associazione/alternanza e monitoraggio dei metaboliti secondari dell'uva.

Al fine di verificare se le ripetute applicazioni di formulati rameici e l'attacco di *Plasmopara viticola* deprimono l'attività fotosintetica con effetti sulla cinetica di maturazione delle uve e sul contenuto di metaboliti secondari (polifenoli, antociani, composti aromatici) nelle diverse tesi sia in viticoltura da vino sulla varietà Aglianico che in viticoltura da tavola sulla varietà Sugranineteen[®] sono state eseguite misure dello stato fisiologico. Nelle tesi trattate con formulati alternativi al rame o in associazione/alternanza, sono state effettuate misurazioni periodiche dell'intensità degli scambi gassosi per unità di superficie fogliare (assimilazione carbonica netta, conduttanza stomatica, traspirazione, fluorescenza della clorofilla) mediante misuratore portatile a raggi infrarossi (iFL Integrated Chlorophyll Fluorometer - Gas-Exchange system, ADC BioScientific Ltd, UK). Inoltre è stato effettuato il calcolo dell'efficienza intrinseca d'uso dell'acqua ($WUE_{intr.}$) intesa come rapporto tra fotosintesi netta e traspirazione fogliare e dell'efficienza istantanea d'uso dell'acqua ($WUE_{ist.}$) intesa come rapporto tra fotosintesi netta e conduttanza stomatica. I rilievi sono stati eseguiti su foglie mediane di germogli esposti alla luce con la camera fogliare orientata a un flusso fotonico compreso tra 1000-1600 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ di PAR (radiazione fotosinteticamente attiva).

L'analisi degli scambi gassosi fogliari in una tipica giornata estiva (luglio) ha evidenziato sulle viti di Aglianico l'effetto deprimente dell'infezione di peronospora a livello fogliare con un valore estremamente basso di assimilazione fotosintetica (A) nella tesi non trattata (2,69 $\mu\text{mol CO}_2 \text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$). Il valore maggiore di assimilazione fotosintetica si è riscontrato nella tesi 1 (aziendale) e a seguire nella tesi 3 (idrossido rameico + estratto di carrube). Valori intermedi si sono riscontrati nelle tesi 4 (idrossido + Pinolene) e nella tesi 1 (aziendale con defogliazione precoce). I maggiori valori di efficienza fogliare istantanea e intrinseca di uso

dell'acqua (A/E e A/GS) sono stati riscontrati nella tesi 5 (idrossido di rame + induttori di resistenza e corroboranti). Un altro effetto legato all'attacco di *Plasmopara* a livello fogliare nella tesi non trattata ha riguardato l'aumento della temperatura fogliare dato che l'infezione ha ridotto la capacità di termoregolazione delle foglie.

Scambi gassosi fogliari in viti di Aglianico in una tipica giornata estiva.

TESI	E (mmol m ² s ⁻¹)	Gs (mol m ² s ⁻¹)	A (μmol m ² s ⁻¹)	A/E (μmol CO ₂ /mmol H ₂ O)	A/GS (μmol CO ₂ /mmol H ₂ O)	T foglia (°C)
TESI 5 DEF. PRECOCE	2,24 c	0,09 d	7,24 d	3,23 a	80,44 a	34,63 f
TESI 5	1,72 c	0,06 d	4,89 de	2,84 a	81,56 a	36,07 e
TESI 4 DEF. PRECOCE	3,61 c	0,13 d	7,62 d	2,10 bc	58,11 b	37,13 d
TESI 4	6,17 b	0,28 c	13,32 abc	2,16 b	47,60 bc	38,03 cd
TESI 3 DEF. PRECOCE	7,65 ab	0,387 ab	14,36 ab	1,88 bc	37,23 cd	38,50 bc
TESI 3	7,61 ab	0,323 bc	14,69 ab	1,92 bc	45,38 bc	39,37 bc
TESI 2 DEF. PRECOCE	6,76 ab	0,25 c	8,96 cd	1,32 c	35,88 cd	39,37 bc
TESI 2	8,18 ab	0,407 a	12,10 bc	1,48 bc	29,77 cd	38,97 bc
TESI 1 DEF. PRECOCE	7,98 ab	0,437 a	13,24 abc	1,66 bc	30,28 cd	39 bc
TESI 1	8,66 a	0,462 a	16,94 a	1,95 bc	36,68 cd	39,45 b
TESI TEST	2,71 c	0,071 d	2,69 e	0,71 d	28,49 d	41,19 a

La diversa gestione fitoiatrica ha anche influenzato le caratteristiche carpometriche e la composizione chimica del mosto alla vendemmia. Valori statisticamente maggiori del peso grappolo hanno presentato le tesi 5, 3, 3 con def. Precoce, e la tesi test non trattata (in questo caso l'incremento del peso grappolo è da porre in relazione al ridotto numero di grappoli rimasti indenni all'infezione di peronospora). Riguardo al contenuto zuccherino delle uve il maggiore grado rifrattometrico si è riscontrato nella tesi 1 con defogliazione precoce, a seguire le tesi 2 e 5 con def. Precoce e la tesi test. I valori minori del grado rifrattometrico delle uve sono stati misurati nelle tesi 3, 3 con def. precoce e nella tesi 2.

Caratteristiche carpometriche e chimiche dell'Aglianico nelle diverse tesi. Anno 2019.

TESI	Peso grappolo (g)	Peso acino (g)	Grado rifrattometrico (°Brix)	Acidità titolabile (g/L)
Tesi 5	263,54 a	1,74 c	24,13 b	3,21 d
Tesi 5 DEF. PRECOCE	216,20 ab	1,62 c	24,60 b	3,08 d
Tesi 4	216,13 ab	1,80 c	23,15 c	5,10 c
Tesi 4 DEF. PRECOCE	150,70 b	1,68 c	23,11 c	8,04 a
Tesi 3	279,93 a	2,35 a	21,82 d	4,73 c
Tesi 3 DEF. PRECOCE	262,40 a	2,15 b	22,18 d	6,93 b
Tesi 2	256,67 a	2,14 b	22,08 d	4,80 c
Tesi 2 DEF. PRECOCE	187,40 ab	2,03 b	24,67 b	4,85 c
Tesi 1	232,33 ab	2,14 b	23,05 c	5,20 c
Tesi 1 DEF. PRECOCE	189,50 ab	1,72 c	25,53 a	4,44 c
Tesi TEST non trattata	268,93 a	2,32 a	24,38 b	3,32 d

I diversi protocolli di controllo fitosanitario non hanno comunque influenzato la vigoria delle viti come può desumersi dai valori del peso del legno di potatura e del peso medio del tralcio.

Indici di vigore in viti di Aglianico nelle diverse tesi. Anno 2019.

TESI	N. TRALCI (n)	PESO LEGNO POTATURA (g vite ⁻¹)	PESO MEDIO TRALCIO (g vite ⁻¹)
Tesi 5	7,67	380	49,85
Tesi 5 DEF. PRECOCE	8,67	410	48,66
Tesi 4	10,83	535	47,92
Tesi 4 DEF. PRECOCE	9,17	508,33	57,71
Tesi 3	8,5	390	45,77
Tesi 3 DEF. PRECOCE	8	451,67	56,2
Tesi 2	8,33	373,33	42,04
Tesi 2 DEF. PRECOCE	9,67	393,33	42,04
Tesi 1	8,17	381,67	45,7
Tesi 1 DEF. PRECOCE	8,83	405	45,82
Tesi TEST non trattata	9	390	54,54
TDEF	7,83	305	40,66
SIGNIFIC.	NS	NS	NS

I rilievi di scambi gassosi fogliari sulla varietà ad uva da tavola Sugranineteen® non hanno invece evidenziato differenze significative per i parametri di assimilazione fotosintetica, traspirazione, conduttanza stomatica e efficienza d'uso dell'acqua.

Scambi gassosi fogliari su Sugranineteen® in una tipica giornata estiva.

TESI	E (mmol m ⁻² s ⁻¹)	Gs (mol m ⁻² s ⁻¹)	A (µmol m ⁻² s ⁻¹)	A/E (µmol CO ₂ /mmol H ₂ O)	A/GS (µmol CO ₂ /mmol H ₂ O)	T foglia (°C)
Test	3,69	0,108	7,58	2,06	71,92	38,72
Trattato	3,65	0,113	8,23	2,25	71,54	38,43
Significatività	ns	ns	ns	ns	ns	ns

WP2. VALUTAZIONE DELL'EFFICACIA DI FORMULATI AD AZIONE ANTIPERONOSPORICA ALTERNATIVI AL RAME O IN ASSOCIAZIONE/ALTERNANZA NELLA VITICOLTURA BIOLOGICA VENETA.

Gli elementi emersi nel corso del primo anno di ricerca (2019) possono essere così sintetizzati:

- 1) In linea generale tutti i formulati testati hanno conseguito risultati migliori rispetto al testimone aziendale.
- 2) La sfogliatura manuale ha sempre evidenziato minore incidenza di peronospora creando condizioni microclimatiche sfavorevoli allo sviluppo di *Plasmopara viticola*.
- 3) Lo stress idrico primaverile potrebbe avere condizionato l'azione e le risposte del formulato Romeo. I rilievi fitosanitari effettuati su foglia sono risultati del tutto trascurabili, mentre interessanti indicazioni sono emerse nel corso dei rilievi condotti sui grappoli in due distinti momenti. Al riguardo si riporta l'allegato 2, che presenta una sintesi degli interventi effettuati e delle indicazioni finora emerse nel corso dell'attività 2019.



Calendario dei trattamenti

trattamento	data	T 2	T 3	T 4	T 5
I	07/05/19	x	x	x	x
II	22/05/19	x	x	x	x
III	03/06/19	x	x	x	x
IV	17/06/19		x	x	x
V	01/07/19	x	x	x	x

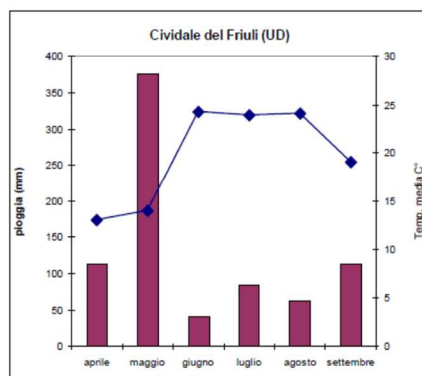
Calendario dei trattamenti

trattamento	data	T 2	T 3	T 4	T 5
I	06/05/19	x	x	x	x
II	22/05/19	x	x	x	x
III	03/06/19	x	x	x	x
IV	17/06/19		x	x	x
V	02/07/19	x	x	x	x

Calendario dei trattamenti

trattamento	data	T 2	T 3	T 4
I	02/05/19	x	x	x
II	07/05/19	x	x	x
III	16/05/19		x	x
VI	23/05/19	x	x	x
V	30/05/19	x	x	x
VI	06/06/19	x	x	x
VII	13/06/19		x	x
VIII	24/06/19	x	x	x
IX	02/07/19	x	x	x

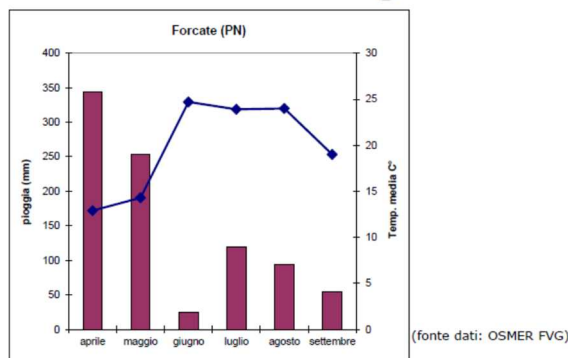
Dati meteorologici



(fonte dati:OSMER FVG)

(La stazione meteo di Cividale del Friuli (UD) dista circa 1.5 Km dal campo sperimentale)

Dati meteorologici



(La stazione meteo di Forcate dista circa 1 km dal campo sperimentale)

Date rilievi per valutazione dell'andamento infettivo

- 🌿 **Az. Jacuss**
- 🌿 I rilievo : 26/06/19
- 🌿 II rilievo : 23/07/19
- 🌿 **Az. Stella**
- 🌿 I rilievo : 02/07/19
- 🌿 II rilievo : 30/07/19
- 🌿 **Az. Vigna Dogarina-Gruppo VI.V.O.**
- 🌿 rilievo : 31/07/19
- 🌿 - Scopo del primo rilievo

Indicazione di efficienza dei trattamenti

- 🌿 **Az. Jacuss**
- 🌿 -sfogliatura +22%
- 🌿 -olio di arancio +19%
- 🌿 -laminarina+lisato proteico +16%
- 🌿 -chitosano +15%
- 🌿 -Romeo + 3%
- 🌿 -trattamenti aziendali 0

Indicazione di efficienza dei trattamenti

Az. Stella

➤ -sfogliatura	+9%
➤ -olio di arancio	+9%
➤ -chitosano	+7%
➤ -laminarina+lisato proteico	+4%
➤ -Romeo	+1%
➤ testimone aziendale	0

Indicazione di efficienza dei trattamenti

Az. Vigna Dogarina - Gruppo VI.V.O.Cantine

- - Chitosano = Romeo
- - AA280
- - trattamenti aziendali

Maturazione tecnologica

➤ Determinazione rapporto zuccheri/acidità:

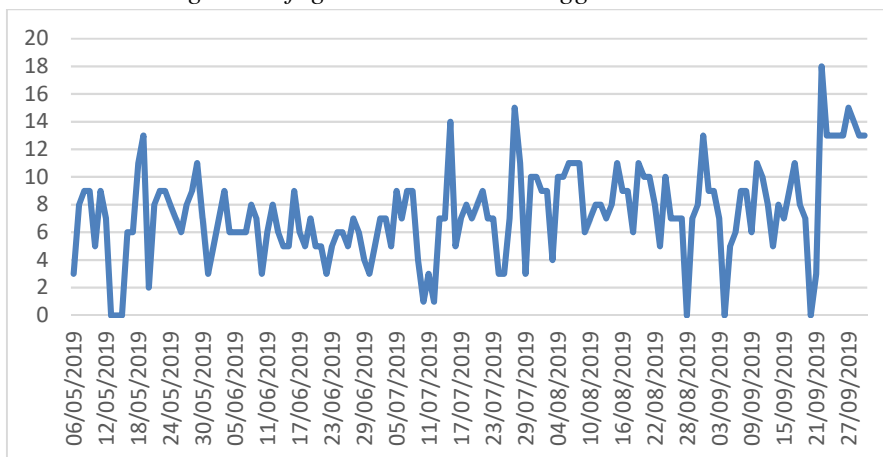
- A) az. Jacuss : + sfogliatura
 - chitosano
- B) az. Stella: ++ sfogliatura
 + chitosano
- C) az. Vigna Dogarina-
 Gruppo VI.V.O.Cantine : +++ AA280
 ++ chitosano

CREA, CENTRO DI RICERCA VITICOLTURA ED ENOLOGIA, sede di Conegliano Veneto

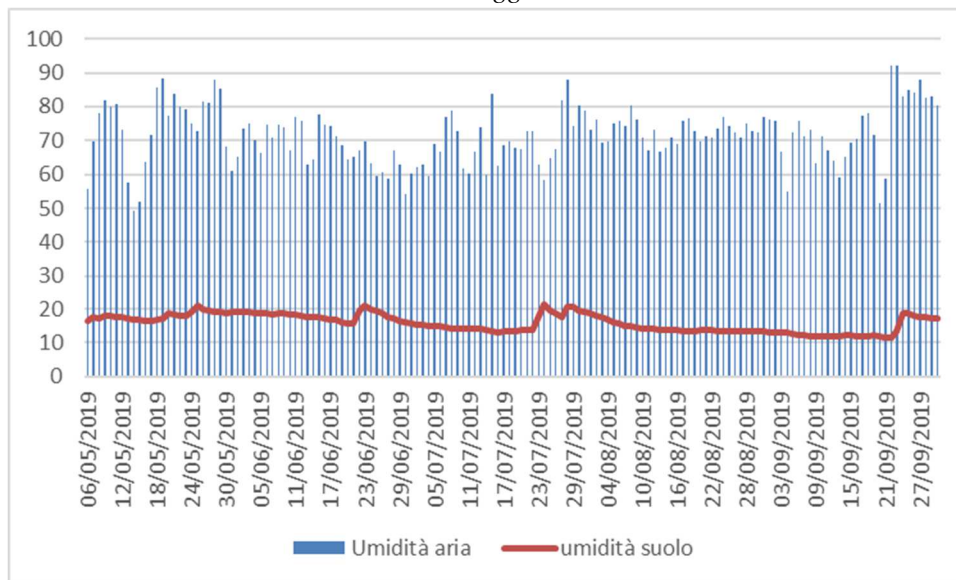
- **WP3. Valutazione dell'efficacia di formulati a basso contenuto di rame e biostimolanti sul controllo della peronospora della vite nel vivaismo viticolo.**

Nonostante l'attento monitoraggio e la frequenza dei trattamenti, l'incidenza di peronospora registrata in barbatellaio è stata alta: 22,5%. Le condizioni microclimatiche che si riscontrano in genere in barbatellaio sono tali da rendere difficile la riduzione dei prodotti a base rameica al fine di mantenere elevata la qualità del materiale di moltiplicazione della vite (barbatelle).

Ore di bagnatura fogliare rilevata da maggio a settembre 2019.



Umidità media dell'aria, riportata nella serie a istogrammi, e umidità del suolo, nella serie a linea, registrata nell'ambiente del vivaio da maggio a settembre 2019.



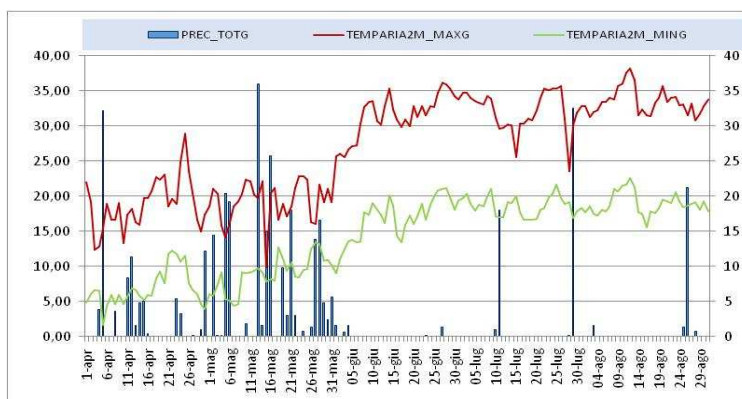
La complessità del processo produttivo nel vivaismo viticolo rispetto alla produzione di uva, richiede pertanto l'adozione di soluzioni tecniche specifiche e formulati non necessariamente mutuati dalla normale pratica viticola. Gli innesti-talea di vite sono risultati estremamente suscettibili alle infezioni di *Plasmopara viticola*, per un periodo molto lungo, anche in relazione alla elevata densità di impianto che ha creato situazioni microclimatiche favorevoli (elevata umidità relativa, prolungata bagnatura fogliare) alle infezioni di peronospora. Una efficace difesa della giovani piantine di vite necessita pertanto non solo di idonei formulati

ma anche di mezzi meccanici (irroratrice) adeguati per una corretta distribuzione della miscela fitoiatrica e di una modifica delle densità (leggasi aumento della distanza tra gli innesti talea) e delle modalità di impianto, di gestione e di localizzazione del barbatellaio (sono da preferire aree a minore incidenza di eventi meteorici predisponenti le infezioni peronosporiche).

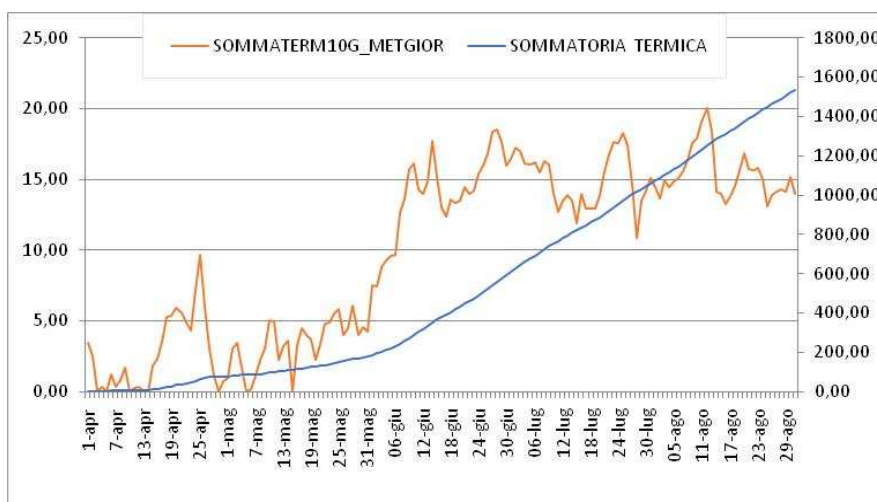
CREA, CENTRO DI RICERCA VITICOLTURA ED ENOLOGIA, Laboratorio di Velletri

- **WP4.** *Comportamento di vitigni tolleranti o resistenti alle infezioni di Plasmopara viticola nell'area vitivinicola dei Castelli romani.*

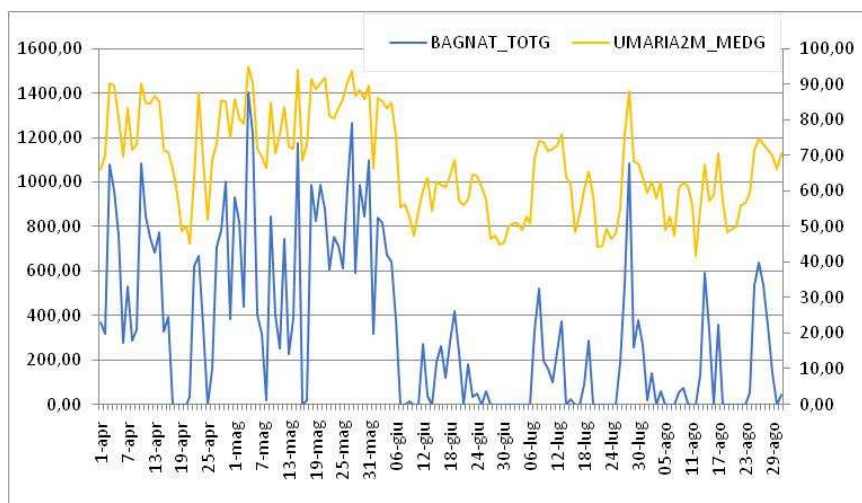
Task 1. La caratterizzazione microclimatica nel 2019 è stata realizzata grazie ai dati forniti alla centralina meteo appartenente alla rete agrometeorologica regionale gestita dall'ARSIAL, e ubicata nel vigneto del CREA-VE Cantina sperimentale di Velletri (quota 322 m s.l.m., coordinate UTM 33N (X): 315.725 UTM 33N (Y): 4.618.132) attiva sino da gennaio 2004. La stagione primaverile è stata caratterizzata da temperature inferiori alla media stagionale e da piogge ricorrenti, pertanto il processo di germogliamento è avvenuto con leggero ritardo. Successivamente in data 29 aprile e 13 maggio, in piena fase di accrescimento dei germogli e di sviluppo delle infiorescenze, si sono verificati due episodi grandinigeni che hanno prodotto lievi lacerazioni sulle foglie. A partire dal mese di giugno, con le temperature in risalita vi è stato un rapido recupero dello sviluppo fenologico per cui si è evidenziata una riduzione della fase di fioritura-allegagione in relazione al valore di somma termica dell'area (1600 gradi giorno). Dal punto di vista agronomico e fenologico i 10 vitigni resistenti introdotti nell'area dei Castelli romani, hanno nel complesso evidenziato nel periodo primaverile inoltrato un tasso di crescita dei germogli elevato e una maggiore precocità di maturazione rispetto alle due varietà testimoni quali Trebbiano toscano e Sangiovese. Anche le fasi dall'accrescimento degli acini, chiusura del grappolo e invaiatura sono state di durata minore rispetto alle due varietà testimoni.



Andamento termo-pluviometrico nel 2019 nel vigneto CREA-VE di Velletri.



Somma termica nel 2019 nel vigneto CREA-VE di Velletri.



Andamento della bagnatura fogliare e dell'umidità relativa dell'aria nel vigneto del CREA-VE di Velletri.

La resistenza alla peronospora dei vitigni resistenti è stata valutata sulle viti non trattate, al fine di constatarne l'assenza di sintomi a livello fogliare e dei grappoli in assenza di interventi fitoiatrici. Complessivamente tutti i 10 vitigni resistenti hanno dimostrato di essere immuni alla fitopatia o al massimo di evidenziare nei casi di infezione, qualche sintomo di “macchia d'olio” a livello fogliare, senza tuttavia sintomi a livello dei grappoli.

Rilievi dell'incidenza e gravità delle infezioni di *Plasmopara viticola* in vitigni resistenti a bacca bianca vs Trebbiano Toscano.

Varietà a bacca bianca	Trebbiano			Fleurtaï			Soreli			Sauvignon kretos			Sauvignon Nepis			Sauvignon rytos						
	Data	BBCH	Incidenza %	Gravità %	BBCH	Incidenza %	Gravità %	BBCH	Incidenza %	Gravità %	BBCH	Incidenza %	Gravità %	BBCH	Incidenza %	Gravità %	BBCH	Incidenza %	Gravità %			
	06-giu	57	13	2	57	0	0	60	0	0	60	0	0	60	0	0	60	0	0	57	7	1
	13-giu	63	19	2	68	0	0	69	0	0	69	0	0	69	0	0	64	16	2			
	21-giu	71	37	2	73	0	0	73	0	0	73	0	0	73	0	0	71	22	3			
	28-giu	75	41	4	75	0	0	75	0	0	75	0	0	75	0	0	75	24	3			
	05-lug	77	42	4	77	0	0	79	0	0	79	0	0	79	0	0	77	26	3			
	16-lug	79	42	4	79	0	0	79	0	0	79	0	0	79	0	0	79	24	3			

Rilievi dell'incidenza e gravità delle infezioni di *Plasmopara viticola* in vitigni resistenti a bacca nera vs Sangiovese.

Varietà	Cabernet eidos			Cabernet volos			Merlot korus			Merlot kanthus			Sangiovese			
	Data	BBCH	Incidenza %	Gravità %	BBCH	Incidenza %	Gravità %	BBCH	Incidenza %	Gravità %	BBCH	Incidenza %	Gravità %	BBCH	Incidenza %	Gravità %
	06-giu	57	0	0	61	0	0	60	0	0	57	0	0	57	0	0
	13-giu	63	9	1	69	0	0	69	0	0	69	0	0	69	11	2
	21-giu	71	0	0	73	0	0	71	0	0	73	0	0	73	13	2
	28-giu	75	0	0	75	0	0	75	0	0	75	0	0	75	17	2
	05-lug	77	0	0	77	0	0	77	0	0	77	0	0	77	28	2
	16-lug	79	0	0	79	0	0	79	0	0	79	0	0	79	28	2

Dai dati in tabella si evince che quattro varietà a bacca bianca quali Fleurtaï, Soreli, Sauvignon kretos, Sauvignon Nepis sono risultate esenti da sintomi di peronospora; solo nel Sauvignon Rytos invece, sono state rilevate infezioni crescenti da inizio giugno fino a metà luglio, con percentuali di foglie con sintomi dal 7 al 26%. La varietà sensibile a peronospora, Trebbiano toscano, sin dal primo rilievo di inizio giugno ha presentato un'incidenza del 13% che è aumentata con i rilievi successivi sino al 42% a metà luglio.

Tra le varietà a bacca nera, il Sangiovese è risultato essere particolarmente sensibile a peronospora con percentuali di infezioni dell'11% in fioritura e sino al 28% prima dell'invasatura, a metà luglio. Le cinque varietà resistenti quali Cabernet Eidos, Cabernet Volos, Merlot Korus, Merlot Kantus e Julius sono rimaste sostanzialmente immuni all'infezione peronosporica, se si escludono tre manifestazioni sporadiche di comparsa di “macchie d'olio fogliari”: la prima, su Cabernet Eidos con il 9% di foglie infette a fine fioritura; la seconda, 3%, su Merlot Korus in prossimità della chiusura del grappolo; la terza su Merlot Kantus, nella fase di acini alla dimensione del granello di pepe.

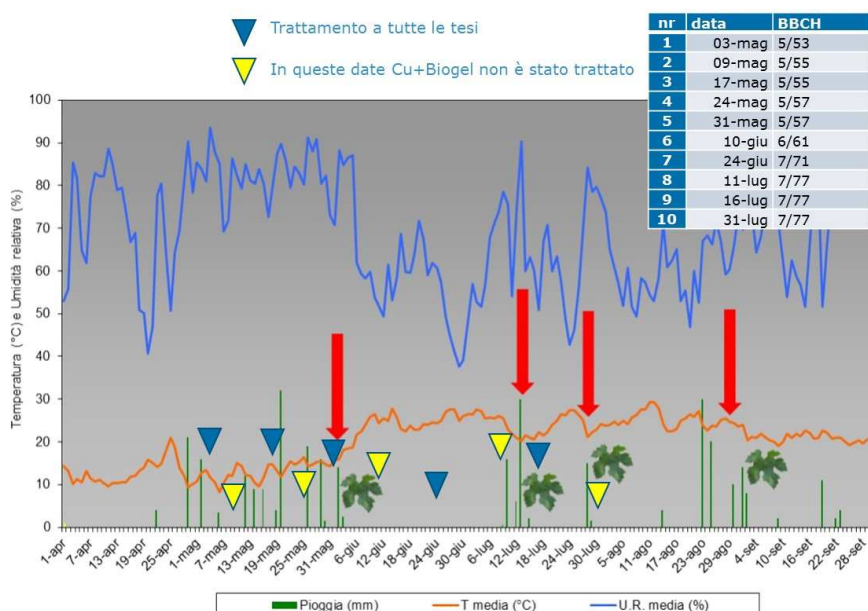
Task 2. Le osservazioni su alcuni vitigni autoctoni tra cui il Maturano presente nel vigneto del CREA-VE di Velletri, hanno evidenziato una fenologia tardiva rispetto ai vitigni resistenti e un grado elevato di suscettibilità verso *Plasmopara viticola*. Inoltre nell'annata 2019 sono stati rilevati anche infezioni di oidio e comparsa su alcune viti di sintomatologie ascrivibili al complesso del mal dell'esca.

Task 3. La determinazione del contenuto di rame in campioni di uve provenienti da vigneti condotti in bio sarà eseguita nei primi mesi del 2020.

CENTRO DI CEREALICOLTURA E COLTURE INDUSTRIALI, Laboratorio di Caserta

WP 5. Valutazione dell'efficacia di un coadiuvante naturale a base di polisaccaridi in associazione a bassi dosaggi di rame per il controllo della peronospora della vite in viticoltura biologica.

Durante la stagione 2019 sono state effettuate 10 applicazioni in vigneto dei formulati in studio. Tuttavia, al fine di verificare le caratteristiche esplicitate dal coadiuvante naturale a base di polisaccaridi (biogel da estratto di carrube), nelle tesi 5 e 6 le viti sono state irrorate a cadenza settimanale, mentre le altre viti ogni 15 giorni. Il grafico che segue evidenzia le date di intervento, i formulati applicati, la fase fenologica delle viti e le condizioni termo-igrometriche verificatesi.



In corrispondenza di ogni applicazione e per tutta la durata della ricerca sono stati eseguiti rilievi per verificare la presenza di sintomi di peronospora su foglie e grappoli. I dati di efficacia sono stati raccolti in accordo con quanto riportato nella Guida EPPO Peronospora vite. L'incidenza di attacco sui grappoli è stata espressa come percentuale di grappoli colpiti su 100 osservati, mentre la gravità dei sintomi è stata valutata secondo le norme EPPO come % di acini colpiti su 100 grappoli/parcella osservati. I dati parcellari di gravità ottenuti sono stati trasformati in valori angolari per renderli elaborabili utilizzando l'analisi statistica ANOVA. I dati di efficacia sono stati calcolati secondo la formula di Abbott. L'efficacia è stata sempre analizzata utilizzando i valori trasformati in arcoseno $\sqrt{\text{valore relativo}}$. Tutti i dati ottenuti sono stati sottoposti all'analisi della varianza e le medie sono state separate seguendo il test di Tukey per $P < 0,05$. Infine, gli eventuali effetti di fitotossicità sulla coltura sono stati valutati utilizzando una scala empirica da 1 (nessun sintomo) a 9 (pianta morta) seguendo le valutazioni della guida EPPO No. 135.

La stagione è stata caratterizzata da una medio/bassa pressione epidemica di *Plasmopara viticola* che ha determinato solo sintomi sulle viti testimone non trattate di entrambe le varietà in studio, come riportato in tabella.

Fiano <i>Foglie</i>			Aglianico <i>Foglie</i>		
Data	Incidenza (%)	Gravità (%)	Data	Incidenza (%)	Gravità (%)
10/6	10%	5%	31/7	15%	< 5%
12/7	14%	5-10%	-	-	-
16/7	20%	5-10%	-	-	-
31/7	18%	< 5%	-	-	-
<i>Grappoli</i>			<i>Grappoli</i>		
31/7	14%	< 5%	-	-	-

La tabella 3 riporta gli apporti di rame che sono stati conseguiti nei diversi trattamenti.

Apporti di Cu⁺⁺ metallo (Dose da etichetta 100 - 150 g/hL)

<i>Cu⁺⁺ dose</i>	<i>Nr. trattamenti</i>	<i>Apporto Cu⁺⁺ metallo (g/ettaro/anno)</i>
Minima	10	3.333
Media	10	3.750
Massima	10	5.000
Minima+Biogel di carrube	10/5	3.333/1.666
Massima+Biogel di carrube	10/5	5.000/2.500

Pertanto si possono dedurre le seguenti prime conclusioni:

- l'annata 2019 è stata caratterizzata da una media/bassa pressione d'inoculo;
- sono emerse differenze di suscettibilità fra i due vitigni saggiati;
- tutti i trattamenti hanno garantito il contenimento della peronospora;
- assume importanza per una gestione attenta il monitoraggio dei parametri climatici che comportano la riduzione del numero di interventi rispetto al comprensorio (10 vs 15 di media del comprensorio). Se si considera l'introduzione del nuovo adesivante (Biogel di carrube) all'interno delle tesi in studio si ha un dimezzamento del numero di interventi (10 vs 5 effettuati nelle tesi con aggiunta di biogel);
- l'importanza della scelta di formulati rameici di nuova concezione che abbiano un basso titolo cuprico rappresenta un tassello fondamentale per la riduzione degli apporti di rame in viticoltura. Come evidenziato nel corso del 2019, nella tesi con dose massima di rame (150 g/hL) associata al Biogel sono stati effettuati 5 interventi e gli apporti di rame sono stati di 2,5 kg/ha/anno ben al disotto del limite dei 4 kg/ettaro/anno.

Pubblicazioni

- 1) N. Bevilacqua, N. Calanducci, F. Cecchini, S. Favale, M. Morassut, P. Pietromarchi, M. C. Serra, D. Tiberi (2019). *First agronomic evaluation of ten resistant vines in the environment of "Castelli romani*. INFOWINE, dicembre 2019. ISSN 1826-1590
- 2) Luigi Tarricone, Francesca Tarricone, Angelo Raffaele Caputo, Gianvito Masi, Sabino Roccotelli, Marika Santamaria, Pasquale Crupi (2020). *Comportamento di vitigni resistenti in ambiente meridionale: primi risultati*. CONAVI 2020, Udine 6-8 luglio 2020 (in valutazione).

Altre attività divulgative

Al fine di definire lo stato di attuazione delle attività CUPROSUP tra le diverse Unità è stata organizzata una riunione di progetto presso il CREA-VE di Velletri in data 17 dicembre 2019. Nella riunione

è stato fatto il punto delle attività per singolo WP e Task evidenziando i risultati preliminari e lo scostamento tra attività prevista e svolta.

MARTEDÌ 17 dicembre 2019
Velletri - Centro ricerca Viticoltura ed Enologia

RIUNIONE DI PROGETTO
PROGETTO CUPROSUP: STRATEGIE ALTERNATIVE ALL'USO DEL RAME IN VITICOLTURA IN FUNZIONE DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI: STATO DELL'ARTE E PROPOSTE FUTURE



PROGRAMMA

INTERVENTI

9.15 - Il progetto CUPROSUP
Luigi Tarricone, CREA Viticoltura ed Enologia, Turi (BA)

9.20 - Adempimenti amministrativi
Viticoltura Linealata - CREA Viticoltura ed Enologia, Turi (BA)

10.0 - WP1
Validazione dell'efficacia di formulati antiperoossiporici alternativi al rame, gestione della chioma, caratterizzazione e monitoraggio dei metaboliti secondari delle uve nella viticoltura biologica in ambiente mediterraneo. Attività 2019 e proposte future
Luigi Tarricone - CREA Viticoltura ed Enologia, Turi (BA)

10.20 - WP 2
Validazione dell'efficacia di formulati ad azione antiperoossiporica alternativi al rame o in associazione/alternanza nella viticoltura veneta. Attività 2019 e proposte future
Fabrizio Collinetti, CREA Viticoltura ed Enologia, Gorizia

11.0 - WP 3
Validazione dell'efficacia di formulati a basso contenuto di rame e bio-stimolanti nel controllo della peronospora della vite nel vivaio viticolo. Attività 2019 e proposte future
Fida Perini, CREA Viticoltura ed Enologia, Arezzo

11.20 - WP 4
Comportamento di vitigni tolleranti o resistenti alle infezioni di *Plasmopora viticola* nell'area vitivinicola dei castelli romani. Attività 2019 e proposte future
Maria Cecilia Serra, CREA Viticoltura ed Enologia, Velletri

12.00 - WP 5
Validazione dell'efficacia di un condizivite naturale a base di polifenoli in associazione: i bio-dosaggi di rame per il controllo della peronospora della vite in viticoltura biologica. Attività 2019 e proposte future
Enesto Laboz - Centro di ricerca Censalcoltura e Colture Industriali, Laboratorio di Caserta (CREA-CTLAB-CE)

12.30 - Discussione generale e proposte operative
13.30 - Tronco di lavoro

Velletri - Centro ricerca Viticoltura ed Enologia, Via Cantina Sperimentale 1

Coordinate GPS: 41.693533 / 12.783755
Punto di contatto: Maria Cecilia Serra, cell.3281680396. Luigi Tarricone cell. 3388984524

Firma del responsabile scientifico