

SCHEDA PROGETTO UNITA' OPERATIVA

1. Titolo del progetto	Riduzione di input di origine extra-aziendale per la Difesa delle coltivazioni BIOlogiche mediante approccio agro-ecologico.
-------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2. Acronimo	DIBIO
--------------------	--------------

3. Titolo del WP o linea di ricerca	STRATEGIE ALTERNATIVE ALL'USO DEL RAME IN VITICOLTURA IN FUNZIONE DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI. Acronimo: CUPROSUP
--------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4. Durata (mesi)	36
-------------------------	-----------

5. Importo € 121.214	Costo progetto U.O. (comprensivo delle spese non ammissibili a finanziamento)	Spesa ammessa	Contributo concesso sulla spesa ammessa. (Mipaaf)
	€ 274.888	€ 121.214	€ 120.002

6. Unità Operativa	Nome Ente	CREA, CENTRO DI RICERCA VITICOLTURA ED ENOLOGIA				
	Tipologia Ente	CREA	Università pubblica	CNR	Privati	Altro (specificare)
		x				
	Indirizzo, telefono, pec	VIA CASAMASSIMA 148 70010 TURI (BA) TEL 08078915711 @ ve.turi@crea.gov.it ve@pec.crea.gov.it W www.crea.gov.it				

7. Responsabile scientifico della U.O.	Nome e Cognome	LUIGI TARRICONE
	Qualifica	RICERCATORE III LIVELLO
	Indirizzo	VIA CASAMASSIMA 148 70010 TURI (BA)
	Telefono	08078915711
	e-mail o altri contatti	ve.turi@crea.gov.it ve@pec.crea.gov.it www.crea.gov.it

8. Curriculum del responsabile scientifico della U.O. e pubblicazioni più significative relative all'argomento (max 1 pag)

Inquadramento professionale:

Ricercatore III livello presso il CREA-VE sede di Turi (BA). Laurea in Scienze Agrarie. Negli A.A. dal 2002/'03 al 2006/'07, è stato docente (Professore a contratto), presso la Facoltà di Agraria di Foggia per il Corso di Laurea triennale in "Viticoltura ed Enologia", di "Gestione del vigneto" (5 CFU, Settore Scientifico Disciplinare AGR/03 - Arboricoltura Generale e Coltivazioni Arboree). Nello stesso C.L., è stato inoltre membro effettivo nelle commissioni esaminatrici di "Ecofisiologia della Vite" e "Viticoltura Generale". Nella stessa Università negli A.A. 2005/'06 e 2006/'07 è stato docente (Professore a contratto) di "Tecnica vivaistica" (2 CFU) nel Corso di Laurea in "Scienze e Tecnologie Agrarie". A seguito di incarico conferito dalla Faculty of AgriSciences dell'Università di Stellenbosch (Sud Africa) il 13/07/2011 è stato nominato (in qualità di esperto) external examiner per la valutazione di una tesi di dottorato in Viticoltura del candidato Dr. Peter J. Raath dal titolo "Effect of varying levels of nitrogen, potassium and calcium nutrition on table grape vine physiology and berry quality". E' stato nominato Supervisor della tesi di Master del Dr. AL-FADHEEL Sadeq Hanoon Bayesh, nell'ambito del Programma di "Master of Science" in "Mediterranean Organic Agriculture nell'anno accademico 2012-2013 dal titolo "Effects of management practices on quantitative/qualitative characteristics of organic table grapes" presso CIHEAM-Bari. E' stato nominato Supervisor di una parte della tesi di dottorato della Dott.ssa Naouel Admane-Djelouah dal titolo "Effect of postharvest pretreatments on organic table grapes stored under eco-friendly modified atmosphere packaging" nel periodo luglio-dicembre 2013 presso CIHEAM-Bari (comunicazione IAM-B del 22 luglio 2013 D-04/713). E' stato nominato Supervisor della tesi di Master della Dr.ssa Zaid Ne'ma Mahmoud Ahmed, nell'ambito del Programma di "Master of Science" in "Mediterranean Organic Agriculture per il periodo gennaio-giugno 2014 dal titolo "The effect of pre-harvest treatments combined with different packaging material on organic table grapes" presso CIHEAM-Bari. E' stato nominato tutor nel 2017 della tesi di PhD del Dr. ALFADHEEL Sadeq Hanoon Bayesh, dal titolo "Sustainable irrigation strategy in organic table grape in Mediterranean Region". Con verbale della Giunta del Dipartimento di Scienze Agrarie, degli Alimenti e dell'Ambiente dell'Università di Foggia del 22/01/2013, gli è stato conferito il titolo di cultore della materia SSSD AGR/03 (Arboricoltura generale e coltivazioni arboree). E' stato nominato tutor nel 2018 della tesi di Master del Dr.ssa Najwane Hamie, dal titolo "Extend Storage Period And Maintain Quality Of Organic Table Grapes Produced In Apulia Region". Ha pubblicato, su riviste scientifiche e su atti di convegni nazionali ed internazionali, 225 lavori sperimentali in viticoltura ed enologia.

Competenze

- Ecofisiologia viticola (scambi gassosi fogliari, scambi gassosi del suolo, microclima vigneto, interazione necto/portinnesto, tecniche di sem forzatura in viticoltura da tavola, concimazione suolo). Studio delle tecniche ecosostenibili di gestione del suolo e della chioma. Gestione vigneti in conduzione biologica.

Partecipazione a comitati scientifici e tecnici

E' stato componente del Comitato tecnico-scientifico del progetto TERGEO (Strumenti innovativi per la divulgazione dei principi di Viticoltura ed Enologia Sostenibile) dell'Unione Italiana Vini. E' stato componente del Organizing Committee dell'8th International Table Grape Symposium (ottobre 2017, Foggia). E' componente del gruppo di lavoro permanente per la protezione delle piante "Sezione materiali di moltiplicazione vite" e "Agricoltura biologica" presso il MIPAAF. E' stato coordinatore del progetto "Tecniche biologiche di produzione e conservazione per la salubrità dell'uva da tavola" acronimo SAL.U.TA (D.M. MIP.A.A.F 24327/7742/09 DEL 22/10/2009). Ha partecipato alla stesura e alla realizzazione del progetto "Metodi di gestione ecosostenibili nella produzione di uve da tavola apirene" acronimo ECO.APIREN (MIPAAF Bando OIGA 15/10/2010). E' stato responsabile scientifico CREA-VE del WP3 del progetto "Sistemi e tecniche agronomiche di adattamento ai cambiamenti climatici in sistemi agricoli biologici" acronimo AGROCAMBIO. E' stato responsabile scientifico CREA-VE nel 2017 del progetto "Rilievi ecofisiologici in viticoltura da tavola biologica" acronimo ECO.FISIO.VIT e nel 2018 del progetto: "Rilievi ecofisiologici in viticoltura da tavola biologica" acronimo ECO.FISIO.VIT 1 (convenzione tra CIHEAM - IAMB e CREA-VE sede di Turi,). Ha partecipato al progetto alla stesura e alla realizzazione del progetto "Prove dimostrative per la valutazione dell'efficacia della linea vite bio CERTIS (convenzione CERTIS EUROPE B.V.-CREA-VE sede di Turi)

Produzione editoriale pertinente (viticoltura biologica)

-L. Tarricone et al. (2013). The role of irrigation on production's characteristics of table grapes variety Italia in organic viticulture. 36th World Congress of Vine and Wine, 2nd-7th June, Bucharest, Romania. ISBN: 979-10-91799-15-7; L. Tarricone et al. (2013). Effects of the irrigation volume on the quantitative and qualitative performance of organic "Italia" table grape grown in Southern Italy. Ciência e Técnica vitivinícola, 104-107; G.Gentilesco et al. (2014). Performance della varietà ad uva da tavola Victoria in coltivazione biologica in relazione a restituzioni idriche differenti. Acta Italus Hortus,13; Masi G. et al. (2013). First results on soil management of organic Midnight Beauty table grapes covered with plastic film in Apulia region. 7th International Table Grape Symposium, Mildura Victoria, Australia 12-14 November 2014: 28-32; L. Tarricone et al. (2013). Irrigation strategy and vine performance of organic "Italia" table grape grown in Apulia region (southern Italy). 7th International Table Grape Symposium, Mildura Victoria, Australia 12-14 November 2014: 97-100; Wieceżyńska J. et al. (2015). Effects of O₃ and high CO₂ application during cold storage on quality of organic table grape (Vitis vinifera L. 'Italia'). Acta Hort. (ISHS) 1071: 575-581. Article number 1071_74; Admane, N. et al. (2015). Application of high carbon dioxide or ozone combined with MAP on organic late-season 'Scarlotta seedless®' table grapes. Acta Hort. (ISHS) 1079:193-199. Article number 1079_21; Garganese, F. et al. (2016) Effect of irrigation management on field and postharvest quality of organic table grapes. Acta Hort. (ISHS) 1144:273-278; Lamaj, F. et al. (2016). Effect of postharvest treatment and quarantine procedure on organic table grape 'Italia'. Acta Hort. (ISHS) 1144:259-266; G. Masi et al. (2016). Gestione biologica del suolo con l'uva apirena Sugrathirteen®. Rivista di Frutticoltura e di Ortofloricoltura n. 3, 40-44; S. H. Bayesh Al-Fadheel et al. (2016). Sustainable irrigation strategy on organic Victoria table grape in Apulia region. XI International Symposium on Integrating Canopy, Rootstock and Environmental Physiology in Orchard Systems. Bologna 28 august - 2 september 2016. Abstract book: 86; S. H. Bayesh Al-Fadheel et al. (2017). Restrizione idrica nella coltivazione biologica dell'uva da tavola Red Globe. Frutticoltura n. 1-2; 26-29; Tarricone, L. et al. (2017). Plastic films and soil management interaction on organic 'Sugrathirteen®' table grapes quality in Apulia region. Acta Hort. (ISHS) 1170:1125-1132; G. Masi et al. (2017). Soil management effect on organic Sugranineteen (Scarlotta seedless®) table grapes quality in Apulia region. 8th International Table Grape Symposium Apulia & Sicily, 1-7 October 2017 Italy. Book of extended Abstracts. 51-52; V. Verrastro, et al. (2018). Integration of IoT and Remote Sensing Technologies on Organic Table Grape Production and Chain-level In Mediterranean Environment. International Symposium on Viticulture: Primary Production and Processing, Istanbul (Turkey), August 12-16, 2018.

9. Competenze e ruolo della U.O. in relazione al progetto

L'attività proposta coinvolge personale del Centro ricerca Viticoltura ed Enologia con le sedi di Turi, Conegliano, Velletri, Gorizia. Il CREA-VE è una struttura di ricerca in campo viti-vinicolo con aree scientifiche di interesse nella conservazione, caratterizzazione e valorizzazione delle varietà di uva da vino e di uva da tavola, promuove tecniche colturali innovative e strumenti per la zonazione. Si occupa di studi fisici, chimici, biologici e sensoriali sulla composizione e trasformazione delle uve con particolare riferimento alla qualità delle produzioni, alla tracciabilità, alla sostenibilità ambientale e sicurezza alimentare.

Nello specifico le azioni complessive che il CREA-VE seguirà sono le seguenti:

- 1) Valutazione dell'efficacia di formulati alternativi al rame quali il chitosano cloridrato (prodotto di base per la protezione delle piante in base al Reg. UE 563/2014), il bicarbonato di potassio, biostimolanti, biofortificanti (prodotti *ecofriendly*) da utilizzare in associazione/alternanza a formulati a basso contenuto di rame (idrossido di rame e altre formulazioni) al fine di ridurre l'apporto complessivo in vigneto ad uva da tavola, da vino e in vivaio.
- 2) Valutazione degli effetti di tecniche di gestione della chioma, quali la defogliazione precoce a livello della zona basale dei tralci, sulla 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.
- 3) Valutazione del comportamento di vitigni tolleranti o resistenti alle infezioni di *Plasmopara viticola*.
- 4) Caratterizzazione fisiologica dei processi fotosintetici e monitoraggio del contenuto in metaboliti secondari delle uve, in viti trattate con bassi dosaggi di rame e/o formulati alternativi o in associazione/alternanza.

L'attività proposta coinvolge personale a tempo indeterminato (dirigenti, ricercatori, tecnologi, tecnici) del CREA-VE così suddiviso per sedi e competenze:

CREA-VE Turi (BA), quota fondi ricerca spesa ammessa: 31.566 €

Il CREA-VE sede di Turi (BA), è una struttura di ricerca in campo viti-vinicolo con aree scientifiche di interesse per le regioni meridionali e mediterranee. Le principali tematiche di ricerca riguardano: studi agronomici dei fattori in grado di influenzare le caratteristiche quali-quantitative della produzione viticola in ambiente caldo-arido; valutazione e individuazione di varietà da vino autoctone e relativi processi di selezione genetico-sanitaria; caratterizzazione dei vitigni su base ampelografica e attraverso indagini bio-molecolari; razionalizzazione delle risorse idriche in viticoltura; studio delle tecniche di semifioritura con film plastici in viticoltura da tavola; studio dell'influenza delle tecniche di produzione con il metodo biologico sui parametri produttivi in viticoltura da vino e da tavola; studio dell'adattamento nell'ambiente meridionale di vitigni da tavola e da vino di nuova introduzione; ricerche, in campo enologico, sui molteplici aspetti in grado di migliorare le produzioni viti-vinicole meridionali.

Nell'ambito del progetto svolgerà attività di rilevazione della incidenza e diffusione di *Plasmopara viticola* nelle tesi gestite con diversi protocolli applicativi antiperonosporici volti a ridurre l'apporto del rame, a effettuare il rilievo di dati viticoli, microclimatici, procederà alla caratterizzazione fisiologica mediante misure di scambi gassosi fogliari e al monitoraggio dei metaboliti secondari delle uve. L'attività di ricerca verrà svolta in viticoltura da tavola e da vino in un areale pugliese caratterizzato da clima mediterraneo.

Personale partecipante: Luigi Tarricone, Ricercatore III liv., Gianvito Masi, Tecnologo III liv., Pasquale Crupi, Ricercatore III liv., Antonio Coletta, Ricercatore III liv., Antonio Domenico Marsico, Ricercatore III liv., Sabino Roccotelli, Operatore tecnico VII liv., Teresa Nobile, Operatore tecnico VII liv., Maria Angela Giannandrea, Collaboratore tecnico, IV liv.. Azienda produttrice di uva da tavola e azienda produttrice di uva da vino, in Puglia in coltivazione biologica che ospiteranno le prove di valutazione dei formulati ad azione antiperonosporica, in base a specifica Convenzione

Publicazioni attinenti al progetto

L. Tarricone et al. (2013). Irrigation strategy and vine performance of organic "Italia" table grape grown in Apulia region (southern Italy). 7th International Table Grape Symposium, Mildura Victoria, Australia 12-14 November 2014: 97-100; Wiczyńska J. et al. (2015). Effects of O₃ and high CO₂ application during cold storage on quality of organic table grape (*Vitis vinifera* L. 'Italia'). Acta Hort. (ISHS) 1071: 575-581. Article number 1071_74; Admane, N. et al. (2015). Application of high carbon dioxide or ozone combined with MAP on organic late-season 'Scaarlotta seedless' table grapes. Acta Hort. (ISHS) 1079:193-199. Article number 1079_21; Garganese, F. et al. (2016) Effect of irrigation management on field and postharvest quality of organic table grapes. Acta Hort. (ISHS) 1144:273-278; Lamaj, F. et al. (2016). Effect of postharvest treatment and quarantine procedure on organic table grape 'Italia'. Acta Hort. (ISHS) 1144:259-266; G. Masi et al. (2016). Gestione biologica del suolo con l'uva apirena Sugrathirteen® Rivista di Frutticoltura e di Ortofloricoltura n. 3, 40-44; S. H. Bayesh Al-Fadheel et al. (2016). Sustainable irrigation strategy on organic Victoria table grape in Apulia region. XI International Symposium on Integrating Canopy, Rootstock and Environmental Physiology in Orchard Systems. Bologna 28 august - 2 september 2016. Abstract book: 86.

CREA-VE, Conegliano, quota fondi ricerca spesa ammessa: 25.253 €

Il CREA-VE sede di Conegliano è una struttura di ricerca in campo viti-vinicolo con aree scientifiche di interesse nella conservazione, caratterizzazione e valorizzazione delle varietà di uva da vino, promuove tecniche colturali innovative e strumenti per la zonazione. Si occupa di studi fisici, chimici, biologici e sensoriali sulla composizione e trasformazione delle uve con particolare riferimento alla qualità delle produzioni, alla tracciabilità, alla sostenibilità ambientale e sicurezza alimentare.

Il gruppo di lavoro di questa unità produttiva collabora al progetto europeo Life "GreenGrapes New approaches for protection in a modern sustainable viticulture: from nursery to harvesting" che si pone l'obiettivo di ridurre la suscettibilità della vite nelle diverse filiere produttive alle malattie fungine e migliorare la biodiversità in vigneto.

Ha collaborato al progetto Core Organic Plus "ReSolVe, Restoring optimal Soil functionality in degraded areas within organic Vineyards" il cui obiettivo era quello di ripristinare condizioni ideali in suoli degradati di vigneti biologici attraverso la gestione del suolo effettuata tramite inerbimenti, sovesci, utilizzo di compost.

Il CREA è stato partner del progetto Core Organic II "Vineman.org - Integration of plant resistance, cropping practices, and biocontrol agents for enhancing disease management, yield efficiency, and biodiversity in organic European vineyards" (36 mesi), che mira a sviluppare/testare sistemi colturali innovativi per la gestione di vigneti biologici in EU, in grado di:

- migliorare il controllo di più comuni malattie delle piante (ad es. downy mildews, muffe polverose, muffa grigia e marciume nero);
- migliorare l'efficacia della produzione di uva in termini di sostenibilità, resa, stabilità e composizione di bacche;
- ridurre la contaminazione da micotossine;
- aumentare la biodiversità microbica nei vigneti e repressività naturale contro le malattie della vite;
- minimizzare l'impatto ambientale dell'agricoltura nelle zone viticole.

Nell'ambito del presente progetto svolgerà attività di rilevazione della incidenza e diffusione di *Plasmopara viticola* nelle tesi gestite con diversi protocolli applicativi antiperonosporici volti a ridurre l'apporto del rame nel vivaismo viticolo.

Personale partecipante: Rita Perria, ricercatore III liv., Paolo Valentini tecnologo III liv. 7 fascia, Mauro D'Arcangelo tecnologo III liv. 4 fascia, Paolo Storchi I Ricercatore, Umberto Lugugnani operatore tecnico VII liv. Azienda vivaistica in cui realizzare le prove in base a specifica Convenzione.

Publicazioni attinenti al progetto:

P. STORCHI, R. PERRIA, P. LORIERI, D. SARRI, M. VIERI (2018). Rationalization of working time and economy of steep slope vineyard management: long term monitoring in the Candia area (Tuscany, Italy). SIXTH INTERNATIONAL CONGRESS ON MOUNTAIN AND STEEP SLOPE VITICULTURE San Cristobal de la Laguna (Isla de Tenerife) – España 26 – 28 de April. 67-72. EDOARDO A.C. COSTANTINIA, MAURIZIO CASTALDINI, MARIA PAZ DIAGO, BRICE GIFFARD, RITA PERRIA, SERGIO PUCCIONI, SAURO SIMONI, SEMIH TANGOLAR, JAVIER TARDAGUILA, NADIA VIGNOZZI, ALESSANDRA ZOMBARDO (2018). Effects of soil erosion on agro-ecosystem services and soil functions: A multidisciplinary study in nineteen organically farmed European and Turkish vineyards. Journal of Environmental Management. 223. 614-624. PERRIA R., Priori S., Storchi P., Costantini E.A.C., Leprini M., Valboa G., Pellegrini S., ZOMBARDO A., PUCCIONI S. (2016). Valutazione del comportamento del vitigno sangiovese su diversi suoli. VI° Convegno nazionale viticoltura, Pisa, 4-7 luglio. Acta Italus Hortus, 19: 29-30. STORCHI P., PERRIA R. (2016). Gestione del vigneto. In Progressi in Viticoltura. Ed. Edises, Napoli: 115-137. Priori S., Bianconi N., Valboa G., Pellegrini S., Leprini M., Perria R., Storchi P., Costantini E.A.C. (2015). Three proximal sensors to map homogeneous harvest zones in Chianti D.O.C.G. (Tuscany, Italy) - The oenological results. European Association Geoscientists and Engineers - Proc. First Conference of Proximal sensing supporting precision agriculture, 6-10 september, Torino. PULETTI N., PERRIA R., STORCHI P. (2014). Unsupervised classification of very high remotely sensed images for grapevine rows detections. European Journal of Remote Sensing, 47: 45-54. Storchi P., Perria R., Sarri D., Rimediotti M., Vieri M. (2013). Comparative assessment of different sensing technologies for mapping the vineyards. 1st Int. Workshop Vineyard Mechanization and Grape and Wine Quality, Piacenza. Acta Horticulturae, 978: 71-76. Vieri M., Sarri D., Rimediotti M., Perria R., Storchi P. (2013). The new architecture in the vineyard system management for variable rate technologies and traceability. 1st Int. Workshop Vineyard Mechanization and Grape and Wine Quality, Piacenza. Acta Horticulturae, 978: 47-53.

CRE-VE, Gorizia, quota fondi ricerca spesa ammessa: 27.273 €

Il CREA-VE sede di Gorizia è una struttura di ricerca attiva in diverse aree quali: studio del suolo e delle risorse idriche (cartografia digitale e idrologia dei suoli applicata ai sistemi colturali ed agroforestali); gestione sostenibile delle colture e sistemi colturali a basso impatto (vocazionalità e gestione degli agro ecosistemi); nutrizione delle piante e mezzi tecnici (uso di fertilizzanti e riconversione di biomasse di scarto, determinazione componenti nelle matrici, caratterizzazione e valorizzazione dei fertilizzanti per la qualità ambientale e la sicurezza alimentare; fisiologia delle produzioni agrarie (fisiologia dello sviluppo vegetale in relazione agli input idrici e nutrizionali); studi di zonazione viticola.

Nell'ambito del presente WP, questa Unità Operativa svolgerà attività di rilevazione della incidenza e diffusione di *Plasmopara viticola* in aziende viticole del BIODISTRETTO VENEZIA nelle tesi gestite con diversi protocolli applicativi antiperonosporici volti a ridurre l'apporto del rame.

Personale partecipante: Liviana Leita Dirigente di ricerca I livello, Claudio Mondini ricercatore III livello, Fabrizio Golinelli Ricercatore III livello, Pierpaolo Cantone Collaboratore tecnico IV livello. Aziende vitivinicole del Biodistretto Venezia con cui si stipulerà specifica Convenzione per la realizzazione delle prove in vigneto.

Publicazioni attinenti al progetto:

Leita L., De Nobili M., Muhlbachova G., Mondini C., Marchiol L., Zerbi G. 1995. Bioavailability and effects of heavy metals on soil microbial biomass survival during laboratory incubation. Biology and Fertility of Soils 19, 103-108.

-Leita L., Mondini C., De Nobili M. Simoni A., Sequi P. 1998. Heavy metal content in xylem sap (*Vitis vinifera*) from mining and smelting areas. Environmental Monitoring and Assessment 50, 189-200.

-Leita L., De Nobili M., Mondini C., Muhlbachova G., Marchiol L., Bragato G., Contin M. 1999. Influence of inorganic and organic fertilization on soil microbial biomass, metabolic quotient and heavy metal bioavailability. Biology and Fertility of Soil 28, 371-376

-Contin M., Mondini C., Leita L., De Nobili M. 2007. Enhanced soil toxic metal fixation in Iron (Hydr)oxides by redox cycles. Geoderma 140 (2007) 164 – 175.

-Margon A., Pastrello A., Mosetti D., Cantone P. Leita L. 2009. Interaction between diclofenac and Soil Humic Acids. Soil and Sediment Contamination 18 Issue 4 Juli 2009 pp 489 – 496.

-Leita L., Margon A., Pastrello A., Arcon I., Contin M., Mosetti D. 2009. Soil humic acids may favour the persistence of hexavalent chromium in soil. Environmental Pollution 157 (2009):1862 – 1866.

- Leita L., Margon A., Sinicco T., Mondini C. 2011. Glucose Promotes the Reduction of hexavalent chromium in soil. Geoderma 164 (2011): pp 122 – 127.

-Margon A., Sinicco T., Mondini C., Leita L. 2011. Hexavalent chromium in soil: dynamics and response of microbial biomass size and activity. Fresenius Environmental Bulletin Vol. 20 pp 2764 – 2769.

- Valentini M., Ritota M., Cafiero C., Cozzolino S., Leita L., Sequi P. 2011. The HRMAS-NMR tool in foodstuff characterisation. Magnetic Resonance in Chemistry. DOI 10.1002/mrc.2826.

- Ritota M., Cafiero C., Cozzolino S., Leita L., Sequi P. and Valentini M. 2012. Foodstuff Quality Evaluation by Magnetic Resonance Imaging Spectroscopy Acta Horticulturae 934. pp 151 – 158.

CREA-VE, Velletri, quota fondi di ricerca: 25.253 €

Il CREA-VE, Laboratorio di Velletri, effettua ricerche enologiche per l'ottenimento di vini caratterizzati da elevata salubrità, compatibili con le produzioni agrarie provenienti anche dal metodo biologico; in tal modo il CREA-VE di Velletri, ha acquisito una competenza specifica nell'uso delle tecnologie innovative, elaborate secondo la normativa vigente, riferita anche alla viticoltura biologica, attuate in pre e post raccolta per la produzione di differenti tipologie di vini speciali (passiti, spumanti metodo classico e/o charmat).

Queste ricerche hanno consentito la messa a punto di protocolli di vinificazione innovativi finalizzati in particolare alla valorizzazione di vitigni autoctoni sia in produzione convenzionale che in regime di biologico/biodinamico.

Inoltre, sempre nell'ottica di produrre uve ad elevato valore nutrizionale, il Centro ha maturato un'esperienza consolidata, nella produzione di succhi di uva monovarietali utilizzando tecnologie innovative di microfiltrazione, estrazione a bassa temperatura e tecniche sottrattive dell'ossigeno (già in essere presso i nostri laboratori) per l'ottenimento di bevande dalle caratteristiche innovative con maggior contenuto di sostanze bioattive ed aromatiche proprie della varietà di origine, caratterizzate da elevata shelf-life e stabilità microbiologica.

In relazione allo studio di tecniche agronomiche eco-compatibili in viticoltura è stato realizzato un vigneto sperimentale con vitigni resistenti iscritti nel Registro Nazionale delle Varietà di Vite.

Recentemente il CREA VE di Velletri ha intrapreso studi e ricerche nel campo dei sottoprodotti dell'azienda enologica, finalizzate allo studio di molecole diverse (come i betaglucani) destinate all'industria alimentare, farmaceutica e cosmetica. L'attività svolta ha consentito di produrre diverse pubblicazioni.

In questo progetto effettuerà la valutazione in un ambiente dell'Italia centrale (area dei Castelli romani) del comportamento di vitigni resistenti alle infezioni di *Plasmopara viticola*, in assenza di trattamenti a base di rame o con un numero ridotto di interventi.

Personale partecipante: Maria Cecilia Serra, Tecnologo III liv., Nicola Calanducci CTER IV liv., Massimo Morassut CTER IV liv. 2^a fascia, Domenico Tiberi CTER VI liv.

Pubblicazioni attinenti al progetto:

- AIAM 2014 "Determinazione dell'impronta carbonica dei sottoprodotti della vinificazione e loro valenza biologica" Noemi Bevilacqua, Massimo Morassut, Maria Cecilia Serra, Francesca Cecchini - Ingegneria dell'ambiente 3/2017. Rivista online del Politecnico di Milano, ISSN 2420_8256
- "Viticulture, Enology and Climate Change in the Castelli Romani Area" Calanducci N., Serra M.C. SIVE Società Italiana di Viteicoltura ed Enologia www.infowine.com, 2017, n 11/2 . ISSN 1826-1590
- "Ecological footprint of different grape cultivars in Central Italy" Serra M.C., Casadei G., Bevilacqua N., Cecchini F., Calanducci N., Morassut M.
- 18° Convegno Nazionale di Agrometeorologia AIAM 2015 "Agrometeorologia per nutrire il pianeta: acqua, aria, suolo, piante, animali" Fondazione Edmund Mach - San Michele all'Adige TN 9-12 giugno 2015 ISBN 978-88-7843-043-3
- Meteorological factors influence on the polyphenols content and antiradicals activity of "vendemmiaverde" harvest; Cecchini F., Giannini B., Morassut
- "Analysis of the effect of the climate change on three vine varieties produced in Castelli Romani" Moretti S., Cecchini F., Serra M.C., Pulicati M.: Atti Convegno Internazionale AMPELOS 2013, Santorini 30-31 May Greece;
- "Canopy microclimate: The effect of exposure on the nutraceutic properties of Vitisvinifera L cv Dolcetto grape berries; Cecchini F., Giannini B., Serra M.C., Moretti S. Enoforum 2013, 7 - 9 May, Arezzo Italy;
- "Fattori Meteorologici e Comportamento Fenologico Di 10 Vitigni Nell'area Viticola Dei Castelli Romani" Massimo Morassut, Giorgio Casadei, Maria Cecilia Serra Atti AIAM 2012
- METEOROLOGIA DI ROMA Serra M.C., Beltrano M.C.: Capitolo: "L'archivio aerobiologico e la valorizzazione delle collezioni di organismi animali, vegetali e microrganismi presenti nei Centri e nelle Unità di Ricerca del CRA" 2012
- Carbone K., Giannini B., Serra M.C., Cecchini F.: "Influenza dell'Uncinula necator sulle caratterizzazioni fenotipiche, sul profilo polifenolico e sul potenziale antiradicalico di uve dolcetto" 2011 CISETA 10° Congresso italiano di scienza e tecnologia degli alimenti.
- Serra M.C., Alilla R.: "Meteorological influences on Chardonnay and Cabernet-Sauvignon grapevine phenology and growth"; Atti convegno: GiESCO 2011 - Asti.

CREA - Centro di ricerca Cerealicoltura e Colture Industriali, Laboratorio di Caserta

CREA-CI LAB-CE, quota fondi di ricerca: 11.869 €

Nella sede CREA-CI di Caserta è operante un Centro di Saggio per la valutazione dell'efficacia di fitofarmaci istituito con D.M. n. 3600 nel 2004.

Il responsabile dell'UO Dott. E. Lahoz ha svolto oltre 200 prove di efficacia di fungicidi nei confronti dei patogeni di vite, piante orticole e industriali. Per tale attività dispone di tutte le attrezzature certificate e tarate idonee a svolgere tale attività sperimentale.

Personale partecipante: Ernesto Lahoz; Dirigente di ricerca, Francesco Raimo Ricercatore; Michele Cermola CTER, Giovanni Scognamiglio, CTER, Maria Rosaria Sicignano, Operatore tecnico.

Nel progetto si vuole implementare l'uso di un coadiuvante naturale preparato partendo dalle carrube formulato con additivi naturali. L'uso proposto è l'aggiunta ai prodotti antiperonosporici rameici e biologici con lo scopo di ridurre il numero di applicazioni e/o le quantità di rame da utilizzare grazie alla sua funzione di adesivante che ne allunga la persistenza. L'applicazione innovativa è applicabile in tutte le aziende che usano prodotti a base di rame e non solo nei calendari di contenimento delle malattie.

La collaborazione con il CNR ISASI (Istituto di Scienze Applicate e Sistemi Intelligenti "Eduardo Caianiello") di Pozzuoli, consentirà di produrre osservazioni microscopiche e microanalitiche sui campioni trattati con il biogel. Il biogel invece è stato messo a punto come formulazione nell'ambito del progetto di ricerca di base PON Laboratorio Pubblico privato, MaREA (Materiali Avanzati per la Ricerca ed il comparto Agroalimentare).

Pubblicazioni attinenti al progetto:

- Ernesto Lahoz, Paola Tarantino, Pasquale Mormile, Mario Malinconico, Barbara Immirzi, Michele Cermola, Raffaele Carrieri. 2018. Evaluation of a new natural adjuvant obtained from locust bean gum to reduce the amount of copper necessary to control downy mildew of grapevine. *Journal of Plant Diseases and Protection*; Volume 125, Issue 3, pp 287–297.
- Sorrentino R., Lahoz E., Mormile P., Malinconico M., Immirzi B., Cermola M., Carrieri R. Reduction of copper rates to control downy mildew of potato and tomato using a biological sticker derived from locust bean gum and its action on copper persistence on leaves. Submitted to *Crop Protection*.
- Carrieri R., Raimo F., Pentangelo A., Lahoz E., 2013. *Fusarium proliferatum* and *Fusarium tricinctum* as causal agents of pink rot of onion bulbs and the effect of soil solarization combined with compost amendment in controlling their infection in field. *Crop Protection* 43: 31-37.
- Morra, L., Carrieri, R., Fornasier, F., Mormile, P., Rippa M., Baiano. S., Cermola, M., Piccirillo, G., Lahoz, E. 2018 - Solarization working like a "solar hot panel" after compost addition sanitizes soil in thirty days and preserves soil fertility. *Applied Soil Ecology* 126; 65-74.

10. Descrizione della ricerca

10.1 Descrizione.

L'agricoltura, la sua storia, è da sempre legata ai cambiamenti climatici ed anche la nostra viticoltura, nel particolare, si deve preparare ed adeguare al repentino cambiamento climatico molto più velocemente di quanto non si sia previsto in passato. Piovosità a carattere sempre più marcatamente torrentizio, variazioni significative ed improvvise di temperatura e umidità dell'aria incidono fortemente sui cicli vegetativi delle piante, sulla qualità e quantità della produzione e, non da ultimo, sul mantenimento degli equilibri ambientali degli ecosistemi suolo ed acqua in particolare. E' incontrovertibile affermare che la situazione climatica in essere ha favorito, favorisce e favorirà l'insorgenza di malattie che vanno controllate mediante l'impiego di prodotti fitoiatrici che, se da un verso esplicano la loro azione con efficienza, dall'altro potrebbero essere dannosi per ecosistemi e minare la salute umana ed animale. Ed è su quest'ultimo aspetto che, accolto il parere dell'EFSA (i.e. *Reasoned opinion - Review of the existing maximum residue levels for copper compounds according to Article 22 of Regulation EC 396/2005*; E.J. doi10:2903/j.efsa.2018.5112), la Commissione Europea sta per ratificare il limite di 4 kg/ettaro/anno di rame applicabile per le colture biologiche, con possibile lissage di 28 kg/ha complessivi nel lasso temporale di sette anni. Nel primo regolamento biologico europeo del 1991 è stato sancito un utilizzo massimo di 8 kg per ettaro e anno, ridotto nel 2006 a 6 kg/ha/anno, limite conservato a tutt'oggi (regolamento biologico (CE) n. 889/2008). La recentissima iniziativa restrittiva, seppure supportata da evidenze scientifiche nel documento EFSA, penalizza fortemente produzioni ad alto reddito, la viticoltura in particolare, che richiedono prioritariamente trattamenti con prodotti rameici per il controllo delle ampelopatie. Se tuttavia la proposta di restrizione nell' utilizzo dei composti di rame appare condivisibile nelle finalità di minimizzare il rischio di compromissione della salubrità dei prodotti e derivati e di ecosistemi, è altrettanto ragionevole e necessario proporre alternative che, a fronte delle conseguenze avverse del cambiamento climatico, richiederebbero addirittura interventi più frequenti e corposi con prodotti fitoiatrici.

L'adozione di pratiche agricole innovative e coniugate anche ai criteri propri dell'agricoltura di precisione possono certamente portare a contrastare quelle ricadute negative riscontrabili sia sulla quantità e qualità della produzione che sul sistema agroambientale in genere. Ed è proprio con tale finalità, adesa anche all'urgenza di rispondere alle necessità che il cambiamento climatico impone, diventa prioritaria la collaborazione tra enti di ricerca ed operatori del settore viticolo, connubio garante della più elevata efficienza operativa. Secondo i dati SINAB (2017) la superficie a vite coltivata in Italia con metodo biologico interessa 105.384 ettari di cui 103.202 destinati alla viticoltura da vino (incremento del 1,8% rispetto ai dati 2016) e 2.177 ettari dedicati alla viticoltura da tavola (decremento del 3,5% rispetto ai dati 2016). La regione con la maggior superficie destinata alla viticoltura biologica è la Sicilia con 35.939 ettari, seguita dalla Puglia con 16.237 ettari, dalla Toscana (13.447 ettari), Marche (5.325 ettari), Veneto (4.728 ettari) e Calabria (4.443 ettari). Dal punto di vista tecnico scientifico la peronospora della vite, causata da *Plasmopara viticola* (Berk. et Curt.) Berlese e De Toni, rappresenta una delle maggiori ampelopatie nelle aree vitate caratterizzate da condizioni climatiche con elevata umidità dell'aria e abbondanti precipitazioni nel periodo primavera-estivo. Tuttavia gli effetti del cambiamento climatico si stanno manifestando in una variabilità meteorica per cui ad annate caratterizzate da assenza o ridotta presenza di infezioni si alternano annate in cui l'elevata presenza di infezioni di peronospora sia primarie che secondarie, determinano riduzioni consistenti della produzione, specie in vigneti ad uva da vino e da tavola condotti in biologico.

I prodotti a base di rame sono ancora oggi largamente utilizzati nel contenimento delle malattie ad eziologia fungina. Partendo dalla sua scoperta nel 1761 per circa 100 anni è stato l'unico presidio per il contenimento degli oomiceti, in particolare di *Plasmopara viticola* sulla vite. In ogni caso affinché si possa avere una buona efficacia oggi i composti del rame sono utilizzati in miscela o in alternanza con molecole con altri meccanismi di azione (citotropicità, sistemicità, affinità per le cere, etc). Se questa possibilità esiste per l'agricoltura integrata, il rame è ancora il principale strumento di contenimento nel settore biologico, anche se con restrizioni riportate nel regolamento europeo (889/2008), che permette l'uso massimo di 30 kg ad ettaro di rame in un quinquennio (media 6 kg ha⁻¹ per anno, che diventeranno 4 kg ha⁻¹ per anno). Oggi, quindi, è previsto che ogni Stato membro possa autorizzare in deroga il superamento del limite in un dato anno, a condizione che la quantità media effettivamente impiegata sia rispettata nel quinquennio.

Questo apporto massimo è vincolo obbligatorio anche per le aziende aderenti ai programmi agroambientali, ma lo si vuole estendere a tutte le tipologie di produzione. D'altra parte, è chiaro, però, che nelle annate come il 2014 o il 2018 particolarmente favorevoli allo sviluppo dei patogeni l'uso tradizionale del rame porta ad aumentarne le quantità e ad ottenere, comunque risultati insoddisfacenti. In questo periodo, quindi, il rame è oggetto di nuovo interesse per 2 ragioni concorrenti: da una parte, come detto, è uno dei pochi strumenti ammessi in agricoltura biologica, ma d'altra parte ci sono preoccupazioni circa il suo profilo eco-tossicologico legato alla sua permanenza nel suolo. Il numero e l'intervallo tra due applicazioni dipendono da diversi fattori: dalla velocità di crescita delle piante, dal dilavamento dovuto alle piogge, dal rischio di infezione, dalla pressione della malattia e dalla qualità della distribuzione del prodotto sulle foglie. Un ruolo importante può essere giocato dai coadiuvanti che possono incrementare significativamente la capacità di coprire uniformemente le foglie, l'assorbimento e la quantità di prodotto da applicare per anno di coltivazione. In questo quadro cercare strade innovative che possano ridurre le quantità di rame da utilizzare mantenendo o migliorandone l'efficacia sembra un obiettivo fondamentale, principalmente per le aziende biologiche, ma anche per tutti gli operatori agricoli.

Ad oggi questa problematica va affrontata con più mezzi. Questo dovrebbe permettere, nel breve periodo, la massimizzazione della efficienza dei trattamenti rameici, nel medio periodo di raccogliere evidenze per le contrattazioni UE sulle deroghe all'uso di rame. La proposta progettuale mira alla massimizzazione dell'efficienza di applicazione dei prodotti rameici e nella individuazione di alternative percorribili per gli anni a venire con uso di rame in deroga a limiti ad oggi vigenti attraverso la stima di risposte alle proiezioni di andamenti climatici.

E' noto che l'utilizzo da oltre cento anni di agro-farmaci contenenti rame ha portato all'accumulo di questo metallo pesante nel suolo (da 100 a 1500 mg Cu kg⁻¹ di suolo) dato che il rame non viene metabolizzato dai microorganismi del suolo e viene solo allontanato dagli strati superficiali per l'azione dilavante della pioggia. L'accumulo eccessivo di rame nel suolo determina una serie di azioni negative tra cui una riduzione delle popolazioni di carabidi e di lombrichi, alterazioni metaboliche ed enzimatiche, riduzione del pH del suolo e in casi estremi minore sviluppo delle viti. L'Unione Europea ha voluto pertanto disciplinare l'utilizzo del rame in agricoltura biologica con il Regolamento UE 473/2002 (Commissione Europea 2002) e il MiPAAF, ha dettato le condizioni d'uso relative al rame (allegato II, punto 6, Reg. CE 889/08), che prevedono che siano "consentiti solo gli usi come battericida e fungicida nel limite massimo di 6 kg di rame per ettaro per anno".

Il rame è quindi una delle sostanze candidate alla sostituzione, ai sensi del reg. CE 1107/2009, in virtù del suo impatto ambientale sul terreno in quanto metallo pesante. Attualmente è in discussione la riduzione di tale limite a 4 kg/ha per anno.

Alla luce di tali considerazioni è necessario aumentare le conoscenze sull'impiego del rame in viticoltura bio con attività di ricerca volte a valutare l'azione di formulati ad azione antiperonosporica alternativi al rame o da utilizzare in combinazione, in modo da ridurre l'apporto complessivo del rame nei suoli.

Diversi studi hanno identificato una serie di composti naturali in grado di esplicare un controllo su *Plasmopara viticola*. Le azioni integrate che il CREA-VE intende porre in atto sono rivolte sia a valutare gli effetti della tecnica agronomica di gestione della chioma che diversi protocolli di controllo fitosanitario di *Plasmopara viticola*.

Nello specifico le azioni previste sono le seguenti:

- 1) Valutazione dell'efficacia di formulati alternativi al rame quali il chitosano cloridrato (prodotto di base per la protezione delle piante in base al Reg. UE 563/2014), il bicarbonato di potassio, biostimolanti, biofortificanti (prodotti ecofriendly) da utilizzare in associazione/alternanza a formulati a basso contenuto di rame (idrossido di rame e altre formulazioni) al fine di ridurre l'apporto complessivo in vigneto ad uva da tavola, da vino e in vivaio.
- 2) Valutazione degli effetti di tecniche di gestione della chioma, quali la defogliazione precoce a livello della zona basale dei tralci, sulla 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.
- 3) Valutazione del comportamento di vitigni tolleranti o resistenti alle infezioni di *Plasmopara viticola*.
- 4) Caratterizzazione fisiologica dei processi fotosintetici e monitoraggio del contenuto in metaboliti secondari delle uve, in viti trattate con bassi dosaggi di rame e/o formulati alternativi o in associazione/alternanza.

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 per peronospora fornito da centraline meteo installate nei vigneti oggetto di studio.

Nelle diverse tesi verrà 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 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.

La ricerca verrà realizzata in diversi vigneti e varietà ad uva da vino distribuite in diverse aree regionali italiane, in un vigneto ad uva da tavola condotto in biologico e in un vivaio di viti. Le aree geografiche su cui si concentreranno le attività saranno le seguenti: area veneta presso aziende viticole del Biodistretto Venezia, due aree dell'Italia centrale (Toscana e Lazio) in vigneti ad uva da vino e in vivaio e in un'area meridionale (Puglia) sia in uva da vino che su uva da tavola (vigneti sottoposti alla tecnica della semi-forzatura con film plastico su varietà a maturazione media e/o medio-tardiva).

L'attività del CREA-CI LAB-CE sarà così articolato:

- Attività in vigneto:

Saranno effettuate 4 prove sperimentali (2 per anno) per confrontare protocolli di difesa standard con la difesa con i prodotti a calendario prolungato o con dosi ridotte di rameico e/o dei principi attivi per il biologico. I rilievi riguarderanno incidenza, gravità e intensità dei sintomi delle principali malattie e l'efficacia nel contenimento di questi parametri. Su alcune prove saranno valutati anche i parametri biometrici e produttivi.

- Attività di campo:

Presso il CNR ISASI di Pozzuoli saranno effettuate le osservazioni al microscopio a scansione (SEM) e le microanalisi sulle foglie trattate con le miscele biogel-principio attivo. Le attività saranno definite mediante convenzione ad hoc per l'utilizzo dell'attrezzatura e cessione del prodotto biogel.

10.2 Obiettivi specifici;

Il progetto è indirizzato al settore viticolo (vivaiismo, uva da vino e uva da tavola) e si prefigge l'obiettivo di individuare strategie operative, formulati alternativi o 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 l'uso del rame in viticoltura, in modo da affrancare totalmente o parzialmente gli operatori del comparto biologico dall'impiego di prodotti a base rameica.

La peronospora della vite, causata da *Plasmopara viticola* (Berk. et Curt.) Berlese e De Toni, rappresenta una delle maggiori ampelopatie nelle aree vitate caratterizzate da condizioni climatiche con elevata umidità dell'aria e abbondanti precipitazioni nel periodo primaverile-estivo. Tuttavia anche in ambiente caldo-arido mediterraneo, quale quello dell'Italia meridionale e in particolare in Puglia, ad anni caratterizzati da assenza o ridotta presenza di infezioni si assiste ad annate in cui l'elevata presenza di infezioni di peronospora sia primarie che secondarie, determina riduzioni consistenti della produzione, specie in vigneti ad uva da vino e da tavola condotti in biologico.

I diversi agrofarmaci a base di rame rappresentano i prodotti più utilizzati nella difesa della vite, specialmente in viticoltura biologica. E' noto che l'utilizzo da oltre cento anni di agro-farmaci contenenti rame ha portato all'accumulo di questo metallo pesante nel suolo (da 100 a 1500 mg Cu kg⁻¹ di suolo) dato che il rame non viene metabolizzato dai microorganismi del suolo e viene poco o nulla allontanato dagli strati superficiali per l'azione dilavante della pioggia. L'accumulo eccessivo di rame nel suolo determina una serie di azioni negative tra cui una riduzione delle popolazioni di carabidi e di lombrichi, alterazioni metaboliche ed enzimatiche, riduzione del pH del suolo e in casi estremi minore sviluppo delle viti. L'Unione Europea ha voluto pertanto disciplinare l'utilizzo del rame in agricoltura biologica con il Regolamento UE 473/2002 (Commissione Europea 2002) e il MiPAAF, ha dettato le condizioni d'uso relative al rame (allegato II, punto 6, Reg. CE 889/08), che prevedono che siano "consentiti solo gli usi come battericida e fungicida nel limite massimo di 6 kg di rame per ettaro per anno".

Il rame è quindi una delle sostanze candidate alla sostituzione, ai sensi del reg. CE 1107/2009, in virtù del suo impatto ambientale sul terreno in quanto metallo pesante. Attualmente è in discussione la riduzione di tale limite a 4 kg/ha per anno.

Alla luce di tali considerazioni è necessario aumentare le conoscenze sull'impiego del rame in viticoltura biologica con attività di ricerca volte a valutare l'azione di formulati ad azione antiperonosporica alternativi al rame o da utilizzare in combinazione, in modo da ridurre l'apporto complessivo del rame nei suoli.

Diversi studi hanno identificato una serie di composti naturali in grado di esplicitare un controllo su *Plasmopara viticola*. Le azioni integrate che il CREA-VE, intende porre in atto nell'ambito del progetto CUPROSUP sono rivolte sia a valutare gli effetti della tecnica agronomica di gestione della chioma che diversi protocolli di controllo fitosanitario di *Plasmopara viticola*.

Nello specifico le azioni combinate previste sono le seguenti:

- 1) Valutazione degli effetti di tecniche di gestione della chioma, quali la defogliazione precoce a livello della zona basale dei tralci, sulla modifica del microclima della chioma, in modo da creare condizioni termo-igrometriche meno favorevoli alle infezioni di *Plasmopara viticola* con miglioramento dell'efficienza del trattamento fitosanitario.
- 2) Valutazione dell'efficacia di formulati ad azione antiperonosporica alternativi al rame da utilizzare in associazione/alternanza a formulati a basso contenuto di rame (idrossido di rame e altre formulazioni) al fine di ridurre l'apporto complessivo in vigneto. Verranno testati formulati diversi quali il chitosano cloridrato, il bicarbonato di potassio, biostimolanti, (prodotti naturali "ecofriendly" suscettibili di verifica sperimentale in biologico).
- 3) 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.
- 4) Caratterizzazione delle uve in base al contenuto di metaboliti secondari (polifenoli, antociani, etc.).

I diversi programmi di gestione degli interventi fitoiatrici per il controllo di *Plasmopara viticola* saranno guidati in base alle indicazioni fornite da un sistema di supporto alle decisioni (DSS) basato su un modello previsionale per peronospora fornito da stazione agroclimatica da installare nei vigneti oggetto di ricerca.

Nelle diverse tesi verrà 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 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.

Con l'attività affidata al CREA-CI LAB-CE si vuole implementare l'uso di un coadiuvante naturale preparato partendo dalle carrube formulato con additivi naturali. L'uso proposto è l'aggiunta ai prodotti antiperonosporici rameici e biologici con lo scopo di ridurre il numero di applicazioni e/o le quantità di rame da utilizzare grazie alla sua funzione di adesivante che ne allunga la persistenza. L'applicazione innovativa è applicabile in tutte le aziende che usano prodotti a base di rame e non solo nei calendari di contenimento delle malattie.

10.3 Piano di attività;

WP 1. VALUTAZIONE DELL'EFFICACIA DI FORMULATI ANTIPERONOSPORICI ALTERNATIVI AL RAME, GESTIONE DELLA CHIOMA, CARATTERIZZAZIONE FISILOGICA E MONITORAGGIO DEI METABOLITI SECONDARI DELLE UVE NELLA VITICOLTURA BIOLOGICA IN AMBIENTE MEDITERRANEO

WP Leader: Luigi Tarricone, CREA-VE, Turi

Il WP 1 prevede le seguenti attività ripartite in 3 Task.

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

Leader della Task 1: Angelo Raffaele Caputo (CREA-VE, Turi)

Altri partecipanti: Luigi Tarricone, Ricercatore III Livello, Gianvito Masi, Tecnologo III Livello, Pasquale Crupi, Ricercatore III livello, Antonio Coletta, Ricercatore III livello, Antonio Domenico Marsico, Ricercatore III livello, Sabino Roccotelli, Operatore tecnico VII Livello, Teresa Nobile, Operatore tecnico VII livello, Maria Angela Giannandrea, Collaboratore tecnico, IV Livello. Azienda produttrice di uva da tavola in Puglia in coltivazione biologica che ospiterà le prove di valutazione dei formulati ad azione antiperonosporica, in base a specifica Convenzione.

La task 1 prevede la valutazione dell'efficacia di formulati ad azione antiperonosporica alternativi al rame da utilizzare in associazione/alternanza a formulati a basso contenuto di rame (idrossido di rame e altre formulazioni) al fine di ridurre l'apporto complessivo in vigneto. Verranno testati formulati diversi quali il chitosano cloridrato, il bicarbonato di potassio, biostimolanti, (prodotti naturali "ecofriendly" suscettibili di verifica sperimentale in biologico).

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 dalla centralina meteo da installare in vigneto.

Nelle diverse tesi verrà 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 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. Inoltre verranno eseguite le analisi residuali relative al rame.

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 nella viticoltura da vino bio in ambiente mediterraneo.

Leader della task 2: Gianvito Masi, CREA-VE, Turi.

Altri partecipanti: Luigi Tarricone, Ricercatore III Livello, Angelo Raffaele Caputo, Tecnologo III Livello, Pasquale Crupi, Ricercatore III livello, Antonio Coletta, Ricercatore III livello, Antonio Domenico Marsico, Ricercatore III livello, Sabino Roccotelli, Operatore tecnico VII Livello. Azienda vitivinicola a conduzione biologica in Puglia con cui si stipulerà specifica Convenzione per la realizzazione delle prove in vigneto.

La task 2 prevede la valutazione dell'efficacia di formulati ad azione antiperonosporica alternativi al rame o in associazione/alternanza a formulati a basso contenuto del metallo (idrossido di rame e altre formulazioni) al fine di ridurre l'apporto complessivo in vigneto in associazione alla tecnica della defogliazione precoce del tratto basale del germoglio. Verranno testati formulati diversi quali il chitosano cloridrato, il bicarbonato di potassio, biostimolanti (prodotti naturali "ecofriendly" suscettibili di verifica sperimentale in biologico).

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 dalla centralina meteo installata in vigneto.

Nelle diverse tesi verrà 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 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. Inoltre verranno eseguite le analisi residuali relative al rame.

Le prove verranno eseguite presso un vigneto ad uva da vino a conduzione biologica in Puglia su una varietà rappresentativa (da individuare tra Aglianico, Primitivo e Nero di Troia).

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.

Leader della task 3: Pasquale Crupi (CREA-VE, Turi).

Altri partecipanti: Tarricone Luigi, Ricercatore III Livello, Angelo Raffaele Caputo, Tecnologo III Livello, Gianvito Masi Tecnologo III livello, Antonio Coletta, Ricercatore III livello, Antonio Domenico Marsico, Ricercatore III livello, Sabino Roccotelli, Operatore tecnico VII Livello, Maria Angela Giannandrea, Collaboratore tecnico, IV Livello.

Sebbene *Vitis vinifera* presenti un'alta tolleranza agli effetti della somministrazioni fogliari di formulati rameici pur con

una certa variabilità varietale in termini di fitotossicità (per Sangiovese viene riportata una soglia di 200 mg kg⁻¹) i dati bibliografici riportano comunque una riduzione dell'attività fotosintetica, del tasso di crescita dei germogli e di conseguenza una riduzione della qualità delle uve (minore grado rifrattometrico e dotazione polifenolica).

Ai fini della valutazione dello stato fisiologico delle viti delle tesi trattate con formulati alternativi al rame o in associazione/alternanza, saranno 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. I rilievi saranno eseguiti prima e dopo alcuni giorni dal trattamento fitoiatrico. Alla raccolta le uve delle diverse tesi verranno analizzate in relazione al contenuto di metaboliti secondari (polifenoli, antociani, etc.).

Le prove verranno eseguite presso un vigneto ad uva da vino a conduzione biologica in Puglia su una varietà rappresentativa (da individuare tra Aglianico, Primitivo e Nero di Troia) e in viticoltura da tavola, come definito nelle task 1 e 2.

WP 2. VALUTAZIONE DELL'EFFICACIA DI FORMULATI AD AZIONE ANTIPERONOSPORICA ALTERNATIVI AL RAME O IN ASSOCIAZIONE/ALTERNANZA NELLA VITICOLTURA BIOLOGICA VENETA

WP Leader: Liviana Leita (CREA-VE, Gorizia)

Altri partecipanti: Claudio Mondini ricercatore III livello, Fabrizio Golinelli Ricercatore III livello, Pierpaolo Cantone Collaboratore tecnico IV livello, Liviana Leita Dirigente di ricerca I livello. Aziende vitivinicole del Biodistretto Venezia con cui si stipulerà specifica Convenzione per la realizzazione delle prove in vigneto

Il WP 2 prevede la valutazione dell'efficacia di formulati ad azione antiperonosporica alternativi al rame o in associazione/alternanza a formulati a basso contenuto del metallo (idrossido di rame e altre formulazioni) al fine di ridurre l'apporto complessivo in vigneto in associazione alla tecnica della defogliazione precoce del tratto basale del germoglio. Verranno testati formulati diversi quali il chitosano cloridrato, il bicarbonato di potassio, biostimolanti (prodotti naturali "ecofriendly" suscettibili di verifica sperimentale in biologico).

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 dalla centralina meteo installata in vigneto.

Nelle diverse tesi verrà 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 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. Inoltre verranno eseguite le analisi residuali relative al rame.

WP 3. VALUTAZIONE DELL'EFFICACIA DI FORMULATI A BASSO CONTENUTO DI RAME E BIOSTIMOLANTI SUL CONTROLLO DELLA PERONOSPORA DELLA VITE NEL VIVAISMO VITICOLO

WP 3 leader: Rita Perria, CREA-VE, Conegliano

Personale coinvolto: Rita Perria, ricercatore III Liv., Paolo Valentini tecnologo III livello 7 fascia, Mauro D'Arcangelo tecnologo III 4 fascia, Paolo Storchi I ricercatore, Umberto Lugugnani operatore tecnico VII livello. Azienda vivaistica in cui realizzare le prove in base a specifica Convenzione

Il WP 3 progettuale prevede la seguenti attività:

1. Analisi di mercato per la valutazione e la scelta dei prodotti alternativi al rame utilizzabili nelle prove, tramite confronti fra i collaboratori al progetto per la valutazione dei prodotti più idonei.
Risultato: scelta dei prodotti
2. Messa a punto di un protocollo di utilizzo dei prodotti scelti a seconda delle fasi fenologiche. Messa a disposizione dei prodotti per l'azienda ospitante.
Risultato: protocollo di difesa fitosanitaria
3. Distribuzione dei trattamenti. Questa attività sarà a carico dell'azienda ospitante e verrà eseguita sotto stretto controllo del personale CREA-VE.
Risultato: rapporto dei trattamenti, per ogni trattamento, che deve riportare: quantità d'acqua utilizzate, quantità e tipologie dei prodotti, ora del trattamento-
4. Rilievi fitosanitari. verranno effettuate osservazioni su eventuali sintomi di infezioni fungine sulle foglie secondo la scala EPPO di gravità dei sintomi a 5 classi di danno (da 0=assenza sintomi a 5=100% di danno), verrà rilevata la percentuale di mortalità delle barbatelle, tutti i rilievi saranno riportati su un file excel.
Risultato: file dei dati relativi alla gravità del danno, all'intensità di infezione e alla perdita di materiale.
5. Analisi dei dati: tutti i dati raccolti saranno analizzati col software statistico SPSS.
Risultato: calcolo della riduzione dell'uso del rame a parità di condizioni fitosanitarie in campo. Analisi del costo dei trattamenti alternativi in confronto alla gestione aziendale. Valutazione della sostenibilità economica dell'uso dei prodotti alternativi per l'azienda vivaistica.

WP 4. COMPORTAMENTO DI VITIGNI TOLLERANTI O RESISTENTI ALLE INFEZIONI DI PLASMOPARA VITICOLA NELL'AREA VITIVINICOLA DEI CASTELLI ROMANI.

WP Leader: Maria Cecilia Serra CREA-VE, Laboratorio di Velletri.

Altri partecipanti: Nicola Calanducci CTER IV livello, Massimo Morassut CTER IV livello 2^a fascia, Domenico Tiberi CTER VI livello.

Il CREA-VE, Laboratorio di Velletri articolerà il suo contributo su 3 task:

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

Task leader: Maria Cecilia Serra CREA-VE, Laboratorio di Velletri.

L'attività verrà svolta sui 10 vitigni resistenti alle ampelopatie, presenti nel vigneto sperimentale del CREA-VE di Velletri. L'acquisizione di strumenti portatili quali SPAD502 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, consentiranno di acquisire dati sulle dinamiche di accumulo dei metaboliti secondari e caratterizzare il comportamento dei vitigni resistenti in relazione alle infezioni di *Plasmopara viticola*.

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%.

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

Task Leader: Maria Cecilia Serra CREA-VE, Laboratorio di Velletri. La task 2 prevede la valutazione dell'efficacia di formulati ad azione antiperonosporica alternativi al rame o in associazione/alternanza a formulati a basso contenuto del metallo (idrossido di rame e altre formulazioni) al fine di ridurre l'apporto complessivo in vigneto in abbinamento alla defogliazione precoce.

Verranno eseguiti degli interventi di difesa con formulati alternativi al rame e nuovi coadiuvanti in abbinamento alla tecnica della defogliazione precoce a livello della zona basale dei tralci (in modo da creare condizioni termogrometriche meno favorevoli alle infezioni di *Plasmopara viticola*) ai fini del miglioramento dell'efficacia del trattamento fitosanitario.

L'attività verrà svolta su alcuni vitigni autoctoni laziali tra cui il Maturano (vitigno a bacca bianca originario della Val di Comino). 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%.

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 3-Determinazione del contenuto di rame in campioni di uve bio.

Task leader: Maria Cecilia Serra CREA-VE, Laboratorio di Velletri.

Al fine di acquisire elementi sul contenuto di rame in campioni di uve provenienti da viticoltura biologica verrà effettuato un campionamento alla raccolta da uve provenienti da un'azienda vitivinicola dei Castelli Romani. L'analisi del contenuto di rame nelle uve verrà effettuata mediante spettrofotometro atomico.

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

WP Leader: Ernesto Lahoz; Dirigente di ricerca, CREA-CI, Caserta.

Altri partecipanti: Francesco Raimo Ricercatore; Michele Cermola CTER, Giovanni Scognamiglio, CTER, Maria Rosaria Sicignano, Operatore tecnico.

Partner coinvolto: Il CREA-CI stipulerà apposita Convenzione con il CNR ISASI (Istituto di Scienze Applicate e Sistemi Intelligenti "Eduardo Caianiello") di Pozzuoli, per osservazioni al microscopio a scansione (SEM) e le microanalisi fogliari. La società Polyeur (Contrada Olivola 129/a 82100, Benevento) fornirà a titolo gratuito il biogel estratto da carrube per le prove sperimentali.

Il prodotto, che si vuole introdurre nella tecnica di controllo fitosanitario in vigneto è una formulazione naturale in forma di gel a base di polisaccaridi (galattomannani) estratti da baccelli di carrubo (processo di produzione brevettato). Tra tutte le categorie di composti utilizzati come coadiuvanti i polisaccaridi sono noti per diverse funzioni, infatti i chitosani, i carragenani, i fucani, la laminarina e gli ulvani stabiliscono delle interazioni dirette con la pianta attivando alcuni meccanismi di difesa. Una categoria di polisaccaridi che allo stato attuale sono utilizzati come film edibili o coating per preparazioni alimentari possono anche essere impiegati in agricoltura. Nel presente WP si vuole implementare l'uso di un coadiuvante naturale preparato partendo dalle carrube formulato con additivi naturali.

L'uso proposto è l'aggiunta ai prodotti rameici con lo scopo di ridurre il numero di applicazioni e/o le quantità di rame per trattamento da utilizzare grazie alla sua funzione di adesivante che ne allunga la persistenza. L'applicazione innovativa è applicabile in tutte le aziende che usano prodotti a base di rame e non solo nei calendari di contenimento delle avversità.

Saranno effettuate 2 prove sperimentali per ciascuno dei primi 2 anni in provincia di Benevento e/o Avellino su vitigni Aglianico e Greco di Tufo. Ciascuna prova sarà pianificata a blocco randomizzato con 4 repliche. L'agente patogeno bersaglio sarà *Plasmopara viticola*. Le 10 tesi a confronto saranno le seguenti: 1) Controllo non trattato; 2) standard aziendale; 3) idrossido di rame da solo ogni 6 giorni; 4) biogel+ idrossido 70% della dose; 5) biogel + idrossido a dose piena a 6-7 giorni; 6) biogel + idrossido di rame a 10 giorni; 7) nuovo prodotto naturale a 6 giorni; 8) Biogel + Nuovo prodotto naturale a 10 giorni; 9) biogel + idrossido metà dose + nuovo prodotto naturale a metà dose ogni 10 giorni; 10) biogel + idrossido + nuovo prodotto a dose piena ogni 10 giorni.

Le prove inizieranno alle prime (previste) piogge infettanti (fine aprile – prima decade di maggio) e dureranno fino alla raccolta per ottenere campioni per eventuali analisi per la valutazione dei residui di rame.

Nel corso della prova sarà valutata l'efficacia dei trattamenti nel ridurre l'incidenza, la gravità e l'intensità della malattia. I dati saranno analizzati e utilizzati sia per la divulgazione sia per la stesura di pubblicazioni.

Durante le prove saranno prelevati campioni di foglie e grappoli al tempo 0 (T0) ovvero dopo poche ore dall'applicazione e poi a T6 e T10 (6 e 10 giorni dopo l'applicazione) e saranno effettuate osservazioni al SEM e microanalisi sulla presenza di rame sulla superficie degli organi raccolti.

Nel 3° anno saranno contattati agricoltori nelle varie località a cui affidare il biogel da usare in prove dimostrative con le modalità di applicazione che si saranno dimostrate le migliori nei 2 anni di attività.

10.4 Ricadute e benefici delle attività;

I risultati attesi nell'ambito dello svolgimento delle attività previste sono indirizzati a due differenti approcci che portano ad un unico obiettivo: contrastare l'insorgenza della *Plasmopara viticola* ed ostacolare la sua manifestazione. La pratica della sfogliatura della fascia fruttifera della vite (intesa nel senso di eliminazione delle foglie prossime ai grappoli), operata nei modi e tempi opportuni potrà migliorare le condizioni di microclima della chioma in modo da ostacolare l'insorgenza della malattia fungina, favorire l'esposizione alla luce dei grappoli, con conseguente effetto positivo sull'attivazione di geni legati alla sintesi degli antociani nelle varietà a bacca colorata, con effetti migliorativi nella produzione qualitativa delle uve. A fronte della pratica di defoliazione, vanno di pari passo gli interventi fitoiatrici volti a contrastare la proliferazione della peronospora. Gli interventi mirati in base alle indicazioni della previsione della malattia fornite dal DSS della centralina meteo, con prodotti a basso contenuto rameico addizionati a coadiuvanti potranno certamente portare a risultati che possono essere adempienti alla prossima disposizione restrittiva della Commissione europea. Risultati sulla ricerca e sperimentazione di prodotti antifungini *ecofriendly* (Cu-free) per l'allevamento biologico della vite (e non solo), potranno portare alla promozione di pratiche agricole meno impattanti, nel mantenimento ed ottimizzazione della quantità, qualità della produzione e nei più ampi dettami della viticoltura sostenibile.

Altro beneficio delle attività sarà la conoscenza del comportamento ecofisiologico e delle risposte fotosintetiche di viti ad uva da vino e da tavola gestite con basse dosi di rame e formulati diversi. Inoltre verrà valutata l'azione dei diversi protocolli applicativi sulle performance vegeto-produttive delle viti con conseguente azioni sul contenuto delle uve in metaboliti secondari (polifenoli, antociani, carotenoidi etc.).

Inoltre si propone di dimostrare la validità di strategie innovative con prodotti ammessi in agricoltura biologica per ridurre l'impatto delle sostanze chimiche in agricoltura in vivaismo viticolo per poi estendere i risultati di tale verifica anche ad altri stadi della filiera vivaistica e per verificarne la riduzione degli impatti sull'ambiente.

Il coadiuvante naturale a base di polisaccaridi mira alla riduzione della quantità di rame impiegato ad ettaro dato che precedenti ricerche (Lahoz et al., 2018) hanno consentito una riduzione delle quantità di rame per ettaro e per anno nel contenimento di Plasmopara viticola sui vitigni Aglianico e Falanghina di 3,4 kg ha⁻¹ per anno.

Il progetto si pone fra gli obiettivi anche la riduzione dell'impatto delle sostanze chimiche sulla salute degli operatori con un uso più sicuro e più sostenibile di tali sostanze in agricoltura e con la riduzione al minimo dell'esposizione a sostanze chimiche tossiche, attraverso la loro sostituzione con soluzioni innovative e potenzialmente più sicure. La riduzione dell'utilizzo di prodotti chimici, il rame in particolare, in viticoltura ha tra gli obiettivi la tutela delle risorse genetiche del suolo, in particolare quelle microbiche e della microfauna, rispondendo alla necessità di protezione della biodiversità del suolo, elemento fondamentale sia per l'ambiente che per l'agricoltura e la salute umana, (cfr. European Atlas of Soil Biodiversity -2010), ed essenziale per comprendere i processi che regolano le proprietà dei suoli e prevenime il degrado, (vedi pure EU Biodiversity Strategy to 2020). Gli obiettivi del progetto rientrano pertanto sia fra quelli della PAC attuale che ha introdotto delle misure specifiche per la protezione dell'ambiente, come la condizionalità, le misure agro-climatico-ambientali e il "greening" che nella PAC del prossimo settennato.

10.5 Articolazione temporale delle attività (diagramma di Gantt).

Il progetto avrà una durata complessiva di 36 mesi.

I rilievi previsti nel piano sperimentale saranno ripetuti nel corso dei 3 anni al fine di verificare la ripetibilità dei risultati in condizioni climatiche presumibilmente differenti.

I rilievi previsti nel piano di attività verranno articolati in funzione delle fasi fenologiche del vigneto. Nel dettaglio l'attività inizierà nel primo anno con l'installazione di centraline agro-climatiche nei vigneti oggetto di studio. Il dimensionamento delle parcelle dovrà evitare eventuali fenomeni di deriva dei formulati fitoiatrici impiegati. Le viti in

prova verranno uniformate a una stessa carica in gemme. Verrà caratterizzata l'area climatica utilizzando i dati forniti in continuo dalle centraline agro-meteo.

A partire dalla ripresa vegetativa si procederà al rilievo delle diverse fasi fenologiche e alla caratterizzazione del microclima della chioma tramite sensori installati a livello di chioma

Per ogni singolo anno del progetto si procederà a individuare strategie operative e formulati 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 prodotti a base rameica. Inoltre verrà effettuata la caratterizzazione fisiologica delle viti gestite con i diversi protocolli applicativi e alla raccolta la caratterizzazione del contenuto in metaboliti secondari delle uve.

Le attività seguiranno il seguente diagramma di Gantt:

WP 1. CREA-VE, Turi

I anno

WP N. 1	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Task 1				x	x	x	x	x	x	x		x
Task 2				x	x	x	x	x	x	x		x
Task 3				x	x	x	x	x	x	x		x

II anno

WP N. 1	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Task 1				x	x	x	x	x	x	x		x
Task 2				x	x	x	x	x	x	x		x
Task 3				x	x	x	x	x	x	x		x

III anno

WP N. 1	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Task 1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Task 2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Task 3	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

WP 2. CREA-VE, Gorizia

I anno

WP N.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2				x	x	x	x	x	x	x		x

II anno

WP N.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2				x	x	x	x	x	x	x		x

III anno

WP N.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2				x	x	x	x	x	x	x	x	x

WP 3. CREA-VE, Conegliano

I anno

attività N.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	x	X	X	X	X	X	X	x	X			
2										X	X	X
3										X	X	X
4										X	X	X
5												

II anno

attività N.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1												
2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	x	X
3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	x	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5	x											x

III anno

attività N.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1												
2	X	X	X									
3	X	X	X									
4	x	X	x									
5				X	X	X	X	X	X	X	X	X

WP 4. CREA-VE, Velletri*I anno*

Task	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1				x	x	x	x	x	x	x		
2				x	x	x	x	x	x	x	x	
3	x	x								x	x	x

II anno:

Task	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1				x	x	x	x	x	x	x		
2				x	x	x	x	x	x	x	x	
3	x	x								x	x	x

III anno

Task	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1				x	x	x	x	x	x	x	x	x
2				x	x	x	x	x	x	x	x	x
3	x	x								x	x	x

CREA-CI, Lab. Caserta.

	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Sett.	Ott.	Nov.	Dic.
1° anno	Analisi bibliografica, scelta delle aziende, partecipazione a incontri di coordinamento			2 Prove sperimentali - visite guidate ai vigneti							Stesura report	
2° anno	Incontri divulgativi e partecipazione ad eventi divulgativi e di coordinamento			2 Prova sperimentali - visite guidate ai vigneti							Stesura report	
3° anno	Stesura pubblicazioni e partecipazione ad eventi divulgativi e di coordinamento			2 prove dimostrative - visite guidate ai vigneti							Organizzazione e partecipazione a evento conclusivo	

11. Collaborazioni esterne (consulenze e commesse esterne)

Le attività previste nel progetto prevedono una collaborazione esterna con azienda fornitrice di centraline meteo provviste di sensoristica (sensore temperatura e umidità relativa a livello di chioma e di ambiente esterno, sensore di bagnatura fogliare, sensore di radiazione fotosinteticamente attiva PAR, sensore di radiazione solare, sensore pluviometrico, sensore di velocità del vento, sensori di contenuto idrico del suolo) e dotate di software per modelli previsionali di peronospora, oidio e botrite della vite. I dati microclimatici dovranno essere disponibili sia in rete che attraverso dispositivi quali cellulare o smartphone.

Le attività in vigneto ad uva da tavola, ad uva da vino e in vivaio verranno realizzate in aziende ospitanti la ricerca mediante stipula di specifica Convenzione.

Verrà stipulata inoltre una specifica Convenzione con il CNR ISASI (Istituto di Scienze Applicate e Sistemi Intelligenti "Eduardo Caianiello") di Pozzuoli, per attività di ricerca legate al WP 5 in relazione alla tecnologia di impiego del microscopio a scansione per lo studio del comportamento del biogel. La collaborazione invece con l'impresa Polyeur (Contrada Olivola 129/a 82100, Benevento) sarà invece a titolo gratuito e la stessa effettuerà la fornitura del biogel da carrube, nei quantitativi necessari alla ricerca.

11. Descrizione strumenti ed output divulgativi e formativi attesi (max 2 pagine)

11.1 - Manualistica, schede e line guida tecnico-divulgative

Si prevede di realizzare prima del termine del progetto, sulla base di dati consolidati del triennio di ricerca, linee guida per un corretto controllo della peronospora della vite in biologico con i formulati testati e sulla base del modello predittivo impiegato. Verranno predisposti supporti stampati da distribuire in occasione degli incontri di divulgazione previsti in progetto.

Al termine del progetto verrà realizzato un manuale d'uso su supporto informatico (*pen drive*) destinato a tecnici, professionisti ed esperti. La *pen drive* sarà distribuita in occasione degli eventi finali di progetto e inviato a stakeholders e beneficiari finali che hanno partecipato agli eventi informativi del progetto realizzati nei 3 anni di progetto.

11.2 - Incontri e seminari, azioni dimostrative di "campo" con operatori e associazioni, test e strumenti formativi

I risultati scientifici e tecnici derivanti dall'attuazione del progetto di ricerca verranno resi fruibili alle aziende agricole, associazione di produttori, servizi di assistenza tecnica e ai diversi operatori del biologico, attraverso seminari di aggiornamento previsti a metà progetto e al termine del triennio di ricerca. Inoltre si darà particolare spazio alle giornate dimostrative in vigneto da realizzare dopo il primo anno di attività sia in viticoltura da tavola che da vino. In questo modo sarà possibile condividere e rendere la ricerca "partecipata" in modo da consentire l'immediato trasferimento delle soluzioni più efficienti. I risultati della ricerca saranno inoltre disponibili in rete sui siti del settore quali SINAB (Sistema d'Informazione Nazionale sull'Agricoltura Biologica), FIRAB (Fondazione Italiana per la Ricerca in Agricoltura Biologica e Biodinamica), RIRAB (Rete Italiana per la Ricerca in Agricoltura Biologica) GRAB-IT (Gruppo di Ricerca Agricoltura Biologica) e sul sito del CREA, ai fini di una capillare diffusione delle conoscenze acquisite nel progetto.

La comunicazione dei risultati del progetto verrà effettuata attraverso il diretto coinvolgimento dei viticoltori e tecnici mediante "Open day in vigneto" in cui si illustreranno i risultati della ricerca. Il trasferimento verso la comunità scientifica avverrà attraverso la redazione di specifiche pubblicazioni e/o in apposito convegno/seminario.


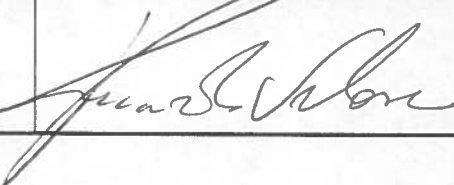
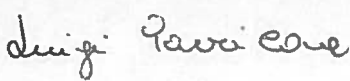
11.3 - Albi, liste, registri ed altri documenti utili allo sviluppo della normativa di settore ed alla corretta applicazione dei regolamenti sull'agricoltura biologica

La proposta progettuale potrebbe dare indicazioni su nuovi prodotti da sottoporre a iter specifico per l'inserimento nei prodotti impiegabili in agricoltura biologica.

11.4 - Altre ricadute positive all'utilizzo dei risultati

La presente proposta progettuale considera un approccio olistico nel controllo della peronospora della vite in biologico mirando a condizionare il microclima della chioma attraverso la tecnica della defogliazione precoce, in modo da ridurre ristagni di umidità, favorire la circolazione dell'aria, consentire una migliore penetrazione dei formulati. Altro risultato atteso è l'individuazione di formulati alternativi al rame o in associazione/alternanza allo stesso in grado di ridurre l'apporto complessivo del metallo. In tale ottica la disponibilità di dati microclimatici (precipitazioni, dati termigrometrici, velocità del vento, bagnatura fogliare etc.) e l'impiego del modello predittivo per il corretto posizionamento dei trattamenti fitosanitari verso *Plasmopara viticola*, consentiranno una riduzione dei quantitativi di rame utilizzati.


La divulgazione dei risultati della proposta progettuale consentirà una maggiore conoscenza delle possibilità di controllo biologico della peronospora della vite, uno dei problemi chiave in viticoltura, orientando in modo corretto i viticoltori interessati alla conversione verso la viticoltura biologica.

Timbro Istituzione	Firma del Responsabile Amministrativo	Firma del Responsabile Scientifico
		

SCHEDA FINANZIARIA Unità Operativa "CUPROSUP"

1. Descrizione del personale

Categoria		Unità	Costo mese/uomo	Costo totale
Tempo indeterminato (non ammissibile a contributo nel caso di Enti Pubblici)	Professori			
	Ricercatori	18		103.112
	Tecnici	9,5		42.055
	Personale Ausiliario			
Totale personale a tempo Indeterminato		27,5		145.167
Tempo determinato e collaborazioni (se individuato)	Ricercatori			
	Tecnici			
	Amministrativi			
	Personale ausiliario			
	Borse di studio, dottorati, assegni di ricerca			
	Collaborazioni coordinate e continuative			
	Prestazioni professionali occasionali			
Manodopera agricola				
Altro				
Totale		27,5		145.167

Timbro Istituzione	Firma del Responsabile Amministrativo	Firma del Responsabile Scientifico
	<i>[Handwritten signature]</i>	<i>[Handwritten signature]</i>

2. Costi e richiesta finanziamento U.O.

Voci di costo CREA-VE, Turi	Costo	Spesa ammessa a contributo
Tempo indeterminato (non ammissibile a contributo nel caso di Enti Pubblici)	33.101	0
Personale a tempo determinato	0	0
Missioni nazionali ed estere	6.063	6.063
Materiale di consumo (non inventariabile)	1.010	1.010
Consulenze e commesse esterne	21.715	21.715
Attrezzature (materiale inventariabile da descrivere nella tabella successiva)	0	0
Spese generali (non superiori al 10% del totale del progetto, escluse le voci attrezzature e materiali di consumo)	2.778	2.778
Coordinamento	0	0
Totale	64.667	31.566

Voci di costo CREA-VE, Lab. Velletri	Costo	Spesa ammessa a contributo
Tempo indeterminato (non ammissibile a contributo nel caso di Enti Pubblici)	27.133	0
Personale a tempo determinato	0	0
Missioni nazionali ed estere	2.541	2.541
Materiale di consumo (non inventariabile)	4.040	4.040
Consulenze e commesse esterne	4.848	4.848
Attrezzature (materiale inventariabile da descrivere nella tabella successiva)	21.594	13.087
Spese generali (non superiori al 10% del totale del progetto, escluse le voci attrezzature e materiali di consumo)	737	737
Coordinamento	0	0
Totale	60.893	25.253

Attrezzature: CREA-VE, Lab. Velletri

Descrizione	Motivazione	Uso progetto/vita utile (mesi)	Costo totale	Costo da imputare al progetto	Spesa ammessa
Fluorimetro ottico portatile MULTIPLEX RESEARCH (FORCE A. FRANCE)	Misurazione non distruttiva di indici correlati al contenuto di metaboliti secondari al fine di interpretare l'ecofisiologia dei vitigni resistenti nell'area; indispensabile per l'agricoltura di precisione ed ecocompatibile.	36/60	13.900 + IVA = 16.958	10.175	10.277
SPAD (MINOLTA, JAPAN)	Misurazione non distruttiva del contenuto fogliare di clorofilla, dato correlato al contenuto d'azoto organico e allo stato nutrizionale della pianta, dati indispensabili per l'agricoltura di precisione ed ecocompatibile.	36/60	3.800 + IVA = 4.636	2.782	2.810

Voci di costo CREA-VE, Gorizia	Costo	Spesa ammessa a contributo
Tempo indeterminato (non ammissibile a contributo nel caso di Enti Pubblici)	34.428	0
Personale a tempo determinato	0	0
Missioni nazionali ed estere	7.073	7.073
Materiale di consumo (non inventariabile)	6.161	6.161
Consulenze e commesse esterne (Biodistretto Venezia)	12.120	12.120
Attrezzature (materiale inventariabile da descrivere nella tabella successiva)	0	0
Spese generali (non superiori al 10% del totale del progetto, escluse le voci attrezzature e materiali di consumo)	1.919	1.919
Coordinamento	0	0
Totale	61.701	27.273

Voci di costo CREA-VE, Conegliano	Costo	Spesa ammessa a contributo
Tempo indeterminato (non ammissibile a contributo nel caso di Enti Pubblici)	24.959	0
Personale a tempo determinato	0	0
Missioni nazionali ed estere	5.557	5.557
Materiale di consumo (non inventariabile)	4.697	4.697
Consulenze e commesse esterne	13.130	13.130
Attrezzature (materiale inventariabile da descrivere nella tabella successiva)	0	0
Spese generali (non superiori al 10% del totale del progetto, escluse le voci attrezzature e materiali di consumo)	1.869	1.869
Coordinamento	0	0
Totale	50.212	25.253

Voci di costo CUPROSUP CREA-VE	Costo	Spesa ammessa a contributo
Tempo indeterminato (non ammissibile a contributo nel caso di Enti Pubblici)	119.621	0
Personale a tempo determinato e collaborazioni	0	0
Missioni nazionali ed estere	21.234	21.234
Materiale di consumo	15.908	15.908
Consulenze e commesse esterne	51.813	51.813
Attrezzature	21.594	13.087
Spese generali (non superiori al 10% del totale del progetto, escluse le voci attrezzature e materiali di consumo)	7.303	7.303
Coordinamento	0	0
Totale	237.473	109.345

Voci di costo CUPROSUP CREA-CI	Costo	Spesa ammessa a contributo
Tempo indeterminato (non ammissibile a contributo nel caso di Enti Pubblici)	25.546	0
Personale a tempo determinato e collaborazioni	0	0
Missioni nazionali ed estere	4.041	4.041
Materiale di consumo	3.535	3.535
Consulenze e commesse esterne	3.535	3.535
Attrezzature	0	0
Spese generali (non superiori al 10% del totale del progetto, escluse le voci attrezzature e materiali di consumo)	758	758
Coordinamento	0	0
Totale	37.415	11.869

Voci di costo CUPROSUP CREA-VE+CREA-CIN	Costo	Spesa ammessa a contributo
Tempo indeterminato (non ammissibile a contributo nel caso di Enti Pubblici)	145.167	0
Personale a tempo determinato e collaborazioni	0	0
Missioni nazionali ed estere	25.275	25.275
Materiale di consumo	19.443	19.443
Consulenze e commesse esterne	55.348	55.348
Attrezzature	21.594	13.087
Spese generali (non superiori al 10% del totale del progetto, escluse le voci attrezzature e materiali di consumo)	8.061	8.061
Coordinamento	0	0

Totale	274.888	121.214
--------	---------	---------

Timbre Istituzione	Firma del Responsabile Amministrativo	Firma del Responsabile Scientifico
