



Convenzione CRA-MiPAAF del 17/12/2014

**RELAZIONE DI MONITORAGGIO
DELLE ATTIVITA' SVOLTE**

Secondo semestre 2016

Relazione prodotta nell'ambito del Progetto RETIBIO - "Attività di supporto nel settore dell'agricoltura biologica per il mantenimento dei dispositivi sperimentali di lungo termine e il rafforzamento delle reti di relazioni esistenti a livello nazionale e internazionale"

A cura di Olga Grasselli, Monica Ranuzzi e Paola Giancotti

Indice

Premessa	4
Sistemi e tecniche AGROnomiche di adattamento ai CAMbiamenti climatici in sistemi agricoli BIOlogici - AGROCAMBIO	5
Strategie per la riduzione e possibili alternative all'utilizzo del rame in agricoltura biologica - ALT.RAMEinBIO	24
Attività di supporto nel settore dell'agricoltura biologica per il mantenimento dei dispositivi sperimentali di lungo termine e il rafforzamento delle reti di relazioni esistenti a livello nazionale e internazionale - RETIBIO	77
Itinerari tecnici e valutazione della fattibilità per la conversione di allevamenti di bovini da latte - VaLatteBio	125
Foraggi, Mangimi, Breeding e Biodiversità in Sistemi Zootecnici Biologici - ZOOBIO2SYSTEMS	134

Premessa

Con Decreto del Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali n. 92606 del 22/12/2014 è stata approvata e resa esecutiva la Convenzione CRA-MiPAAF del 17/12/2014 con la quale vengono affidate all'Ente le attività di ricerca riguardanti il settore biologico e vengono approvati i seguenti 5 progetti (Progetti BIO):

1. Sistemi e tecniche AGRonomiche di adattamento ai CAMbiamenti climatici in sistemi agricoli BIOlogici – AGROCAMBIO
2. Strategie per la riduzione e possibili alternative all'utilizzo del rame in agricoltura biologica - ALT.RAMEINBIO
3. Attività di supporto nel settore dell'agricoltura biologica per il mantenimento dei dispositivi sperimentali di lungo termine e il rafforzamento delle reti di relazioni esistenti a livello nazionale e internazionale – RETIBIO
4. Itinerari tecnici e valutazione della fattibilità per la conversione di allevamenti di bovini da latte – VaLatteBio
5. Foraggi, Mangimi, Breeding E Biodiversità In Sistemi Zootecnici Biologici - ZOOBIO2SYSTEMS.

Nell'ambito del progetto RETIBIO è stata prevista, tra l'altro, anche un'attività di coordinamento per monitorare lo stato di avanzamento dei progetti e, quindi, di verificare il loro grado di realizzazione, in modo da garantire una rendicontazione unitaria e standardizzata delle attività di ricerca svolte con i Progetti BIO. Per tale attività viene utilizzato un sistema di monitoraggio già ampiamente collaudato all'interno del CREA, che utilizza procedimenti standard utili e validi sempre, indipendenti dalle tematiche e dalle dimensioni dei diversi progetti.

Alla luce di ciò è stata predisposta la presente relazione, riguardante il primo semestre del 2016, nella quale sono riportate, per ogni progetto, le seguenti informazioni:

- ❖ Titolo del progetto
- ❖ Acronimo
- ❖ Coordinatore
- ❖ Data di avvio del progetto
- ❖ Monitoraggio dell'attività di ricerca
- ❖ Sintesi delle attività svolte per WP
- ❖ Descrizione dei singoli risultati/innovazioni ottenuti nell'espletamento delle attività
- ❖ Prodotti (Pubblicazioni, brevetti, convegni, filmati, corsi di formazione....)
- ❖ Eventuali scostamenti dagli obiettivi intermedi del progetto.

**Sistemi e tecniche AGROnomiche di
adattamento ai CAMbiamenti climatici in
sistemi agricoli BIOlogici -
AGROCAMBIO**

Progetto: Sistemi e tecniche AGROnomiche di adattamento ai CAMbiamenti climatici in sistemi agricoli BIOlogici - AGROCAMBIO

Coordinatore: Francesco Montemurro

Data di avvio del progetto: 17 dicembre 2014

MONITORAGGIO DELL'ATTIVITA' DI RICERCA

Work Package	Task	Grado di realizzazione Task (%)	Grado di realizzazione WP (%)
WP1 - Coordinamento	1.1 Coordinamento scientifico	<u>60</u>	<u>60</u>
	1.2 Coordinamento amministrativo	<u>60</u>	
	1.3 Controllo di qualità delle attività previste e gestione della proprietà intellettuale del progetto	<u>60</u>	
WP2 - Sistemi e tecniche colturali per l'orticoltura e la risicoltura	2.1 Gestione del dispositivo sperimentale e valutazione delle performance agronomiche	<u>65</u>	<u>63</u>
	2.2 Coinvolgimento dei portatori di interesse e trasferibilità delle innovazioni del progetto	<u>60</u>	
	2.3 Analisi delle serie storiche della piovosità	<u>65</u>	
WP3 - Sistemi e tecniche colturali in viticoltura da tavola biologico	Valutazione delle risposte vegeto-produttive e fisiologiche della varietà Sugranineteen® in relazione all'inerbimento con <i>Trifolium subterraneum</i> , e all'allettamento con roller crimper di vecchia vs sovescio.		<u>60</u>
WP4 - Sistemi e tecniche colturali di adattamento ai cambiamenti climatici in cerealicoltura	4.1 Studio dell'influenza delle semine anticipate sull'adattamento e produttività e qualità di diverse cultivar di frumento duro in coltura biologica, in rapporto ai cambiamenti climatici	<u>45</u>	<u>45</u>
	4.2 Studio dell'influenza delle semine anticipate sullo sviluppo di patologie fungine dell'apparato aereo e contaminazione da micotossine, in rapporto ai cambiamenti climatici	<u>45</u>	
WP5 - Validazioni delle dinamiche di breve e medio-lungo periodo dei sistemi e tecniche agronomiche di adattamento ai cambiamenti climatici	5.1 Validazioni delle dinamiche di breve periodo dei sistemi e tecniche agronomiche di adattamento ai cambiamenti climatici.	<u>45</u>	<u>40</u>
	5.2 Validazioni delle dinamiche di medio-lungo periodo dei sistemi e tecniche agronomiche di adattamento ai cambiamenti climatici.	<u>45</u>	
	5.3 Valutazione della sostenibilità agro-ambientale di sistemi agricoli biologici basato su indicatori facilmente rilevabili	<u>30</u>	

PARTE DESCRITTIVA

1. Sintesi delle attività svolte per WP

(eventualmente corredata da grafici, tabelle, foto, ecc)

Il sito web scientifico creato dal team di ricercatori CREA-SCA per divulgare il progetto e, in particolare, le attività di campo svolte presso il dispositivo sperimentale di lungo termine che lo ospita (azienda sperimentale Campo 7, Metaponto), viene periodicamente aggiornato, con riferimenti non solo alle attività in corso ma anche a link di interesse scientifico e tecnico sulle tematiche dell'agricoltura biologica e agroecologia (link: <https://www.facebook.com/mitiorqlte/>) (WP1).

La disseminazione dei risultati è stata possibile quest'anno anche grazie ad un lavoro scientifico (M. Diacono, A. Fiore, R. Farina, S. Canali, C. Di Bene, E. Testani, F. Montemurro 2016. *Combined agro-ecological strategies for adaptation of organic horticultural systems to climate change in Mediterranean environment. Italian Journal of Agronomy 11:730, 85-91*), pubblicato su rivista agronomica open access e con impact factor (IF = 0.955, **fig.1**):

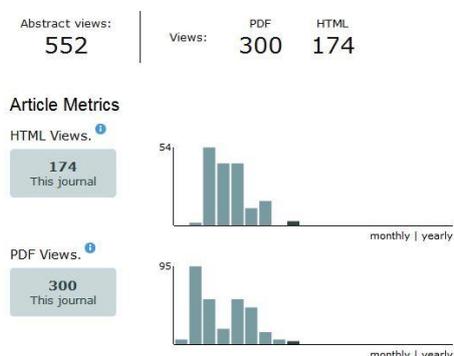


Figura 1 Accessi alla pubblicazione aggiornati al periodo 31/05/2016 – 31/12/2016

Le attività del progetto Agrocambio sono state inoltre inserite in un abstract esteso (M. Diacono, A. Fiore, A. Persiani, R. Farina, S. Canali, C. Di Bene, E. Testani, F. Montemurro - *Agro-ecological strategies for adaptation of organic horticultural systems to climate change*) sottomesso alla Scientific Conference "Innovative Research for Organic 3.0" 19th Organic World Congress, che si terrà a New Dehli, India (Novembre 9-11, 2017), organizzato da ISO FAR/OFAI/TIPI.

Nel semestre di riferimento, nel dispositivo sperimentale su cui sono allocate le prove di AGROCAMBIO, sono state gestite le rotazioni colturali utilizzando le tecniche colturali innovative di adattamento ai cambiamenti climatici per colture orticole previste nel progetto (WP2). In particolare, a monte delle baule ha avuto seguito la fase centrale e finale del ciclo colturale del pomodoro analizzando i risultati determinati sia dalla diversa gestione delle colture di servizio agroecologico (ASC) che da differenti trattamenti fertilizzanti. La raccolta è stata effettuata ad agosto 2016, dopodiché è stato trapiantato il cavolo viola in consociazione, dove previsto, con le ASC. Nelle aiuole, nei mesi di giugno e luglio 2016, è stata effettuata la raccolta scalare dello zucchini e di seguito è stato effettuato, a luglio 2016, il trapiantato della lattuga (**fig.2**). La raccolta di quest'ultima è stata effettuata a fine settembre 2016 e, dopo aver predisposto i campi, a fine Ottobre 2016 sono state seminate le ASC.

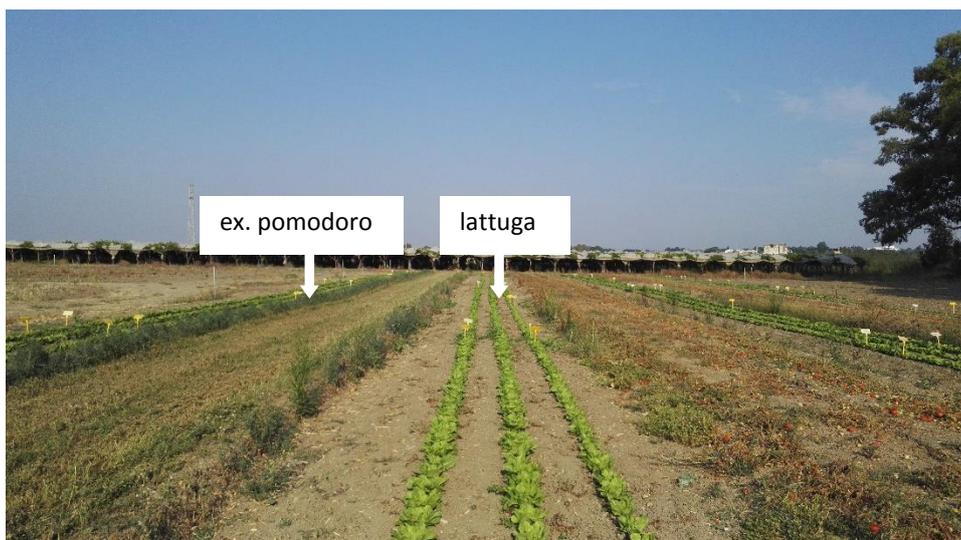


Figura 2 Colture rispettivamente a monte (ex. Pomodoro) e a valle (lattuga) delle baule a settembre 2016

Alla luce dell'esperienza maturata nel primo anno, e a seguito della riunione di progetto tenutasi in data 01 settembre 2016, è risultato necessario effettuare alcune modifiche tecnico-operative nel dispositivo sperimentale a partire dal trapianto del cavolo viola sulle baule e della semina delle ASC a valle delle stesse. Nello specifico, è stato deciso di inserire un nuovo sistema di controllo negativo, privo di sistemazioni idraulico-agrarie, sia delle baule che delle aiuole (**fig.3** CNB e CNA). Inoltre relativamente alla baula 1 (B1) è stato deciso di rimuovere il fattore di variabilità generato dall'utilizzo di diversi fertilizzanti.

Per valorizzare la produttività delle cash crops, invece, è stata introdotta nella baula 1 (B1) la tecnica del taglio delle radici (root pruning), abbinata all'introduzione del "living mulch permanente sostitutivo" invece del "living mulch additivo" che prevede la lavorazione del suolo confinata alla fascia di coltivazione della cash crop. Sulla stessa baula è stata modificata la spazializzazione (quinconce) e densità della coltura da reddito, per aumentarne la competitività nei confronti delle infestanti (**fig. 4a**).

Con lo scopo di ottenere una pacciamatura più idonea per la cash crop, le ASC del primo ciclo autunno-vernino sono state sostituite dal mix veccia (80%)-avena(20%) nelle aiuole 1A e 2A, mentre sarà sperimentato il mix veccia(80%)-riso (20%) nell'aiuola 3A. In merito alle terminazioni e fertilizzazioni impiegate, non sono state invece previste variazioni.

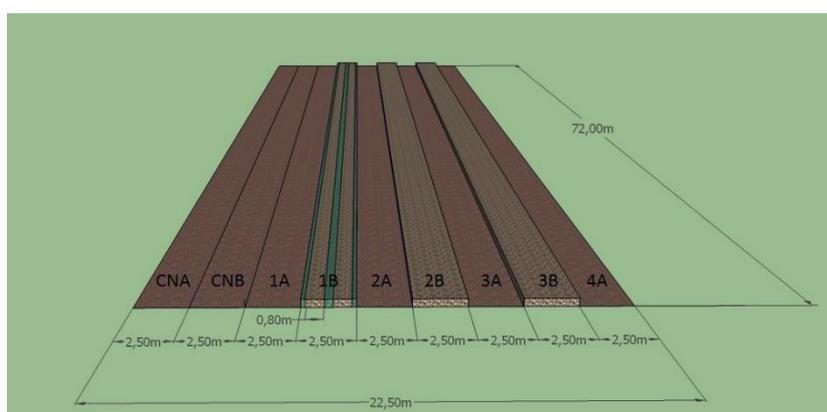


Figura 3 Rappresentazione schematica della riprogettazione del dispositivo sperimentale

Legenda / schema riassuntivo del dispositivo sperimentale

- CNA = controllo negativo A, NO mulch, fertilizzazione: organico ammesso in bio;
- CNB = controllo negativo B, NO mulch, fertilizzazione: organico ammesso in bio;
- 1A = ASC mix 1 (veccia, avena), terminazione: allettato, fertilizzazione: organico,minerale e digestato anaerobico;

- 1B = living mulch permanente con erba medica con fresatura e root pruning interno, fertilizzazione: organico ammesso in bio;
- 2A = ASC mix 1 (veccia, avena), terminazione: sovesciato, fertilizzazione: compost, minerale e digestato anaerobico;
- 2B= mulch annuale con trifoglio, terminazione: sovesciato, fertilizzazione: compost, organico ammesso in bio e digestato anaerobico;
- 3A= ASC Mix 2 (veccia, riso), terminazione: allettato, fertilizzazione: compost, organico ammesso in bio e digestato anaerobico;
- 3B= NO ASC, fertilizzazione: compost, organico ammesso in bio e digestato anaerobico;
- 4A= NO ASC, fertilizzazione: compost, organico ammesso in bio e digestato anaerobico.



Figura 4a Baula B1 a fine ottobre 2016 durante le fasi di trapianto del cavolo viola

Inoltre, al fine di testare l'efficacia del dispositivo in risposta agli eventi meteorologici estremi, in particolare alla concentrazione di consistenti eventi piovosi in periodi brevi, è stato deciso di simulare artificialmente l'inondazione del campo sperimentale operandola a Dicembre 2016 (**fig.4b**).



Figura 4b Colture rispettivamente a monte (cavolo viola) e a valle (ASC) delle baule a Dicembre 2016 dopo l'inondazione artificiale

Al fine di testare l'efficacia agronomica dei diversi trattamenti sono state effettuate valutazioni nelle principali fasi fenologiche di crescita delle colture. I dati produttivi sulle tre colture oggetto di analisi nel semestre di riferimento (zucchino, pomodoro e lattuga) sono in corso di elaborazione e in maniera sintetica se ne riportano di seguito i principali parametri di tipo quantitativo e qualitativo:

Pomodoro

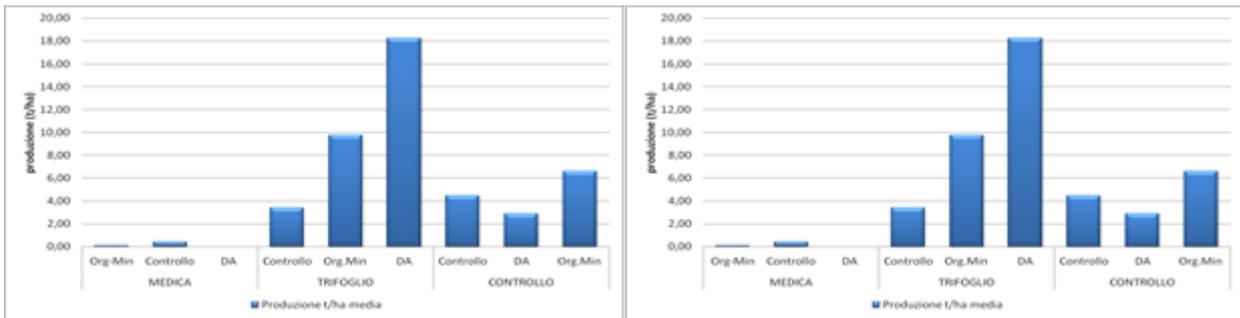


Figura 1 A sinistra produzione del pomodoro sulle baule. A destra °BRIX nelle bacche di pomodoro

Dai dati delle produzioni di pomodoro si evince che la consociazione con la medica ha determinato grossi problemi di competizione con la coltura da reddito (**fig.5**). Interessante invece la risposta del trifoglio in combinazione con il trattamento fertilizzante che ha previsto la distribuzione del digestato anaerobico (DA). Dal punto di vista qualitativo è bene osservare che il °Brix ha mantenuto livelli non significativamente differenti tra i diversi trattamenti fertilizzanti e in combinazione con le colture di servizio agroecologico. Il trattamento fertilizzante Controllo, in combinazione con la Medica, ha fatto registrare una riduzione di circa il 30% del valore di °Brix rispetto al trattamento Org-Min, dovuto probabilmente a particolari condizioni di stress della coltura determinati dalla scarsa quantità di nutrienti forniti alla coltura da reddito.

Il grafico riguardante le produzioni di zucchini mostra come la strategia di fertilizzazione che ha previsto la distribuzione del fertilizzante Org-Min ha determinato rese ettarali sempre maggiori eccetto che nel caso del MIX 1 allettato (**fig.6**). La maggiore produzione registrata per MIX 1 sovesciato e MIX 2 allettato e controllo è dovuta principalmente ad un anticipo di circa una settimana dell'entrata in produzione. Dal punto di vista qualitativo, il trattamento fertilizzante Org-Min ha fatto inoltre registrare una pezzatura media dei frutti maggiore rispetto alla media di campo, eccetto che nel caso del MIX 1 allettato.

Zucchini

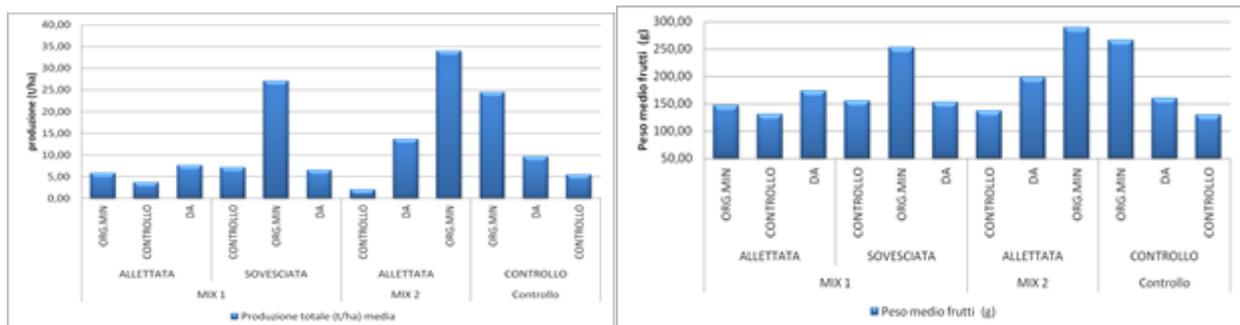


Figura 2 A sinistra produzione dello zucchini nelle aiuole. A destra peso medio dei frutti di zucchini

Per quanto riguarda i risultati produttivi della lattuga, diversamente da quanto registrato nello zucchini, il MIX1 allettato ha determinato valori medi superiori a quelli raggiunti dagli altri trattamenti ASC (**fig.7**). Nell'ambito dello stesso trattamento ASC, non sono state osservate differenze significative relativamente alle strategie di fertilizzazione adottate. Nelle colture prese in esame, essendo le foglie la parte edule, è risultato interessante mostrare il contenuto in nitrati nelle stesse. Dal relativo grafico si evince come la strategia che ha previsto la distribuzione del fertilizzante Org-Min abbia determinato valori elevati del contenuto in nitrati, sia pur nei limiti della normativa in vigore.

Lattuga

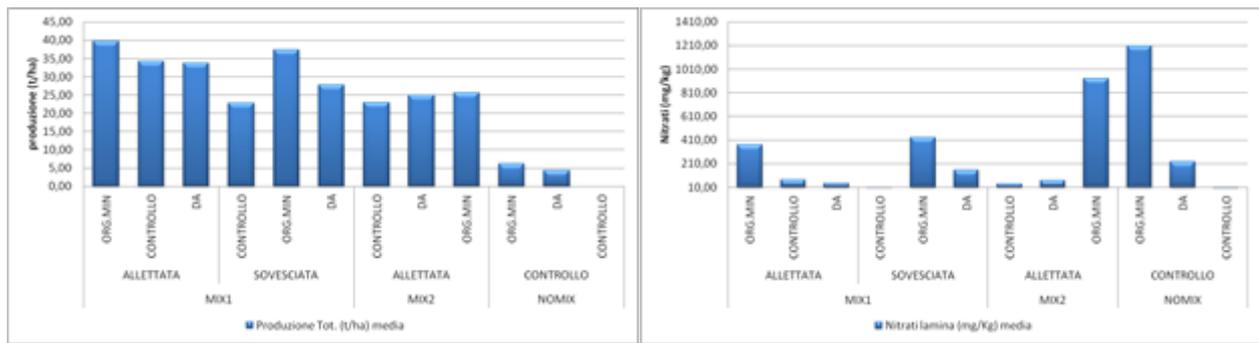


Figura 3 A sinistra produzione della lattuga nelle aiuole. A destra nitrati nelle foglie di lattuga

Nel semestre di interesse nel dispositivo sperimentale di Metponto sono state anche eseguite indagini geofisiche a valle delle baule nella seconda metà del mese di luglio, dopo la raccolta dello zucchini, e nella prima metà del mese di ottobre, dopo la raccolta della lattuga, e a monte delle baule nella prima metà del mese di settembre, dopo la raccolta del pomodoro. Le indagini sono state effettuate secondo profili georiferiti attraverso un GPS differenziale e utilizzando un sensore a induzione elettromagnetica (EM38DD, Geonics) ed un sensore GPR (RIS 2k-MF Multifrequency Array Radar-System) (**fig. 8**). Contestualmente sono stati prelevati campioni di suolo (36 campioni a valle delle baule, 27 a monte delle baule) fino alla profondità di 0.30 m, per la determinazione del contenuto di umidità con metodo gravimetrico.

Si riportano i risultati dell'indagine di Luglio 2016 svolta a valle delle baule. La mappa di umidità (**fig.9a**) mostra alti valori nella parte orientale del campo e nell'angolo sud-ovest rispetto al resto del campo. Come risulta dalla mappa della quota (**fig.9b**), i valori più elevati di umidità corrispondono all'area con un lieve avvallamento. Sebbene la differenza nella quota tra le due aree (al massimo di circa 0.6m) non sia molto elevata, si evince che la sistemazione idraulica del suolo per baulatura non elimina completamente il rischio di ristagno idrico e non facilita il deflusso laterale dell'acqua in eccesso.

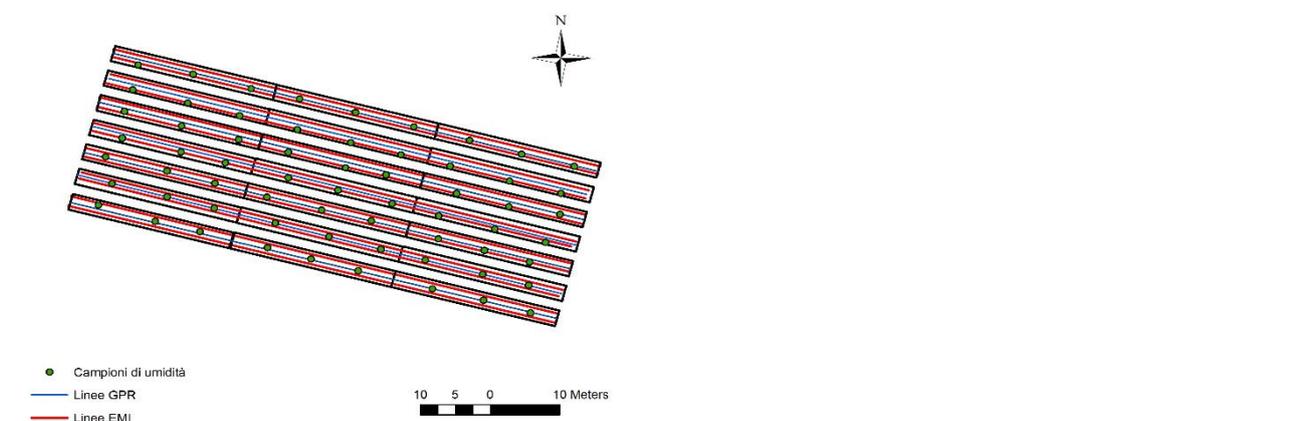


Figura 8. Ubicazione dei dati in campagna acquisiti con il sensore a induzione elettromagnetica (linee rosse) e sistema georadar (linee blu) e dei campioni di suolo (punti verdi)

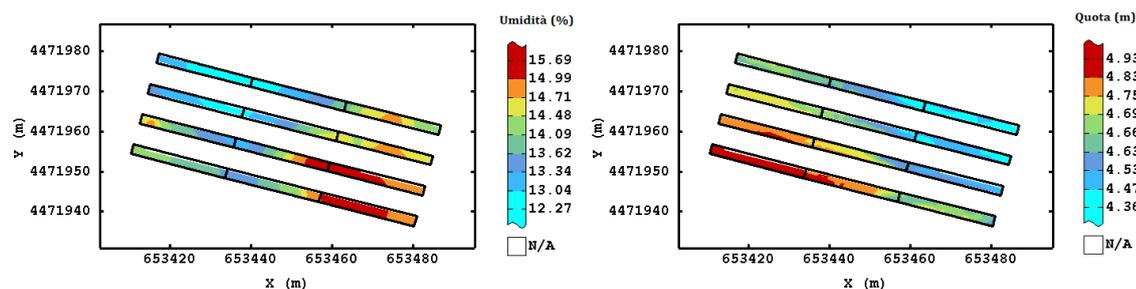


Figura 9. Mappe dell'umidità (a) e della quota (b)

E' possibile osservare una coerenza tra le mappe di ECa nelle due orientazioni (**fig.10**), il che implica una continuità spaziale nel profilo del suolo almeno fino a ~1 m di profondità, suggerendo che la conducibilità misurata dal sensore fornisce un'indicazione dell'omogeneità del profilo di suolo in quelle variabili che influenzano i valori di ECa (es. contenuto di argilla, sostanza organica, contenuto idrico, ecc). L'area lungo il bordo orientale del campo è caratterizzata da alti valori di ECa e quella occidentale da bassi valori. Dal confronto visivo, le mappe di ECa sono molto simili alla mappa di umidità e mostrano le stesse strutture spaziali del modello digitale di quota. Le aree caratterizzate da valori di ECa più elevati corrispondono alle zone più basse, in cui il contenuto di acqua del terreno tende ad essere più elevato. Pertanto, i risultati dimostrano che le misure di ECa sono un buon indicatore di presenza di acqua nel terreno. Tuttavia, sia la topografia che le discontinuità del suolo svolgono un ruolo significativo nell'influencare spazialmente la conducibilità, e l'analisi ed interpretazione dei radargrammi potrebbero consentire l'identificazione di tali discontinuità del suolo e profondità. Tale analisi, piuttosto complessa e di lunga trattazione, sarà contenuta in pubblicazioni in corso di stesura, pertanto si rimanda alla prossima scheda di monitoraggio per aggiornamenti.

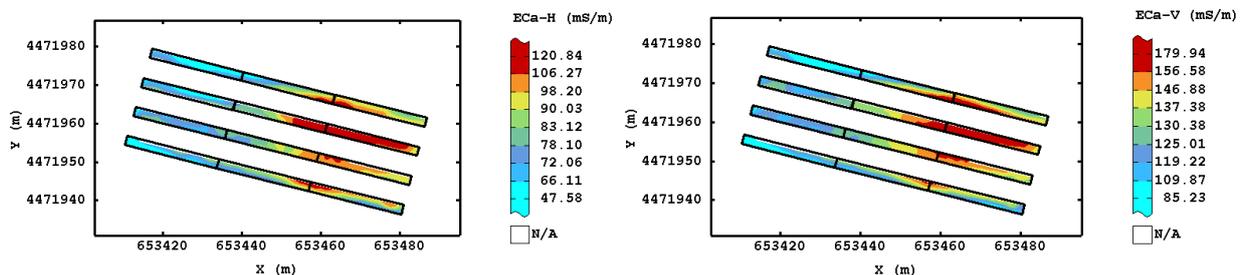


Figura 10. Conducibilità elettrica apparente (ECa) con orientazione orizzontale (a) ed orientazione verticale (b)

Per quanto riguarda il Task 2.4 (Sistemi e tecniche colturali per la cerealicoltura (risicoltura)), nel corso dell'ultimo semestre l'attività si è particolarmente rivolta alle tematiche relative alla messa a punto di dispositivi sperimentali per individuare tecniche innovative, con riferimento alla gestione di colture intercalari. Tradizionalmente la risicoltura adotta colture intercalari anche in una prospettiva di controllo della flora avventizia. Di particolare interesse quindi risultano tutti i processi relativi alle cosiddette funzioni allelopatiche riscontrabili in alcune specie. Le attività di ricerca si propongono l'obiettivo di studiare e verificare le relazioni allelopatiche tra le specie infestanti le risaie biologiche della Lomellina e le colture precedenti il riso in rotazione, con la finalità ultima di trovare soluzioni di gestione dell'uso del suolo atte a diminuire l'incidenza di infestanti e quindi le perdite di prodotto dovute al mancato impiego di fitofarmaci.

Di seguito le attività principali previste dal progetto, ed il loro stato d'avanzamento:

- **Identificazione delle specie infestanti:** sono state svolte delle indagini in campo, anche supportate dalla presenza di un esperto botanico del giardino botanico di Pavia, allo scopo di descrivere il livello di biodiversità della risaia biologica ed identificare le principali specie infestanti. Nel corso dei sopralluoghi, sono stati visitati diversi ambienti, tra cui risaie (margini e porzione centrale), canali e sterrate. E' stata censita la flora vascolare dell'intera area di studio, prestando particolare attenzione alla componente infestante dei campi di riso e alle specie diffuse lungo i bordi delle strade campestri. Nell'area oggetto di indagine sono stati rilevati 126 taxa (specie e sottospecie). Tra questi, figura un consistente numero di entità infestanti del riso come *Alisma lanceolatum* With., *Ammannia coccinea* Rottb., *Bolboschoenus laticarpus* Marhold, Hrudová, Ducháček & Zákr., *Cyperus difformis* L., *C. esculentus* L., *C. microiria* Steud., *Echinochloa crusgalli* (L.) P.Beauv., *E. oryzicola* (Vasinger) Vasinger, *Elatine ambigua* Wight, *Heteranthera reniformis* Ruiz & Pav., *Lindernia dubia* (L.) Pennell, *Oryza sativa* L. ("riso crodo"), *Panicum dichotomiflorum* Michx., *Persicaria hydropiper* (L.) Delarbre, *P. lapathifolia* (L.) Delarbre, *P. minor* (Huds.) Opiz, *Schoenoplectus mucronatus* (L.) Palla], alcune rare sia a livello locale che nazionale [es. *Ammannia robusta* Heer & Regel, *Bidens cernua* L., *Hypericum humifusum* L., *Marsilea quadrifolia* L., *Rotala densiflora* (Roth) Koehne], altre di recente introduzione (*Bidens connata* Muhl. ex Willd., *Cardamine occulta* Hornem.; si vedano: Ardenghi, 2014, e Ardenghi & Mossini, 2014). Inoltre, di notevole interesse ecologico, la popolazione di *Marsilea quadrifolia* presente in una risaia sul lato meridionale

dell'area di studio: occupante una superficie di ca. 200 m × 5 m e con una copertura del 90% circa, si tratta probabilmente della popolazione più estesa della Lombardia e dell'Italia settentrionale.

- Campionamento dei semi di infestanti: in parallelo alle indagini descritte, sono stati svolti dei campionamenti in diverse epoche sulle popolazioni infestanti a seme, riscontrate in risaie biologiche da 7-8 anni, e in risaie da poco convertite al biologico (1-2 anni). Le specie campionate sono: *Schoenoplectus mucronatus* L., *Cyperus difformis* L., *Polygonum lapathifolia* L., *Ammannia coccinea* Rottb., *Ammannia robusta* Heer & Regel, *Echinochloa crusgalli* L., *Echinochloa oryzicola* (Vasinger), *Alisma lanceolatum* e *plantago*. Il lavoro ha portato alla costituzione di una prima collezione di semente, disponibile per le successive prove di laboratorio.

- Conservazione e trattamento dei semi: i semi sono stati conservati secondo protocollo: a 4°C, previa essiccazione all'aria, in sacchetti di carta all'interno di contenitori di plastica a chiusura ermetica alla presenza di un backer riempito con Silica Gel per l'assorbimento dell'umidità residua. Un sotto-campione della collezione è stato trattato con candeggina per effettuarne la sterilizzazione, attraverso l'impiego di una soluzione di acqua deionizzata e sterile con il 30% di candeggina caratterizzata dal 3.5% di cloro attivo.

- Verifica della germinabilità dei semi: sono in corso i test per verificare le condizioni di germinazione ottimali delle specie infestanti collezionate e stabilirne la percentuale di germinabilità. Per le due specie di giavone (*Echinochloa crusgalli* L., *Echinochloa oryzicola*) è stata verificata una prima germinabilità in piastra del 100% dopo una settimana in fitotrone a 25°C.

Verificata la bontà del campione, essendo il giavone un'infestante ampiamente diffusa nelle risaie biologiche della Lomellina e di grande interesse per gli agricoltori, è stato stabilito di cominciare le prove allelopatiche partendo da questa specie.

- Prove allelopatiche: test di germinabilità in piastra: le prove allelopatiche riguardano la verifica degli effetti degli estratti (es. componente fenolica) di biomassa di cover crop sulla germinabilità delle infestanti. Attualmente sono state reperite le attrezzature per l'allestimento degli estrattori in laboratorio e, direttamente in azienda, i semi delle seguenti ASC: loietto multiflorum, trifoglio incarnato, vecchia sativa. Le prove sono pre-condizionate dalla crescita in vaso della biomassa da estrarre. Dopo di che, si procederà a testare l'effetto di concentrazioni crescenti sulla germinabilità in piastra delle infestanti in ambiente controllato (i.e. fitotrone a 25°C). Lo schema prevede piastre di controllo, così come un test speculare sul riso, per confrontare eventuali effetti antagonisti della cover crop anche sulla coltura in produzione.

- Prove allelopatiche: test successivi: le prove sperimentali proseguiranno, con la verifica degli effetti allelopatici sulla crescita delle piante in vaso in ambiente controllato, su substrato di crescita artificiale e naturale, sia attraverso l'impiego degli estratti di biomassa sia con la crescita in parallelo o in successione di cover crop e infestanti sullo stesso substrato.

In relazione al **WP3** al fine di valutare l'effetto della diversa gestione del suolo sullo stato fisiologico delle viti di Sugranineteen® nelle tre tesi a confronto, si è proceduto in giornate con cielo sereno a misure dei tassi di conduttanza stomatica (gs), traspirazione (E) e fotosintesi netta (A) per unità di superficie fogliare, con analizzatore portatile a raggi infrarossi (ADC LCpro SD, ADC Bioscientific Ltd.), tra le 12-14 ore solari su foglie principali ben esposte, inserite sul secondo nodo successivo al grappolo distale di un germoglio mediano vigoroso con un valore di flusso fotonico pari a ~ 1500 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$. Inoltre sono stati determinati due indici di Water Use Efficiency ottenuti dal rapporto tra fotosintesi netta/traspirazione (WUE istantanea) e tra fotosintesi/conduttanza stomatica (WUE intrinseca). Nelle stesse date, nelle tre tesi a confronto (T=inerbimento interfila con Trifoglio sotterraneo cv Antas; V1=inerbimento interfila con Veccia cv Aitana, poi sovesciata; V2=inerbimento interfila con Veccia cv Aitana, poi allettata con roller crimper), si sono effettuate misure di fluorescenza della clorofilla con fluorimetro Y (II) Meter (Opti-Science, NH). Inoltre periodicamente si è proceduto alla misurazione degli scambi gassosi del suolo con misuratore EGM-4 (Environmental Gas Monitor for CO₂, PP Systems) all'interno di pozzetti di misura localizzati nelle diverse tesi e ripetizioni del vigneto.

Ai fini della caratterizzazione del microclima del vigneto della cv Sugranineteen® è stato effettuato periodicamente il download dei dati di temperatura, umidità relativa dell'aria, direzione e velocità del vento, radiazione solare, contenuto idrico del suolo e pluviometria dalla centralina meteo WatchDog 2900 ET installata in vigneto.

La caratterizzazione dello stato idrico del suolo nelle diverse parcelle è stata effettuata grazie all'installazione di datalogger EM-50 (Decagon Device Inc., USA) provvisti di sensori (10 HS). La valutazione indiretta dello stato nutrizionale è stata ottenuta attraverso la misura periodica dell'indice in verde fogliare SPAD con strumento portatile (SPAD 502 Minolta, Japan). Per ogni tesi sono state effettuate 12 misurazioni su foglie sane, prive di qualsiasi lesione.

La caratterizzazione dello stato idrico delle viti ha previsto rilievi periodici del potenziale idrico xilematico mediante camera a pressione (3005 Plant Water Status Console, Soilmoisture Equipment Corp.), nelle tre tesi su foglie opportunamente inibite nella traspirazione. Inoltre, sono stati effettuati periodicamente misure delle condizioni di microclima della chioma con misure dei parametri di temperatura, umidità relativa e dell'indice di ombreggiamento R:FR.

Alla raccolta commerciale della cv Sugranineteen® (seconda decade di settembre 2016) nelle diverse parcelle sperimentali sono state determinate le caratteristiche carpometriche del grappolo e della bacca (peso grappolo, peso acino, lunghezza grappolo, peso rachide, diametri della bacca), la composizione chimica del succo (grado rifrattometrico, acidità titolabile, pH, contenuto in polifenoli) e le caratteristiche fisiche dell'acino (resistenza della buccia alla penetrazione, resistenza allo schiacciamento, resistenza al distacco dell'acino) mediante penetrometro digitale (Digital Fruit Firmness tester, TR Turoni S.r.l.). La valutazione del colore dell'acino è stata effettuata con colorimetro a riflettanza su campioni di 25 acini per tesi, eseguendo le letture sui due lati di ogni acino, delle coordinate cromatiche L* (luminosità), a* (misura del range di colore dal verde [-] al rosso [+]) e b* (misura del range di colore dal blu [-] al giallo [+]).

Il **WP4** ha come obiettivo principale l'analisi degli effetti dell'anticipo dell'epoca di semina di grano duro sull'adattamento ai cambiamenti climatici valutato a partire dalle risposte produttive della coltura. Uno dei fenomeni più frequenti legati ai cambiamenti climatici è il marcato aumento della piovosità autunnale, soprattutto in alcune aree del Paese, che rende problematiche le operazioni di semina del frumento duro fino ad impedirle. In quattro ambienti pedoclimatici e su otto genotipi diversificati per lunghezza del ciclo, sono in corso di valutazione le risposte adattative a sviluppi colturali in epoche non tradizionali attraverso l'analisi della potenzialità produttiva, della tolleranza alle fitopatie e delle principali caratteristiche qualitative ed igienico sanitarie della granella.

Nella stagione 2015-16 sono state effettuate le semine anticipate (ottobre) e quelle in epoca "normale" (novembre), nei quattro ambienti pedoclimatici previsti (**tab.1**).

Tabella 1. Scheda agronomica delle prove su frumento

Località	Altitudine m s.l.m.	Tesi	Precessione	Data			Azoto (Kg/ha) accostimento (11-feb-16)
				semina	emergenza	raccolta	
Jesi (AN)	80	Semina anticipata	favino	21-ott-15	31-ott-15		40
Jesi (AN)		Semina normale	favino	12-nov-15	26-nov-15		40
Alberese (GR)	10	Semina anticipata	erbaio da sovescio	8-ott-15		16-giu-16	
Alberese (GR)		Semina normale	erbaio da sovescio	13-nov-15		17-giu-16	
Roma	20	Semina anticipata	erba medica	27-ott-15	5-nov-15	20-giu-16	
Roma		Semina normale	erba medica	16-nov-15	2-dic-15	13-lug-16	
Metaponto	10	Semina anticipata				1-giu-16	
Metaponto		Semina normale				6-giu-16	

Nei tre ambienti dell'Italia centrale sono state messi a confronto, con schema split plot, 2 densità di semina (350 e 500 semi germinabili/m²) e 8 varietà di grano duro, da precoci (P) a tardive (T): Colombo (T); Core (P); Dylan (MT); Hathor (T); Marco Aurelio (M); Ramirez (M); Saragolla (P); Svevo (P); a Metaponto le 8 cultivar nelle due epoche di semina sono state saggiate solo con la fittezza di 500 semi germinabili/m². Sulle prove sono stati effettuati i principali rilievi di campo (data di emergenza, fittezza all'emergenza, data di spigatura, allettamento dei culmi, principali malattie fungine - **WP4.2**, altezza delle piante, fittezza alla raccolta) e di laboratorio (resa unitaria in granella,

umidità, peso ettolitrico, peso 1000 cariossidi, % semi bianconati e striminziti). Sul materiale raccolto sono state effettuate analisi merceologico-qualitative e igienico-sanitarie: % proteine granella, % ceneri e SDS, sullo sfarinato; Gluten Index, W alveografico e Indice di Giallo, sulla semola; principali micotossine: DON, T2+HT2 e AOH (**WP4.2**).

L'andamento stagionale è stato alquanto diverso dagli anni più recenti e di fatto assolutamente imprevedibile, caratterizzato da temperature elevate e siccità prolungata del tutto anomale rispetto alle attese degli inverni mediterranei. Questa variabilità, sebbene possa rientrare nella casistica legata ai cambiamenti climatici in corso, ha determinato un eccessivo avanzamento delle fasi fenologiche dei frumenti particolarmente importanti nel caso dei genotipi precoci. Del resto se le previsioni meteo molto anticipate non trovano per ora alcun riscontro scientifico, particolarmente in annate come questa è difficile prevedere l'epoca migliore per la semina ed infatti già ad ottobre da alcuni anni molte aziende si cautelano, avviando precocemente le operazioni. Se poi l'epoca di semina normale (novembre) si dovesse confermare invece come quella più corretta, questa valutazione però non è certo ipotizzabile un mese prima, ad ottobre appunto, soprattutto alla luce delle disastrose esperienze degli ultimi anni che di fatto hanno visto impedita la successiva accessibilità ai terreni. A differenza del triennio precedente, la preparazione dei letti di semina è stata, infatti, quasi sempre ottimale. L'inverno e l'inizio della primavera sono risultati piuttosto asciutti, con l'eccezione del periodo tra la metà di febbraio e la prima decade di marzo quando le precipitazioni sono state quasi ovunque abbondanti. Piogge cospicue sono riprese durante la fase di spigatura e granigione. L'inverno è risultato alquanto mite e le temperature si sono mantenute sempre superiori alle medie poliennali per tutto il ciclo vegetativo. L'effetto principale sulle colture di questo andamento meteorologico è stato quello di un sensibile anticipo della data di spigatura e della comparsa delle principali malattie fungine, anche se in genere di modesta entità; sono stati riscontrati infine sporadici fenomeni di allettamento del culmo a carico soprattutto di varietà suscettibili.

In merito alla valutazione della contaminazione da micotossine (**WP4.2**), l'attività è stata svolta considerando principalmente il deossinivalenolo (DON), micotossina "marker" correlata alla fusariosi della spiga e normata a livello comunitario su vari tipi di matrici (Reg. 1881/2006, Reg. 1126/2007), e le tossine T-2 e HT-2, prodotte da alcune specie fungine tossigene comunemente presenti sui cereali, compreso il frumento duro. Allo stato attuale, la Commissione Europea non ha ancora fissato i limiti di concentrazione per le tossine T-2 e HT-2 nelle matrici cerealicole. Pertanto, in attesa di una prossima definizione dei livelli massimi ammissibili, è stata emanata una Raccomandazione (2013/165/UE) nella quale vengono riportati i livelli indicativi di concentrazione massima nei cereali e nei prodotti a base di cereali, compreso il frumento duro non trasformato, per il quale il limite massimo è di 100 µg/kg. Nella Raccomandazione medesima, fra l'altro, viene sottolineata l'importanza dello studio della compresenza delle tossine T-2 e HT-2 con altre micotossine prodotte da funghi appartenenti al genere *Fusarium*. E' stata inoltre effettuata un'indagine preliminare sulla presenza di alternariolo (AOH), una delle micotossine cosiddette "emergenti", prodotta da diverse specie di funghi appartenenti al genere *Alternaria*.

I campioni di frumento duro provenienti dai campi di coltivazione di Alberese (GR), Jesi (AN), Roma e Metaponto (MT), relativi a 3 varietà di frumento duro con diversa durata del ciclo vegetativo (Dylan, Marco Aurelio e Saragolla) sono stati prelevati dalle parcelle con densità di semina di 500 semi/m², relative a due epoche di semina e a due repliche. Dal numero totale di campioni sono stati esclusi quelli relativi alla varietà Saragolla appartenenti alla prova di semina anticipata presso il campo di Alberese. La determinazione analitica delle micotossine sulla materia prima (granella di frumento duro non trasformata) è stata eseguita su sfarinato integrale successivamente al processo di prima trasformazione. Le analisi di screening sono state effettuate sul campione tal quale con metodo immunoenzimatico (ELISA) utilizzando il test Ridascreen® DON (R-Biopharm), con limite di rivelabilità (LOD) pari a 18,5 µg/kg, il test Veratox® T-2/HT-2 toxin (Diessechem-Neogen), con un limite di rivelabilità pari a 25,0 µg/kg e l'Alternariol Plate kit (Beacon Analytical System Inc.®, OR SELL S.r.l.) con limite di rivelabilità di 22,5 µg/kg. Lo screening del DON, eseguita con semipreparatore automatico (BRIO, SEAC – RADIM), è stata eseguita in singolo, mentre i risultati relativi alle altre due micotossine rappresentano la media di due analisi ripetute. Dei 46 campioni analizzati l'incidenza dei campioni positivi (≥LOD) al DON, rispetto al totale dei campioni analizzati, è risulta pari al 77% per la prova relativa alla semina anticipata e del 61% per la prova con semina

normale. Tuttavia, nonostante l'ampia diffusione della micotossina, i valori di concentrazione riscontrati nei singoli campioni sono risultati estremamente bassi, e di fatto trascurabili in rapporto al limite massimo consentito di 1750 µg/kg, dato che non hanno superato il valore di 214 µg/kg per singole parcelle e di 171 µg/kg per quanto riguarda la media parcellare. Le differenze di concentrazione del DON sono risultate tuttavia statisticamente non significative ($p > 0,05\%$) per quanto riguarda la varietà e l'epoca di semina e significative ($p < 0,05\%$) in merito alle località di coltivazione. I risultati ottenuti dallo screening relativo alla somma delle tossine T-2 e HT-2 hanno evidenziato una sostanziale assenza di contaminazione in tutti i campioni analizzati, ad eccezione di Saragolla (72 µg/kg) e Marco Aurelio (47 µg/kg), rispettivamente a Jesi e Metaponto, entrambi riferiti alla semina normale.

Tenuto conto dell'influenza del fattore anno nel condizionare la presenza di DON e delle tossine T-2 e HT-2 nel frumento duro, l'andamento dell'annata 2015-2016 non sembra aver comunque favorito la contaminazione dei raccolti. Infatti, le precipitazioni sono state generalmente inferiori alle medie pluriennali, soprattutto nell'areale centrale e nelle due isole maggiori. In particolare, durante il periodo primaverile, i fenomeni piovosi si sono verificati prevalentemente all'inizio della stagione con una probabile mancata esposizione delle colture in fioritura ad elevati tassi di umidità, una condizione ambientale favorevole allo sviluppo della fusariosi della spiga. Tale andamento stagionale può aver dunque contribuito, anche se in linea molto generale, allo scarso grado di diffusione della fusariosi della spiga, e al conseguente minore accumulo di fusariotossine come il deossinivalenolo, ma anche dei funghi produttori di tossine T-2 e HT-2.

Per quanto riguarda lo screening della micotossina alternariolo (AOH), unitamente ad un'ampia diffusione nei campioni analizzati, le concentrazioni più elevate ($c \geq 300$ µg/kg) sono state rilevate nei campi di Roma e Metaponto e in modo prevalente sui campioni derivanti da semine normali. Considerato che i risultati finora acquisiti in merito alla rilevazione di AOH rappresentano un approccio preliminare al monitoraggio di questo tipo di micotossina, il proseguimento dell'attività progettuale in corso permetterà di sia di approfondire gli aspetti fin qui esaminati sia di acquisire ulteriori eventuali conferme sull'argomento.

Il **WP 5** prevede la validazione delle dinamiche di breve e medio-lungo periodo dei sistemi e tecniche agronomiche di adattamento ai cambiamenti climatici. Nell'ambito del **WP 5.1** sono state programmate attività di pieno campo e di laboratorio per valutare la risposta agro-ambientale alle tecniche agronomiche proposte, dei sistemi colturali biologici condotti presso le aziende sperimentali di Metaponto e di Turi. Nel semestre di sperimentazione, durante le principali fasi fenologiche del ciclo delle colture da reddito e delle ASC (rotazione orticola biologica presso l'azienda di Metaponto), sono state effettuate misurazioni di campo e determinazioni analitiche per valutare gli effetti delle tecniche agronomiche sulle principali caratteristiche chimiche del suolo (azoto minerale, azoto totale e carbonio organico totale), sugli aspetti quanti-qualitativi della biomassa prodotta dalle colture da reddito, dalle ASC e dalle eventuali infestanti (determinazione di azoto totale, carbonio organico totale e biomassa prodotta). Inoltre, nelle aziende sperimentali di Metaponto e di Turi, nei mesi di luglio e settembre 2016, sono proseguite le misurazioni di respirazione del suolo in pieno campo, iniziate a dicembre 2015, per testare gli effetti delle diverse combinazioni agronomiche messe a confronto sulle emissioni di CO₂ dal suolo. In entrambi i siti sperimentali sono stati fatti tre rilievi da dicembre a giugno. Nell'azienda sperimentale di Metaponto, i rilievi sono stati condotti nelle baule e nelle aiuole dove sono previsti il sovescio delle ASC e la concimazione con concime organo-minerale, a confronto con il trattamento controllo (assenza di ASC e di concimazione). Nell'azienda sperimentale di Turi i rilievi di luglio, agosto e settembre sono stati condotti nelle interfile dei vigneti per testare gli effetti di due diverse ASC (trifoglio vs. veccia) e due diverse terminazioni della veccia (sfalcio vs. allettamento) sulla respirazione del terreno. I risultati dei rilievi effettuati nell'azienda di Metaponto nell'ambito del **WP 5.1** verranno utilizzati per valutare la risposta delle colture e del suolo ai sistemi e tecniche colturali di adattamento ai cambiamenti climatici introdotte in un'ottica di breve periodo e per calibrare e validare i risultati delle simulazione di medio-lungo periodo delle dinamiche di C e N nel sistema suolo-pianta-atmosfera, previste nell'attività del **WP 5.2**. I risultati relativi ai flussi di CO₂ nelle parcelle dell'azienda di Metaponto saranno utilizzati unitamente ai rilievi effettuati nell'ambito delle attività previste nel WP 2, mentre quelli nell'azienda di Turi saranno utilizzati unitamente ai rilievi effettuati nell'ambito delle attività previste nel WP 3, relativi alle misurazioni dei parametri vegeto-produttivi e delle

caratteristiche qualitative della produzione alla raccolta, dello stato idrico, degli scambi gassosi e dello stato nutrizionale del vigneto. Il WP 5.2 stima l'effetto di medio-lungo periodo delle tecniche agronomiche sul sistema suolo-pianta-atmosfera mediante l'uso del modello EPIC (versione EPIC0810). Nell'ambito del **WP 5.3** relativo alla valutazione della sostenibilità agro-ambientale di sistemi agricoli biologici basato su indicatori facilmente rilevabili, sono state definite le tematiche da inserire nel modello di valutazione come illustrato nella relazione precedente. Nel semestre di riferimento, a seguito di colloqui individuali con i coordinatori delle sperimentazioni in campo sono stati definiti i parametri e gli indicatori agro-ambientali da studiare e predisposti i template in formato excel che sono stati successivamente compilati dai responsabili dei WP 2-4 con i dati relativi alle tematiche agro-ambientali. Queste informazioni sono necessarie per poter decidere quali tra le tematiche proposte possono essere usate per confrontare la sostenibilità agro-ambientale delle tesi messe a confronto nei quattro dispositivi sperimentali studiati. I risultati ottenuti si riferiscono al secondo semestre di attività sperimentale. Nell'ambito del WP 5.1, sono stati acquisiti i dati delle misurazioni di campo ed analitiche per la coltura di pomodoro sulle baule e zucchini nelle aiuole (sperimentazione di Metaponto) e sono stati effettuati i rilievi di pieno campo nel sistema orticolo e viticolo per monitorare le emissioni di CO₂ dal suolo. I dati acquisiti sono attualmente in fase di elaborazione.

2. Descrizione dei singoli risultati/innovazioni ottenuti nell'espletamento delle attività svolte

1. Contesto in cui si è svolta la prova/sperimentazione per l'ottenimento del risultato

La rotazione orticola eco-funzionale in baulature è attuata in un'azienda sperimentale del CRA a Metaponto (**WP2**), ovvero in un areale del sud Italia particolarmente soggetto ad eventi meteorologici estremi. In questo contesto l'agricoltura può giocare un ruolo importante nell'adattamento e nella mitigazione dei cambiamenti climatici.

Le attività previste nel **WP3** si svolgono in agro di Gioia del Colle (BA) in un vigneto bio della varietà apirena ad uva da tavola Sugranineteen® allevata con sistema trasversale ad Y, con distanze di piantagione di 3,5 x 2,0 m (1428 viti ha⁻¹) e protetta con film plastico dalla fase di germogliamento sino alla raccolta commerciale.

Le prove su frumento duro (**WP4**) sono state svolte in 3 località dell'Italia centrale (Jesi - AN, Alberese - GR e Roma) e in 1 località del sud peninsulare (Metaponto - MT) in aziende sperimentali a conduzione biologica. Le determinazioni analitiche sono state effettuate presso i laboratori del CREA-QCE di Roma.

Le attività del **WP 5.1** inerenti le determinazioni di pieno campo sono state effettuate presso le aziende sperimentali di Metaponto e di Turi, mentre quelle relative alle determinazioni analitiche - strumentali sono state effettuate presso i laboratori del CREA-RPS di Roma. Le simulazioni relative al **WP 5.2** sono condotte presso la sede RPS. Le attività del **WP 5.3** coinvolgono i responsabili dei disegni sperimentali e sono coordinate dalla Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa.

2. Caratteristiche del risultato

WP3: I dati relativi al secondo anno di attività hanno evidenziato, in termini di scambi gassosi, valori simili di assimilazione fotosintetica, traspirazione e water use efficiency nelle tre tesi a confronto nei rilievi eseguiti in allegazione, accrescimento acino, invaiatura e raccolta. La diversa gestione del suolo non ha determinato variazioni del peso grappolo e bacca ma ha agito solo sul diametro equatoriale della bacca (rispettivamente maggiore nella tesi V1). Inoltre non sono emersi valori diversi degli indici reologici (indice di distacco della bacca dal pedicello, indice di penetrazione della buccia, firmness). In relazione al colore della bacca sono emerse differenze significative per l'indice CIRG (color index of red grapes) con il valore più alto (indicativo di una maggiore colorazione della bacca, nella tesi V1 (= vecchia sovesciata). Dal punto di vista delle rese non si sono riscontrate differenze statistiche tra le tre tesi a confronto.

WP4: La riproposizione delle prove in quattro importanti ambienti pedoclimatici di coltivazione del frumento duro (**tab 2 - 4**) ha permesso di far intravedere già alcuni risultati che comunque andranno confermati con decorsi stagionali meno particolari di quello appena passato e sottoponendo l'insieme dei dati ad appropriata analisi statistica. Come atteso, visto l'andamento climatico autunnale alquanto favorevole, la semina normale ha fornito le migliori risposte produttive in tutte le località, salvo a Roma dove si è avuta una sostanziale parità fra le due epoche. Per gli aspetti qualitativi invece le risposte sono meno generalizzabili e debbono essere valutate con attenzione nei diversi ambienti. Il peso ettolitrico non è stato certo favorito dalle abbondanti piogge di fine primavera che hanno penalizzato tutte le prove soprattutto nell'epoca di semina anticipata. Per il tenore proteico della granella, visto il ben conosciuto rapporto inverso con le rese produttive, appare in controtendenza solo il risultato della località di Alberese che si conferma anche per gli altri importanti parametri che esprimono le caratteristiche qualitative delle proteine stesse (SDS, Gluten Index, W alveografico). In linea di massima infatti questi importanti indici, fondamentali per puntare ad ottenere paste alimentari di eccellenza, evidenziano valori più alti nella semina anticipata. Per il tasso di bianconatura delle cariossidi, analogamente al peso ettolitrico, più penalizzata è risultata la semina anticipata, salvo a Metaponto, probabilmente per la diversa piovosità di fine ciclo. Anche le malattie fungine fogliari, laddove rilevate (Jesi con attacchi medio-gravi e Roma, più blandi) hanno evidenziato una maggiore virulenza in semina anticipata. Scarse invece le differenze produttive e qualitative imputabili alle diverse densità di investimento della semente, salvo una prevedibile maggior fittezza all'emergenza della tesi con 500 semi/germinabili m², evidentemente recuperata con la ben nota capacità di accestimento del frumento, anche se non va trascurato l'aumento di allettamento dei culmi registrato con l'investimento maggiore, potenzialmente grave nelle varietà suscettibili al fenomeno. Per quanto riguarda la scelta varietale va messo in evidenza come le cultivar precoci (Svevo, Saragolla, Core) siano spigate con forte anticipo nella prima semina a causa delle temperature invernali particolarmente miti, per poi subire maggiormente le conseguenze negative dei ritorni di freddo e degli attacchi precoci di uccelli e cinghiali, tanto che i forti danni subiti ci hanno costretto ad eliminarle dal confronto in alcune località. Le varietà più produttive sono risultate Ramirez (ciclo medio-precoco) e Dylan (medio tardivo). Ramirez va segnalato anche per la resistenza alla ruggine bruna nella località di Jesi dove la fitopatologia si è manifestata invece con particolare virulenza, anche se di contro ha evidenziato tendenza all'allettamento dei culmi, maggiore bianconatura delle cariossidi e basso indice del colore giallo. Dylan dal conto suo riesce a fornire pesi ettolitrici decisamente sempre più alti delle medie in ogni località, ma difetta per tenore proteico, indice W alveografico e suscettibilità alla ruggine bruna. Le varietà più interessanti dal punto di vista qualitativo (aspetto di fondamentale rilevanza in coltura biologica) sono state Hathor (tardiva) e Marco Aurelio (di ciclo medio), tra l'altro entrambe fra le più resistenti all'allettamento. In particolare Hathor si caratterizza per il miglior contenuto proteico associato a scarsa bianconatura e alto SDS, anche se in un contesto di minor produttività, peso ettolitrico insufficiente e Gluten Index inferiore alle altre varietà in prova. Marco Aurelio invece si avvicina a un buon rapporto tra rese e qualità soprattutto per i valori elevati di SDS, Gluten Index, W alveografico e colore giallo.

Tabella 2 Jesi (AN)

Fattori	fittezza piantine n./m ²	spig da 1/3 n. gg	allettamento		altezza cm	peso ettolitrico kg/hL	semi		peso 1000 car. g	proteine granella % s.s.	produzione (13% umid) t/ha	spighe a racc. n./m ²	ruggine bruna 0-9	complesso setporiosi 0-9	SDS ml	Gluten Index	Alveografo W J x 10 ⁻⁴	Indice di giallo	
			spig racc. 0-9	0-9			bianc %	strem %											
epoca	anticipata	268	47.6	0.8	1.1	99	78.1	45.8	0.3	46.0	11.6	5.82	435	5.8	8.4	35.1	95.5	140.2	22.2
	normale	296	55.4	0.0	0.9	96	80.6	40.9	0.2	47.2	11.3	6.36	397	4.6	7.5	33.9	93.0	128.6	23.3
densità	350	240	51.7	0.0	0.1	97	79.7	47.0	0.3	47.7	11.2	6.12	400	5.0	7.9	34.6	94.4	137.7	22.8
	500	324	51.3	0.8	1.9	98	78.9	39.6	0.2	45.5	11.7	6.05	432	5.4	8.0	34.3	94.2	131.1	22.7
varietà	Colombo	292	56.8	0.0	0.0	95	79.8	41.6	0.3	43.5	11.6	5.71	397	7.6	8.7	29.8	95.1	125.3	25.3
	Dylan	269	55.5	0.3	0.6	102	80.9	41.4	0.1	46.6	10.3	6.24	548	8.8	8.0	32.9	92.6	107.5	23.9
	Hathor	309	56.7	0.0	0.0	87	76.3	8.8	0.9	41.8	12.3	4.93	301	6.3	8.7	36.3	85.1	132.5	24.8
	Marco Aurelio	267	52.6	0.0	0.0	102	79.7	36.2	0.0	53.9	11.3	6.33	409	8.7	7.2	43.0	98.4	183.8	24.8
	Ramirez	277	47.4	1.6	4.1	104	80.7	58.1	0.1	44.4	11.3	6.90	420	0.0	6.4	31.6	97.0	122.5	18.0
	Saragolla	280	40.2	0.5	1.2	94	78.6	73.9	0.1	49.4	11.9	6.42	421	0.0	8.8	33.4	97.5	134.8	19.8
Media generale	282	51.5	0.4	1.0	97	79.3	43.3	0.3	46.6	11.4	6.09	416	5.2	8.0	34.5	94.3	134.4	22.8	

Tabella 3 Alberese (GR)

Fattori	fitezza nascita 0-9	spig da 1/3 n. gg	allettamento		altezza cm	peso ettolitrico kg/hL	semi		peso 1000 car. g	proteine granella % s.s.	produzione (13% umid) t/ha	SDS ml	Gluten Index	Alveografo W J x 10 ⁻⁴	Indice di giallo	
			spig racc. 0-9	racc. 0-9			bianc %	strem %								
epoca	anticipata	7	37.5	0.0	0.0	83	74.9	47.9	1.2	40.4	10.9	3.13	31.4	87.6	89.3	21.7
	normale	7	46.4	0.0	0.9	99	77.7	26.5	0.8	42.4	11.4	5.23	34.9	88.5	139.6	22.9
densità	350	6	42.0	0.0	0.4	91	76.3	37.6	0.8	41.6	11.1	4.22	33.9	87.6	112.4	22.1
	500	7	42.0	0.0	0.5	91	76.4	36.9	1.2	41.3	11.2	4.14	32.4	88.5	116.4	22.4
varietà	Colombo	7	49.3	0.0	0.8	85	76.6	45.2	1.1	38.5	10.8	4.11	31.1	93.4	108.8	23.6
	Dylan	7	50.3	0.0	0.0	94	78.0	38.1	0.6	41.3	10.2	4.61	30.3	83.8	85.3	22.6
	Hathor	7	52.2	0.0	0.0	87	74.8	12.7	2.6	39.0	12.4	3.48	36.1	80.9	116.3	23.6
	Marco Aurelio	7	43.3	0.0	0.0	96	75.2	26.8	0.3	44.9	11.5	4.23	41.1	96.5	150.8	23.6
	Ramirez	6	35.5	0.0	0.0	93	76.9	55.7	0.3	39.9	10.8	4.99	32.5	93.9	111.5	17.8
	Core	6	31.9	0.0	1.8	92	76.2	52.7	0.6	44.0	11.0	4.12	28.3	77.1	97.8	20.2
	Svevo	6	31.3	0.0	0.4	90	76.7	29.7	1.5	42.2	11.4	3.73	32.6	90.9	130.8	24.3
Media generale		7	42.0	0.0	0.4	91	76.3	37.2	1.0	41.4	11.1	4.18	33.1	88.1	114.4	22.3

Tabella 4 Roma

Fattori	fitezza piantine n./m ²	spig da 1/3 n. gg	allettamento		altezza cm	peso ettolitrico kg/hL	semi		peso 1000 car. g	proteine granella % s.s.	produzione (13% umid) t/ha	ruggine gialla 0-9	complesso septoriosi 0-9	SDS ml	Gluten Index	Alveografo W J x 10 ⁻⁴	Indice di giallo	
			spig racc. 0-9	racc. 0-9			bianc %	strem %										
epoca	anticipata	341	45.4	1.0	3.6	92	76.0	25.6	3.2	39.9	12.6	3.91	1.5	2.0	44.2	97.3	212	26.4
	normale	273	52.1	0.0	0.7	91	77.8	9.3	0.7	44.8	13.2	3.89	1.7	0.9	37.5	91.3	215	24.4
densità	350	287	48.8	0.4	1.6	92	76.8	17.2	1.7	42.1	13.0	3.83	1.8	1.4	40.5	93.2	213	25.5
	500	327	48.7	0.6	2.8	91	77.0	17.7	2.2	42.6	12.8	3.97	1.4	1.5	41.2	95.4	214	25.3
varietà	Colombo	297	53.8	0.0	0.8	92	78.4	18.4	1.6	44.3	13.5	3.83	2.9	1.7	35.6	92.6	197	27.9
	Dylan	329	51.3	0.0	1.2	98	80.3	14.9	0.7	45.9	11.9	4.44	0.0	1.0	37.3	93.5	182	27.2
	Hathor	312	53.0	0.0	0.2	86	74.6	16.0	2.2	41.6	14.2	3.35	0.0	1.0	48.0	87.0	242	25.7
	Marco Aurelio	299	49.5	0.0	1.0	95	77.6	12.4	0.5	47.8	12.7	4.32	0.7	1.3	46.0	98.4	266	27.4
	Ramirez	301	44.8	2.9	6.4	90	76.6	17.1	2.4	36.7	13.0	4.20	1.0	2.1	40.5	97.0	227	20.9
	Saragolla	303	39.9	0.0	3.6	86	74.1	25.7	4.3	37.9	12.2	3.26	4.9	1.6	37.8	97.3	167	23.5
	Media generale		307	48.7	0.5	2.2	91	76.9	17.4	1.9	42.4	12.9	3.90	1.6	1.4	40.9	94.3	213

Tabella 5 Metaponto (MT). Unica densità 500 semi germ./m²

Fattori	spig da 1/3 n. gg	allettamento racc. 0-9	altezza cm	semi		peso 1000 car. g	proteine granella % s.s.	produzione (13% umid) t/ha	SDS ml	
				bianc %	strem %					
epoca	anticipata	13.5	1.3	92	25.7	7.1	34.9	11.6	2.26	38.8
	normale	44.0	1.3	93	57.3	1.5	38.8	10.8	3.78	26.6
varietà	Colombo	32.5	0.0	86	62.3	3.9	33.6	10.5	2.44	34.5
	Dylan	34.5	0.2	96	50.5	0.6	41.7	9.8	4.26	26.5
	Hathor	35.5	0.0	86	20.3	11.5	31.1	12.1	2.49	40.0
	Marco Aurelio	32.5	0.0	99	49.0	2.6	45.6	10.2	3.67	32.8
	Ramirez	31.0	0.5	92	44.5	1.3	34.3	10.6	3.61	30.0
	Core	22.0	2.8	98	35.2	5.3	36.8	11.8	2.77	33.5
	Saragolla	21.0	2.3	87	53.2	4.3	35.9	12.1	2.43	31.8
Svevo	21.0	4.3	97	17.0	4.8	35.9	12.6	2.49	32.3	
Media generale		28.8	1.3	93	41.5	4.3	36.9	11.2	3.02	32.7

WP5: I risultati preliminari inerenti le misurazioni di N minerale per la prova del pomodoro sono riportati in **fig.11**.

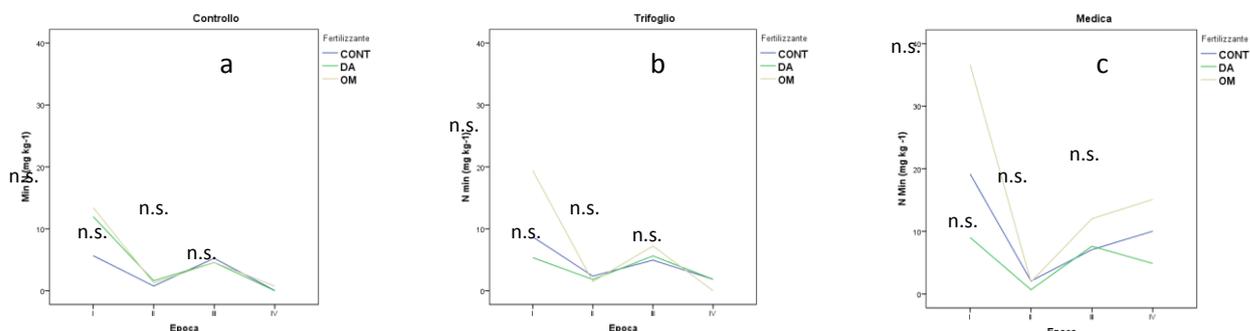


Figura 11 - Andamento dell' N minerale durante il ciclo del pomodoro (baula), periodo Giugno - Agosto 2016 (dispositivo Mitiorg di Metaponto). a) Controllo senza coltura di servizio agro-ecologico, no ASC; b) ASC = Trifoglio; c) ASC = Medica. Epoca I: 03/06/2016; II: 30/06/2016; III: 20/07/2016; IV: 26/08/2016. I valori medi contrassegnati da lettere diverse sono significativamente differenti in accordo al test di Duncan al livello di probabilità riportato. n.s.: non significativo; * significatività al livello di probabilità P ≤ 0.5.

Si evidenzia un aumento della disponibilità azotata durante il ciclo della coltura per il trattamento Medica (c), particolarmente evidente congiuntamente al trattamento di fertilizzazione Org-Min, non essendo comunque statisticamente significative le differenze rispetto al controllo al trattamento con digestato anaerobico. Allo stesso modo, nella prova zuccchino (**fig.12**), il trattamento di fertilizzazione Org-Min ha comportato un aumento della disponibilità di N nel suolo nella prima fase del ciclo della coltura con differenze statisticamente significative rispetto al CONT e al DA nei trattamenti Mix 1 sovesciato (Fig. 12c) e MIX 2 allettato (Fig. 12d) (MIX 1 GM e MIX 2 RC, rispettivamente), al trapianto. I valori medi misurati nelle differenti fasi fenologiche nei trattamenti con ASC sono risultati simili al controllo senza ASC in preceSSIONe, ad eccezione del trattamento MIX 1 RC (Fig. 12b), al trapianto dello zuccchino, con valori più bassi di N minerale per tutti i livelli di fertilizzazione, probabilmente per effetto *pre-emptive competition* da parte del Mix stesso, non prontamente compensato dalla più lenta degradazione del mix allettato rispetto allo stesso mix sovesciato (Fig. 12c), e del trattamento MIX 2 RC (Fig. 12d), questa volta con valori più elevati di N minerale limitatamente al trattamento OM al trapianto.

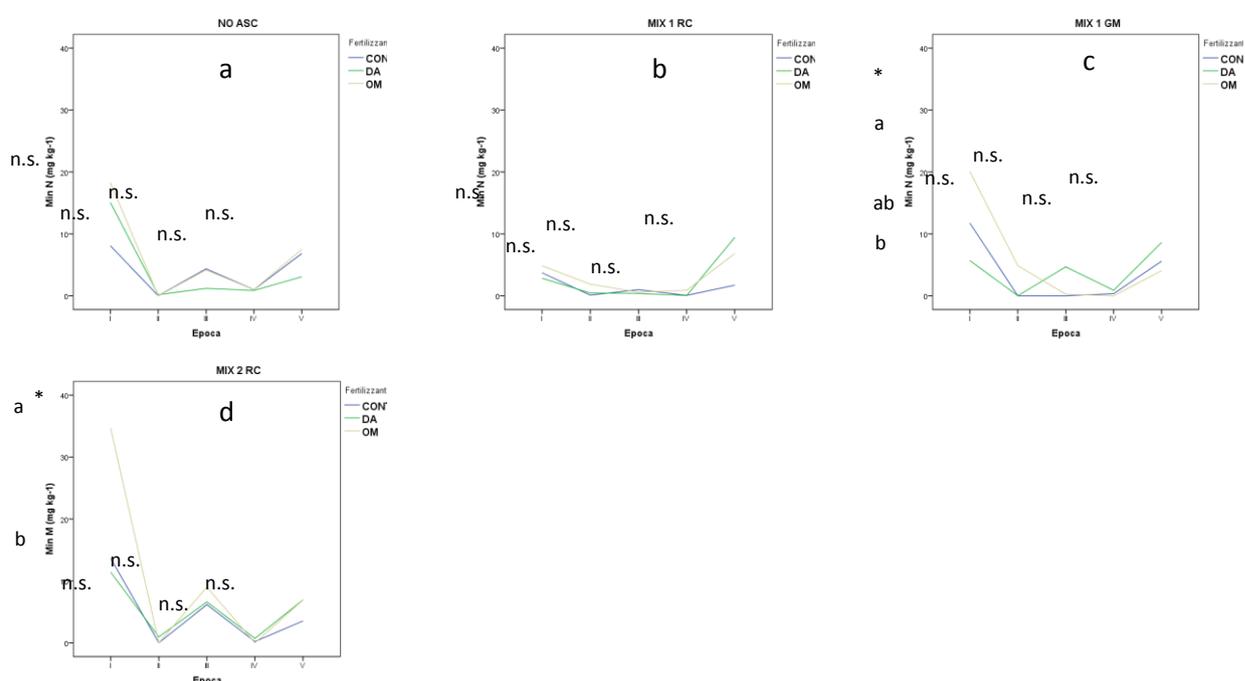


Figura 12 - Andamento dell'N minerale durante il ciclo dello zuccchino (aiuola), periodo Maggio - Luglio 2016 (dispositivo Mitiorg di Metaponto). a) Controllo senza coltura di servizio agro-ecologico, no ASC; b) ASC = Mix 1 allettato, RC; c) ASC = Mix 1 sovesciato, GM; d) ASC = Mix 2 allettato, RC. Epoca I: 16/05/2016; II: 25/05/2016; III: 01/06/2016; IV: 24/06/2016; V: 13/07/2016. I valori medi contrassegnati da lettere diverse sono significativamente differenti in accordo al test di Duncan al livello di probabilità riportato. n.s.: non significativo; * significatività al livello di probabilità $P \leq 0.5$.

I risultati inerenti il contenuto di carbonio organico (TOC) e di azoto totale (TN) del suolo sono stati acquisiti e sono attualmente in fase di elaborazione. Per quanto riguarda i risultati del monitoraggio delle emissioni di CO_2 , effettuato nel periodo dicembre 2015 – settembre 2016, nell'azienda di Metaponto i flussi medi di CO_2 del suolo sono pari a $3.54 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ e variano da 0.14 a $11.10 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, come registrato dal monitoraggio di marzo nell'aiuola controllo e nella baula con la concimazione organo-minerale, rispettivamente. Per quanto riguarda l'azienda di Turi, i flussi medi di CO_2 del suolo sono pari a $3.75 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ e variano da 0.92 a $7.43 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$. Il valore minimo e massimo sono stati osservati nelle parcelle dove è presente il trattamento vecchia allettata e sono stati registrati durante il monitoraggio di dicembre e di giugno, rispettivamente. Nell'ambito del **WP 5.2**, che ha per obiettivo valutare l'influenza della diversa gestione agronomica del dispositivo sperimentale "orticole" sulla ripartizione dinamica della sostanza organica del suolo e sulla resa delle colture da reddito in rotazione, è

stato predisposto il dataset di input del modello EPIC0810 relativo al clima, caratterizzazione iniziale del suolo e tecnica colturale delle colture da reddito (finocchio, cavolo viola, zucchino e pomodoro) e delle ASC sia per i trattamenti sulle baule sia per quelli nelle aiuole. Per la predisposizione del dataset dei dati climatici relativi all'area di studio del dispositivo "orticole" di Metaponto sono stati utilizzati i dati giornalieri di lungo periodo forniti dall'Agenzia Lucana di Sviluppo Agricolo della Basilicata e raccolti presso la stazione meteorologica di Metaponto, in prossimità dei campi sperimentali. I dati raccolti hanno permesso di creare una serie storica che copre un periodo di 36 anni (1981-2016). I parametri climatici giornalieri richiesti dal modello EPIC0810, per il suo funzionamento, sono: radiazione solare (MJ m^{-2} o Langley), temperatura massima e minima ($^{\circ}\text{C}$), precipitazione (mm), velocità del vento e all'umidità relativa dell'aria. Per le variabili giornaliere mancanti facoltative, EPIC è in grado di generarle utilizzando appropriate simulazioni per la loro stima. Nei 36 anni considerati, tenendo conto dell'andamento annuale delle temperature medie massime e minime, si osserva una variabilità interannuale che si discosta dal valore medio poliennale. Infatti, come evidenziato dalla linea di tendenza e dall'equazione lineare, si osserva la tendenza progressiva delle temperature ad aumentare negli anni (**fig. 13**). Tale tendenza è più pronunciata nelle temperature medie massime ($y = 0.07x + 20.50$; $r^2 = 0.54$) rispetto a quelle minime ($y = 0.03x + 9.99$; $r^2 = 0.15$).

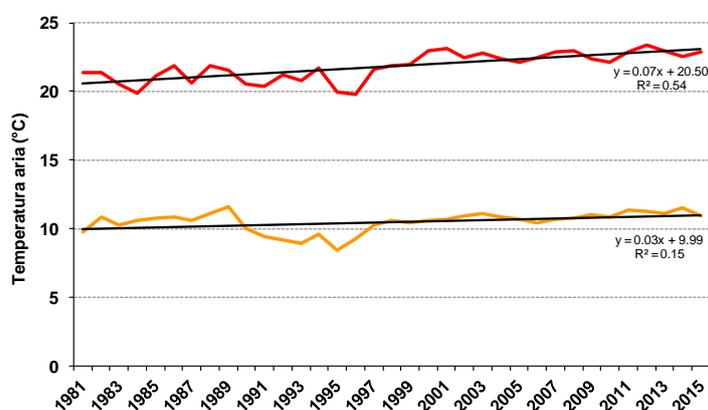


Figura 13 - Serie storica (1981-2016) dell'andamento delle temperature massime (linea blu) e minime (linea rossa) medie annuali della stazione meteorologica di Metaponto. In nero è riportata linea di tendenza dell'andamento delle temperature massime e minime di lungo periodo.

La precipitazione totale media annua, del periodo 1981-2016, è pari a 521 mm. La sua mediana per lo stesso periodo è 507 mm. L'anno più piovoso è stato il 1996 (782 mm), seguito dal 2013 (768 mm) e dal 1984 (765 mm); i più siccitosi il 1981 e 1989 (**fig.14**). Nei 36 anni considerati, tenendo conto dell'andamento annuale della precipitazione, si osserva una variabilità interannuale che si discosta dal valore medio poliennale, come evidenziato dalla linea di tendenza e dall'equazione lineare che delinea la progressiva tendenza all'aumento del regime pluviometrico negli anni ($y = 6.68x + 401.18$; $r^2 = 0.22$). Analizzando la variabilità interannuale si nota una differenza più marcata tra i primi due decenni rispetto al terzo che presenta una maggiore uniformità dei valori al suo interno. Nel decennio 1981-1991 i valori sono oscillanti da 765 mm raggiunti nel 1984 a 310 mm nel 1981 e 1989, riportando valori superiori alla media solo in 2 anni su 10 (1984 e 1987). Nel decennio 1991-2001 i valori sono oscillanti da 782 mm raggiunti nel 1996 a 324 mm nel 1992, riportando valori superiori alla media in 3 anni su 10 (1993, 1996 e 1997). Infine, nel periodo 2001-2016 i valori sono oscillanti da 768 mm raggiunti nel 2013 a 386 mm nel 2001, riportando valori inferiori alla media in 2 anni su 16 (2001 e 2015). Per quanto riguarda la predisposizione del dataset dei dati pedologici del dispositivo "orticole" di Metaponto sono stati utilizzati i dati dei profili di suolo raccolti presso i campi sperimentali e forniti dal laboratorio pedologico del CREA-RPS. Le informazioni pedologiche che vengono richieste dal modello EPIC sono: la profondità del terreno, il numero degli orizzonti individuati, la loro tipologia, il loro spessore e le principali caratteristiche fisico-chimiche di ogni orizzonte.

Per le variabili secondarie il valore è stato generato dal modello di simulazione sulla base dei dati in input disponibili. Per quanto riguarda invece la predisposizione del dataset della gestione agronomica, necessaria per la simulazione, sono state riportate le tecniche agronomiche adottate per la gestione dei differenti sistemi di coltivazione a confronto. Data l'elevata complessità del dispositivo sperimentale, sono state selezionate quattro tesi per predisporre i dataset da utilizzare per le simulazioni (S1-S4) nel dispositivo baule (simulazione baule; SB) e nel dispositivo aiuole (simulazione aiuole; SA).

Le quattro tesi selezionate sono state:

- S1: Rotazione delle colture da reddito, in assenza di concimazione e di ASC (trattamento controllo sia per ASC sia per concimazione).
- S2: Rotazione delle colture da reddito, in assenza di ASC e in presenza di concimazione organo-minerale (trattamento controllo solo per ASC).
- S3: Rotazione delle colture da reddito, in presenza di ASC e in assenza di concimazione (trattamento controllo solo per la concimazione).
- S4: Rotazione delle colture da reddito, in presenza di ASC e in presenza di concimazione organo-minerale (trattamento innovativo da valutare sia per ASC sia per concimazione).

Per ogni sistema selezionato, sono state indicate le principali operazioni colturali rappresentate da: lavorazioni (tipologia e profondità), semina, irrigazione (tipologia, n. adacquamenti e quantità di acqua distribuita), colture presenti (specificando numero di piante/culmi presenti per unità di superficie), concimazione (modalità, tipologia e dose distribuita) e raccolta. Infine, per il corretto funzionamento del modello, dopo l'operazione di raccolta, è stata inserita l'operazione denominata "kill" che permette di arrestare definitivamente lo sviluppo della coltura. Le attività di simulazione ed elaborazione dei risultati relativi alla calibrazione e validazione delle rese e della dinamica del carbonio organico sono ancora in corso e la loro descrizione verrà dettagliata nello specifico della prossima relazione.

Nell'ambito del **WP 5.3** sono stati definiti i parametri e gli indicatori agro-ambientali da studiare, sono stati predisposti i relativi template che sono stati compilati dai responsabili dei WPs 2-4 e con i dati relativi alle tematiche agro-ambientali. Queste informazioni sono necessarie per confrontare la sostenibilità agro-ambientale delle tesi messe a confronto nei quattro dispositivi sperimentali studiati. Nel semestre di riferimento, i risultati preliminari hanno evidenziato che i quattro dispositivi sperimentali presentano un'elevata eterogeneità in termini di obiettivi di sperimentazione e di dati raccolti. Il dispositivo "orticole" di Metaponto per la sua complessità ha dimostrato maggiori differenze tra le tesi messe a confronto in termini di input e impatti agro-ambientali. Il dispositivo "riso" non è stato incluso nella valutazione della sostenibilità agro-ambientale con gli indicatori, perché si basa su un approccio modellistico e non ha previsto la raccolta puntuale dei dati relativi alla gestione agronomica della sperimentazione. Il dispositivo "vigne" ha rilevato alcune differenze tra i sistemi a confronto in termini di utilizzo delle risorse e in termini di impatto sul suolo. Infine, il dispositivo "frumento" non ha mostrato differenze in termini di input, ma è risultato molto interessante in termini di valutazione dell'impatto sulle pressioni causate da attacchi patogeni e micotossine.

3. Possibili utilizzazioni del risultato

WP 5.1: Nell'ambito delle sperimentazioni condotte presso i siti sperimentali di Metaponto (orticoltura biologica) e di Turi (vigneto biologico), i risultati delle emissioni di CO₂ dal suolo saranno utilizzati per valutare gli effetti della concimazione organo-minerale e dell'impiego delle ASC sovesciate sulla dinamica del C rispetto al trattamento controllo. I risultati delle determinazioni analitiche di TOC, TN e Nmin su suolo e di TC e TN sulle colture verranno utilizzati per la valutazione delle risposte del sistema alle tecniche introdotte nel breve periodo e per la costruzione del dataset di dati utili alla validazione delle simulazioni di medio-lungo periodo.

WP 5.2: I risultati delle simulazioni del modello EPIC0810 verranno utilizzati per valutare l'adattamento di medio-lungo periodo ai cambiamenti climatici dei sistemi orticoli biologici gestiti con tecniche agronomiche alternative.

WP 5.3: I risultati preliminari della valutazione agro-ambientale dei sistemi agricoli biologici basata sull'impiego di indicatori sintetici verranno utilizzati per sviluppare un sistema più complesso di valutazione basato sul programma open-source DEXi, come previsto dal progetto. In particolare, per la valutazione della sostenibilità a livello di sistemi colturali, come ad esempio il dispositivo sperimentale MITIORG dell'azienda di Metaponto, è stato deciso di adattare il sistema DEXiBiOrt, attualmente adottato solo per la valutazione a livello aziendale. L'obiettivo è di creare un tool che potrebbe essere applicato anche ad altri sistemi ortivi sperimentali.

4. Livello di maturità del risultato (ad esempio se è immediatamente trasferibile o ha ancora bisogno di collaudo)

WP2: I dati acquisiti sono attualmente in fase di elaborazione. I primi risultati elaborati sono da ritenersi preliminari, pertanto per la loro trasferibilità, si rimanda alle successive relazioni dove verrà fornita una descrizione dettagliata dei risultati.

WP3: I risultati ottenuti in vigneto sono immediatamente trasferibili visto anche l'interesse dell'industria agro-meccanica che ha già predisposto diverse opzioni meccaniche per la gestione dei cotici erbosi in viticoltura.

WP4: I risultati ottenuti vanno ritenuti preliminari, in quanto riferiti ad una sola stagione colturale, caratterizzata tra l'altro da una stagione autunnale non molto piovosa in contrasto con quanto avvenuto nelle stagioni precedenti.

WP5: I dati acquisiti sono attualmente in fase di elaborazione. I primi risultati elaborati sono da ritenersi preliminari, pertanto per la loro trasferibilità, si rimanda alle successive relazioni dove verrà fornita una descrizione dettagliata dei risultati dell'intero ciclo di monitoraggio.

5. Definizione delle attività/caratteristiche necessarie per far adottare il risultato (ad esempio: azioni, tecniche, strumenti, impianti, competenze, ecc)

3. Prodotti (Pubblicazioni, brevetti, convegni, filmati, corsi di formazione....)

M. Diacono, A. Fiore, R. Farina, S. Canali, C. Di Bene, E. Testani, F. Montemurro 2016. *Combined agro-ecological strategies for adaptation of organic horticultural systems to climate change in Mediterranean environment*. Italian Journal of Agronomy 11:730, 85-91.

M. Diacono, A. Fiore, A. Persiani, R. Farina, S. Canali, C. Di Bene, E. Testani, F. Montemurro. *Agro-ecological strategies for adaptation of organic horticultural systems to climate change*. Sottomesso alla Scientific Conference "Innovative Research for Organic 3.0" 19th Organic World Congress, che si terrà a New Dehli, India (Novembre 9-11, 2017), organizzato da ISOFAR/OFAI/TIPI.

E' in fase di sottomissione (rivista ISI) un lavoro relativo alle determinazioni geofisiche effettuate nel dispositivo di Metaponto.

4. Eventuali scostamenti dagli obiettivi intermedi del progetto

Non sono emersi scostamenti dagli obiettivi intermedi del progetto in relazione ai WP del Progetto.

Strategie per la riduzione e possibili alternative all'utilizzo del rame in agricoltura biologica - ALT.RAMEinBIO

Progetto: Strategie per la riduzione e possibili alternative all'utilizzo del rame in agricoltura biologica - ALT.RAMEinBIO

Coordinatore: Anna La Torre

Data di avvio del progetto: 17 dicembre 2014

MONITORAGGIO DELL'ATTIVITA' DI RICERCA

Work Package	Task	Grado di realizzazione Task (%)	Grado di realizzazione WP (%)
WP1 - SUPPORTO ALLE AUTORITÀ COMPETENTI PER LA RIDUZIONE E/O SOSTITUZIONE DEL RAME UTILIZZATO COME ANTICRITTOGAMICO	1.1 Coordinamento delle attività progettuali (U.O.: CREA-PAV)	80	84
	1.2 Analisi della normativa nazionale ed europea in materia di gestione delle avversità in agricoltura biologica con particolare riferimento alla gestione dei patogeni fungini, degli oomiceti e dei batteri per il cui contenimento il rame risulta essere, al momento, l'unica molecola efficace (U.O.: CREA-PAV)	80	
	1.3 Individuazione delle sostanze di origine naturale alternative al Cu sulle quali investigare, anche alla luce delle evidenze derivanti da precedenti studi effettuati a livello nazionale ed internazionale (Partecipanti: CREA-PAV; Laimburg; FEM, UniTus)	100	
	1.4 Costituzione di un Gruppo Operativo (GO) per dibattere sulle strategie da adottare, in linea con le politiche europee, per la riduzione e/o sostituzione del Cu come anticrittogamico. Il GO prevede una cabina di regia che svolgerà attività di supporto tecnico-consultivo all'Ufficio Agricoltura Biologica del Mipaaf ed un tavolo tecnico che vedrà il coinvolgimento degli operatori biologici, dei produttori di mezzi tecnici e di alcuni esperti europei (in particolare un esperto francese ed uno tedesco) in modo da individuare soluzioni condivise a livello europeo sulla problematica connessa all'utilizzo del rame come anticrittogamico in agricoltura	90	

	biologica (Partecipanti: CREA-PAV; CREA-ING; Laimburg; FEM; UniTus; FIRAB)			
	1.5 Valutazione dei processi autorizzativi da seguire per rendere utilizzabili, nella pratica agricola, i composti rivelatisi efficaci nel corso delle prove (Partecipanti: CREA-PAV; UniTus; Laimburg; FEM; FIRAB)	70		
WP2 - TECNICHE AGRONOMICHE PREVENTIVE DA ADOTTARE PER LA GESTIONE DELL'AGROECOSISTEMA BIOLOGICO E STUDIO DI MOLECOLE DI DERIVAZIONE NATURALE, FORMULAZIONI A BASSO TITOLO CUPRICO E DOSI DI RAME DA UTILIZZARE. SVILUPPO DI UN MODELLO PREVISIONALE PER LA DIFESA ANTIPERONOSPORICA DELLA VITE	2.1 Studio delle tecniche e delle strategie operative atte a prevenire l'insorgenza delle malattie e a ridurre la diffusione (Partecipanti: CREA-PAV; Laimburg; FEM; UniTus)	100	94	
	2.2 Selezione dei prodotti alternativi al Cu, delle formulazioni a basso titolo cuprico sulle quali investigare, dei dosaggi dei composti rameici da utilizzare, in funzione della pressione infettiva, delle dosi minime di rame in grado di difendere le colture e valutazione della loro efficacia nel contenimento di patogeni fungini ed oomiceti.			
	2.2.1 <u>in viticoltura</u> nei confronti di <i>Plasmopara viticola</i> (prove di laboratorio, serra e campo) (Partecipanti: CREA-PAV; FEM)	100		
	2.2.2 <u>in frutticoltura</u> (melo) nei confronti di <i>Venturia inaequalis</i> e altre avversità del melo (prove di campo) (Partecipante: Laimburg)	80		
	2.2.3 <u>in orticoltura</u> (pomodoro) nei confronti di <i>Phytophthora infestans</i> (prove di laboratorio e serra) (U.O.: CREA-PAV)	90		
2.3 Individuazione, caratterizzazione e valutazione di sostanze di origine naturale e dei loro principali	100			

	componenti, nella difesa dagli agenti causali della picchiettatura batterica (<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>tomato</i>) e della maculatura batterica (<i>Xanthomonas vesicatoria</i>) su coltivazioni di pomodoro biologico quale orticola di assoluta rilevanza nazionale (prove di laboratorio, serra e campo) (Partecipante: UniTus)		
	2.4 Studio di sostanze naturali/principi attivi selezionati per valutarne l'efficacia nei confronti di isolati di <i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>pruni</i> , agente causale del cancro batterico delle drupacee (Partecipante: UniTus)	90	
	2.5 Validazione di un modello previsionale, già oggetto di valutazione preliminare nel corso di precedenti prove sperimentali, utilizzabile per il corretto posizionamento dei trattamenti fitosanitari contro <i>P. viticola</i> , con conseguente riduzione dei quantitativi di rame utilizzati (UU. OO.: CREA-PAV; CREA-ING)	100	
WP3 - REALIZZAZIONE DI UN COLLEGAMENTO COSTANTE TRA MONDO DELLA PRODUZIONE, IMPRESE E MONDO DELLA RICERCA PER LA RISOLUZIONE DELLA PROBLEMATIC RELATIVA ALL'IMPIEGO DEL RAME E SFRUTTAMENTO DEI RISULTATI OTTENUTI	3.1 Coinvolgimento degli stakeholders (FIRAB)	50	75
	3.2 - Coinvolgimento del mondo della ricerca applicata (Spin off) per una pronta diffusione delle conoscenze acquisite nell'ambito del progetto presso i produttori (Partecipante: UniTus)	100	
	3.3 Coinvolgimento delle Associazioni di mezzi tecnici	70	
	3.4 Rapido sfruttamento dei risultati progettuali grazie al continuo e costruttivo dialogo con tutti gli stakeholders (Partecipanti: CREA-PAV; UniTus; Laimburg; FEM; FIRAB)	80	
WP4-DISSEMINAZIONE DEI RISULTATI	4.1 Pubblicazioni su riviste scientifiche nazionali ed internazionali per poter comunicare i	50	60

	risultati progettuali a quanti operano nello stesso campo di ricerca		
	4.2 Giornate dimostrative di campo per i diversi sistemi colturali oggetto di indagine (viticolo, frutticolo ed orticolo) in modo da presentare i risultati ottenuti e l'approccio olistico con cui gestire l'agroecosistema	100	
	4.3 Opuscoli e leaflets specifici per i diversi sistemi colturali	50	
	4.4 Organizzazione di un convegno al termine del progetto per presentare i risultati e discutere le possibili applicazioni pratiche	0	
	4.5 Risultati disponibili su siti web e piattaforme del settore (SINAB, RIRAB, CREA, FIRAB) per consentire agli operatori un facile reperimento delle informazioni. Nella disseminazione dei risultati la FIRAB svolgerà un ruolo chiave.	100	

PARTE DESCRITTIVA

1. Sintesi delle attività svolte per WP
(eventualmente corredata da grafici, tabelle, foto, ecc)

WP1 - SUPPORTO ALLE AUTORITÀ COMPETENTI PER LA RIDUZIONE E/O SOSTITUZIONE DEL RAME UTILIZZATO COME ANTICRITTOGAMICO:

Task 1.1 – È stata generata una mailing-list di tutti i soggetti coinvolti nel progetto. È stato creato uno spazio virtuale condiviso (dropbox) ove ciascun partecipante può inserire documentazione, effettuare modifiche e aggiornamenti e fruire del materiale, in modo da disporre di uno stato d'avanzamento dei lavori progettuali aggiornato in tempo reale. A tutt'oggi sono state organizzate 4 riunioni, nel corso delle quali si è dibattuto dell'attività realizzata dai diversi partecipanti al progetto e delle criticità che sono emerse. Nel corso delle riunioni sono state anche affrontate diverse questioni concernenti il rame quali, ad esempio, le prospettive sul suo impiego come prodotto fitosanitario o l'utilizzo dei concimi rameici il cui impiego può, a volte, mascherare un vero e proprio trattamento fitosanitario. È stata predisposta una sintesi dei risultati ottenuti nel corso del I anno di attività sotto forma di *leaflets*, distinti per sistema colturale: viticolo, frutticolo e orticolo e si stanno predisponendo i *leaflets* anche per il II anno di prove.

CREA-PAV

Task 1.2 – È stata analizzata la normativa nazionale ed europea in materia di gestione delle avversità in agricoltura biologica, con particolare riferimento alla gestione dei patogeni fungini e degli oomiceti per il cui contenimento il rame risulta essere, al momento, l'unica molecola efficace.

Task 1.3 – È stata effettuata un'attenta ricognizione dei progetti nazionali ed internazionali finanziati sulla tematica rame e sono state esaminate le molecole che hanno evidenziato i migliori risultati. In base alle indagini svolte, sono state selezionate le sostanze di derivazione naturale da utilizzare nelle prove di laboratorio, serra e campo. Sono state altresì individuate le dosi da impiegare e gli intervalli tra i trattamenti. Dalla valutazione dei risultati ottenuti nel corso del I anno di attività sono state selezionate le sostanze da esaminare nel II anno di prove.

Task 1.4 – È stato costituito un Gruppo Operativo (GO) per dibattere sulla problematica dell'impiego del rame in agricoltura biologica. Sono stati coinvolti nel GO anche esperti stranieri: Marc Chovelon - ITAB/GRAB e Jutta Kienzle – Föko, in modo da definire strategie condivise a livello europeo, in vista del dibattito europeo sul rame. Allo stato attuale si sono svolti 2 incontri del GO, in videoconferenza, in modo da consentire la partecipazione degli esperti europei. Nel corso del II incontro il dott. Daniele Ruccia, rappresentante della Task force europea sul rame, ha illustrato l'attuale situazione e le prospettive future per la registrazione del rame come prodotto fitosanitario. I contatti con gli esperti stranieri sono proseguiti anche attraverso scambi di e-mail e contatti via skype e telefono.

WP2 - TECNICHE AGRONOMICHE PREVENTIVE DA ADOTTARE PER LA GESTIONE DELL'AGROECOSISTEMA BIOLOGICO E STUDIO DI MOLECOLE DI DERIVAZIONE NATURALE, FORMULAZIONI A BASSO TITOLO CUPRICO E DOSI DI RAME DA UTILIZZARE. SVILUPPO DI UN MODELLO PREVISIONALE PER LA DIFESA ANTIPERONOSPORICA DELLA VITE

CREA-PAV

Task 2.1 - Sono state esaminate le diverse tecniche e le strategie operative in grado di prevenire l'insorgenza delle malattie e ridurre la diffusione.

Task 2.2.1

VITICOLTURA

CAMPO

È stata allestita, in continuità con quanto effettuato nel corso del I anno di attività, anche per il II anno una prova sperimentale presso un vigneto a conduzione biologica situato nei pressi di Roma, al fine di valutare le strategie di difesa preventive da adottare e l'efficacia di diversi prodotti di derivazione naturale nel contenimento di *Plasmopara viticola*. I prodotti saggiati sono riportati nella tabella seguente:

Categoria	Formulato	Principio Attivo	Alternanza al Cu ⁺⁺	Addizionato al Cu ⁺⁺
Estratto di pianta	Saponin	<i>Yucca schidigera</i>		X
	Equiseto	<i>Equisetum arvense</i>	X	
Estratto di alga	Vacciplant	Laminarina	X	
Microrganismo	ALD1901	Parete <i>Saccharomyces cerevisiae</i>		X
Prodotto inorganico	Armicarb	Bicarbonato di potassio		
	Glutex CU90	Iodossido di rame		
	Bordoflow New (St)	Poltiglia bordolese		
Derivato del chitosano	Chitoplant	Chitosano		

La sperimentazione è stata realizzata suddividendo il vigneto in 4 blocchi, all'interno dei quali sono state collocate, in modo randomizzato, le parcelle afferenti alle diverse tesi a confronto. Per ciascuna tesi sono state considerate 4 ripetizioni, per un totale di 12 piante/tesi. Per evitare fenomeni di deriva, ciascuna parcella è stata separata da quella adiacente da una fila di piante non trattate. Presso l'azienda sperimentale è presente una centralina meteo in grado di monitorare, in continuo, diverse variabili meteorologiche quali precipitazioni, temperatura dell'aria, bagnature fogliari, radiazione solare, umidità relativa dell'aria, direzione e velocità del vento.

Le prove di campo hanno previsto anche la validazione di un modello previsionale statistico-deterministico (*Partial Least Squares Discriminant Analysis* - PLSDA), messo a punto nel corso di un precedente progetto dalla collaborazione del CREA-ING con il CREA-PAV.

Le condizioni meteorologiche registrate nel corso del II anno di prove, in analogia con quanto verificatosi nel I anno di attività, non hanno però consentito l'insorgenza del patogeno, con conseguente impossibilità di valutare l'attività antiperonosporica dei prodotti oggetto di indagine.

SERRA

Nel corso del II anno di attività, in analogia con quanto effettuato nel I anno, è stata allestita una prova sperimentale presso le serre del CREA-PAV, con la finalità di valutare l'efficacia in ambiente controllato di diversi prodotti di derivazione naturale nel contenimento di *P. viticola*. La prova è stata realizzata utilizzando 3 distinti box, all'interno dei quali sono state collocate, in modo randomizzato, le barbatelle di vite della cv. Malvasia di candia. Sono stati saggiati i seguenti prodotti:

Categoria	Formulato	Principio Attivo	Alternanza al Cu ⁺⁺	Addizionato al Cu ⁺⁺
<i>Estratto di pianta</i>	Saponin	<i>Yucca schidigera</i>		
	Trifolio	Foglie di liquirizia		
	Equiseto	<i>Equisetum arvense</i>		
	Bioequi	Borlanda fluida di melasso di barbabietola più estratto di equiseto e timo		
<i>Estratto di alga</i>	Vacciplant	Laminarina		X
<i>Microrganismo</i>	ALD1901	Parete <i>Saccharomyces cerevisiae</i>		X
<i>Prodotto inorganico</i>	Armicarb	Bicarbonato di potassio		
	Menorame	Cu ⁺⁺ in microdosi + zeoliti		
	Glutex CU90 (St)	Idrossido di rame		
<i>Derivato del chitosano</i>	Chitoplant	Chitosano		

Le piantine di vite sono state trattate con i prodotti di derivazione naturale e successivamente inoculate con sporangi prelevati da foglie e grappoli sintomatici gentilmente forniti dai colleghi del Laimburg e di FEM, (a causa della difficoltà di reperimento nei vigneti laziali di materiale vegetale infetto). La concentrazione d'inoculo impiegata è stata pari a 0.2×10^5 sporangi mL⁻¹. L'attività antiperonosporica dei prodotti in studio è stata valutata in confronto al controllo non trattato e inoculato artificialmente, al controllo non trattato e non inoculato e al prodotto di riferimento (Glutex). I migliori risultati sono stati ottenuti, oltre che con l'impiego del prodotto di riferimento, anche con il prodotto contenente microdosi di rame e minerali, del bicarbonato di potassio e del formulato a base di parete cellulare dei *Saccharomyces cerevisiae*.

LABORATORIO

Le prove condotte in laboratorio nel I e nel II anno di attività sono consistite nel *leaf disk bioassay*, volto a valutare l'attività inibitoria esplicata dai prodotti in studio nei confronti di *P. viticola*, e nel test di germinazione per testare l'eventuale capacità inibitoria esplicata dai prodotti sulla germinazione degli sporangi. In tabella sono riportati i prodotti esaminati nel corso del II anno di attività in entrambe le prove:

Categoria	Formulato	Principio Attivo
<i>Estratto di pianta</i>	Saponin	<i>Yucca schidigera</i>
	Trifolio	Foglie di liquirizia
	Abies	<i>Abies sibirica</i>
	Equiseto	<i>Equisetum arvense</i>
	DF-100	Semi di pompelmo
	Bioequi	Borlanda fluida di melasso di barbabietola più estratto di equiseto e timo
<i>Prodotto inorganico</i>	Armicarb	Bicarbonato di potassio
	Cuprostar (St)	50% Ossicl. tetraramico e 50% Idrossido di rame
	Menorame	Cu ⁺⁺ in microdosi + zeoliti
<i>Derivato del chitosano</i>	Chitoplant	Chitosano

Rispetto al I anno, nel II anno è stato aggiunto il prodotto a base di microdosi di rame e minerali. I risultati ottenuti nel II anno di attività sono riportati nella tabella seguente:

Categoria	Formulato	Principio Attivo	Inibizione	
			sviluppo	germinazione
Estratto di pianta	Saponin	<i>Yucca schidigera</i>	++	+/-
	Trifolio	Foglie di liquirizia	++	N.L.
	Abies	<i>Abies sibirica</i>	+/-	++
	Equiseto	<i>Equisetum arvense</i>	+/-	+/-
	DF-100	Semi di pompelmo	+/-	+/-
	Bioequi	Borlanda fluida di melasso di barbabietola più estratto di equiseto e timo	+/-	+/-
Prodotto inorganico	Armicarb	Bicarbonato di potassio	+	+/-
	Cuprostar (St)	50% Ossicl. tetraramico e 50% Idrossido di rame	++	++
	Menorame	Cu ⁺⁺ in microdosi + zeoliti	++	N.L.
Derivato del chitosano	Chitoplant	Chitosano	+/-	+/-

N.L. = non leggibile a causa della torbidità dell'estratto.

Task 2.2.3

ORTICOLTURA

SERRA

La prova sperimentale è stata allestita presso le serre del CREA-PAV con la finalità di valutare l'efficacia, in ambiente controllato, di diversi prodotti di derivazione naturale nel contenimento di *Phytophthora infestans*. La prova è stata realizzata utilizzando 3 box all'interno dei quali sono state collocate, in modo randomizzato, le piantine di pomodoro. Sono stati considerati i seguenti prodotti:

Categoria	Formulato	Principio Attivo
Estratto di pianta	Saponin	<i>Yucca schidigera</i>
	Trifolio	Foglie di liquirizia
	Abies	<i>Abies sibirica</i>
	Bioequi	Borlanda fluida di melasso di barbabietola più estratto di equiseto e timo
	DF-100	Semi di pompelmo
Microrganismo	Serenade	<i>Bacillus subtilis</i>
Prodotto inorganico	Armicarb	Bicarbonato di potassio
	Menorame	Cu ⁺⁺ in microdosi + zeoliti
	Cuprostar (St)	50% Ossicl. tetraramico e 50% Idrossido di rame
Derivato del chitosano	Chitoplant	Chitosano

Nel II anno di attività è stato seguito il medesimo protocollo sperimentale utilizzato nel corso del I anno ma, a causa della scarsa patogenicità manifestata dall'isolato di *P. infestans* presente nella collezione del CREA-PAV, si è deciso di reperire un isolato maggiormente virulento che è stato richiesto al Dr. David Cooke del James Hutton Institute Scozia UK, esperto di *P. infestans*. Sulle piantine sono stati effettuati i trattamenti e, successivamente, le inoculazioni artificiali utilizzando il suddetto isolato alla concentrazione di 1.04×10^5 sporangi mL⁻¹. Oltre ai 10 prodotti in studio (vedi tabella), la prova ha previsto la presenza di un controllo non trattato ma inoculato artificialmente e di un controllo non trattato e non inoculato, per un totale di 12 tesi. Per ciascuna tesi sono state considerate 12 ripetizioni. A partire dalla comparsa dei sintomi, è stato stimato l'indice di malattia per ogni foglia, utilizzando una scala a 5 classi di attacco (0-4) (Y. Miyake *et al.*, 2005). La gravità della malattia di ogni pianta è stata calcolata utilizzando l'indice di Mc Kinney. L'efficacia di ogni prodotto è stata valutata in termini di percentuale di gravità di malattia rispetto al controllo non

trattato ma inoculato. La prova è stata ripetuta due volte. I risultati ottenuti hanno evidenziato un'ottima capacità di contenimento di *P. infestans* con l'impiego del formulato di riferimento Cuprostar, con il prodotto a base di microdosi di rame e minerali e con l'estratto di foglie di liquirizia. Tutti i prodotti in studio sono comunque riusciti a contenere la malattia e si sono differenziati, in maniera statisticamente significativa, dal controllo non trattato ma inoculato artificialmente.

Bibliografia citata:

Yutaka MIYAKE, Junetsu SAKAI, Masaru SHIBATA, Norihisa YONEKURA, Ichiro MIURA, Kazuo KUMAKURA and Kozo NAGAYAMA, 2005. Fungicidal activity of benthialvalicarb-isopropyl against *Phytophthora infestans* and its controlling activity against late blight diseases. Pestic. Sci., 30(4), 390–396.

LABORATORIO

Le prove hanno preso in esame i medesimi prodotti utilizzati nella prova effettuata in serra. È stata valutata la capacità di inibizione sul micelio e sulla germinazione degli sporangi (esaminando l'effetto sia sulla germinazione indiretta per liberazione di zoospore che sulla germinazione diretta per formazione di tubo germinativo). I risultati ottenuti sullo sviluppo miceliare hanno evidenziato una buona attività inibitoria esplicita dall'estratto di foglie di liquirizia, dal bicarbonato di potassio e dal *B. subtilis*. L'attività dei prodotti sulla germinazione degli sporangi ha evidenziato, per tutti i prodotti in studio, un aumento dell'inibizione al crescere delle concentrazioni. L'inibizione più elevata è stata ottenuta, oltre che con il prodotto rameico Cuprostar utilizzato come standard, con l'impiego del formulato Chitoplant, del Bioequi, del bicarbonato di potassio e della saponina. Tutti i prodotti in studio si sono comunque differenziati, in maniera statisticamente significativa, dal controllo con acqua.

CS-Laimburg

Task 2.1-

Task 2.2.1

VITICOLTURA

Collezione varietale, vite bio al CS-Laimburg (25 varietà x 4 ripetizioni): il grado di precipitazioni registrato nei primi cinque mesi dell'anno 2016 è stato particolarmente elevato (291,9 mm di precipitazione rispetto alla media di 256,4 mm degli ultimi 50 anni). Esperienze di lunga durata condotte dal Centro di Sperimentazione indicano una elevata intensità di attacco delle infezioni primarie di peronospora. Strategia adottata per la stagione 2016: trattamenti non rameici con Ulmasud (argilla acida) + zolfo bagnabile, in funzione delle previsioni meteorologiche.

Task 2.2.2

FRUTTICOLTURA

Collezione varietale, melo bio al CS-Laimburg e Val Venosta: confronto tra gestione bio e gestione integrata delle varietà promettenti per la produzione biologica (campo sperimentale con rinnovo varietale continuo; ca. 20 varietà x 50 alberi per ciascuno dei tipi di gestione). Per le parcelle bio, sono previsti trattamenti con polisolfuro di calcio sia in Val Venosta che presso il Centro Laimburg, che sono stati effettuati sin dall'inizio delle infezioni secondarie, in accordo con il pericolo di infezione sui frutti che verrà segnalato dal modello previsionale RimPro.

Tecniche per ridurre le bagnature fogliari su diversi fruttiferi: In una prova di campo per contenere la ticchiolatura primaria su melo, su 4 blocchi randomizzati sono confrontati nuovi principi attivi naturali e il telo Keep in touch® antiacqua (www.keepintouchsystem.eu).

Le stesse coperture sono utilizzate in prove specifiche per verificare la loro efficacia anche contro la ticchiolatura secondaria ed i marciumi di *Gloeosporium* su melo e per il contenimento della peronospora sulla vite. Queste prove sono iniziate a fine luglio. Sono previste coperture su altri fruttiferi come l'albicocco ed il ciliegio.

Tecniche per ridurre perdite in post-raccolta dovute a marciumi, fumaggini e ticchiolatura secondaria: oltre alla copertura con il sistema anti-pioggia (Keep in touch®) sono state effettuate prove in pieno campo con prodotti a base di Ulmasud (argille acida) e bicarbonati ed in post-raccolta con trattamenti per immersione con acqua calda e con acque elettrolitiche (De Nora).

È stato inoltre impostato un progetto EFRE con l'acronimo "HOT APPLES" per effettuare delle prove sperimentali con un prototipo di doccia ad acqua calda che, a differenza degli attrezzi usati finora, che prevedevano l'immersione dei cassoni, permette di velocizzare notevolmente il processo, trattando centinaia di cassoni per ora. Questo sistema dovrebbe permettere un risparmio di consumo d'acqua e di input energetici, risultando quindi più sostenibile.

Con questa tecnologia si vuole verificare l'efficacia su diversi funghi da magazzino che causano marciumi (come *Penicillium* spp., *Botrytis cinerea*, *Gloeosporium album*, *Neofabrea* spp., *Neonectria galligena*, *Monilia fructigena*, etc), ticchiolatura (*Venturia inaequalis*), fumaggini (*Gloeodes pomigena*) ed inoltre l'influenza su malattie fisiologiche come il riscaldamento comune delle mele e l'imbrunimento interno. È possibile effettuare questa sperimentazione solo se il progetto verrà approvato in quanto la costruzione del prototipo commerciale risulta essere molto costosa.

Task 2.2.1 e 2.2.2

Nelle prove su melo di confronto di nuovi principi attivi naturali in pieno campo sono state inserite nuove formulazioni a basso titolo cuprico per il contenimento della ticchiolatura primaria e secondaria.

In viticoltura è programmata una prova in campo con trattamenti tempestivi, durante la fase di germinazione delle spore, utilizzando rame e prodotti alternativi al rame. I prodotti sono stati individuati nel laboratorio del CS-Laimburg negli anni passati. La prova verrà effettuata su "piante spia" allevate in vaso, che verranno inserite nelle parcelle sperimentali non trattate in pieno campo, ogni qualvolta si presenteranno le condizioni idonee per possibili infezioni (ad esempio piogge, o elevata umidità dell'aria).

FEM

Task 2.1 e 2.2.1 –

PROVA IN PIENO CAMPO

Anche per il secondo anno di sperimentazione è stata allestita una prova in campo dove sono stati messi a confronto due dosaggi dello stesso prodotto rameico e l'estratto di *Equisetum arvense* come alternativa al rame. Anche per il 2016 il campo sperimentale è costituito da un vigneto coltivato a Pinot grigio e allevato a pergola doppia trentina (5,5 x 0,6 m) con parcelle randomizzate (4 ripetizioni per tesi). Il confronto ha previsto l'utilizzo di poltiglia bordolese dispersa a 200 e 400 g/ha di rame metallo e decotto di equisetto a 2 kg/ha da solo e in miscela con poltiglia bordolese dispersa a 200 g/ha oltre alle parcelle non trattate (testimoni). La preparazione del decotto di equisetto è stata effettuata seguendo le disposizioni contenute nel documento della Commissione Europea "Basic Substance *E. arvense* L. SANCO/12386/2013 – rev. 5, 20 March 2014".

Rispetto al primo anno la sperimentazione è stata ampliata in quanto si è voluto valutare l'effetto della miscela equisetto (2 kg/ha) e rame impiegato a basso dosaggio (200 g/ha). Sono stati eseguiti trattamenti tempestivi in funzione delle previsioni meteorologiche utilizzando atomizzatore tradizionale a volume concentrato 1:3. Per tutte le tesi la difesa da peronospora è iniziata il 9 maggio. Si sono eseguiti 12 trattamenti differenziati per tesi più 5 comuni a tutte le tesi, visto il decorso della malattia causato dalle infezioni di giugno (tabella 1 e 2). I rilievi utilizzati nell'illustrazione dei risultati sono stati raccolti in campo il 30 giugno.

Tabella 1 – Trattamenti prova in campo 2016

Data	Trattamenti differenziati sulle tesi
9/5	x
12/5	x
17/5	x
22/5	x
28/5	x
30/5	x
6/6	x
10/6	x
15/6	x
19/6	x
25/6	x
29/6	x
luglio/agosto	5 trattamenti rameici su tutte le parcelle

L'evoluzione della peronospora è stata seguita durante le stagioni sulle parcelle non trattate. Di seguito si riportano le date delle infezioni importanti:

Tabella 2 – Caratterizzazione delle infezioni di peronospora 2016

Data	Descrizione	Note
11-12 maggio	Infezione primaria. Comparsa macchie dal 23 al 27 di maggio	Infezione leggera ma diffusa su tutte le parcelle testimone
29 maggio	Infezione importante. Comparsa macchie dal 5 giugno e primi grappoli dal 9 giugno	
6-9 giugno	Infezione grave. Comparsa macchie dal 15 giugno e grappoli dal 21 giugno	Si è rivelata l'infezione più importante della stagione
15 giugno; 25-27 giugno; 5 luglio; 12-13 luglio	Altre infezioni	

Tabella 3 – Frequenza di peronospora su foglia, frequenza e grado di attacco su grappolo (controllo 30/6/2016).

Tesi	Foglia (frequenza %)		Grappolo (frequenza %)		Grappolo (grado di attacco %)	
	Media ± ES	Sign.	Media ± ES	Sign.	Media ± ES	Sign.
Poltiglia disperss 400 g/ha	46,3 ± 2,5	c	28,2 ± 4,2	c	2,4 ± 0,7	c
Poltiglia disperss 200 g/ha	74,0 ± 4,2	b	74,7 ± 8,0	b	13,8 ± 3,7	c
Poltiglia disperss 200 g/ha + Equiseto 2 kg/ha	59,0 ± 5,7	c	49,0 ± 10,0	c	5,4 ± 1,5	c
Equiseto 2 kg/ha	93,0 ± 2,2	a	97,6 ± 1,3	ab	47,2 ± 6,9	b
Testimone	100,0 ± 0,0	a	100,0 ± 0,0	a	91,0 ± 1,7	a

ANOVA e test di Tukey ($p < 0,05$)

Tabella 4 – Efficacia prodotti su foglia e grappolo (controllo 30/6/2016)

Tesi	Foglia (efficacia %)		Grappolo (efficacia - frequenza %)		Grappolo (efficacia - grado di attacco %)	
	Media ± ES	Sign.	Media ± ES	Sign.	Media ± ES	Sign.
Poltiglia disperss 400 g/ha	53,8 ± 2,5	a	71,8 ± 4,2	a	97,4 ± 0,7	a
Poltiglia disperss 200 g/ha	26,0 ± 4,2	b	25,3 ± 8,0	bc	84,8 ± 4,1	a
Poltiglia disperss 200 g/ha + Equiseto 2 kg/ha	41,0 ± 5,7	ab	51,0 ± 10,0	ab	94,1 ± 1,7	a
Equiseto 2 kg/ha	7,0 ± 2,2	c	2,4 ± 1,3	c	48,2 ± 7,6	b

ANOVA e test di Tukey ($p < 0,05$)

PROVA CON DISCHETTI FOGLIARI

Nel secondo anno sono state eseguite tre prove rispettivamente in data 15, 23 giugno e 13 luglio. Il materiale di partenza è stato prelevato da piante di vite (cv. Pinot nero) allevate in vaso in ambiente protetto da piogge per poter disporre di vegetazione priva di trattamenti. Settimanalmente è stata seguita la crescita delle piante per determinare l'età media delle foglie sviluppate.

Le tesi messe a confronto sono state: testimone (non trattato), estratto di equiseto (1, 2 e 4 kg/ha) e poltiglia disperss (400 g/ha). Per ciascuna tesi sono state predisposte 5 piastre petri contenenti ciascuna 5 dischetti fogliari di 2,83 cmq di superficie.

A differenza del primo anno la prova è stata eseguita in doppio impiegando foglie di due diverse età: <30 giorni (giovani) e >30 giorni (adulte). La scelta di impiego di foglie con età diverse è determinata dal fatto che in bibliografia le foglie giovani risultano significativamente più sensibili rispetto a quelle adulte.

I prodotti sono stati spruzzati mediante torre di Potter. Le dosi di rame sono state determinate basandosi sul quantitativo di rame ritenuto efficace (10 mg/mq di vegetazione) e il corrispondente dosaggio ad ettaro comprensivo della deriva (400 g/ha) stimato per uno sviluppo vegetativo medio (LAI = 1,2) della vite.

L'inoculo di peronospora è stato prelevato da foglie sporulate di viti di Pinot nero mantenute in serra. La pagina inferiore delle foglie è stata infettata spruzzando, fino al gocciolamento, una soluzione acquosa di sporangi (2-5 x 10⁵ sporangi/mL). Le piante inoculate sono state trasferite in serra (25°C, 95-100% di umidità relativa) e tenute al buio per 24 ore. Successivamente sono state trasferite in altra serra (25°C, 60-80% di umidità relativa) in condizioni di luce naturale per 7 giorni (incubazione). Trascorso il periodo di incubazione le piante sono state mantenute al buio per 12 ore a 25 °C al 95-100% di umidità relativa per promuovere la sporulazione.

La concentrazione media dell'inoculo impiegato per le tre prove è stata di 5,2 x 10⁵ sporangi/mL anch'esso distribuito tramite torre di Potter.

Dopo l'inoculo le piastre sono state mantenute al buio per 12 ore (25°C, 95-100% di umidità relativa) e successivamente per sei giorni in condizioni di luce naturale con la medesima temperatura e umidità.

Alla fine del periodo di incubazione (7 giorni) la superficie sporulata è stata determinata acquisendo le immagini digitali delle piastre che sono state successivamente processate utilizzando il software free *ImageJ*. I dati di efficacia sono stati calcolati riferendosi alla media della superficie sporulata delle piastre testimone. In tabella 5 sono riportati i dati relativi all'efficacia dei trattamenti su foglie giovani, vecchie e la media delle due età. E' stato inoltre confrontato, mediando i trattamenti, il fattore età.

Tabella 5 – Efficacia prodotti su dischetti fogliari

Tesi	Foglie giovani (< 30 gg) (efficacia %)		Foglie vecchie (> 30 gg) (efficacia %)		Foglie vecchie + giovani (efficacia %)	
	Media ± ES	Sign.	Media ± ES	Sign.	Media ± ES	Sign.
Poltiglia disperss 400 g/ha	88,6 ± 2,6	a	92,8 ± 2,0	a	90,7 ± 1,6	a
Equiseto 1 kg/ha	32,2 ± 4,3	b	47,1 ± 4,8	b	39,6 ± 3,3	b
Equiseto 2 kg/ha	22,6 ± 4,0	bc	29,6 ± 4,3	c	26,1 ± 3,0	c
Equiseto 4 kg/ha	17,4 ± 3,4	c	31,1 ± 4,4	c	24,2 ± 2,9	c
Confronto età (media trattamenti)	40,2 ± 2,4	b	50,1 ± 2,5	a		

ANOVA e test di Tukey ($p < 0,05$)

CONDIDERAZIONI CONCLUSIVE

Anche nel secondo anno di prove l'efficacia del rame sulle foglie in campo e laboratorio è sempre superiore all'estratto di equisetato, indipendentemente dai dosaggi impiegati.

In campo la frequenza di peronospora su foglia e grappolo è inferiore per le tesi con dosaggio di 400 g/ha di rame e 200 g/ha + equisetato 2 kg/ha. L'equisetato da solo non si differenzia statisticamente dal testimone mentre il più basso dosaggio di rame si attesta su valori intermedi (tabella 3).

Per quanto riguarda il grado di attacco (severity) non si evidenziano differenze statisticamente significative tra i due dosaggi di rame e la miscela rame più equisetato mentre si differenziano dall'equisetato e dal testimone. L'equisetato si differenzia dal testimone pur attestandosi su valori di attacco alti (47,2%).

In laboratorio si osservano differenze significative sull'efficacia dei prodotti in funzione dell'età delle foglie. Risultano statisticamente più suscettibili le foglie giovani (efficacia media 40,2%) rispetto alle foglie vecchie (efficacia media 50,1%).

L'efficacia del trattamento con il rame a 400 g/ha, indipendentemente dalla età delle foglie, è sempre superiore ai trattamenti effettuati con gli estratti di equisetato. Contrariamente a quanto atteso si evidenzia una tendenza alla diminuzione dell'efficacia dell'estratto di equisetato all'aumentare del dosaggio. In particolare, in laboratorio, il dosaggio che risulta di maggiore efficacia è l'equisetato a 1 kg/ha (tabella 5).

UniTus

Task 2.3 e 2.4

- Valutazione della suscettibilità del *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* (Pst) a composti e sostanze naturali;
- Valutazione *in vivo* di sostanze/principi attivi di origine naturale nei confronti di Pst;
- Valutazione *in planta* di sostanze/principi attivi di origine naturale nei confronti di *Xanthomonas axonopodis* pv. *vesicatoria* (Xav);
- Valutazione *in planta* dell'attività anti-batterica dei composti impiegati nelle prove *in vitro*.

L'isolato batterico utilizzato è proveniente da collezione internazionale; nello specifico si tratta di Pst (CFBP 1323). Questo è stato preliminarmente saggiato per verificare il suo grado di virulenza *in vitro* ed *in planta* prima ed infine *in vivo*.

Le prove *in vivo* sono state sviluppate nel campo dell'Az. Agr. Didattico-Sperimentale "N. Luppoli" dell'Università della Tuscia e prevedevano l'utilizzo di piante di pomodoro della cv. Pullrex Bio. Queste venivano disposte in 3 blocchi ognuno composto da 5 file di 12 piante.



Figura 4. Particolare dei n° 3 blocchi nei quali erano disposte le piante in campo.

La disposizione delle piante era random e comprendeva 30 piante per ogni tesi, ognuna di queste veniva poi replicata. Pertanto all'interno dei 3 blocchi iniziali si venivano a determinare 6 "gruppi", ognuno composto da 30 piante e sottoposti allo stesso trattamento. Al fine di evitare l'eventuale effetto bordo e di deriva, quindi che durante l'esecuzione dei trattamenti il vento o altri agenti atmosferici successivi all'esecuzione dei trattamenti, potesse inficiare i risultati, i rilievi venivano effettuati non considerando le n° 18 piante perimetrali al gruppo individuato.

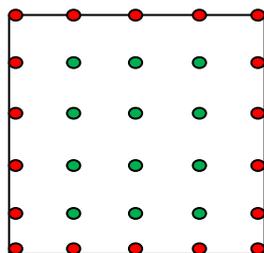


Figura 5. Rappresentazione grafica del gruppo di piante soggette allo stesso trattamento. Quelle colorate di verde erano conteggiate rispetto alle rosse, le quali erano soggette all'effetto bordo e deriva.

Le stesse piante appena raggiunto il quarto palco sono state quindi sottoposte preventivamente a trattamenti con idrossido di rame, a vari dosaggi, e con le sostanze naturali selezionate. Dopo 24h è stata effettuata l'inoculazione artificiale con il batterio fitopatogeno Pst (CFBP 1323). Le sostanze naturali e le combinazioni utilizzate in quest'ultima prova erano scelte fra quelle testate precedentemente e che avevano evidenziato i risultati migliori.

L'inoculo in soluzione acquosa contenente l'isolato batterico (1×10^8 UFC /mL) di cui sopra, è stato effettuato mediante nebulizzazione manuale. Le temperature per lo sviluppo e la proliferazione batterica erano ideali allo sviluppo dello stesso. Successivamente all'inoculo batterico, per un periodo di 25 giorni, è stata osservata quotidianamente la comparsa dei sintomi. I primi si presentavano al 10° giorno ed i rilievi con il conteggio degli stessi veniva effettuato ogni 5 giorni, fino all'ultimo giorno di prova. Attraverso la conta delle necrosi è stato possibile stimare due parametri molto importanti: la gravità della malattia e la riduzione dell'incidenza della malattia (Fig. 3). Al fine di determinare l'effettiva presenza del batterio pur se i sintomi della picchiatura batterica sono molto chiari, dalle foglie veniva re-isolato lo *P. syringae* pv. *tomato*.

Le piante (180 in totale), sono state suddivise in 3 tesi:

- A) Controllo positivo: Pst (1×10^8 UFC/mL);
- B) Idrossido di Rame 22% DC vs Pst (1×10^8 UFC/mL)
- C) Idrossido di Rame 22% DC/2 + Cumarina 1 g/L vs Pst (1×10^8 UFC/mL)

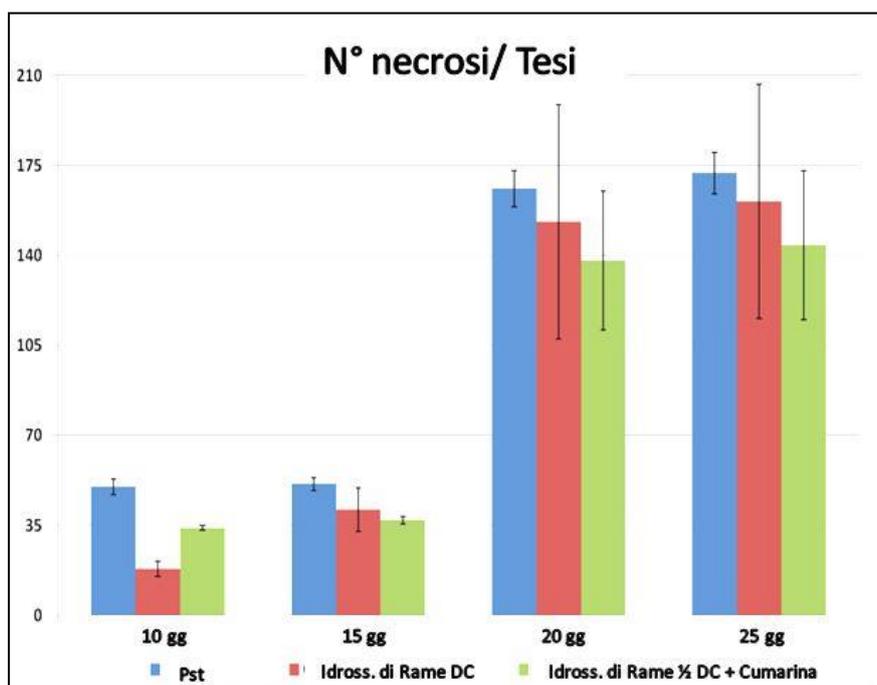


Figura 6. Gravità della patologia. Il dato veniva rilevato a seguito della conta ad intervalli di tempo definiti, delle necrosi presenti sulla superficie fogliare.

Legenda:

DC: Dose di Campo (valore medio relativo agli agrofarmaci a base di rame ad oggi registrati in biologico per questa problematica);

DC/2: ½ della dose di campo.

Oltre al parametro oggetto della precedente rappresentazione, mediante la conta dei sintomi manifestatesi è stato possibile determinare anche la riduzione percentuale dell'incidenza della patologia. Tale parametro ha pertanto permesso di confrontare la capacità di ridurre la moltiplicazione batterica.

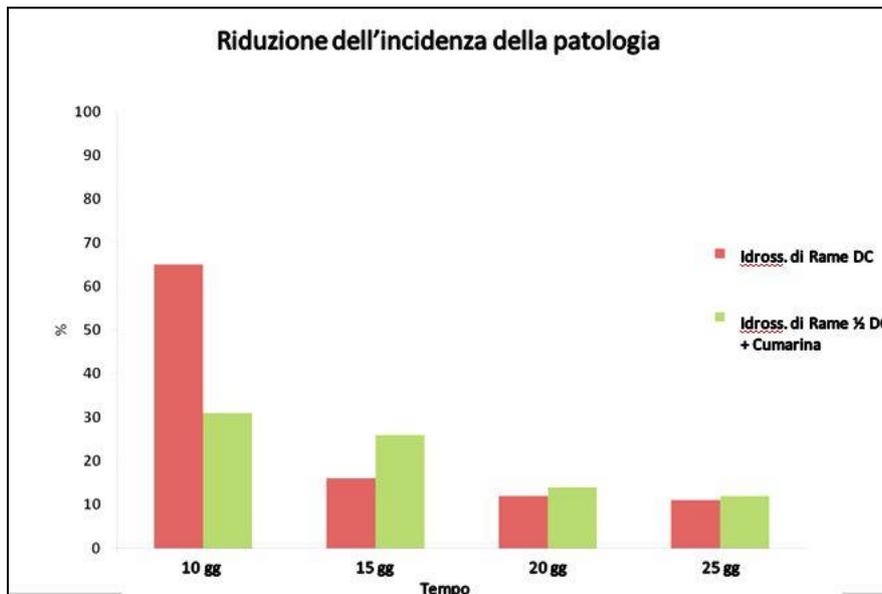


Figura 7. Riduzione % dell'incidenza della patologia.

Legenda:

DC: Dose di Campo (valore medio relativo agli agrofarmaci a base di rame ad oggi registrati in biologico per questa problematica);

DC/2: ½ della dose di campo.



Figura 8. Particolare dei sintomi riscontrati sulla superficie fogliare; necrosi con alone clorotico.

Dalla prova effettuata in campo è stata confermata la prontezza d'azione dell'Idrossido di Rame nel rilasciare ioni rameici nel breve periodo; dopo 7-10 giorni la tesi preventivamente trattata con il sale rameico mostrava una quantità di necrosi significativamente inferiore alle altre due. Il rilievo del 15° giorno mostrava una capacità maggiore di riduzione % dell'incidenza della patologia della miscela

di Idrossido di Rame utilizzato a metà della dose di campo e Cumarina, rispetto al solo Idrossido di Rame. Dopo 20 giorni i dati mostravano la riduzione dell'efficacia per entrambi i trattamenti preventivi effettuati con un progressivo aumento dei sintomi.

Successivamente al Pst, è stata la volta dell'altro isolato batterico. Anch'esso è proveniente da collezione internazionale e nello specifico si tratta di Xav (CFBP 3274). Questo è stato preliminarmente saggiato *in vitro* per verificare il suo grado di virulenza e quindi *in planta*.

Le prove *in planta* sono state sviluppate nel fitotrone ed hanno previsto anch'esse lo sviluppo di piante di pomodoro della cv. Pullrex Bio. Queste appena raggiunto il quarto palco sono state sottoposte preventivamente a trattamenti con idrossido di rame, a vari dosaggi, e con le sostanze naturali selezionate. Dopo 24h è stata effettuata l'inoculazione artificiale con il batterio fitopatogeno Xav (CFBP 3274).

L'inoculo in soluzione acquosa contenente l'isolato batterico (1×10^8 UFC/mL) di cui sopra, è stato effettuato mediante nebulizzazione all'interno di un fitotrone, poiché il batterio oggetto della prova è un patogeno da quarantena. Nel fitotrone sono stati mantenuti i parametri ideali allo sviluppo ottimale delle piante di pomodoro e della moltiplicazione e colonizzazione del batterio inoculato.

Successivamente all'inoculo batterico, per un periodo di 25 giorni, veniva osservata quotidianamente la comparsa dei sintomi e studiata la sopravvivenza epifitica delle popolazioni (Fig.6).

Le prove nel fitotrone venivano ripetute 3 volte e di seguito si riporta il dato medio delle 3 repliche.

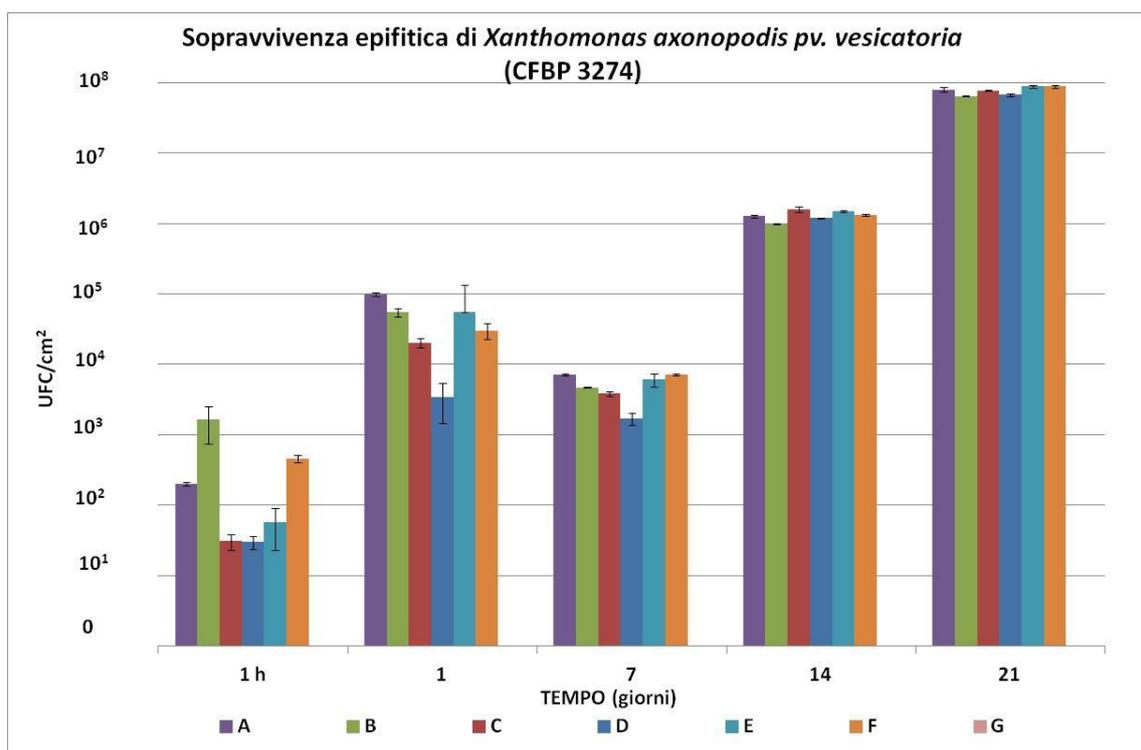


Figura 9. Sopravvivenza epifitica del batterio nei 21 giorni di prova.

Le piante (70 in totale), sono state suddivise in 7 tesi:

- A) Controllo positivo: Xav (1×10^8 UFC/mL);
- B) Idrossido di Rame 22% DC vs Xav (1×10^8 UFC/mL)
- C) Idrossido di Rame 22% DC/2 vs Xav (1×10^8 UFC/mL)
- D) Idrossido di Rame 22% DC/2 + Cumarina 1 g/L vs Xav (1×10^8 UFC/mL);
- E) Cumarina 1 g/L vs Xav (1×10^8 UFC/mL)
- F) Ac. Gallico 1% + Carvacrolo 0,1% vs Xav (1×10^8 UFC/mL);

G) Controllo negativo: Acqua.

Legenda:

DC: Dose di Campo (valore medio relativo agli agrofarmaci a base di rame ad oggi registrati in biologico per questa problematica);

DC/2: ½ della dose di campo;

DC/4: ¼ della dose di campo.

Precedentemente a questa prova venivano effettuati saggi preliminari che hanno permesso di determinare la dose massima di oli essenziali da utilizzare nella miscela finale dei trattamenti, al fine di evitare effetti fitotossici. La quantità massima che non ha evidenziato fitotossicità sulle piante di pomodoro era lo 0,1%. Le prove preliminari oltre che per gli oli essenziali, sono state effettuate anche per la Cumarina e per l'Ac. Gallico i quali, risultavano non esser fitotossici rispettivamente alla dose di 1 g/L e allo 0,1% della soluzione.

La valutazione delle popolazioni batteriche presenti sul filloplano delle piante di pomodoro è stata attuata mediante la tecnica del conteggio delle colonie batteriche sviluppatesi su substrato agarizzato inoculato a seguito di appropriate diluizioni dell'acqua di lavaggio delle foglie (Babelegoto *et al.*, 1988). Oltre alla sopravvivenza epifitica durante la durata del test sono stati considerati la gravità e l'incidenza della patologia. La gravità è relativa alla singola pianta (n° necrosi/pianta) mentre l'incidenza individua un valore relativo a tutta la tesi (n° necrosi/tesi e riduzione percentuale).

A distanza di 1h, 1, 7, 14 e 21 giorni dalla contaminazione batterica sono state prelevate 4 foglie per ogni pianta (40 foglie totali per ogni tesi) e sono state poste all'interno di sacchetti sterili, dove sono stati aggiunti 10 mL di acqua deionizzata sterile. Mediante uno Stomacher® Lab-Blender 80 (International PBI) è stato effettuato il lavaggio delle foglie di pomodoro (3 minuti per 200 g/m).

Dall'acqua di lavaggio di ciascun sacchetto sono state effettuate 5 diluizioni decimali e da ognuna di queste sono state prelevate 2 aliquote di 100 µL ciascuna. Queste sono poi state distribuite uniformemente in altrettante Piastre Petri contenenti KB.

Le piastre sono state poste in termostato alla temperatura di $26 \pm 1^\circ\text{C}$. Al termine delle 48h si è proceduto al conteggio delle colonie mediante l'utilizzo di uno stereoscopio. Per il conteggio del numero di colonie batteriche è stata utilizzata la diluizione decimale da cui si era sviluppato un significativo numero di colonie batteriche (tra 30 e 300).

I valori ottenuti sono stati utilizzati per il calcolo del numero di unità formanti colonie batteriche presenti nella sospensione iniziale (UFC/mL). Contemporaneamente è stata calcolata anche l'area fogliare (cm^2) mediante l'uso di uno specifico software per PC (APS Assess).

Infine, i dati relativi alle UFC/mL del patogeno presenti nella sospensione iniziale sono stati rapportati alle superfici delle foglie di pomodoro utilizzate nei lavaggi, così da poter risalire al numero di unità formanti colonie per cm^2 di superficie fogliare (UFC/ cm^2).

Dall'analisi della sopravvivenza epifitica di Xav sono emersi risultati interessanti (Fig. 6); infatti al giorno 1, la concentrazione batterica sul filloplano in media era prossima ad 1×10^4 UFC/ cm^2 con i valori più alti registrati nel controllo positivo. Al giorno 7° la concentrazione batterica misurata era inferiore in tutte le tesi, con il valore minimo registrato nella tesi D, ossia quella trattata preventivamente con la miscela di Idrossido di Rame 22% utilizzato alla metà della DC con Cumarina (1g/L).

Risultati interessanti ma con valori batterici comunque superiori, venivano misurati nelle tesi B e C (trattamenti preventivi rispettivamente alla DC ed a metà della stessa).

Al contrario la sola Cumarina (1g/L) e la miscela di Ac. Gallico 1% + Carvacrolo 0,1% mostravano dati simili al controllo positivo, pertanto l'attività delle stesse era pressoché minima o nulla.

Al giorno 14, si registrava una ripresa della moltiplicazione batterica; infatti in tutte le tesi si misurava una concentrazione media prossima a 1×10^6 UFC/mL. Le tesi che permettevano di misurare una popolazione batterica significativamente inferiore al controllo positivo (tesi A) erano le due tesi B e D, rispettivamente Idrossido di Rame 22% alla DC e Idrossido di Rame 22% DC/2 + Cumarina (1 g/L).

All'ultimo prelievo, 21 giorni dopo l'inoculazione, la situazione era simile in tutte le tesi con una popolazione media pari a 1×10^8 UFC/mL. Questo evidenziava che le popolazioni in tutte le tesi confermavano il trend di moltiplicazione già registrato al precedente rilievo e che l'attività di contenimento dell'idrossido di rame e della miscela dello stesso con la Cumarina era ridotta.

I dati relativi alla gravità ed all'incidenza della batteriosi sono stati considerati e calcolati a partire dal 15° giorno successivo all'inoculazione, ossia da quando le necrosi erano visibili. Successivamente al primo conteggio effettuato, come sopra, sono stati effettuati ulteriori rilievi al 20° e 25° giorno. Ad ogni rilievo sono state conteggiate tutte le necrosi presenti su ogni pianta così da ottenere, a fine campionamento, il dato unico per pianta e per tesi.

I dati ottenuti hanno confermato quanto sopra riportato in riferimento alla sopravvivenza epifitica di Xav. I risultati della gravità della patologia (Fig. 7), al termine dei 25 giorni di test evidenziavano l'ottima attività di contenimento di Xav nelle tesi B e D, rispettivamente, con idrossido di rame alla dose di campo ed idrossido di rame alla concentrazione di $\frac{1}{2}$ della dose di campo in soluzione con la Cumarina.

Interessanti risultati venivano ottenuti con la Cumarina distribuita da sola e con l'utilizzo dell'Idrossido alla concentrazione di $\frac{1}{2}$ della dose di campo, registrando però sempre dati superiori alle tesi B e D. La tesi F (Ac. Gallico 1% + Carvacrolo 0,1%) confermava quanto già evidenziato nel grafico in fig. 6; infatti in ogni rilievo venivano conteggiate un numero di necrosi maggiori del controllo positivo.

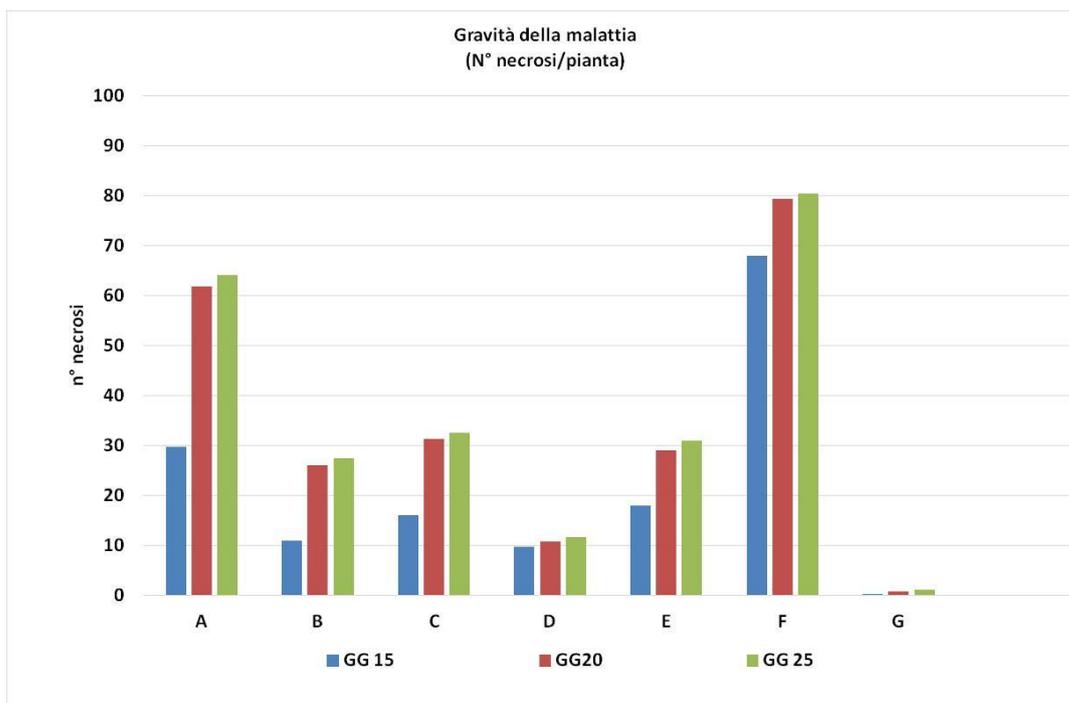


Figura 7. Gravità della patologia. Dati mediati dei rilievi con conta delle necrosi per ogni pianta della tesi.

Legenda:

- A) Controllo positivo: Xav (1×10^8 UFC/mL);
- B) Idrossido di Rame 22% DC vs Xav (1×10^8 UFC/mL);
- C) Idrossido di Rame 22% DC/2 vs Xav (1×10^8 UFC/mL);
- D) Idrossido di Rame 22% DC/2 + Cumarina 1 g/L vs Xav (1×10^8 UFC /mL);
- E) Cumarina 1 g/L vs Xav (1×10^8 UFC/mL);
- F) Ac. Gallico 1% + Carvacrolo 0,1% vs Xav (1×10^8 UFC /mL);
- G) Controllo negativo: Acqua.



Figura 8. Sintomi rilevati al 15° giorno (sx) e al 20° giorno (dx).

Dall'esame dei dati relativi alla incidenza della patologia (Fig. 9) emerge un'interessante attività di contenimento della maculatura batterica del pomodoro nelle tesi B ed D, rispettivamente idrossido di rame utilizzato alla dose di campo e, soprattutto, quando utilizzato a metà di questa concentrazione in soluzione con la Cumarina (1g/L), determinando una riduzione percentuale (%) delle necrosi per tesi superiore al 60%. Anche mediante la distribuzione della sola Cumarina e dell'Idrossido alla concentrazione di $\frac{1}{2}$ della dose di campo, si otteneva un buon contenimento, infatti la riduzione % era prossima al 50%. La miscela di Ac. Gallico 1% + Carvacrolo 0,1% non mostrava alcuna riduzione.

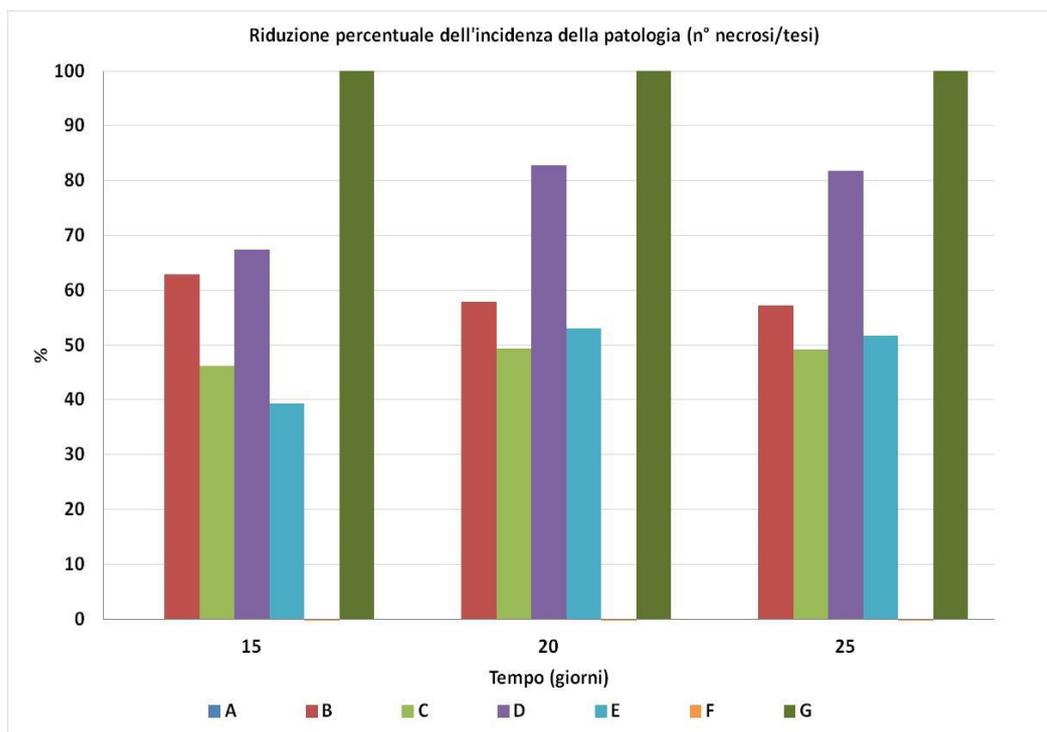


Figura 9. Riduzione %dell'incidenza della patologia.

Legenda:

- A) Controllo positivo: Xav (1×10^8 UFC/mL);
- B) Idrossido di Rame 22% DC vs Xav (1×10^8 UFC/mL)
- C) Idrossido di Rame 22% DC/2 vs Xav (1×10^8 UFC/mL)
- D) Idrossido di Rame 22% DC/2 + Cumarina 1 g/L vs Xav (1×10^8 UFC /mL);
- E) Cumarina 1 g/L vs Xav (1×10^8 UFC/mL)
- F) Ac. Gallico 1% + Carvacrolo 0,1% vs Xav (1×10^8 UFC /mL);
- G) Controllo negativo: Acqua.

Mediante il software APS Assess è stato possibile misurare l'area fogliare. Dai risultati di questi test (Fig. 10) si nota come l'attività di contenimento di Xav da parte del sale di rame è accompagnata da una riduzione di sviluppo della superficie fogliare rispetto alle tesi non trattate preventivamente con il solo rame metallo. In relazione a quanto si evince dai risultati sulla sopravvivenza epifitica di Xav, è di notevole interesse il risultato registrato nelle tesi D (soluzione con $\frac{1}{2}$ della concentrazione di campo di idrossido di rame e Cumarina); qui, l'area fogliare media delle foglie registra un'estensione superiore di circa 3 cm^2 rispetto a quelle trattate con il solo idrossido di rame alla concentrazione di campo (DC).

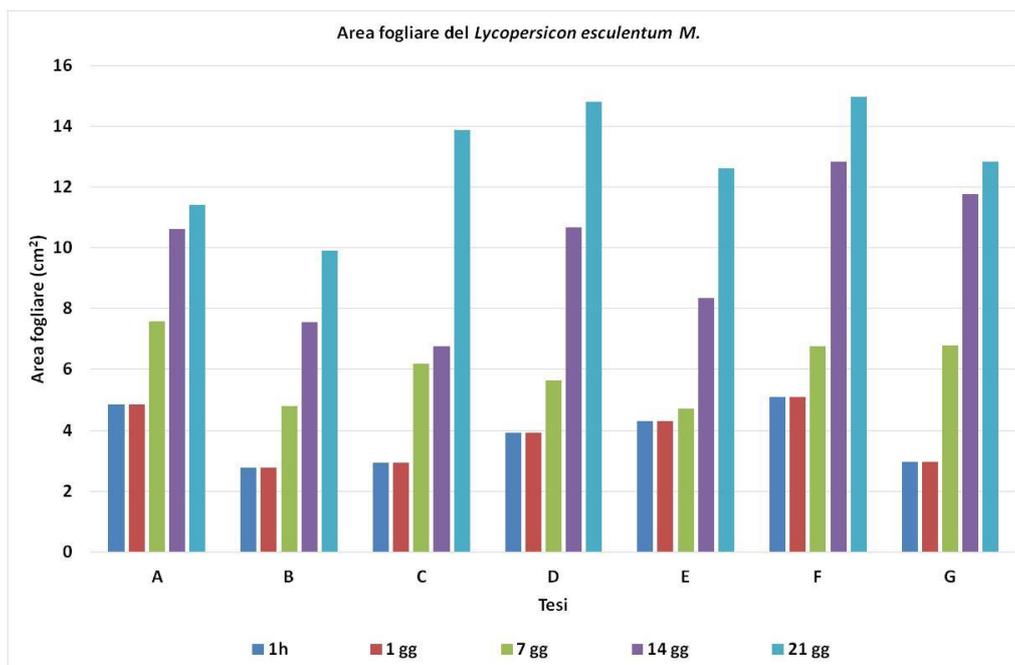


Figura 10. Area media fogliare di ogni pianta di pomodoro (*Lycopersicon esculentum* M.).

Legenda:

- A. Controllo positivo: Pst (1×10^8 UFC/mL);
- B. Ac. Gallico 0,25% + Carvacrolo 0,25% vs Pst (1×10^8 UFC /mL);
- C. Cumarina 1 g/L vs Pst (1×10^8 UFC /mL);
- D. Idrossido di Rame 22% DC vs Pst (1×10^8 UFC/mL);
- E. Idrossido di Rame 22% DC/2 vs Pst (1×10^8 UFC/mL);
- F. Idrossido di Rame 22% DC/2 + Cumarina (comp. fen.) 1 g/L vs Pst (1×10^8 UFC/mL);
- G. Idrossido di Rame 22% DC/4 + Cumarina (comp. fen.) 1 g/L vs Pst (1×10^8 UFC/mL);
- H. Controllo negativo: Acqua.

In tutte le combinazioni è stato re-isolato il ceppo batterico (Xav CFBP 3274) precedentemente inoculato. La conferma di tale risultato veniva ulteriormente validata mediante analisi fitobatteriologiche classiche (LOPAT, morfologiche, genetico-molecolari) a conferma che i ceppi batterici re-isolati, erano identici a quelli noti utilizzati nelle prove di inoculazione artificiale.

Dalle attuali sperimentazioni emerge come l'attività dell'idrossido di rame utilizzato alla concentrazione di campo (dose media di quanto riportato in etichetta per i formulati rameici registrati in biologico) sia la sostanza con maggiore efficacia insieme alla soluzione dello stesso ione metallo ad $\frac{1}{2}$ della concentrazione di campo consigliata, associato alla Cumarina (1g/L).

Quanto detto sopra veniva confermato anche dall'analisi della riduzione percentuale della patologia (n° necrosi/tesi). Infatti le tesi B e D (trattate con idrossido di rame alla dose di campo e con lo stesso ione metallo ad $\frac{1}{2}$ della concentrazione di campo consigliata, associato alla Cumarina (1g/L)) evidenziavano l'attività migliore per ridurre la patologia.

Si evidenzia come nelle tesi D (idrossido di rame ad $\frac{1}{2}$ della concentrazione di campo consigliata associato alla Cumarina, 1g/L) si registra un ottimo contenimento della batteriosi al 14° giorno dall'inoculazione, mostrando un interessante effetto sinergico tra i due composti impiegati, senza alcun effetto fitotossico, ed andando nella giusta direzione di una marcata riduzione dell'impiego dei Sali di rame nel controllo di patologie di natura batterica.

CREA-ING

Task 2.5 - Obiettivi generali dell'attività della U.O. riguardano *i.* supportare la politica italiana ed europea, che richiede fortemente la limitazione o l'eliminazione del rame utilizzato come anticrittogamico in agricoltura biologica *ii.* supportare e coadiuvare il CREA-PAV e il Mipaaf nell'attività di analisi della normativa nazionale ed europea in materia di gestione delle avversità in agricoltura biologica *iii.* supportare il Gruppo Operativo (GO), per dibattere sulla problematica dell'impiego del rame in agricoltura biologica.

Obiettivo specifico della ricerca dell'U.O. è stato quello di provvedere allo sviluppo e all'applicazione di un sistema previsionale generalizzabile (dati sensoristici + modello predittivo) in merito allo sviluppo e alla diffusione degli attacchi peronosporici (*P. viticola*) su vite facendo riferimento alle prove sperimentali sviluppate nel corso di un precedente progetto di ricerca. Viene utilizzato un modello misto statistico-deterministico, che stima la risposta quantitativa del patogeno in termini di *disease incidence* e *desease severity*, a partire da informazioni meteorologiche (precipitazioni, temperatura dell'aria, bagnatura fogliare, radiazione solare, velocità e direzione del vento) e deterministiche (fase fenologica e classe di rischio di infezione), attraverso modellistica multivariata: *Partial Least Squares Discriminant Analysis* (PLSDA).

Al fine di monitorare il normale decorso della patologia, al netto di eventuali trattamenti, viene utilizzata una tesi relativa al testimone non trattato, considerando i valori di attacco di peronospora su testimone come valore incrementale giornaliero. Solo quando tale valore risulta superiore ad una certa soglia prefissata (*PathogenThresh*), nel modello sarà considerata la presenza significativa giornaliera del patogeno. Questa soglia è stata determinata empiricamente come valore minimo giornaliero (0.4% per la *incidence* e 0.02% per la *severity*; Menesatti *et al.*, 2013) che ha permesso una differenza statisticamente significativa tra le due valutazioni di incidenza della malattia in due momenti successivi. Altri parametri considerati nello sviluppo modellistico sono: la differenza di tempo (*TimeLag*) di 3 gg tra l'evento climatico e l'insorgenza visibile della malattia e la possibilità che l'evento patologico possa essere relazionato anche alle variabili di alcuni giorni (*n*) antecedenti (*TimeSeries*). Con i dati delle attività svolte nel progetto passato, l'attività modellistica prevede la fase di calibrazione dei modelli previsionali sui dati storici (dal 2006 al 2010). In questa ricerca si sta svolgendo il *field-test*, e cioè l'applicazione dei modelli più performanti risultanti dalla fase di calibrazione in prove di campo per l'anno 2015 e 2016. Al fine di migliorare la predizione nelle due fasi, è stata adottata la seguente strategia modellistica: 1) un modello utilizzato solo per stimare il giorno della prima comparsa della malattia (assoluto); 2) un secondo modello (adattativo) per la stima del decorso dell'infezione dopo il primo attacco. Le analisi e i modelli sono sviluppati con procedure automatizzate sviluppate in ambiente MATLAB 7.1 R14.

Anno di analisi 2015

Dal 9 Aprile al 5 Agosto 2015 sono stati acquisiti i dati dalla centralina meteo-climatica posizionata nel vigneto in analisi e sono stati effettuati, in collaborazione con il CREA-PAV, i rilievi fitopatologici e valutato il rischio di infezione della malattia e le fasi fenologiche della pianta [scala di Baggolini (1952) modificata] (Tab. 1).

Tabella 1: Fase fenologica di sviluppo della vite [scala di Baggiolini (1952) modificata] con il relativo rischio di infezione e data (anno di analisi 2015).

Data	Fase fenologica	Rischio infezione
9-16 Aprile 2015	4	0
17-27 Aprile 2015	5	0
28 Aprile-3 Maggio 2015	6	2
4-6 Maggio 2015	7	2
7-24 Maggio 2015	8	2
25 Maggio-2 Giugno 2015	9	2
3-10 Giugno 2015	10	2
11-14 Giugno 2015	11	2
15-23 Giugno 2015	12	1
24 Giugno-5 Agosto 2015	13	1

Dal 1 Aprile al 3 Giugno (giorno in cui è stato effettuato il primo trattamento) è stato utilizzato, sia per la *incidence* che per la *severity*, il modello assoluto considerando i parametri nella Tabella 2A. Nei giorni seguenti è stato utilizzato, a livello precauzionale, ancora il modello assoluto che ha suggerito ancora di trattare. Per questi motivi, dopo la fine della copertura del 1° trattamento (7-10 giorni) e cioè il giorno 11 Giugno, è stato effettuato il secondo trattamento. Dal 18 Giugno (fine copertura del 2° trattamento), come da procedura, si è passati al modello adattativo (Tabella 2B) che, considerando anche i dati del presente anno, ha considerato la non presenza dell'oomicete. Tale modello ha suggerito di effettuare il 3° trattamento il giorno 19 Giugno. Il 4° ed ultimo trattamento è stato suggerito, ed effettuato, il 30 Giugno.

Per questo anno di analisi (2015), la presenza dell'oomicete nella tesi di controllo non si è mai manifestata, pertanto non è stato possibile effettuare i rilievi fitopatologici in termini di *incidence* e *severity*.

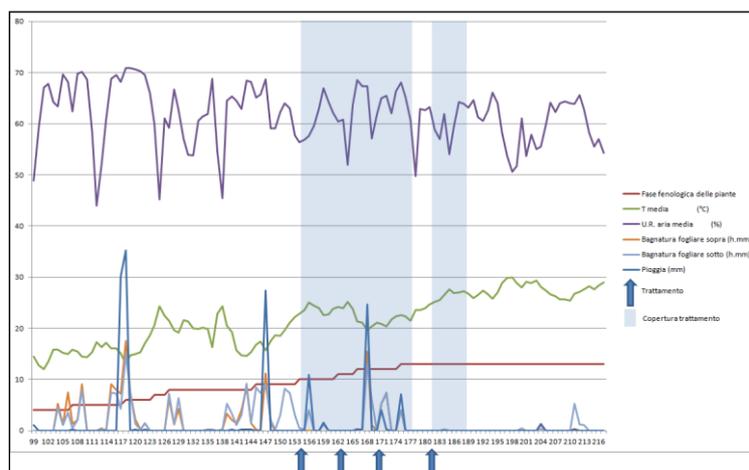
Tabella 2: Parametri descrittivi (*TimeLag*: differenza di tempo di 3 gg tra l'evento climatico e l'insorgenza visibile della malattia; *PathogenThresh*: soglia prefissata che considera la presenza significativa giornaliera del patogeno; *Latent Vectors*: variabili latenti; *TimeSeries*: possibilità che l'evento patologico può essere relazionato anche alle variabili di alcuni giorni (n) antecedenti; Numero repliche; *TestModel*: A) tipologia modello "assoluto" utilizzato solo per stimare il giorno della prima comparsa della malattia e B) "adattativo" per la stima del decorso dell'infezione dopo il primo attacco) dei modelli utilizzati nella sperimentazione per la predizione dell'insorgenza di *P. viticola*.

Parametri	A	B
TimeLag	3	3
PathogenThresh	0	0.4 (incidence) 0.02 (severity)
Latent Vectors	2	2
TimeSeries	1	0
Numero repliche	0	5
TestModel	Assoluto	Adattativo

La Figura 1 mostra gli andamenti di fase fenologica, temperatura media dell'aria (°C), umidità media dell'aria (%), bagnatura fogliare (sopra e sotto; h.mm), pioggia (mm), trattamenti e copertura

trattamenti di tutta la stagione di analisi che va dal 9 aprile (data giuliana 99) al 5 agosto (data giuliana 217).

Figura 1: Andamenti di fase fenologica, temperatura media dell'aria (°C), umidità media dell'aria (%), bagnatura fogliare (sopra e sotto; h.mm), pioggia (mm), trattamenti e copertura trattamenti di tutta la stagione di analisi che va dal 9 aprile (data giuliana 99) al 5 agosto (data giuliana 217).



Anno di analisi 2016

Dal 10 Aprile al 21 Giugno 2016 sono stati acquisiti i dati dalla centralina meteo-climatica posizionata nel vigneto in analisi e sono stati effettuati, in collaborazione con il CREA-PAV, i rilievi fitopatologici e valutato il rischio di infezione della malattia e le fasi fenologiche della pianta [scala di Baggiolini (1952) modificata] (Tab. 3).

Tabella 3: Fase fenologica di sviluppo della vite [scala di Baggiolini (1952) modificata] con il relativo rischio di infezione e data (anno di analisi 2016 in corso).

Data	Fase fenologica	Rischio infezione
10-19 Aprile 2016	6	2
20-25 Aprile 2016	7	2
26 Aprile-25 Maggio 2016	8	2
26-29 Maggio 2016	9	2
30 Maggio-2 Giugno 2016	10	2
3-14 Giugno 2016	11	2
15 Giugno-in corso	12	1

Dal 10 Aprile al 6 Giugno (giorno in cui è stato effettuato il primo trattamento) è stato utilizzato, sia per la *incidence* che per la *severity*, il modello assoluto considerando i parametri nella Tabella 2A. Dal 7 Giugno (giorno in cui è stato effettuato il secondo trattamento), come da procedura adottata nell'anno di analisi 2015, si è passati al modello adattativo (Tabella 2B) che, considerando anche i dati del presente anno, ha considerato la non presenza dell'oomicete. Tale modello ha suggerito di effettuare il 3° trattamento il giorno 17 Giugno. Il 4° trattamento è stato suggerito, ed effettuato, il 23 Giugno.

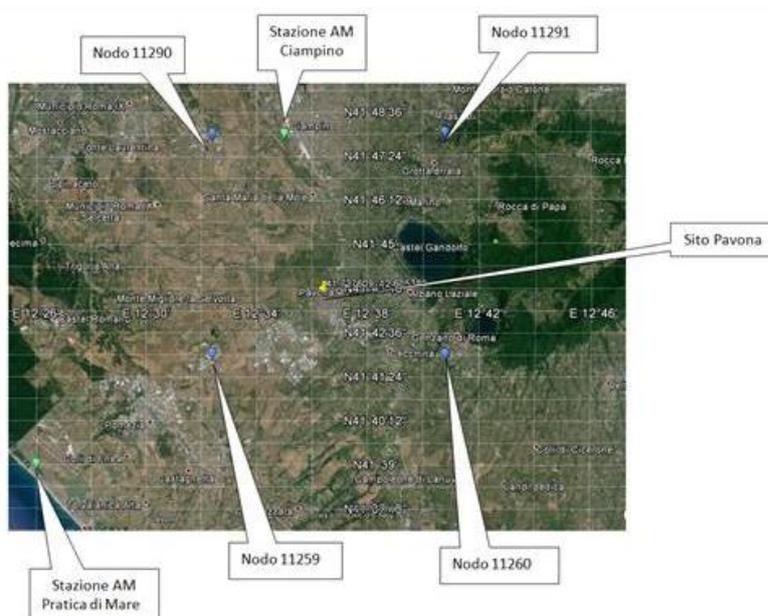
Anche per il 2016 non sono stati evidenziati sintomi di malattia sulle piante e pertanto non è stato possibile effettuare i rilievi fitopatologici in termini di *incidence* e *severity*.

Altre analisi

Sono in corso di svolgimento le analisi sui database forniti da Laimburg su vitigni di Cabernet cortis, Merlot e Pinot grigio per gli anni 2013, 2014 e 2015.

E' in corso di svolgimento la generazione di modelli previsionali di nuova generazione, ibridi, basati su rilievi in campo e su previsioni meteorologiche da 1 a 6 giorni fornite dal CREA-CMA.

La **Figura 2** rappresenta i punti della griglia di previsione del modello meteorologico DALAM in prossimità del sito di Pavona (Via Casette 24, Albano Laziale - 41.727609, 12.605389). I 4 nodi in blu rappresentano le posizioni di interpolazione dei dati meteo climatici previsionali.



Nella Tabella 4 sono riportate le 11 variabili che verranno considerate per lo sviluppo del modello previsionale basato sulle previsioni meteorologiche da 1 a 6 giorni.

Codice parametro	Descrizione parametro	Unità di misura
2008	Precipitazione giornaliera - Previsione	mm
2012	Umidità relativa aria a 2 m - Previsione	%
2013	Vento a 10 m (comp. zonale) - Previsione	m/sec
2014	Vento a 10 m (comp. meridionale) - Previsione	m/sec
2015	Temperatura terreno livello -20 cm - Previsione	°C
2017	Temperatura terreno livello -40 cm - Previsione	°C
2016	Contenuto acqua del terreno - livello -20 cm - Previsione	mm
2018	Contenuto acqua del terreno - livello -40 cm - Previsione	mm
2084	Radiazione solare giornaliera - Previsione	MJ/m2
2085	Temperatura minima giornaliera - Previsione	°C
2086	Temperatura massima giornaliera - Previsione	°C

Tale approccio, una volta validato potrebbe consentire di estendere la capacità previsionale da 3 a 7 giorni.

Bibliografia

Baggiolini M., 1952. Les stades repères dans le développement annuel de la vigne et leur utilisation pratique. Revue romande d'Agriculture et d'Arboriculture 8(1), 4-6.

Menesatti P, Antonucci F, Costa C, Mandalà C, Battaglia V, La Torre A, 2013. Multivariate forecasting model to optimize management of grape downy mildew control. Vitis, 52(2), 141-148

WP3 - REALIZZAZIONE DI UN COLLEGAMENTO COSTANTE TRA MONDO DELLA PRODUZIONE, IMPRESE E MONDO DELLA RICERCA PER LA RISOLUZIONE DELLA PROBLEMATICHE RELATIVA ALL'IMPIEGO DEL RAME E SFRUTTAMENTO DEI RISULTATI OTTENUTI

FIRAB

Task 3.1; 3.3 e 3.4

FIRAB, nel rispetto del mandato da assolvere nell'ambito del progetto ALT.RAMEinBIO, ha particolarmente investito nel rapporto con attori e stakeholder del mondo dell'agricoltura biologica e della produzione e commercializzazione di fattori di produzione per il settore, promuovendo nel secondo semestre 2016, vari incontri con i soggetti portatori di interesse per verificare lo stato dell'arte e le esigenze del settore.

Inoltre, nel quadro dell'incontro con i Partner di progetto svolto in data 25 ottobre 2016 a Roma, FIRAB è stata attivamente partecipe oltre che propositiva, nel coinvolgimento dei portatori d'interesse e dei tecnici e tecnici commerciali dell'Emilia-Romagna e della Sicilia, per illustrare le diverse realtà e necessita nazionali.

Di seguito, in maggiore dettaglio, le iniziative promosse da FIRAB nell'ambito del progetto.

Attivazione:

Sono proseguiti il lavoro di raccolta, informazione e collaborazione tra il mondo produttivo, ricercatori, produttori, industria e Amministrazione pubblica. In particolare, ad integrazione degli incontri precedentemente avvenuti, è proseguito il lavoro con agricoltori, tecnici, tecnici-commerciali e ricercatori, come di seguito descritto:

- Bologna (29 luglio): incontro con stakeholder biodinamici su approcci alternativi
- Sicilia (26-28 luglio 2016);
- Servizio Fitosanitario Regione Emilia-Romagna e FEDEBIO (8 agosto);
- AIF (21 novembre 2016);
- IBMA Italia (24 novembre 2016);
- Trentino e Alto-Adige (6 dicembre 2016);

In data 8 luglio FIRAB ha inoltre partecipato alla giornata dimostrativa, organizzata nell'ambito del progetto ALT.RAMEinBIO, di lotta biologica a batteri fitopatogeni del pomodoro svolta all'Università della Tuscia, presentando il lavoro svolto e i risultati a quella data raggiunti.

Incontro con istituzioni e con i portatori d'interesse

- interfaccia con ufficio bio MiPAAF (telefonicamente a più riprese)
- con il coordinatore del progetto (telefonicamente a più riprese)

Come da progetto sono state avviate le collaborazioni con il mondo produttivo per verificare lo stato dell'arte e le esigenze/necessità del settore biologico.

E' emersa anche la necessità di approfondire argomenti relativi agli inquinanti:

- di prodotto;
- casuali;
- volontari;

quali: altri metalli pesanti e sinergizzanti e veicolanti come fosfiti e alte molecole di sintesi.

Situazione normativa:

In ambito **FITOSANITARIO**, si segnala il lavoro svolto per verificare le possibilità di diffondere strumenti normativi presso gli agricoltori per poter ridurre le dosi di impiego dei prodotti fitosanitari rameici. Se da un lato il lavoro di ricerca e sperimentazione del presente progetto sta dimostrando la possibilità di poter ridurre le dosi, pur mantenendone l'efficacia fitosanitaria, dall'altro vanno compresi i vincoli applicativi e le disposizioni normative vigenti.

Si riportano le richieste di chiarimenti avvenute tra FIRAB e le Autorità Competenti e alcune interpretazioni:

La questione che pone Carlo Bazzocchi per FIRAB: emanazione di una norma che per il rame, ma anche per altre s.a. inorganiche come lo zolfo, ne autorizzi la riduzione della dose da etichetta, purché l'agricoltore se ne assuma la responsabilità in caso di ridotta o mancata efficacia sul controllo delle malattie e dei parassiti. Tutto questo si rende necessario perché secondo le norme in vigore non è possibile, per gli agricoltori, ridurre (o aumentare) le dosi di impiego del rame, pena la conseguenza, non banale, di doverne "pagare" le conseguenze che possono prevedere anche la restituzione dei contributi per inosservanza delle regole; pur essendo stata dimostrata tecnicamente e scientificamente la possibilità;

La questione è abbastanza complessa dal momento che non è possibile sostituirsi alla Ditta titolare della registrazione di un prodotto fitosanitario e autorizzare la riduzione delle dosi indicate in etichetta. Come tutti sappiamo è il Ministero della Salute che rilascia l'autorizzazione alla commercializzazione di un prodotto fitosanitario avvalendosi della Commissione Consultiva per i prodotti fitosanitari che valuta, tra l'altro, anche l'efficacia del formulato alle dosi d'impiego richieste dalla Ditta e riportate in etichetta. Non credo, pertanto, che il Ministero dell'Agricoltura (che non è l'Amministrazione responsabile) possa emanare la norma richiesta. La possibilità invece che il Ministero dell'Agricoltura, di concerto con il Ministero della Salute, possa predisporre una nota nella quale venga evidenziata la possibilità di riuscire a contenere i patogeni in maniera soddisfacente utilizzando dosi di rame inferiori a quelle indicate in etichetta (in base ad evidenze scientifiche), potrebbe essere una via percorribile.

La questione è complicata: la dose indicata in etichetta è quella efficace, andare a quantità inferiori non garantisce il risultato... Questo è quello che ritiene il Ministero della salute e anche da parte degli esperti nell'ambito della commissione. Parallelamente è in corso di definizione una linea guida per l'etichettatura: da un lato una parte degli esperti della Commissione che ritiene possibile proporre e indicarne la riduzione e dall'altra alcuni altri esperti che vogliono mantenere la dose indicata nelle etichette.

In ambito **FERTILIZZANTE**: Relativamente all'altra questione posta da Carlo Bazzocchi per FIRAB e cioè che nel calcolo del rame metallo venga considerato non solo il rame utilizzato come prodotto fitosanitario, ma anche quello utilizzato per la concimazione, nel corso della discussione svoltasi nell'ambito del progetto ALT.RAMEinBIO sull'argomento (riunione del 25 ottobre u.s.), erano state sollevate diverse perplessità, non da ultimo il fatto che in questo modo gli agricoltori italiani sarebbero assoggettati a norme più restrittive rispetto ai colleghi degli altri Paesi UE.

Incontri con i produttori:

sono state riportate le risultanze dei lavori svolti dal progetto; anche dai produttori incontrati è emersa la difficoltà e la preoccupazione che la limitazione d'impiego del rame in agricoltura biologica renda inefficace il controllo delle patologie su diverse colture. Così come l'impossibilità, in base ai vincoli vigenti, della riduzione del rame.

Associazioni:

il quadro riportato nella relazione precedente viene confermato anche da altre associazioni e produttori di mezzi tecnici incontrati e cioè: "condividono le problematiche dei propri produttori, ma hanno maggiormente posto l'accento sull'applicazione della riduzione della dose di rame come fitosanitario e come poter valutare quello nutrizionale.

Istituzioni:

Stanno determinando come e con quali indicazioni misurare il controllo del quantitativo di rame impiegato sia come fitosanitario che come nutrizionale. Relativamente alle indicazioni di impiego

dei fertilizzanti previste dalla normativa si è pensato di predisporre un quesito a Organismi di Controllo, Federbio e AIAB, su quali siano le motivazioni che portino all'impiego del "concime rame": FIRAB è in attesa delle loro comunicazioni.

Produttori di mezzi tecnici e associazioni di produttori:

Stanno lavorando per difendere i fitosanitari a base di rame, così come per cercare di arginare l'impiego del rame come fertilizzante e inquadrarlo in un aspetto di maggior certezza per gli agricoltori. Il lavoro è stato svolto principalmente con incontri frontali, ma alcuni con supporto informatico e tematico.

WP4 - DISSEMINAZIONE DEI RISULTATI

CREA-PAV

- CAPITOLO IN LIBRO "CHITOSAN IN AGRICULTURE: A NEW CHALLENGE FOR MANAGING PLANT DISEASE" by Laura Orzali, Beatrice Corsi, Cinzia Forni and Luca Riccioni DOI: 10.5772/66840 in "Biological Activities and Application of Marine Polysaccharides", book edited by Emad A. Shalaby, ISBN 978-953-51-2860-1, Print ISBN 978-953-51-2859-5, Published: January 11, 2017

FEM

- è stato prodotto un breve filmato (che potrà essere condiviso in rete) che illustra le principali fasi di realizzazione delle sperimentazioni in laboratorio relativamente alla preparazione del materiale vegetale e inculo, trattamento dei dischetti fogliari e calcolo della superficie sporulata.
- i risultati delle sperimentazioni di campo e laboratorio sono stati oggetto di due relazioni e visita in campo in occasione della giornata del biologico organizzata da FEM in collaborazione con Laimburg in data 11 agosto 2016 (circa 250 partecipanti).

FIRAB

Task 4.1 e 4.5

Per la disseminazione si è proceduto alla **ALIMENTAZIONE PAGINA WEB** dedicata al progetto dove sono reperibili le informazioni sull'attività sin qui realizzata dai diversi partners e i relativi aggiornamenti e alla redazione di un **ARTICOLO "PROBLEMATICHE ATTUALI E POSSIBILI SVILUPPI FUTURI DEL PRODOTTO PIÙ CONTRASTATO IN AGRICOLTURA BIOLOGICA"** (in via di pubblicazione sulla rivista Bioagricoltura).

2. Descrizione dei singoli risultati/innovazioni ottenuti nell'espletamento delle attività svolte

CREA-PAV

1. Contesto in cui si è svolta la prova/sperimentazione per l'ottenimento del risultato
Le prove in campo previste nel progetto sono state allestite presso l'azienda Pinci (Pavona – Albano Laziale) ma sia nel corso del I che del II anno di attività le condizioni climatiche sono state sfavorevoli all'insorgenza e allo sviluppo di *P. viticola*. L'assenza della malattia sulle piante, pertanto, non ha consentito la valutazione dell'efficacia antiperonosporica dei prodotti in studio. I risultati delle prove condotte in ambiente controllato e in laboratorio hanno evidenziato attività inibitoria esplicita da alcuni dei prodotti oggetto di indagine.
2. Caratteristiche del risultato

- Le prove di laboratorio e di serra, essendo state ripetute due o più volte, hanno consentito la validazione dei risultati ottenuti.
3. Possibili utilizzazioni del risultato
Le prove di campo, serra e laboratorio effettuate nel II anno di attività hanno consentito la validazione dei risultati ottenuti nel I anno di prove.
L'individuazione di molecole naturali, in grado di ridurre l'impiego del rame o di sostituire questo metallo pesante, può consentire l'affrancamento parziale o totale dell'agricoltura biologica dall'uso del rame nella difesa fitosanitaria.
 4. Livello di maturità del risultato (ad esempio se è immediatamente trasferibile o ha ancora bisogno di collaudo)
I risultati ottenuti possono essere trasferiti nella pratica agricola.
 5. Definizione delle attività/caratteristiche necessarie per far adottare il risultato (ad esempio: azioni, tecniche, strumenti, impianti, competenze, ecc)
Le molecole risultate efficaci nel corso delle prove, devono essere esaminate dal punto di vista normativo per individuare i processi autorizzativi da seguire in modo da renderle utilizzabili nella pratica agricola.
I risultati ottenuti nel corso delle prove, devono essere oggetto di discussione nell'ambito del Gruppo Operativo (GO) che è stato costituito per dibattere sulla problematica dell'uso del rame come fungicida e battericida in agricoltura biologica.

LAIMBURG

Prove condotte su vite

A) Collezione varietale, vite bio al CS-Laimburg (25 varietà x 4 ripetizioni)

1. Contesto in cui si è svolta la prova/sperimentazione per l'ottenimento del risultato
Le varietà prese in esame, e replicate quattro volte, sono qui di seguito elencate: Chardonnay; Kerner; Moscato giallo; Müller Thurgau; Pinot bianco; Pinot Grigio; Riesling; Sauvignon; Sylvaner; Traminer aromatico; Cabernet S.; Merlot; Lagrein; Moscato rosa; Pinot nero; Schiava; Zweigelt; Tannat; Petit verdot; Solaris; Incrocio Manzoni; Muscaris; Chambourcin; Cabernet Cortis; Bronner.
Queste varietà, in entrambe le annate, sono state gestite senza applicazioni di rame con Ulmasud (argilla acida) + zolfo per il contenimento della peronospora e dell'oidio. L'obiettivo è quello di verificare quali varietà riescono a mantenersi sane senza l'applicazione dei sali di rame nelle diverse condizioni meteorologiche.
L'andamento meteorologico nei mesi che vanno da maggio fino a settembre sono stati caratterizzati nel 2016 da 64 giornate di pioggia e 423,6 mm di precipitazioni.
Complessivamente il numero di interventi effettuati nel 2016 è stato pari a 13.
2. Caratteristiche del risultato:
Nel 2016 l'andamento climatico (grafico1) ha favorito la comparsa della peronospora e l'assenza dell'oidio (grafico 2). Oltre alle valutazioni fitopatologiche sono state effettuate anche delle valutazioni relative alla fitotossicità dei trattamenti effettuati con Ulmasud e zolfo (graf.3) secondo la scala di valutazione riportata nella foto 1.

Gráfico 1: Andamento meteorologico nell'estate del 2016 (01.05.2016 – 30.09.2016)

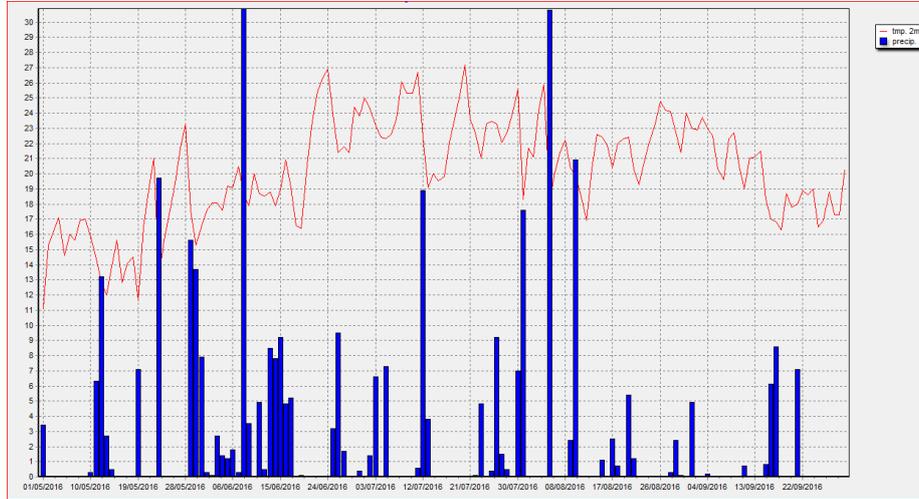


Gráfico 2: % di attacco di peronospora sui grappoli al 24.06.2016

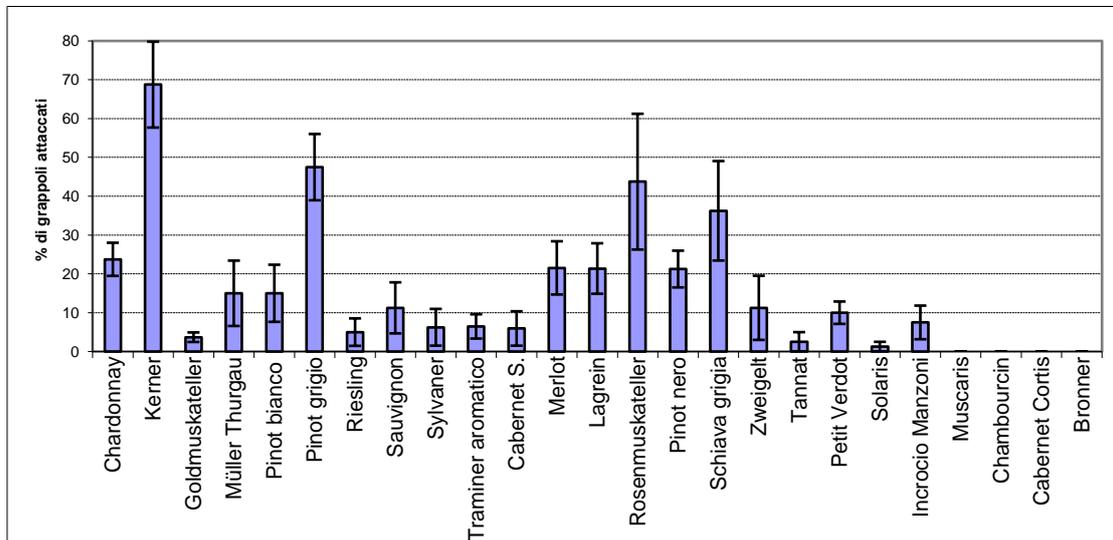


Foto 1: Scala di valutazione della fitotossicità sulle foglie nel 2016

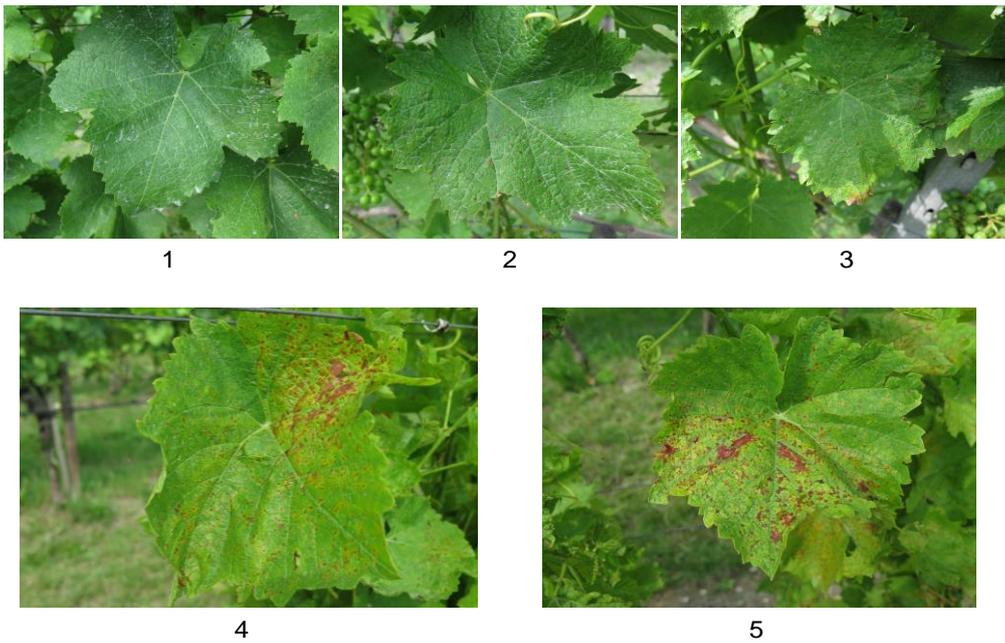
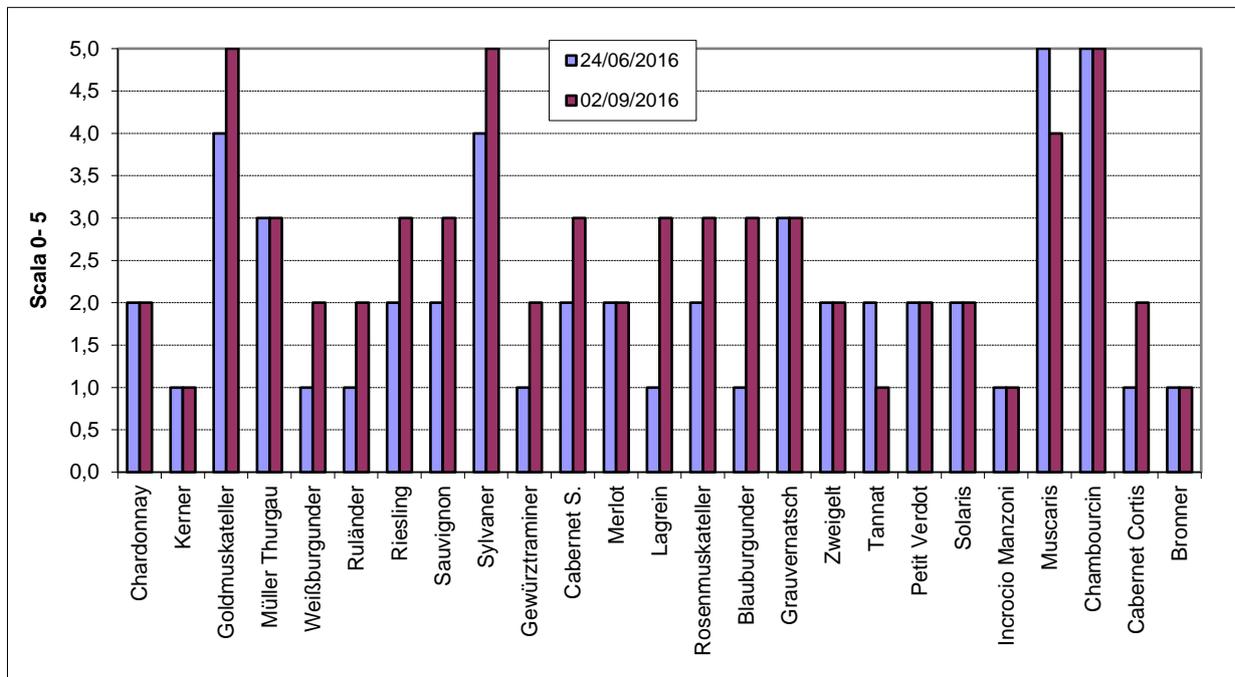


Grafico 3: valutazione della fitotossicità sulle foglie nel 2016 – (Scala 0-5)



3. Possibili utilizzazioni del risultato

I risultati del 2016 evidenziano una diversa sensibilità varietale agli attacchi di oidio e peronospora, ed i limiti dell'utilizzo delle argille acide dovuti anche alla fitotossicità delle stesse in seguito a trattamenti ripetuti. Da altre prove risulta inoltre una incompatibilità tra preparati rameici ed Ulmasud, sia in miscela che nel caso di trattamenti alternati.

4. Livello di maturità del risultato (ad esempio se è immediatamente trasferibile o ha ancora bisogno di collaudo)

I risultati di questi due anni possono già venire trasmessi agli agricoltori.

5. Definizione delle attività/caratteristiche necessarie per far adottare il risultato (ad esempio: azioni, tecniche, strumenti, impianti, competenze, ecc)

Il risultato può essere trasmesso attraverso relazioni, pubblicazioni, giornate dimostrative, visite guidate, impianti pilota...

B) Peronospora della vite

1. Contesto in cui si è svolta la prova

La prova è in corso sulla varietà Traminer aromatico presso il Centro Sperimentale di Laimburg, campo nr. 90.

In questa prova vengono confrontati la "rete-tessuto" antipioggia (sistema Keep in Touch®) con il testimone non trattato.

L'applicazione delle reti è avvenuta il 04.03.2016, e nessun intervento è stato effettuato da quella data.

2. Caratteristiche del risultato

Grafico1: Attacco di peronospora, su foglie e grappoli, su Traminer aromatico al 01.07.2016

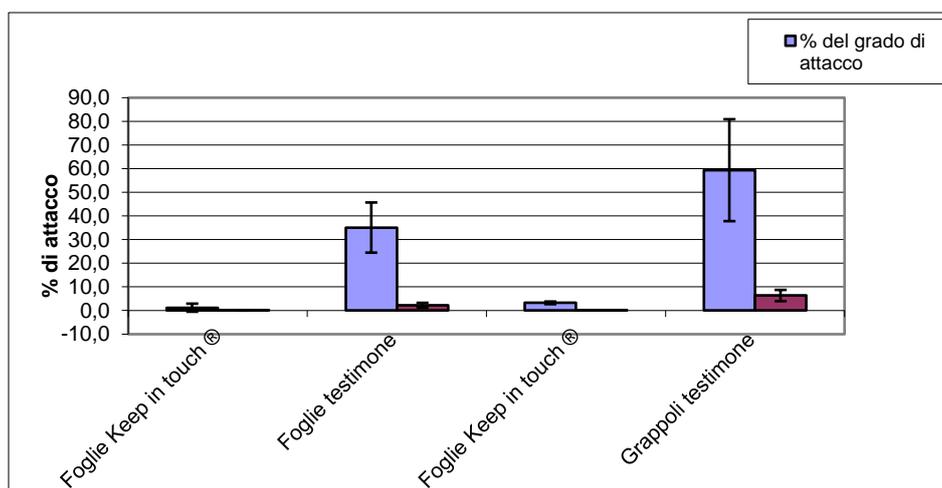


Grafico 2: Attacco di oidio, su foglie e grappoli, su Traminer aromatico al 21.10.16

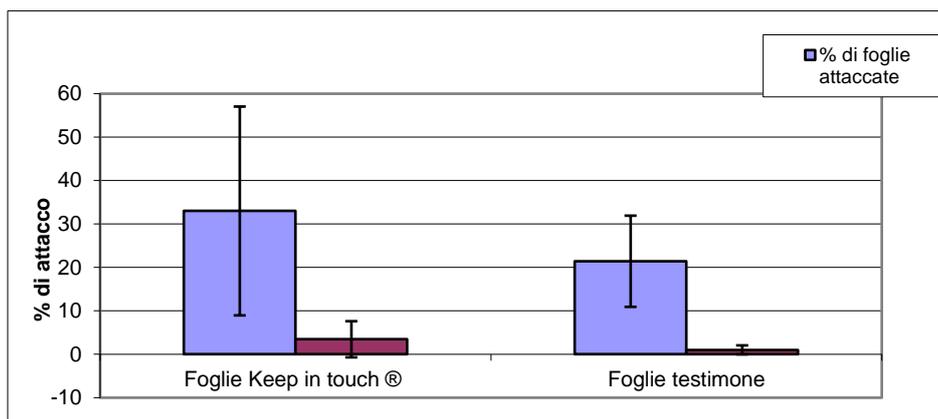


Foto 1: Incidenza delle reti sullo sviluppo vegetativo



3. Possibili utilizzazioni del risultato

Il risultato mette in evidenza come il sistema Keep in touch® sia in grado di ridurre efficacemente la peronospora aumentando però l'incidenza dell'oidio. Inoltre la foto mette nettamente in risalto come il sistema anti-pioggia influenzi direttamente lo sviluppo vegetativo.

4. Livello di maturità del risultato

I risultati mettono in risalto come il sistema Keep in touch® sia in grado di risolvere alcuni problemi (per es. peronospora, vigoria delle piante ecc..) presentando però anche delle controindicazioni, come ad es. un maggior sviluppo di oidio.

5. Definizione delle attività/caratteristiche necessarie per far adottare il risultato

Il risultato può essere trasmesso attraverso relazioni, pubblicazioni, giornate dimostrative, visite guidate, impianti pilota...

B 1) Peronospora della vite

1. Contesto in cui si è svolta la prova

La prova è stata effettuata sulla varietà Schiava grigia.

In questa prova si vuole verificare se alcuni principi attivi come il polisolfuro di calcio ed il bicarbonato di K formulato (Karma 85) siano in grado, se applicati tempestivamente durante il

periodo dell'infezione (entro i 100 gradi ora dall'inizio della pioggia), di contenere efficacemente l'attacco di peronospora. Questi prodotti sono stati messi a confronto con il solfato di rame (Poltiglia Disperss), applicato preventivamente e tempestivamente oltre che con il testimone non trattato (vedi tab.1).

La prova è stata condotta con l'ausilio di viti in vaso coltivate in serra, completamente esenti da applicazioni fitosanitarie, ed esposte all'infezione fungina secondaria durante l'evento piovoso dove venivano effettuati i trattamenti, per poi poter essere di nuovo riportate in serra per le successive valutazioni.

Complessivamente sono state scelte e trattate le seguenti infezioni nelle seguenti date: 01.07.2016; 11.07.2016;15.09.2016

Tab1: Tesi applicate per il contenimento tempestivo della peronospora. (2016)

p.a.	Nome commerciale	Ditta	Dose di p.a. / hl	Momento di applicazione
Rame	Poltiglia disperss	UPL	40 g Cu	preventivo
Rame	Poltiglia disperss	UPL	40 g Cu	tempestivo
Polisolfuro di Ca	Polisolfuro di Ca Polisenio	Polisenio	500 g	tempestivo
Bicarbonato di K	Karma 85	Certis	300 g	tempestivo
Testimone	-		-	-

2. Caratteristiche del risultato

2016

Grafico 1: % di foglie attaccate da peronospora all'11.07.2016. Nelle tesi segnate con un'asterisco (*) i prodotti sono stati applicati su foglia bagnata nelle prime ore dell'infezione di peronospora (=trattamento mirato).

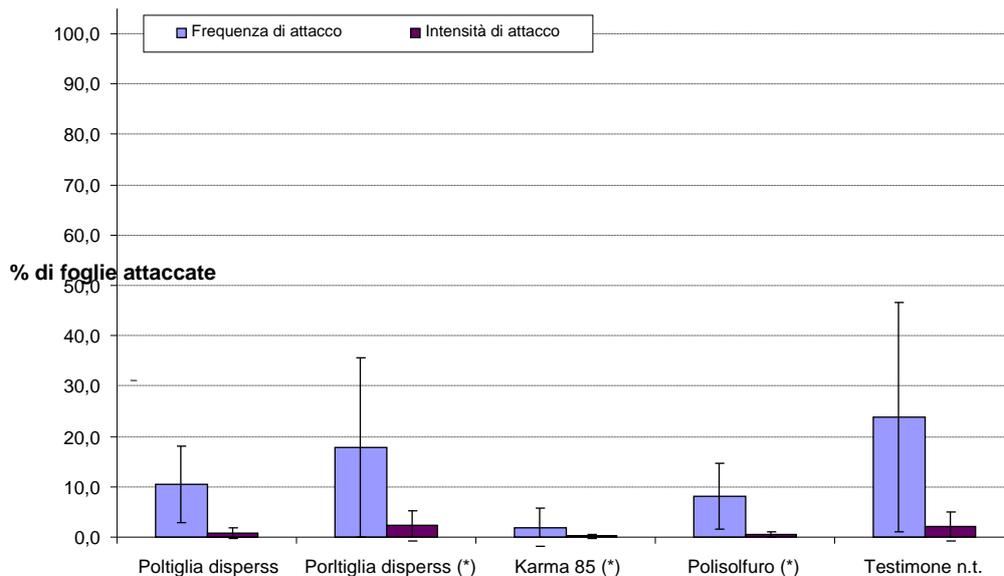
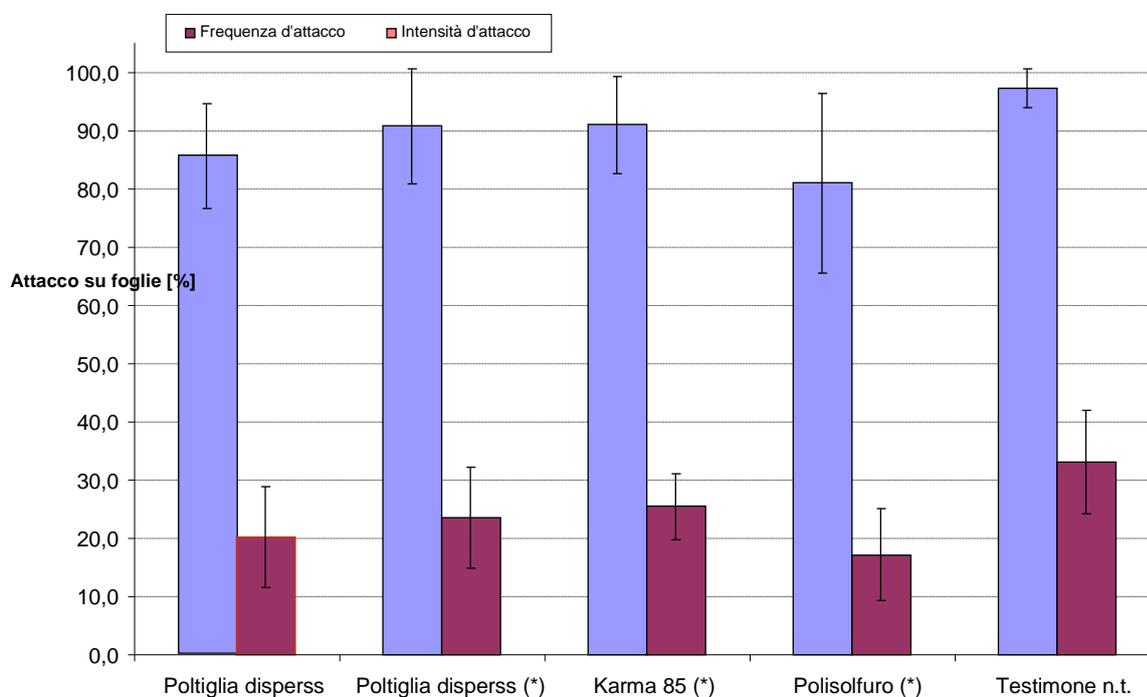


Grafico 2: % di foglie attaccate da peronospora al 25.07.2016. Nella tesi segnate con un asterisco (*) i prodotti sono stati applicati su foglia bagnata nelle prime ore dell'infezione di peronospora (=trattamento mirato).



3. Possibili utilizzazioni del risultato

I risultati non hanno evidenziato un'efficacia soddisfacente, tale da poter permettere il trasferimento dell'esperienza nella gestione aziendale. Sorprende comunque che nemmeno i trattamenti preventivi con rame abbiano fornito risultati soddisfacenti. Una spiegazione potrebbe essere l'elevatissima pressione della malattia nelle parcelle sperimentali che non sono state trattate in alcun modo.

4. Livello di maturità del risultato

Il livello del risultato è ancora insoddisfacente e non adatto per una diffusione nella pratica agricola.

5. Definizione delle attività/caratteristiche necessarie per far adottare il risultato

Il risultato può essere trasmesso attraverso relazioni, pubblicazioni, giornate dimostrative, visite guidate, impianti pilota...

Prove condotte su melo

A) Collezione varietale, melo bio al CS-Laimburg e Val Venosta

1. Contesto in cui si è svolta la prova/sperimentazione per l'ottenimento del risultato

Per il melo gestito con metodo biologico si hanno 2 collezioni varietali in due diverse zone pedoclimatiche:

- una presso il Centro Sperimentale Laimburg situato nel fondovalle a 243 m s.l.m, e
- una a Laces in Val Venosta, come punto di riferimento per le zone collinari e montane a 369 m s.l.m.

In entrambe le zone, le diverse varietà vengono valutate per quanto riguarda la loro adattabilità al diverso ambiente climatico e per tutte le varietà analizzate si attua un confronto tra i due metodi di coltivazione, quello biologico secondo le direttive dell'associazione Bioland e la gestione integrata secondo le direttive AGRIOS per la frutticoltura integrata in Alto Adige.

Le varietà e le zone climatiche prese in esame sono state le seguenti:

- **Centro Sperimentale Laimburg 243 m s.l.m, per le zone di fondovalle:**

Tab.1: Varietà ed anno di impianto prese in esame presso il Centro di Laimburg

Varietà	Anno d'impianto
Crimson Crisp	2010
Envy	2011
Inored Story	2014
Lb 17906	2014
Isaaq	2014
Shinano Gold	2014
Fujion	2014
Braeburn	
Rosabel	2014
Crimson Snow	2014
T034	2014
Fengapi	2016

- **Val Venosta: Laces 639 m s.l.m, per le zone di collina e montagna:**

Tab.2: Varietà ed anno di impianto prese in esame presso l'appezzamento sperimentale di Laces

Varietà	Anno d'impianto
Envy	2011
KSB 406/1	2012
Galiwa	2012
Opal	2012
Golden Del. Klon B	2012
SQ 159 (Natyra)	2012
Ariane	2012
Inored Story	2014
Lb 17906	2014
Golden Del. Klon B	2014
Isaaq	2014
Shinano Gold	2014
Fujion	2014
T034	2014
Grimson Snow	2014
Ambrosia	2015
Fengapi	2016

2. Caratteristiche del risultato

Grafico 1: Centro Sperimentale Laimburg: % di frutta da tavola – 2010 - 2015

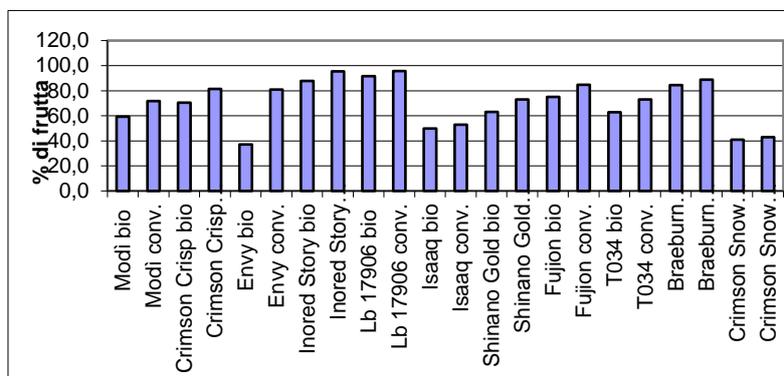
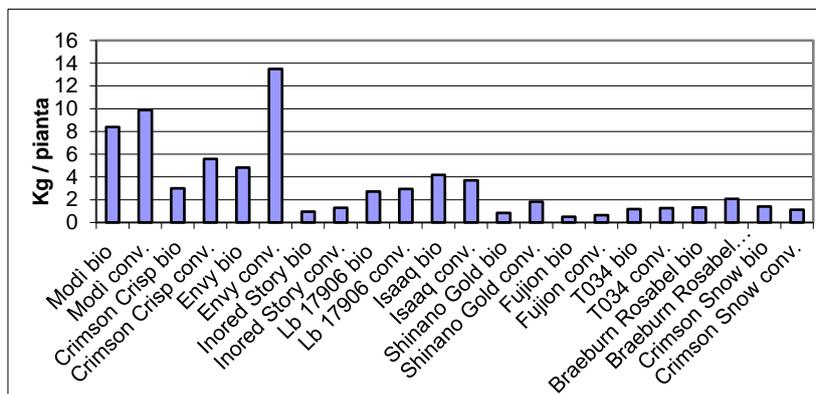


Grafico 2: Centro Sperimentale Laimburg: produzione in kg / pianta



Apprezzamento sperimentale Laces

Grafico 3: Campo sperimentale di Laces: % di frutta da tavola - 2010 - 2015

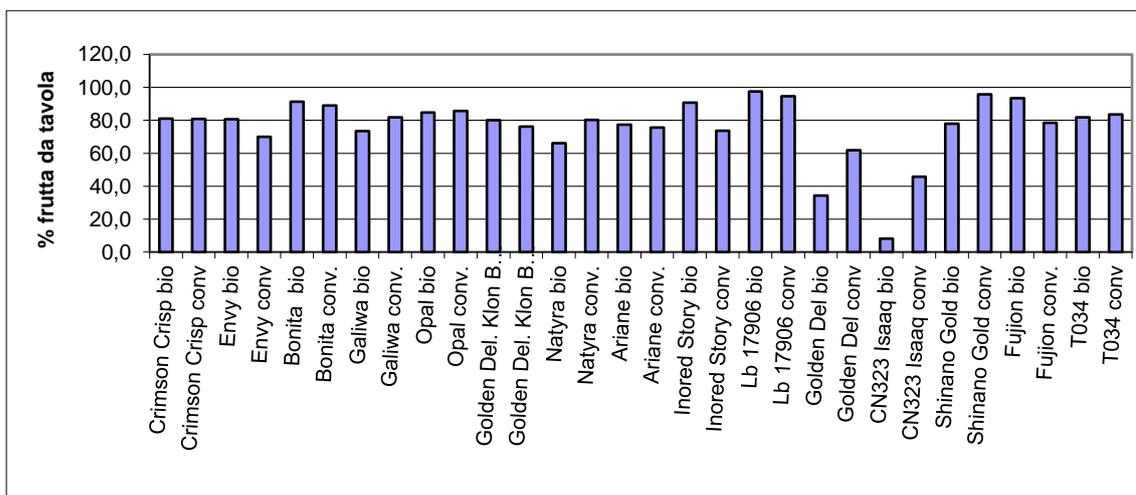
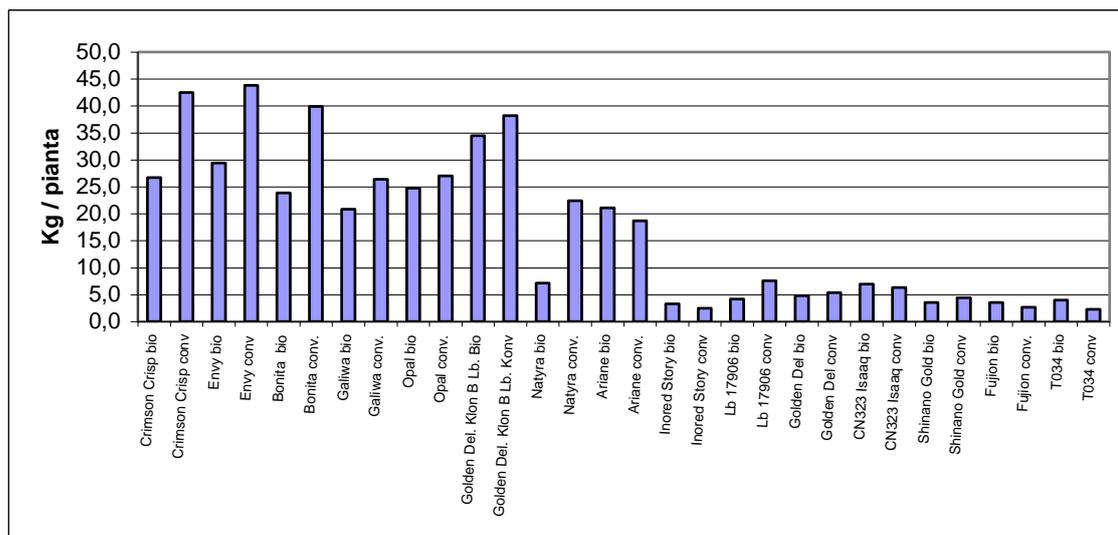


Grafico 4: Campo sperimentale di Laces: produzione in kg /pianta



2016

Per il 2016 non sono state ancora effettuate le diverse valutazioni.

3. Possibili utilizzazioni del risultato

I risultati ottenuti nelle sperimentazioni degli anni precedenti, le esperienze pratiche nella coltivazione e la collaborazione con le strutture di commercializzazione VOG e VIP, hanno permesso di inserire la varietà Bonita tra le varietà consigliate per la collina e la varietà Natyra tra le varietà consigliate per il fondovalle. Entrambe queste due varietà sono resistenti alla ticchiolatura.

4. Livello di maturità del risultato (ad esempio se è immediatamente trasferibile o ha ancora bisogno di collaudo)

Il risultato ottenuto negli anni precedenti ha già permesso un parziale trasferimento dei risultati a livello pratico.

5. Definizione delle attività/caratteristiche necessarie per far adottare il risultato (ad esempio: azioni, tecniche, strumenti, impianti, competenze, ecc)

Il risultato può essere trasmesso attraverso relazioni, pubblicazioni, giornate dimostrative, visite guidate, impianti pilota...

B) Tecniche per ridurre le bagnature fogliari su diversi fruttiferi, e prove in pieno campo con formulati innovativi di rame e prodotti alternativi ad esso

Nell'ambito di questa tematica sono state effettuate diverse prove relative al contenimento della:

a) Ticchiolatura primaria

b) Carbon footprint

c) Tecniche per ridurre perdite in post – raccolta (*Gloeosporium*, Ticchiolatura, *Alternaria*, *Marssonina*, patina bianca ecc...)

Qui di seguito verranno presentati succintamente i risultati ottenuti.

a) Ticchiolatura primaria e secondaria

1. Contesto in cui si è svolta la prova

La prova contro la ticchiolatura primaria è stata effettuata sulla varietà Fuji presso il Centro Sperimentale di Laimburg nei Blocchi 45 e 41. Le tesi prese in esame sono riportate nella tabella sottostante (tab.1). Per le tesi Keep in touch® e testimone (blocco 41) la prova è proseguita fino alla raccolta.

Tab.1: prova per controllare la ticchiolatura primaria nel 2016. Tutte le tesi sono state replicate 4x

N°	Prodotto	Produttore	Dose/hl p.a.	Dose / hl prodotto comm.		Momento applicazione	Indicazioni
				prima fioritura	dopo fioritura		
1	Poltiglia selecta	UPL	10 g Cu	50 g		preventivo	pioggia max 20 mm
2	Poltiglia disperss	UPL	10 g Cu	50 g			
3	Poltiglia disp.+ Thiopron	UPL	10 g Cu + 200 g	50 g + 200 g			
4	Polisolfuro	Polisenio	1,2 kg	1,6 kg	1,2 kg		
5	Equiseto in polvere	Cerrus	400 g	400 g			
6	BIOMIT	Peragros	400 g	400 g			
7	Karma 85	Certis	333 g	333 g			
8	Polisolfuro	Polisenio	1,2 kg	1,6 kg	1,2 kg	500-600 GO bagnato o asciutto (curativo)	-
9	Karma 85	Certis	333 g	333 g			
10	Bic. Na	Geofin	500 g	500 g			
11	Prod. sper. P1	Trifolio	-	0,05	0,13	150 GO + 300 GO + 450 GO (tempestivo)	preventivo con Cu fino al 22.4; dal 27.04 fino al 14.05 con P1
12	PREVAM + selecta disp.	Geofin + UPL	250 ml + 10 Cu	250 ml + 50 g		preventivo	Pioggia max 20 mm
13	Testimone	-	-	-	-	-	-
14	Keep in Touch®	Keep in Touch System	-	-	-	Prima della fioritura - inizio aprile	-
15	Testimone Keep in Touch®	-	-	-	-	-	-

2. Caratteristiche del risultato

Grafico 1: Fuji: % di foglie attaccate da ticchiolatura primaria al 08.06.2016

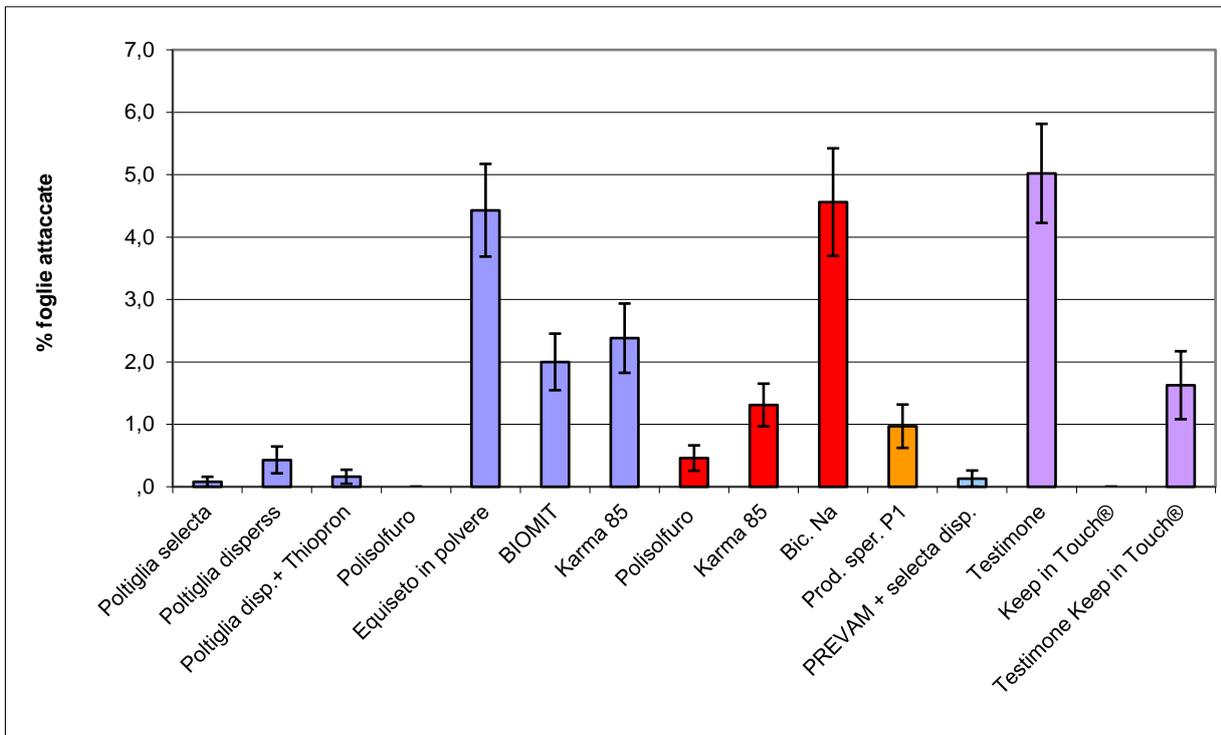


Grafico 2: Fuji: % di frutti attaccati da ticchiolatura primaria al 30.06.2016

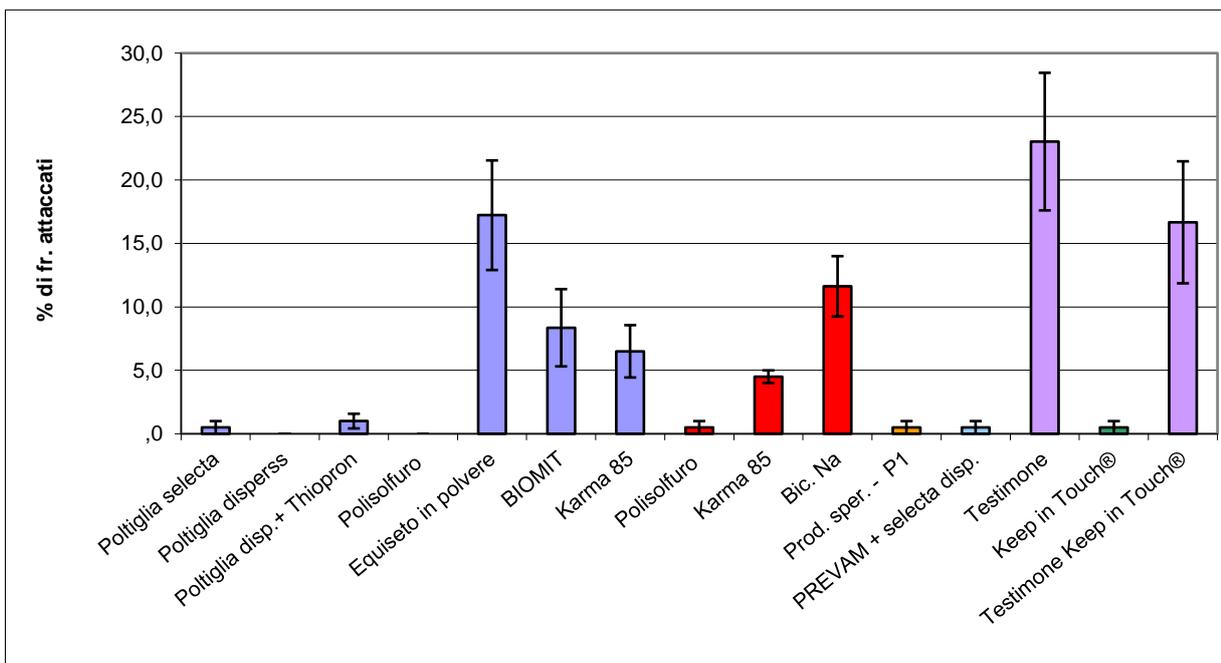


Grafico 3: Fuji: % di foglie attaccate da *Marssonina coronaria* al 30.06.2016 - Stima

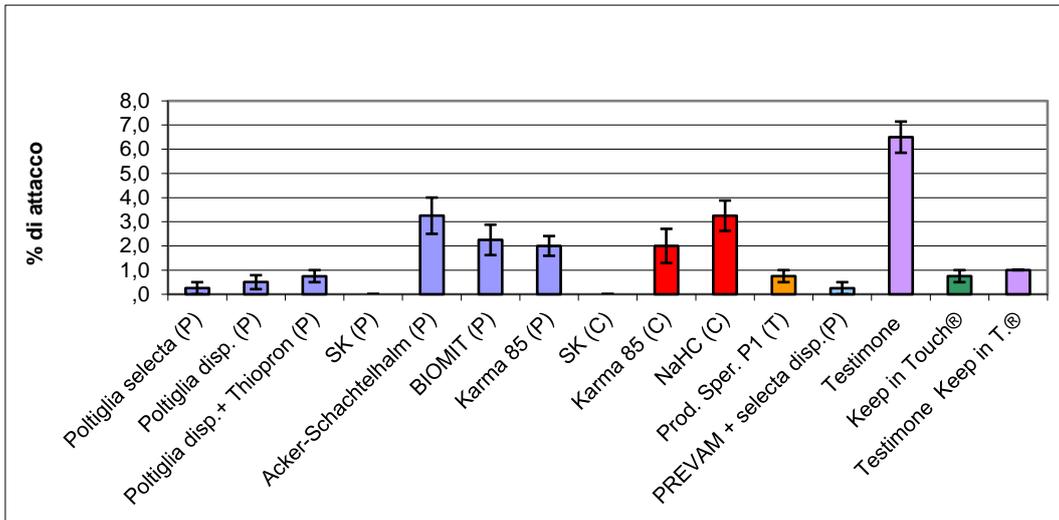


Grafico 4: % di mele con rugginosità > al 30 % della superficie al 13.10.2016

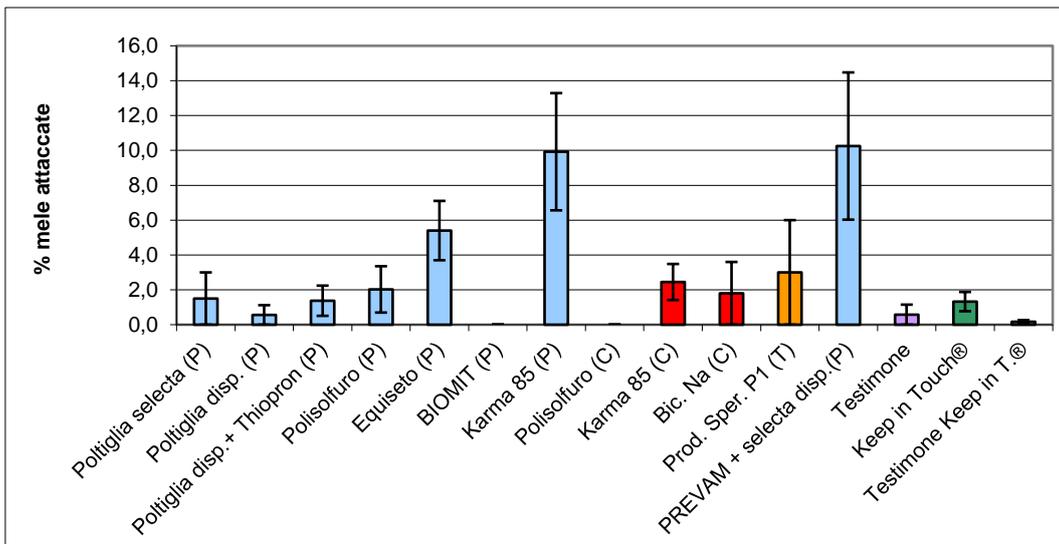


Grafico 5: nr. di fitoseidi su 100 foglie al 17.08.2016

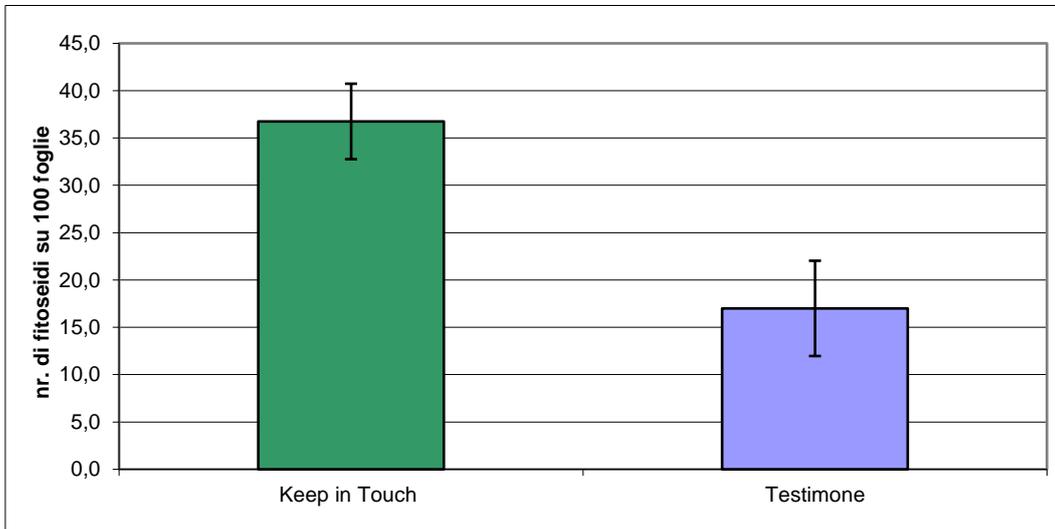


Grafico 6: % di frutti attaccati da ticchiolatura secondaria al 13.10.2016

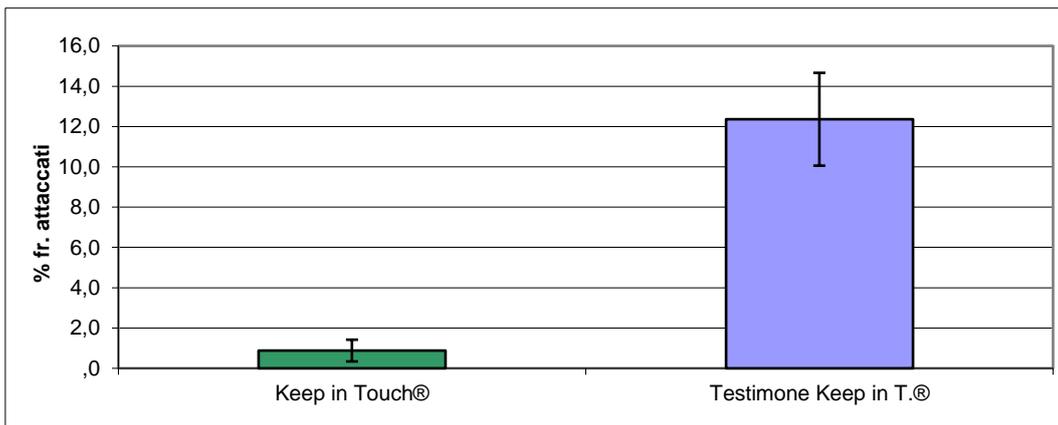


Grafico 7: % di foglie attaccate da ticchiolatura secondaria al 13.10.2016

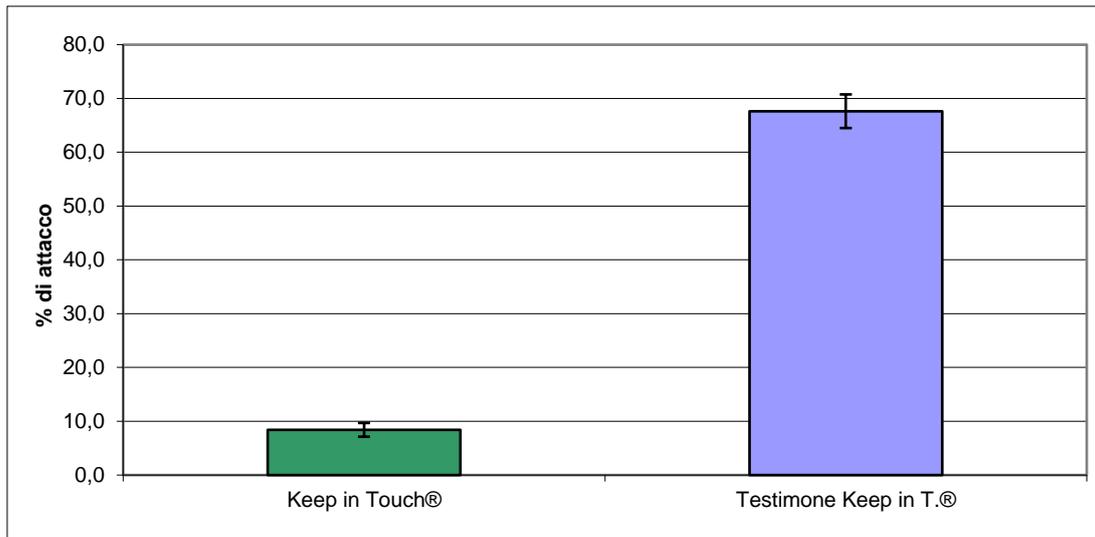


Grafico 8: % di frutti attaccati da fumaggini al 13.10.2016

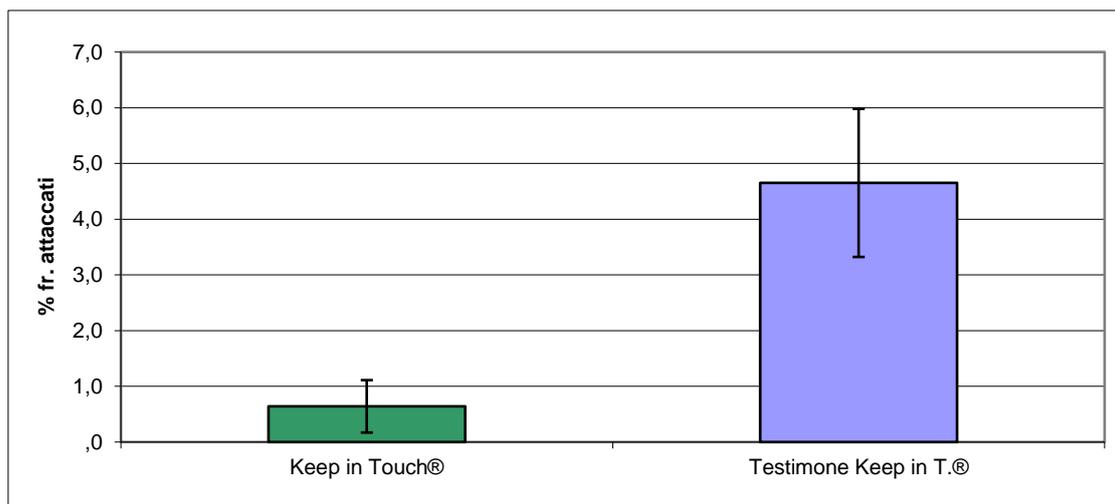
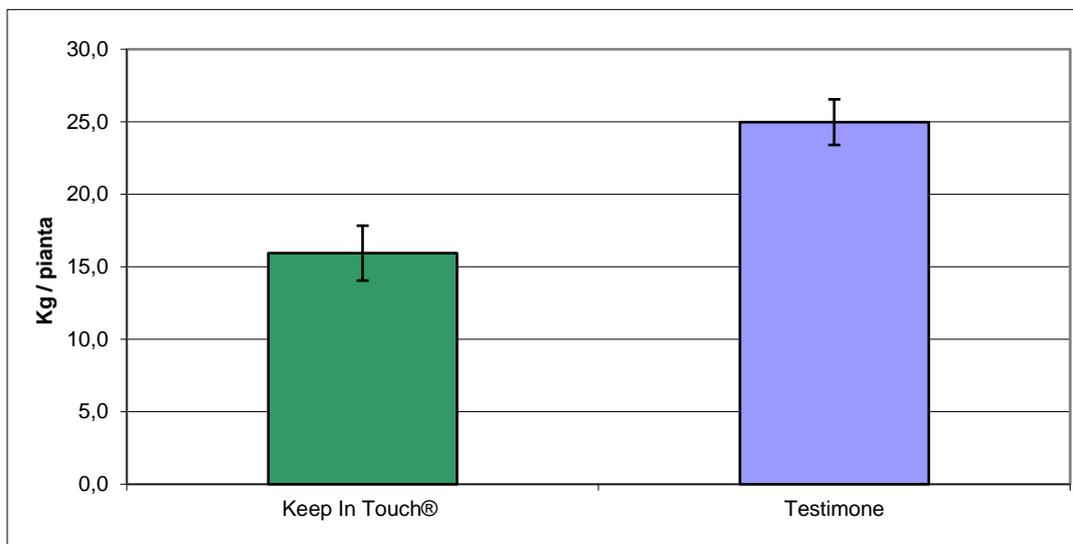


Grafico 9: Produzione in kg / pianta alla raccolta al 13.10.2016



b) Carbon footprint dei diversi sistemi di copertura in emissioni di equivalenti di CO₂/ha e anno

Grafico 1: Diverse tipologie di reti analizzate

 **Reti analizzate**

 Antigrandine TRADIZIONALE (maglia 3x8mm)	 Antigrandine A BLOCCO (maglia 3x8mm)	 Antigrandine MONOFILA (maglia 3x8mm)	 KeepInTouch® (antiacqua: doppio strato, filo Ø 0.22mm; anti-insetto: maglia 3x8mm)
---	---	---	---

- ✓ Produzione materie prime, trasporto, lavorazione, trasporto all' azienda agricola
- ✓ Attività di montaggio e smontaggio
- ✓ Gestione annuale
- ✓ Escluso il fine vita (smaltimento, riciclaggio)
- ✓ Lifetime: 15 anni (?)
- ✓ Considerati uguali per tutte le alternative i sistemi di ancoraggio e sostegno

Grafico 2: emissioni di di eq di CO₂/ha ed anno tra i diversi sistemi di copertura

 **Risultati**

Emissioni di CO₂eq (Kg CO₂eq/ha per anno)

	Antigrandine STANDARD	Antigrandine A BLOCCO	Antigrandine MONOFILA	KeepInTouch® (antiacqua+anti-inset.)
Processi analizzati				
Struttura portante (pali in cemento, posa, espianito, trasporto, etc.)	696.5	696.5	696.5	696.5
Rete	90.13	104.31	224.16	640.39
Componentistica in plastica (copripali, placchette, etc.)	63.74	65.32	48.79	7.89
Componentistica metallica (funi, cavi, bracci, etc.)	153.91	171.45	280.78	477.51
Montaggio-smontaggio	14.74	15.47	15.47	17.02
Gestione annuale	83.73	87.92	87.92	96.65
Totale	1,102.79	1,141.01	1,353.66	1,935.98

Graf.3: emissioni in eq di CO₂/ha ed anno nel sistema di produzione biologico tradizionale

 **Risultati**

Emissioni di CO₂eq (Kg CO₂eq/ha per anno)

Processi analizzati	Braeburn	Gala
Applicazione dei prodotti	270.08	245.52
Produzione di:		
solfato di rame	3.51	3.07
zolfo	6.15	4.91
polisolfuro di calcio	5.13	6.95
olio paraffinico	12.15	12.15
bicarbonato di sodio	13.40	-
Totale	310.43	272.61

Il trattamento di 1 ha, con trattore e atomizzatore a velocità di 7km/h, e un consumo di 2.67l/ha di diesel, provoca un' emissione di 12.3 kg CO₂eq/ha.

 Confusione sessuale: 32 kgCO₂eq/ha (62.8% pedana semovente , 37.2% dispenser)

Nonostante l'incidenza di attacco sia stata lieve nel periodo esaminato (come si nota dai valori riportati nei due testimoni, uno relativo all'uso dei prodotti di difesa ed uno relativo alle reti anti-pioggia Keep in Touch®), è possibile trarre le seguenti conclusioni preliminari:

- le tesi applicate durante gli interventi preventivi che hanno avuto una significativa efficienza sono le seguenti: Selecta disperss, Poltiglia disperss, Poltiglia disperss + Thiopron, Polisolfuro, PREVAM + Selecta disperss. Rispetto all'aggiunta del PREVAM al rame bisogna segnalare l'aumento consistente della rugginosità sulla frutta. Hanno avuto esiti positivi, ma meno efficaci dei precedenti, i trattamenti preventivi effettuati con Karma 85 e BIOMIT. La tesi utilizzante Equiseto non ha avuto esito soddisfacente.
- le tesi applicate durante gli interventi curativi (500 – 600 gradi ora) sulle quali sono stati utilizzati Polisolfuro e Karma 85 hanno mostrato una buona risposta, mentre il bicarbonato di sodio (NaHC) non è risultato efficace.
- Il prodotto sperimentale P1 utilizzato nell'intervento tempestivo ha mostrato una significativa efficacia.
- Le reti anti-pioggia Keep in touch® mostrano un evidente trend positivo nel controllo della ticchiolatura primaria.

Tali prove hanno evidenziato l'efficacia più elevata dei prodotti rameici e del polisolfuro, ma hanno evidenziato anche come prodotti alternativi impiegati in interventi curativi (Polisolfuro e Karma 85) e tempestivi (prodotto sperimentale P1) diano risultati simili ai principi attivi rameici utilizzati in interventi preventivi. Anche l'utilizzo del sistema Keep in touch® ha fornito risultati analoghi all'utilizzo dei prodotti rameici.

L'ulteriore prolungamento della prova con il sistema Keep in Touch fino alla raccolta ha messo in evidenza quanto segue:

- un'influenza positiva sullo sviluppo dei fitoseidi
- un'efficacia sulla ticchiolatura secondaria sia per quel che riguarda l'attacco sui frutti che sulle foglie
- una riduzione dell'attacco di fumaggini sui frutti
- una riduzione di produzione se applicato prima della fioritura: effetto diradante
- l'analisi del bilancio energetico mette in risalto però come i sistemi di copertura siano molto impattanti a causa delle emissioni di equivalenti di CO₂ principali responsabili del riscaldamento del pianeta.
- molto importante per la gestione del sistema Keep in Touch è la dotazione di un ottimo ancoraggio trasversale di tutti i pali di sostegno.

3. Possibili utilizzazioni dei risultati

Alcuni prodotti rameici a bassi dosaggi ed il polisolfuro trovano già una larga diffusione nella pratica melicola Alto Atesina. Per quanto riguarda i prodotti non rameici, il polisolfuro ha confermato risultati soddisfacenti. Tale prodotto infatti è già noto e diffuso nella realtà melicola alto atesina. Pur essendo evidenti i trend positivi registrati dai prodotti Karma 85 (applicazione curativa) e P1 (applicazione tempestiva) e le reti Keep in touch®, si ritiene opportuno svolgere ulteriori prove sperimentali, come già previsto dal progetto, considerando anche la bassa incidenza di attacco di ticchiolatura primaria che potrebbe indurre a risultati poco solidi.

L'individuazione di molecole naturali e di sistemi alternativi contro la ticchiolatura primaria e altre malattie, garantirebbe la riduzione o addirittura la completa sostituzione dell'impiego di tale metallo pesante in melicoltura.

4. Livello di maturità del risultato

Si deve sottolineare la bassa incidenza di attacco di ticchiolatura primaria nel periodo esaminato. I risultati ottenuti necessitano di ulteriori prove ed analisi per garantire un livello di maturità del

risultato tale da permettere l'uso e fornire linee guida sull'uso appropriato dei prodotti piú efficaci.

5. Definizione delle attività/caratteristiche necessarie per far adottare il risultato

Il risultato può essere trasmesso attraverso relazioni, pubblicazioni, giornate dimostrative, visite guidate, impianti pilota...

c) Ticchiolatura secondaria

Contesto in cui si è svolta la prova nel 2016:

La prova 2016 (tab.1) è stata effettuata sempre sulla varietà Cripps Pink (Pink lady®). La prova con le relative tesi è in fase di elaborazione.

Tab.1: Prova per contenere la ticchiolatura secondaria ed altre patologie con prodotti alternativi al rame - 2016

Nr.	Prodotto	Dose / hl prod.comm.	Ditta	Momento di applicazione	Note
1	Polt. Disperss	50 g / hl (10 g Cu)	UPL	preventivo	
2	Polt. Disperss + Thiopron	50 g/hl (10 g Cu) + 50 g	UPL	preventivo	
3	Selecta Disp.	50 g / hl (10 g Cu)	UPL	preventivo	
4	Bic. Na	400 g / hl	Geofin + Geofin	preventivo	
5	Bic Na + PREVAM	400 g /hl + 250 g / hl	Geofin + Geofin	preventivo	
6	Bic Na + PREVAM	400 g / hl + 250 g / hl	Geofin + Geofin	400/500/600 GS	RimPro Inf. fogliare
7	Acqua ionizzata	1,80 l / hl	Verdenora	400/500/600 GS	RimPro Inf. fogliare
8	Polisolfuro	1 kg / hl	Polisenio	400/500/600 GS	RimPro Inf. fogliare
9	Zeolite + Polt. Disperss	300 g / hl + 50 g / hl	Turchiarelli + UPL	preventivo	
10	Biomit	1 kg / hl	Peragros	preventivo	
11	Armicarb	333 g / hl	SCAM	preventivo	
12	Equiseto	400 g / hl	Cerrus	preventivo	
13	Testimone	-	-	-	
14	Keep in touch®	-	Keep in touch®system	preventivo	
15	Kontrolle Keep in touch®	-	-	-	

La raccolta e successiva messa in frigo è stata effettuata il 05.11.2016

c) Marciumi da conservazione (*Gloeosporium*)

Contesto in cui si è svolta la prova nel 2016

La prova è stata condotta sulla varietà Pinova (Evelina®) sulla parcella sperimentale blocco 1 del Centro Sperimentale Laimburg (tab1+2)

Tab.1: Tesi sperimentali prese in esame

Nr. V.	Tesi	Dose /hl
1	Ulmasud	1 kg / hl
2	Keep in Touch®	-
3	Testimone	-

A partire dal 26.08 sono stati effettuati fino al 16.09.2016 4 trattamenti (1 x settimana). Il sistema Keep in Touch® è stato aperto il 07/07/2016. La raccolta è stata effettuata il 20/09/2016. Le mele sono tuttora in cella frigo alla temperatura di 1°C e 95 % di U.R.

Tab. 2: Trattamenti post raccolta per immersione sulla varietà Pinova (Evelina®)

Nr.	Tesi	Dose / hl
1	H ₂ O 52 °C x 3'	-
2	H ₂ O 55 °C x 1'	-
3	H ₂ O 55 °C x 2'	-
4	acqua elettrolitica	1,25%
5	acqua elettrolitica	5%
6	Ipclorito di sodio	1%
7	Testimone bagnato - H ₂ O 20 °C x 3'	-
8	Testimone asciutto	-

Le mele sono tuttora in cella frigo alla temperatura di 1°C e 95 % di U.R.

c) Tecniche per ridurre perdite in post-raccolta dovute a marciumi, fumaggini e ticchiolatura secondaria

Contesto in cui si è svolta la prova nel 2016

La prova verrà effettuata sulla varietà Braeburn e Cripps Pink (Pink Lady®). Le tesi prese in esame sono definite nelle tabelle 1 e 2 e hanno l'obiettivo di controllare le patologie in post raccolta con particolare riguardo alle fumaggini.

I trattamenti in pieno campo sono stati effettuati in campi privati nella Bassa Atesina ed al Centro Sperimentale di Laimburg. Per i trattamenti post raccolta i frutti sono stati prelevati dal testimone non trattato riportato nella tab.1

Tab.1: Braeburn: applicazioni in pieno campo

Nr.	Tesi	Dose / hl
1	Polisolfuro	1 kg
2	Karma 85	300 g / hl
3	Testimone	-

Tab.2: Braeburn: trattamenti post raccolta

Nr. tesi	Tesi in postraccolta
1	Polisolfuro in preraccolta + H2O 52°C x 3'
2	Karma 85 in preraccolta + H2O 52 °C x 3'
3	Testimone + H2O 52 °C x 3'
4	Polisolfuro in preraccolta + H2O 52°C x 3' + bic Na 2 kg/hl
4	Testimone in preraccolta +H2O 52°C x 3' + bic Na 2 kg/hl

FEM

1. Contesto in cui si è svolta la prova/sperimentazione per l'ottenimento del risultato

Sia per le prove in campo che per quelle di laboratorio le sperimentazioni si sono svolte presso le strutture e i vigneti della Fondazione Mach di S. Michele all'Adige (TN). Il vigneto sperimentale rappresenta la realtà produttiva della zona sia per quanto riguarda la varietà (pinot grigio) che per il sistema di allevamento (pergola doppia) tradizionale delle zone di fondovalle notoriamente più interessate dagli attacchi di peronospora.

2. Caratteristiche del risultato

Le sperimentazioni in campo e laboratorio si sono concluse. L'impiego dell'estratto di equisetto per la difesa da peronospora, nelle condizioni dell'ambiente trentino, non garantisce una efficacia elevata (grado di attacco su grappolo = 42,2%) rispetto al rame impiegato a 200 o 400 g/ha. Le prove di laboratorio confermano la minore efficacia degli equiseti su foglia rispetto al rame.

3. Possibili utilizzazioni del risultato

I risultati forniscono indicazioni precise per l'agricoltore ed il tecnico di campo sui limiti dei prodotti testati ed il loro impiego per la lotta alla peronospora.

4. Livello di maturità del risultato (ad esempio se è immediatamente trasferibile o ha ancora bisogno di collaudo)

Le sperimentazioni in campo e laboratorio si sono concluse. I risultati sono trasferibili nel breve periodo in quanto si svolgono in condizioni rappresentative dell'ambiente trentino. In particolare l'annata 2016, caratterizzata da forti attacchi di peronospora, ha permesso di valutare le criticità dei prodotti testati.

5. Definizione delle attività/caratteristiche necessarie per far adottare il risultato (ad esempio: azioni, tecniche, strumenti, impianti, competenze, ecc.)

La FEM svolge tradizionalmente funzioni di consulenza tecnica e divulgazione alle aziende biologiche e pertanto il trasferimento dei risultati sul territorio può avvalersi di iniziative e modalità già in essere quali periodici incontri in campo con agricoltori, giornate tecniche a tema, visite agli impianti sperimentali durante al stagione.

UNITUS

1. Contesto in cui si sono svolte le prove/sperimentazioni per l'ottenimento dei risultati.

Le prove *in vivo* sono state svolte nelle serre dell'Azienda Agraria Didattico-Sperimentale 'N. Lupori' dell'Università degli Studi della Tuscia.

2. Caratteristiche del risultato

I risultati evidenziano l'attività dell'idrossido di rame nei confronti di Pst, ma entro 7 gg.

Inoltre è stato evidenziato come, utilizzando una miscela di un estratto vegetale (Cumarina, 1g/L) ed idrossido di rame ad $\frac{1}{2}$ della concentrazione della dose di campo, similmente a quando l'idrossido di rame è utilizzato alla dose piena di campo (DC), si ottiene una significativa riduzione della moltiplicazione batterica Pst. Questa miscela, inoltre, ha evidenziato un minor effetto brachizzante rispetto all'idrossido di rame alla dose di campo, permettendo uno sviluppo maggiore ed un'area fotosintetizzante più estesa.

3. Possibili utilizzazioni del risultato

I dosaggi rameici impiegati e le sostanze di origine naturale impiegate forniscono interessanti informazioni per sviluppare prove di pieno campo. Se confermati, i risultati ad oggi ottenuti, sembrano consentire di ridurre notevolmente i quantitativi dei Sali di rame per il controllo di Pst.

4. Livello di maturità del risultato (ad esempio se è immediatamente trasferibile o ha ancora bisogno di collaudo)

I risultati attualmente conseguiti necessitano di ulteriori prove *in vivo* prima di essere trasferiti.

5. Definizione delle attività/caratteristiche necessarie per far adottare il risultato (ad esempio: azioni, tecniche, strumenti, impianti, competenze, ecc.)

In associazione al punto 4, si ritiene necessario acquisire ulteriori informazioni/risultati nei prossimi mesi di attività, prima di una loro compiuta adozione.

CREA-ING

1. Contesto in cui si è svolta la prova/sperimentazione per l'ottenimento del risultato

Per la parte di rilievi informativi di campo l'attività è stata svolta presso un vigneto biologico. L'approccio modellistico potrà essere applicato anche in altre aree laddove siano presenti i dati meteo-climatici e quelli legati alla fenologia della pianta e alla patologia del patogeno.

Per la parte di modellistica è stata collocata una centralina (Davis Vantage Pro 2, modello wireless) nel sito di prova per registrare i dati meteo-climatici. I dati sono acquisiti attraverso un sistema GPRS autoalimentato che invia i dati su internet tramite una SIM: Vantage Connect®. Il sistema Vantage Connect® è posizionato a bordo della centralina per la trasmissione a distanza. I dati sono raccolti sul campo ogni 15 minuti e confluiscono su un server per poi essere scaricati anche in remoto. Il modello previsionale PLSDA, è un modello misto o meglio definito come statistico-deterministico. La variabile di risposta (Y) è rappresentata dal valore differenziale giornaliero di *disease incidence* e *disease severity*. Le variabili indipendenti (X) sono rappresentate dai dati meteo-climatici (temperatura del Goidanich, precipitazioni, temperatura e umidità relativa dell'aria, bagnatura fogliare, radiazione solare, velocità e direzione del vento) e da quelli fisiologici-funzionali deterministici [fase fenologica in accordo con la chiave di identificazione di Baggiolini (Baggiolini, 1952) modificata e relativa classe di rischio di infezione].

2. Caratteristiche del risultato

Predizione quantitativa del grado di attacco peronosporico primario (modello assoluto) e di attacco secondario (modello adattativo), sia utilizzando la variabile di risposta di *incidence* che di *severity*. La predizione è rilevata come percentuale. Al di sopra del 30% di probabilità di attacco, si suggerisce di trattare la tesi PLSDA.

3. Possibili utilizzazioni del risultato:

a) istituzioni politiche e amministrative di livello nazionale e internazionale (Ufficio Agricoltura Biologica del Mipaaf), Gruppo Operativo;

b) data la natura "digitale" dell'informazione prodotta, l'utilizzazione è particolarmente vocata per sistemi web based di divulgazione: siti web e piattaforme del settore (es. SINAB, RIRAB, CREA, FIRAB) che potranno essere aggiornate, anche attraverso l'interfaccia dell'Istituzione Ministeriale di coordinamento (Ufficio Agricoltura Biologica del Mipaaf), mettendo a disposizione rapidamente i risultati agli operatori;

c) Informazione agli agricoltori, centri di divulgazione e disseminazione sviluppando valutazioni sull'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari al fine di ottimizzare l'azione di distribuzione di tali prodotti anche a seguito dell'uso di modelli previsionali dell'insorgenza della peronospora e dell'utilizzo di molecole protettive innovative a basso impatto.

4. Livello di maturità del risultato (ad esempio se è immediatamente trasferibile o ha ancora bisogno di collaudo)

Immediatamente trasferibile a patto dei necessari investimenti.

5. Definizione delle attività/caratteristiche necessarie per far adottare il risultato (ad esempio: azioni, tecniche, strumenti, impianti, competenze, ecc)

a) Riunioni con Mipaaf, Ufficio Agricoltura Biologica del Mipaaf;

b) Riunioni UU.OO. e Gruppo Operativo;

c) Aggiornamento informativo siti web;

d) *Workshops* e pubblicazioni.

3. Prodotti (Pubblicazioni, brevetti, convegni, filmati, corsi di formazione....)

- CAPITOLO IN LIBRO "CHITOSAN IN AGRICULTURE: A NEW CHALLENGE FOR MANAGING PLANT DISEASE" by Laura Orzali, Beatrice Corsi, Cinzia Forni and Luca Riccioni DOI: 10.5772/66840 in "Biological Activities and Application of Marine Polysaccharides", book edited by Emad A. Shalaby, ISBN 978-953-51-2860-1, Print ISBN 978-953-51-2859-5, Published: January 11, 2017

- ALIMENTAZIONE PAGINA WEB FIRAB dedicata al progetto dove sono reperibili le informazioni sull'attività sin qui realizzata dai diversi partners e i relativi aggiornamenti.
- ARTICOLO "PROBLEMATICHE ATTUALI E POSSIBILI SVILUPPI FUTURI DEL PRODOTTO PIÙ CONTRASTATO IN AGRICOLTURA BIOLOGICA" (in via di pubblicazione sulla rivista Bioagricoltura)
- Giornata di campo dimostrativa presso Azienda Didattico-Sperimentale "Nello Lupori" dell'Università della Tuscia (Viterbo) in data 8 luglio 2016
- FEM: è stato prodotto un breve filmato (che potrà essere condiviso in rete) che illustra le principali fasi di realizzazione delle sperimentazioni in laboratorio relativamente alla preparazione del materiale vegetale e inculo, trattamento dei dischetti fogliari e calcolo della superficie sporulata.
- FEM: i risultati delle sperimentazioni di campo e laboratorio sono stati oggetto di due relazioni e visita in campo in occasione della giornata del biologico organizzata da FEM in collaborazione con Laimburg in data 11 agosto 2016 (circa 250 partecipanti).

4. Eventuali scostamenti dagli obiettivi intermedi del progetto

CREA-PAV

Nel corso sia del I che del II anno di attività, le condizioni climatiche registrate in campo non hanno consentito la comparsa della peronospora sulle piante di vite e conseguentemente non è stato possibile valutare l'efficacia antiperonosporica dei prodotti di origine naturale oggetto di indagine.

FEM

Non si sono riscontrati scostamenti rispetto agli obiettivi intermedi previsti nel progetto. Le prove 2016 si sono concluse nelle tempistiche previste.

FIRAB

Non si denunciano scostamenti rispetto agli obiettivi. La tardata pubblicazione di un articolo divulgativo sulla rivista BioAgriCultura, è stata affrontata sollecitando i redattori e ottenendo una rassicurazione finale confortata dalla notizia giunta a fine 2016 di avvio alla stampa della pubblicazione.

Attività di supporto nel settore dell'agricoltura biologica per il mantenimento dei dispositivi sperimentali di lungo termine e il rafforzamento delle reti di relazioni esistenti a livello nazionale e internazionale - RETIBIO

Progetto: Attività di supporto nel settore dell'agricoltura biologica per il mantenimento dei dispositivi sperimentali di lungo termine e il rafforzamento delle reti di relazioni esistenti a livello nazionale e internazionale - RETIBIO

Coordinatore: Olga Grasselli

Data di avvio del progetto: 17 dicembre 2014

MONITORAGGIO DELL'ATTIVITA' DI RICERCA

Work Package	Task	Grado di realizzazione Task (%)	Grado di realizzazione WP (%)
WP1 - Coordinamento	1.1 Supporto, monitoraggio e rendicontazione delle attività	70	<u>70</u>
	1.2 Coordinamento delle attività del progetto	70	
WP2 - Tutela dei dispositivi sperimentali di lungo termine	2.1 Sostegno di base di 6 dispositivi esistenti (MAIOR, MASCOT, MITI ORG, MORE GREEN, MOVE LTE, PALAP 9)	80	<u>80</u>
	2.2 Avvio di un nuovo dispositivo (BIOLEA)	80	
WP3 - Rete di relazioni tra i ricercatori nazionali, internazionali e società	3.1 Formazione di breve durata	85	<u>75</u>
	3.2 - Supporto alla partecipazione dei ricercatori CRA a reti nazionali e internazionali in materia di agricoltura biologica	65	

PARTE DESCRITTIVA

Sintesi delle attività svolte per WP

Il progetto RETIBIO ha come obiettivo principale quello di realizzare attività collaterali alla ricerca nel settore biologico, mediante il mantenimento dei principali dispositivi sperimentali di lungo termine in agricoltura biologica e il rafforzamento delle reti di relazioni scientifiche a livello nazionale e internazionale.

RETIBIO è articolato in tre linee di attività:

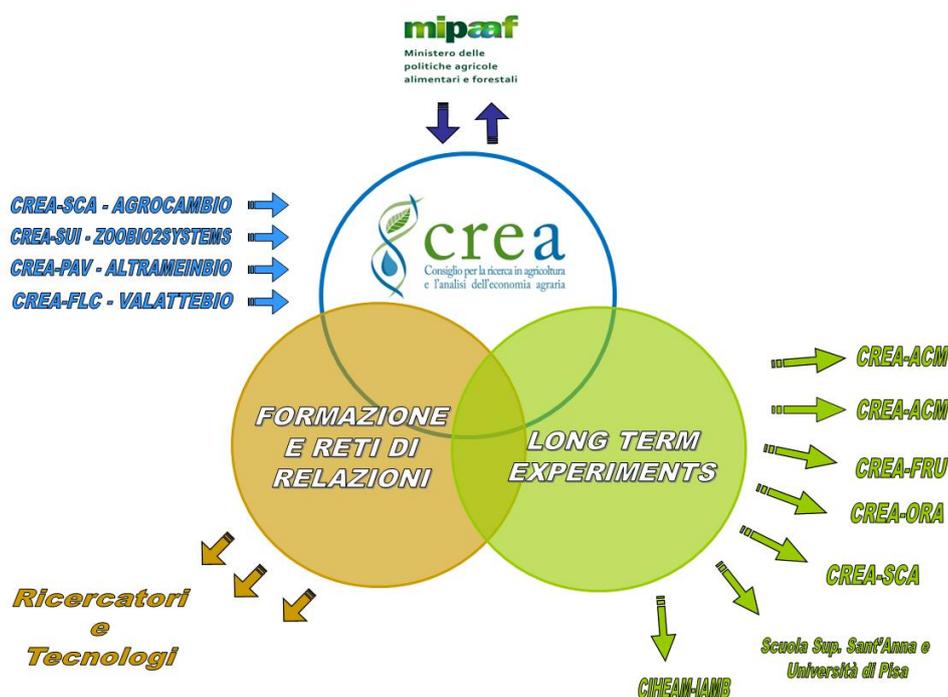
1. WP 1 – Coordinamento delle attività
2. WP 2 – Tutela dei dispositivi sperimentali di lungo termine
3. WP3 - Rete di relazione tra i ricercatori nazionali, internazionali e società scientifiche

Si riporta, di seguito, la descrizione delle attività realizzate nel secondo semestre 2016, rimandando alle precedenti relazioni la descrizione di quanto attuato nei semestri precedenti.

Si segnala che, durante il secondo semestre 2016 è stata inviata al MiPAAF formale richiesta di proroga del termine della Convenzione CREA-MiPAAF17/12/2014 - DM 92606 del 22.12.2014 dal 16/06/2017 al 31/03/2018.

WP 1 – Coordinamento delle attività

Il coordinamento delle attività che si sta realizzando con RETIBIO si svolge su due livelli: il primo riguarda il monitoraggio e la rendicontazione coordinata delle attività di ricerca realizzate con i progetti affidati al CREA nel settore del biologico (task 1), l'altro le attività gestite in maniera diretta attraverso il progetto (task 2).



Con riferimento all'attività di monitoraggio dei "Progetti BIO", il coordinatore di RETIBIO, con la collaborazione del gruppo della Cabina di regia, ha effettuato il quarto monitoraggio semestrale dello stato di avanzamento finanziario e fisico dei progetti BIO ed ha predisposto la relazione tecnico-scientifica unitaria da inviare al MiPAAF.

Le modalità di monitoraggio seguono una procedura già definita e utilizzata in passato dal CREA, contenente un set minimo di dati, al fine di ottenere informazioni omogenee sullo stato di avanzamento delle attività di ricerca e dei risultati raggiunti.

Le attività di coordinamento hanno previsto riunioni operative con i colleghi del "*Team di supporto al coordinatore*" e con quelli della "*Cabina di regia*", costituiti all'inizio del progetto, per la messa a punto delle azioni da intraprendere nel corso dell'anno.

WP 2 – Tutela dei dispositivi sperimentali di lungo termine

Il progetto RETIBIO prevede il mantenimento di sei dispositivi sperimentali di lungo periodo e lo studio di fattibilità per l'avvio di un nuovo dispositivo, riportati nella tabella sottostante.

Acronimo	Titolo esteso	Referente	Struttura di ricerca
1	MAIOR	<i>MAIntenance of Organic oRchards</i>	Danilo Ceccarelli CREA-FRU
2	MASCOT	<i>Mediterranean Arable Systems COmparison Trial</i>	Paolo Barberi Marco Mazzoncini Scuola Superiore Sant'Anna e Università di Pisa
3	MITI ORG	<i>Long-term climatic change adaptation in organic farming: synergistic combination of hydraulic arrangement, crop rotations, agro-ecological service crops and agronomic techniques</i>	Francesco Montemurro CREA-SCA – Azienda Sperimentale Metaponto (ASM)
4	MORE GREEN	<i>Long term experiment on ORganic vEgetable production systems in Mediterranean GREENhouse</i>	Fabio Tittarelli Francesco Giovanni Ceglie CIHEAM-IAMB - Valenzano, Bari
5	MOVE LTE	<i>MOnsampolo VEgetables organic Long-TermExperiment</i>	Gabriele Campanelli CREA-ORA
6	PALAP 9	<i>Long term trial on organic Citrus</i>	Giancarlo Rocuzzo CREA-ACM - Azienda Sperimentale "Palazzelli", Lentini (SR)
7	BIOLEA	<i>Long term organic table olive experiment</i>	Filippo Ferlito CREA-ACM Centro di Ricerca per l'Agricoltura e le Colture Mediterranee

L'azione è mirata a garantire il perpetuarsi della corretta gestione dei dispositivi sperimentali di lungo periodo utilizzati per la ricerca in agricoltura biologica e copre esclusivamente i relativi costi di funzionamento di base. Il dispositivo sperimentale, infatti, richiede una manutenzione continua per alcune componenti che non sono previste nei progetti di ricerca ma che garantiscono, nel loro insieme, il successo dell'attività sperimentale e dimostrativa. Il mantenimento del dispositivo consente di non disperdere il patrimonio acquisito e di continuare ad ottenere informazioni attendibili sia sotto il profilo strettamente scientifico che sotto il profilo operativo.

Di seguito sono riportate le attività svolte sui dispositivi sperimentali di lungo termine nel periodo di riferimento.

MAIOR - MAIntenance of Organic oRchards

Responsabile scientifico: Danilo Ceccarelli (danilo.ceccarell@entecra.it)

Ubicazione: CREA - Azienda Fiorano, Roma

Il dispositivo sperimentale MAIOR è costituito da due frutteti coetanei, uno a conduzione biologica, l'altro a conduzione integrata, ed è caratterizzato dalla presenza in ciascun impianto dello stesso numero di varietà e cultivar (autoctone e commerciali) di tre specie frutticole: pesco, albicocco e actinidia.

Le attività svolte nell'ambito del programma RETIBIO-MAIOR del secondo semestre 2016 di RETIBIO hanno riguardato sostanzialmente le operazioni finalizzate al mantenimento dell'efficienza del dispositivo di lungo termine presente presso l'azienda sperimentale del CREA-FRU. In particolare sono state effettuate le cure colturali necessarie a garantire un adeguato livello vegeto-produttivo dei frutteti del sistema sperimentale "biologico/integrato" del Centro, nonché ad assicurare il mantenimento della fertilità dei terreni di coltivazione.



In linea con quanto condotto nei semestri passati si è provveduto a eseguire lavorazioni superficiali sottofila volte al controllo delle infestanti; sfalci regolari della flora spontanea nell'interfila per il mantenimento di un'adeguata copertura del terreno; irrigazioni localizzate (sistema a goccia) nel periodo estivo a turni regolari; potature secche per il ripristino e mantenimento delle forme di allevamento, nonché per predisporre l'equilibrio tra l'attività vegetativa e l'attività produttiva delle piante. Nel periodo autunno/inverno sono stati eseguiti i trattamenti fitosanitari a base di rame per il controllo di corineo, bolla e batteriosi; con oli bianchi per il controllo di afidi, cocciniglie e altri insetti svernanti, ai quali seguiranno quelli a base di zolfo per la prevenzione di oidio e monilia.



Infine è stato ripristinato il funzionamento della stazione meteorologica sita nel campo del dispositivo sperimentale che aveva subito il furto di sensori e sistemi di registrazione dati ad opera di ignoti. In tal modo è stato assicurato il controllo e il rilevamento dei dati meteo necessari per l'interpretazione dei dati raccolti con l'osservazione periodica dei parametri vegeto-produttivi.

In accordo con gli obiettivi generali di RETIBIO che mirano al “rafforzamento delle reti di relazioni scientifiche a livello nazionale e internazionale e scambio di conoscenze tra i soggetti e gli organismi di ricerca che operano nel settore biologico”, è proseguita l'attività di raccordo e collaborazione avviata nei semestri precedenti con alcune strutture CREA interessate a ricerche nel settore della frutticoltura biologica nei diversi approcci disciplinari. Lo sviluppo di tale attività ha consentito la definizione di un progetto di ricerca da sottoporre al Ministero per le politiche agricole alimentari e forestali, in accordo con le priorità previste dal “Piano strategico nazionale per lo sviluppo del sistema biologico” e da sostenere con le risorse del Fondo per la ricerca nel settore dell'agricoltura biologica e di qualità.

La nuova proposta progettuale denominata “**BIOPAC**” (Innovazione e sostenibilità nella gestione dei frutteti Biologici: Pesco, Albicocco e Ciliegio) ha come obiettivo generale la ricerca di soluzioni alle principali problematiche che affliggono il settore delle coltivazioni biologiche delle drupacee.

Il progetto BIOPAC, che vede il coinvolgimento di tre strutture del Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA-FRU, CREA-ACM, CREA-RPS) e dell'Università Politecnica delle Marche, si caratterizza per un **approccio partecipato** alla ricerca attraverso il coinvolgimento diretto dei soggetti operativi del settore, risultando in tal modo innovativo rispetto alla visione che ha contraddistinto le esperienze di ricerca in frutticoltura biologica sinora prodotte basate su attività in laboratorio e sul trasferimento attraverso prove in aziende sperimentali specializzate. L'utilizzo di aziende

pilota, leader nelle rispettive aree di coltivazione, e la messa a dimora di campi di confronto varietale a supporto della necessità di innovare le varietà a fronte di cambiamenti climatici, parassiti in fase di espansione e difficoltà tecniche di gestione della fertilità saranno garanzia di una disseminazione pronta dei risultati. Inoltre, attraverso la condivisione delle problematiche del settore, la definizione degli obiettivi da raggiungere e la partecipazione attiva alla realizzazione delle sperimentazioni, potrà essere consolidata la comunicazione bidirezionale tra settore operativo e scientifico, facilitando il trasferimento dell'innovazione dalla ricerca e quello pratico-operativo.

BIOPAC è stato articolato in 8 linee di ricerca per il conseguimento dei seguenti obiettivi specifici:

- Individuazione di cultivar e di portinnesti e innovazione varietale in drupacee idonee a sistemi colturali biologici e a basso fabbisogno in freddo.
- Sviluppo di sistemi colturali ad elevato grado di diversificazione, a ridotto input, capaci di sostenere le produzioni e la loro qualità e di fornire servizi eco sistemici.
- Implementazione di metodologie operative basate su soluzioni a forte componente agro-ecologica e su innovazioni meccaniche capaci di ridurre gli input energetici in tutte le fasi di coltivazione e l'impatto sui suoli.
- Valutazione delle caratteristiche qualitative di frutti di drupacee ottenuti in sistemi biologici e integrati e con sistemi colturali biologici alternativi.
- Individuazione di sistemi innovativi per il controllo di ditteri fitofagi di drupacee in regimi biologici.
- Valutazione dello sviluppo radicale di drupacee (albicocco) e determinazione delle modificazioni indotte da portinnesti e pacciamature differenti.
- Induzione di crescite elevate mediante biostimolanti per superare rapidamente la fase improduttiva
- Realizzazione di una rete di aziende pilota dimostrative e trasferimento dell'innovazione.

Responsabili scientifici: Paolo Barberi (paolo.barberi@sssup.it), Marco Mazzoncini (marco.mazzoncini@unipi.it)

Ubicazione: Centro di ricerche agro-ambientali E. Avanzi, S. Piero a Grado (PI)

Il dispositivo sperimentale, in funzione dal 2001, è situato all'interno dei confini del Centro di Ricerche Agro-ambientali "Enrico Avanzi" dell'Università di Pisa a San Piero a Grado (PI), in un'area pianeggiante di origine alluvionale della bassa valle dell'Arno. Il dispositivo, che occupa in totale 24 ha di superficie, mette a confronto un sistema culturale Biologico (BIO) con uno convenzionale (CON), entrambi organizzati con la stessa rotazione di colture alimentari di pieno campo coltivate in assenza di allevamenti zootecnici (quindi senza colture prative e senza autoproduzione di reflui zootecnici). Nel 1999 è stata avviata la conversione al biologico degli appezzamenti destinati al sistema bio. Nel 2001, all'interno dell'appezzamento sono stati individuati tre "blocchi" da gestire secondo il sistema biologico e tre blocchi di appezzamenti da destinare al sistema convenzionale, separati gli uni dagli altri da siepi arbustive di uguale composizione, impiantate ad inizio prova con lo scopo sia di creare una barriera nei confronti della deriva di eventuali residui di fitofarmaci o di semi di infestanti, sia di costituire infrastrutture ecologiche finalizzate ad incrementare la presenza di un'elevata varietà di specie animali nell'area sperimentale. Ciascun blocco è costituito da cinque campi di dimensioni reali (0.35-1 ha) sui quali "ruota" un avvicendamento quinquennale: mais (*Zea mays* L.) - frumento duro (*Triticum durum* Desf.) - girasole (*Helianthus annuus* L.) - favino (*Vicia faba* var. minor L.) - frumento tenero (*Triticum aestivum* L.). Le lavorazioni principali, identiche per i due sistemi, prevedono il ricorso all'aratura autunnale a 25-30 cm per le colture autunno-vernine e alla discissura estiva per quelle primaverili-estive. A differenza del sistema convenzionale, nel sistema biologico è stato inserito un sovescio intercalare, costituito da un miscuglio di veccia comune (*Vicia sativa* L.) e orzo (*Hordeum vulgare* L.) seminato dopo i frumenti con ruolo di sovescio per i rinnovi.

Le tecniche adottate per ciascuna coltura nei due sistemi culturali è riepilogata nella tabella seguente.

Coltura	Sistema	Lavorazioni principali	Epoca lavorazione principale	Dose N (kg/ha)	Dose P2O5 (kg/ha)	Dose K2O (kg/ha)	Epoca concimazione	Tipo concime	Controllo infestanti	Controllo patogeni e parassiti	Uso residui
Mais	Bio	Discissura a 30 cm + erpicatura	AGO-SET	30	30	30	Pre-semina 100% (prima di interrare il sovescio)	Letame pellettato 3-3-3 10 q/ha (pre-semina)	Sarchiatura meccanica	Prodotti ammessi Reg. CE 834/2007	Interrati
Mais	Conv.	Discissura a 30 cm + erpicatura	AGO-SET	200	0	0	Alla semina 100% o 50% alla semina e 50% copertura	Concime liquido 30-0-0 in una dose o frazionato metà alla semina e metà in copertura	Diserbo chimico e sarchiatura meccanica	Insetticidi e anticrittogamici di sintesi	Interrati
Frumento tenero	Bio	Aratura a 25 cm + erpicatura	AGO-SET	57	30	30	Pre-semina 100%	Letame pellettato 3-3-3 10 q/ha (pre-semina) + sangue secco essiccato 14-0-0 1,5 q/ha ad inizio levata	Strigliatura meccanica	Prodotti ammessi Reg. CE 834/2007	Interrati

Coltura	Sistema	Lavorazioni principali	Epoca lavorazione principale	Dose N (kg/ha)	Dose P2O5 (kg/ha)	Dose K2O (kg/ha)	Epoca concimazione	Tipo concime	Controllo infestanti	Controllo patogeni e parassiti	Uso residui
Frumento tenero	Conv.	Aratura a 25 cm + erpicatura	AGO-SET	156	92	0	23% N e 100% P in pre-semina, 77% N in copertura	18-46-0 2 q/ha pre-semina + Concime liquido 30-0-0 4 q/ha in copertura	Diserbo chimico	Insetticidi e anticrittogamici di sintesi	Asportati
Girasole	Bio	Discissura a 30 cm + erpicatura	AGO-SET	30	30	30	Pre-semina 100% (PRIMA DI INTERRARE IL SOVESCIO)	Nutex Letame essiccato 3-3-3 10 q/ha (pre-semina)	Sarchiatura meccanica	Prodotti ammessi Reg. CE 834/2007	Interrati
Girasole	Conv.	Discissura a 30 cm + erpicatura	AGO-SET	124	96	96	25% N e 100% P,K in pre-semina, 75% N in copertura	Ternario 8-24-24 4 q/ha in pre-semina + urea 46-0-0 circa 2 q/ha in copertura	Diserbo chimico e sarchiatura meccanica	Insetticidi e anticrittogamici di sintesi	Interrati
Favino	Bio	Aratura a 25 cm + erpicatura	AGO-SET	0	0	0	-	-	Strigliatura meccanica	Prodotti ammessi Reg. CE 834/2007	Interrati
Favino	Conv.	Aratura a 25 cm + erpicatura	AGO-SET	0	69	0	Pre-semina 100%	0-46-0 1,5 q/ha	Diserbo chimico	Insetticidi e anticrittogamici di sintesi	Interrati
Frumento duro	Bio	Aratura a 25 cm + erpicatura	AGO-SET	57	30	30	Pre-semina 100%	Letame pellettato 3-3-3 10 q/ha (pre-semina) + sangue secco essiccato 14-0-0 1,5 q/ha ad inizio levata	Strigliatura meccanica	Prodotti ammessi Reg. CE 834/2007	Interrati
Frumento duro	Conv.	Aratura a 25 cm + erpicatura	AGO-SET	156	92	0	23% N e 100% P in pre-semina, 77% N in copertura	18-46-0 2 q/ha pre-semina + Concime liquido 30-0-0 4 q/ha in copertura	Diserbo chimico	Insetticidi e anticrittogamici di sintesi	Asportati
Sovescio	Bio	Vd. Mais e girasole	AGO-SET	-	-	-	-	-	-	-	Interrati ad inizio aprile

Nel sistema biologico sono stati inoltre ricavati due ulteriori blocchi di cinque campi ciascuno, denominati "playground", sui quali vengono allestiti dispositivi sperimentali annidati finalizzati ad approfondire la conoscenza dell'effetto di tecniche specifiche (Es. scelta della specie del sovescio, tecniche di devitalizzazione del sovescio, tecniche di fertilizzazione organica, strategie di controllo della flora infestante) all'interno di un sistema biologico assestato. I campi playground, infatti, seguono sin dall'inizio la stessa rotazione e la stessa tecnica applicata nella prova di sistema, ma non sono normalmente coinvolti nelle regolari campagne di monitoraggio dell'effetto del trattamento.

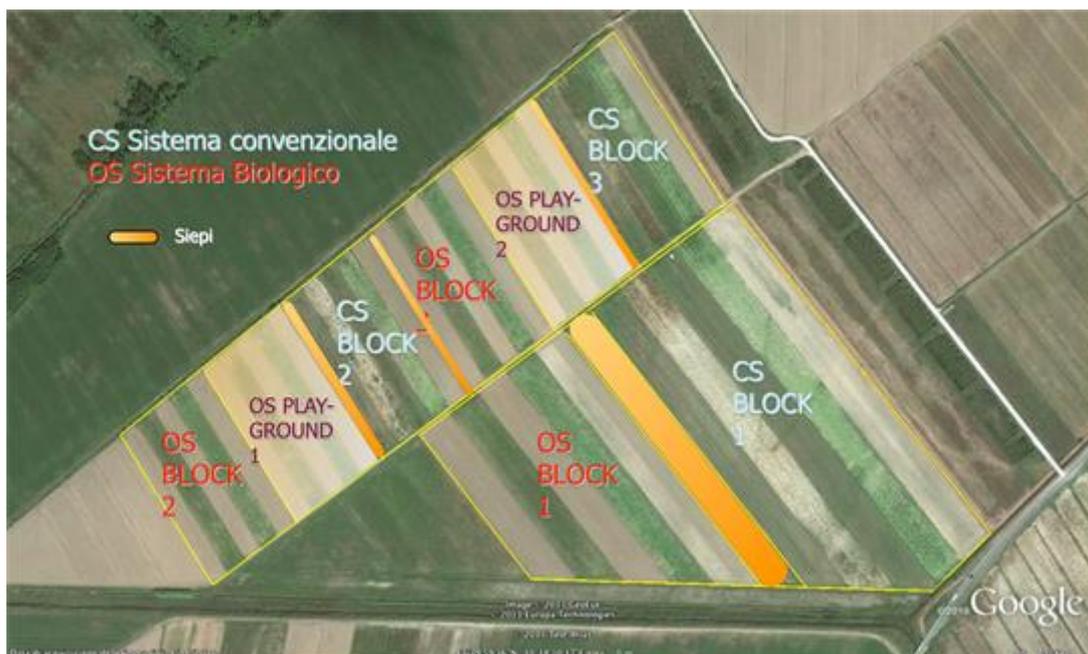


Figura 1 – Vista area e mappa sperimentale del dispositivo MASCOT

Nell'ambito del dispositivo sono regolarmente raccolti i seguenti dati:

- produttività delle colture: numero di piante, numero di spighe/baccelli/calatidi, resa in granella alla raccolta, produzione di biomassa dei residui e totale alla raccolta;
- fenologia: completamento dell'emergenza (tutte le colture) e epoca spigatura (frumenti);
- qualità delle produzioni: peso dei mille semi, peso ettolitrico (frumenti), contenuto in olio (girasole), tenore proteico (frumento);
- asportazioni NP: concentrazione e contenuto in N totale (metodo Kjeldahl) e P assimilabile (metodo Olsen) di granella e residui (suddivisi tra pula/baccelli/calatidi/tutoli e paglia/streme/stocchi) alla raccolta;
- flora infestante: abbondanza (valutata sia in termini di densità, nelle fasi precoci, che di copertura visiva del suolo, alla raccolta) e composizione della flora spontanea reale presente in ogni coltura, biomassa totale delle infestanti alla raccolta, banca semi del suolo (ogni 5 anni);
- fertilità del terreno (ogni 5 anni): densità apparente, sostanza organica (metodo Walkley-Black), N totale, P assimilabile, pH nei primi 30 cm di suolo (0-10 cm e 10-30 cm).

Nel periodo 1 luglio-31 dicembre 2016, nel rispetto degli impegni di progetto, le UO Scuola Sant'Anna e Università di Pisa hanno assicurato la prosecuzione della ricerca condotta presso il dispositivo MASCOT, sia attraverso la regolare gestione agronomica delle colture, sia mediante il monitoraggio degli effetti del trattamento con l'attuazione del protocollo dei rilievi sperimentali.

Essendo inoltre giunti al termine del terzo ciclo di rotazione delle colture, come di consueto si è provveduto a rivedere i contenuti del protocollo sperimentale alla luce dei risultati produttivi e dei dati sperimentali fin qui raccolti.

In una serie di riunioni di un gruppo di lavoro costituito dai ricercatori della Scuola Sant'Anna e dell'Università di Pisa, nonché dal personale tecnico del Centro "Enrico Avanzi", sono emerse alcune criticità:

- difficoltà nel controllo delle infestanti delle colture biologiche in assenza di una coltura foraggera poliennale, soprattutto a causa dell'impossibilità frequente di praticare la strigliatura delle colture invernali per la mancanza di idonee condizioni ambientali (terreno troppo tenace o troppo plastico a causa dell'assenza di condizioni di gelo/disgelo adeguate);
- scarsa disponibilità di azoto per le varietà moderne di frumento;
- eccessivi costi della fertilizzazione organica commerciale;
- carattere "stockless" della rotazione inficiato dal ricorso all'acquisto del letame pellettato;
- impossibilità di continuare a coltivare il girasole a causa dell'inadeguatezza di mezzi di prevenzione della predazione dei semi da parte degli uccelli (il dispositivo sperimentale ricade all'interno del territorio del Parco Regionale di Migliarino, San Rossore, Massaciuccoli, pertanto non è possibile prevedere abbattimenti mirati);
- progressivo deterioramento della struttura del suolo nonostante il progressivo aumento della sostanza organica del suolo nel sistema biologico;
- scarsa diversificazione e limitata ampiezza della rotazione.

Per far fronte a queste criticità sono stati riformulati gli obiettivi del dispositivo ed è stato predisposto un piano di modifica dello stesso, connotandolo sempre più come una prova di sistema.

Di seguito le modifiche più rilevanti apportate al dispositivo:

- a) allungamento della rotazione del sistema biologico a 8 anni: inclusione nella prova di sistema di 3 campi provenienti dalle aree limitrofe (blocco 1) o dai playground (blocchi 2 e 3);
- b) riduzione della rotazione del sistema convenzionale a 4 anni: esclusione di un campo per ciascun blocco;
- c) modifica della rotazione nei due sistemi:
 - i. sistema ORG: Frumento tenero – Erba medica (3 anni) – Orzo – (Cover di veccia) Miglio – (Cover di segale) Soia – Farro
 - ii. sistema CON: Frumento duro – Cece – Frumento tenero – Soia
- d) modifica delle lavorazioni del suolo:
 - i. sistema ORG: Aratura a 30 cm (ORZO dopo medica), discissura a 40 cm (FRUM. TENERO ed ERBA MEDICA), minima lavorazione con erpici (MIGLIO-SOIA-FARRO)
 - ii. sistema CON: Aratura a 30 cm (SOIA), minima lavorazione con erpici (CECE), non-lavorazione (FRUMENTO DURO E TENERO)
- e) introduzione della pratica della letamazione nel sistema biologico ai fini del miglioramento della fertilità fisica e biologica del suolo;
- f) scelta della varietà non più uguale tra i due sistemi.

Il dettaglio cronologico delle operazioni effettuate nell'ambito delle due attività di cui sopra è di seguito riportato:

A) gestione agronomica del dispositivo sperimentale

Mais 2015/16: la raccolta del mais, sia in biologico che in convenzionale, è avvenuta a mezzo di mietitrebbia in data 12/09/2016;

Girasole 2015/16: non si è provveduto a raccogliere la coltura in entrambi i sistemi a causa degli ingenti danni provocati dagli uccelli;

Fumento duro CON 2016/17: il frumento (cv. Tirez) è stato seminato su sodo in data 7/12/2016 alla dose di 220 kg/ha. Il terreno era stato precedentemente diserbato mediante applicazione di 960 g/ha di glifosate (28/10/2016). Al fine di migliorare la chiusura del solco e garantire un'ottimale copertura del seme, è stato eseguito anche un leggero passaggio di erpice strigliatore;

Fumento tenero CON 2016/17: il frumento (cv. Arabella) è stato seminato su sodo in data 12/12/2016 alla dose di 220 kg/ha. Il terreno era stato precedentemente diserbato mediante applicazione di 960 g/ha di glifosate (9/12/2016). Al fine di migliorare la chiusura del solco e garantire un'ottimale copertura del seme, è stato eseguito anche un leggero passaggio di erpice strigliatore;

Fumento tenero ORG 2016/17: il frumento (cv. Rebelde) è stato seminato su terreno precedentemente lavorato in data 15/12/2016 alla dose di 220 kg/ha. Il terreno era stato rippato a 40 cm di profondità in data 06/10/2016 e successivamente estirpato in data 06/12/2016;

Farro ORG 2016/17: il farro monococco (autoproduzione) è stato seminato su terreno precedentemente lavorato in data 15/12/2016 alla dose di 160 kg/ha. Il terreno era stato erpicato con erpice a dischi tre volte (in data 21/07/2016, 06/10/2016 e 06/12/2016) e successivamente affinato con erpice rotante in data 15/12/2016;

Fumento tenero ORG 2016/17: il frumento (cv. Rebelde) è stato seminato su terreno precedentemente lavorato in data 15/12/2016 alla dose di 220 kg/ha. Il terreno era stato rippato a 40 cm di profondità in data 06/10/2016 e successivamente estirpato in data 06/12/2016;

Tutti gli altri campi destinati alle cover crop invernali in precessione a miglio e soia non sono ancora stati seminati a causa del maltempo.



Figura 2 – Campo di mais biologico a maturazione di raccolta (Settembre 2016)



Figura 3 – Spiga di mais biologico a maturazione di raccolta (Settembre 2016)



Figura 4 – Frumento duro cv. Tirex seminato su sodo sugli stocchi del mais su un campo del sistema convenzionale. (Dicembre 2016)



Figura 5 – Terreni del sistema biologico destinati alle colture primaverili lavorati con erpice a dischi ed estirpatore (Dicembre 2016)

A) rilievi sperimentali

Mais 2015/16: Rilievo della copertura visiva del suolo da parte della coltura e delle infestanti (a livello di specie) effettuato in pre-raccolta in data 06/09/2016 su 8 aree da 1mq. Nell'intorno di 4 di queste aree, su una superficie di 4 mq, è stato eseguito anche il campionamento della biomassa epigea delle infestanti e della coltura, suddivisa in granella, stocchi e tutoli. Ciascuna componente della biomassa colturale è stata analizzata al fine di determinare la concentrazione in N totale (metodo Kjeldahl) e P assimilabile (metodo Olsen);

Terreno 2016: come di consueto, al termine del ciclo colturale, si è provveduto nel mese di Ottobre 2016 al campionamento sistematico del terreno ai fini della determinazione dei principali parametri della fertilità del suolo: sostanza organica (metodo Walkley-Black), N totale (metodo Kjeldahl), P assimilabile (metodo Olsen), pH, conducibilità elettrica (conducimetro), capacità di scambio cationica. Il campionamento ha interessato tutti i campi del dispositivo ad una profondità complessiva di 60 cm (suddivisi in 0-15, 15-30 e 30-60cm) su un numero di aree di saggio variabili da 3 a 8 a campo in funzione delle dimensioni dei singoli appezzamenti.

Nell'ambito di una collaborazione iniziata con la Ohio State University, Columbus, OH, USA, nella persona del Dr. Klaus Lorenz, è stato eseguito un approfondimento dello studio dei parametri del suolo su un sottoset di campi. Sui 12 appezzamenti coltivati a frumento nel 2015/16, si è provveduto a campionare in modo indisturbato un profilo complessivo di 100 cm di suolo, prelevato mediante l'impiego di una sonda appositamente acquistata. La sonda, dotata di finestra di ispezione, ha permesso di

selezionare diversi strati di suolo (0-10, 10-20, 20-30, 30-60 e 60-100 cm) che sono stati subito separati, imbustati e sigillati separatamente per la determinazione del contenuto in umidità e della densità apparente. Una volta provveduto ad essiccarli all'aria aperta, i campioni sono stati quindi setacciati a 2 mm in modo da escludere lo scheletro, che è stato pesato e quantificato, e la terra fine risultante è stata analizzata per determinare la tessitura, il contenuto in N totale e P assimilabile, il pH, la conducibilità elettrica e la capacità di scambio cationico. Per analizzare il contenuto in C totale, organico e le diverse frazioni di quest'ultimo, il terreno è stato spedito presso la Ohio State University. I risultati di questo studio saranno valutati all'interno di un progetto più ampio gestito dal dr. Lorenz, coinvolgente alcuni fra i più importanti dispositivi di lungo periodo in materia di agricoltura biologica presenti nelle aree temperate a livello mondiale, e finalizzato a determinare gli effetti della gestione biologica dei sistemi colturali sul C stock.

Nell'ambito del progetto Core Organic Plus Ferticrop, è inoltre continuata la campagna di monitoraggio di alcuni bioindicatori della qualità del suolo, quali l'abbondanza e la composizione di coleotteri carabidi e stafilinidi (campionati fino alla raccolta del mais a mezzo di trappole a caduta) e di limacce (campionate a mezzo di trappole a tappetino). Sono state inoltre installate delle bustine di thé per testare il cosiddetto "Teabag Index", un metodo innovativo di valutazione della cinetica di degradazione della sostanza organica del suolo testato a livello internazionale.



Figura 6 – Rilievi sperimentali condotti con la metodologia delle teabags nell'ambito del progetto Core Organic Plus Ferticrop sulla qualità della struttura dei campi coltivati all'interno del sistema biologico e convenzionale (Dicembre 2016)



Figura 7 – Campionamento di un profilo indisturbato di suolo fino a 100 cm di profondità per determinare l'effetto della gestione organico-biologica sulla fertilità dei diversi strati di terreno in collaborazione con la OHIO STATE UNIVERSITY di Columbus, USA

**MITIORG - LONG-TERM CLIMATIC CHANGE ADAPTATION IN ORGANIC FARMING:
SYNERGISTIC COMBINATION OF HYDRAULIC ARRANGEMENT, CROP ROTATIONS, AGRO-
ECOLOGICAL SERVICE CROPS AND AGRONOMIC TECHNIQUES**

Responsabile scientifico: Francesco Montemurro (francesco.montemurro@entecra.it)

Ubicazione: CREA - Azienda "campo 7", Metaponto (MT)

Il dispositivo sperimentale di lungo termine MITIORG è situato in un areale del sud Italia particolarmente soggetto ad eventi meteorologici estremi dove gli orticoltori hanno spesso perso le produzioni di colture autunno-vernine a causa di allagamenti temporanei (3 – 10 giorni) dei campi.

Nel dispositivo MITIORG, sono state messe a punto tecniche colturali innovative di adattamento ai cambiamenti climatici per colture orticole in biologico. In particolare, è attuata la combinazione di sistemazione idraulica del terreno per baulature (modellamento, con aratura a colmare, di 3 aiuole di monte e di 4 aiuole di valle) e l'uso di fertilizzanti organici alternativi (compost e digestati anaerobici vs prodotti commerciali ammessi in biologico), con rotazioni eco-funzionali di orticole che prevedono anche l'introduzione di colture di copertura (colture "di servizio agro-ecologico" – ASC) e tecniche alternative per la terminazione di tali colture (allettamento vs sovescio); è prevista anche la consociazione fra colture di ASC e colture orticole da reddito.

Nel semestre di riferimento, nel dispositivo sperimentale di lungo termine "Mitiorg" sono state gestite le rotazioni orticole utilizzando tecniche colturali innovative di adattamento ai cambiamenti climatici.

In particolare, a monte delle baule è proseguito il ciclo produttivo del pomodoro (*Solanum lycopersicum* L. cv. Donald) sul quale sono stati analizzati i risultati determinati sia dalla diversa gestione delle colture di servizio agroecologico (ASC) che dai differenti trattamenti fertilizzanti (organo minerale, digestato anaerobico e controllo). Nel mese di agosto 2016 è stata effettuata la raccolta, cui è seguito il trapianto del cavolo viola (*Brassica oleracea* L.) in consociazione, dove previsto, con le colture di servizio agroecologico. In particolare sono state consociate erba medica (*Medicago sativa* L.) e trifoglio incarnato (*Trifolium incarnatum* L.). A valle delle baule, nei mesi di giugno e luglio 2016 è stata effettuata la raccolta scalare dello zucchini (*Cucurbita pepo* L. cv. president) e di seguito è stata trapiantata, sempre a luglio 2016, la lattuga (*Lactuca sativa* L. var. longifolia). La raccolta di quest'ultima è avvenuta a fine settembre 2016 e, dopo aver predisposto i campi, sono state seminate, come da procollo, le ASC a fine Ottobre 2016.

Alla luce dell'esperienza maturata nel primo anno, è risultato indispensabile effettuare alcune modifiche tecnico-operative nel dispositivo sperimentale a partire dal trapianto del cavolo viola sulle baule e della semina delle ASC a valle delle stesse. Nello specifico, è stato deciso di inserire un nuovo sistema di controllo negativo, privo di sistemazioni idraulico agrarie, sia delle baule che delle aiuole. Inoltre, relativamente alla baula 1 (B1) è stato deciso di rimuovere il fattore di variabilità generato dall'utilizzo di diversi fertilizzanti con l'obiettivo di dare maggior enfasi allo studio dell'adattamento, da parte dei sistemi sperimentali, ai cambiamenti climatici e di spostare il focus dalle singole colture e loro sequenza al sistema colturale nel suo complesso.

Per valorizzare la produttività delle cash crops, invece, è stata introdotta, nella baula 1 (B1), la tecnica del taglio delle radici (root pruning) abbinata all'introduzione del "living mulch permanente sostitutivo" invece del "living mulch additivo", che prevede la lavorazione del suolo confinata alla fascia di coltivazione della cash crop. Sulla stessa baula è stata modificata la spazializzazione (quinconce) e la densità della coltura da reddito, per aumentarne la competitività nei confronti delle infestanti.

Con lo scopo di ottenere una pacciamatura più idonea per la cash crop successiva, le ASC del primo ciclo autunno-vernino previste nel dispositivo sperimentale originale, sono state sostituite dal mix vecchia (80%) - avena (20%) nelle aiuole 1A e 2A, e sarà sperimentato invece il mix vecchia (80%) - riso (20%) nell'aiuola 3A. In merito alle terminazioni e fertilizzazioni impiegate, non sono state previste variazioni.

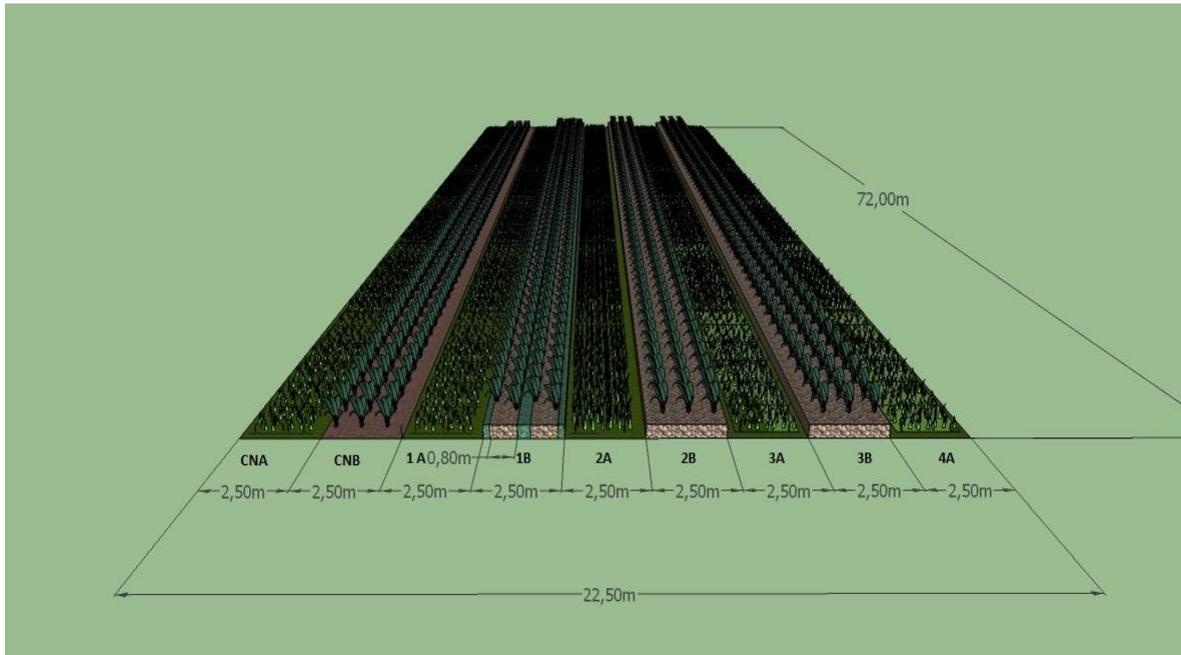


Figura 11 - Rappresentazione schematica del nuovo dispositivo MITIORG

Legenda / schema riassuntivo del dispositivo sperimentale

- CNA = controllo negativo A, NO mulch, fertilizzazione: organico ammesso in bio;
- CNB = controllo negativo B, NO mulch, fertilizzazione: organico ammesso in bio;
- 1A = ASC mix 1 (veccia, avena), terminazione: allettato, fertilizzazione: organico, minerale e digestato anaerobico;
- 1B = living mulch permanente con erba medica con fresatura e root pruning interno, fertilizzazione: organico ammesso in bio;
- 2A = ASC mix 1 (veccia, avena), terminazione: sovesciato, fertilizzazione: compost, minerale e digestato anaerobico;
- 2B = mulch annuale con trifoglio, terminazione: sovesciato, fertilizzazione: compost, organico ammesso in bio e digestato anaerobico;
- 3A = ASC Mix 2 (veccia, riso), terminazione: allettato, fertilizzazione: compost, organico ammesso in bio e digestato anaerobico;
- 3B = NO ASC, fertilizzazione: compost, organico ammesso in bio e digestato anaerobico;
- 4A = NO ASC, fertilizzazione: compost, organico ammesso in bio e digestato anaerobico.

Durante il periodo di riferimento, sono proseguite le rilevazioni di tutti i parametri meteorologici a supporto del dispositivo sperimentale. Infatti, la capannina meteo (fig.2), installata nelle immediate vicinanze del dispositivo, è fondamentale per la conoscenza e gestione dei dati meteo e l'analisi dei cambiamenti climatici in atto, necessari per la corretta gestione delle attività di campo.



Figura 12 - Stazione meteorologica presso l'azienda sperimentale campo 7 di Metaponto

Alla luce delle analisi dei dati meteorologici degli ultimi anni e al fine di testare l'efficacia del dispositivo in risposta ad eventi estremi ed in particolare alla concentrazione degli eventi piovosi, è stato deciso di simulare artificialmente l'inondazione del campo sperimentale. Infatti, nelle ultime due annate agrarie, diversamente da quanto verificatosi nei periodi precedenti, non sono stati registrati eventi piovosi estremi caratterizzati da elevata intensità di pioggia concentrata in un breve periodo di tempo.

Di conseguenza, nella prima settimana di Dicembre 2016 (periodo storicamente caratterizzato da eventi piovosi estremi), sono stati distribuiti, sul dispositivo sperimentale MITIORG, dei volumi di acqua pari a circa 370 mm che hanno determinato l'inondazione dei campi. Nella figura n.3 si riporta lo stato del dispositivo sperimentale due giorni dopo l'evento meteo simulato. Attualmente sono in corso di valutazione le performance agronomiche, al fine di analizzare le risposte del sistema sia in termini di produttività delle colture che in termini di mantenimento della fertilità fisica, chimica e biologica del suolo.



Figura 13 - Inondazione artificiale del dispositivo sperimentale MITIORG

Retibio anche quest'anno sta consentendo il mantenimento della stazione agrometeorologica di supporto al dispositivo sperimentale biologico MITIORG. Le azioni di mantenimento stanno interessando anche la manutenzione dei piezometri/freatimetri (necessari per il prelievo delle acque di falda), i sensori di umidità, ecc., che rappresentano le strumentazioni funzionali alla determinazione dei parametri legati ai citati cambiamenti del clima nell'areale di interesse (Metapontino).



Figura 4 - Particolare del dispositivo sperimentale "Mitiorg": lattuga (aiuole) e pomodoro post-raccolta (baule).

MORE GREEN - Long term experiment on ORganic vEgetable production systems in Mediterranean GREENhouse

Referente: Dr. Francesco Giovanni Ceglie (ceglie@iamb.it)

Coordinatore Scientifico: Dr. Fabio Tittarelli (fabio.tittarelli@entecra.it)

Ubicazione: Campo sperimentale CIHEAM – IAMB (Valenzano, Bari)

Il dispositivo MOREGREEN consiste di due tunnel gemelli da 300mq/cad che insistono su una superficie operativa di 1000 mq ca.:

1. un tunnel sperimentale oggetto di ricerche scientifiche applicate all'orticoltura protetta (sulle tematiche della fertilità, idrologia dei suoli, relazione pianta-suolo, biodiversità ed entomofauna utile, qualità e post-raccolta),
2. un tunnel dimostrativo finalizzato alla disseminazione/validazione in più ampia scala dei migliori risultati ottenuti nel tunnel sperimentale.



Lavorazioni e manutenzione serre

Luglio 2016 – A giugno 2016 si sono concluse le attività tecniche del progetto BIOSEMED (MIpaaf), grazie al progetto RETIBIO è stato possibile avviare una nuova annata agraria mantenendo il disegno sperimentale di lungo termine in essere dal 2012 che prevede un confronto tra approccio biologico agroecologico e biologico convenzionalizzato per le produzioni orticole in ambiente protetto mediterraneo.

Monitoraggi e raccolta dati

Per tutto il secondo semestre 2016: monitoraggio disponibilità di azoto minerale per le colture da reddito, monitoraggio artropodi del suolo, raccolta dati nelle serre tunnel (temperatura e umidità area e suolo), e raccolta dati climatici esterni ai tunnel-serra

Produzioni agronomiche

Nel secondo semestre 2016, la serra sperimentale del dispositivo ha visto la produzione di zucchini e rucola condotte con diverse strategie di gestione della fertilità del suolo nei sistemi biologici agroecologici rispetto al sistema biologico convenzionalizzato.

La serra dimostrativa ha visto la coltivazione di cavolo rapa implementando due sistemi produttivi biologici: uno convenzionalizzato e uno agro-ecologico basato su impegno di letame e colture di servizio agroecologico.

Responsabile scientifico: Gabriele CAMPANELLI (gabriele.campanelli@entecra.it)

Ubicazione: CREA - Monsampolo del Tronto (AP)

Il dispositivo sperimentale di lungo termine MOVE LTE è situato presso il CREA-ORA di Monsampolo del Tronto (AP) e ha una superficie di 2.112 m² sulla quale, a partire dal 2001, è stato avviato uno studio di lungo periodo su una rotazione orticola quadriennale.

Il progetto RETIBIO ha consentito di gestire tre aree rotazionali attualmente non coperte da finanziamenti di ricerca:

area rotazionale a) lattuga e a seguire cavolfiore;

area rotazionale b) zucchini e a seguire finocchio;

area rotazionale d) cece - fagiolo e a seguire veccia come coltura di copertura.

La quarta area rotazionale c) pomodoro da mensa - peperone dolce e a seguire coltura di copertura di farro è stata finanziata dai progetti FAVORDENONDE e BIOPAG.

L'attività sulle aree rotazionali a), b) e d) non si è limitata all'allevamento delle specie vegetali ma ha approfondito aspetti tecnici sulla gestione delle colture di coperture al fine di contenerne i ricacci e ridurre l'aggressività delle erbe infestanti. Nella **foto n. 1** sono visibili dal basso verso l'alto le 4 aree rotazionali del MOVE LTE nel mese di novembre 2016: a) cavolfiore; b) finocchio; c) farro coltura di copertura; d) veccia coltura di copertura nelle prime fasi vegetative.



Figura 1 - aree rotazionali (novembre 2016)

Su alcune specie da reddito (lattuga, zucchini, cece e fagiolo) sono stati sviluppati nell'estate 2016 interventi di miglioramento genetico con la finalità di avere materiali originali da proporre nelle prossime progettualità.

Attività sull'area rotazionale a) La lattuga è stata coltivata con tecniche agronomiche conservative che prevedevano l'allettamento del rafano (coltura di copertura primaverile) e la successiva assolcatura del terreno. I ricacci del rafano e le rinascite delle erbe infestanti sono state efficacemente gestite nell'interfila nel periodo estivo con attrezzature messe a punto nell'officina del CREA ORA. Tali attrezzi hanno

consentito, mediante interventi distinti, il taglio della parte aerea e il taglio delle radici (root pruning) delle erbe indesiderate. Lungo la fila, sempre ai fini del contenimento delle erbe infestanti, si è dimostrata efficace una ulteriore deposizione di materiale organico come pacciamante naturale. Gli interventi meccanici messi a punto si configurano come operazioni a ridotto consumo energetico e rispettosi della rizosfera. La lattuga coltivata nell'area rotazionale a) era costituita sia da varietà commerciali (produzione commerciabile 18 t/ha) che da materiale segregante originale. Su quest'ultimo sono state selezionate le piante più adatte alla coltivazione con il metodo biologico e alla gestione conservativa del terreno (**Foto n.2**).



Figura 2 – prove varietali di lattuga per adattamento alla coltivazione con metodo biologico

In agosto, i residui colturali (rafano e lattuga) sono stati trinciati, il terreno è stato vangato a 25 cm di profondità e preparato con successive erpicatura per il trapianto di due HF1 commerciali di cavolfiore tipo "Verde di Macerata" avvenuto a fine agosto.

Attività sull'area rotazionale b) La terminazione della coltura di copertura di farro è avvenuta con la medesima tecnica usata per il rafano. Sul terreno non lavorato è stata poi allevata la popolazione evolutiva di zucchini che ha mostrato anche quest'anno una estrema diversità sia di piante che di frutti. La popolazione evolutiva è un grosso miscuglio di varietà e di incroci appartenenti alla stessa specie botanica che viene lasciato evolvere in determinate condizioni pedo climatiche e di tecnica agronomica. La popolazione si adatta gradualmente alle condizioni esistenti e anche ai possibili cambiamenti climatici. La stessa popolazione coltivata in ambienti diversi evolverà nel tempo in modo differente. La variabilità che si crea all'interno della popolazione evolutiva, molto alta nel caso di specie allogame come lo zucchini, permette di operare interventi di selezione per estrapolare le tipologie di interesse (mercato, sanità, qualità, produttività, ecc.). In definitiva la popolazione evolutiva la possiamo definire come un serbatoio di biodiversità che ogni anno viene riprodotto e dal quale si possono ottenere nuove varietà. La popolazione evolutiva di zucchini coltivata al CREA ORA nel 2016 si trovava nella generazione F6 e da ogni pianta nel mese di luglio sono stati raccolti i semi per la generazione successiva. Sono state

inoltre valutate per l'aspetto produttivo, al fine di verificare gli output del sistema, alcune tipologie selezionate negli anni precedenti.

Successivamente, in agosto, i residui colturali (farro e zucchini) sono stati trinciati, il terreno è stato vangato a 25 cm di profondità e preparato con successive erpicature per il trapianto del finocchio avvenuto ai primi di settembre.

Attività sull'area rotazionale d) In considerazione del forte interesse per le popolazioni evolutive manifestato da agricoltori e tecnici durante le giornate dimostrative/divulgative sono state create altre due popolazioni evolutive afferenti a specie prevalentemente autogame e ciascuna formata da diverse decine di varietà: fagiolo a sviluppo determinato (seme utilizzato: 4,2 kg) con una produzione di 2,2 t/ha; cece (seme utilizzato 2,1 kg) con una produzione di 0,7 t/ha.

Le colture sono state raccolte a fine luglio ed il seme è stato estratto nel mese di agosto.

Successivamente i residui colturali sono stati trinciati, il terreno è stato vangato a 25 cm di profondità e preparato con successive erpicature per la semina in ottobre della vecchia.

Nel corso del semestre sono state organizzate due giornate divulgative rivolte a studenti universitari.

Responsabile scientifico: Giancarlo Rocuzzo (giancarlo.rocuzzo@entecra.it)

Ubicazione: CREA - Azienda Sperimentale "Palazzelli", Lentini (SR)

Il dispositivo sperimentale di lungo periodo Palap9, situato presso l'Azienda Sperimentale "Palazzelli", Lentini (SR) del CREA - *Centro di ricerca per l'agrumicoltura e le colture mediterranee*, attualmente ospita due prove sugli inerbimenti controllati nelle fasi giovanili dell'agrumeto.

Le attività nel dispositivo sperimentale si sono svolte secondo il normale ciclo colturale degli agrumi. Sono stati prelevati campioni di biomassa in corrispondenza di tutte le operazioni di sfalcio.

Alla fine del mese di luglio è stato effettuato lo sfalcio della vegetazione spontanea nell'interfila: come negli anni precedenti si è notato come l'emergenza delle infestanti estive fosse inferiore nelle parcelle "roller crimper", in particolare laddove il terreno era stato inerbito con orzo.

Durante la stagione irrigua (luglio e settembre) sono state effettuate due somministrazioni di un idrolizzato proteico (N = 8%, epitelio animale idrolizzato fluido, consentito in agricoltura biologica) in fertirrigazione alla dose complessiva di 16 g di N per pianta.

All'inizio del mese di novembre sono stati prelevati i campioni di foglie per le analisi, ai fini della valutazione dello stato nutrizionale delle piante. Sono stati rilevati anche il diametro dei tronchi al punto d'innesto, l'altezza delle piante e la circonferenza della chioma, per la valutazione dello sviluppo vegetativo e la stima della biomassa.

Ad inizio autunno (settembre) sono state impiantate sui lati est e sud dell'appezzamento delle piante di olivo (foto); su una parte del lato nord sono state impiantate alcune essenze erbacee e arbustive autoctone, concesse dal Vivaio dell'Azienda Foreste Demaniali di Siracusa del Dipartimento Regionale dello Sviluppo Rurale e Territoriale. Le specie utilizzate come siepe sono:

Alloro (*Laurus nobilis*)

Citronella (*Lippia citriodora*)

Ginestra odorosa (*Spartium jumeum*)

Ligustro del Giappone (*Ligustrum japonicum*)

Mirto (*Myrtus communis*)

Fillirea (*Phillyrea* spp.)

Pittosporo (*Pittosporum tobira*)

Rosmarino (*Rosmarinus officinalis*)

Salvia (*Salvia officinalis*)

Salvione giallo (*Phomis fruticosa*)



Figura 1- Piante di olivo messe a dimora sui lati sud ed est



Figura 2 – Impianto di siepe, composta da diverse specie arbustive, sul lato nord

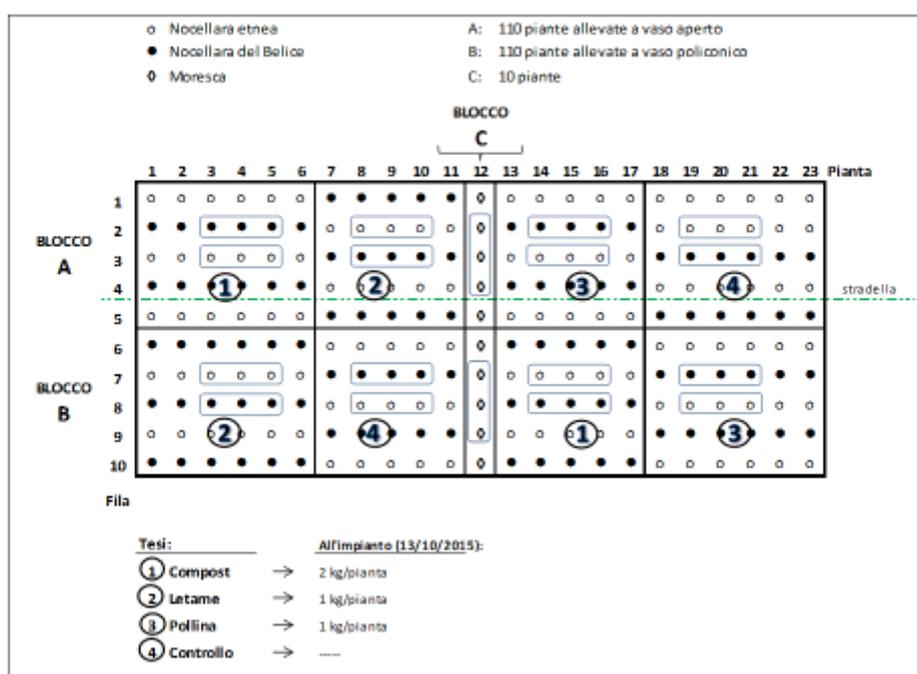
Responsabile scientifico: Filippo Ferlito (filippo.ferlito@entecra.it)

Ubicazione: CREA - Azienda sperimentale S. Giovanni Arcimusa, Lentini (SR)

Con il progetto RETIBIO è stata finanziata la costituzione di un nuovo dispositivo sperimentale di lungo termine per il quale è stato impiantato un oliveto da mensa specializzato. Il terreno oggetto delle prove, è ospitato presso l’Azienda Sperimentale del Centro di Ricerca per l’Agrumicoltura e le Colture Mediterranee S. Giovanni Arcimusa, sita nell’agro di Lentini (SR) e si estende su una superficie di 0,9 ha.

Durante il semestre 1 luglio – 31 dicembre 2016 le attività inerenti il dispositivo sperimentale BiOlea hanno riguardato la prosecuzione delle attività agronomiche, analitiche, di monitoraggio dell’entomofauna e di divulgazione così come riportato nella relazione del precedente semestre.

Per quel che concerne l’attività agronomica, sin dal mese di luglio si è provveduto alla irrigazione dell’oliveto con cadenza settimanale. Come precedentemente riportato l’impianto di irrigazione è a goccia e, pertanto, l’acqua è stata erogata in prossimità del tronco delle piante. Alla metà del mese di luglio e di agosto, al fine di verificare l’effettivo stato idrico della coltura e al fine di avere un riscontro rispetto a quanto riportato in letteratura, si è provveduto ad eseguire dei monitoraggi mediante camera a pressione di Schoelander. I potenziali idrici (valutati su rametti delle dimensioni di circa 10 cm) registrati sono stati confrontati sia nell’ambito dei diversi ammendamenti (compost, letame, pollina, controllo) effettuati, sia con i valori riportati in letteratura per i giovani oliveti. In entrambi i casi lo stato idrico delle giovani piante dell’appezzamento non hanno avuto scostamenti significativi. Nel periodo estivo non è stata effettuata alcuna lavorazione delle file e dell’interfila. Durante il mese di ottobre, sulle medesime piante scelte nella stagione precedente come “piante indice” è stato prelevato un campione di foglie per l’analisi nutrizionale relativa ai macro meso e microelementi e per la definizione dell’indice SPAD. Contestualmente sono stati misurati i tronchi e le altezze delle piante per il calcolo degli incrementi di crescita rispetto alla stagione precedente.



WP3 - Rete di relazioni tra i ricercatori nazionali, internazionali e società scientifiche

L'obiettivo di questo work package è il rafforzamento delle competenze, della formazione e dello sviluppo della carriera dei ricercatori ed è articolato in due Task:

1. Formazione di breve durata
2. Supporto alla partecipazione dei ricercatori CREA a reti nazionali e internazionali in materia di agricoltura biologica.

Nell'ambito del Task 1. *formazione di breve durata*, nel semestre di riferimento, si è dato seguito alle attività relative al bando di selezione per la fruizione di stage destinati al rafforzamento della rete di relazioni tra il CREA e le Università e i Centri di ricerca europei che operano nel settore delle produzioni biologiche, pubblicato nel 1° semestre 2016.

Gli stage sono rivolti a:

1. ricercatori e tecnologi del CREA, a Tempo Indeterminato e Tempo Determinato, impegnati in attività di ricerca nel settore dell'agricoltura biologica (massimo 15 giorni lavorativi);
2. studiosi e ricercatori stranieri, appartenenti ad Università e/o Istituzioni di ricerca europee di elevato prestigio scientifico e che operano nel campo delle produzioni biologiche (massimo 10 giorni lavorativi).

La Commissione di esperti, nominata con Decreto 682 del 30/06/2016, si è riunita per esaminare le domande pervenute dai candidati.

Con Decreto n. 740 del 20 luglio 2016 sono stati approvati gli atti della Commissione di esperti, esaminatrice delle candidature per la fruizione di stage e per la valutazione delle relazioni scientifiche dell'attività svolta nel corso degli stage all'estero di cui al bando per stage all'estero del 27 aprile 2016.

La graduatoria dei R&T selezionati per la fruizione dello stage è stata pubblicata sul sito internet del Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (http://sito.entecra.it/portale/cra_avviso.php?id=17546&tipo=bando&lingua=IT),



Sono stati finanziati n.9 stage:

6 outgoing

3 incoming

Immagine Fotolia

I paesi europei interessati sono:

Belgio (Fiandre): ILVO - Instituut voor Visserijonderzoek Plant Sciences Unit - Growth and Development Institute for Agricultural and Fisheries Research Caritasstraat 39, 9090 Melle;

Germania: TUM-WZW Center of Life and Food Sciences Weihenstephan Biotechnology of Natural Products Liesel-Beckmann-Str. 1 85354;

Polonia: Warsaw University of Life Sciences Nowoursynowska 159 02-776 Warsaw

Svezia Sweedish University of Agricultural Sciences Department of biosystem and technology SLU P.O. Box 103 - SE 23053 Alnarp;

Spagna (Isole Baleari): Laboratory of Zoology of the Biology Department, University of Balearic Islands (UIB). Valldemossa Km 7.5 Palma de Mallorca. Illes Balears ;

Spagna (Barcellona): Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals (BEECA) Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona Av. Diagonal 643 08028 Barcellona.

Nella tabella seguente sono riportati i nominativi dei Ricercatori selezionati con le rispettive istituzioni e sedi di appartenenza e le sedi di svolgimento dello stage:

Ricercatore	Struttura afferente	Struttura ospitante
David Hansson	Sweedish University of Agricultural Sciences Department of biosystem and technology SLU P.O. Box 103 - SE 23053 Alnarp, Sweden	Centro di ricerca per lo studio delle relazioni tra pianta e suolo CREA-RPS Via della Navicella 2-4, 00184 - ROMA
Corrado Ciaccia	Centro di ricerca per lo studio delle relazioni tra pianta e suolo - Sede (RPS) Via della Navicella 2-4 00184 - ROMA	Sweedish University of Agricultural Sciences Department of biosystem and technology SLU P.O. Box 103 - SE 23053 Alnarp, Sweden
Alessandra Trinchera	Centro di ricerca per lo studio delle relazioni tra pianta e suolo - Sede (RPS) Via della Navicella 2-4 00184 - ROMA	ILVO- Instituut voor Visserijonderzoek Plant Sciences Unit - Growth and Development Institute for Agricultural and Fisheries Research Caritasstraat 39 9090 Melle Belgium
F. Xavier Sans Serra	Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals (BEECA) Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona Av. Diagonal 643 08028 Barcellona - España	Unità di ricerca per i sistemi culturali degli ambienti caldo aridi CREA-SCA Via Celso Ulpiani 5 70125 - BARI

Mariangela Diacono	Unità di ricerca per i sistemi colturali degli ambienti caldo aridi CREA-SCA Via Celso Ulpiani 5 70125 - BARI	Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals (BEECA) Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona, Av. Diagonal 643 08028 Barcellona España
Emidio Sabatini	Unità di ricerca per l'orticoltura CREA-ORA Via Salaria 1 63030 - MONSAMPOLO DEL TRONTO	TUM-WZW Center of Life and Food Sciences Weihenstephan Biotechnology of Natural Products Liesel-Beckmann-Str. 1 - 85354 Germania
Maria Rosaria Tabilio	Centro di ricerca per la frutticoltura - CREA-FRU Via di Fioranello 52 00134 - ROMA	Laboratory of Zoology University of Balearic Islands (UIB) Valldemossa Km 7.5 Palma de Mallorca. Illes Balears España
Mariusz Lewandowski	Warsaw University of Life Sciences Departement of Horticulture. Biotechnology and Landscape Architecture Nowoursynowska 159 02-776 Warsaw Polland	Centro di ricerca per l'agrobiologia e la pedologia - CREA-ABP Via Lanciola 12/A 50125 - FIRENZE
Sauro Simoni	Centro di ricerca per l'agrobiologia e la pedologia - CREA-ABP Via Lanciola 12/A, 50125 - FIRENZE	Warsaw University of Life Sciences Nowoursynowska 159 02-776 Warsaw Polland

Nel semestre di attività si sono svolti n.4 stage outgoing. Tutti i rimanenti stage vedranno il loro svolgimento nel primo semestre 2017

Nell'ambito del Task 2 - *Attività di supporto alla partecipazione dei ricercatori CREA a reti nazionali e internazionali in materia di agricoltura biologica*, sono state svolte le seguenti attività:

1. Partecipazione della Dr.ssa Olga Grasselli, Tecnologo CREA e Coordinatore del Progetto RETBIO, al SANA 2106 *Salone internazionale del biologico e del naturale*. Presso lo stand del Ministero (Pad. 26 Stand A/73 - B/72) nel corso del talkshow tenutosi il 12 settembre 2016, con moderatore il Dr. Giacomo Mocchiario dell'Ufficio PQAI1, ha illustrato l'attività del progetto RETBIO inserendo anche una breve presentazione Rete italiana dei dispositivi sperimentali per la ricerca in agricoltura biologica.

SANA

QUARTIERE FIERISTICO DI BOLOGNA
 BolognaFiere S.p.A., Piazza Costituzione 6, 40128 Bologna
 Ingressi: Ovest Costituzione / Est Michelino
 www.sana.it

**Autostrada :**

Provenendo da A13 PD-BO, da A1 MI-BO e da FI-BO, proseguire in autostrada (A14) direzione Ancona, uscita "Bologna Fiera". Tangenziale: uscita consigliata n. 8

Treno

La Stazione Centrale di Bologna si trova a soli 10 minuti da BolognaFiere ed è collegata all'ingresso di Piazza Costituzione dal servizio bus 35 e 38 della società di trasporti pubblici Tper.

Autobus

Dalla stazione ferroviaria: autobus 35 e 38
 Dal centro di Bologna: autobus 28,35 e 38
 Per informazioni sul trasporto pubblico:
 Tel. 051 290290 - www.tper.it
 Info taxi: Radiotaxi tel. 051 534141
 CO.TA.BO tel. 051 372727

Aeroporto

L'aeroporto G. Marconi è collegato direttamente alla Stazione Centrale di Bologna con il comodo servizio navetta AEROBUS BLQ. Per ulteriori informazioni consulta il sito www.bologna-airport.it

Segreteria organizzativa:

Ufficio Comunicazione, pubblicazioni ed editoria
comunicazione@crea.gov.it

CREA | CONSIGLIO PER LA RICERCA
 IN AGRICOLTURA E L'ANALISI DELL'ECONOMIA AGRARIA

Via Po, 14 - 00198 Roma
www.crea.gov.it

LA RICERCA DEL CREA PER L'AGRICOLTURA BIOLOGICA

BOLOGNA, 9-12 SETTEMBRE 2016

SANA | SALONE INTERNAZIONALE DEL
 BIOLOGICO E DEL NATURALE



In occasione del SANA 2016, il CREA organizza una serie di eventi che intendono stimolare il dibattito in materia di agricoltura biologica con gli esperti del settore e con tutti gli interessati all'argomento, per valorizzare il ruolo strategico della ricerca e dell'innovazione per una agricoltura più sostenibile, assicurare un adeguato livello di food security e garantire al consumatore prodotti di qualità e salubri, nella salvaguardia delle eccellenze agroalimentari nazionali.

Quattro talkshow per analizzare e condividere lo scenario di riferimento, presentare e discutere alcune delle ricerche di recentissima conclusione ed in corso di svolgimento e definire il quadro prospettico per la ricerca in agricoltura biologica.

PROGRAMMA DEI TALKSHOW

VENERDÌ 9 SETTEMBRE ORE 15.00

LA PRODUZIONE CON METODO BIOLOGICO DI ALIMENTI DI ORIGINE ANIMALE

- ZOOBIO2SYSTEMS (Foraggi, mangimi, breeding e biodiversità in sistemi zootecnici)
Dott. **Giacinto Della Casa** (CREA-SUI)
- FILAVI (Valorizzazione ed incentivazione delle filiere avicole biologiche di qualità)
Dott.ssa **Monica Guarino Amato** (CREA-PCM)
- VALATTEBio (Itinerari tecnici e valutazione della fattibilità per la conversione di allevamenti di bovini da latte)
Dott. **Giacomo Pirlo** (CREA-FLC.Cr)
- SANPEI II (Sano come un pesce biologico italiano II: Valorizzazione delle produzioni di acquacoltura biologica italiana nella ristorazione collettiva pubblica)
Dott.ssa **Domitilla Pulcini**
Dott. **Fabrizio Capoccioni** (CREA-PCM)

SABATO 10 SETTEMBRE ORE 12.30

LA GESTIONE DELLE AVVERSITÀ E LA PROTEZIONE DELLE COLTURE IN AGRICOLTURA BIOLOGICA

- BIOFOSF (Strumenti per la risoluzione dell'emergenza "fosfiti" nei prodotti ortofruttili biologici)
Dott.ssa **Alessandra Trinchera** (CREA-RPS)
- GESTIPROBio (Gestione ecocompatibile della protezione delle colture in agricoltura biologica)
Dott.ssa **Anna La Torre** (CREA-PAV)
Dott. **Corrado Ciaccia** (CREA-RPS)
- ALTRAMeBio (Strategie per la riduzione e possibili alternative all'utilizzo del rame in agricoltura biologica)
Dott.ssa **Anna La Torre** (CREA-PAV)

LUNEDÌ 12 SETTEMBRE ORE 12.00

I LABORATORI BIO IN PIENO CAMPO ED IN AMBIENTE PROTETTO. LE TECNICHE CULTURALI PER LA TUTELA DELL'AMBIENTE E DEI CONSUMATORI

- ITACA (Indirizzi tecnici e scientifici all'impianto e alla conversione dei frutteti all'agricoltura biologica)
Dott. **Biagio Torrisi** (CREA-ACM)
- **NETTIVO** (Analisi di supporto nel settore dell'agricoltura biologica per il mantenimento dei dispositivi sperimentali di lungo termine e il rafforzamento delle reti di relazioni esistenti a livello nazionale e internazionale)
Dott.ssa **Olga Grasselli** (CREA - Sede Centrale)
- AGROCAMBio (Sistemi e tecniche agronomiche di agricoli biologici)
Dott. **Alessandro Persiani** (CREA-SCA Az. Sp. Metaponto)
Dott.ssa **Roberta Farina** (CREA-RPS)

- BIOSEMED (Sistemi di produzione orticola biologica in serra in ambiente mediterraneo: confronto fra approccio agroecologico e convenzionalizzato)
Fabio Tittarelli (CREA-RPS)
- MOREGREEN (Esperimento a lungo termine su sistemi di produzione di ortaggi biologici nel Mediterraneo)
Fabio Tittarelli (CREA-RPS)

LUNEDÌ 12 SETTEMBRE ORE 15.00

LA RICERCA TRANSNAZIONALE IN AGRICOLTURA BIOLOGICA: IL PROGRAMMA "CORE ORGANIC"

- RESOLVE (Ripristinare le funzionalità produttive ed ecosistemiche in vigneti degradati tramite agricoltura biologica di precisione)
Dott. **Edoardo Costantini**
Dott. **Simone Priori** (CREA-ABP)
- SOILVEG (Introduzione e gestione di colture di servizio agro-ecologico per migliorare la conservazione del suolo e l'utilizzo delle risorse in sistemi orticoli biologici)
Dott. **Stefano Canali** (CREA-RPS)
- FAVORDENONDE (Essiccamento, succhi e puree di frutti ed ortaggi biologici: cosa accade ai composti "desiderati" e "non desiderati?")
Dott.ssa **Tiziana M.P. Cattaneo** (CREA-IAA)
Dott.ssa **Valentina Picchi** (CREA-IAA)



2. Partecipazione del Dott. Giancarlo Rocuzzo, Ricercatore presso CRA ACM, all'International Citrus Congress, (<http://www.icc2016.com/>), che si è tenuto in Brasile dal 18 al 23 settembre 2016. Il Dott. Rocuzzo ha ricoperto il ruolo di *invited speaker* del *Workshop 2: Organic citrus production* ed è stato l'unico relatore italiano dell'ICC.



SCIENTIFIC PROGRAM

SCHEDULE		Scientific Program		
September 18 - SUNDAY				
12:00 - 17:00	Registraton			
18:00 - 19:00	Opening Ceremony			
19:00 - 19:15	O1: The role of ISC on the world citrus industry Dirceu Mattos Jr. (IAC - Brazil)			
19:15 - 20:00	O2: The Brazilian citrus industry Eduardo Fermino Carlos (IAPAR - Brazil)			
20:00 - 22:00	Welcome Reception			
September 19 - MONDAY				
KEYNOTE LECTURE				
08:30 - 09:30	K1: Research for innovation strategies in São Paulo, Brazil Carlos Henrique de Brito Cruz (São Paulo Research Foundation (Fapesp) - Brazil)			
09:30 - 10:30	K2: Worldwide market for citrus juices Alexandra Heinemann (SGF - Germany)			
10:30 - 11:00	Juice Break			
PARALLEL SESSIONS				
11:00 - 12:30	P1: Economics, trade and marketing policies Coordinators: Marina Arouca (Univ. Florida - USA) and Ariel Singerman (Univ. Florida - USA)	P2: Juice processing and biochemistry Coordinators: Magali Monteiro da Silva (Unesp - Brazil) and Daniela Kharfan (JBT Corporation - Brazil)	P3: Pre and postharvest biology and technology Coordinators: Renar João Bender (UFRGS - Brazil) and Zora Singh (Curtin - Univ. Australia)	
12:30 - 14:00	Lunch			
14:00 - 15:30	P4: Mites, pests, and their control Coordinators: Pedro Takao Yamamoto (Esalq/USP - Brazil) and Tim G. Groot (CRI - South Africa)	P5: Citrus and human health Coordinators: Thais Borges Cesar (Unesp - Brazil) and Elizabeth Baldwin (USDA - USA)	P6: HLB pathosystem I (plant, vectors and bacteria) Coordinators: João R. S. Lopes (Esalq/USP - Brazil) and Yongping Duan (USDA - USA)	
15:30 - 16:00	Juice Break			
WORKSHOPS				
16:00 - 17:30	W1: Communication and public perception of GMO's <i>Communication and Public Perception about GMOs around the world - Margaret Karembu (Program for Biosafety System - Kenya)</i>	W2: Organic citrus production <i>Long term experiences on organic citriculture in Italy - Giancarlo Rocuzzo (CRA-ACM Acireale - Italy)</i>	W3: Mechanical harvesting <i>Mechanical Harvesting of Citrus: challenges and Opportunities - Biswajit Bisani (Univ. Florida - USA)</i>	

Si è trattato di un evento di grande rilevanza scientifica a livello internazionale che ha visto la partecipazione di circa 1.000 persone provenienti da più di 30 Paesi.

Ciò ha dato ampia visibilità alle attività svolte dal CREA nel settore agrumicolo in generale e per l'attività di ricerca nel campo dell'agricoltura biologica in particolare.

Nella relazione presentata dal Dr. Giancarlo Rocuzzo "*Long term experiences on organic citriculture in Italy*" è stata data la dovuta enfasi alla attività di ricerca nel campo dell'agricoltura biologica in Italia con particolare riferimento alla rete dei dispositivi sperimentali di lungo termine (LTE) e alla rete dei dispositivi sostenuta con il progetto RETIBIO.

3. Supporto all'attività istituzionale della *Rete Italiana per la Ricerca in Agricoltura Biologica* - RIRAB (<http://www.rirab.it/>).

La RIRAB è un'Associazione rete che mira a favorire la crescita e la diffusione della ricerca scientifica e dello sviluppo tecnologico nel campo dell'agricoltura biologica in Italia. Essa è costituita da ricercatori ed esperti provenienti dai maggiori enti di ricerca nazionali, tra cui il CREA, da diverse università e strutture accademiche, da istituzioni centrali e locali, da associazioni di categoria e da altre organizzazioni che operano nel settore agroalimentare, con lo scopo di incoraggiare l'interdisciplinarietà, lo scambio delle esperienze e la crescita delle conoscenze, lo sviluppo della ricerca e l'innovazione, la diffusione dei risultati e la più ampia cooperazione tra i ricercatori e gli altri soggetti interessati. Le due unità lavorative rese disponibili dal CREA per garantire il funzionamento della Segreteria RIRAB, già facenti parte del "Team di supporto al coordinatore" e della "Cabina di regia" del progetto RETBIO, hanno proseguito l'attività portata avanti nei precedenti semestri.

i.

Prodotti (Pubblicazioni, brevetti, convegni, filmati, corsi di formazione....)

Poster presentato al Sana 2016 di Bologna nell'ambito del Workshop "I laboratori BIO in pieno campo ed in ambiente protetto. Le tecniche colturali per la tutela dell'ambiente e dei consumatori" tenutosi il 12 settembre 2016 presso lo stand MiPAAF.

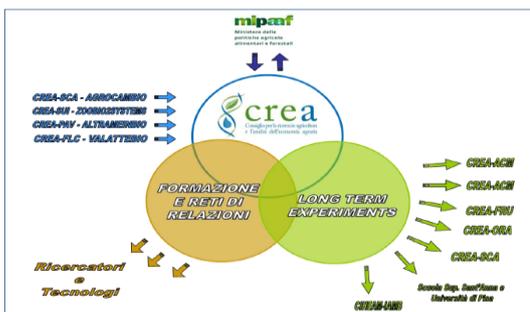


RETIBIO

Attività di supporto nel settore dell'agricoltura biologica per il mantenimento dei dispositivi sperimentali di lungo termine e il rafforzamento delle reti di relazioni esistenti a livello nazionale e internazionale

Autori: Grasselli, Olga; Ranuzzi, Monica
CREA - Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria

Il progetto RETIBIO prevede la realizzazione di attività collaterali alla ricerca, con l'obiettivo di potenziare, da un lato, gli strumenti a disposizione per effettuare le prove sperimentali di lungo termine, dall'altro di rafforzare le competenze e le relazioni esistenti nella comunità scientifica, allo scopo di garantire i migliori risultati in termini scientifici e una più efficace partecipazione dei ricercatori italiani ai progetti di ricerca nazionali, europei e internazionali.



Work Package	Attività	Risultati
1. Coordinamento delle attività	Monitoraggio finanziario e fisico e rendicontazione delle attività di ricerca affidate al CRA nel settore biologico	Rendicontazione unitaria e standardizzata delle attività di ricerca affidate al CRA
	Coordinamento delle attività del progetto	Efficacia ed efficienza nella realizzazione delle attività del progetto
2. Tutela dei dispositivi sperimentali di lungo termine	Sostegno di base di 6 dispositivi esistenti e avvio di un nuovo dispositivo	Disponibilità di strutture sperimentali in grado di sostenere future attività di ricerca
3. Rete di relazione tra i ricercatori nazionali, internazionali e società scientifiche	Attività di formazione di breve durata	Accrescimento e consolidamento delle competenze dei ricercatori
	Rafforzamento delle reti di relazioni tra ricercatori	Internazionalizzazione della ricerca

I dispositivi sperimentali di lungo termine

MASCOAT - MEDITERRANEAN ADABLE SYSTEMS
CONTRASTING YIELD

Obiettivo: valutazione agronomica, economica ed ambientale di un sistema colturale cerealicola - industriale senza inerbimento (no-till) confrontato tra biologico e convenzionale.

Ubicazione: Centro di ricerche agro ambientali E. Araldi S. Piero a Grado (PD).

Riferenze: Paolo Mariani (Ossola Superiore Sora Anna) - paolo.mariani@issma.it; Marco Mazzanti (Laboratori di Pisa) - marco.mazzanti@ipaf.it

MOVE LITE - MEDITERRANEAN VEGEABLES ORGANIC LONG TERM EXPERIMENT

Obiettivo: valutazione agronomica, economica ed ambientale delle produzioni orticole biologiche di pieno campo.

Ubicazione: CREA - Mosampole del Tronto (AP)

Riferenze: Gabriele Campanelli (CREA) - gabriele.campanelli@crea.gov.it

MAIOR - MAINTENANCE OF ORGANIC ORCHARDS

Obiettivo: identificazione e valutazione del germoplasma di specie fruttifere (Prunus persica, P. americana e Actinidia spp.) per l'agricoltura biologica.

Ubicazione: CREA - Azienda Frosone, Roma

Riferenze: Danilo Ceccarelli (CREA) - danilo.ceccarelli@crea.gov.it

MITI ORG - LONG TERM CLIMATIC CHANGE ADAPTATION IN ORGANIC FARMING SYNERGISTIC COMBINATIONS OF HYDRALIC ARRANGEMENTS, CROP ROTATIONS, SOIL BIOLOGICAL SERVICES AND AGRONOMIC TECHNIQUES

Obiettivo: studio delle capacità adattive dell'orticoltura biologica nei confronti dei cambiamenti climatici.

Ubicazione: CREA - Azienda "campo 7", Mezzano (MT)

Riferenze: Francesco Montemaro (CREA) - francesco.montemaro@crea.gov.it

MORE GREEN - LONG TERM EXPERIMENT ON ORGANIC VEGETABLE PRODUCTION SYSTEMS IN MEDITERRANEAN ORCHARDS

Obiettivo: valutazione agronomica, economica ed ambientale delle produzioni orticole biologiche in ambiente protetto (tunnel).

Ubicazione: Istituto Agronomico Mediterraneo (CREAM-IAMM), Valenzano (BA)

Riferenze: Fabio Tizzarelli (CREA) - fabio.tizzarelli@crea.gov.it; Francesco Giovanni Oglio (IAMM) - oglio@iamm.it

PALAP 9 - LONG TERM TRIAL ON ORGANIC CITRUS

Obiettivo: valutazione agronomica, economica ed ambientale delle produzioni agrumicole della Sicilia orientale.

Ubicazione: CREA - Azienda Sperimentale "Palazzoli", Lentini (SR)

Riferenze: Giancarlo Rocuzzo (CREA) - giancarlo.rocuzzo@crea.gov.it

BIOLEA - LONG TERM ORGANIC TABLE OLIVE EXPERIMENT

Obiettivo: studio della fertilità della produzione di olive da mensa in agricoltura biologica.

Ubicazione: CREA - Azienda sperimentale S. Giovanni Arcemino, Lentini (SR)

Riferenze: Filippo Ferlito (CREA) - filippo.ferlito@crea.gov.it

Reti di relazioni

Immagine Fotolia

Formazione di breve durata per favorire il reciproco scambio di esperienze tra i ricercatori del CREA e le università e i centri di ricerca europei che operano nel campo delle produzioni biologiche.

Max 15 giorni per i ricercatori CREA

Max 10 giorni lavorativi per i ricercatori stranieri

Supporto alla partecipazione dei ricercatori CREA a reti nazionali e internazionali in materia di agricoltura biologica.

- Promozione, supporto alla realizzazione o coinvolgimento della comunità scientifica in iniziative ed eventi organizzati in materia di agricoltura biologica.
- Coinvolgimento nelle attività delle reti scientifiche nazionali ed internazionali in materia di agricoltura biologica: Networking interdisciplinare, attivazione di gruppi di discussione tematici, presenza sui tavoli di discussione nazionali ed internazionali di definizione delle strategie di ricerca del settore bio, avvio di una partnership con ISOFAR (International Society for Organic Farming Research).
-

La ricerca del CREA per l'agricoltura biologica
SANA - Salone Internazionale del Biologico e del Naturale
Bologna, 9-12 settembre 2016

Lechenet, M, Deytieux, V, Antichi, D, Aubertot, J-N, Bàrberi, P, Bertrand, M, Cellier, V, Charles, R, Colnenne-David, C, Dachbrodt-Saaydeh, S, Debaeke, P, Doré, T, Farcy, P, Fernandez-Quintanilla, C, Grandeau, G, Hawes, C, Jouy, L, Justes, E, Kierzek, R, Kudsk, P, Lamichhane, JR, Lescourret, F, Mazzoncini, M, Melander, B, Messéan, A, Moonen, A-C, Newton, AC, Nolot, J-M, Panozzo, S, Retaureau, P, Sattin, M, Schwarz, J, Toqué, C, Vasileiadis, VP, & Munier-Jolain, N. (IN PRESS). Diversity of methodologies to experiment Integrated Pest Management in arable cropping systems: Analysis and reflections based on a European network. *European Journal of Agronomy*. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.eja.2016.09.012>.

Casagrande M., Peigné J., Payet V., Mäder P., Sans F.X., Blanco-Moreno J.M., Antichi D., Bàrberi P., Beeckman A., Bigongiali F., Cooper J., Dierauer H., Gascoyne K., Grosse M., Heß J., Kranzler A., Luik A., Peetsmann E., Surböck A., Willekens K., David C. (in stampa). Organic farmers' motivations and challenges for adopting conservation agriculture in Europe. *ORGANIC AGRICULTURE*, ISSN: 1879-4246, doi: 10.1007/s13165-015-0136-0

Iocola, I., Antichi, D., Basso, B., Berti, A., Doro, L., Grignani, C., Kemanian, A. R., Mazzoncini, M., Mula, L., Orsini, L., Seddaiu, G., Tei, G., Ventrella, D. and Roggero, P. P. (2016). Past Experience Supports Future Choices for Cropping Systems Management: The Italian Long-Term Agro-Ecosystem Experiments (LTAE) through the IC-FAR Project and the Magnet International Network. Proceedings of the ASA, CSSA and SSSA International Annual Meeting, Phoenix, 6-9 November 2016

Yeluripati, J., Ferrise, R., Ghaley, B. B., Brilli, L., Olesen, J. E., Schelde, K., Porter, J. R., Antichi, D., Morari, F., Ventrella, D., Bindi, M., and Smith, P. (2016). Analysis of Factors Controlling Soil Organic Matter Dynamics As Affected By Management Practices: A Model Inter-Comparison Study. Proceedings of the ASA, CSSA and SSSA International Annual Meeting, Phoenix, 6-9 November 2016.

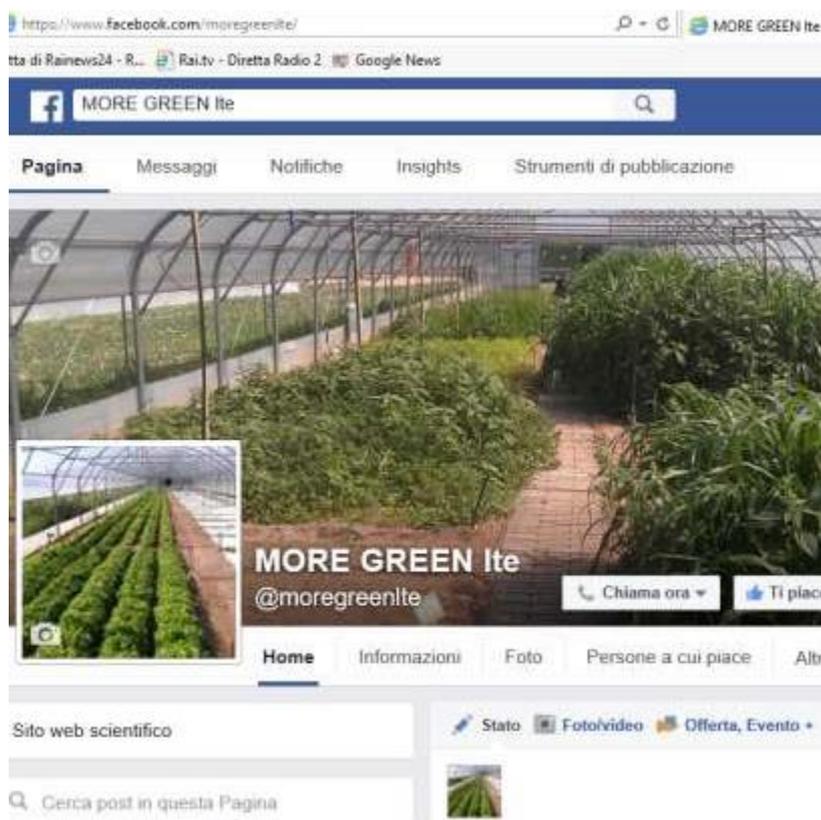
MITIORG

Il sito web scientifico creato dal team di ricercatori CREA-SCA per divulgare il dispositivo sperimentale di lungo termine MITIORG e, in particolare, le attività di campo svolte presso tale dispositivo (a Metaponto, azienda sperimentale Campo 7), viene periodicamente aggiornato, con riferimenti non solo alle attività in corso ma anche a link di interesse scientifico e tecnico sulle tematiche dell'agricoltura biologica, riscuotendo consensi da parte dei frequentatori il sito (link al sito: <https://www.facebook.com/mitiorglte/>).



Grazie al finanziamento RETIBIO per alcuni stage per il rafforzamento della rete di relazioni tra i ricercatori e tecnologi del Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA) e le Università e i Centri di ricerca europei che operano nel settore delle produzioni biologiche, la dott.ssa Mariangela Diacono, Ricercatore III livello a tempo indeterminato presso il CREA-SCA di Bari, impegnata fin dalla sua costituzione nelle attività relative al dispositivo Mitiorg, ha potuto svolgere un periodo di stage all'estero. In particolare, durante l'internship (periodo: dal 12 al 23 settembre 2016) presso il Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals (BEECA), Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona (referente scientifico: Professor Francisco Xavier Sans Serra), in base ad un programma pre-definito in sede di partecipazione alla selezione Retibio, sono state approfondite le conoscenze in particolare relativamente alla fertilità del suolo nelle prove di lungo termine e in generale su pratiche agro-ecologiche di gestione. Sono state rafforzate le relazioni tra i due gruppi di ricerca (italiano e catalano) ed è emerso come, considerate le competenze di natura più strettamente biologica (improntate sullo studio della biodiversità), e in misura viceversa ridotta di tipo agronomico del gruppo ospitante, l'interazione tra il gruppo catalano e quello italiano appare senza dubbio sinergica in un futuro contesto progettuale di tipo agro-ecologico.

Nel secondo semestre 2016 la social page del MORE GREEN (<https://www.facebook.com/moregreenlte/>) ha raggiunto 135 contatti iscritti alla pagina (likes o fans), sono stati pubblicati 28 nuovi posts con una copertura media di 63 visualizzazioni a post. Il post più letto del semestre ha raggiunto 483 visualizzazioni.



12 Settembre 2016 – Presentazione del MOREGREEN al SANA nell’ambito del convegno “I Laboratori Bio in pieno campo ed in ambiente protetto. Le tecniche colturali per la tutela dell’Ambiente e dei Consumatori”, con presentazione delle attività in corso e ricerche svolte.



Ottobre 2016 – Sul mensile 'Colture Protette' esce l'articolo sulla giornata divulgativa organizzata a giugno 2016 presso i tunnel del dispositivo MORE GREEN.

ORTICOLTURA

L'agroecologia per l'orticoltura bio in serra

Il progetto Biosemèd ha confrontato tre sistemi di produzione con diversa gestione della fertilità del suolo

di Giuseppe Pugliese

Principali obiettivi del progetto "Biosemèd", come è sempre parlati, in serra, con l'obiettivo di aumentare la produttività e la qualità delle produzioni in serra.

Il progetto "Biosemèd" ha confrontato tre sistemi di produzione con diversa gestione della fertilità del suolo. I sistemi sono: 1) sistema "Biosemèd" (sistema agroecologico), 2) sistema "Controlled" (sistema convenzionale), 3) sistema "Organico" (sistema organico). Il progetto è stato finanziato dal Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Rurali (MIPAF) e dalla Regione Lazio.

Il progetto "Biosemèd" ha confrontato tre sistemi di produzione con diversa gestione della fertilità del suolo. I sistemi sono: 1) sistema "Biosemèd" (sistema agroecologico), 2) sistema "Controlled" (sistema convenzionale), 3) sistema "Organico" (sistema organico). Il progetto è stato finanziato dal Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Rurali (MIPAF) e dalla Regione Lazio.

IL PROGETTO

Il progetto "Biosemèd" ha confrontato tre sistemi di produzione con diversa gestione della fertilità del suolo. I sistemi sono: 1) sistema "Biosemèd" (sistema agroecologico), 2) sistema "Controlled" (sistema convenzionale), 3) sistema "Organico" (sistema organico). Il progetto è stato finanziato dal Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Rurali (MIPAF) e dalla Regione Lazio.

IL PROGETTO

Il progetto "Biosemèd" ha confrontato tre sistemi di produzione con diversa gestione della fertilità del suolo. I sistemi sono: 1) sistema "Biosemèd" (sistema agroecologico), 2) sistema "Controlled" (sistema convenzionale), 3) sistema "Organico" (sistema organico). Il progetto è stato finanziato dal Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Rurali (MIPAF) e dalla Regione Lazio.

Dicembre 2016 – Visita-tecnica divulgativa al MORE GREEN degli studenti del master in Agricoltura Integrata dello IAMB.



Dicembre 2016 – Presentazione delle attività svolte e in corso presso il dispositivo sperimentale MORE GREEN durante il meeting finale del progetto BIOSEMED svoltosi a Roma il 16 Dicembre 2016.



Durante il convegno finale è stato presentato il video divulgativo sulla base delle sperimentazioni condotte dal 2012 al 2016 in MORE GREEN.

Il video è disponibile su Youtube <https://youtu.be/RduEUbcKmRI> o sulla pagina del progetto.

Nel corso del semestre sono state organizzate due giornate divulgative rivolte a studenti universitari.

22 novembre 2016 - UNIVERSITA' DELLA TUSCIA - DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE E FORESTALI : seminario in aula e visita didattica al MOVE LTE a 28 studenti nell'ambito delle attività previste nel corso di orticoltura speciale A.A. 2016/2017. (Foto. n. 3)



1 dicembre 2016 - UNIVERSITA' DI TERAMO - AGRONOMY AND CROP SCIENCES RESEARCH AND EDUCATION CENTER: seminario in aula e visita didattica al MOVE LTE a 36 studenti nell'ambito delle attività previste nel corso di viticoltura A.A. 2016/2017. (Foto n. 4)



Il Dott. Giancarlo Rocuzzo, ha partecipato all'International Citrus Congress, (<http://www.icc2016.com/>), che si è tenuto in Brasile dal 18 al 23 settembre 2016, ricoprendo il ruolo di invited speaker del Workshop 2: Organic citrus production ed è stato l'unico relatore italiano dell'ICC.



SCIENTIFIC PROGRAM

SCHEDULE		Scientific Program		
September 18 - SUNDAY				
12:00 - 17:00	Registration			
18:00 - 19:00	Opening Ceremony			
19:00 - 19:15	O1: The role of ISC on the world citrus industry	Dirceu Mattos Jr. (IAC - Brazil)		
19:15 - 20:00	O2: The Brazilian citrus industry	Eduardo Fermindo Carlos (IAPAR - Brazil)		
20:00 - 22:00	Welcome Reception			
September 19 - MONDAY				
KEYNOTE LECTURE				
08:30 - 09:30	K1: Research for innovation strategies in São Paulo, Brazil	Carlos Henrique de Brito Cruz (São Paulo Research Foundation (Fapesp) - Brazil)		
09:30 - 10:30	K2: Worldwide market for citrus juices	Alexandra Heinerimann (SGF - Germany)		
10:30 - 11:00	Juice Break			
PARALLEL SESSIONS				
11:00 - 12:30	P1: Economics, trade and marketing policies Coordinators: Marina Arouca (Univ. Florida - USA) and Ariel Singerman (Univ. Florida - USA)	P2: Juice processing and biochemistry Coordinators: Magali Monteiro da Silva (Unesp - Brazil) and Daniela Kharfan (JBT Corporation Brazil)	P3: Pre and postharvest biology and technology Coordinators: Renar João Bender (UFMG - Brazil) and Zora Singh (Curtin - Univ. Australia)	
12:30 - 14:00	Lunch			
14:00 - 15:30	P4: Mites, pests, and their control Coordinators: Pedro Takao Yamamoto (Esalq/USP - Brazil) and Tim G. Grout (CRI - South Africa)	P5: Citrus and human health Coordinators: Thais Borges Cesar (Unesp - Brazil) and Elizabeth Baldwin (USDA - USA)	P6: HLB pathosystem I (plant, vectors and bacteria) Coordinators: João R. S. Lopes (Esalq/USP - Brazil) and Yongping Duan (USDA - USA)	
15:30 - 16:00	Juice Break			
WORKSHOPS				
16:00 - 17:30	W1: Communication and public perception of GMO's Communication of Public Perception about GMOs around the world - Biosafety Karembu (Program for Biosafety System - Kenya)	W2: Organic citrus production Long term experiences on organic citriculture in Italy- Giancarlo Rocuzzo (CRA-ACM Acireale - Italy) Osvaldo L. Sena Junior, Fazenda da Toca Orgânicos - Brazil)	W3: Mechanical harvesting Mechanical Harvesting of Citrus: Challenges and Opportunities B. Ghisani (Univ Florida - USA)	

Nel corso del workshop è stata presentata l'attività svolta dal CREA in agrumicoltura biologica a partire dal 1995.

Si è trattato di un evento di grande rilevanza scientifica a livello internazionale che ha visto la partecipazione di circa 1.000 persone provenienti da più di 30 Paesi.

Ciò ha dato ampia visibilità alle attività svolte dal CREA nel settore agrumicolo in generale e per l'attività di ricerca nel campo dell'agricoltura biologica in particolare.

Nella relazione presentata dal Dr. Giancarlo Rocuzzo "Long term experiences on organic citriculture in Italy" è stata data la dovuta enfasi alla attività di ricerca nel campo dell'agricoltura biologica in Italia con particolare riferimento alla rete dei dispositivi sperimentali di lungo termine (LTE) e alla rete dei dispositivi sostenuta con il progetto RETIBIO.

Long term experiences on organic Citriculture in Italy

Giancarlo Roccuazzo

Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi
dell'economia agraria (CREA-ACM), Acireale, CT, Italy
giancarlo.roccuazzo@crea.gov.it



Organic Citriculture

21/09/2016

1

Why *Palap9* (Long term trial on organic Citrus)?

- ✓ Long term adptation of citrus species to local conditions
- ✓ Presence of a motivated farmer & technicians' community
- ✓ ~ 20% of the Italian citrus industry is organic (29,800 ha)

Priorities in a simplified system with low availability of
water & organic matter in soils

nutrient cycling & energy flows in a dynamic equilibrium

Organic Citriculture

21/09/2016

2



ACKNOWLEDGEMENTS



RETIBIO - The Italian organic long term field experiments network
Olga Grasselli, Mara Peronti, Monica Ranuzzi



O.P. Agrinova Bio 2000 Organic Farmers' Association
Francesco Ancona

È stato realizzato un confronto con i partecipanti e con il Dr. Oswaldo V. Serrano Jr. responsabile tecnico della "Fazenda da Toca orgânicos" (San Paolo – Brazil; <http://fazendadatoca.com/>).

Nei giorni precedenti il congresso sono state realizzate visite tecniche presso alcune aziende agrumicole biologiche e presso la sede della "Fazenda da Toca orgânicos".

Per quel che concerne la divulgazione delle attività riguardanti l'appezzamento BiOlea sono state realizzate due relazioni orali. La prima è stata effettuata il 14 settembre presso lo stand del Mipaaf allestito nell'ambito del salone Macfrut che si tiene annualmente a Rimini. In questa occasione, oltre alla presentazione delle attività in corso, è stato realizzato un poster che è stato affisso nell'area a disposizione per tutta la durata dell'evento.

Gruppo di ricerca «Agronomia e gestione dei sistemi frutticoli mediterranei»

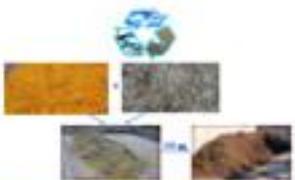


I DISPOSITIVI SPERIMENTALI DI LUNGO TERMINE DEL CREA – ACM

PALAP9 E BIOLEA

Filippo Ferlito, Biagio Torrisi, Maria Allegra, Fiorella Stagno, Giancarlo Rocuzzo

L'agricoltura biologica costituisce un metodo di produzione basato prevalentemente sulla gestione delle risorse interne all'impresa agricola, privilegiando il riutilizzo di sostanze organiche residue, la concimazione con colture erbacee miglioratrici, la messa a punto e la divulgazione su base locale di tecniche di coltivazione conservative rispetto a quelle basate sull'impiego massiccio di mezzi tecnici. Al fine di supportare i più rilevanti dispositivi italiani di lungo termine e per promuovere la discussione nell'ambito della comunità scientifica, il CREA coordina il programma Retilio. Il progetto finanziato dall'Ufficio Agricoltura Biologica del MIPAAF, supporta sette dispositivi sperimentali nei principali settori di interesse nell'area Mediterranea. Tra questi i dispositivi PALAP 9 e BIOlea ubicati in nella Sicilia Orientale, rappresentano due laboratori di pieno campo a disposizione della comunità scientifica, dei tecnici e, soprattutto, degli operatori.



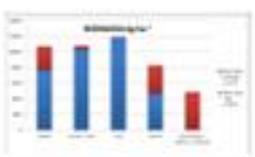
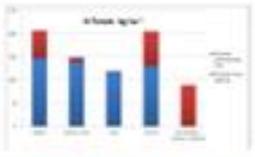
Attraverso il recupero dei residui colturali e dell'agroindustria è possibile riciclare una parte rilevante dei sottoprodotti della filiera agricola e ottenere un compost particolarmente utile per l'arricchimento degli agrumi.



PALAP9 - Long term trial on organic Citrus



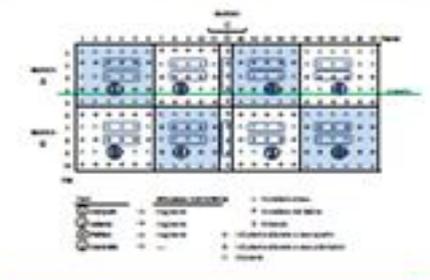
Nell'azienda Sperimentale Palazzoli del CREA-ACM è in corso a partire dal 1995 una prova di lunga durata in agricoltura biologica sull'impiego di biomasse di recupero di sottoprodotti del ciclo agrumario e di altre biomasse animali utilizzate per la fertilizzazione, per la valutazione degli effetti su produzione, qualità dei frutti, stato nutrizionale della pianta e stato di fertilità del suolo. Nella prova è stata dimostrata la fattibilità dell'applicazione del metodo biologico in agrumicoltura e il miglioramento dell'efficienza d'uso dei nutrienti derivante dall'utilizzo di ammendanti compostati e di essenze da sovescio. L'utilizzo congiunto delle tecniche descritte può incrementare la sostenibilità ambientale di lunga durata delle attività agricole, nel rispetto della sostenibilità economica.



BiOlea - Long term organic table olive experiment

Dagli studi sulle tecniche di incremento della fertilità del suolo nell'oliveto, di gestione dei patogeni e della produzione per l'ottenimento di olive di qualità, ci si aspetta un proficuo trasferimento di innovazioni agli attori della filiera olivicola da mensa. Le opportunità derivanti dalle future ricerche potrebbero determinare un incremento dell'importanza economica del comparto e maggiore specializzazione in un'area in cui l'olio è di norma relegato ai margini degli agrumi, con conseguente incremento dell'economia locale.





La seconda relazione è stata effettuata il 13 dicembre 2016 presso la sala conferenza del CREA-ACM alla presenza dei vertici dell'associazione di produttori UNAPROA. L'incontro ha avuto l'obiettivo di far conoscere l'offerta di ricerca del CREA-ACM e di valutare la possibilità futura di partecipare, congiuntamente, alla predisposizione di istanze progettuali.

In merito alla formazione, il 13 dicembre 2016, si è partecipato a un corso di formazione tenuto dal Prof. Famiani dell'Università di Perugia, in collaborazione con l'Università di Palermo. Il corso aveva ad oggetto la potatura dell'olivo a vaso policonico. Tale forma di allevamento è in fase di realizzazione nel dispositivo Biolea, così come previsto in sede di progettazione e riguarderà il 50% delle piante. Il corso ha riguardato nello specifico la potatura di piante di 1, 2 e tre anni consentendo, pertanto di acquisire gli strumenti utili per raggiungere nel tempo la forma di allevamento desiderata.



Infine, nell'ambito del progetto Biotools, il responsabile delle azioni di divulgazione, Dott. Corrado Ciaccia, ha realizzato un filmato riguardante la gestione in biologico di agrumeti e oliveti siciliani inserendo, tra gli altri, alcuni frame tratti dal dispositivo Biolea.

Itinerari tecnici e valutazione della fattibilità per la conversione di allevamenti di bovini da latte - VaLatteBio

Progetto: Itinerari tecnici e valutazione della fattibilità per la conversione di allevamenti di bovini da latte
- VaLatteBio

Coordinatore: Giacomo Pirlo

Data di avvio del progetto: 17 dicembre 2014

MONITORAGGIO DELL'ATTIVITA' DI RICERCA

Work Package	Task	Grado di realizzazione Task (%)	Grado di realizzazione WP (%)
WP1 - Coordinamento	Coordinamento	<u>70</u>	<u>70</u>
WP2 - Analisi tecnica	Analisi tecnica	<u>80</u>	<u>60</u>
WP3 - Analisi economica	Analisi economica	<u>80</u>	<u>70</u>
WP4 - Sperimentazione riguardante l'impiego dell'insilato di medica	Sperimentazione riguardante l'impiego dell'insilato di medica	<u>70</u>	<u>60</u>
WP 5 - Sperimentazione riguardante il controllo delle infestanti	Sperimentazione riguardante il controllo delle infestanti	<u>90</u>	<u>80</u>

WP 1 - Coordinamento

Il coordinamento ha continuato il monitoraggio delle attività affidate ai ricercatori; verificando la presenza di difficoltà e cercando di intervenire per eliminare gli ostacoli.

Anche nel 2° semestre del 2016 è stato elevato l'impegno per la comunicazione, utilizzando i vari sistemi a disposizione, quali in particolare incontri con allevatori e tecnici e conferenze.

Riunioni di coordinamento

1. Nel corso del secondo semestre del 2016 non si sono tenute riunioni di coordinamento con i partecipanti al progetto e i contatti sono stati mantenuti attraverso incontri separati o per via telematica.
2. Il Coordinatore ha partecipato al seminario "Livestock Water Footprint" tenutosi alla FAO dal 12 al 14 luglio.
3. Il 20 luglio si è tenuto un incontro con i ricercatori del CREA e dell'Università della Basilicata sugli allevamenti biologici nel Meridione d'Italia.
4. Il giorno 29 settembre il progetto VaLatte Bio è stato presentato ai vertici del CREA e si è tenuta un incontro con i ricercatori del CREA impegnati nei progetti biologici zootecnici.
5. Il 7 ottobre il Coordinatore ha partecipato alla presentazione del programma di sviluppo della produzione biologica della Cooperativa COMAZOO di Montichiari.
6. Il giorno 16 ottobre il Coordinatore ha partecipato alla riunione del gruppo di lavoro sulla produzione di latte biologico, organizzato dalla Regione Lombardia.

7. Il 7 dicembre il Coordinatore ha preso parte al brockage event tenutosi a Bruxelles per il lancio del bando dei progetti CORE ORGANIC.

8. Il Coordinatore e il Prof. Paolo Bani dell'Università del Sacro Cuore di Piacenza hanno presentato il progetto VaLatteBio in occasione dell'incontro "La ricerca del CREA per l'agricoltura biologica" organizzato dal MiPAAF e dal CREA il 9 settembre al Salone Internazionale del Biologico e del Naturale (SANA) di Bologna.

In tale occasione sono stati presentati gli obiettivi principali e secondari e i primissimi risultati.

9. In occasione della 71^a edizione della Fiera internazionale del bovino da latte di Cremona, il 26 ottobre 2017, il CREA in collaborazione con CremonaFiere ha organizzato il convegno "La conversione aziendale da convenzionale a BIO: il latte e produzione casearia biologica".

Le presentazioni sono state:

- Problemi ed opportunità della conversione dalla produzione convenzionale a quella biologica – Giacomo Pirlo CREA
- Controllo delle infestanti del mais in agricoltura biologica – Luciano Pecetti CREA
- Alla zootecnia biologica da latte mancano proteine per l'alimentazione animale: le leguminose foraggere possono essere la soluzione? – Paolo Bani Università Cattolica del Sacro Cuore
- La redditività del bovino da latte biologico in alcune aziende lombarde: preliminari risultati e simulazioni – Simone Severini Università degli Studi della Tuscia
- Il Mercato Biologico – Gianpiero Calzolari Granarolo

Ha presieduto il convegno Roberta Cafiero del MiPAAF.

10. Il giorno 22 novembre, presso la sede della Coldiretti Bergamo, il Dott. Pirlo e la Dott.ssa Susanna Lolli hanno presentato gli obiettivi ed i primi risultati del progetto VaLatteBio.

11. Il 30 novembre è stato inviato l'abstract della relazione "Obstacles and solutions for the organic milk production in Italy" (autori Pirlo, Bani, Pecetti, Severini) al comitato scientifico della 5[°] Conferenza scientifica dell'ISOFAR, che si terrà a Nuova Deli dal 9 all'11 novembre 2017.

WP 2 - Analisi tecnica

Il progetto prevede l'esecuzione di un'analisi tecnica di 6 allevamenti che da alcuni anni producono latte biologico e di altrettanti allevamenti convenzionali. Gli allevamenti si caratterizzeranno, pur con le rispettive differenze, per un'elevata produttività, una numerosità medio-alta, per un buon livello tecnico dei ricoveri e delle attrezzature e per essere basati prevalentemente sulla produzione di silomais, quale base foraggera.

L'analisi tecnica consiste nell'esame delle caratteristiche strutturali delle aziende (immobili, superfici), delle produzioni vegetali, della composizione e caratteristiche della mandria e della produttività. Vengono inoltre esaminate le soluzioni della gestione adottate, in termini di pratiche di allevamento, cure veterinarie e alimentazione. Gli obiettivi dell'analisi tecnica sono:

- a. dettagliare gli itinerari tecnici che devono essere seguiti per la conversione a regime biologico di un allevamento di bovine da latte in ambiente di pianura;
- b. esplicitare e quantificare i benefici di carattere ambientale della produzione di latte biologico in confronto all'allevamento convenzionale.

In questi mesi sono state svolte le seguenti attività.

12. Sono stati raccolti tutti i dati di carattere tecnico ed economico delle aziende in esame. Tutte le aziende sono state visitate almeno una volta, per la raccolta e la verifica dei dati.

13. È stata completata la scheda di rilevamento dei dati, per la stima dell'impatto ambientale degli allevamenti da latte in regime biologico.
14. È stato predisposto il modello di calcolo degli impatti ambientali. Detto modello è uno sviluppo del modello LatteGHG (Pirlo e Carè, 2013), in cui sono stati inseriti i moduli per la stima del sequestro del carbonio, dell'acidificazione e dell'eutrofizzazione.
15. L'analisi preliminare sui benefici ambientali derivanti dall'adozione del sistema biologico è stata presentata al meeting dell'EAAP tenutosi a Belfast dal 29 agosto al 2 settembre 2016.
16. I dati sono in fase di elaborazione.
17. L'analisi sarà presentata alla 5^a Conferenza scientifica dell'ISO FAR, che si terrà a Nuova Deli dal 9 all'11 novembre 2017. La presentazione, inviata il 30 novembre, ha il titolo "*Review on environmental benefits of organic milk production*" e gli autori sono Giacomo Pirlo e Susanna Lolli del CREA.

WP3 - Analisi economica

L'analisi economica prevista dal progetto è incentrata sui dati tecnici ed economici raccolti nelle aziende di bovine da latte convenzionali e biologiche scelte. La metodologia seguita si basa sul confronto dei risultati economici pre e post conversione.

L'analisi economica è fatta a cura dell'UO CREA-FLC, in collaborazione con il Dipartimento di scienze e tecnologie per l'Agricoltura, le Foreste, la Natura e l'Energia dell'Università degli Studi della Tuscia (Viterbo), con il quale è stata stipulata un'apposita convenzione.

L'analisi ha per oggetto la convenienza economica della produzione di allevamenti di bovine da latte specializzati e della conversione da convenzionale a biologico in Va padana (Lombardia). In particolare lo studio intende:

- A. Esprimere un giudizio sulla redditività dell'allevamento biologico da latte nelle condizioni attuali;
- B. Valutare le ricadute in termini di risultati economici derivanti dalla conversione dell'allevamento dalla descrizione degli itinerari tecnici di conversione identificati dagli altri membri del gruppo di lavoro;
- C. Indicare gli elementi che più condizionano le ricadute negative sui risultati economici causate dalla conversione.

Rispetto a questi ultimi, s'intende eseguire simulazioni sui possibili effetti di modifiche dei livelli di prezzo del latte, dei concentrati e dei pagamenti agro-climatico-ambientali (PSR).

Un'altra finalità è di fornire materiale informativo, approcci metodologici e dati di natura tecnica ed economica che possono aiutare imprenditori e tecnici a compiere simili valutazioni al di fuori delle realtà aziendali considerate e anche oltre la durata del progetto.

Seguendo dei criteri definiti nella convenzione CREA – DAFNE, nella primavera del 2015, sono state identificate delle realtà aziendali che fungono da casi studio.

Inoltre è stata definita la metodologia di studio che si basa sull'analisi del conto economico delle aziende:

- nella situazione economica attuale
- mediante simulazioni atte a descrivere la situazione nella fase di conversione
- analisi di sensitività sui parametri più rilevanti nel determinare i risultati economici tra cui prezzo del latte, prezzo dei concentrati acquistati e pagamenti agro-climatico-ambientali.

Ciò sarà effettuato ricostruendo i bilanci economici che descrivono le condizioni di produzione attuali e nella condizione di conversione simulata (i.e. diversi livelli di uso dei fattori e di produzione). Gli indicatori di base saranno il reddito netto, il reddito da lavoro e la redditività degli investimenti aziendali (ROI). L'analisi degli effetti della fase di conversione sarà effettuata mediante il confronto di questi indicatori nelle condizioni attuali e quelle simulate di conversione.

18. Nel corso del 2° semestre del 2016 è stata completata l'analisi economica, che è stata oggetto della tesi di laurea della Dott.ssa Beatrice Di Renzo "La redditività dell'allevamento bovino da latte biologico in Lombardia".

WP 4 - Sperimentazione riguardante l'impiego dell'insilato di medica

L'attività è svolta in collaborazione con l'Istituto di Zootecnia dell'Università Cattolica del Sacro Cuore. Sulla base delle osservazioni aziendali condotte nei precedenti periodi si è ritenuto interessante dal punto di vista zootecnico, ambientale ed economico verificare la possibilità di impiegare razioni con un'elevata quota di medica insilata, ma con un livello proteico per quanto possibile contenuto. Questo permetterebbe, infatti, di ridurre le escrezioni azotate con le deiezioni, strettamente correlate alla quantità di proteine ingerite dall'animale e contribuire a diminuire l'acquisto di alimenti ad alto titolo proteico, notoriamente costosi e, se biologici, non sempre agevolmente reperibili sul mercato.

19. Nel corso del 2° semestre 2016 si è proceduto a un'attività di verifica della disponibilità di fonti proteiche a ridotta degradabilità ruminale, disponibili localmente nell'area limitrofa alla provincia di Cremona dove ha sede l'azienda zootecnica biologica che potrebbe impiegarli e utilizzabili in regime biologico.

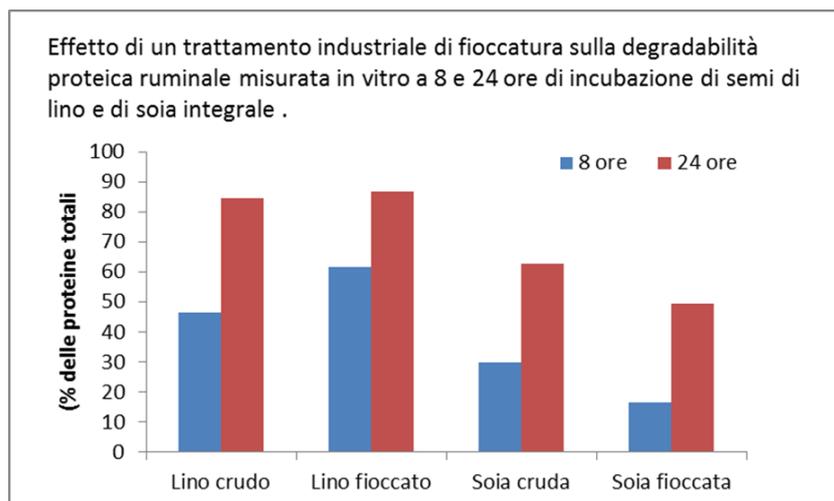
20. Si è operato su aziende:

- che commercializzano materie prime per alimentazione zootecnica, con dimensioni aziendali tali da consentire la disponibilità di moderni impianti per il trattamento tecnologico delle granelle e potenzialmente interessate al mercato delle materie prime alimentari biologiche;
- che operano nel settore dei trattamenti tecnologici effettuati a livello aziendali e dotate di unità mobili di fiocatura.

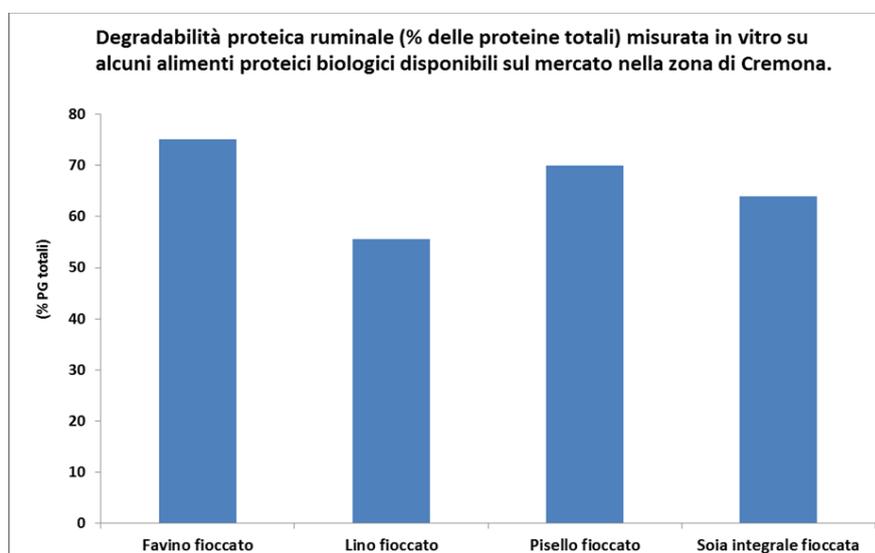
21. Da tutte e due le tipologie di aziende sono stati reperiti alcuni campioni di granelle o pannelli proteici che avevano subito dei trattamenti tecnologici, campionando i prodotti sia prima che dopo il trattamento.

22. I prodotti sono stati sottoposti alla misurazione della degradabilità ruminale delle proteine misurata mediante tecnica *in vitro*.

23. I risultati (fig. 1 e 2) indicano come i trattamenti routinariamente impiegati a livello industriale e anche con sistemi mobili direttamente in azienda non inducano una diminuzione della degradabilità proteica. Esistono tuttavia differenze di rilievo tra i diversi alimenti e in particolare il pannello di soia risulta essere un ottimo alimento, che può rappresentare una fonte importante di proteine bypass in grado di compensare l'elevata degradabilità proteica della medica insilata. Non è stato possibile verificare le potenzialità di un'altra strumentazione che appare molto interessante e in grado di effettuare una tostatura delle granelle a livello aziendale per la momentanea mancata disponibilità di tale attrezzatura, prodotta da una ditta italiana ma destinata prevalentemente alla esportazione. Si è programmato di effettuare questi controlli a inizio del 2017, se la ditta produttrice confermerà, come preannunciato, il proprio interesse e disponibilità a collaborare.



24. Fig. 1 – Degradabilità proteica ruminale (% delle proteine totali) misurata in vitro su alcuni alimenti proteici biologici disponibili sul mercato nella zona di Cremona.



25. Fig. 2 – Degradabilità proteica ruminale misurata in vitro su alcuni alimenti proteici biologici disponibili sul mercato nella zona di Cremona (dati espressi in % delle proteine totali).

WP 5. Sperimentazione riguardante il controllo delle infestanti

26. Nel corso del secondo semestre 2016 è proseguita l'attività sperimentale avviata presso l'Azienda Tre Cascine di Lodi. Due mesi dopo l'inizio dell'emergenza del mais è stato eseguito un secondo conteggio delle piante emerse. Sono state contate le piante su 4 distinte porzioni di fila lunghe 2 m ciascuna, nelle file centrali della parcella (solitamente quarta e quinta, o terza e quarta fila): i valori rilevati sono poi stati mediati per parcella e riportati come numero di piante emerse per metro lineare. Contestualmente è stata anche rilevata l'altezza naturale (dalla base del culmo al punto più alto dell'apparato fogliare, senza distendere alcuna foglia verso l'alto) di due piante casuali per parcella, i cui valori sono poi stati mediati.

27. È stato inoltre eseguito un secondo rilievo della presenza di infestanti graminacee e dicotiledoni su tutte le parcelle di prova. In ogni parcella sono state prelevate tutte le piante infestanti presenti

in due quadrati di 50 × 50 cm posizionati casualmente ciascuno in una interfila di mais (solitamente tra le file più centrali della parcella). I materiali prelevati sono stati quindi suddivisi in graminacee e dicotiledoni, essiccati in stufa per 4 giorni a 60° e pesati per la stima della biomassa di malerbe espressa in kg/ha di sostanza secca.

28. A maturazione fisiologica del mais, tutte le pannocchie presenti in ciascuna parcella sono state raccolte manualmente, essiccate in stufa e sgranate meccanicamente, per poi pesare la produzione di granella secca che è stata quindi espressa in kg/ha.
29. I dati raccolti sono stati sottoposti ad analisi statistica mediante analisi della varianza, che ha confrontato le tesi sperimentali per il numero ed altezza delle piante di mais emerse e per la presenza di infestanti a un mese e a due mesi dall'inizio dell'emergenza del mais, e per la produzione di granella di mais. I risultati, qui di seguito riassunti, sono stati presentati nel corso del seminario di presentazione del progetto VaLatteBio organizzato nell'ambito della Fiera Internazionale di Cremona il 26 ottobre.

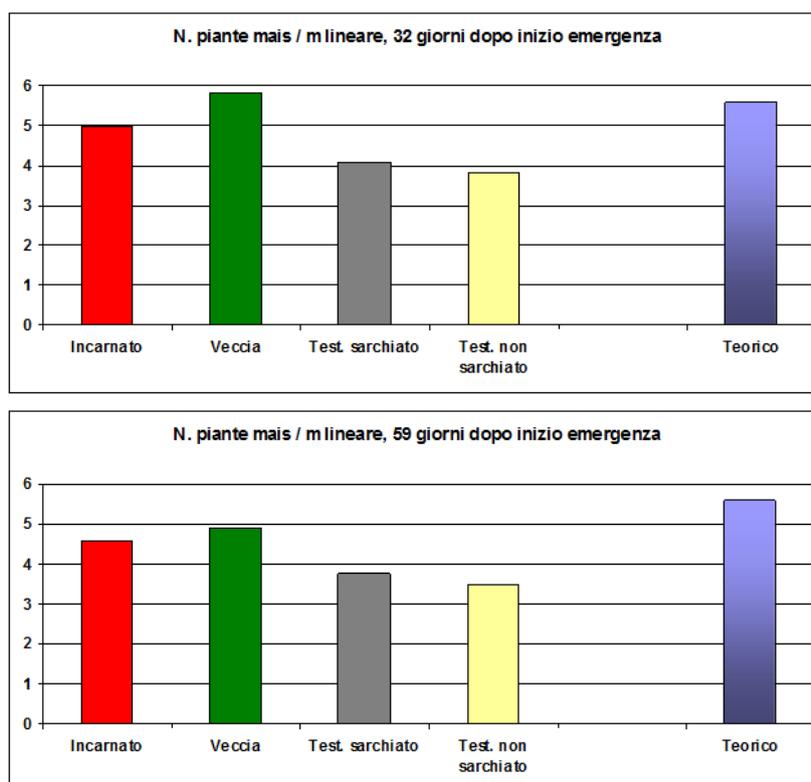


Figura 1

30. Come si osserva in Fig. 1, il numero di piante di mais presenti ad un mese e a due mesi dall'inizio dell'emergenza nelle parcelle con le *cover crops* rullate (trifoglio incarnato e veccia vellutata) era soddisfacente, essendo appena inferiore al numero teorico calcolato sulla base della densità di semina (8 semi/m² con file distanti 70 cm) e leggermente superiore al numero rilevato nelle tesi di controllo (mais seminato su terreno vangato ed erpicato, successivamente sottoposto o meno a sarchiatura tra le file per il controllo delle infestanti).

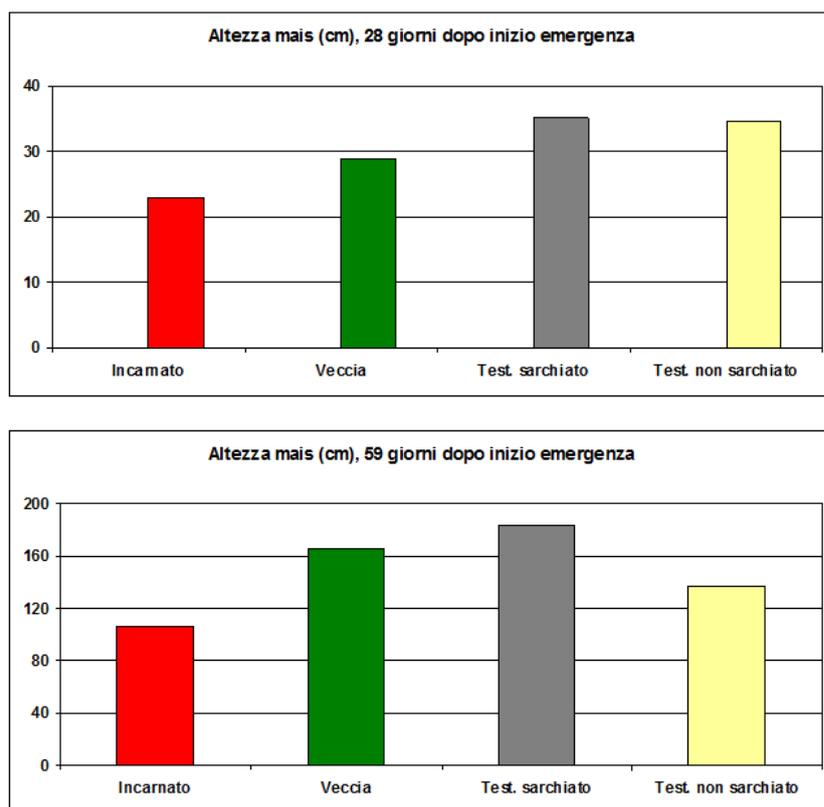


Figura 2

31. Dalla Fig. 2 emerge però chiaramente come lo sviluppo delle piante di mais (espresso come altezza media delle stesse) nelle parcelle con *cover crops* fosse più ridotto rispetto a quello dei testimoni già ad un mese dall'emergenza: il mais seminato sul trifoglio incarnato, in particolare, mostrava un'altezza minore anche rispetto al mais seminato sulla veccia vellutata. A due mesi dall'emergenza, il mais sulla veccia aveva un'altezza leggermente inferiore (ma non significativa statisticamente) rispetto a quello nel testimone sarchiato, mentre il mais sull'incarnato mostrava uno sviluppo sensibilmente limitato. A quella data, anche il mais nel testimone non sarchiato aveva un'altezza considerevolmente ridotta, per effetto della forte competizione esercitata sulla coltura dalle infestanti presenti. In effetti, a due mesi dall'emergenza, il testimone non sarchiato mostrava una impressionante presenza di malerbe, sia graminacee che dicotiledoni (Fig. 3)

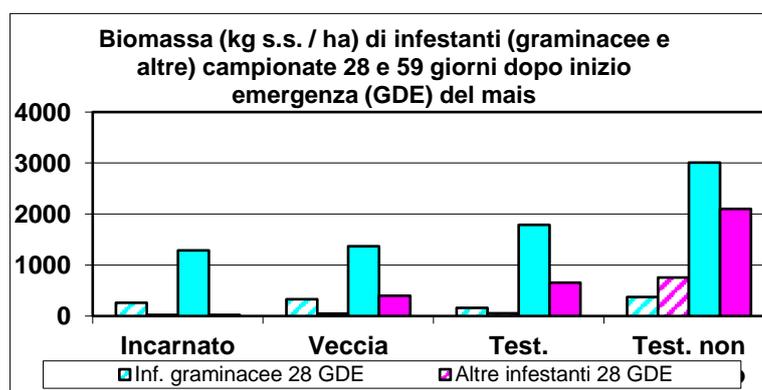


Figura 3

32. Per quanto riguarda le altre tesi, dalla Fig. 3 si può rilevare come il trifoglio incarnato abbia offerto una protezione efficace nei confronti delle infestanti dicotiledoni nei primi due mesi della coltura, mentre la presenza di dicotiledoni nel mais seminato su veccia vellutata era sui livelli di quella presente nel testimone sarchiato. Minore efficacia hanno invece manifestato le *cover crops* e la sarchiatura meccanica sul contenimento delle infestanti graminacee. C'è da sottolineare,

comunque, che il campo di prova mostrava un'eccezionale presenza di sorghetta (*Sorghum halepense*) che, da sola, rappresentava la quasi totalità di infestanti graminacee presenti, e il cui vigore e difficile contenimento sono ben noti.

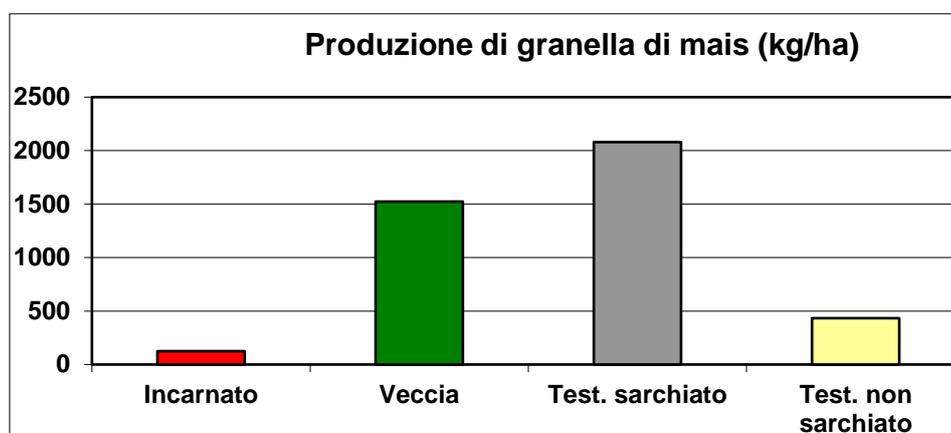


Figura 4

33. Dai dati produttivi di granella di mais riportati in Fig. 4 si evince che anche il testimone sarchiato ha avuto una produzione molto scarsa, di poco superiore a 2 t/ha. A parziale giustificazione di questo risultato, oltre alla già citata enorme competizione da parte della sorghetta, c'è da sottolineare come la prova sia stata condotta in condizioni di input estremamente ridotti che non hanno favorito in alcun modo lo sviluppo della coltura. La prova non ha ricevuto alcun apporto fertilizzante prima della semina delle *cover crops* o prima della semina del mais, e durante la coltura del mais sono state apportate solo due irrigazioni per scorrimento il 7 luglio e il 27 luglio. Lo stesso testimone sarchiato è stato sottoposto ad una sola sarchiatura per il controllo delle infestanti tra le file, invece delle 2 o 3 solitamente effettuate a questo scopo. Ciò premesso, il mais seminato sulla veccia vellutata ha avuto una produzione media di granella pari al 73,2% di quella del testimone sarchiato, mentre il mais seminato sul trifoglio incarnato non ha avuto una produzione degna di rilievo, risultando inferiore anche a quella del testimone non sarchiato (che ha prodotto solo il 20,8% del testimone sarchiato).
34. Al termine della prova, possiamo concludere che l'utilizzo di queste *cover crops* con la tecnica di terminazione mediante rullatura (roller crimping) e la semina su sodo del mais sui residui pacciamanti delle *cover crops* stesse ha dimostrato: i) un'emergenza di piante di mais comparabile a quella della semina su terreno lavorato; ii) un contenimento delle infestanti in linea con quello ottenuto mediante sarchiatura meccanica della coltura. D'altro canto, però, il mais seminato sulle *cover crops*, e marcatamente sul trifoglio incarnato, hanno avuto delle difficoltà di sviluppo rispetto a quello seminato dopo lavorazione, con ripercussioni negative sulla produzione della coltura. Oltre alle criticità generali della prova sopra indicate in termini di input apportati, ciò ci ha indotto a riflettere su possibili criticità specifiche derivanti dalle specie e/o dalla tecnica adottate. Dato il comportamento rilevato, è possibile ipotizzare un effetto negativo sullo sviluppo radicale del mais oppure sulla effettiva disponibilità idrica per la coltura. Esperienze future nell'ambito del controllo delle infestanti del mais mediante colture di servizio agro-ecologico potranno contribuire a far luce su eventuali aspetti migliorabili della tecnica.

**Foraggi, Mangimi, Breeding e
Biodiversità in Sistemi Zootecnici
Biologici - ZOOBIO2SYSTEMS**

Progetto: Foraggi, Mangimi, Breeding e Biodiversità in Sistemi Zootecnici Biologici - ZOOBIO2SYSTEMS

Coordinatore: DELLA CASA GIACINTO

Data di avvio del progetto: 17 dicembre 2014

MONITORAGGIO DELL'ATTIVITA' DI RICERCA

Work Package	Task	Grado di realizzazione Task (%)	Grado di realizzazione WP (%)
WP1 - Miglioramento genetico delle leguminose proteiche.	1.1	<u>50%</u>	<u>50%</u>
WP2 - Sistemi multifunzionali per la suinicoltura biologica.	2.1 azienda di grandi dimensioni autosufficiente per la produzione di alimenti per i suini bio	<u>70%</u>	<u>65%</u>
	2.2 comunità rurale	<u>60%</u>	
WP3 - 3 Incentivazione all'auto approvvigionamento foraggero delle aziende e delle piccole filiere avicole	3.1 autoproduzione foraggera	<u>70%</u>	<u>70%</u>
	3.2 - promozione di una piccola filiera locale	<u>70%</u>	
WP 4 Modelli di filiera colture proteaginose – mangimifici		<u>85%</u>	<u>85%</u>

PARTE DESCRITTIVA

1. Sintesi delle attività svolte per WP

(eventualmente corredata da grafici, tabelle, foto, ecc.)

STATO DI AVANZAMENTO A CONCLUSIONE DEL QUARTO SEMESTRE

WP 1. Miglioramento genetico delle leguminose proteiche.

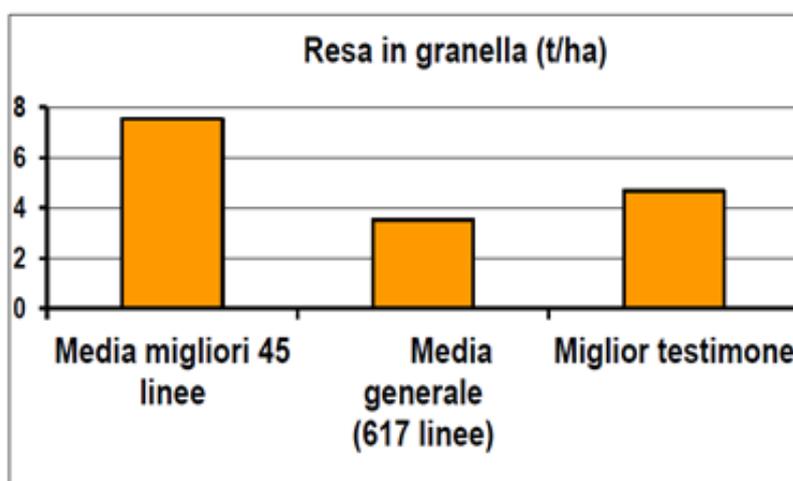
Sono stati analizzati i dati della prova di valutazione delle linee e miscugli di pisello proteico condotta presso l'Azienda Tre Cascine di Lodi. Oltre ad identificare i materiali più promettenti dal punto di vista produttivo ai fini selettivi, la prova intendeva anche rispondere ad alcuni quesiti scientifici sulle procedure più opportune di selezione del pisello, ovvero: i) è più utile un approccio 'convenzionale' di selezione basato sul single-seed descent (SSD), o un approccio basato sulla 'selezione evolutiva' del germoplasma (nel nostro caso, in condizioni di basse temperature invernali nell'ambiente padano)?; ii) è meglio basare la selezione su linee pure, su miscugli di linee pure (con quale livello di complessità del miscuglio), o su miscugli 'evolutivi'?

In un'annata non particolarmente favorevole per la produzione di granella di pisello (primavera estremamente piovosa e fresca, con severi attacchi fungini, forte infestazione di malerbe e severo allettamento; danni da predazione di piccioni alla maturazione del seme), una dozzina di accessioni si

sono messe in evidenza per una produzione che superava la media di campo dal 31,5% al 95,1%. Di queste 12 accessioni, due erano linee derivanti da SSD e selezionate preliminarmente per la loro resa in granella, sette erano linee derivanti da selezione evolutiva e selezionate sia per resa in granella che per un indice di selezione ottenuto combinando le preferenze espresse dai breeder e dagli agricoltori in un approccio di selezione partecipativa, tre erano miscugli 'meccanici' di 6 linee derivanti da selezione evolutiva (miscugli a complessità minore), ed una era un miscuglio 'meccanico' con 12 linee di linee derivanti da selezione evolutiva (miscuglio a complessità maggiore).

Le migliori linee da selezione evolutiva hanno avuto una resa media di 1427,6 kg/ha di granella, leggermente superiore a quella prodotta mediamente dalle tre migliori linee da single-seed descent (1366,8 kg/ha) e dai miscugli 'meccanici' a 6 componenti delle migliori linee da selezione evolutiva (1274,0 kg/ha). Questi ultimi si sono dimostrati più produttivi dei corrispondenti miscugli a 12 componenti (971,6 kg/ha) e dei miscugli evolutivi (707,3 kg/ha). Si è osservato peraltro un progresso produttivo dei nuovi materiali rispetto alle tre varietà parentali degli incroci da cui il nuovo germoplasma è derivato (512,6 kg/ha in media) e ad alcune recenti varietà commerciali, la cui migliore ha prodotto 864,1 kg/ha. Nell'autunno 2016 si è provveduto alla semina in pieno campo di quattro miscugli evolutivi di pisello ottenuti dopo cicli ripetuti di selezione naturale (in condizioni di basse temperature invernali), raccolta e risemina dei materiali sopravvissuti. Scopo della semina è la moltiplicazione del seme dei quattro miscugli evolutivi, al fine di ottenerne un quantitativo sufficiente per la distribuzione e la successiva semina presso un ristretto numero di agricoltori che hanno espresso interesse a portare avanti autonomamente nelle proprie aziende la valutazione e ulteriore selezione dei miscugli stessi.

Nel corso del secondo semestre 2016 è stata portata a termine la valutazione di 45 linee sperimentali di soia preliminarmente selezionate sulla base della produzione di granella (considerando anche la loro epoca di fioritura e la tolleranza all'allettamento) a partire dall'ampia collezione di linee valutate nell'ambito del progetto nel corso del 2015. Nel grafico seguente sono riportati i dati produttivi delle 45 linee nel 2015, rispetto alla media generale della prova (comprendente oltre 600 linee) e alla migliore varietà commerciale di riferimento (testimone).



Nel 2016 le 45 linee (insieme con 4 varietà commerciali di riferimento) sono state seminate in parcelle di 1,5 x 3 m (secondo un lattice square) presso il campo sperimentale di CREA-FLC. Come già riferito nella precedente relazione semestrale del progetto, analoga prova condotta presso l'Azienda Tre Cascine era stata abbandonata a causa delle fallanze causate dagli attacchi di piccioni selvatici all'emergenza delle plantule di soia. La foto seguente mostra una panoramica della prova di valutazione presso CREA-FLC.



I risultati produttivi hanno evidenziato sette accessioni (tra cui la varietà commerciale Amma) non diverse statisticamente tra di loro e dalla prima in graduatoria, e con resa in granella superiore dal 24,7% all'83,9% rispetto alla media di campo. Tutte le nuove costituzioni facenti parte del gruppo delle linee più produttive hanno mostrato un ciclo precoce, a dimostrazione del fatto che la precocità ha rappresentato un fattore determinante per l'adattamento del germoplasma nell'ambiente di valutazione, anche in virtù di un minore attacco da parte di patogeni fungini dei materiali più precoci rispetto a quelli più tardivi.

Il 30 settembre 2016 la prova è stata visitata da un gruppo di agricoltori (identificati e contattati da AIAB), i quali hanno espresso il loro giudizio visivo sui materiali in valutazione ed hanno compilato un questionario (predisposto dai ricercatori di CREA-FLC) sui caratteri da loro considerati prioritari per la selezione di soia adatta alla coltivazione biologica. I risultati del questionario verranno successivamente utilizzati per la definizione di indici di selezione basati sulle indicazioni degli agricoltori, in analogia con quanto già realizzato per la selezione del pisello. È stato interessante rilevare come le prime due linee in graduatoria per la resa in granella erano anche comprese nel gruppo delle 10 linee con punteggio medio più alto ($\geq 6,3$ in una scala da 1=min a 9=max) attribuito visivamente dagli agricoltori.

Contestualmente alla prova parcellare delle linee preliminarmente selezionate, sono state seminate ed allevate oltre 3700 piante in generazione F5 appartenenti a 226 famiglie derivanti da 15 incroci ottenuti secondo uno schema fattoriale, con lo scopo di raccogliere e portare alla generazione successiva mediante il metodo del single-seed descent oltre 2100 linee (obiettivo prefissato: 144 linee per incrocio). In aggiunta sono state seminate ed allevate circa 500 piante F5 derivanti ad un diverso set di incroci ed appartenenti a famiglie che si erano segnalate per un'interessante produzione nella valutazione condotta nel 2015, con lo scopo di raccogliere e portare alla generazione successiva un ulteriore gruppo di circa 100 linee. Le oltre 2200 linee F6 così raccolte costituiranno la base genetica del futuro lavoro di miglioramento genetico, che potrà prevedere anche metodi innovativi di selezione quale la selezione assistita mediante marcatori molecolari.

Per quanto riguarda il lupino bianco, nel corso del 2016 è stata condotta la moltiplicazione in pieno campo sotto isolatori di rete, per evitare impollinazioni indesiderate da parte di insetti pronubi (vedi foto seguente), di alcune centinaia di linee F4 derivanti da 16 incroci tra le migliori varietà a seme dolce e i migliori ecotipi identificati da un'ampia collezione di risorse genetiche mondiali.



I semi F5 raccolti nell'estate 2016 sono stati quindi sottoposti ad esame ottico mediante luce UV al fine di identificare quelli dolci (ovvero con livelli di alcaloidi quizolinidinici amari – potenzialmente nocivi sia per l'alimentazione zootecnica che per quella umana – nei limiti di legge previsti per questi composti) da promuovere alla successiva generazione di selezione. Poiché, però, il metodo UV consente di separare solo i contenuti estremi di alcaloidi, è stata avviata una specifica indagine spettrofotometrica per identificare le linee con contenuto accettabile di alcaloidi e scartare quelle che, pur non mostrando valori estremamente alti per questi composti, superano comunque i limiti imposti. L'esame spettrofotometrico, tuttora in corso, è condotto su semi integri, ed essendo non distruttivo consente di utilizzare lo stesso seme esaminato (qualora sia risultato 'dolce') per la successiva semina di una linea da promuovere alla generazione F6. L'obiettivo è di ottenere almeno circa 80 linee a seme dolce da ognuno dei 16 incroci per la successiva valutazione e selezione, anche con metodi innovativi quale la selezione assistita mediante marcatori molecolari.

Infine, nel 2016 è proseguita la moltiplicazione in isolatore di una linea di lupino bianco (codificata come '7-50') derivante da pregresso lavoro di selezione ed interessante per una possibile iscrizione varietale.

WP 2 Sistemi multifunzionali per la suinicoltura biologica.

AZIONE 1

Individuazione di un'azienda di grandi dimensioni autosufficiente per la produzione di alimenti per i suini bio.

Nella seconda parte dell'anno 2016 (quarto semestre, Luglio – Dicembre 2016) l'azienda ha seguito lo schema concordato di utilizzazione dei pascoli per l'ingrasso dei suini.

Epoca di pascolo	Specie
MAGGIO - GIUGNO	Frumento tenero/Favino
AGOSTO – SETTEMBRE	Vigna Sinensis /Miglio

Agli animali viene data la possibilità di pascolare tutto il giorno e, per stimolare il più possibile questa attività, vengono nutriti solo al loro rientro in stalla nel pomeriggio.

Il mangime viene fornito in misura del 3% del peso vivo, ma in presenza di pascolo questa quantità viene ridotta anche del 40%. L'azienda è organizzata per pesare singolarmente ogni capo e l'operazione viene eseguita ogni volta che viene aperto un nuovo pascolo, in modo da poter calcolare esattamente l'incremento di peso di ogni capo nel periodo in esame.

Dopo il periodo di tarda primavera, inizio estate su pascoli di miscele cereale / leguminosa (orzo/ pisello e frumento tenero / favino) si pensava di dover saltare il mese di Luglio per mancanza di pascolo disponibile, in realtà il trifoglio alessandrino, dopo la notevole produzione primaverile, ha ricacciato abbondantemente consentendo agli animali un secondo passaggio.



Pascolo di trifoglio alessandrino a Luglio 2016

Gli animali hanno avuto a disposizione circa 420 grammi di sostanza secca per metro quadro con un contenuto di proteina del 16%. In 25 giorni, nonostante la riduzione del mangime, gli animali sono cresciuti oltre 500 grammi/capo/die.



Pascolo di vigna, miglio e sorgo sudanese in Agosto.

La miscela vigna, miglio e sorgo sudanese ha dato una notevole produzione di biomassa, quasi un kg di sostanza secca per metro quadro con una percentuale di proteina del 10%, gli animali in Agosto hanno pascolato sulla miscela di piante C4 per 23 giorni. La miscela, inizialmente ricca di parti morbide e umide è diventata rapidamente meno appetibile. Una parte dell'appezzamento è stato falciato per provare l'appetibilità dei ricacci, con scarso successo.

Alla fine di Agosto gli animali sono stati spostati in una zona non coltivata con arbusti e alberi per permettere le lavorazioni dei terreni.



Campo di trifoglio sotterraneo Ottobre.



Campo di medica traseminata con trifoglio bianco Ottobre.

Durante l'anno sia il trifoglio sotterraneo che la medica tra seminata con trifoglio bianco sono stati falciati e seccati per stimolare l'accestimento, il risultato in Ottobre sembrava promettente.



Campo di trifoglio alessandrino Ottobre.

La nuova catena di foraggiamento sarà basata in particolare sulle leguminose perenni, la medica e il trifoglio sotterraneo, che sono stati seminati l'anno scorso dovranno produrre per qualche anno pascoli abbondanti per i suini. Si è inoltre deciso di ampliare la superficie a trifoglio alessandrino, viste le sue produzioni abbondanti. Verrà seminata in primavera una miscela di cereale / leguminosa (orzo / pisello da foraggio) e per il periodo estivo l'intenzione è provare una pianta C4, probabilmente un mais da foraggio.

Catena di foraggiamento per l'anno 2017

Epoca di pascolo	Specie
Marzo	Trifoglio sotterraneo
Aprile	Medica e trifoglio bianco
Maggio	Trifoglio alessandrino
Giugno	Orzo / pisello da foraggio
Luglio	Trifoglio alessandrino
Agosto	Mais da foraggio
Settembre - Ottobre	Trifoglio alessandrino

Questo schema è indicativo, come sappiamo l'andamento stagionale e le precipitazioni determineranno i tempi di questo lavoro.

Ogni mese vengono prelevati campioni di vegetazione e presi i campioni di grasso sottocutaneo e muscolo dagli animali macellati per le analisi.

Miglioramento dei terreni.

All'inizio del 2016 l'azienda ha espresso il desiderio di migliorare la fertilità dei terreni dei pascoli. La sostanza organica dei vari campi, da analisi, si attesta su una media del 2%, ma questo dato riesce solo parzialmente ad esprimere la situazione del terreno per cui è stata scelta la tecnica cromatografica come indagine qualitativa che rappresenta contemporaneamente le tre fondamentali costituenti della fertilità di un terreno: la quota minerale, la presenza di microrganismi e di materia organica.

Lo scorso semestre avevamo fatto una serie di campionature e analisi cromatografiche dei terreni in cui avevamo cominciato a lavorare, questo autunno abbiamo rifatto le analisi per verificare l'andamento temporale e la variabilità stagionale dell'interazione tra le tre componenti della fertilità dei terreni. Il lavoro, ancora in fase preliminare, sta cominciando a fornire le prime indicazioni sulla gestione del suolo.

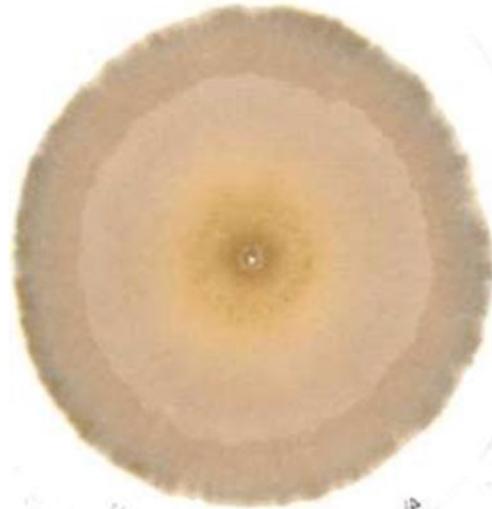
Questo lavoro fa parte della fase di miglioramento dei pascoli, la prima è appunto la turnazione di essenze foraggere e di animali per aumentare la biomassa e la sostanza organica nei terreni, la seconda parte, intrapresa anche a seguito dell'esito delle cromatografie, è l'aumento della presenza di microrganismi nel terreno.

Alla fine dell'estate si è proceduto alla produzione di un moltiplicatore di microrganismi che durante le semine è stato irrorato sui campi in forma di fermentato liquido aerobico.

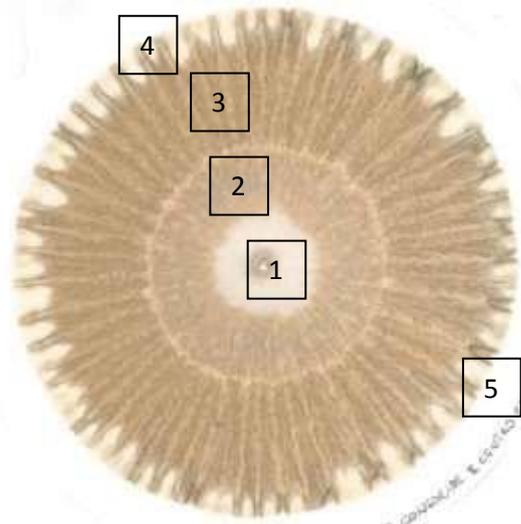
Con i prossimi raccolti e le prossime indagini vedremo l'effetto di questo lavoro.



1. Bianco (analisi senza campione).



2. Cromatografia di un terreno argilloso intensamente lavorato



3. Cromatografia di un terreno ricco di vita microbica e sostanza organica.

Queste cromatografie ci danno modo di presentare alcune caratteristiche di questa tecnica di analisi. Lo scopo principale è osservare la presenza di vita microbica nel terreno e la presenza di sostanza organica, si possono inoltre osservare altre caratteristiche del terreno come la presenza di azoto facilmente disponibile o la compattazione del suolo.

Nella cromatografia si possono notare 5 diverse aree, la zona centrale (1), la zona interna (2), la zona intermedia (3), la zona esterna (4) e la zona periferica (5).

La prima zona è quella centrale, detta anche zona di areazione o ossigenazione, da cui si può capire la gestione del suolo e la sua condizione, una zona scura può essere dovuta ad un eccessivo compattamento da meccanizzazione (cromatografia 2).

Una colorazione bianco cremosa (croma 3) che compenetra perfettamente nella zona successiva è indice di un buon suolo, non compattato, di buona struttura con abbondante sostanza organica e attività microbica.

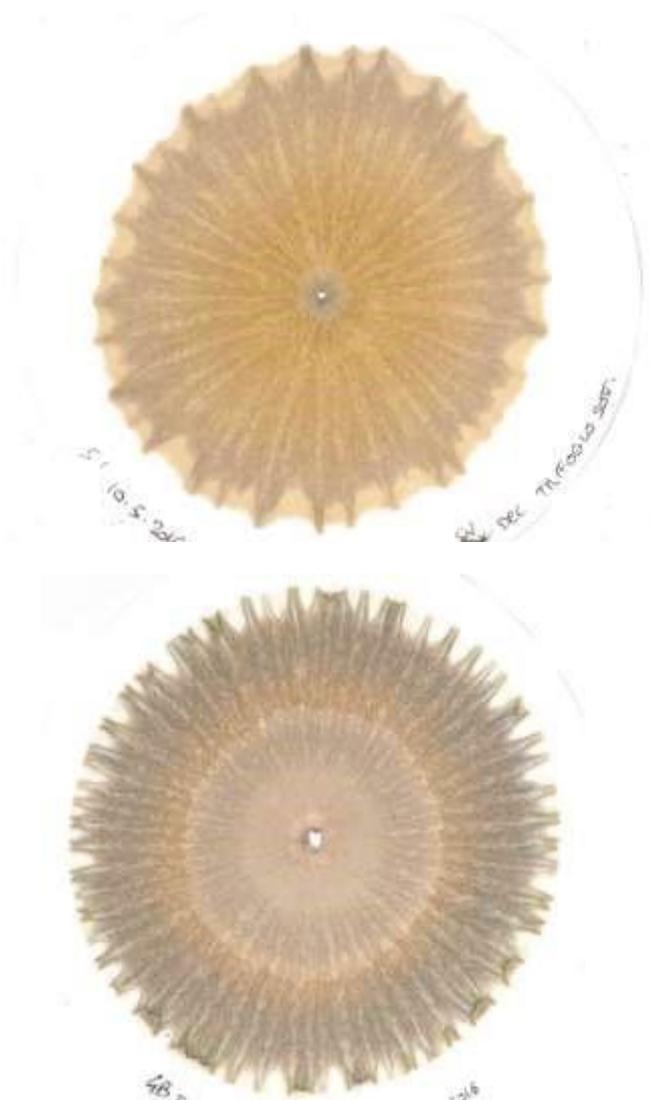
La seconda zona è quella interna, si può chiamare anche zona minerale, perché lì si concentrano le maggiori reazioni con i minerali. Questa zona può essere più o meno integrata con le altre a seconda delle condizioni del terreno. Colorazioni nera, lilla, violetta, o semplicemente non distinguibile dalle altre zone non sono desiderabili e indicano suoli esausti e poco vitali (croma 2), erosi con scarsa sostanza organica. Se invece si integra con la zona centrale e prosegue nella zona intermedia e esterna indica la presenza di sostanza organica e di un buon suolo di buona struttura (croma 3).

La zona intermedia: è il terzo anello, chiamato anche zona proteica o della materia organica, qui si esprimono le reazioni con la materia organica. In assenza di demarcazioni (croma 2) il terreno è mineralizzato e mancante di sostanza organica, la presenza netta della zona intermedia e di una forte integrazione con le altre zone significa presenza di sostanza organica e di vita microbica.

La zona esterna è il quarto e ultimo anello della cromatografia è detta anche zona enzimatica o nutritiva. La zona riguarda la presenza di sostanza organica stabile con tutte le sue componenti, tanto più le forme sono morbide e chiare (croma 3), maggiore è la quantità di sostanza organica, tanto più saranno acute e nere minore sarà la salute del suolo.

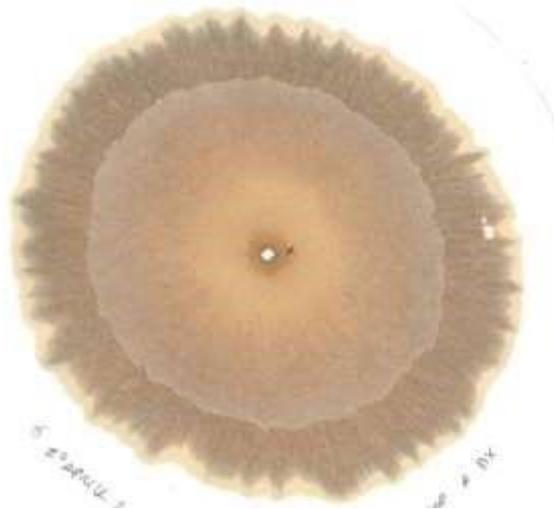
La zona periferica è bianca e serve a prendere la cromatografia e a catalogarla.

Esiste anche uno sviluppo radiale della cromatografia, raggi che partono dal centro e arrivano alla zona esterna, tanto più sono fitti e ramificati (croma 3) tanto più intensa sarà la vita microbica nel terreno.



Cromatografia di un terreno proveniente da una fascia boscata.

Questa coppia di cromatografie proviene da una fascia boscata contigua ai campi coltivati. Il terreno di questa zona è completamente invaso da vegetazione di vario tipo, prevalentemente alberi, ma anche arbusti e rare zone di erbacee. Non è mai stato coltivato e viene lasciato come zona tampone tra il coltivato e il torrente che circonda i campi. Sul suolo vi è, quasi ovunque, una spessa lettiera in decomposizione, la presenza di una intensa attività microbica è espressa dai raggi chiari che dal centro di irradiano alla periferia, questi raggi sconfinano tra le varie zone spesso confondendone i confini. Sui bordi esterni della cromatografia si possono apprezzare delle punte, spesso più scure, indicatrici della presenza di humus nel terreno.



Primavera 2016



Autunno 2016

Cromatografie di suoli provenienti da pascoli di orzo e pisello.

In queste due cromatografie si notano le nette separazioni tra le varie zone, indice di scarsa attività microbica, nel primo campione primaverile (prelevato mesi prima del momento di pascolo dei suini) si nota una totale assenza di attività dei microrganismi, la scarsità di sostanza organica stabile e il segnale di un compattamento del terreno dovuto alle lavorazioni meccaniche espresso da un centro più scuro. Nella seconda cromatografia, effettuata su terreno prelevato alcuni mesi dopo il pascolamento dei suini si possono vedere le tracce di una timida attività dei microrganismi, rappresentate dai raggi presenti negli strati esterni

Azione 2. Modello di progettazione di allevamento diffuso costituito da piccoli allevamenti a livello di comunità rurale.

L'azione 2, come del resto anche la precedente, è intesa come modello progettuale o flusso progettuale la cui trasferibilità dei risultati non sarà data dalle singole azioni o dai dati ottenuti quanto dalla sequenza decisionale e dalle modalità con cui queste vengono prese. Questa azione si prefigge di incentivare produzioni e consumi di prodotti di origine animale biologiche (avicoli e suini) in una comunità rurale, attività reclamizzata e stimolata nel primo anno di lavoro. Le realtà agricole della zona sono interessate a incrementare e a diversificare le produzioni, la filiera di produzione, trasformazione e consumo locale è già disponibile e, sia pur con qualche difficoltà, pronta a utilizzare i prodotti di origine animale. Un limite che si è individuato è la scarsità di risorse economiche per cui ci si è rivolti alle amministrazioni e, vista l'uscita del nuovo programma di sviluppo rurale, agli uffici preposti per individuare delle risorse per la produzione biologica.

Le attività del progetto di divulgazione e supporto all'agricoltura biologica intraprese nello scorso semestre stanno procedendo, con effetti a vari livelli.

Localmente stiamo continuando a fare rete e supportare le richieste delle aziende agricole, le opportunità adesso, con il PSR, non mancano, due aziende hanno fatto notifica e hanno cominciato la conversione al biologico, altre hanno aderito alla misura della formazione attivando corsi e *coaching* su vari temi dell'agricoltura biologica.

Un gruppo di realtà sociali e agricole (due cooperative sociali e una Organizzazione Non Governativa) hanno chiesto supporto per la creazione di un progetto di produzione e vendita di prodotti biologici.

Il nostro supporto alle attività di promozione del Gruppo di Azione Locale ha avuto come esito l'uscita di un bando che finanzia filiere corte comprendente anche l'allevamento semibrado, questo beneficerà una azienda agricola che ha chiesto supporto per la progettazione di un allevamento rurale semi brado di galline ovaiole in biologico (per lo sviluppo del progetto vedere sotto) A livello nazionale abbiamo supportato la grossa cooperativa del nord Italia alla presentazione di un Progetto Integrato di Filiera sul Piano di Sviluppo Rurale regionale e abbiamo contribuito alla stesura di due proposte di progetti pilota e di sviluppo per l'innovazione.

Progettazione in permacultura di un allevamento semibrado con metodo biologico.

L'azienda, con una estensione di 22 ettari, è in una zona di preparco presso un'area montuosa a pochi chilometri dalla pianura padana.

Il proprietario si pone come obiettivo la creazione di un allevamento di circa 500 ovaiole in tre differenti momenti, partendo da un primo nucleo di animali che possa fungere da prova sia per la gestione che per la creazione di un mercato di vendita locale, in seguito il numero di animali verrà aumentato a 250 capi e nel giro di qualche tempo a 500.

L'azienda ha un piccolo frutteto che, una volta ampliato e correttamente recintato, verrà usato come pascolo per gli animali. Un altro interesse dell'azienda è quello di utilizzare alcune zone attualmente non utilizzate perché declivi o/e rimboschite (foto successive).

La nostra attività è cominciata con un sopralluogo dell'azienda con mappatura delle varie aree disponibili per gli animali e la posizione degli allacciamenti dell'acqua e energia elettrica, gli accessi utili e naturalmente una lunga intervista con il proprietario.

La richiesta è stata una progettazione in permacultura per cui oltre ad un normale studio di fattibilità di un allevamento proporremo un approccio permaculturale.

Durante la visita sono state individuate due aree, un campo che si sta naturalmente rimboschendo e un terreno vicino al piccolo frutteto, sono state fatte delle cromatografie dei terreni per capirne le potenzialità.



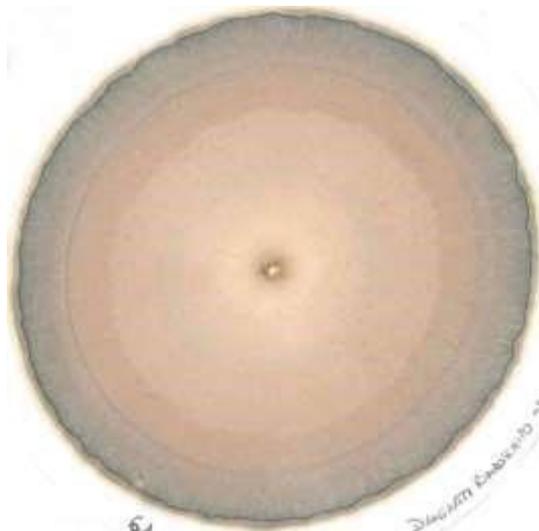
Campo con rimboschimento naturale.

Il terreno è declive, con segni di erosione, la zona alta è fittamente rimboschita, mentre la parte bassa è ancora prevalentemente spoglia.



Terreno del campo rimboschito.

A copertura del terreno è presente molto muschio, il terreno è argilloso e molto chiaro, sono presenti zone pelate e segni di erosione e ruscellamento.



Cromatografia del terreno del campo rimboschito.

Dalla cromatografia si riconosce un terreno molto povero, privo di sostanza organica e vita microbica.



Campo vicino a frutteto

Terreno declive con rari arbusti e vaste zone pelate con segni di erosione e ruscellamento.



Terreno vicino al frutteto

Il cotico erboso è più fitto del precedente campo, ma comunque superficiale, minore presenza di muschio.



Cromatografia del terreno vicino al frutteto

La cromatografia è molto simile alla precedente, domina la componente minerale, mentre la sostanza organica e la vita microbica sono quasi del tutto assenti.

Entrambi i campi hanno un terreno decisamente povero, qualsiasi produzione vegetale avrebbe bisogno di molto supporto per produrre, per questo motivo la scelta di una produzione animale è sicuramente più appropriata, ma dovranno essere predisposte misure per evitare un'ulteriore erosione del terreno.

Progettazione dell'allevamento.

Il primo passo è stato quello di contattare lo sportello unico delle attività produttive e l'ente parco per sapere se in quella zona di parco è possibile impiantare un allevamento semibrado, una volta avuto l'esito positivo siamo passati a contattare i colleghi veterinari dell'azienda sanitaria locale per conoscere la normativa ed eventuali criticità.

Una volta studiata la normativa, compresa quella del metodo biologico abbiamo sottoposto al proprietario le informazioni e con lui si è deciso di partire con un piccolo numero di animali e far crescere l'allevamento una volta acquisita esperienza e mercato di vendita.

In contemporanea è stata studiata una parte introduttiva all'approccio alla progettazione in permacultura che è stata discussa con il proprietario dell'azienda e riassumiamo in seguito.

Nota:

Questi consigli hanno l'intento di permettere agli interessati di approcciarsi ad un modello di progettazione olistica / sistemica / agro ecologica come quello proposto dalla Permacultura, con il fine di ampliare la visione e la consapevolezza su numerosi ambiti e possibilità normalmente poco esplorati e utilizzati anche nell'allevamento biologico. Questa non è una guida alla progettazione in Permacultura, per diventare progettisti in Permacultura sono necessari anni di formazione e autoformazione sotto il tutorato di diplomati. All'interno di questo scritto si possono ritrovare citazioni di varie discipline, per una visione più completa e approfondita si rimanda ai testi in bibliografia.

Consigli per la progettazione di un allevamento suino semi brado utilizzando i principi etici e di progettazione della Permacultura.

Introduzione

La Permacultura nasce negli anni '70, dal lavoro di Bill Mollison e David Holmgran, come "un sistema integrato in evoluzione di specie animali e vegetali, perenni o a diffusione spontanea, utili all'uomo", all'epoca il termine esatto era Permacoltura, in quanto tutta l'attenzione era incentrata sulla produzione del cibo e quindi coltura permanente. Nella prima pubblicazione del libro Permacolture One la definizione era: "Paesaggi consapevolmente progettati, che imitano modelli e relazioni presenti in natura e forniscono cibo, fibre ed energia per soddisfare i bisogni locali". In quarant'anni la permacultura si è evoluta notevolmente e dalla visione agricola si è espansa ad una visione globale di ogni attività umana, i principi etici e di progettazione sono stati codificati e dalla permacoltura si è passati alla permacultura, intesa come "l'utilizzo di sistemi di pensiero e principi di progettazione che forniscono una cornice organizzativa per mettere in pratica la prospettiva o la visione". Quest'ultima definizione chiarisce la funzione della permacultura di "cornice organizzativa" che mette a disposizione degli strumenti culturali, non delle tecniche, diventa cioè un metodo di progettazione, i principi guidano la progettazione in un flusso continuo, integrato, che permette di ampliare la visione per creare progetti: sostenibili, perché pensati e eseguiti per funzionare a lungo con minimi input, in armonia con la natura, perché solo una completa integrazione nell'ambiente naturale permette al progetto di ricevere e fornire servizi ecosistemici (input e output), in sintropia, che all'inverso dell'entropia, caratterizza quei fenomeni naturali finalizzati a originare sistemi complessi, sempre più ordinati e differenziati, resilienti, in grado cioè di resistere a choc esterni e riprendere rapidamente le funzioni originarie, estetici, la bellezza è un valore importante e di cui va tenuto conto nella progettazione.

Progettare in permacultura significa ampliare il punto di vista e osservare, non solo gli elementi che riguardano direttamente o indirettamente il progetto, ma porre l'attenzione sulle relazioni che intercorrono tra di loro.

Scopo della permacultura.

La permacultura nasce con lo scopo di proporre un'alternativa sostenibile all'agricoltura industriale, il fine non è produrre le stesse quantità dell'agricoltura industriale per unità di superficie, ma produrre quantità e qualità ricreando un sistema, o meglio un agro ecosistema, quanto più strutturato e biodiverso possibile in modo da renderlo sostenibile e resiliente, in grado cioè di produrre in modo quasi autonomo (utilizzando servizi ecosistemici), con il minor lavoro possibile e aumentando il capitale naturale dell'azienda inteso come sostanza organica, biomasse, biodiversità ecc. Ecco perché la permacultura è interessata a studiare e imitare ecosistemi naturali al fine di diminuire gli apporti energetici da fornire al sistema e aumentare le produzioni. In agricoltura i flussi energetici che entrano in azienda possono essere naturali, alimentati cioè dall'energia radiante solare, o ausiliari, controllati direttamente dall'agricoltore con l'impiego di energia proveniente dai combustibili fossili, l'energia che lascia l'azienda è incamerata nei prodotti vendibili e in una serie di flussi che si disperdono nell'ambiente, l'obiettivo della permacultura è quello di ridurre il più possibile i flussi ausiliari in entrata e aumentare quelli dei prodotti in uscita riducendo le perdite ambientali come l'erosione, la lisciviazione, l'evaporazione ecc...

Ciclicità della progettazione.

La permacultura, intesa come "cornice organizzativa" permette di progettare in un flusso integrato, dove passo dopo passo si procede verso il completamento del progetto. Una caratteristica della permacultura, e in generale di tutti i metodi di progettazione olistici / sistemici / agro ecologici è la ciclicità, alla fine del processo si arriva all'attuazione del progetto, ma subito, senza soluzione di continuo, si ricomincia a

rielaborare il progetto, imparando dalle proprie azioni, per migliorarlo, in un ciclo di lavoro teoricamente infinito che porterà ad un continuo affinamento del risultato.

La ciclicità si esprime nel ripetersi di quattro momenti distinti:

Osservare, che si stia lavorando su un nuovo progetto o sul miglioramento di uno già in essere l'atto di osservare è il primo passo della progettazione, devono essere presi in considerazione tutti gli elementi del sistema e le relazioni che intercorrono tra loro individuando i feedback positivi e negativi, se il progetto è già presente vanno osservati gli effetti delle azioni o dei cambiamenti sugli elementi e sulle relazioni. Pensare, in questa fase di deve riflettere su ciò che è stato osservato cercando di cogliere la teoria o il modello che racchiude tutto il sistema e che ci guiderà verso il prossimo passo.

Progettare, a questo punto si hanno abbastanza informazioni per intraprendere la progettazione. Agire, l'ultima fase è l'azione, la messa in pratica della teoria, la creazione o l'implementazione del progetto, che causerà cambiamenti nel sistema, negli elementi e nelle relazioni tra gli stessi, determinando feedback e quindi il riaprirsi di un nuovo ciclo lavoro e apprendimento, dove tutti gli errori non sono altro che opportunità per imparare.

La ciclicità è caratteristica delle progettazioni dove l'apprendimento deriva dall'esperienza, mentre si progetta si apprende e ad ogni ciclo si accresce il bagaglio culturale che ci porta sempre più verso il nostro scopo, progettare in modo sostenibile. Purtroppo un progetto sostenibile non è codificabile, ciò che è sostenibile in una situazione potrebbe non esserlo in un'altra, le teorie e quindi in progetto vanno adattate di volta in volta al tempo e al luogo in cui vengono applicate.

La visione del progetto.

Il primo passo da fare in ogni progetto è avere chiaro il nostro obiettivo, la nostra idea, rivolgendoci alla permacultura si immagina di avere anche una visione generale in cui il fine è la salvaguardia e il miglioramento dell'ambiente naturale e una elevata integrazione, nostra e delle nostre attività, nello stesso. La visione del nostro progetto non deve essere chiara nei particolari, la sua costruzione e il perfezionamento avverranno in seguito durante la progettazione, quello che deve essere chiaro è quello che vogliamo fare e come lo vogliamo raggiungere.

WP 3 - Incentivazione all'auto approvvigionamento foraggero delle aziende e delle piccole filiere avicole

Azione 1 – autoproduzione foraggera - Sperimentazione di coltivazione e trasformazione della soia per l'alimentazione dei polli da carne presso l'azienda FILENI.

Prova 1. Coltivazione soia in asciutto, produttore seme SIS Varietà BAHIA

Dopo una buona crescita a fine luglio a seguito di forti piogge, si è presentata una forte infestazione di girasole che copre il campo del 60%. L'infestazione è causata dalla mancata pulizia del campo dopo una coltivazione di girasole risalente a qualche anno prima. A metà agosto si rende necessaria l'allettamento della parte di campo infestata.





A fine agosto, sulla rimanente parte del campo non infestata da girasole, si ha il completo ingrossamento semi (80% popolazione): i semi di colore verde riempiono completamente la cavità di un baccello presente su uno dei quattro nodi più alti del fusto principale.



Il 10 settembre comincia la piena maturazione: 10% della popolazione con i frutti che mostrano il colore della piena maturazione; inizio dell'abscissione dei frutti. Fine della caduta delle foglie, la parte epigea della pianta è morta o dormiente.



Il 14 settembre 2016 si effettua la raccolta con una resa pari a 13 q.li per una superficie di poco inferiore all'ettaro.



Prova 3. Campo in rotazione dopo soia. Coltivazione del sorgo da granella. Varietà Arkanciel- SIS
A luglio la coltura si presenta in buono stato vegetativo in completa assenza di fitopatie, ma coperta in buona parte dalla sorghetta in fioritura che la sovrasta.



Il 1° settembre da un sopralluogo è emersa un'altra problematica giunta dopo la prima fase di maturazione della spiga: sul fusto e sul panicolo si notano evidenti segni di attacco fungino secondo me riconducibili al genere *Fusarium*.

La concomitanza tra maturazione e questa patologie porterà probabilmente ad una perdita di produzione (dovuta al minor numero di cariossidi, alla riduzione delle dimensioni e del loro peso unitario e specifico); peggioramento delle caratteristiche qualitative della granella (distruzione delle pareti cellulari con alterazione della frazione lipidica e riduzione di quella proteica) e accumulo di micotossine.



IL 29 settembre si procede con la raccolta con una resa di 23.6 ql per 3.5 ha. In questo caso sorghetta e fusarium in maturazione latte e cerosa hanno giocato effetti molto dannosi alla produttività.



Il 4 novembre nel corso di una riunione presso Fileni, è stato presentato dal CREA-PCM a Fileni un programma dettagliato per il miglioramento della tessitura, della struttura del terreno e per la lotta alle infestanti (sorghetta).

Il piano prevede sia le analisi del terreno che la sistemazione del terreno con scoline e baulature per ovviare ai pericolosi ristagni d'acqua che presenta il campo. Per la lotta contro la sorghetta è stato consigliata la semina di una coltura cerealicola con raccolta a fine giugno, quindi una aratura poco profonda per rovesciare i fittoni della sorghetta e lasciarli all'aria durante i mesi estivi.

WP3. analisi economica della produzione di soia biologica per mangimi avicoli

Le attività svolte nel II° anno hanno riguardato la determinazione dei risultati economici in soia biologica sulla base delle prove sperimentate realizzate e già discusse nella relazione.

L'approccio utilizzato è stato quello del bilancio parziale, basato sulla rilevazione delle schede colturali, appunto riferite all'attività colturale oggetto di analisi. Le fasi di analisi sono state le seguenti:

- Descrizione delle operazioni colturali
- Stima dei costi di produzione
- Stima della redditività
- Analisi del break-even point.

Nella prima parte dell'analisi sono state rilevate tutte le operazioni colturali effettuate (Tabella 1).

Tabella 1. Operazioni colturali effettuate nei campi sperimentali di soia biologica in irriguo e asciutto.

	mese	ha
1° concimazione	nov-15	8,8
frangizolle	nov-15	8,8
frangizolle	mar-16	8,8
ripuntatura 30 cm	mar-16	8,8
estirpatura	mar-16	8,8
2° concimazione	apr-16	8,8
erpicazione rotante	apr-16	8,8
erpicazione minivibro	apr-16	8,8
semina	mag-16	8,8
rompicrosta	mag-16	8,8
sarchiatura	mag-16	8,8
irrigazione (2 interventi su 3,4ha)	lug-16	6,8
raccolta	ott-16	8,8
trasporto	nov-16	8,8

Si noti che le favorevoli condizioni meteorologiche hanno consentito di effettuare l'irrigazione solo su di una porzione del terreno si preventivava di usare l'irrigazione (3,4 Ha contro 6,8 Ha). Inoltre ciò ha consentito di ridurre a solo due gli interventi irrigui. Si ritiene che in condizioni normali gli interventi dovrebbero essere circa 4. Poi sono stati rilevati i fabbisogni di mezzi tecnici (Tabella 2). **Tabella 2. Fabbisogno complessivo di mezzi tecnici.**

	U.M.	qtà
inoculo	nr	4
seme bahia	nr	7
seme scasubi	nr	15
seme EM 2611	mc	7
letame/pollina (Incl.trasporto)	ql	8,8

Incrociando questi dati tecnici con i costi unitari dei fattori produttivi sono stati quantificati i costi di produzione per ettaro coltivato (Tabella 3).

Tabella 3. Costi espliciti di coltivazione. Dati totali e per ettaro. Coltura irrigua ed asciutta.

fattori produttivi		qtà		€	costo	Irriguo	Asciutto
				importo			
inoculo	nr	4	27	108	108,00		
seme bahia	nr	7	47,5	332,5	332,50	12,27	12,27
seme scasubi	nr	15	47	705	705,00	37,78	37,78
seme EM 2611	mc	7	47	329	329,00	80,11	80,11
letame/pollina (Incl.trasporto)	ql	8,8	180	1584	1584,00	37,39	37,39
COSTO MEZZI TECNICI					3058,50	180,00	180,00
						347,56	347,56
operazioni colturali	mese	ha	cost ha	importo	costo		
1° concimazione	nov-15	8,8	65	572	572,0		
frangizolle frangizolle riputantura 30 cm	nov-15	8,8	80	704	704,0	65,00	65,00
	mar-16	8,8	80	704	704,0	80,00	80,00
	mar-16	8,8	90	792	792,0	80,00	80,00
					440,0	90,00	90,00
estirpatura	mar-16	8,8	50	440	572,0	90,00	90,00
	apr-16	8,8	65	572	792,0	50,00	50,00
2° concimazione					176,0	65,00	65,00
					528,0	90,00	90,00
					308,0	20,00	20,00
					748,0	60,00	60,00
erpicatura rotante erpicatura minivibro semina	apr-16 apr-16 mag-16	8,8	90	792	646,0	35,00	35,00
			20	176	308,0	85,00	85,00
			60	528	646,0	95,00	0,00
rompicrosta	mag-16	8,8	35	308	1056,0	120,00	120,00
sarchiatura irrigazione (2x3,4ha)	mag-16	8,8	85	748	308,0	35,00	35,00
	lug-16	6,8	95	646		970,00	875,00
raccolta trasporto	ott-16	8,8	120 35	1056			
	nov-16	8,8		308			
COSTI OPERAZIONE COLTURALI					8346,0	1317,56	1222,56
COSTI espliciti TOTALI					11404,5		

Sono poi state valutate la redditività della coltura in irriguo e in asciutto (Tabella 4).

Tabella 4. Redditività unitaria della soia in irriguo e asciutto date le produzioni effettivamente realizzate.

	Irrigua	Asciutta
Resa (t/Ha)	3,10	1,30
Prezzo di mercato Bologna	650	650
Ricavi di vendita	2015	845
Costi espliciti	1318	1223
Margine Lordo senza contributi	697	-378

Si noti che la redditività della coltura irrigua è negativa: ciò è dovuto alla pessima resa ottenuta a causa dei problemi di infestazione che si sono realizzati. Si ritiene che questo dato non sia generalizzabile a condizioni normali.

Data l'aleatorietà dei risultati produttivi (in particolare quelli relativi alla coltura in asciutta), sono state fatte delle simulazioni per valutare il break-even points della coltivazione al variare delle rese produttive.

In pratica si vedono i livelli di resa che consentono di almeno uguagliare i ricavi di vendita (e i ricavi di vendita più i contributi Pac e Psr) ai costi espliciti (Grafico 1 e Grafico 2).

Grafico 1.

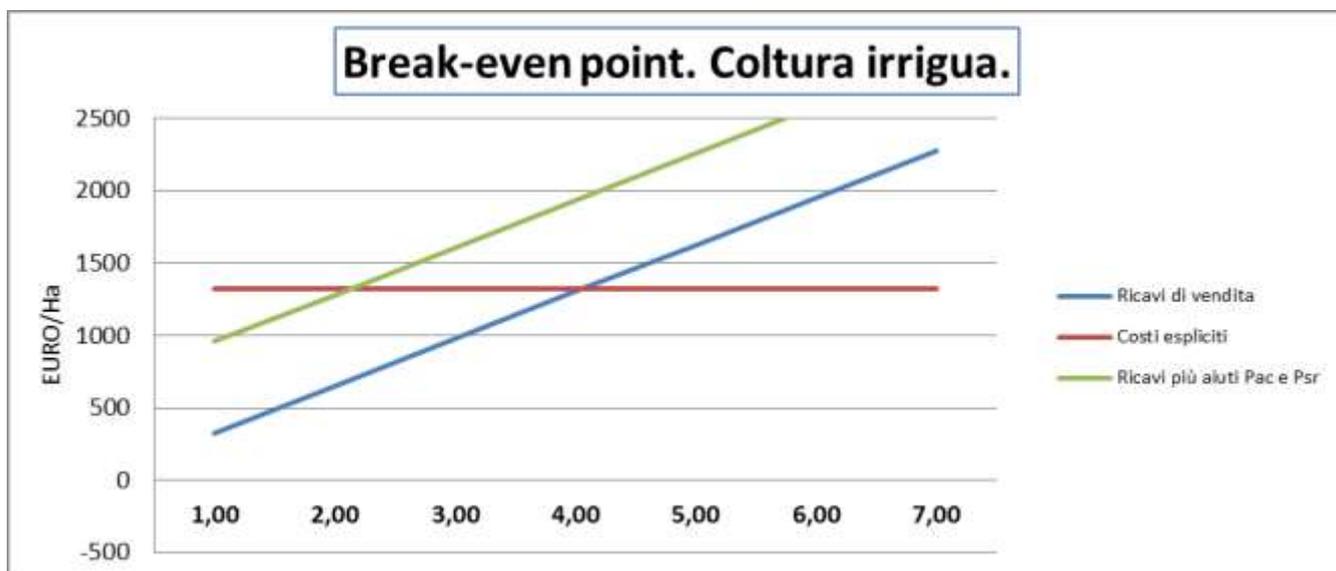
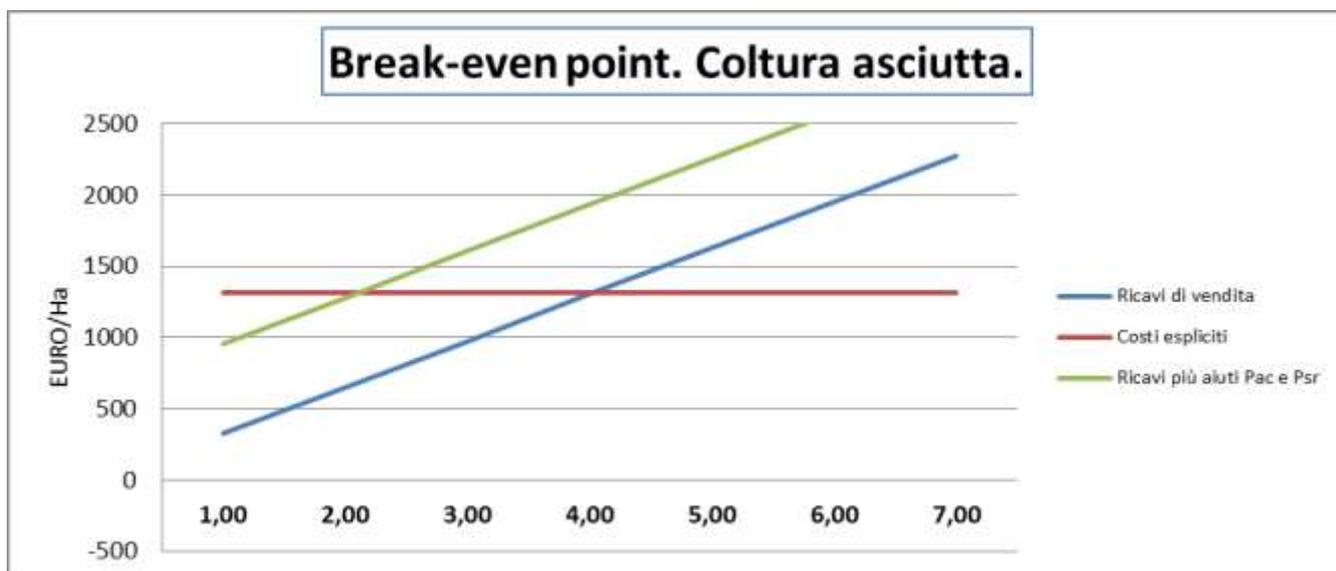


Grafico 2.



L'analisi economica, sulla base dei dati rilevati, ha evidenziato che la redditività della coltura (almeno nelle condizioni irrigue) è tale da ipotizzare l'inserimento della soia nei piani rotazionali al fine di creare una filiera locale di approvvigionamento di materie prime proteiche.

Al contrario, dato l'andamento della coltura non-irrigua, non è attualmente possibile esprimere un giudizio sulla redditività della coltura in asciutta.

Infine, al fine di valutare la redditività comparata della soia rispetto ad altre colture, appare necessario estendere l'analisi alla redditività di colture che abbiano caratteristiche simili alla soia dal punto di vista del ruolo che questa coltura ha nella rotazione biologica.

Azione 2 – Promozione di una piccola filiera locale

Nell'ambito di questa azione si intende esaminare la possibilità di implementazione di una piccola filiera che insista in un'area definita e che abbia come scopo la promozione della coltivazione delle materie prime proteiche affinché gli allevamenti presenti nella filiera possano alimentare gli animali con alimenti 100% italiani.

Il CREA-PCM ha individuato un'area del Piemonte che gravita intorno alle province di Cuneo, Asti e Torino. In questa area vi sono già piccole produzioni di soia biologica, un mangimificio di media dimensione che produce mangimi biologici e produttori avicoli biologici con aziende di piccola e media dimensione. Gli animali da carne allevati sono generalmente a lento accrescimento e vengono prodotte anche uova biologiche.

Le attività specifiche di questa azione riguardano:

1. L'analisi della situazione locale lungo tutta la filiera;
2. L'esame della capacità di espansione delle produzioni sia in termini di coltivazione di proteiche che di produzione avicola;
3. La determinazione di una filiera locale con la proposta di un marchio di filiera che valorizzi le produzioni locali.
4. Convegno finale di presentazione della filiera con il coinvolgimento degli operatori del biologico e di quelli che operano nel settore dei prodotti italiani di qualità.

Per attuare le attività il PCM ha avviato una collaborazione con la sede di Verzuolo dell'Istituto Agrario Umberto I che è fortemente legato al territorio e collabora attivamente con la regione Piemonte e con le aziende locali in progetti sperimentali.

Per l'attuazione delle attività previste, all'interno della scuola, è stato scelto un gruppo di 6 studenti del 4°anno, coordinati dal Prof. Gianfranco Marengo, esperto di zootecnia biologica, e con l'assistenza del Prof. Enrico Surra che è anche certificatore di un OdC. Nel corso delle riunioni preliminari si è impostato un piano di lavoro che prevede anche la collaborazione del mangimificio "Verzuolo Biomangimi" con sede a Verzuolo.

A gennaio 2016 è cominciata l'attività del gruppo e, nella prima fase, per l'acquisizione dei dati sulle aziende biologiche, verrà coinvolto anche l'Ufficio Agricoltura Biologica della Regione Piemonte e qualche organismo di certificazione operante in Piemonte.

I ragazzi dell'Istituto Agrario Umberto I di Verzuolo



Nel corso del 2016 vi sono stati dei sopralluoghi ad aziende biologiche produttrici di soia, al mangimificio Verzuolo e ad aziende avicole al fine di rilevare l'interesse dei produttori e degli allevatori a partecipare alla filiera.

Inoltre vi è stato un incontro con il Presidente del Consorzio Agricolo Piemontese, C.A.P. Nord/Ovest, che ha espresso un forte interesse al progetto sulla filiera soia biologica per l'avicoltura e ha fornito la disponibilità ad organizzazione un tavolo tecnico di approfondimento ad inizio autunno coinvolgendo anche di C.A.P. orientale.

Sintesi attività

Estate 2015: incontri e attività per definizione attività di progetto, piano di lavoro e accordi di collaborazione.

Novembre 2015: costituzione gruppo di lavoro con gli allievi, approfondimenti su norme e tecniche di agricoltura biologica nel settore vegetale.

Gennaio 2016: gruppo di lavoro, approfondimenti su norme e tecniche di agricoltura biologica nel settore animale.

4 Febbraio 2016: gruppo di lavoro per programmazione attività e assegnazione compiti.

10 Febbraio 2016: sopraluogo mangimificio "Verzuolo biomangimi"

25 Maggio 2016: sopraluogo azienda avicola Mana Antonio – Monasterolo

6 Giugno 2016: sopraluogo azienda agricola "Bastia" di Rubiolo Giovanni – Savigliano

17 Giugno 2016: incontro con Presidente C.A.P. Nord-Ovest, Antonio Gai – Racconigi

Giugno- Luglio 2016: contatti per ricerca azienda agricola Asti/Novara/Vercelli con esito negativo

Settembre 2016: sopraluogo azienda agricola Sampietro – Alessandria; azienda agricola Torinese; azienda agricola Gruppo Abele – Chieri

26 Novembre 2016: incontro con dirigenti e tecnici C.A.P. Nord-Ovest, Associazione Terramica, Codiretti e C.I.A.

26 gennaio 2017: sopraluogo azienda avicola Olivero Claudio – Monasterolo

Scheda SOIA BIO

Azienda Agricola Sampietro Claudia situata in frazione Cantalupo –Alessandria

Azienda agricola bio dal 1999

- Totale ha coltivati: 80 ha , tutti coltivati a bio
- ha coltivati in biologico: 80 ha suddivisi in 30 ha grano, 15 ha farro , 20 ha soia e il restante a pisello e orzo
- Identificazione geografica delle aree di coltivazione : zona pianeggiante , non irrigua , terreni argillosi
- Rotazioni : rotazione triennale (cereale e leguminosa)
- Varietà utilizzate: Grano 80% Loculus con una produzione di 40 quintali ad ha e 20% grani antichi con una produzione di 15 quintali ad ha. Soia: Picor, Heider e Avana, i semi arrivano dall`Austria e sono ad ilo bianco quindi per l'alimentazione umana.
- Preparazione del terreno alla semina: minima lavorazione (15 cm di profondità) e falsa semina
- Epoca di semina: in primo raccolto seminata il 20 aprile
- Profondità di semina, dose e distanza tra la fila: 50-55 semi per metroquadro, distanza tra le file 50 cm e
- 3 cm sulla fila e profondità 15 cm
- Inoculazione seme: seme arriva in azienda già inoculato
- Concimazioni: poco letame, nessun altro tipo di concime
- Irrigazione: no
- Lavorazioni post semina: strigliatura subito dopo emergenza, poi sarchiatura fino ai primi di giugno
- Infestanti e lavorazioni: strigliatura e sarchiatura, e una barra falciante per cimare le infestanti prima della raccolta
- Periodo di raccolta: metà settembre / inizio ottobre
- Resa per ha: 15 quintali anni buoni, 3-4 quintali anni peggiori
- Analisi prodotto: no
- Costi di coltivazione per ha: prezzo indicativo di 400 euro ad ha (150 euro per sementi e 200-250 euro per lavorazioni terreni senza contare la manodopera)
- Prezzo di vendita: 65-75 euro quintale pulita
- Forma del venduto: venduto a grossisti , forma del venduto bio
- Nome dell`azienda che ritira e utilizzo previsto : per utilizzo alimentare venduto ad Almaverde tramite Viola Giammarco certificato ICEA
- N.B. annata particolarmente difficile con emergenza ottima poi forte caldo e siccità che ha bloccato la crescita e l'allegagione, di conseguenza forte infestazione di erbe infestanti.

- Il ciclo della soia crea problemi per la semina del cereale autunnale.

Tutti i sopralluoghi sono stati effettuati dal gruppo degli allievi al completo, accompagnati da almeno due insegnanti. Ad essi è seguita un'attività di prima sistemazione dei dati acquisiti.

Con l'avvio del nuovo anno scolastico, in particolare dal mese di novembre, gli allievi con il supporto degli insegnanti stanno svolgendo regolarmente (martedì pomeriggio) attività di elaborazione dati, ricerca bibliografica e approfondimenti per la stesura della tesi di diploma nel tema a loro assegnato.

A gennaio 2017 si è svolta una riunione tra il CREA-PCM e la scuola al fine di concretizzare le azioni fatte in un'incontro/convegno che avrà luogo a maggio 2017 e tratterà le possibilità concrete di espansione della filiera piemontese di soia biologica per mangimi oltre a presentare i risultati dello studio fatto dal CREA-PCM in collaborazione con l'Istituto Agrario Umberto I.

WP 4 Modelli di filiera colture proteaginose – mangimifici

Il progetto si prefigge fra i suoi obiettivi quello di individuare modalità per aumentare il grado di autoapprovvigionamento nazionale delle materie prime proteiche ad uso zootecnico prodotte con metodo biologico. Questo allo scopo di ridurre la dipendenza dai prodotti importati e rafforzare i prodotti e l'immagine dell'agricoltura biologica nel suo insieme.

Il Work Package n. 4 si prefigge i seguenti risultati:

- 1) messa a punto dello stato dell'arte relativo all'approvvigionamento nazionale di proteaginose ad uso zootecnico;
- 2) Individuazione degli ambienti agricoli nei quali è ipotizzabile un aumento della produzione;
3. Individuazione delle condizioni tecniche ed economiche che consentano un aumento della produzione;
- 4) Stato dell'arte della produzione a livello europeo e possibili sinergie.

Nella relazione al terzo semestre di attività si davano indicazioni sulle esigenze emerse nel corso di una nutrita serie di incontri con portatori di interesse sull'argomento.

Tali esigenze partono comunque da una constatazione comune; un aumento della produzione nazionale di soia può essere ottenuto perseguito ma non potrà portare al soddisfacimento dei fabbisogni della zootecnia biologica nazionale per i seguenti motivi:

- 1) i terreni vocati a questa produzione sono limitati; le esigenze idriche della soia sono tali per cui una
- 2) coltura asciutta (vedi conto economico nel WP3) ha scarse prospettive di essere remunerativa;
- 3) una sempre maggiore quota della soia nazionale prodotta viene assorbita dal mercato degli alimenti per uso umano, che possono evidentemente offrire prezzi decisamente migliori rispetto all'impiego zootecnico; dunque i terreni più vocati e gli agricoltori più abili tenderanno sempre più verso questo sbocco di mercato.

Da tutti i portatori di interesse interpellati è emersa:

- 1) una forte esigenza di formazione sia degli agricoltori che dei tecnici relativamente alla produzione di soia con metodo biologico, sia per quanto riguarda la diffusione di varietà idonee sia per quanto riguarda la diffusione di tecniche di coltivazione innovative;
- 2) la necessità di un aiuto nel stimolare la diffusione di contratti pluriennali che consentano agli agricoltori di avere la certezza del ritiro delle produzioni dell'intero ciclo colturale e non solo della sua parte più richiesta dal mercato (le proteaginose); tali tipi di contratti consentono anche agli utilizzatori (mangimifici) di poter contare su una base di prodotto programmabile;
- 3) l'esigenza che venga riconosciuto nei piani di sviluppo rurale, un contributo specifico per la coltivazione di soia, che consenta di rendere questa produzione più appetibile rispetto ad altre proteaginose meno difficili da coltivare ma anche meno richiesta dal mercato della mangimistica bio (favino);
- 4) la necessità di creare disciplinari "blindati" nei quali l'uso della soia biologica italiana diventi strumento di garanzia per il consumatore e quindi bandiera di valorizzazione.

Il soddisfacimento di tali esigenze esula dai compiti dei ricercatori partecipanti a questo progetto; essi sono comunque disponibili a collaborare per quanto loro può competere.

2. Descrizione dei singoli risultati/innovazioni ottenuti nell'espletamento delle attività svolte

**QUESTO QUADRO NON E' COMPILATO IN QUANTO NON SONO ANCORA DISPONIBILI
RISULTATI TRASFERIBILI**

1. Contesto in cui si è svolta la prova/sperimentazione per l'ottenimento del risultato
2. Caratteristiche del risultato
3. Possibili utilizzazioni del risultato
4. Livello di maturità del risultato (ad esempio se è immediatamente trasferibile o ha ancora bisogno di collaudo)
5. Definizione delle attività/caratteristiche necessarie per far adottare il risultato (ad esempio: azioni, tecniche, strumenti, impianti, competenze, ecc).

3. Prodotti (Pubblicazioni, brevetti, convegni, filmati, corsi di formazione....)

nessuno

4. Eventuali scostamenti dagli obiettivi intermedi del progetto

nessuno