



padbio

Preparati ad alta diluizione
per la difesa delle piante per sistemi
agricoli a basso impatto ambientale



Programma di
Sviluppo Rurale
dell'Emilia-Romagna
2014-2020



UNIONE EUROPEA
Fondo Europeo Agricolo
per lo Sviluppo Rurale



Regione Emilia-Romagna

L'Europa investe nelle zone rurali

RELAZIONE FINALE PROGETTO TRIENNALE PAD BIO

PREPARATI AD ALTA DILUIZIONE PER LA DIFESA DELLE PIANTE IN SISTEMI AGRICOLI A BASSO IMPATTO AMBIENTALE - PAD BIO (2016-2019)

Il progetto “Preparati ad alta diluizione per la difesa delle piante per sistemi agricoli a basso impatto ambientale”, del Gruppo Operativo (GO) PAD BIO, è un progetto di innovazione di durata triennale che ha avuto inizio nel settembre 2016 e si è concluso nel gennaio 2020, co-finanziato dalla Regione Emilia Romagna, nell’ambito del Programma Regionale di Sviluppo Rurale 2014-2020. Il piano è stato sviluppato a partire dalla necessità delle aziende agricole biologiche di utilizzare preparati innovativi di tipo preventivo per la difesa delle colture dalle avversità, come integrazione ed eventualmente sostituzione dei preparati attualmente in commercio, che siano migliorativi dal punto di vista della quantità delle sostanze inquinanti depositate nelle colture trattate, di stimolo ai meccanismi naturali di difesa delle piante, con un minor impatto ambientale su acqua e suolo. Il fabbisogno rilevato nasce infatti proprio dalle aziende biologiche, che si trovano ad affrontare il problema generalizzato del numero limitato di prodotti naturali efficaci nelle strategie di difesa dalle malattie e parassiti delle piante, nonché il costo elevato degli stessi. I preparati ad alta diluizione rispondono ad entrambe queste necessità.

Tali preparati sono adatti all’utilizzo in agricoltura biologica, in quanto prodotti a partire da sostanze naturali ammesse dallo standard, utilizzate in piccolissime quantità, e introducono un margine di miglioramento in termini di costo rispetto ai prodotti utilizzati finora.

I primi beneficiari diretti del progetto sono state le aziende agricole del Gruppo Operativo, che grazie alle attività previste hanno potuto sperimentare e prendere parte alla ricerca sui PAD, tramite prove sul campo dirette a 7 appezzamenti delle proprie colture coltivati in agricoltura biologica (pero, vite, ciliegio, grano duro, pomodoro a pieno campo, melanzana, lattuga).

Poiché tali preparati ad alta diluizione non lasciano residui sui prodotti agricoli, i beneficiari finali del piano sono stati sia i produttori agricoli biologici, sia i consumatori finali di prodotti biologici. Ovviamente tali preparati potrebbero e dovrebbero essere usati anche da aziende agricole che adottano tecniche di lotta integrata come strumento di supporto alla gestione delle fitopatie riscontrate in campo. L’importanza del perseguire percorsi di ricerca e innovazione in questa linea è giustificata anche dal fatto che, secondo i dati forniti dal Sinab, riferiti al 31/12/2017, in Italia esistono 57.370 produttori agricoli biologici, e 9.403 aziende agricole che effettuano sia attività di produzione che di preparazione, per un totale di 75.873 Aziende agricole.

L’Emilia Romagna registra la presenza di 3.840 produttori esclusivi e 586 aziende che si occupano sia di produzione che di preparazione, per un totale di 5.555 aziende, con un incremento annuo complessivo degli operatori biologici del 11.4% (dati al 31/12/2017, provenienti da Sinab – Sistema di Informazione Nazionale sull’Agricoltura Biologica, “Bio in cifre 2018”).

Questi dati testimoniano come l’agricoltura biologica abbia ormai una posizione centrale e primaria nel panorama della produzione agricola, di conseguenza è necessario trovare nuovi strumenti di difesa che siano sostenibili sotto tutti gli aspetti economici-ambientali e sociali senza andare a discapito della qualità, sanità e appetibilità dei prodotti.

CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEI PRODOTTI AD ALTA DILUIZIONE

I PAD sono dei prodotti innovativi per il controllo delle avversità sulle colture e partono da materie prime già approvate nell’agricoltura biologica (come zolfo, rame, equisetto), che vengono usate ad alta diluizione, tramite a un processo di “dinamizzazione”.

È stato dimostrato che i PAD aumentano la resilienza delle piante agli agenti patogeni biotici e agli stress ambientali e climatici, andando a sviluppare la loro capacità di adattamento ai fattori di stress esterni.

I PAD possiedono le seguenti caratteristiche:

- Capacità di non rilasciare residui sulle produzioni agricole rendendole più salubri;
- Eliminazione dell’immissione di sostanze chimiche di sintesi nell’ambiente;

- Riduzione della quantità utilizzata e necessaria di materie prime naturali;
- Processi di produzione a bassa energia, poiché a freddo;
- Facilità di riprodurre a livello territoriale le unità di produzione e quindi riduzione dei costi di acquisto e di trasporto del prodotto verso l'utilizzatore (produzione locale / km 0).

PARTENARIATO

Elenco Aziende agricole aderenti al Gruppo Operativo per soggetto attuatore:

- BIOAGRICOOP S.C.R.L.
- ALMA MATER STUDIORUM, UNIVERSITA' DI BOLOGNA, DipSA
- Agri-Bio il Poggio di CLAUDIO CINELLI
- Azienda Agricola POLETTI ROBERTO
- Azienda Agricola ROCCHI NINO
- Azienda Agricola BARONI PIERLUIGI
- Società Agricola CORTE ROMA DI ROCCHI NINO & C. S.S.

Bioagricoop s.c.r.l. è una cooperativa non-profit che opera da oltre 30 anni nel campo dell'agricoltura biologica, con attività di informazione, formazione e promozione, sul territorio italiano e tramite progetti nei paesi terzi. Bioagricoop s.c.r.l. ha svolto all'interno del partenariato il ruolo di capofila, mettendo in campo le proprie competenze ed esperienza in ambito di gestione di progetti finanziati, coordinamento dei partner e formazione degli operatori. Il personale di Bioagricoop coinvolto nel progetto presenta delle competenze che vanno infatti dalla gestione dei progetti e degli aspetti amministrativo-finanziari, a competenze in ambito di normativa relativa al biologico e a know-how tecnici specialistici in ambito agronomico. Il Dipartimento Distal dell'Università di Bologna porta avanti da anni la ricerca sui preparati ad alta diluizione da utilizzare nel contrasto alle avversità nelle colture. Nel corso degli anni, le ricerche del Dipartimento hanno portato allo sviluppo sperimentale di preparati ad alta diluizione e alla sperimentazione in campo. Il Dipartimento Distal ha contribuito al partenariato garantendo la presenza di tecnici e competenze altamente specializzati, e permettendo l'utilizzo di un prodotto altamente innovativo, quale i preparati ad alta diluizione da loro sviluppati e sperimentati nell'arco di anni di ricerca. Il Gruppo Operativo ha visto la presenza di 5 aziende di produzione agricola biologica, del Dipartimento Distal dell'Università di Agraria di Bologna, e dell'organismo no-profit di informazione e promozione dell'Agricoltura Biologica Bioagricoop s.c.r.l. Le 5 aziende agricole sono situate in differenti Comuni della Regione Emilia Romagna, tutti Comuni interessati da corpi idrici in stato non buono. Tutte le aziende producono prodotti biologici, e sono di dimensione medio-ampia. Le colture trattate nel progetto sono state: frutticole, orticole, vite, pomodoro, frumento. La composizione delle aziende aderenti al partenariato ha garantito un ampio range di colture e una superficie ampia dove portare avanti le prove dei preparati. Le aziende, infine, sono distribuite in zone differenti dal punto di vista ambientale e di contesto. Le aziende aderenti al piano, quindi, per loro caratteristiche colturali, di estensione e di distribuzione sul territorio, hanno consentito una buona rappresentatività dei risultati derivanti dalle prove in campo. Il partenariato così composto ha permesso la collaborazione tra un ente di consulenza e promozione con le competenze necessarie per il coordinamento dei partner e per lo svolgimento e la gestione di tutto il progetto, un ente di ricerca e 5 aziende di produzione biologica del territorio.

BIOAGRICOOP

Bioagricoop è il partner capofila del progetto, è una struttura associativa senza scopo di lucro, strutturata in società cooperativa che nasce nel 1984 per contribuire attivamente alla diffusione dell'agricoltura biologica e dello sviluppo sostenibile sia a livello nazionale che internazionale. Bioagricoop opera attivamente per la diffusione e l'innovazione in agricoltura biologica tramite attività di promozione, formazione e ricerca. La filosofia di Bioagricoop si basa sull'applicazione

del metodo di lavoro “co.operativo” con la creazione di reti che mettono in contatto:

- tecnici ed esperti;
- ricercatori e Università;
- reti di competenze;
- operatori e aziende del settore.

Bioagricoop è membro di:

- AGCI, Associazione Generale Cooperative Italiane.
- IFOAM, International Federation of Organic Agriculture Movement.
- FEDERBIO, Federazione Italiana Agricoltura Biologica e Biodinamica.
- AQB, Associazione Qualità Biologica.

Sito web: www.bioagricoop.it

Contatti: info@bioagricoop.it

UNIBO

L'Università di Bologna

(UNIBO) è stata il referente scientifico del progetto. Il gruppo di ricerca UNIBO che ha partecipato al progetto fa parte del Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-alimentari (Distal) dell'Area di Agronomia e Coltivazioni Erbacee. Tale Area si occupa di ricerca e didattica nell'ambito di tematiche concernenti tecniche agronomiche, produzione e qualità di colture alimentari (da energia e fibra), sostenibilità dei sistemi agricoli, fisiologia ed ecologia vegetale applicata, malerbologia, fisica del suolo, agrometeorologia e climatologia, modellistica di sistemi agro-ambientali, biologia e produzione delle sementi. In particolare il gruppo di ricerca di cui è responsabile il Prof. Giovanni Dinelli si occupa di fisiologia vegetale e di qualità delle colture alimentari (principalmente varietà antiche di cereali e leguminose coltivate secondo metodi di agricoltura biologica/biodinamica). Tale gruppo ha inoltre una comprovata esperienza, unica in Italia, nella ricerca inerente agli effetti dei preparati ad alta diluizione (PAD).

AGRI-BIO IL POGGIO di Claudio Cinelli

Agri-bio Il Poggio è un'azienda agricola nel Comune di Ozzano dell'Emilia, tra la valle dell'Idice e le colline dell'Appennino bolognese, gestita da Claudio Cinelli e dal padre Angelo, chef di professione ormai in pensione. All'azienda agricola si affianca l'attività di agriturismo, dove vengono cucinati i prodotti coltivati nei campi, o, quando questo non è possibile, prodotti forniti da altre aziende biologiche del territorio. Per la coltivazione agricola, Agri-Bio Il Poggio ha a disposizione circa 6 ettari tutti biologici e certificati, dove vengono prodotte frutta e verdura. Lattuga e melanzana sono le colture su cui sono stati utilizzati i preparati ad alta diluizione nel corso del progetto. Per info e contatti: www.agribioilpoggio.it

AZIENDA AGRICOLA POLETTI ROBERTO

L'azienda Agricola di Poletti Roberto è un'azienda di circa 10 ettari, situata a Bondeno, in provincia di Ferrara. L'azienda è composta da circa 8 ettari di diverse colture, quali: pere, varietà William, Decana, Conference, Abate; altre fruttifere, come pesche, cachi, fichi; soia; verdure da orto, come zucca e pomodoro. Completano l'apezzamento circa 2 ettari di arborea da siepe. Tutte le colture sono coltivate con metodo biologico. Nell'Azienda Agricola Poletti Roberto le prove in campo dei preparati ad alta diluizione sono state effettuate sul pero. Per info e contatti: www.fattoriapascoletto.it

AZIENDA AGRICOLA ROCCHI NINO

L'Azienda Agricola Rocchi Nino è composta da circa 211 ettari di coltivazione biologica, dove vengono principalmente coltivati mais, soia, grano duro e pomodoro. L'Azienda si trova a Massa Fiscaglia, in provincia di Ferrara. All'interno del progetto, l'Azienda Rocchi Nino ha messo a disposizione circa 3 ettari di grano duro, su cui effettuare le prove.

AZIENDA AGRICOLA BARONI PIERLUIGI

L'Azienda Agricola Baroni Pierluigi è un'azienda completamente biologica dove vengono coltivate vite e ciliegio. L'apezzamento di vite è composto da due varietà: Moscato bianco e Pignoletto. Allo stesso modo, nell'Azienda troviamo due varietà di ciliegio, il ciliegio Bigarreau e il ciliegio Vera. In totale, l'azienda misura circa 4 ettari di terreni coltivati con metodi biologici. I preparati ad alta diluizione sono stati testati in campo sia sulla vite che sul ciliegio.

SOCIETA' AGRICOLA CORTE ROMA

La Società Agricola Corte Roma si trova nella provincia di Ferrara, presso il Comune di Fiscaglia. È composta da circa 200 ettari di terreno coltivato con metodo biologico e produce diverse colture, quali pomodoro, mais, broccolo e altre. Durante il progetto, i preparati ad alta diluizione sono stati utilizzati su circa 3 ettari di pomodoro.

OBIETTIVI E FINALITA'

Il presente piano di intervento “Preparati ad alta diluizione per la lotta alle avversità delle piante in sistemi agricoli a basso impatto ambientale” è stato sviluppato e attuato con l'ottica di mettere a disposizione delle aziende agricole aderenti al Gruppo Operativo “PAD BIO” dei preparati dinamizzati ad alta diluizione (PAD) per il trattamento dei vegetali coltivati, al fine di svilupparne la resistenza naturale alle avversità.

Tali preparati ad alta diluizione sono stati realizzati tramite processo particolare di “dinamizzazione” partendo da sostanze naturali già ammesse dai regolamenti delle produzioni biologiche (quali rame, zolfo, estratti vegetali quali equisetolo). Tali sostanze essendo utilizzate ad alta diluizione, cioè con uso del principio attivo estremamente diluito, permettono un bassissimo uso di materie prime, e quindi di risorse naturali. Con l'utilizzo di tali preparati si riduce in maniera notevole l'impatto ambientale, per l'esclusione dell'impiego di sostanze di sintesi chimica, sia per l'uso limitatissimo delle materie prime utilizzate.

Una serie di attività svolte nell'arco dei tre anni, hanno permesso lo sviluppo di tali preparati tramite la loro produzione in un laboratorio realizzato ad hoc, nonché la realizzazione di prove di campo sulle produzioni agricole delle aziende partecipanti e l'analisi dei risultati ottenuti sul campo, portando avanti una fase di prove applicative su un campione abbastanza ampio di colture, aree coltivate e fasi di produzione agricola. L'obiettivo di tali attività è stato quello di verificare l'effetto dei PAD in condizione di campo dal punto di vista della loro efficacia nel contrasto alle avversità di varie colture, nonché nella riduzione dell'impatto ambientale derivante dall'utilizzo in agricoltura biologica.

Di seguito gli obiettivi che si è voluti perseguire:

Obiettivo specifico:

- Introdurre all'interno delle aziende agricole dei preparati innovativi (preparati ad alta diluizione, PAD), preparati con minimo uso di materie prime naturali e con basso impatto sull'ambiente, che sviluppino la naturale resistenza delle produzioni vegetali alle avversità

Obiettivi generali:

- contribuire al controllo delle avversità con metodi a basso impatto
- ridurre l'emissione di sostanze inquinanti e contribuire al miglioramento della qualità dell'acqua e del suolo
- contribuire alla verifica e adattamento dei sistemi colturali agricoli ai cambiamenti climatici

Ob. Generale 1) I PAD (preparati ad alta diluizione) rappresentano un metodo a basso impatto per il controllo delle avversità. I preparati vengono utilizzati per il controllo delle avversità in quanto stimolano la difesa delle piante, aumentandone la resistenza a stress biotici e abiotici. Per le loro caratteristiche principali, inoltre, hanno un basso impatto sia sull'ambiente che sulle colture

trattate. Sono, infatti, composti solo di ingredienti naturali e il loro impatto nell'ambiente è veramente minimo ed altamente migliorativo rispetto ai prodotti convenzionali. L'impatto è ridotto poi ulteriormente, anche in termini di impronta ecologica, proprio per il limitatissimo impiego in termini ponderali delle stesse materie prime naturali.

Ob. Generale 2) I PAD contribuiscono alla riduzione delle sostanze inquinanti riversate nel suolo e nelle acque favorendo un miglioramento delle stesse, in quanto sono altamente migliorativi rispetto ai prodotti convenzionali utilizzati per il trattamento contro le malattie e i parassiti delle colture. I preparati sono infatti composti da ingredienti naturali, escludono l'uso di prodotti chimici e inquinanti. Infine i PAD, grazie al loro metodo di preparazione, consentono una forte diminuzione delle materie prime utilizzate rispetto ai prodotti convenzionali. In questo modo, i preparati ad alta diluizione contribuiscono al miglioramento delle acque, andando a diminuire le sostanze inquinanti riversate in esse rispetto all'utilizzo dei prodotti convenzionali.

Nello specifico, i preparati contribuiscono alla diminuzione della contaminazione da fitofarmaci nelle acque superficiali e profonde, andando a sostituire altri prodotti fitosanitari nella lotta e contrasto alle avversità.

Ob. Generale 3) I PAD contribuiscono all'adattamento dei sistemi colturali agricoli ai cambiamenti climatici, in quanto i preparati vengono utilizzati per stimolare la difesa delle piante agli stress biotici e abiotici, aumentandone la resilienza a fattori avversi, compreso lo stress climatico e ambientale.

In questo modo, le piante trattate si adattano meglio ai cambiamenti climatici.

Inoltre, nei preparati non vengono utilizzati elementi di sintesi chimica, con una conseguente minor emissione di CO₂ derivante dalla loro realizzazione rispetto a quella dei prodotti chimici, così come degli altri prodotti usati in agricoltura biologica.

Così aumenta la resilienza delle piante agli stress abiotici ambientali e climatici, e contemporaneamente si contribuisce alla riduzione dell'incidenza antropica sui mutamenti climatici, mirando alla diffusione di un mezzo tecnico con un impatto sui cambiamenti climatici molto migliorativo rispetto ai metodi (sia convenzionali che biologici) attualmente utilizzati.

Raccordo con il partenariato europeo per l'innovazione "Produttività e sostenibilità dell'agricoltura"

Il piano ha contribuito a raggiungere tutte le finalità del Partenariato europeo per l'innovazione **"Produttività e sostenibilità dell'agricoltura"**, quali:

- promuovere l'uso efficiente delle risorse, la redditività, la produttività, la competitività, la riduzione delle emissioni, il rispetto del clima e la resilienza climatica nel settore agricolo e forestale, lavorando per sistemi di produzione agro ecologici e operando in armonia con le risorse naturali essenziali da cui dipendono l'agricoltura e la silvicoltura;
- contribuire all'approvvigionamento regolare e sostenibile di prodotti alimentari, mangimi e biomateriali, inclusi sia quelli esistenti che quelli nuovi;
- migliorare i metodi di tutela dell'ambiente, mitigazione dei cambiamenti climatici e adattamento ad essi;
- gettare ponti tra la ricerca e le tecnologie di punta, da un lato, e gli agricoltori, i gestori forestali, le comunità rurali, le imprese, le ONG e i servizi di consulenza, dall'altro.

Nello specifico, il piano ha contribuito alle finalità come segue:

Finalità a): il piano ha previsto lo sviluppo, l'applicazione, l'attività di prova, la sperimentazione e la validazione sul campo di prodotti ad alta diluizione utilizzati per il contrasto alle avversità delle colture. Poiché tali prodotti sono costituiti da materie prime naturali utilizzate in piccolissime quantità in quanto diluite in acqua e dinamizzate attraverso un processo meccanico, e hanno un basso impatto ambientale, il loro utilizzo promuove l'uso efficiente delle risorse, la riduzione delle

emissioni e il rispetto del clima. Essi possono essere utilizzati in tutte le tipologie di produzione agricola, e in particolare nelle produzioni biologiche, andandone ad aumentare la redditività (miglioramento dei metodi utilizzati in agricoltura biologica nella lotta contro le avversità, aumento della resilienza delle colture a stress biotici e ambientali, aumento della resa) e la competitività (mezzo tecnico a basso costo, con basso utilizzo di materie prime).

Finalità b): il piano ha previsto lo sviluppo di un prodotto naturale con basso impatto ambientale che sia efficace nel contrasto alle malattie e ai parassiti delle piante, il piano ha contribuito allo sviluppo e alla diffusione dell'agricoltura biologica, implementando la produzione biologica e l'approvvigionamento di prodotti alimentari sostenibili.

I preparati sono pensati principalmente per le produzioni biologiche, dove i sistemi ammessi per la lotta alle avversità sono pochi e spesso costosi. I preparati si inseriscono in particolare nell'ambito dei metodi preventivi e di incremento della resistenza naturale (categoria dei corroboranti). Il piano è nato nello specifico dalle aziende del GO, tutte aziende che producono biologico, le quali condividono la necessità di trovare sostituti ammessi nella produzione biologica che siano maggiormente efficaci nella lotta a stress biotici e abiotici e che abbiano un minor impatto su acque e suolo. I preparati contengono prodotti già approvati nell'agricoltura biologica (come zolfo, rame, equisetto), che vengono usati ad alta diluizione e sono considerabili come corroboranti in accordo con la normativa dell'agricoltura biologica e le disposizioni nazionali.

Finalità c): I PAD contribuiscono alla mitigazione del cambiamento climatico e all'adattamento delle piante ad esso. Infatti aumentano la resilienza delle piante agli agenti patogeni biotici e agli stress ambientali e climatici, andando a sviluppare la loro capacità di adattamento ai fattori di stress esterno.

D'altra parte, l'utilizzo dei preparati in sostituzione dei prodotti convenzionali, così come dei prodotti biologici attualmente in uso per il trattamento delle avversità, contribuisce alla mitigazione dei cambiamenti climatici, a causa dei seguenti fattori:

- i preparati non prevedono alcuna immissione di sostanze chimiche di sintesi nell'ambiente (ad eccezione di piccolissime immissioni da parte di minerali e loro sali, quali ad es. sali di rame);
- il metodo di produzione prevede un processo meccanico a freddo, con un basso utilizzo energetico;
- la quantità di materie prime utilizzate per la creazione dei preparati, così come la quantità di prodotto utilizzato sulle piante è fortemente ridotta.

Finalità d): il piano ha previsto la cooperazione tra 5 aziende di produzione biologica di prodotti alimentari vegetali, il Distal, dipartimento dell'Università Agraria di Bologna, che da anni porta avanti la ricerca su prodotti ad alta diluizione e Bioagricoop scrl, organizzazione privata non profit di promozione e informazione dell'agricoltura biologica.

Il Dipartimento Distal è un'eccellenza nella ricerca sui preparati ad alta diluizione, ponendosi come unico centro di ricerca italiano sul tema e come sede di studi all'avanguardia nel panorama internazionale. Il progetto ha voluto mettere in connessione il centro di ricerca universitario con gli operatori agricoli e l'organismo di consulenza e informazione sull'agricoltura biologica, con benefici di tutti i soggetti:

L'Università ha potuto validare le proprie ricerche tramite le prove sul campo dei preparati ad alta diluizione, le aziende hanno potuto usufruire di preparati ad alta specializzazione ancora non in commercio, mentre Bioagricoop ha fornito le competenze necessarie per il coordinamento di tutti i soggetti e lo svolgimento del progetto, così come la formazione necessaria agli operatori in ambito di preparati ad alta diluizione e al loro utilizzo.

In riferimento alle tematiche del PEI, il Progetto si inserisce nella tematica **"Qualità, tipicità e sicurezza degli alimenti e stili di vita sani"** del Partenariato europeo per l'innovazione **"Produttività e sostenibilità dell'agricoltura"**, tramite le seguenti caratteristiche:

- i preparati ad alta diluizione permettono la produzione di alimenti di alta qualità per tutti ad un

costo contenuto. I preparati migliorano, infatti, la qualità dei prodotti, poiché aumentano la resistenza delle colture alle avversità, tramite una preparazione che utilizza quantità minime di elementi naturali in diluizione. I PAD aumentano la resilienza delle colture a stress biotici e abiotici senza lasciare su di esse residui. I PAD inoltre hanno un costo di produzione molto basso, con un effetto positivo anche sul costo delle produzioni per il consumatore.

- il piano promuove il miglioramento e l'aggiornamento degli standard di certificazione, tramite un'azione dedicata all'analisi della normativa sull'agricoltura biologica e alle prime fasi di follow up per l'introduzione dei preparati ad alta diluizione nella normativa sul biologico;

- il piano sviluppa la sostenibilità della produzione, tramite l'introduzione di un metodo innovativo di difesa e prevenzione da malattie e parassiti, a basso impatto sulle risorse idriche e sul suolo.

RICADUTE:

Innovazione e capacità del progetto di incidere sul tessuto produttivo

Il presente progetto introduce un'importante innovazione nel campo del contrasto alle avversità all'interno dell'agricoltura biologica e non solo. I preparati ad alta diluizione sono interessanti principalmente per le aziende biologiche in quanto completamente naturali e realizzati con elementi permessi dalla normativa sul biologico, ma hanno delle potenzialità anche per le aziende che fanno lotta integrata.

I preparati potrebbero essere utilizzati in sostituzione o integrazione dei prodotti attualmente disponibili nell'agricoltura biologica, con un beneficio per le aziende non solo di tipo ambientale ma anche economico: infatti, il costo dei preparati si prevede essere contenuto, in quanto coincidente quasi per la totalità con il costo di produzione poiché le materie prime sono utilizzate in quantità minima, con bassa incidenza sul costo finale del preparato e sull'ambiente.

Sostenibilità e trasferibilità del piano

Il laboratorio atto alla produzione di medie-grandi quantità di preparati, può essere ancora utilizzato nonostante il progetto si sia già concluso, fattore che garantisce una maggiore sostenibilità del progetto. Inoltre, è stato condotto un piano formativo di trasferimento delle competenze per permettere agli agricoltori di continuare a utilizzare la metodologia sviluppata e di riuscire a riconoscere gli effetti dal punto di vista fitopatologico, delle rese e dell'inquinamento su acqua e suolo. Per quanto riguarda la trasferibilità, il presente progetto si è incentrato su alcune colture coltivate in zone dell'Emilia Romagna considerate prioritarie per lo stato delle acque e ha previsto la costruzione e messa a punto di una serie di strumenti e conoscenze che potranno essere utilizzate per la sperimentazione dei preparati su altre colture o su territori diversi: il lavoro svolto in sinergia con l'Università di Bologna, infatti, ha permesso di testare un metodo di lavoro che mette insieme le prove sul campo con l'analisi dei dati sul campo e in laboratorio. Tale metodo di lavoro può essere utilizzato per la replica del progetto su altre colture e territori.

SOCIALI:

Di fondamentale importanza è stata la messa a punto di attività finalizzate alla sostenibilità etica e sociale, intesa come tutela dell'ambiente, equità sociale e sviluppo economico.

I preparati ad alta diluizione sono un mezzo tecnico innovativo che contribuisce alla sostenibilità ambientale, in quanto, per le loro caratteristiche principali, hanno un impatto molto basso sull'ambiente circostante. Il loro utilizzo permette di sostituire o razionalizzare altri metodi di difesa e prevenzione da malattie e parassiti delle colture che lasciano maggiori residui nelle acque e nel suolo e che utilizzano quantità maggiori di materie prime, contribuendo così a diminuire l'impatto ambientale derivante dall'uso di prodotti fitoterapici utilizzati nel contrasto alle avversità nelle produzioni agricole biologiche.

I PAD contribuiscono inoltre alla produzione e alla disponibilità per tutti di alimenti sani e sicuri, in quanto sviluppano la naturale resistenza delle colture a stress biotici e abiotici, permettendo di andare a diminuire l'utilizzo dei vari trattamenti consentiti. Il costo infine dei preparati è più basso

rispetto ai prodotti attualmente utilizzati nel contrasto alle avversità, e il loro utilizzo andrebbe a costituire un risparmio per l'azienda, con una ricaduta positiva anche sul prezzo al consumatore. Infine, l'introduzione di un mezzo tecnico innovativo - sviluppato in sinergia tra enti di ricerca e imprese - in Emilia Romagna come prima regione italiana, può costituire un vantaggio competitivo per la regione con un effetto positivo sul tessuto produttivo del territorio.

SINTESI DELLO STATO DELL'ARTE DELLA RICERCA NEL SETTORE CONSIDERATO

Per quanto riguarda lo stato dell'arte della ricerca sui prodotti in questione, il Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agroalimentari di Bologna Distal porta avanti la ricerca da oltre 20 anni sui preparati ad alta diluizione, configurandosi a livello internazionale come sede di ricerca maggiormente all'avanguardia e con studi più completi sul tema. Il progetto PAD BIO è nato sulla base delle prove sperimentali che il Distal Bologna ha portato avanti in precedenza e che hanno già dato concreti risultati positivi dove le ricerche e le prove sono avvenute in aziende agricole ubicate in Emilia Romagna e in Trentino Alto Adige.

La precedente sperimentazione condotta in Emilia Romagna ha avuto lo scopo di valutare gli effetti di trattamenti ad alta diluizione sul modello fitopatologico rappresentato da piante di cavolfiore infettate dal fungo *Alternaria brassicicola*. In particolare, a seguito della pubblicazione del Reg. (CE) 473 del 2002, che limita l'impiego del rame in agricoltura biologica in quanto fitotossico, è stata valutata l'efficacia di tali trattamenti estremamente diluiti sul contenimento dell'*alternariosi*. Sono state condotte 2 prove di campo presso l'azienda sperimentale del Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agroalimentari dell'Università di Bologna. Nella prima prova è stata effettuata l'inoculazione artificiale del fungo sulle foglie e la valutazione del livello di infezione, effettuata sui corimbi in 3 tempi successivi, ha evidenziato una significativa riduzione dei sintomi indotta dai preparati ad alta diluizione rispetto al controllo non trattato.

La seconda sperimentazione è stata condotta sullo stesso campo della precedente con lo scopo di avere un'infezione fungina naturale, dovuta ai residui infetti rimasti nel terreno. Nonostante tale infezione non si sia verificata, a causa di condizioni ambientali sfavorevoli, si sono potuti comunque raccogliere dati di tipo agronomico e morfologico, quali il peso, l'area, il perimetro dei corimbi, che hanno evidenziato un significativo incremento di tali parametri a seguito dei trattamenti ad alta diluizione. Infine i cavolfiori ottenuti sono stati caratterizzati da un punto di vista quali-quantitativo (analisi HPLC-DAD e dosaggio spettrofotometrico) per quanto riguarda il contenuto di glucosinolati (metaboliti secondari importanti come orma di difesa per la pianta e a livello nutraceutico, come plant food protection agent), che è risultato significativamente maggiore a seguito dei trattamenti ad alta diluizione rispetto al controllo.

Per quanto riguarda la sperimentazione effettuata in Trentino Alto Adige, tale ricerca ha avuto lo scopo di valutare l'efficacia di diversi trattamenti ad alta diluizione sul contenimento della muffa grigia (*Botrytis cinerea*) in fragola, importante problema fitopatologico per l'agricoltura della Regione Trentino Alto Adige.

Un ulteriore obiettivo è stato quello di valutare l'effetto di tali trattamenti sulle proprietà organolettiche, nutrizionali e sul contenuto in composti antiossidanti (polifenoli, flavonoidi, antociani), noti per le loro proprietà benefiche sulla salute umana. La sperimentazione è stata condotta su una cultivar di fragola (cv. Elsanta), allevata per due cicli colturali consecutivi, su un impianto con terra riportata con disposizione a file parallele, approntato presso un appezzamento dell'azienda agricola Denart (località Carzano, Trento). I risultati hanno evidenziato un significativo effetto di contenimento dell'infezione da *Botrytis cinerea*, rispetto alle piante di controllo, da parte dei diversi trattamenti ad alta diluizione effettuati. La diminuzione dell'indice di frequenza della malattia è stata confermata anche dai dati produttivi che hanno evidenziato una significativa diminuzione dello scarto dovuto a muffa grigia. Inoltre, i trattamenti ad alta diluizione hanno in generale migliorato le caratteristiche sensoriali delle fragole prodotte. Infine, per quanto riguarda la valutazione delle caratteristiche nutrizionali e nutraceutiche, è stata osservata una generale tendenza ad un aumento dei polifenoli totali (composti con note proprietà antiossidanti) a seguito di tali trattamenti.

- Trebbi G, Fantino MG, Dinelli G, Marotti I, Burgio G, Nani D, Iero D, Betti L. 2008. Effects of homeopathic and mineral treatments on dark leaf spot caused by *Alternaria brassicicola* on cauliflower. *Proceedings of 16th IFOAM Organic World Congress, Modena, Italy 16-20/06/2008*: pp 448-451
- Trebbi G, Dinelli G, Marotti I, Burgio G, Nani D, Fantino MG, Nipoti P, Betti L. 2008. Effects of Highly Diluted and Mineral Treatments on the Nutraceutical Properties and Phytopathological Status of Cauliflower. *Italian Journal of Agronomy* 3:467-468
- Betti L, Trebbi G, Marotti I, Bregola V, Bosi S, Di Silvestro R, Dinelli G. 2009. Cavolfiore (*Brassica oleracea* L.) Coltivato in Regime Biologico: Valutazione Fitopatologica e Nutraceutica. *Atti del XXXVIII Convegno Nazionale della Società Italiana di Agronomia. Firenze 21-23/09/2009*: pp 423-424.
- Betti L, Trebbi G, Majewsky V, Scherr C, Shah-Rossi D, Jäger T, Baumgartner S. 2009. Use of homeopathic preparations in phytopathological models and in field trials: a critical review. *Homeopathy*, 98: 244-266.
- Betti L, Dinelli G, Marotti I, Zurla M, Trebbi G, Di Silvestro R, Bregola V, Bosi S. 2011. Il progetto BioFraMe: trattamenti biologici innovativi per l'ottimizzazione della qualità fitosanitaria e nutraceutica in fragola. *Terra Trentina n°4 anno LVI*: 52-53.
- Trebbi G, Dinelli G, Marotti I, Bregola V, Benni A, Betti L. 2014. Effects of homeopathic treatments on strawberry plants in field. *Homeopathy* 103(1): 92-93.

Le suddette prove sperimentali hanno permesso di definire:

- Il metodo ottimale di produzione dei preparati ad alta diluizione;
- I principi generali su cui si basa il loro funzionamento;
- I metodi di controllo qualità di tali preparati a garanzia dei fruitori
- L'articolazione ed i riferimenti normativi: tali prodotti sono già inseriti e previsti dalle normative di agricoltura biologica di molti paesi fra i quali India, Messico e Brasile.

Vi è in corso una procedura di inserimento specifico anche nel regolamento dell'Unione Europea. In quest'ultimo è già previsto ed autorizzato l'utilizzo dei preparati Biodinamici, alcuni dei quali si possono assimilare ai preparati ad alta diluizione.

- Spaccini R, Mazzei P, Squartini A, Giannattasio M, Piccolo A. 2012 Molecular properties of a fermented manure preparation used as field spray in biodynamic agriculture. *Environ Sci Pollut Res Int.* 19(9):4214-25.
- Turinek M, Grobelnik-Mlakar S, Bavec M, Bavec F. 2009 Biodynamic agriculture research progress and priorities. *Renewable agriculture and food systems* 24:146-154.
- Zaller JG, Köpke U. 2004 Effects of traditional and biodynamic farmyard manure amendment on yields, soil chemical, biochemical and biological properties in a long-term field experiment. *Biology and Fertility of Soils.* 40: 222-229.

Il progetto PAD BIO ha voluto sviluppare la precedente fase sperimentale, tramite la produzione di quantitativi maggiori di preparati e prove sul campo su nuove colture e su appezzamenti più ampi, in modo da compiere un passo in avanti verso la verifica dell'efficacia dei preparati su un'ampia scala e dunque verso l'applicazione pratica dei PAD in aziende di produzione. Inoltre nel progetto è stato previsto un sistema di controllo qualità per valutare la qualità dei prodotti e l'efficacia dei trattamenti compiuti; un ciclo di formazione per il personale delle aziende coinvolte per trasmettere il know-how necessario all'utilizzo dei preparati; studi di mercato e studi delle normativa sul biologico, per comprendere le aree di utilizzo e diffusione dei preparati; lo sviluppo di un laboratorio che ha permesso la produzione dei preparati in quantità utili per il loro utilizzo in campagna. In generale il piano ha previsto tutte quelle attività che permettono lo sviluppo dei preparati ad alta diluizione dalla fase di ricerca fondamentale e di prove sperimentali, fase già conclusa, alla fase di commercializzazione del prodotto che potrà seguire.

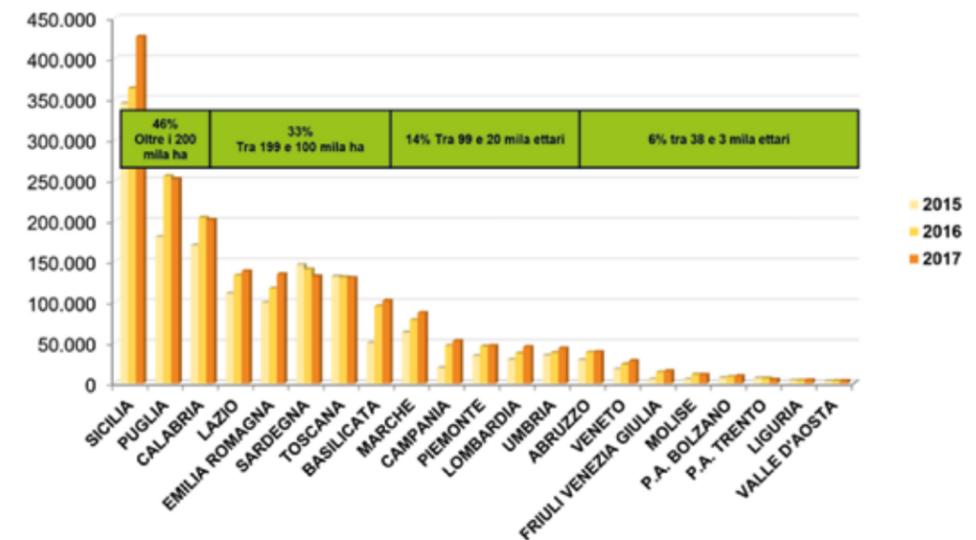
ANALISI DI MERCATO

1) Aziende biologiche presenti in Italia e in Emilia Romagna

La superficie biologica a livello nazionale rilevata nel 2017 a inizio progetto sfiorava i 2 milioni di ha, conteggiando rispetto al 2010 un incremento pari al 71% e pari al 6,3 % rispetto al 2016. Il numero di operatori superava i 75.000 con un incremento del 59% rispetto all'anno 2010 e del 5,2% rispetto al 2016.

L'incidenza percentuale della SAU biologica equivaleva al 15,4% della SAU totale (ISTAT SPA 2013), rispetto al 2010 che era l'8,7 % della SAU totale (censimento agricoltura 2010).

Superfici per Regione: 2015 – 2017 (STAT SPA 2013)



Aziende Agricole e superfici biologiche (2017) sul totale per Regione (ISTAT SPA 2013).

| | % aziende agricole bio | | | % superficie bio | | |
|-----------------------|------------------------|------------|------------|------------------|-------------|-------------|
| | 2015 | 2016 | 2017 | 2015 | 2016 | 2017 |
| PIEMONTE | 3,1 | 3,8 | 3,9 | 3,6 | 4,8 | 4,9 |
| VALLE D'AOSTA | 2,9 | 3,0 | 3,0 | 5,6 | 6,1 | 6,0 |
| LIGURIA | 1,7 | 1,8 | 1,9 | 9,1 | 9,3 | 10,3 |
| LOMBARDIA | 2,3 | 2,7 | 3,5 | 3,2 | 4,0 | 4,9 |
| P.A. BOLZANO | 4,1 | 5,3 | 6,1 | 3,0 | 3,6 | 4,0 |
| P.A. TRENTO | 4,8 | 5,2 | 7,0 | 4,9 | 4,7 | 3,6 |
| VENETO | 1,3 | 1,7 | 2,3 | 2,1 | 2,9 | 3,4 |
| FRIULI VENEZIA GIULIA | 2,0 | 3,5 | 3,6 | 2,4 | 6,6 | 7,2 |
| EMILIA ROMAGNA | 4,8 | 5,6 | 6,1 | 9,6 | 11,3 | 13,0 |
| TOSCANA | 6,3 | 6,7 | 6,7 | 18,7 | 18,5 | 18,4 |
| UMBRIA | 4,1 | 3,1 | 4,8 | 11,3 | 12,4 | 14,2 |
| MARCHE | 5,5 | 5,9 | 6,8 | 14,1 | 17,5 | 19,5 |
| LAZIO | 3,7 | 4,5 | 5,1 | 18,7 | 22,4 | 23,3 |
| ABRUZZO | 2,2 | 2,5 | 2,5 | 6,6 | 8,7 | 8,8 |
| MOLISE | 0,9 | 1,8 | 1,9 | 2,9 | 6,3 | 6,1 |
| CAMPANIA | 1,4 | 2,8 | 3,2 | 3,5 | 8,6 | 9,7 |
| PUGLIA | 2,4 | 3,6 | 3,3 | 14,5 | 20,5 | 20,2 |
| BASILICATA | 2,5 | 4,7 | 4,6 | 10,1 | 19,2 | 20,6 |
| CALABRIA | 6,5 | 8,5 | 8,4 | 31,5 | 37,9 | 37,4 |
| SICILIA | 5,2 | 5,2 | 5,3 | 25,1 | 26,4 | 31,1 |
| SARDEGNA | 4,7 | 4,1 | 3,8 | 12,8 | 12,3 | 11,6 |
| Totale Italia | 3,6 | 4,4 | 4,5 | 12,0 | 14,5 | 15,4 |

Principali colture coltivate in biologico a livello nazionale:

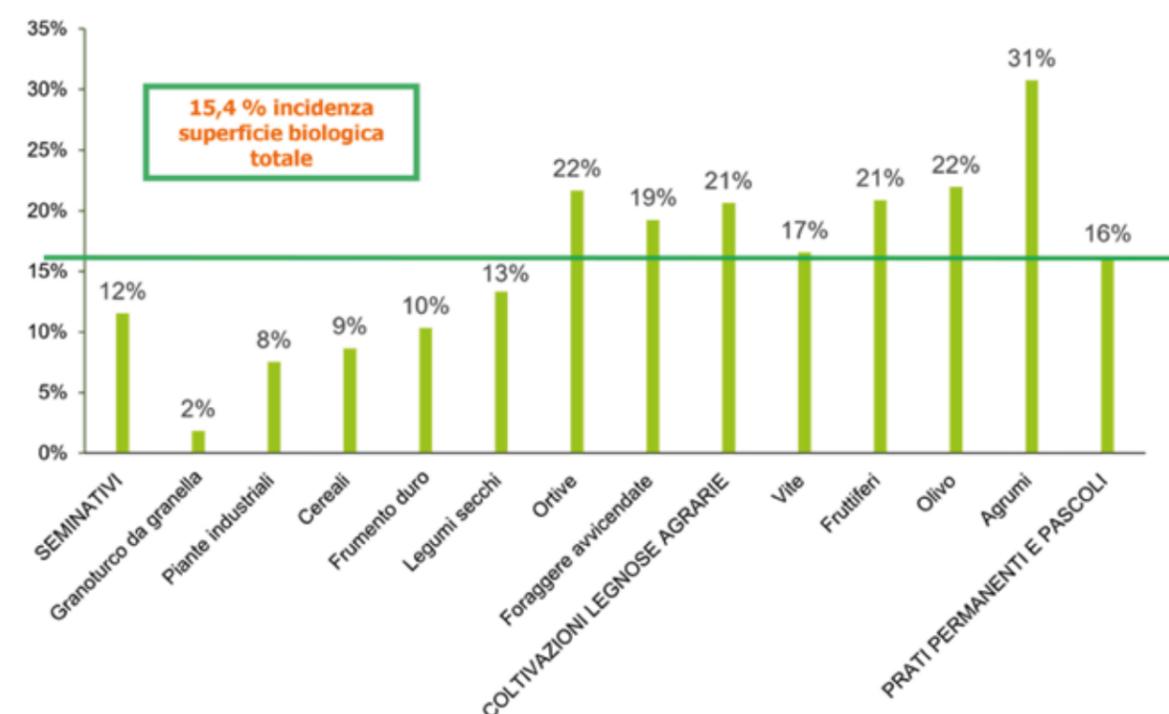
| TOTALE COLTURE | In conversione (ha) | Biologico (ha) | Totale 2017 (ha) |
|-------------------------|---------------------|----------------|------------------|
| Cereali | 536.314 | 1.372.340 | 1.908.653 |
| Culture da granella | 13.516 | 215.34 | 305.871 |
| Piante da radice | 608 | 1.199 | 1.807 |
| Culture industriali | 9.185 | 20.001 | 29.186 |
| Culture foraggere | 97.786 | 278.787 | 376.573 |
| Altre colture da semina | 6.54 | 14.644 | 21.185 |
| Ortaggi | 16.872 | 38.184 | 55.056 |
| Frutta | 11.078 | 22.683 | 33.761 |
| Frutta guscio | 12.877 | 34.575 | 47.452 |
| Agrumi | 7.795 | 31.861 | 39.656 |
| Vite | 34.593 | 70.791 | 105.384 |
| Olivo | 63.51 | 172.232 | 235.741 |
| Altre categorie | 1.252 | 3.655 | 4.902 |
| Pascoli | 110.099 | 280.784 | 390.883 |

Principali colture coltivate in biologico a livello nazionale:

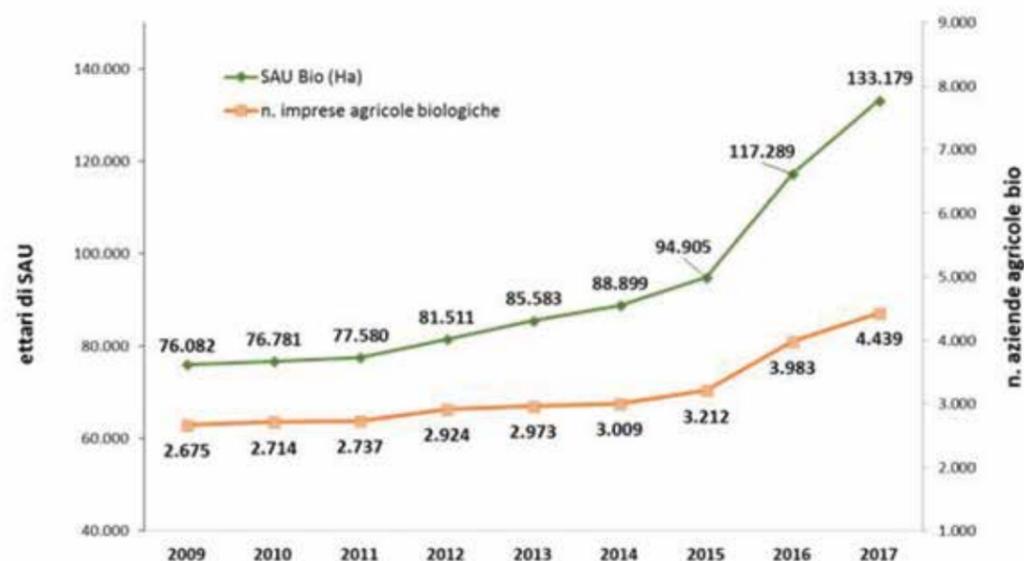
| DETTAGLI COLTURE PRINCIPALI ORIENTAMENTI | In conversione (ha) | Biologico (ha) | Totale 2017 (ha) |
|---|---------------------|----------------|------------------|
| Grano | 49.811 | 130.154 | 179.964 |
| Orzo | 12.433 | 27.223 | 39.657 |
| Avena | 6.325 | 15.246 | 21.571 |
| Mais | 5.824 | 9.566 | 15.39 |
| Riso | 4.562 | 10.845 | 15.407 |
| Patate | 454 | 851 | 1.305 |
| Piante aromatiche, medicinali e da condimento | 1.523 | 3.682 | 5.205 |
| Semi oleosi | 6.998 | 14.77 | 21.768 |
| Cavolfiore e broccoli | 848 | 2.139 | 2987 |
| Lattughe | 100 | 273 | 373 |
| Asparagi | 646 | 1.045 | 1.701 |
| Ortaggi a foglia o a stelo | 3.255 | 5.558 | 8.814 |
| Spinaci | 250 | 501 | 751 |
| Asparagi | 646 | 1.044 | 1.69 |
| Cicoria | 423 | 505 | 928 |
| Carciofi | 462 | 720 | 1.181 |
| Lattuga | 100 | 273 | 373 |
| Pomodori | 1.876 | 4.365 | 6.241 |
| Cetrioli | 7 | 27 | 34 |
| Carote | 175 | 692 | 867 |
| Meloni | 249 | 746 | 995 |
| Angurie | 85 | 185 | 270 |
| Cipolla | 231 | 433 | 663 |
| Piselli | 2.043 | 3.846 | 5.889 |

| | | | |
|--------------|-------|--------|--------|
| Fagioli | 546 | 912 | 1.458 |
| Altri legumi | 3.914 | 10.744 | 14.658 |
| Mele | 2.311 | 3.89 | 6.201 |
| Pere | 679 | 1.354 | 2.033 |
| Pesche | 783 | 1.453 | 2.236 |
| Albicocche | 867 | 2.115 | 2.982 |
| Pesche noci | 129 | 196 | 325 |
| Ciliegie | 1.092 | 2.819 | 3.911 |
| Prugne | 286 | 941 | 1.227 |
| Kiwi | 1.852 | 3.584 | 5.437 |
| Noci | 501 | 982 | 1.483 |

Superfici biologiche (2017) sul totale per i principali orientamenti produttivi (ISTAT SPA 2013).



- Imprese agroalimentari di trasformazione di materie prime biologiche in Emilia Romagna
Le imprese di trasformazione e commercializzazione di prodotti biologici hanno raggiunto quota 1.116 (+6,2% nel complesso sul 2016); le aziende di import (+13% sul 2016) hanno confermato il consistente trend di crescita già registrato negli ultimi anni.
Il settore della trasformazione agro-industriale di materie prime biologiche, il settore della commercializzazione e dei servizi è in costante e proporzionale crescita con la domanda di prodotto biologico sul mercato interno ed internazionale; l'aumento più che proporzionale delle imprese di importazione può essere una conferma che la non autosufficienza di produzioni agricole biologiche sia in ulteriore crescita, nonostante il recente importante aumento delle imprese agricole biologiche.



Rispetto all'estensione media delle aziende agricole regionali (16,10 ha; Indagine SPA Istat 2010) l'azienda agricola biologica ha una dimensione quasi doppia: 30,00 Ha.

La zona collinare, caratterizzata da coltivazioni estensive, in genere seminativi in rotazione e prati pascoli, è quella più vocata per l'applicazione del metodo di produzione agricola biologica: il 41% della SAU biologica regionale si trova nella fascia collinare.

La distribuzione provinciale della SAU regionale condotta con il metodo biologico conferma il dato dell'aumento degli agricoltori della provincia di Parma che diventa la Provincia più biologica della regione anche per superficie agricola bio con più di 21.000 ettari. La provincia di Ferrara raggiunge in pochi anni quota 20.700 ettari superando come velocità di crescita le altre province (quasi +62% sul 2015) seguita da Parma, Piacenza, Bologna.

In relazione alle colture praticate, l'80% della superficie presenta macrouso "seminativo" cioè tutte le colture annuali (cereali da granella, colture industriali, colture orticole, senza distinzione se produzione o portaseme) in rotazione con le foraggere anche pluriennali. A questa si aggiunge un altro 15% di prati e prati pascoli. Rimangono poco praticate le colture frutticole biologiche: la frutta fresca e frutta in guscio non supera il 7% del totale.

Nella tabella seguente è riportato il dettaglio provinciale delle colture biologiche praticate in regione. Le province presentano un riparto colturale biologico molto simile fra loro per area; spiccano le colture frutticole nella zona della Romagna e ampie superfici a seminativo nel ferrarese e nel parmense (dove sta trovando notevole interesse la coltura del pomodoro in rotazione con gli erbai di medica).

In Emilia Romagna la superficie adibita alla produzione delle colture coinvolte nel progetto PAD BIO coltivate a regime biologico è la seguente

| EMILIA ROMAGNA (Dati Sinab 2017) | |
|---|-----------------|
| | Superficie (Ha) |
| PERO | 390,95 |
| CILIEGIO | 133,45 |
| FRUMENTO | 2.900,00 |
| LATTUGA | 11,67 |
| MELANZANA | 86,65 |
| POMODORO | 1.106,09 |
| VITE | 2.577,92 |

2) Prodotti per la lotta alle avversità adatti alla coltivazione biologica attualmente in commercio Sono stati analizzati i prodotti in commercio di oltre 20 società che producono prodotti utilizzabili nell'agricoltura biologica.

I prodotti sono stati suddivisi per: principio attivo, colture su cui possono essere utilizzati, malattie su cui agiscono, dosi di utilizzo.

I dati possono essere analizzati come di seguito:

| | |
|---|------------|
| PRODOTTI TOTALI ATTUALMENTE IN COMMERCIO | 206 |
| AZIENDE PRODUTTRICI | 10 |
| PRODOTTI UTILIZZABILI SU: | |
| Pero | 88 |
| Pomodoro | 146 |
| Grano duro | 20 |
| Melanzana | 60 |
| Lattuga | 55 |
| Vite | 146 |
| Ciliegio | 59 |
| PRODOTTI EFFICACI SU: | |
| Peronospora | 212 |
| Alternaria | 63 |
| Botrite | 15 |
| Monilia | 40 |
| Bolla della ciliegia | 30 |
| Septoria | 11 |
| Ruggine | 13 |
| Oidio | 43 |
| Fusariosi | 4 |

A pag. 76 si riporta l'elenco di tutti i prodotti in commercio, diviso per aziende.

AZIONI ATTUATE

Il piano ha previsto l'attuazione di attività volte alla sperimentazione e validazione dei prodotti ad alta diluizione. Le attività principali svolte nel corso del progetto sono state la produzione in laboratorio dei preparati ad alta diluizione, la sperimentazione in campo e la verifica dei risultati raggiunti. I preparati sono stati testati su 7 diverse colture, quali: pomodoro, melanzana, uva, ciliegio, frumento duro, lattuga, pera. Le colture sono state coltivate in 5 aziende agricole del territorio dell'Emilia Romagna aderenti al regime biologico, le quali hanno partecipato come partner al progetto.

I risultati analizzati riguardano:

- le rese e lo stato fitosanitario delle colture trattate per valutare l'efficacia dei PAD nel contrasto alle avversità
- la qualità delle acque e del suolo per misurare gli effetti dei PAD sull'ambiente.

Completa il progetto un piano formativo per il personale delle aziende del GO attuato tramite due coaching individuali per assistenza tecnica sul campo durante le fasi del trattamento delle colture e del rilevamento dei risultati.

COLTURE TRATTATE

1) FRUMENTO DURO

Raccolta: la raccolta del frumento inizia a giugno fino agli inizi di luglio. Viene eseguita con la mietitrebbia quando l'umidità della granella è inferiore al 14%.

Tipiche avversità:

- Funghi: oidio, ruggine nera, ruggine bruna, ruggine gialla, mal del piede, fusariosi e septoriosi.
- Insetti: tignola, mosca minatrice, lema, cimici, afidi, zabro gobbo, cecidomia equestre.

Caratteristiche nutrizionali: proteine, acido pantoteico (o vitamina B5) e folico, betacarotene, ferro, magnesio, calcio, iodio e selenio.

2) VITE

Raccolta: settembre -ottobre

Tipiche avversità:

- Funghi: antracnosi, botrite, mal dell'esca, marciume acido, marciume nero, oidio, peronospora, caria bianca

- Insetti: cocciniglia, metcalfa, pulvinaria, eriofide, ragnetto giallo, ragnetto rosso

Caratteristiche nutrizionali: vitamina A, B, C, acido malico, citrico, tartarico, calcio, fosforo, magnesio, polifenoli.

3) PERO

Raccolta: giugno - ottobre

Tipiche avversità:

- Funghi: ticchiolatura (venturia pirina), fumaggine, cancro da valsa del pero, maculatura bruna del pero, ruggine del pero.

- Insetti: afidi, psylla piricola, ragnetto rosso, miridi, cocciniglia di san josè, carpocapsa del pero, tignola del pero, cecidomia fogliare del pero, vespe e calabroni, operophtera brumata, limacina

Caratteristiche nutrizionali: alto contenuto di fibre, vitamina C, potassio

4) CILIEGIO

Raccolta: maggio - luglio

Tipiche avversità:

- Funghi: corineo, moniliosi, marciumi radicali, bolla, ruggine

- Insetti: afide nero, cocciniglia, mosca del ciliegio

Caratteristiche nutrizionali: acido maleico, acido malico, acido caffeico, acido clorogenico, di vitamina A, vitamina B2, vitamina B6, vitamina C, rame, manganese e nichel.

5) POMODORO

Raccolta: agosto - ottobre

Tipiche avversità:

- Funghi: botrytis cinerea, peronospora, oidio, alternaria, fusarium oxysporum, cladosporium fulvum, septoria lycopersici, rhizoctonia solani.

- Caratteristiche nutrizionali: ricchi di carboidrati, proteine, amminoacidi e peptidi, acidi organici (acido malico e acido tartarico), lipidi, minerali (potassio, sodio, magnesio, calcio, ferro, rame, fosforo, zolfo e cloro) e vitamine (vitamina A, vitamina K, vitamina B2, vitamina B6 e vitamina C). Presentano inoltre un elevato contenuto di licopene.

6) MELANZANA

Raccolta: la raccolta si fa scolarmente quando i frutti sono ancora immaturi (giugno - novembre)

Tipiche avversità:

- Funghi: marciume del colletto, tracheovorticilliosi, alternaria, cancrena pedale, antracnosi, muffa grigia, mal bianco.

- Insetti: ragnetto rosso, moscerino bianco, afidi, nematodi.

Caratteristiche nutrizionali: potassio, calcio, magnesio, vitamina B, C, K, alto contenuto di fibre.

7) LATTUGA

Raccolta: marzo - luglio

Tipiche avversità:

- Funghi: peronospora, fusariosi, alternariosi, marciume del colletto.

- Insetti: afidi, epialidi, agrotidi, tipule.

Caratteristiche nutrizionali: vitamina A, C, calcio, ferro, magnesio, potassio e fibra solubile.

FASI DI SVILUPPO DEL PROGETTO

A) PRODUZIONE E APPLICAZIONE SUL CAMPO

I. Produzione preparati ad alta diluizione in laboratorio strutturato ad hoc per la produzione su ampia scala del prodotto e realizzazione prototipo di un dinamizzatore di grandi dimensioni per la produzione di preparato (partner responsabile dell'azione: BIOAGRICOOP)

II. Analisi qualità dei preparati, dopo la preparazione e prima dell'uso: applicazione del metodo DEM sviluppato dal Distal, per la verifica dell'attivazione del preparato PAD (partner responsabile dell'azione: UNIVERSITA')

III. Realizzazione prove in campo: trattamenti con i preparati ad alta diluizione su 7 colture quali vite, ciliegio, pero, grano duro, pomodoro, melanzana, (partner responsabile dell'azione: BIOAGRICOOP in collaborazione con le Az. Agricole)

B) VALIDAZIONE RISULTATI TRATTAMENTI

IV. Analisi risultati: rilevazione risultati su colture, tramite raccolta dati sul campo sullo stato fitosanitario delle colture e dell'efficacia dell'uso dei preparati, rilievo delle rese, elaborazione dati (partner responsabile dell'azione: UNIVERSITA')

V. Analisi qualità delle acque e del suolo: campionamenti suolo per analizzare la qualità delle acque, test vitalità del suolo, elaborazione dati (partner responsabile dell'azione: UNIVERSITA')

I. PRODUZIONE PAD

Come primo passo, è necessario produrre i preparati ad alta diluizione in quantità tali da permettere l'applicazione e la prova in ampi appezzamenti. Il Distal ha sempre realizzato tali preparati in un laboratorio, riuscendo a produrne bassi quantitativi, di conseguenza è stato necessario strutturare presso la sede di Bioagricoop un nuovo laboratorio di produzione, più ampio di quello a disposizione dell'Università.

I preparati sono stati ottenuti a partire da diluizioni, tinte madri e minerali, scelti in base alla fitopatologia che si intendeva contrastare e successivamente dinamizzati tramite apposita strumentazione. Tra le sostanze di partenza utilizzate abbiamo: rame metallico, cristalli di zolfo triturati, carbone, ossido di silicio, la pianta di *Actaea racemosa* e *Thuja occidentalis*.

Le diluizioni in acqua distillata sono state definite in scala decimale o centesimale sulla base delle sperimentazioni già condotte in precedenza dall'Università e successivamente è stato effettuato un processo meccanico di dinamizzazione, basato sull'utilizzo di macchinari che effettuano sollecitazioni della soluzione orizzontali, verticali e spiraliformi. Tale processo meccanico di dinamizzazione dell'acqua è necessario per attivare il preparato durante il processo di diluizione. Il laboratorio è stato strutturato con le seguenti strumentazioni:

- sistema di produzione di acqua ultrapura (Pure Lab Elga)
- dinamizzatore da banco Pro-Face
- pipetta Eppendorf P1000 per prelievo soluto
- bottigliette di plastica alimentare da 125 ml per diluire e dinamizzare
- bottiglie di plastica alimentare da 1 litro per stoccaggio dei preparati
- vetreria quali becher e cilindri graduati

II. ANALISI DEM

Consiste in un'analisi della qualità dei preparati prodotti che è stata effettuata prima del loro utilizzo sul campo e che ha permesso di valutare l'effetto di tali preparati sulla capacità di germinazione di un seme di frumento lasciato ad imbibire in tali preparati.

Il metodo della cristallizzazione delle gocce in microscopia a campo oscuro, messo a punto dal gruppo di ricerca del Distal (Kokornaczyk et al., 2011, 2013) si basa sul fenomeno dell'auto-organizzazione della materia proveniente dal campione durante l'evaporazione del solvente acquoso e sulla conseguente creazione di forme cristalline o di agglomerati, la cui complessità e regolarità sembrano rispecchiare la qualità e vitalità del prodotto. Infatti, delle diverse varietà

di frumento saggiate durante la sperimentazione effettuata, la varietà che nei test biologici mostrava il maggiore vigore germinativo (quindi una maggior qualità globale e vitalità) era proprio quella che formava i cristalli più complessi ed armoniosi. Il protocollo sperimentale prevede che 5 semi interi e puliti vengano posti ad imbibire in 4 ml di acqua ultrapura per 1h; trascorso tale tempo dall'acqua di imbibizione vengono prelevate diverse gocce (ciascuna da 4 µl), poste poi su vetrini porta-oggetto e lasciate ad evaporare in condizioni controllate; dopo l'evaporazione i residui formati sui vetrini vengono osservati ad un microscopio a campo oscuro e fotografati all'ingrandimento 100x. In ogni esperimento, per ciascun campione si effettuano 3 repliche; da ciascuna replica sono prelevate 6 gocce, ciascuna corrispondente ad un'immagine digitale (18 immagini/campione/ esperimento). La prova viene ripetuta 3 volte per un totale di 54 immagini/campione. La valutazione delle immagini digitali consiste in un'analisi computerizzata delle forme cristalline fotografate con ingrandimento 100x.

- Kokornaczyk MO, Dinelli G, Marotti I, Benedettelli S, Nani D, Betti L (2011) *Self-organized crystallization patterns from evaporating droplets of common wheat grain leakages as a potential tool for quality analysis. TheScientificWorldJOURNAL*, 11, 1712-1725.

- Kokornaczyk MO, Dinelli G, Betti L (2013) *Approximate bilateral symmetry in evaporation-induced polycrystalline structures from droplets of wheat grain leakages and fluctuating asymmetry as quality indicator. Naturwissenschaften* 100(1): 111-115.

III. PROVE IN CAMPO

L'attività centrale del progetto è stata la prova e applicazione sul campo dei preparati ad alta diluizione prodotti in laboratorio. Tali prove sono state realizzate nei 3 anni sulle colture delle aziende agricole partecipanti al GO, durante tutta la durata del piano.

I preparati ad alta diluizione prodotti sono stati utilizzati sulle colture prescelte per far fronte alle seguenti infezioni o infestazioni riscontrate:

Alberi da frutto: PERO e CILIEGIO

- 1) Pero: alternaria
- 2) Ciliegio: botrite, monilia, bolla della ciliegia

Orticole: MELANZANA, LATTUGA E POMODORO

- 1) Melanzana: alternaria
- 2) Lattuga: alternaria
- 3) Pomodoro: peronospora, alternaria

GRANO DURO

Septoria, ruggine, oidio, fusariosi

VITE

Peronospora, alternaria, botrite

I trattamenti sono stati distribuiti in campo dalle aziende agricole, nello specifico:

• **l'azienda agricola Poletti Roberto** ha utilizzato i preparati ad alta diluizione sulle proprie coltivazioni di pero trattando circa 0,5 ha di coltura

• **l'azienda agricola Rocchi Nino** ha utilizzato i preparati ad alta diluizione sulle proprie coltivazioni di grano duro trattando due piane di circa 1,17 ha l'una di coltura

• **l'azienda agricola Baroni Pierluigi** ha utilizzato i preparati ad alta diluizione sulle proprie coltivazioni di vite e ciliegio trattando circa 0,5 ha di coltura di vite e circa 0,5 ha di coltura di ciliegio

- **la Società Agricola Corte Roma** ha utilizzato i preparati ad alta diluizione sulle proprie coltivazioni di pomodoro trattando due piante di circa 1,17 ha l'una

- **l'azienda agricola Agri-Bio Il poggio** ha utilizzato i preparati ad alta diluizione sulle proprie coltivazioni di melanzana e lattuga trattando circa 150 mq di coltura di melanzana e circa 50 mq di coltura di lattuga

Schemi sperimentali e problematiche rilevate

In ciascuna azienda il terreno a disposizione della sperimentazione è stato suddiviso in 5 parcelle diversamente trattate:

1. controllo negativo (C neg.): nessun tipo di trattamento
2. controllo positivo (C pos.): trattamento con i prodotti normalmente utilizzati nell'azienda
3. trattamenti omeopatici I (OM I)
4. trattamenti omeopatici II (OM II)
5. macerato d'equiseto

Le dimensioni e la disposizione effettiva delle parcelle sono stati definite durante i sopralluoghi nelle singole aziende.

IV. ANALISI RISULTATI

A seguito delle prove sul campo, sono stati analizzati i risultati ottenuti tramite una raccolta dati. Le analisi sono state portate avanti dall'Università e hanno permesso di validare dal punto di vista scientifico l'efficacia o meno dei preparati sulle colture interessate.

Le analisi sul campo sono state incentrate su:

- a) raccolta dati dello stato fitosanitario delle colture trattate con cadenza bisettimanale o trisettimanale
- b) rilievo delle rese al momento della raccolta

- Per quanto riguarda la valutazione delle infezioni da fitopatogeni, l'efficacia dei trattamenti è stata valutata determinando sia la diffusione che l'indice di malattia. La diffusione della malattia (indice di frequenza) è calcolata come percentuale di piante infette sul totale; l'indice di malattia che esprime la gravità media della malattia, è calcolato mediante una scala empirica di valutazione con diverse classi di malattia (ad es. 0-10). Ciascuna classe di malattia corrisponde ad un determinato valore di percentuale di superficie infetta delle foglie o dei frutti.

| Classe | Superficie infetta |
|--------|--------------------|
| 0 | Foglia sana |
| 1 | 1-10% |
| 2 | 11-20% |
| 3 | 21-30% |
| 4 | 31-40% |
| 5 | 41-50% |
| 6 | 51-60% |
| 7 | 61-70% |
| 8 | 71-80% |
| 9 | 81-90% |
| 10 | 91-100% |

L'indice di malattia (IM) è dato dalla seguente formula:

$$\text{Indice di malattia} = \frac{\Sigma \text{ somma di tutti i punteggi}}{\text{Numero totale di piante valutate} \times \text{punteggio massimo}}$$

* I punteggi numerici sono stati ottenuti moltiplicando il numero delle piante per il rispettivo grado di infezione.

infestati. I rilievi dello stato fitosanitario sono stati effettuati su almeno 10 piante per parcella o su 5 punti rilievo nel caso dei seminativi. Inoltre i rilievi sono stati realizzati con cadenza bi- o tri-settimanale.

- Per quanto riguarda il rilievo delle rese, al momento del raccolto l'azienda ha quantificato in peso il prodotto ottenuto. Tali dati sono stati forniti all'Università per l'elaborazione statistica.

Nel caso del frumento sono stati effettuati test per rilevare la presenza di micotossine, in particolare è stata determinata la presenza del DON.

V. ANALISI DELLE ACQUE E DEL SUOLO

E' stata effettuata un'attività di analisi relativamente alla qualità del suolo e delle acque, per valutare il raggiungimento dei risultati previsti, in termini di impatto sulle acque e sul suolo dei trattamenti con i preparati ad alta diluizione.

Per l'analisi del suolo sono stati effettuati dei campionamenti tramite carotaggio di circa 1 kg di materiale, in due tempi distinti, uno all'inizio e uno alla fine del ciclo colturale. I campioni sono stati prelevati sia dagli appezzamenti trattati con i preparati sia da quelli non trattati e in aggiunta da un appezzamento limitrofo in cui la stessa coltura è stata coltivata in regime convenzionale. E' stato analizzato il contenuto di sostanza organica e di macroelementi, comparando le tre tipologie di terreno per valutare l'incidenza dei preparati sugli elementi riversati nel suolo.

Inoltre, è stato effettuato un test per la vitalità del suolo, mediante il metodo della cromatografia circolare. L'esperimento è stato ripetuto 3 volte per ciascun campione. I cromatogrammi ottenuti sono stati scansionati ed è stata effettuata una valutazione computerizzata mediante il software ImageJ con plug-in Texture Analyzer sulle sezioni rettangolari della zona mediana delle immagini. Per quanto riguarda l'analisi delle acque, sono stati prelevati dei campioni di acqua dai fossi adiacenti al campo per valutare l'impatto dei preparati su di essa, in particolare è stato analizzato il contenuto di nitrati.

Tutti i dati rilevati dalle analisi sopra descritte sono stati elaborati statisticamente

RISULTATI SPERIMENTAZIONE TRIENNALE

Di seguito verranno illustrati i risultati complessivi della sperimentazione triennale suddivisi per coltura e per ciascuna, anno per anno, vengono messi a confronto i trattamenti utilizzati, lo schema sperimentale adottato, il calendario dei trattamenti, le infezioni e infestazioni riscontrate, i risultati ottenuti in termini di stato fitosanitario e resa del prodotto.

FRUMENTO DURO

| | Treatments during the crop cycle |
|-------------------|--|
| C negativo | non trattata |
| C positivo | trattata con i prodotti normalmente utilizzati dall'agricoltore |
| Om I | trattamenti con <i>Arsenicum album</i> 45 dH e <i>Carbo vegetabilis</i> 4 cH |
| Om II | trattamenti con <i>Silicea</i> 200 cH e <i>Silicea</i> 30 cH |
| Equiseto | trattamenti con macerato d'equiseto |

Tabella 1 - trattamenti per frumento

Trattamenti scelti (Tabella 1): *Arsenicum album*, *Carbo vegetabilis* e *Silicea* sono stati scelti in base a precedenti sperimentazioni che hanno mostrato un significativo effetto stimolante sulla germinazione e sulla crescita di semi di frumento. In particolare, le potenze 45 dH, 4 cH e 30 cH sono state scelte sulla base dei risultati significativi ottenuti in precedenti ricerche sul frumento mentre la potenza 200 cH su base bibliografica (Maute 2015). Invece, il macerato d'equiseto, ricco in silicio e zolfo, viene utilizzato in agricoltura biodinamica contro le infezioni fungine dal momento che il silicio va a rinforzare i tessuti vegetali rendendoli meno sensibili agli attacchi dei patogeni e lo zolfo è noto per le sue funzioni antimicotiche.

| | 2017 | 2018 | 2019 |
|----------------------------|---|--|---|
| Varietà | Cesare | Marco Aurelio | Odisseo |
| Trattamenti | C negativo C positivo OM I: 2 con <i>Arsenicum album</i> 45 dH e 2 con <i>Carbo vegetabilis</i> 4 cH OM II: 2 con <i>Silicea</i> 200 cH e 2 con <i>Silicea</i> 30 cH Equiseto | C negativo C positivo OM I: 4 con <i>Arsenicum album</i> 45 dH OM II: 4 con <i>Silicea</i> 200 cH Equiseto | C negativo C positivo OM I: 2 con <i>Arsenicum album</i> 45 dH e 2 con <i>Carbo vegetabilis</i> 4 cH OM II: 2 con <i>Silicea</i> 200 cH e 2 con <i>Silicea</i> 30 cH Equiseto |
| Schema sperimentale | | <p>schema sperimentale con la parcella del controllo negativo molto più piccola per contenere eventuali danni</p> | <p>schema sperimentale con la parcella del controllo negativo molto più piccola per contenere eventuali danni</p> |

Tabella 2 – Varietà, trattamenti e schema sperimentale adottati nei 3 anni di sperimentazione su frumento

In tabella (Figura 2) è possibile osservare che la tipologia dei preparati somministrati alla coltura nel 1° e 3° anno è rimasta invariata mentre è differita di poco nel secondo anno quando per OM I è stato escluso l'utilizzo di *Carbo vegetabilis* 4 Ch e per OM II è stato escluso l'utilizzo di *Silicea* 30 Ch che non sono stati utilizzati dall'agricoltore per assenza di necessità. Il terreno agricolo messo a disposizione dall'Az. Agr. Rocchi Nino è stato suddiviso in 5 parcelle da 7200 m² ciascuna di 18m x 400m così gestite: controllo negativo, OM I, OM II, controllo positivo ed equiseto. Inoltre, sia per il 2018 che per il 2019 la parcella del controllo negativo, che non è stata trattata con prodotto alcuno, è stata ridotta in superficie per evitare grosse perdite produttive in caso di mancato controllo delle malattie.

Calendario dei trattamenti



| Colore | trattamento |
|-------------|---------------------------------|
| Orange | Equiseto |
| Light Green | OM I |
| Dark Green | OM II |
| Blue | Rame |
| Brown | Zolfo |
| Purple | Insetticida |
| Yellow | Raccolta (nel 2019: 02/07/2019) |

Dosaggio: 200 ml di trattamento OM in 100 L di acqua (diluizione 1:500)

Dosaggio macerato di equiseto: 200 g di polvere in 10 L di acqua; poi diluizione 1:5

Tabella 3 – Calendario somministrazione trattamenti per frumento nei 3 anni di sperimentazione

Infezioni e infestazioni riscontrate

Durante i rilievi fitopatologici a cadenza bisettimanale e trisettimanale effettuati nel corso dei 3 anni durante la stagione vegetativa sono state identificate le seguenti infezioni per lo più di carattere fungino (Figura 4):

- 1) Ruggine
- 2) Fusariosi
- 3) Septoria
- 4) Oidio

| | 2017 | 2018 | 2019 |
|-------------------------------|--------------------------|--|---|
| Rilievi fitopatologici | 29/05/2017 22/06/2017 | 10/05/2018 24/05/2018 12/06/2018 | 3/05/2019 24/05/2019 10/06/2019 |
| Patologie riscontrate | Ruggine Afdi | Ruggine Fusariosi | Ruggine Fusariosi Septoria Oidio |

Tabella 4 – Date rilievi e malattie identificate su frumento

1) Ruggine

La ruggine del grano è un'avversità causata dal fungo *Puccinia graminis* che attacca la parte aerea della pianta. Come ogni fungo produce spore trasportate dal vento che, se le condizioni climatiche lo consentono, sviluppano delle galle ellittiche dette uredia. Le piante colpite si sviluppano meno e si rachitizzano e in caso di forte sviluppo del parassita, la pianta può morire.

Nonostante le modalità di attacco alla pianta siano simili, la *Puccinia graminis* si manifesta in realtà sotto diverse forme, corrispondenti a numerose varietà che attaccano i diversi tipi di frumento, come orzo, grano, avena ecc...

La ruggine viene solitamente classificata a seconda del colore che si manifesta sulla pianta.

Esistono così la ruggine bruna, la ruggine gialla e la ruggine nera, diverse sia per intensità del colore che per severità dell'infestazione sulla pianta.

Nel nostro caso è stata riscontrata una prevalenza di ruggine bruna dal colore ferroso e aspetto polverulento.



2) Fusariosi

La fusariosi della spiga è una malattia causata da un complesso di funghi appartenenti al genere *Fusarium*. Colpisce principalmente il frumento, mais, triticale, segale, sorgo e l'orzo ed è facilmente riconoscibile per i sintomi che presenta sulla spiga. All'esterno sono visibili disseccamenti di colore grigiastro e rossastro, scarso sviluppo o totale assenza delle cariossidi. È

responsabile del mancato sviluppo dei germinelli, di deperimenti, marciume radicale, muffe bianco-rosate alla base del culmo, striature sul culmo, imbrunimenti su guaine e foglie.

A destare maggiore preoccupazione è il rischio di una elevata contaminazione da Don (deossinivalenolo) della granella, micotossina riconosciuta cancerogena per l'uomo in grado di causare tumori al fegato.



3) Septoria

La septoriosi è una malattia causata da due diversi agenti fungini: *Septoria tritici* con maggior frequenza e *Stagonospora nodorum* in minor misura. I sintomi si manifestano inizialmente sulle foglie basali come piccole decolorazioni giallastre e di aspetto allungato. Queste lesioni, col tempo, assumono un colore variante dal grigio pallido al marrone scuro in seguito della necrotizzazione dei tessuti infetti. All'interno delle lesioni che, quando convergono, possono assumere forme irregolari, o ellittiche, fino a vere e proprie striature, si possono notare, in corrispondenza di condizioni climatiche umide, i caratteristici corpi fruttiferi nerastri e di forma tondeggianti (picnidi). La gravità della malattia è fortemente influenzata dalla frequenza delle precipitazioni che intercorrono dalla fase di fine accostamento - 1° o 2° internodo a poco prima la spigatura. La malattia è in grado di portare a discrete perdite produttive, specialmente su varietà di grano duro o tenero dotate di suscettibilità al patogeno.



4) Oidio o Mal Bianco

L'Oidio è una malattia fungina causata dall'agente *Erysiphe (=Blumeria) graminis* sp. Tritici.

È presente in tutte le aree di coltivazione del grano e può provocare danni molto elevati, soprattutto nelle regioni umide e in quelle dove la nuvolosità è intensa durante lo sviluppo della coltura.

Il fungo produce un esteso feltro bianco che ricopre le foglie, si tratta del micelio. I danni sono provocati in primo luogo da una decolorazione fogliare, presente al disotto del micelio e successivamente ad una necrosi che porta al disseccamento e, in caso di danno ai germogli o ai frutti in formazione, delle spaccature. In caso di mancato intervento la pianta raggiunge la morte dopo un grave deperimento generale.



Risultati ottenuti

1) Ruggine

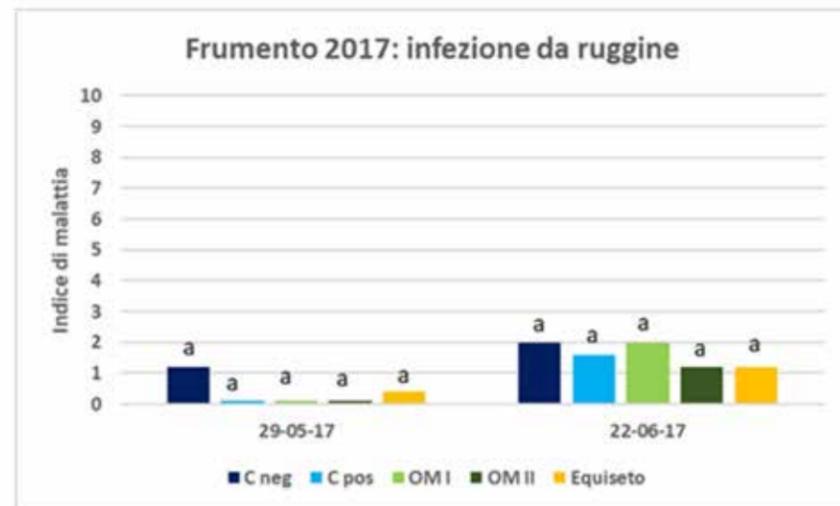


Grafico 5 – Indice di malattia da ruggine nel 2017

Osservando il grafico 5 si nota che nel 2017 (sperimentando su cv. Cesare) l'infezione è stata nettamente contenuta (max 20%) rispetto alla media probabilmente a seguito delle condizioni siccitose dell'annata ed in particolare a seguito dei trattamenti OM II ed Equiseto (10%).

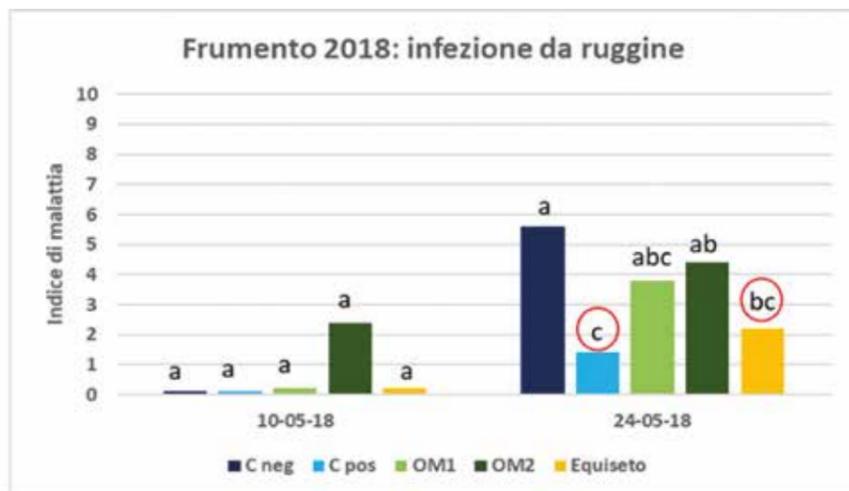


Grafico 6 - Indice di malattia da ruggine nel 2018

Nel 2018 (sperimentando su cv. Marco Aurelio) l'infezione si è evidenziata soprattutto nel secondo rilievo ed è stata più intensa rispetto al 2017. Il maggior contenimento si è ottenuto nel controllo positivo (-75%) rispetto al controllo negativo. L'equiseto ha ridotto in maniera significativa l'indice di malattia (-60%). I trattamenti omeopatici, OM I e OM II rispettivamente, l'hanno ridotto del 31 e 20% (Grafico 6).

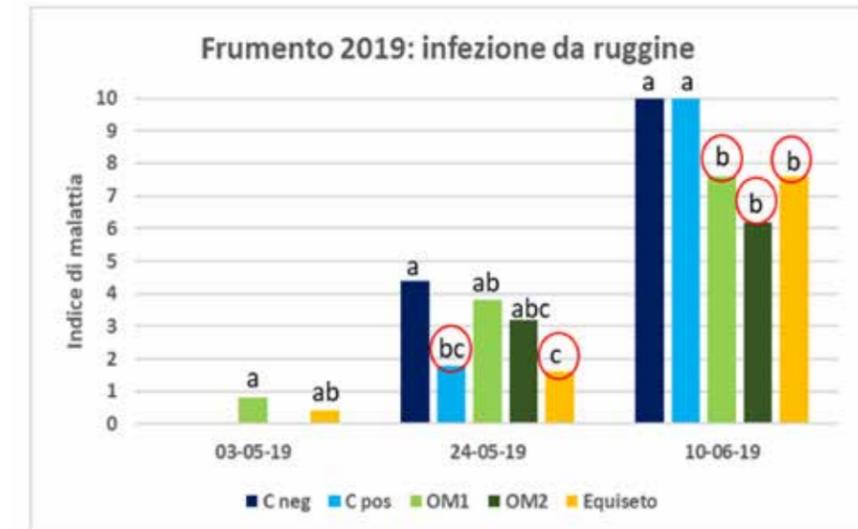


Grafico 7 – Indice di malattia da ruggine nel 2019

Dal grafico 7 si evidenzia che nel 2019 (sperimentando su cv. Odisseo) l'infezione è stata molto più intensa rispetto agli anni precedenti. Il controllo positivo ha contenuto la malattia nel secondo rilievo; i trattamenti omeopatici hanno contenuto la malattia all'ultimo rilievo del 24 e 38% (OM I e OM II, rispettivamente) mentre l'equiseto ha ridotto in maniera significativa l'indice di malattia nel secondo (-64%) e ultimo rilievo (-24%).

2) Fusariosi



Grafico 8 - % spighe infette da fusariosi nel 2018

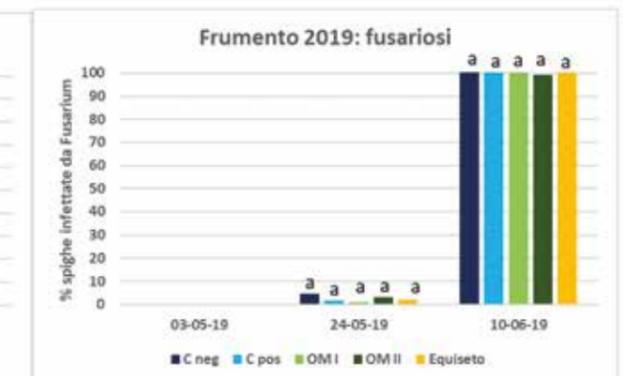


Grafico 9 - % spighe infette da fusariosi nel 2019

Osservando i grafici 8 e 9 relativi alla percentuale di spighe infettate da Fusarium, è chiaro che l'analisi statistica non ha evidenziato nessuna differenza significativa tra i trattamenti nei 2 anni in cui la fusariosi è stata riscontrata in campo e che la diffusione della malattia nel giugno 2019 è stata condizionata per la quasi totalità dall'andamento climatico sfavorevole caratterizzato da continue piogge che hanno permesso la riproduzione continua del fungo.

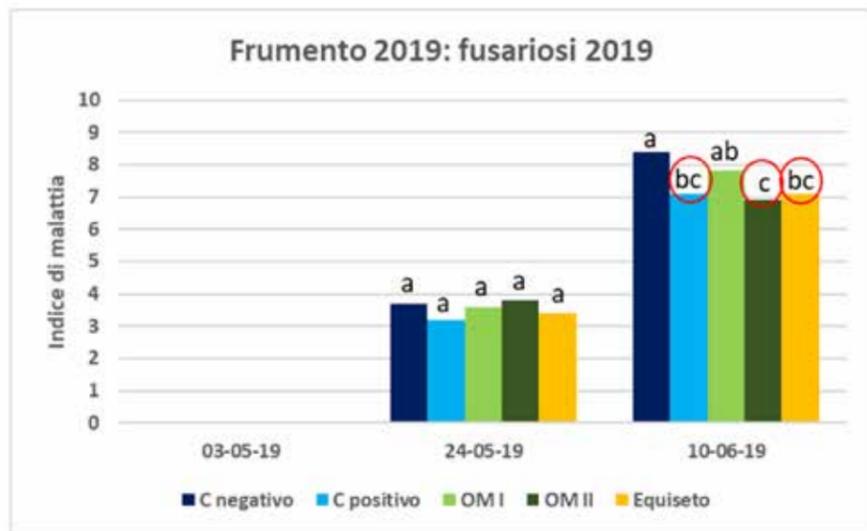


Grafico 10 – Indice di malattia da fusariosi nel 2019

Il grafico 10 relativo all'indice di malattia (scala da 1 a 10) da fusariosi evidenzia come all'ultimo rilievo del giugno 2019 si sia verificata una diminuzione rispetto al controllo negativo indotta da tutti i trattamenti. In particolare, i trattamenti OM II, Equiseto e rame hanno indotto la diminuzione più evidente (-15%, 17% e 15% rispettivamente).

3) Septoria

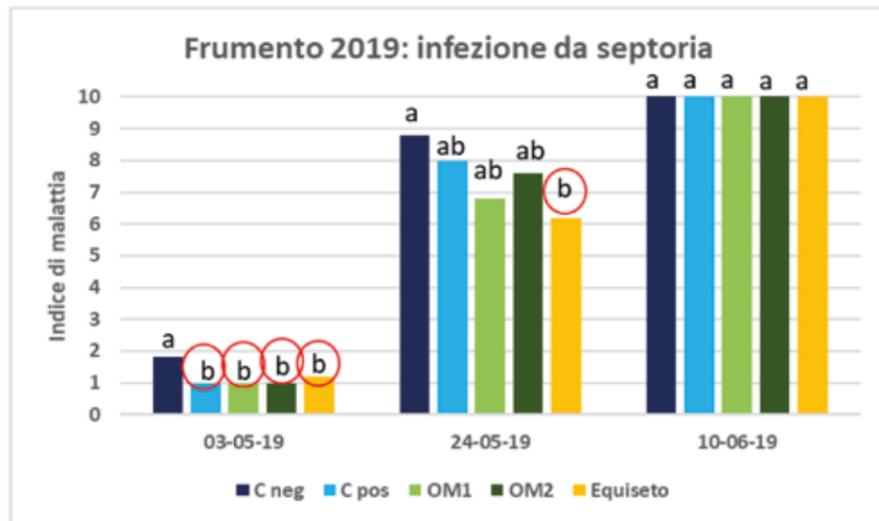


Grafico 11 – Indice di malattia da Septoria nel 2019

Solo nel 2019 è stata riscontrata in campo la presenza del fungo Septoria. Dal Grafico 11 si evince come l'infezione sia stata contenuta da tutti i trattamenti in prova nel primo rilievo di inizio maggio; dal trattamento con equiseto anche nel secondo rilievo di fine maggio (-30%) mentre all'ultimo rilievo di giugno nulla è servito dal momento che la superficie fogliare infettata superava il 90% in tutti i trattamenti.

4) Oidio

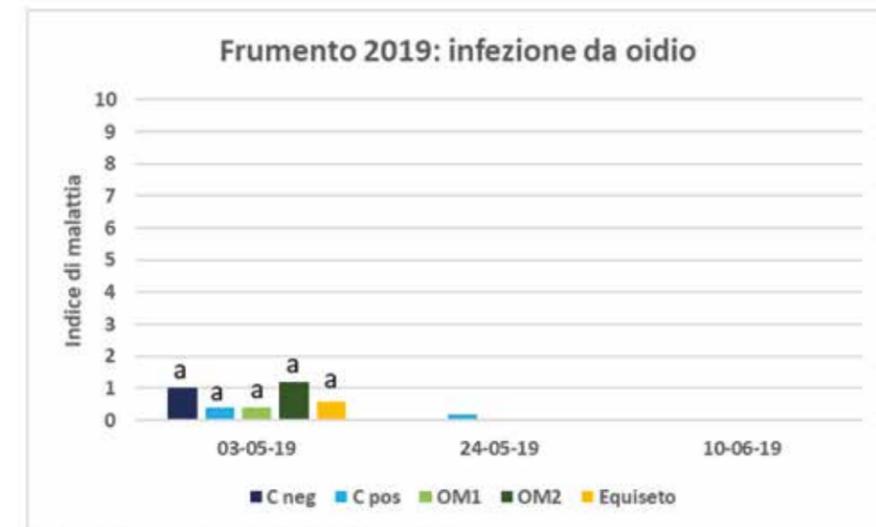


Grafico 12 – Indice di malattia da Oidio nel 2019

Anche l'Oidio è stato riscontrato in campo solo nel 2019 seppur in modo contenuto non superando il 10% in termini di indice di malattia (scala da 1 a 10) come è possibile osservare dal grafico 12.

Resa

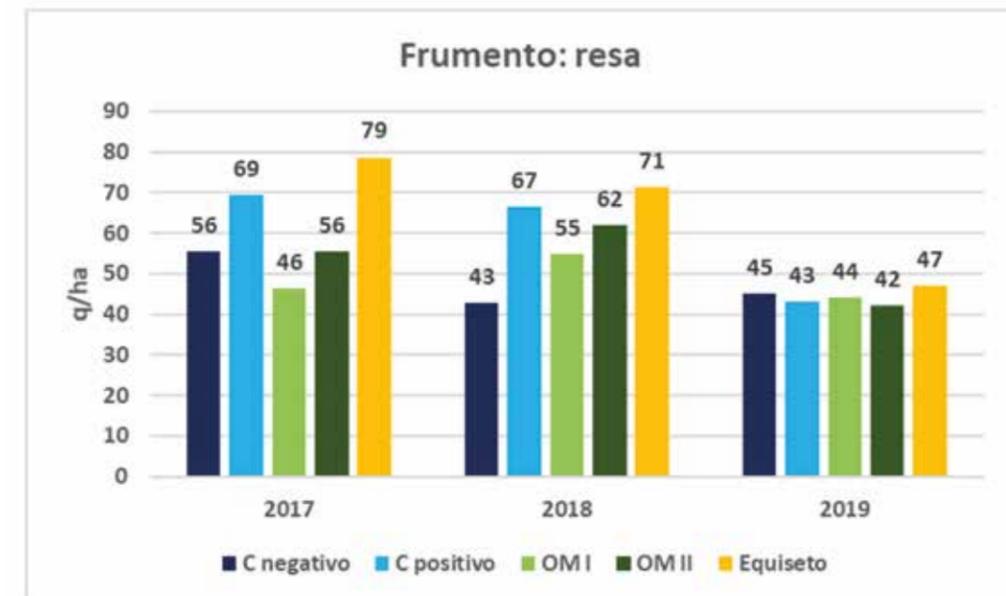


Grafico 13 – Resa in q/ha del frumento nei 3 anni di sperimentazione a confronto

Osservando il grafico 13 si denota che:

- come nel 2017 la produzione maggiore, 79 q/ha, è stata ottenuta a seguito del trattamento con Equiseto.
- nel 2018 tutti i trattamenti hanno incrementato la produzione rispetto al controllo negativo e le rese maggiori, 71 e 67 q/ha rispettivamente, sono state ottenute a seguito del trattamento con Equiseto e controllo positivo.
- nel 2019 la resa in tutte le parcelle è stata più bassa rispetto agli anni precedenti, probabilmente dovuto alle condizioni climatiche piovose che hanno favorito la diffusione delle malattie. La resa maggiore pari a 47 q/ha è stata ottenuta a seguito del trattamento con Equiseto.

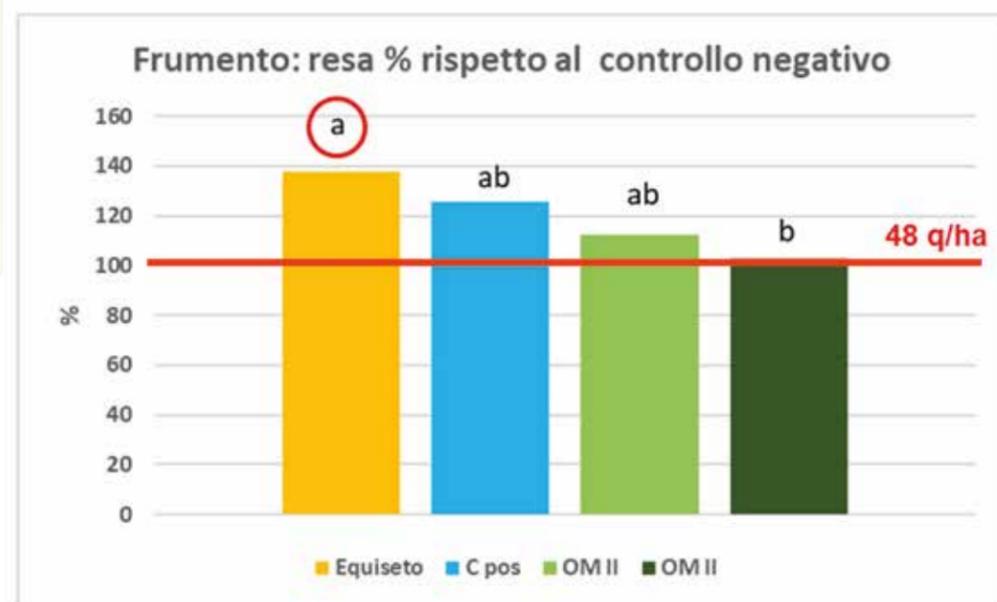


Grafico 14 – resa del frumento in percentuale rispetto al C- nei 3 anni

Il confronto fra le percentuali di resa rispetto al controllo negativo nel triennio mostra che l'equiseto ha indotto un aumento significativo prossimo al 40% rispetto al C – (Grafico 14).

Analisi micotossine

| | DON [ppm] | | | Livelli DON su grano duro alla raccolta: |
|------------|---------------|------|------|---|
| | 2017 | 2018 | 2019 | |
| C negativo | <LOD (0,2ppm) | 1,03 | 1,55 | ALTO: ≥ 1 mg/Kg (ppm) 1,75 ppm : limite per grano duro e avena non trasformati MEDIO: 0,5 - 1 mg/Kg (ppm) BASSO: $\leq 0,5$ mg/Kg (ppm) |
| C positivo | 0,21 | 1,53 | 1,43 | |
| OM I | 0,49 | 1,03 | 1,97 | |
| OM II | <LOD (0,2ppm) | 1,45 | 1,50 | |
| equiseto | <LOD (0,2ppm) | 0,67 | 1,72 | |

Tabella 15 – Analisi micotossine DON in granella di frumento nei 3 anni di sperimentazione

LOD= limite of detection (rilevamento e quantificazione)

Il deossinivalenolo (o DON o vomitossina) è una micotossina appartenente al gruppo dei tricoteni prodotta da alcune specie di Fusarium (F. graminearum, F. culmorum, ecc ...).

I principali effetti tossici sull'uomo e sugli altri mammiferi sono: inibizione della sintesi proteica e degli acidi nucleici, alterazione della struttura di membrana e della funzionalità dei mitocondri, apoptosi e attivazione delle citochine; vomito, diarrea, malfunzionamento del sistema ematopoietico (anemia e leucopenia); abbassamento delle difese immunitarie.

La dose tollerabile giornaliera per l'uomo di deossinivalenolo è stata fissata a 1 μ g/kg.

La Tabella 15 soprastante rivela che le concentrazioni di DON nel 2017 rientravano nel livello BASSO rimanendo al di sotto del limite di 0,5 ppm in tutti i trattamenti. Nel 2018 invece la situazione è stata più critica peggiorando nettamente per tutti i trattamenti dove il livello è stato definito ALTO, ad eccezione del trattamento con equiseto dove le concentrazioni di micotossina si sono arrestate poco oltre la soglia del MEDIO livello. Nel 2019 abbiamo riscontrato la situazione più drammatica con livelli medi di micotossina ALTI a raggiungere un picco nel trattamento con OM I dove il valore ha superato il limite massimo del commercializzabile ad uso umano, nel complesso un frumento di pessima qualità da destinare all'uso zootecnico.

Caratteristiche di qualità delle cariossidi

| | 2017 | | 2018 | | 2019 | |
|------------|-------------|------------------------|-------------|------------------------|-------------|------------------------|
| | Umidità (%) | Peso specifico (kg/hL) | Umidità (%) | Peso specifico (kg/hL) | Umidità (%) | Peso specifico (kg/hL) |
| C negativo | 13,4 | 80,0 | 11,1 | 77,9 | 10,1 | 70,3 |
| C positivo | 13,2 | 78,7 | 10,8 | 76,4 | 9,9 | 73,9 |
| OM I | 13,9 | 77,9 | 10,9 | 74,7 | 10,9 | 74,8 |
| OM II | 13,8 | 79,1 | 11,5 | 75,9 | 9,8 | 72,8 |
| Equiseto | 13,4 | 79,0 | 10,9 | 76,3 | 11,1 | 74,5 |

Tabella 16 – Valori di umidità e peso specifico delle cariossidi nei 3 anni di sperimentazione

Classe I: ≥ 80 kg/hL
Classe II: ≥ 78 kg/hL
Classe III: ≥ 75 kg/hL
n.c. (non commercializzabile) ≤ 75 kg/hL

Le caratteristiche di qualità sono parametri che servono per determinare il valore commerciale del frumento.

- 1) Umidità: l'eccesso di umidità favorisce l'attecchimento di microrganismi; il tenore massimo di umidità per il frumento duro (e tenero) è pari a 14,5%;
- 2) Il peso specifico è il peso di un volume pari ad un ettolitro di cereali, misurato in kg/hl; tale valore per il grano duro deve essere compreso fra 76 e 84 kg/hl. Un basso peso elettrolitico indica cariossidi striminzite, slavate, umide, con impurità organiche

Dalla Tabella 16 è chiaro che il peso specifico si è ridotto gradualmente dalla classe I alla classe III e oltre a partire dal 2017 fino al 2019 raggiungendo valori al di sotto dei 75 kg/hl che declassano il prodotto a non più commercializzabile. Inoltre, osservando il valore ottenuto, si può dire che l'Equiseto sembra aver preservato le cariossidi nel 2019 rispetto agli altri trattamenti.

VITE (Uva Pignoletto)

| | Trattamenti durante il ciclo colturale |
|----------|--|
| C neg. | non trattata |
| C pos. | trattata con i prodotti normalmente utilizzati dall'agricoltore |
| Om I | trattamenti con <i>Sulphur 200 cH</i> (pre-fioritura) e <i>6 dH</i> (post-fioritura/allegagione/agostamento, fine giugno/agosto) |
| Om II | trattamenti con <i>Cuprum metallicum 30 cH</i> |
| Equiseto | trattamenti con macerato d'equiseto |

Trattamenti scelti:

Cuprum metallicum è utilizzato ampiamente in viticoltura come antifungino rafforzando la resistenza naturale delle piante di vite.

Sulphur è un rimedio utilizzato contro le malattie fungine, in particolare in presenza di muffa grigio-biancastra sulle foglie e sui gambi dovuta all'oidio.

Il macerato d'equiseto, ricco in silicio e zolfo, viene utilizzato in agricoltura biodinamica contro le infezioni fungine: infatti il silicio va a rinforzare i tessuti vegetali rendendoli meno sensibili agli attacchi dei patogeni e lo zolfo è noto per le sue funzioni antimicotiche.

In particolare, le potenze 6 dH, 200 cH e 30 cH sono state scelte sulla base dei risultati significativi ottenuti in precedenti ricerche su fragola e su base bibliografica (Das Kariraj 2006; Maute 2015).

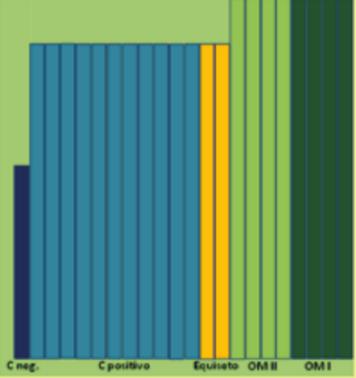
| | 2017 | 2018 | 2019 |
|---------------------|--|--|---|
| Varietà | Uva Pignoletto | Uva Pignoletto | Uva Pignoletto |
| Trattamenti | C negativo | C negativo | C negativo |
| | C positivo: 7 trattamenti con rame + zolfo; 2 con piretro | C positivo: 12 trattamenti con rame/zolfo | C positivo: 9 trattamenti con rame/zolfo |
| | OM I: 2 trattamenti con Sulphur 200 cH e 1 con Sulphur 6 dH + 2 con piretro-equiseto | OM I: 8 trattamenti con Sulphur 200 cH e 2 con Sulphur 6 dH + 2 con rame e zolfo | OM I: 4 trattamenti con Sulphur 200 cH, 2 con Sulphur 6 dH + 4 con rame e zolfo |
| | OM II: 3 trattamenti con Cuprum metallicum 30 cH e 2 con piretro-equiseto | OM II: 10 trattamenti con Cuprum metallicum 30 cH e 2 con rame e zolfo | OM II: 6 trattamenti con Cuprum metallicum 30 cH + 4 con rame e zolfo |
| | Equiseto: 2 trattamenti + 2 con piretro-equiseto | Equiseto: 10 trattamenti + 2 con rame/zolfo | Equiseto: 6 trattamenti |
| Schema sperimentale |  | | |

Tabella 17 – Varietà, trattamenti e schema sperimentale adottati nei 3 anni di sperimentazione su vite

Nel corso dei 3 anni di sperimentazione i trattamenti utilizzati sono rimasti invariati per tipologia mentre sono stati somministrati in numero variabile definito all'inizio di ogni anno sulla base dei risultati parziali dell'anno precedente. La sperimentazione è stata condotta su un totale di 22 filari di una Pignoletto così gestite: 1 filare di 28 piante a controllo negativo, 11 filari di 506 piante a controllo positivo, 2 filari di 92 piante a equiseto, 4 filari di 184 piante a OM I e 4 filari di 184 piante a OM II. Tale impostazione è rimasta invariata nel corso dei 3 anni (Tabella 17).

Calendario dei trattamenti

| Mese | Aprile | | | | | | | Maggio | | | | | | | Giugno | | | | | | | Luglio | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|--------|---|---|---|----|----|----|--------|---|---|---|---|---|---|--------|---|---|---|---|---|---|--------|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| Giorni | 2 | 4 | 5 | 8 | 11 | 11 | 12 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 5 | 8 | 11 | 11 | 12 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 5 | 8 | 11 | 11 | 12 |
| 2017 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2018 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2019 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Colore | trattamento |
|-------------|-------------|
| Orange | Equiseto |
| Light Green | OM I |
| Dark Green | OM II |
| Blue | Rame |
| Brown | Zolfo |
| Purple | Insetticida |

Dosaggio trattamento OM: 200 ml in 100 L di acqua (diluizione 1:500)

Dosaggio macerato di equiseto: 200 g di polvere in 10 L di acqua; poi diluizione 1:5

Tabella 18 – Calendario somministrazione dei trattamenti su vite nei 3 anni di sperimentazione

Infezioni e infestazioni riscontrate

- 1) Peronospora
- 2) Mal dell'esca
- 3) Erinosi

| | 2017 | 2018 | 2019 |
|------------------------|--|---|---|
| Rilievi fitopatologici | 21/04/2017 10/05/2017 19/05/2017 13/07/2017 23/08/2017 | 11/05/2018 25/05/2018 7/06/2018 15/06/2018 5/07/2018 2/08/2018 23/08/2018 | 28/05/2019 18/06/2019 9/07/2019 24/07/2019 26/08/2019 |
| Patologie riscontrate | Mal dell'esca Erinosi | Peronospora Mal dell'esca Erinosi | Peronospora Mal dell'esca Erinosi |

Tabella 19 – Date rilievi e malattie identificate su vite

1) Peronospora

La peronospora causata dal fungo *Plasmopara viticola*, è una delle più gravi malattie della vite. Essa è originaria del Nord America e si è diffusa in Europa a partire dalla fine del XIX secolo.

Plasmopara viticola infetta tutti gli organi erbacei della vite.

Sulle foglie in accrescimento i primi sintomi sono riscontrabili sulla pagina superiore e consistono in zone decolorate (macchie) piuttosto estese (3 cm e più di diametro) dai contorni relativamente regolari. Sono localizzate preferibilmente lungo i margini e risultano clorotiche giallastre e tipicamente traslucide (denominate macchie d'olio) nel caso della maggior parte dei vitigni a uve bianche e rosse, rossastre in alcuni vitigni ad uve nere. Successivamente tali aree decolorate possono imbrunirsi e necrotizzare. In condizioni di elevata umidità sulla pagina inferiore, in corrispondenza delle zone decolorate (macchie d'olio) si può osservare la formazione di efflorescenze biancastre rappresentate dalle strutture riproduttive del fungo. Sui grappoli l'infezione può avvenire direttamente o indirettamente a partire dal tralcio erbaceo. Prima dell'allegagione possono comparire sintomi caratterizzati da macchie livide oltre che da ipertrofie deformanti il peduncolo, raspo e racimoli (forme ad uncino o a "S").



In seguito, se le condizioni sono favorevoli allo sviluppo del fungo, i grappoli possono venir ricoperti dalle fruttificazioni del patogeno e quindi seccare. Dopo l'allegagione, gli attacchi di peronospora determinano sui grappoli, due diverse sindromi che vengono comunemente chiamate come marciume grigio e marciume bruno.

In seguito, se le condizioni sono favorevoli allo sviluppo del fungo, i grappoli possono venir ricoperti dalle fruttificazioni del patogeno e quindi seccare.

Dopo l'allegagione, gli attacchi di peronospora determinano sui grappoli, due diverse sindromi che vengono comunemente chiamate come marciume grigio e marciume bruno.

2) Mal dell'esca

Il mal dell'esca, è una malattia della vite causata da un gruppo di funghi che colonizzano i vasi linfatici e il legno, compromettendo la traslocazione dell'acqua e dei nutrienti dalle radici alla parte aerea della pianta. Questa malattia, da sempre associata a viti piuttosto vecchie, è diffusa in tutte le aree viticole del mondo e attualmente causa gravi danni anche in impianti giovani, inoltre attualmente non esiste alcun prodotto in grado di contrastarla. Questo si traduce in una diminuzione delle produzioni e in una contrazione del reddito in quanto la vite malata deve essere rimpiazzata.



3) Erinosi

L'erinosi della vite è una malattia provocata da un acaro. È diffusa su tutto il territorio nazionale e di solito provoca solo lievi danni. Il sintomo caratteristico della loro presenza è rappresentato da delle bolle sulle foglie, convesse verso la pagina superiore delle stesse, in corrispondenza delle quali sulla pagina inferiore vi è un incavo. L'interno di questo incavo ha un colore bianco-giallastro-ocraceo, dovuto alla fitta presenza di tomentosità spugnosa. Questa causata dall'ipertrofia dei peli fogliari della inferiore, per l'attività dell'acaro. Gli acari rimangono riparati dentro a questa tomentosità fino a che le masse feltrose tendono a inscurire e a necrosare.



L'interno di questo incavo ha un colore bianco-giallastro-ocraceo, dovuto alla fitta presenza di tomentosità spugnosa. Questa causata dall'ipertrofia dei peli fogliari della inferiore, per l'attività dell'acaro. Gli acari rimangono riparati dentro a questa tomentosità fino a che le masse feltrose tendono a inscurire e a necrosare.

Risultati ottenuti

1) Peronospora

È stata riscontrata in campo solo nel 2018 e nel 2019 e l'efficacia dei trattamenti nel contrastarla è stata valutata determinando la diffusione e la gravità della malattia.

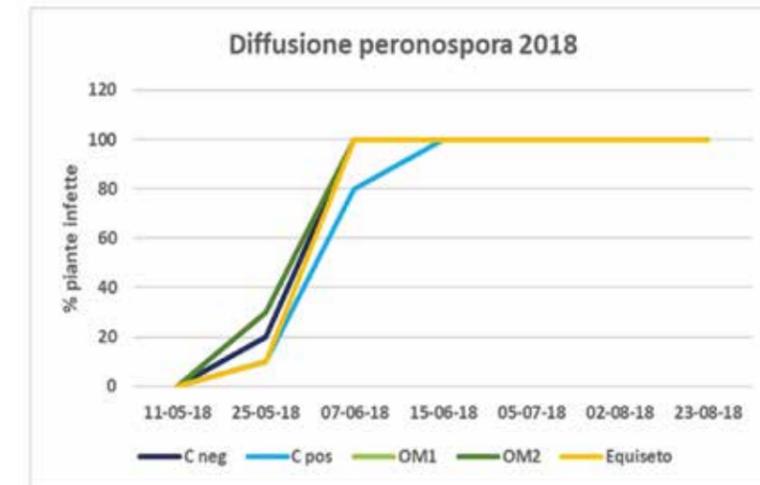


Grafico 20 – percentuale piante di vite infette nel 2018

La diffusione è stata valutata come percentuale di piante infette.

Come rappresentato nella Grafico 20 soprastante, tale parametro raggiunge il 100% a partire dal 3° rilievo di giugno per il controllo negativo, i trattamenti OM e l'equiseto e a partire dal 4° rilievo per il controllo positivo.

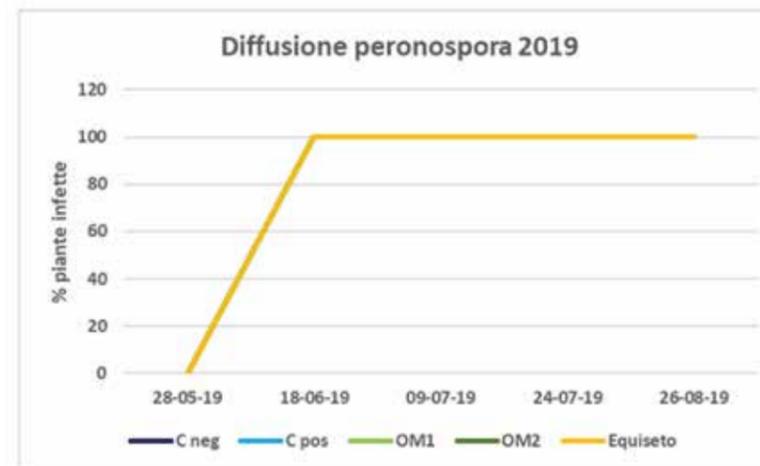


Grafico 21 – percentuale piante di vite infette nel 2019

Dal Grafico 21 si osserva invece che nel 2019 la situazione si è aggravata ulteriormente dal momento che sin dal 2° rilievo di fine maggio tutte le piante in prova erano già infette per tutti i trattamenti.

In entrambi gli anni, i rilievi sono stati effettuati su 10 piante definite per parcella.

La gravità della malattia sulle foglie e sui grappoli è stata valutata mediante una scala empirica con diverse classi di malattia (0-10). I dati raccolti sono stati utilizzati per calcolare l'indice di malattia, che esprime la gravità media della malattia.

- Su foglie

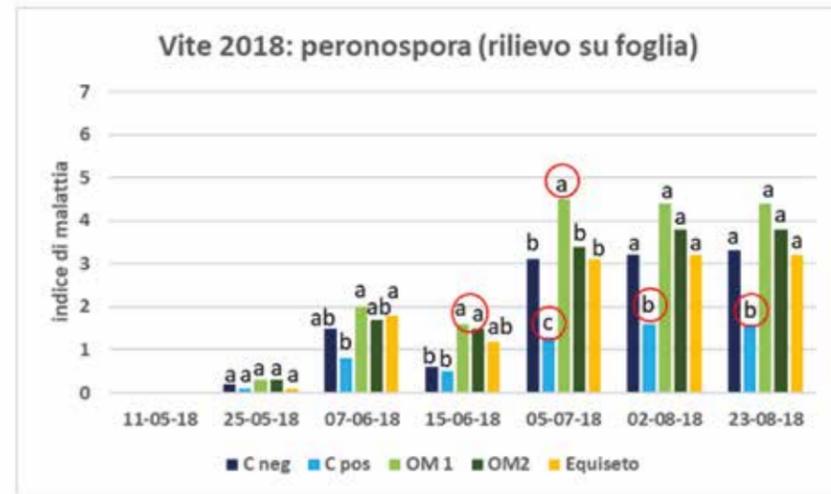


Grafico 22 – Indice di malattia su foglie di vite nel 2018

Dal grafico 22 si osserva che nel 2018 i trattamenti OM e l'equiseto hanno presentato un indice di malattia superiore o uguale (nel caso dell'equiseto sul rilievo su foglia) al controllo negativo, evidenziando un peggioramento dell'infezione mentre il trattamento a base di rame si conferma essere l'unico nel contenere la malattia.

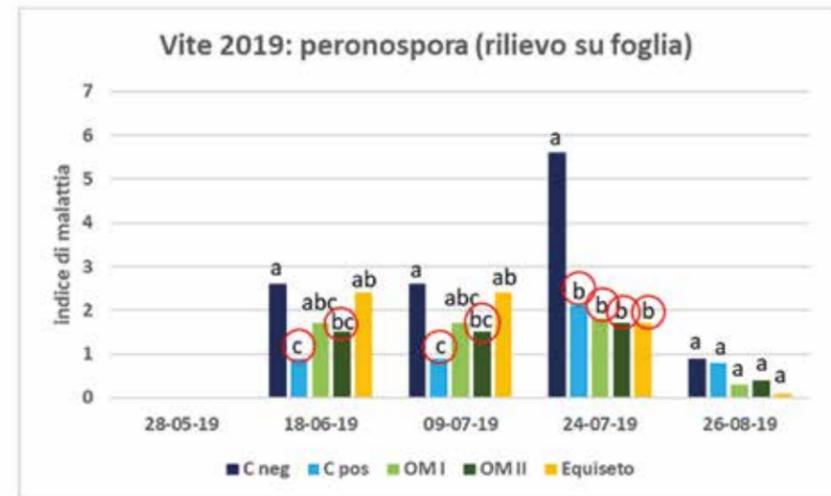


Grafico 23 – Indice di malattia su foglie di vite nel 2019

Dal grafico 23 è chiaro che nel 2019 i trattamenti OM e l'equiseto hanno presentato un indice di malattia sempre inferiore al controllo negativo, significativo per OM II in 3 rilievi (18/06, 9/07 e 24/07) e per OM I ed Equiseto nel penultimo rilievo, evidenziando un contenimento dell'infezione. Tuttavia, si può ipotizzare che tale azione sia stata coadiuvata dai 4 trattamenti (28/05, 8/06, 24/06, 29/07) a base di rame e zolfo effettuati sui filari OM I, OM II e equiseto per contenere una perdita del prodotto.

Invece il trattamento a base di rame condotto nelle parcelle a controllo positivo è risultato essere il migliore nel contenere la malattia nel secondo e terzo rilievo.

- Su grappolo

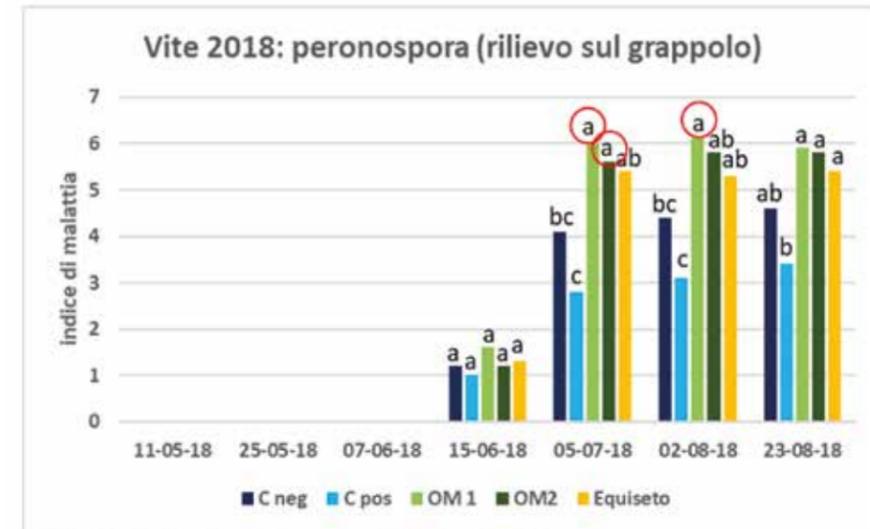


Grafico 24 – Indice di malattia su grappoli di vite nel 2018

Anche nel caso del rilievo sul grappolo, nel 2018 i trattamenti OM e l'equiseto hanno presentato un indice di malattia superiore al controllo negativo, evidenziando un peggioramento dell'infezione. Il danno sul grappolo è stato piuttosto intenso arrivando a quasi il 75% di tessuto infetto (OM I). Il trattamento a base di rame è stato l'unico efficace nel contenere la malattia (Grafico 24).

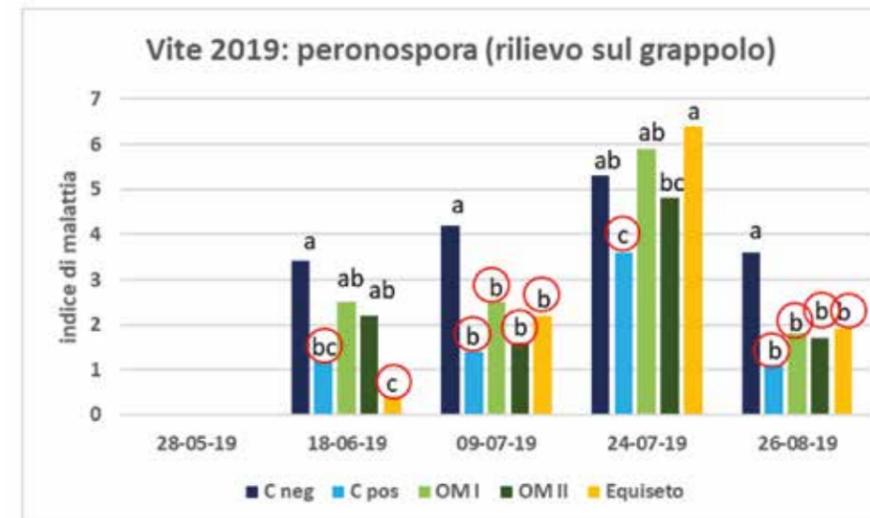


Grafico 25 – Indice di malattia su grappoli di vite nel 2019

Nel 2019 i trattamenti OM e l'equiseto hanno presentato un indice di infezione inferiore al controllo negativo in quasi tutti i rilievi (eccezione fatta per OM I e l'equiseto nel rilievo del 24/07).

Tale diminuzione è risultata significativa per OM I e OM II nei rilievi 9/07 e 26/08 e per l'equiseto nei rilievi del 18/06, 9/07 e 26/08 (Grafico 25).

Anche in questo caso, si può ipotizzare che tale azione sia stata coadiuvata dai 4 trattamenti (28/05, 8/06, 24/06, 29/07) a base di rame e zolfo effettuati sui filari OM I, OM II e equiseto per contenere una perdita del prodotto.

Il trattamento a base di rame si conferma essere il migliore nel contenere la malattia.

2) Mal dell'esca

| | rilievo del 23/08/2017 (% piante colpite/10) | rilievo del 23/08/2018 (% piante colpite/10) | rilievo del 26/08/2019 (% piante colpite/10) |
|--------------------|---|---|---|
| Controllo negativo | 60 | 50 | 40 |
| Controllo positivo | 20 | 20 | 0 |
| OM I | 20 | 30 | 10 |
| OM II | 30 | 80 | 0 |
| Equiseto | 20 | 50 | 0 |

Tabella 26 – percentuale piante colpite da mal dell'esca nei 3 anni a confronto

Osservando la tabella 26 soprastante, si evince che nel 2017 i trattamenti PAD e l'equiseto hanno indotto un contenimento del mal dell'esca rispetto al controllo negativo; nel 2018 solo l'OM I ha confermato il risultato precedente inducendo una diminuzione del numero di piante infette. Nel 2019 sintomi da mal dell'esca sono stati riscontrati solo nel controllo negativo e nella parcella trattata con OM I in piccola percentuale.

Resa

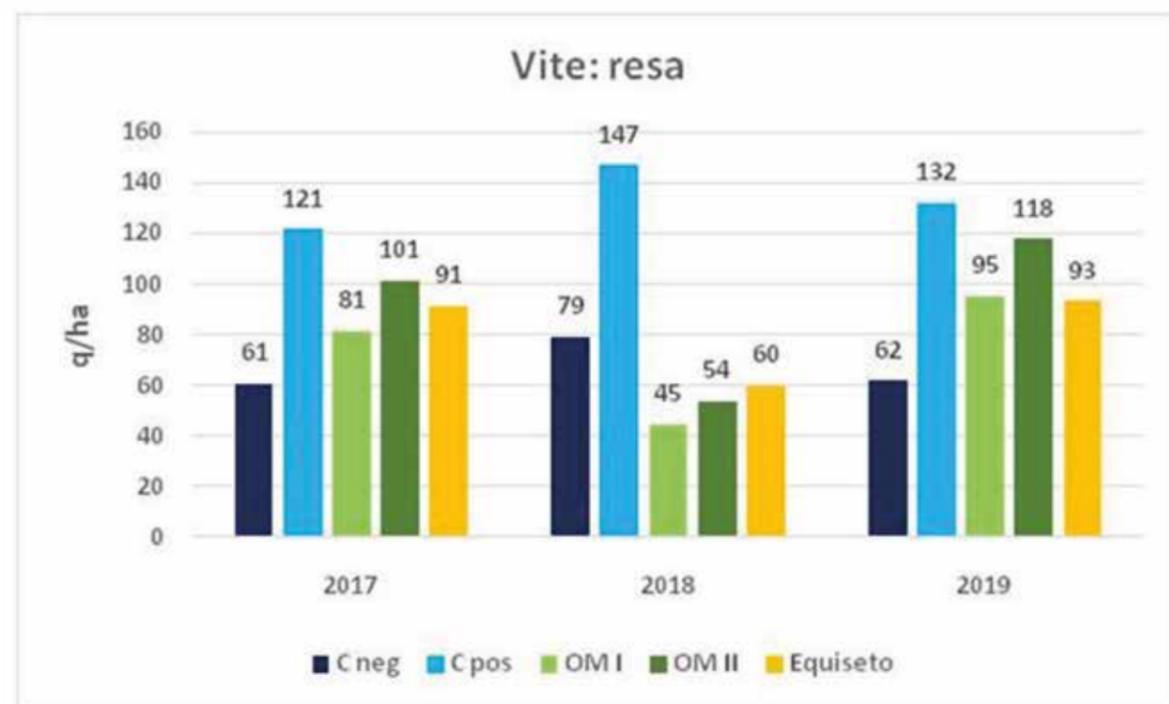


Grafico 27 – resa in q/ha del raccolto di uva Pignoletto nei 3 anni a confronto

Nel grafico 27 si desume che in tutte le 3 annate la produzione maggiore è stata ottenuta nel controllo positivo; nel 2018 il danno da peronospora ha causato un evidente calo di produzione nei trattamenti OM ed Equiseto; nel 2017 e nel 2019 con i trattamenti OM ed equiseto si sono ottenute rese superiori al controllo negativo, in particolare per OM II (Cuprum metallicum 30 cH).

| | Trattamenti durante il ciclo colturale | |
|------------|--|---|
| | 2017 | 2018 - 2019 |
| C negativo | non trattata | non trattata |
| C positivo | prodotti normalmente utilizzati | prodotti normalmente utilizzati |
| OM I | <i>Carbo vegetabilis</i> 30 cH | <i>Carbo vegetabilis</i> 30 cH + <i>Cimicifuga racemosa</i> 30 cH |
| OM II | <i>Thuja</i> 200 cH e <i>Thuja</i> 30 cH | <i>Thuja</i> 200 cH + <i>Cimicifuga racemosa</i> 30 cH <i>Thuja</i> 30 cH + <i>Cimicifuga racemosa</i> 30 cH |
| Equiseto | macerato d'equiseto | macerato d'equiseto |

Tabella 28 – Trattamenti utilizzati nei 3 anni di sperimentazione

Trattamenti scelti: *Carbo vegetabilis* e *Thuja* sono dei policresti in agro-omeopatia cioè hanno un ampio spettro di azione. Sono stati scelti perché sono utilizzati in generale per il rinvigorismento delle piante e contro le malattie fungine, in particolare in presenza di sintomi da moniliosi (imbrunimento e avvizzimento dei fiori, disseccamento dei rami con fuoriuscita di gomma, marciumi sui frutti). In particolare, le potenze 200 cH e 30 cH sono state scelte sia su base bibliografica (Maute 2015), sia perché sono le più diffuse in omeopatia. Nel 2018 è stata apportata una modifica rispetto al 2017 e che è stata mantenuta anche per il 2019:

- nei trattamenti OM I e OM II oltre ai trattamenti omeopatici previsti è stata aggiunta la *Cimicifuga racemosa* 30cH per contrastare l'infestazione da afidi.

| Varietà | 2017 | 2018 | 2019 |
|---------------------|---|--|--|
| | Vera | Vera | Vera |
| Trattamenti | C negativo | C negativo | C negativo |
| | C positivo: 7 con rame, zolfo, olio minerale e insetticida | C positivo: 9 con rame, macerato d'equiseto e insetticida | C positivo: 3 con zolfo e insetticida |
| | OM I: 1 con <i>Carbo vegetabilis</i> 30 cH e 1 con macerato d'equiseto | OM I: 5 con <i>Carbo vegetabilis</i> 30 cH + <i>Cimicifuga racemosa</i> 30 cH | OM I: 6 con <i>Carbo vegetabilis</i> 30 cH + <i>Cimicifuga racemosa</i> 30 cH |
| | OM II: 1 con <i>Thuja</i> 200 cH e 1 con macerato d'equiseto | OM II: 4 con <i>Thuja</i> 200 cH + <i>Cimicifuga racemosa</i> 30 cH e 1 con <i>Thuja</i> 30 cH + <i>Cimicifuga racemosa</i> 30 cH | OM II: 3 con <i>Thuja</i> 200 cH + <i>Cimicifuga racemosa</i> 30 cH e 3 con <i>Thuja</i> 30 cH + <i>Cimicifuga racemosa</i> 30 cH |
| | Equiseto: 2 trattamenti | Equiseto: 5 trattamenti | Equiseto: 6 trattamenti |
| Schema sperimentale | | | |
| | OM I | OM I | OM I |
| | OM II | OM II | OM II |

Tabella 29 – Varietà, trattamenti e schema sperimentale adottati nei 3 anni di sperimentazione su ciliegio

Nella Tabella 29 si osserva che, oltre all'aggiunta di *Cimicifuga racemosa* 30cH a partire dal 2018 in OM I e OM II, nel corso dei 3 anni di sperimentazione i trattamenti utilizzati sono rimasti invariati per tipologia mentre sono stati somministrati in numero variabile definito all'inizio di ogni anno sulla base dei risultati parziali dell'anno precedente. La sperimentazione è stata condotta su un totale di 5 filari (33 piante/filare) così gestite: 2 filari di 66 piante a controllo positivo, 1 filare di 33 piante a macerato d'equiseto, 1 filare di 28 piante a OM I, 1 filare di 28 piante a OM II e 10 piante totali a capo dei filari OM I e OM II a controllo negativo.

3) Marciume bruno dei frutti

La monilia è una malattia fungina tipica del ciliegio e delle altre drupacee. È provocata da due diversi funghi (*Monilia laxa* e *Monilia fruttigena*) ed è favorita da un clima umido, non necessariamente caldo. Già all'inizio della primavera, prima dell'apertura dei fiori, se la pianta rimane bagnata per poche ore l'infezione può instaurarsi. Sulla pianta colpita i fiori imbruniscono, disseccano e a volte si coprono di muffa grigia. I rametti tendono a fessurarsi longitudinalmente e a disseccare nella parte terminale mentre i frutti marciscono ed ammuffiscono. Purtroppo le primavere molto piovose possono essere deleterie per il ciliegio, con infezioni di monilia che proseguono finché le temperature non superano i 27-28 °C.



Risultati ottenuti

1) Afide nero

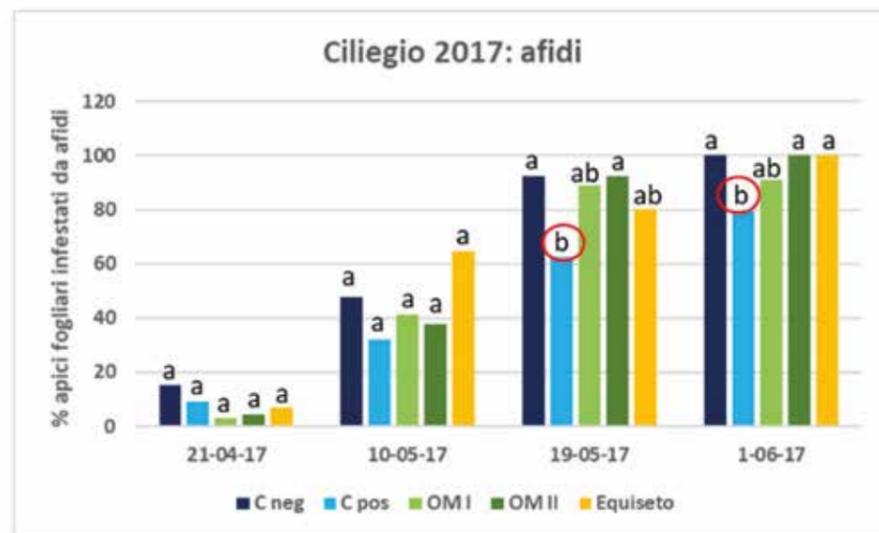


Grafico 31 – percentuale apici fogliari di ciliegio infestati da afidi nel 2017

Nel 2017 l'infestazione da afidi è stata piuttosto diffusa, interessando dall'80 al 100% delle piante (Grafico 31). L'unico trattamento che ha indotto una significativa riduzione della percentuale di apici fogliari è stato quello del controllo positivo negli ultimi due rilievi.

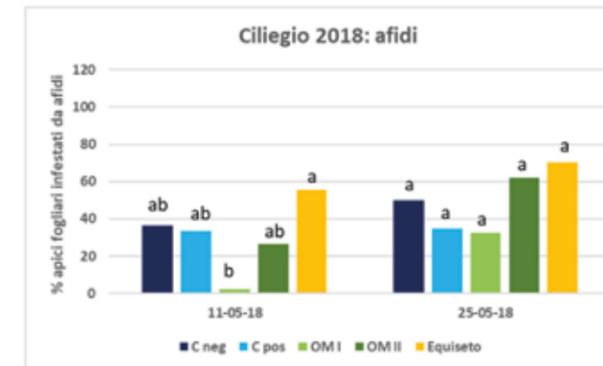


Grafico 32 – percentuale apici fogliari di ciliegio infestati da afidi nel 2018

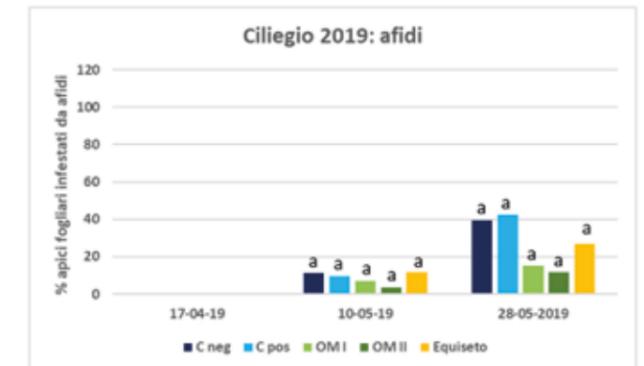


Grafico 33 – percentuale apici fogliari di ciliegio infestati da afidi nel 2019

Nelle due tabelle soprastanti (Grafici 32 e 33) si deduce che nel 2018 e nel 2019 l'infestazione da afidi è stata meno intensa rispetto al 2017, raggiungendo un massimo di 70% e 40% delle piante infestate nel 2018 e 2019, rispettivamente.

L'analisi statistica non ha evidenziato differenze significative rispetto al controllo, tuttavia i trattamenti OM hanno mostrato una tendenza alla diminuzione dell'infestazione evidente nel 2018 per OM I in entrambi i rilievi e nel 2019 per OM I e OM II nell'ultimo rilievo.

2) Corineo del ciliegio

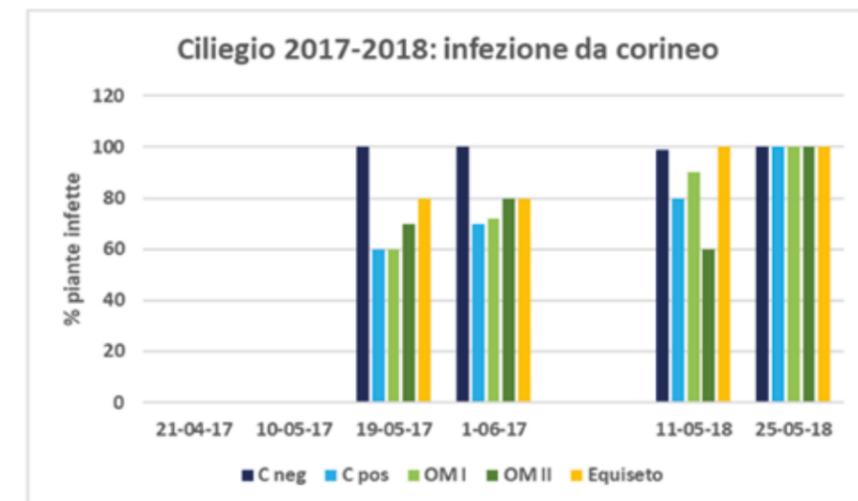


Grafico 34 – percentuale piante infette da Corineo nel 2017 e 2018 a confronto

Osservando il grafico 34 è chiaro che in entrambi i rilievi del 2017 la percentuale di piante infette è stata inferiore rispetto al controllo negativo, in tutte le parcelle, soprattutto nel caso di OM I (effetto di contenimento di circa il 30%).

Nel 1° rilievo del 2018 nelle parcelle trattate con i PAD la percentuale di piante infette è stata inferiore rispetto al controllo negativo, con il maggior effetto di contenimento indotto dal trattamento OM II che sfiora il 40%. Invece al 2° rilievo la diffusione dell'infezione ha raggiunto il 100% di piante infette per tutti i trattamenti senza distinzione.

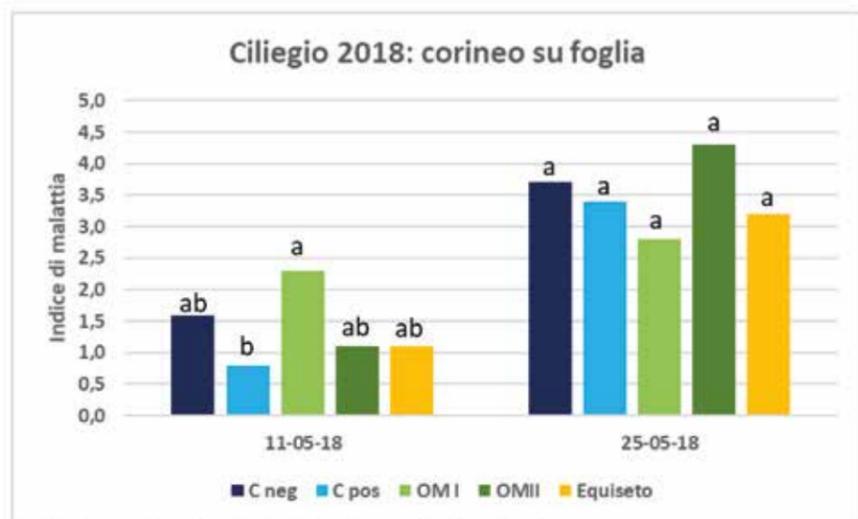


Grafico 35 – Indice di malattia da Corineo su foglie nel 2018

Per quanto riguarda l'indice di malattia (Grafico 35), l'infezione da Corineo su foglia nel 2018 ha interessato fino al 40% della superficie fogliare.

L'analisi statistica non evidenzia alcuna differenza significativa dei PAD rispetto al controllo negativo in entrambi i rilievi.

Invece nel 2019 non sono stati evidenziati sintomi evidenti da Corineo.

3) Marciume bruno dei frutti

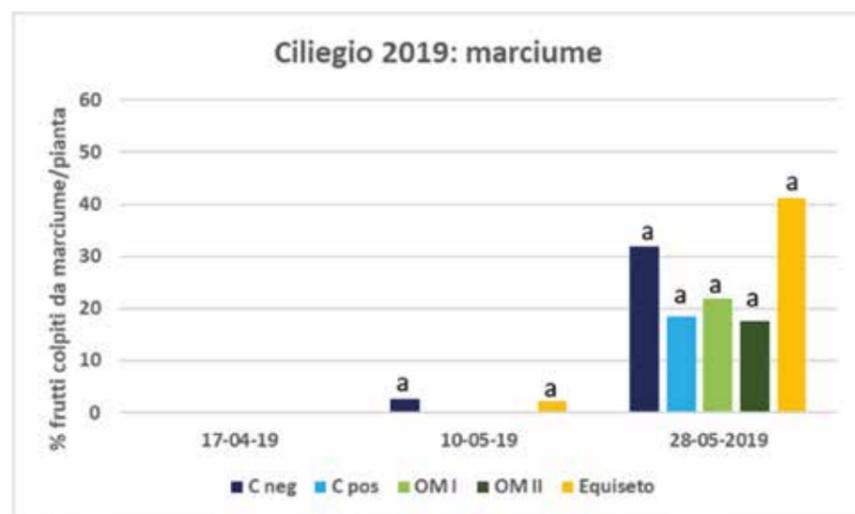


Grafico 36 – percentuale frutti colpiti da marciume/pianta di ciliegio nel 2019

Rinvenuto solo nel terzo anno di sperimentazione, l'infezione da marciume bruno ha determinato una grossa perdita di prodotto finale interessando fino al 40% di frutti.

In aggiunta, l'analisi statistica non ha evidenziato alcuna differenza significativa dei PAD rispetto al controllo negativo anche se in linea generale hanno limitato in parte la percentuale di frutti colpiti (Grafico 36).

Resa

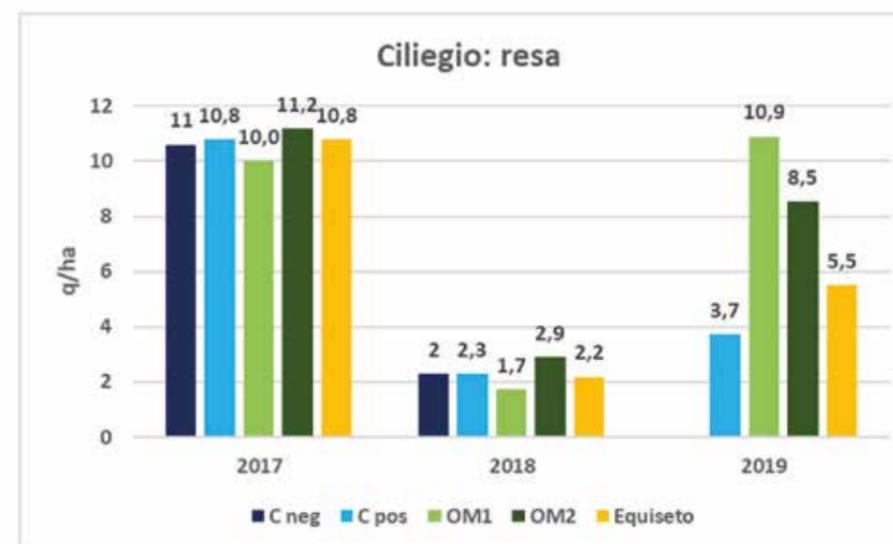


Grafico 37 – resa in q/ha di ciliegio nei 3 anni a confronto

Dal grafico 37 soprastante si osserva che nel 2017 e nel 2018 la resa è stata simile per tutti i trattamenti in prova con un'evidente differenza fra le due annate agrarie in funzione dell'andamento climatico.

Mentre le rese del 2019 sono in parte errate a causa di un errore di calcolo commesso dall'agricoltore che ha unificato le rese del C negativo con quelle del trattamento OM I.

PERO cv. Abate

| | Trattamenti durante il ciclo colturale |
|-------------------|---|
| C negativo | non trattata |
| C positivo | trattata con i prodotti normalmente utilizzati dall'agricoltore |
| Om I | trattamenti con <i>Arsenicum album</i> 35 dH e <i>Cuprum metallicum</i> 30 cH |
| Om II | trattamenti con <i>Sulphur</i> 200 cH e <i>Sulphur</i> 6 dH |
| Equiseto | trattamenti con macerato d'equiseto |

Tabella 38 - Trattamenti utilizzati nei 3 anni di sperimentazione su pero

Trattamenti scelti: *Arsenicum album* è stato scelto in base ad una precedente sperimentazione su piante di cavolfiore inoculate con il fungo *Alternaria brassicicola* in cui si è evidenziato un aumento di resistenza della pianta al fungo. In particolare, sono state scelte le potenze 45 e 35 dH perché davano i risultati più significativi in precedenti ricerche sul frumento e sul cavolfiore, rispettivamente. *Sulphur* e *Cuprum metallicum* sono utilizzati in generale come antimicotici e, in particolare, in presenza dei sintomi da *alternaria* (macchie nere su foglie e frutti).

Sono state scelte le potenze 6 dH, considerata una bassa potenza che contiene ancora molecole della sostanza di partenza, e le potenze 30 e 200 cH, considerate alte potenze in cui non si riscontra più nessuna molecola della sostanza di partenza sulla base dei risultati ottenuti in altre sperimentazioni su fragola e anche sulla base bibliografica (Das Kaviraj 2006; Maute 2015)

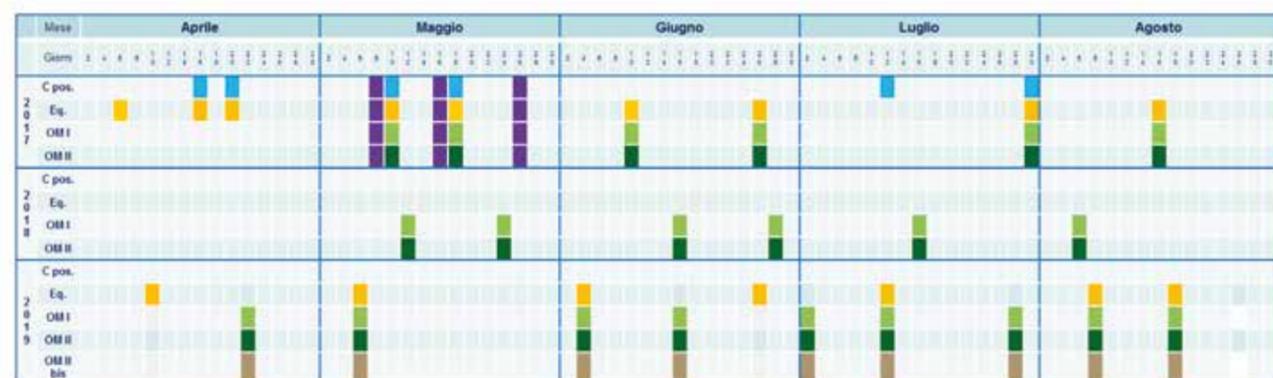
Il macerato d'equiseto, ricco in silicio e zolfo, viene utilizzato in agricoltura biodinamica contro le infezioni fungine: infatti il silicio va a rinforzare i tessuti vegetali rendendoli meno sensibili agli attacchi dei patogeni e lo zolfo è noto per le sue funzioni antimicotiche.

| | 2017 | 2018 | 2019 |
|---------------------|--|---|---|
| Varietà | Abate | Abate | Abate |
| Trattamenti | C negativo C positivo: 6 trattamenti con rame e 2 con insetticida | C negativo C positivo: nessun trattamento | C negativo C positivo: nessun trattamento |
| | OM I: 2 con Arsenicum album 45 dH e 4 con Cuprum metallicum 30 cH | OM I: 6 trattamenti con Arsenicum album 35 dH | OM I: 4 con Arsenicum album 35 dH e 5 con Cuprum metallicum 30 cH |
| | OM II: 2 con Sulphur 200 cH e 4 con Sulphur 6 dH | OM II: 6 trattamenti con Sulphur 200 cH | OM II e OM II bis: 4 con Sulphur 200 cH e 6 con Sulphur 5 dH |
| | Equiseto: 9 trattamenti | Equiseto: nessun trattamento | Equiseto: 7 trattamenti |
| Schema sperimentale | | | |

Tabella 39 – Varietà, trattamenti e schema sperimentale adottati nei 3 anni di sperimentazione su pero

Nella Tabella 39 è chiaro che per l'anno 2018 e 2019 le parcelle a Controllo positivo non sono state trattate con i prodotti comunemente utilizzati in regime di produzione biologica a causa di una impossibilità pratica dell'agricoltore. Di conseguenza possono essere equiparate alla parcella di Controllo negativo. Si osserva inoltre come nei 3 anni sia stata modificata la tipologia di PAD sperimentati nel caso di OM I e OM II, sia in termini di tintura madre di partenza, sia in termini di diluizione scelta sulla base di considerazioni effettuate dal Comitato scientifico in corso d'opera. Infine, anche per l'equiseto la sperimentazione è variata in termini di numero di applicazioni nei 3 anni consecutivi.

Calendario dei trattamenti



| Colore | trattamento |
|-------------|-------------|
| Orange | Equiseto |
| Light Green | OM I |
| Dark Green | OM II |
| Brown | OM II bis |
| Blue | Rame |
| Purple | Insetticida |

Dosaggio trattamento OM: 200 ml in 100 L di acqua (diluizione 1:500)
 Dosaggio macerato di equiseto: 200 g di polvere in 10 L di acqua;
 poi diluizione 1:5

Tabella 40 – Calendario somministrazione trattamenti su Pero



1) Maculatura bruna (*Stemphylium vesicarium* (Cooke) Wint.)

La Maculatura bruna è considerata una delle più pericolose avversità del pero europeo

(*Pyrus communis* L.), in grado di causare danni economici rilevanti sulle cultivar maggiormente diffuse. Interessa tutti gli organi verdi della pianta, con danno soprattutto per i frutti che vanno soggetti a processi di marcescenza.

Le infezioni prendono avvio sulle foglie dopo la fioritura (maggio-giugno) e aumentano in condizioni climatiche favorevoli, fino ad interessare alla raccolta anche oltre il 90% della produzione. I sintomi si evidenziano dalla fioritura fino alla raccolta su foglie, piccioli, rametti e frutti in forma di macchie necrotiche. Sui tessuti verdi compaiono macchie puntiformi che in seguito si estendono con conseguente necrotizzazione dei tessuti. Sui frutti, le lesioni sono localizzate con maggior frequenza nella zona calicina o nella parte di epidermide più esposta alla luce. Sono inizialmente macchie brune di pochi millimetri che poi si ingrandiscono mantenendo una forma tendenzialmente circolare, spesso contornata da un alone rossastro. L'infezione si estende in seguito anche alla polpa penetrando in profondità e dando avvio ad un processo di marcescenza, che viene in genere accelerato e aggravato dalla presenza di altri microrganismi.

Il fungo responsabile della maculatura bruna è un Moniliale appartenente al genere *Stemphylium*, identificato come *Stemphylium*

vesicarium Wallr. Simm., che è in grado di resistere da un anno all'altro sia sulle foglie sia sui frutti caduti a terra, riprendendo in primavera la propria attività vegetativa e patogenetica. Il fungo si sviluppa con una temperatura compresa tra i 22 e i 26 gradi.

2) Cidia (Cydia pomonella)

Cydia pomonella è una specie già conosciuta all'epoca romana, originaria dell'area europea di distribuzione del melo selvatico (*Malus silvestris*) a frutti grossi. Attualmente è diffusa in gran parte del mondo e si sviluppa soprattutto a spese del melo e del pero che costituiscono gli ospiti principali.

Può comunque attaccare anche altre specie quali cotogno, sorbo, nespolo, noce, kaki e più raramente albicocco, susino e pesco. Nei frutti di melo e pero le larve entrano attraverso un qualsiasi punto dell'epicarpo e poco dopo la penetrazione, in corrispondenza del foro di entrata si forma un piccolo grumo di rosura ed escrementi che consente la rapida individuazione dell'attacco. Su frutti non maturi, la larva penetra nella zona sottoepidermica scavando una galleria spiralata e in seguito si dirige verso la zona carpellare per nutrirsi dei semi. Sui frutti maturi, la larva entra invece direttamente nella polpa, raggiunge e divora i semi. Gli attacchi del fitofago su melo e pero, se non controllati tempestivamente con interventi insetticidi, provocano pertanto gravi lesioni dei frutti che, così danneggiati, finiscono per cadere al suolo.

Trattamenti tardivi non evitano comunque il danno "estetico" e il deprezzamento del prodotto dovuto alla presenza sull'epicarpo di tracce cicatrizzate dei fori di penetrazione.



3) Cecidomia fogliare (Dasyneura pyri)



È un piccolissimo moscerino di colore bruno-astro le cui larve, biancastre o giallastre, a seconda dell'età sono apode e vivono nei ricoveri fogliari, originati da un arrotolamento delle foglie stesse. Il danno si evidenzia sulle foglie ed è determinato dall'arrotolamento delle stesse; le foglie vengono rese ipertrofiche e carnose dall'attività larvale per impedire lo srotolamento e quindi la messa a nudo delle larve stesse. Successivamente le foglie subiscono alterazioni cromatiche rosso-aranciate e quindi necrotizzano. Sui germogli attaccati, le giovani foglie restano avvolte longitudinalmente, il loro lembo appassisce considerevolmente, diventando rigido e cascante. Compie dalle 3 alle 6 generazioni/anno e la seconda e terza generazione sono le più dannose, poiché esse appaiono in corrispondenza del periodo in cui il vigore dei germogli e la formazione delle giovani foglie è la più intensa.

4) Cocciniglia di San José (Quadraspidiotus perniciosus)



È originaria della Cina ed arrivata in Europa alla fine del 1880. L'insetto trascorre la maggior parte del suo ciclo vitale protetto da uno scudetto o follicolo di colore grigiastro-plumbeo e può attaccare i frutti e le foglie. Sugli organi legnosi, queste cocciniglie provocano con le loro punture e la conseguente emissione di saliva delle iniziali alterazioni cromatiche rossastre, successivamente i tessuti colpiti necrotizzano determinando deformazioni e progressivi deperimenti. Sulle foglie compaiono punteggiature necrotiche con conseguente filloptosi mentre sui frutti l'attacco si evidenzia con macchie rossastre al cui centro si nota un punto grigiastro che è il follicolo del Diaspino. Le macchie possono essere sparse o concentrate in alcuni punti e deprezzano il prodotto.

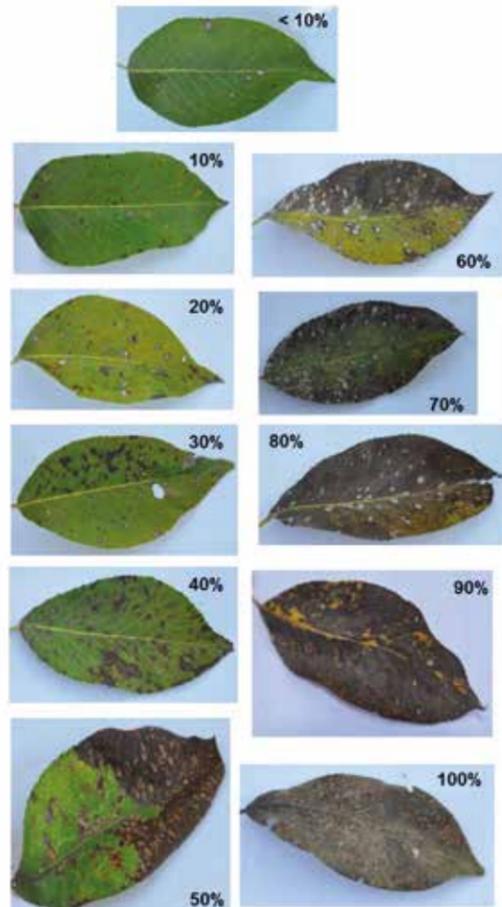
5) Eriofide (*Eriophyes pyri*)

È un piccolo acaro di aspetto vermiforme e di colore biancastro.

Attacca le foglie su cui compaiono, specialmente nella pagina inferiore, delle tipiche vescicole bollose di aspetto piatto; inizialmente hanno un colore verdastro, poi divengono clorotiche ed in fine necrotizzano, assumendo un colore bruno-nerastro. Le foglie intensamente colpite si deformano ed in casi molto rari l'Eriofide colpisce anche gli organi riproduttivi della pianta così che i frutti si deformano e cadono prematuramente. Questo acaro è minuscolo, misura da 0,16 a 0,20 mm e compie in genere 2 generazioni annuali. La prima, è la più nociva, appare alla fine di aprile ed agli inizi di maggio; la seconda appare agli inizi di giugno.



Risultati ottenuti



1) Maculatura bruna SCALA DI VALUTAZIONE DELLA MACULATURA BRUNA su FOGLIA

L'efficacia dei trattamenti è stata valutata determinando la gravità della malattia sulle foglie, mediante una scala empirica di valutazione con diverse classi di malattia (0-10).

Ciascuna classe di malattia corrisponde ad un determinato range di % di superficie infetta.

| Classe | Superficie infetta |
|--------|--------------------|
| 0 | Foglia sana |
| 1 | 1-10% |
| 2 | 11-20% |
| 3 | 21-30% |
| 4 | 31-40% |
| 5 | 41-50% |
| 6 | 51-60% |
| 7 | 61-70% |
| 8 | 71-80% |
| 9 | 81-90% |
| 10 | 91-100% |

I dati raccolti sono stati utilizzati per calcolare l'indice di malattia, che esprime la gravità media della malattia. I rilievi sono stati effettuati su 10 piante per parcella; per tutte le colture l'analisi statistica (ANOVA) è stata effettuata confrontando i diversi trattamenti per ciascuna data ma per comodità i dati sono riportati nello stesso grafico.

Dal grafico 42 si evince che nel 2017 non c'è stato alcun contenimento della maculatura bruna a seguito dei trattamenti omeopatici e dell'equiseto. Anzi, è stato riscontrato un significativo peggioramento indotto da OM I (As 45Dh) nel III, IV e V rilievo e da OM II nel III rilievo. È invece evidente un netto contenimento della malattia indotto dal rame (C positivo).

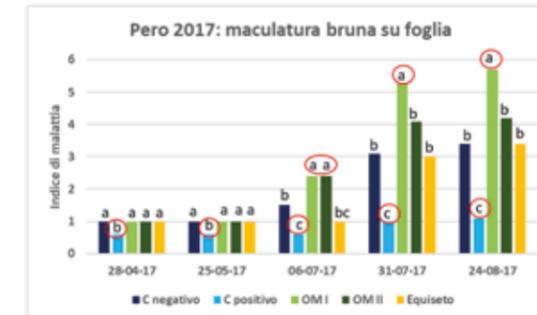


Grafico 42 – Indice di malattia di maculatura bruna su foglia di pero nel 2017

Dal grafico 43 è chiaro che nel 2018 non c'è stata nessuna significatività fra i trattamenti OM I e II rispetto al controllo negativo. È necessario ricordare poi che per lo stesso anno non sono disponibili dati relativi al controllo positivo e all'equiseto a causa dell'impossibilità dell'agricoltore di condurre la prova sulle rispettive parcelle per imprevisti strutturali.

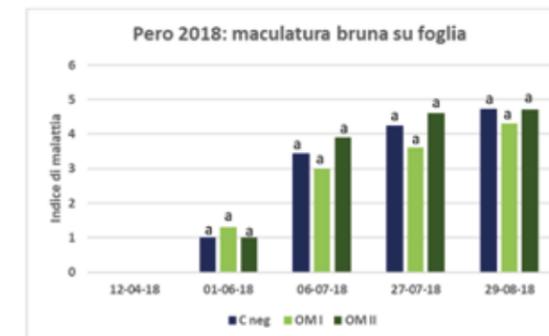


Grafico 43 – Indice di malattia di maculatura bruna su foglia di pero nel 2018

Dal grafico 44 si deduce che nel 2019 non c'è stato alcun contenimento della maculatura bruna a seguito dei trattamenti omeopatici e dell'equiseto, al contrario si è registrato un significativo peggioramento indotto da OM I (As 35Dh) in tutti i rilievi, da Equiseto e OM II bis nel II e III rilievo; per giunta anche nel controllo positivo si osserva un peggioramento significativo nel II e III rilievo.

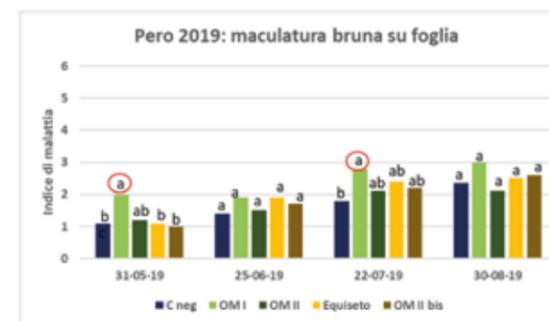


Grafico 44 – Indice di malattia di maculatura bruna su foglia di per nel 2019

• Su frutto

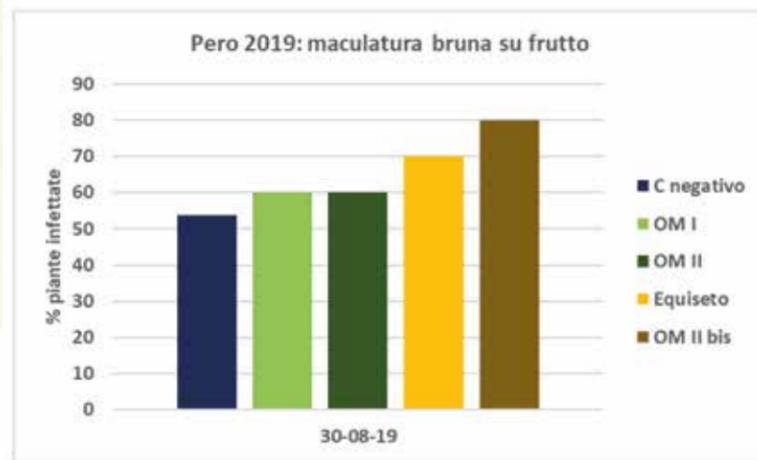


Grafico 45 – percentuale di piante infette da maculatura nel 2019

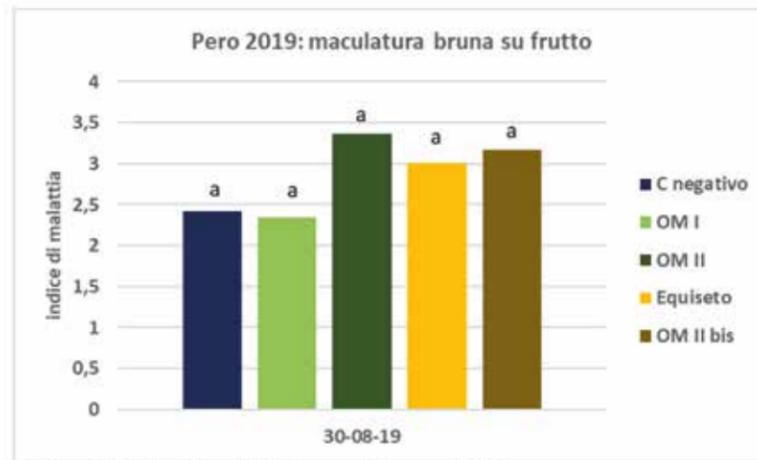


Grafico 46 – Indice di malattia da maculatura nel 2019

Nel grafico a fianco (45) è riportata la diffusione della malattia sul frutto: la maggiore percentuale di piante infette è rintracciabile nella parcella sottoposta al trattamento con OM II bis (80%), seguito da Equiseto e controllo positivo con il 70%, OM I e OM II con il 60%; il controllo negativo presenta invece la minor percentuale di piante infette (poco più del 50%)

Nel grafico 46 è riportato l'indice di malattia sul frutto dove vediamo che non sussiste alcuna differenza significativa tra i trattamenti in prova.

2) Cydia pomonella

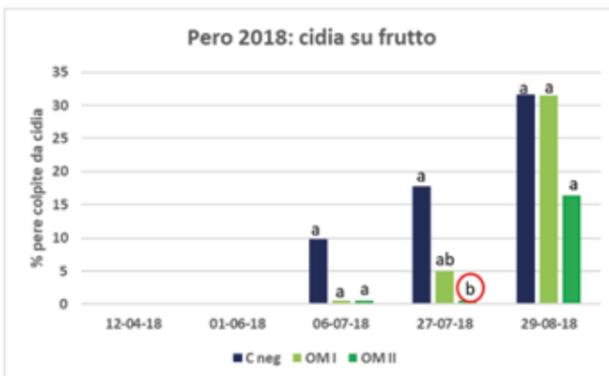


Grafico 47 - percentuale di pere colpite da Cydia nel 2018

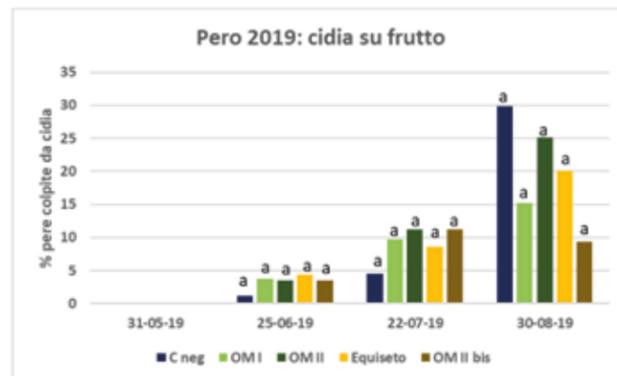


Grafico 48 – percentuale di pere colpite da Cydia nel 2019

Nel 2018 in tutti i rilievi si osserva un evidente effetto di contenimento del danno da Cydia su frutto indotto da OM II, significativo nel 2° rilievo (Grafico 47).

Nel 2019 all'ultimo rilievo si osserva una tendenza alla diminuzione delle pere infestate da Cydia a seguito dei trattamenti OM ed equiseto (Grafico 48).

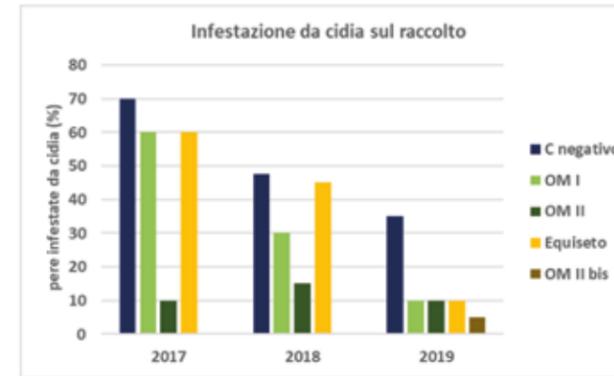


Grafico 49 – percentuale pere infestate da Cydia per singolo anno di sperimentazione



Grafico 50 – media matematica della percentuale di pere infestate nei 3 anni

Dal grafico 49 è chiaro che i dati dell'infestazione da Cydia sul raccolto nel 2019 confermano i risultati ottenuti nelle due precedenti annate 2017 e 2018 con il trattamento OM II (a base di Sulphur 200cH e 6dH) che è stato in grado di contenere fortemente e significativamente l'attacco dell'insetto sui frutti.

Nel grafico 50 è invece rappresentata la media dei dati raccolti nei 3 anni di sperimentazione che mette in evidenza come il trattamento OM II sia stato effettivamente in grado di contenere in modo significativo l'infestazione da Cydia sui frutti. Questo risultato positivamente inaspettato è uno tra i più significativi dell'intero progetto che necessita di essere ulteriormente studiato e approfondito. Infatti, in questi 3 anni, è stata concentrata l'attenzione solo sull'utilizzo dei PAD come strumento di lotta contro le avversità fungine ma questo risultato può aprire nuovi scenari, nuovi studi e indagini sull'utilizzo degli stessi prodotti nella lotta contro gli insetti dannosi.

Resa



Grafico 51 – Resa in q/ha del pero nei 3 anni di sperimentazione

Nel grafico 51 si osserva che nel 2017 è stata ottenuta la maggior produzione di pero nelle parcella trattate con equiseto e OM I (Arsenicum album 45 dH e Cuprum metallicum 30 cH) rispetto ai controlli. Nel 2018 la resa è stata molto elevata per il controllo negativo (che però ha incluso le piante del controllo positivo e dell'equiseto non trattate nel 2018) e piuttosto scarsa nelle parcella trattate con OM I e OM II ma i dati non sono rappresentativi; il valore di 55 q/ha ottenuti rappresenta un outlier e perciò non può essere considerato e paragonato agli altri anni. Infine, anche nel 2019 la resa è stata inferiore rispetto a quella del 2017 e la maggior produzione è stata ottenuta nelle parcella trattate con il controllo negativo (che ha incluso le piante del controllo positivo non trattate) ed equiseto.

| Trattamenti durante il ciclo colturale | |
|--|---|
| C negativo | non trattata |
| C positivo | trattata con i prodotti normalmente utilizzati dall'agricoltore |
| Om I | trattamenti con <i>Thuja 200 cH</i> e <i>Thuja 30 cH</i> |
| Om II | trattamenti con <i>Cuprum metallicum 30 cH</i> e <i>Carbo vegetabilis 30 cH</i> |
| Equiseto | trattamenti con macerato d'equiseto |

Tabella 52 – Trattamenti utilizzati nei 3 anni di sperimentazione su pomodoro

Trattamenti scelti:

Thuja e Cuprum metallicum sono utilizzati in generale come antimicotici e, in particolare, in presenza dei sintomi da alternaria (macchie necrotiche su foglie, frutti e fusto) e peronospora (macchie irregolari, decolorate che successivamente imbruniscono su foglie, efflorescenza biancastra sulla pagina inferiore della stessa, macchie traslucide ricoperte da muffa bianca sui frutti ancora verdi). Carbo vegetabilis è utilizzato in generale per il rinvigorismento delle piante e contro le malattie fungine quando la pianta si presenta cascante e debole con foglie leggermente ingiallite e in parte anche con macchie nere.

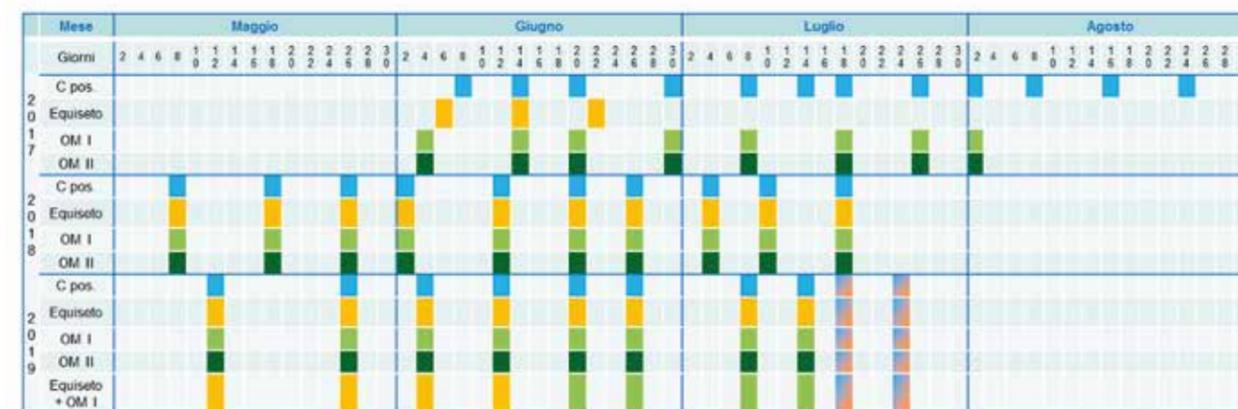
Il macerato d'equiseto ricco in silicio e zolfo, viene utilizzato in agricoltura biodinamica contro le infezioni fungine: infatti il silicio va a rinforzare i tessuti vegetali rendendoli meno sensibili agli attacchi dei patogeni e lo zolfo è noto per le sue funzioni antimicotiche (vedi sopra Tabella 52).

| | 2017 | 2018 | 2019 |
|---------------------|---|---------------------------------------|---|
| Varietà | Fokker | H1281 | H1281 |
| C negativo | C negativo | C negativo | C negativo |
| C positivo | 12 con rame | 10 con rame | 10 con rame e zolfo |
| OM I | 2 con <i>Thuja 200 cH</i> e 6 con <i>Thuja 30 cH</i> | 10 con <i>Thuja 200 cH</i> | 5 con <i>Thuja 200 cH</i> e 3 con <i>Thuja 30 cH</i> + 2 trattamenti con rame e zolfo |
| OM II | 2 con <i>Cuprum metallicum 30 cH</i> e 6 con <i>Carbo vegetabilis 30 cH</i> | 10 con <i>Cuprum metallicum 30 cH</i> | 5 con <i>Cuprum metallicum 30 cH</i> e 3 con <i>Carbo vegetabilis 30 cH</i> + 2 trattamenti con rame e zolfo |
| Equiseto | 3 trattamenti | 10 trattamenti | Equiseto + OM I: 4 trattamenti con Equiseto, 3 con <i>Thuja 200 cH</i> e 1 con <i>Thuja 30 cH</i> Equiseto: 8 trattamenti + 2 trattamenti con rame e zolfo |
| Schema sperimentale | | | |

Tabella 53– Varietà, trattamenti e schema sperimentale adottati nei 3 anni di sperimentazione su pomodoro

Osservando la Tabella 53 è possibile vedere che nel primo anno la sperimentazione è stata condotta sulla varietà Fokker mentre nei due anni a seguire è stata testata sulla varietà H1281 che presenta comunque delle caratteristiche fenologiche molto simili alla Fokker. Per quanto riguarda i PAD utilizzati si vede che nei 3 anni è variato il numero di trattamenti effettuati mentre rimane pressoché invariata la tintura madre di partenza che è stata utilizzata nelle parcelle testate.

Calendario dei trattamenti



| Colore | trattamento |
|--------|--------------|
| | Equiseto |
| | OM I |
| | OM II |
| | Rame |
| | Rame + zolfo |

Dosaggio trattamento OM: 200 ml in 100 L di acqua (diluizione 1:500)

Dosaggio macerato di equiseto: 200 g di polvere in 10 L di acqua; poi diluizione 1:5

Tabella 54 – Calendario somministrazione trattamenti su pomodoro nei 3 anni di sperimentazione

Infezioni e infestazioni riscontrate

- 1) Batteriosi
- 2) Alternariosi
- 3) Marciume apicale
- 4) Peronospora

| | 2017 | 2018 | 2019 |
|------------------------|--|--|--|
| Rilievi fitopatologici | 22/06/2017 11/07/2017 28/07/2017 25/08/2017 | 24/05/2018 28/06/2018 20/07/2018 26/07/2018 | 10/06/2019 28/06/2019 12/07/2019 19/07/2019 26/07/2019 |
| Patologie riscontrate | Batteriosi Marciume apicale | Batteriosi Alternariosi Peronospora | Batteriosi Peronospora |

Tabella 55 – Date rilievi e malattie identificate su pomodoro nei 3 anni

1) Batteriosi

I principali ospiti sono il pomodoro ed il peperone; anche diverse solanacee spontanee possono essere ospiti secondari. Il patogeno responsabile della batteriosi è ampiamente diffuso nel mondo in tutte le zone a clima temperato di coltivazione del pomodoro e del peperone. La batteriosi si può manifestare già nelle fasi iniziali dello sviluppo, poco dopo l'emergenza, con maculature fogliari. Negli stadi successivi i sintomi sono osservabili sulle foglie, sul fusto e sui frutti. Il periodo ottimale per la loro osservazione può essere quello che va dall'allegagione all'invaiaitura (giugno-luglio).



La malattia si manifesta con la comparsa di maculature sulle foglie a contorno irregolare, idropiche nella fase iniziale, successivamente necrotiche e circondate talvolta da un alone clorotico, e in cui la maggiore suscettibilità si riscontra negli stadi iniziali dello sviluppo. Sul margine del lembo fogliare possono inoltre comparire tipiche aree necrotiche. Sul fusto l'alterazione ha l'aspetto di una tacca cancerosa che si approfonda al di sotto dei tessuti corticali. Le bacche, suscettibili all'infezione da poco dopo l'allegagione fino all'invaiaitura, presentano aree vescicolose, talora circondate da un alone idropico. L'aspetto vescicoloso è dovuto alla necrosi e successiva lacerazione, in corrispondenza della lesione, dell'epidermide della bacca che continua a svilupparsi. Esito finale sono tacche depresse che oltre ad essere causa di malformazioni, possono essere sedi di marciumi causati da altri microrganismi secondari ivi insediatisi.

2) Alternariosi

L'alternaria del pomodoro e della patata è causata dal fungo *Alternaria Solani* e può colpire le due colture sia nello stadio giovanile che in quello più maturo. Questa malattia se non ben gestita può causare gravi danni alle coltivazioni. Nelle giovani piante colpite si manifesta con necrosi più o meno ampie individuabili nella zona del colletto che se non controllate in presenza di forte infestazione si estendono su tutta la circonferenza del fusto e determinano la morte della pianta. In caso di attacchi precoci di *Alternaria Solani* si evidenzia la presenza di tacche necrotiche sulle foglie cotiledonari. Nelle piante adulte la manifestazione della alternariosi evidenzia macchie necrotiche a carico di fusti, foglie e frutti. Sulle foglie è tipica la manifestazione della malattia con formazione di necrosi concentriche circondate da aloni gialli (vedi foto). Su frutti invece compaiono grosse macchie nere con anellature concentriche nelle quali è possibile vedere la formazione di una pellicola polverulenta nera costituita dalle ife e conidi del fungo.



3) Marciume apicale

Il marciume apicale del pomodoro è causato da un insieme di condizioni che conducono la pianta ad un cattivo o parziale assorbimento del calcio, condizioni riconducibili a irrigazioni poco regolari e con elevati volumi d'acqua, precipitazioni molto copiose, poca disponibilità di calcio nel terreno (un suolo può essere molto calcareo, ma povero di calcio disponibile per le piante), eccessi di concimazione a base di azoto e anche di potassio. È inoltre favorito da temperature elevate e accentuata traspirazione delle piante.



Ci sono alcune buone pratiche che si possono realizzare per prevenire il marciume apicale del pomodoro come per esempio evitare di coltivarlo in terreni dove le piante possano soffrire per un irregolare assorbimento dell'acqua; non esagerare con gli apporti irrigui ed effettuarli a intervalli regolari; non adottare il sistema di irrigazione per scorrimento-infiltrazione laterale dentro solchi ma prediligere le apposite manichette forate in materiale plastico; limitare la somministrazione di azoto e non eccedere neppure con le quantità di potassio perché potrebbe rendere difficoltoso l'assorbimento del calcio; adottare preferibilmente varietà a frutto tondo) che sembrano essere meno sensibili rispetto a quelle allungate.

4) Peronospora

L'agente della Peronospora del Pomodoro è la *Phytophthora infestans*, un fungo polifago appartenente alla famiglia delle Peronosporaceae. Oltre al pomodoro questo patogeno, che comprende diversi biotipi a parassitismo specializzato, attacca altre specie vegetali come la patata o altre Solanacee sia spontanee che coltivate. La peronospora colpisce indifferentemente piante presenti in pieno campo o in coltura protetta in relazione a particolari condizioni climatiche: umidità stagnante, rugiada intensa, piogge ravvicinate e temperature non molto elevate.



I sintomi dell'infezione si manifestano in tutti gli organi della pianta e possono portare nei casi più gravi a una perdita del raccolto sia per avvizzimento e disseccamento della pianta sia per distruzione diretta dei frutti. Sulle foglie la malattia si presenta sotto forma di macchie decolorate irregolari, localizzate marginalmente o internamente al lembo, che successivamente imbruniscono assumendo prima un aspetto verde scuro e poi bruno-bronzeo.

In condizioni di elevata umidità l'alterazione si estende rapidamente sull'intero lembo fogliare mentre nella pagina inferiore compare una leggera efflorescenza bianca-rilucente dovuta alla presenza degli zoosporangiofori del fungo.

Sui fusticini, sui piccioli fiorali e sui peduncoli fiorali l'infezione si manifesta solo nel caso di forti attacchi presentando una sintomatologia molto simile a quella riscontrabile nelle foglie.

Si evidenziano striature longitudinali più o meno estese, di colore bruno, in corrispondenza delle quali gli organi si piegano o si spezzano.

L'attacco sui frutti interessa generalmente le bacche ancora verdi e si manifesta inizialmente con la presenza di aree edematose e irregolari che successivamente si disidratano e divengono repressi.

Contemporaneamente i tessuti interni si raggrinziscono, imbruniscono e assumono una consistenza stopposa.

Solo in condizioni di elevata umidità dell'aria si può riscontrare sulla parte colpita del frutto la presenza di una muffa biancastra.

La bacca una volta colpita interrompe la maturazione, si distacca dalla pianta e successivamente marisce.



Risultati ottenuti

1) Batteriosi

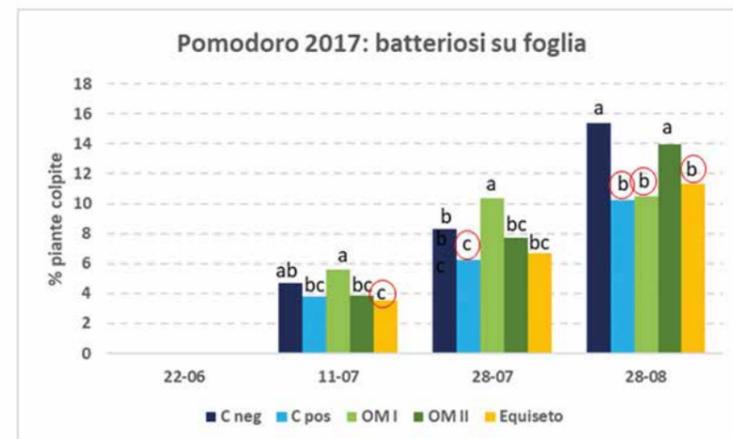


Grafico 56 – percentuale di piante colpite da batteriosi su foglia nel 2017

Nel grafico 56 è evidente che nel 2017 si osservava una significativa diminuzione della percentuale di piante colpite a seguito dei trattamenti con equiseto (nel II e IV rilievo), OM I (nell'ultimo rilievo) e controllo positivo (nel III e IV rilievo).

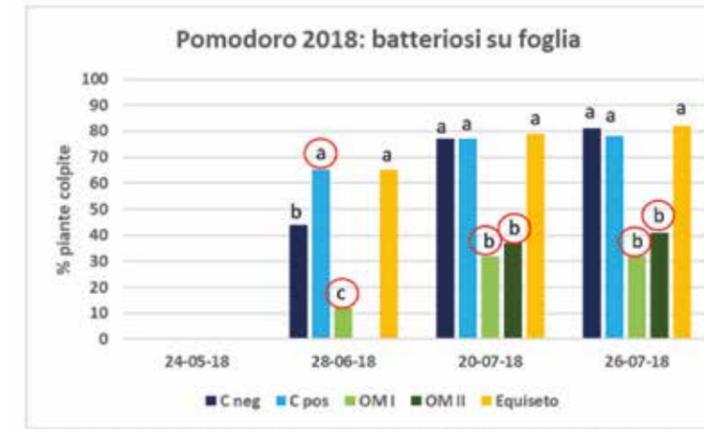


Grafico 57 – percentuale piante colpite da batteriosi su foglia nel 2018

Nel grafico 57 si osserva che nel 2018 in tutti i rilievi c'è stata una significativa riduzione indotta da OM I e OM II, confermando i risultati precedenti.

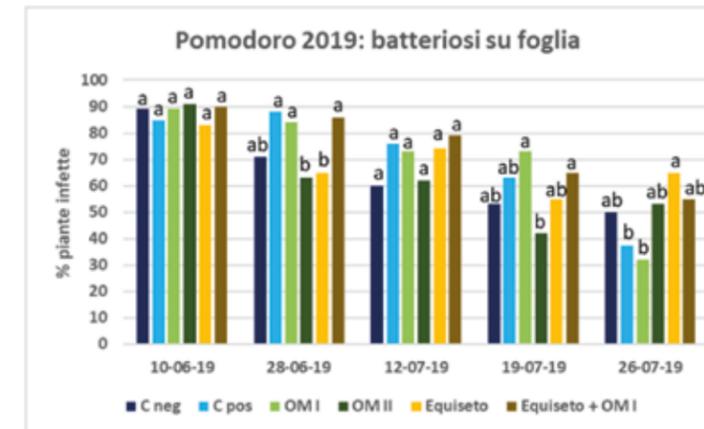


Grafico 58 – percentuale piante colpite da batteriosi su foglia nel 2019

Nel grafico 58 si osserva che nel 2019 si è verificata in generale una graduale diminuzione dell'incidenza probabilmente a causa della diffusione molto intensa della peronospora.

Per tutte le date non si è evidenziata nessuna significatività tra i trattamenti in prova verso il controllo negativo.

Invece, la gravità della malattia sulle foglie è stata valutata mediante una scala empirica con diverse classi di malattia (0-10).

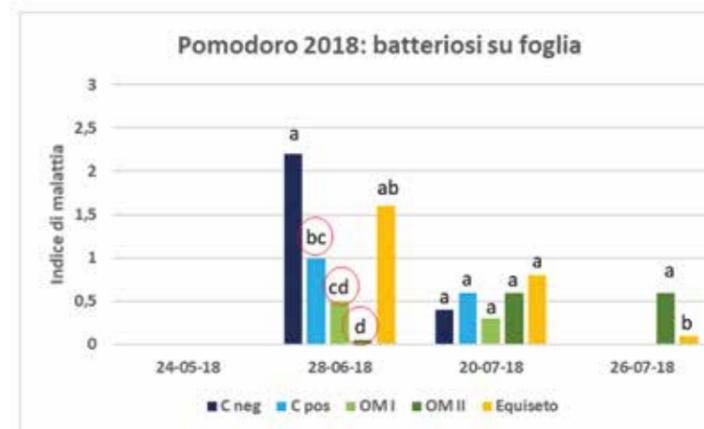


Grafico 59 – Indice di malattia da batteriosi su foglia nel 2018

In generale nel 2018 l'infezione è stata lieve riguardando tra il 10 e il 25% della superficie; nei rilievi successivi è gradatamente diminuita (Grafico 59), a causa delle altre infezioni quali peronospora e alternariosi.

I trattamenti OM ed Equiseto (oltre al controllo positivo) hanno avuto un evidente effetto di contenimento dell'infezione nel II rilievo, significativo per OM I e II.

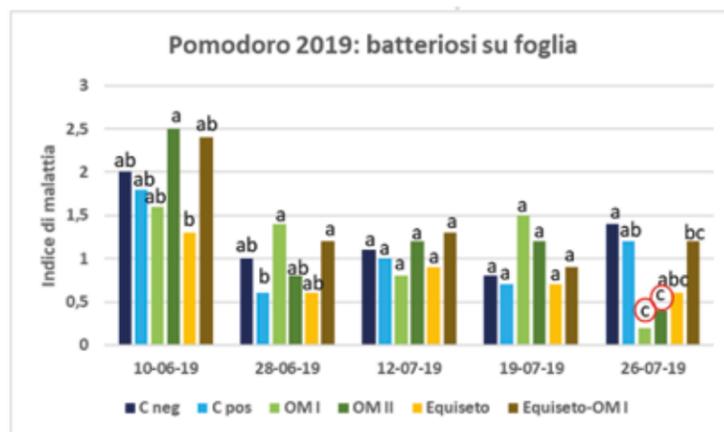


Grafico 60 – Indice di malattia da batteriosi su foglia nel 2019

Del grafico 60 si evince che nel 2019 i trattamenti PAD hanno indotto una diminuzione significativa all'ultimo rilievo.

| Classe | Superficie infetta |
|--------|--------------------|
| 0 | Pianta sana |
| 1 | 1-10% |
| 2 | 11-20% |
| 3 | 21-30% |
| 4 | 31-40% |
| 5 | 41-50% |
| 6 | 51-60% |
| 7 | 61-70% |
| 8 | 71-80% |
| 9 | 81-90% |
| 10 | > 91% |

2) Alternariosi (riscontrata solo nel 2018)

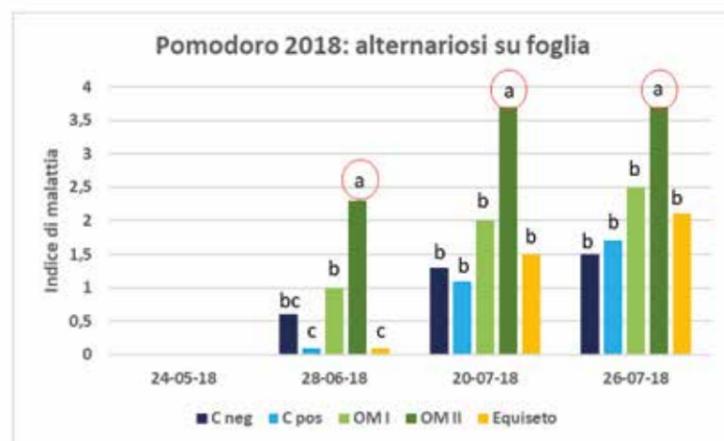


Grafico 61 – Indice di malattia da alternariosi su foglia

Dal grafico 61 si deduce che, nel 2018, sulla foglia l'infezione da alternariosi ha riguardato tra il 10 e il 40% della superficie fogliare. Il trattamento OM II ha sempre indotto un significativo aumento dell'indice di malattia in tutti i rilievi, mentre i trattamenti OM I, Equiseto e il controllo positivo sono risultati simili al controllo negativo.

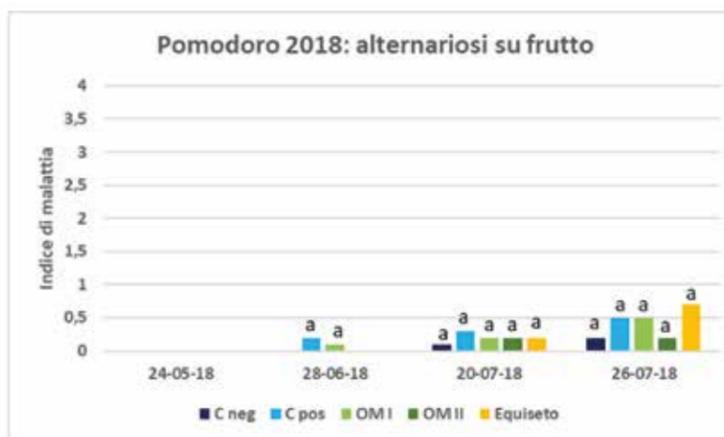


Grafico 62 – Indice di malattia da alternariosi su frutto

Sul frutto l'infezione è stata lieve, riguardando fino al 10% della superficie infetta. In tutti i rilievi effettuati non si sono evidenziate differenze significative tra i trattamenti e il controllo negativo (Grafico 62).

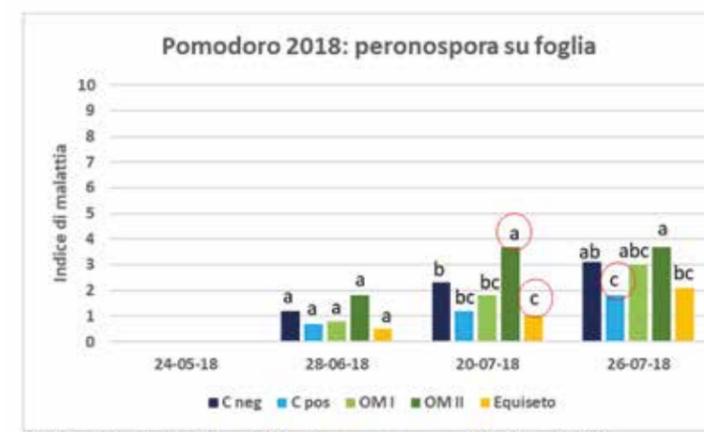


Grafico 63 – Indice di malattia da peronospora su foglia nel 2018

In generale, l'infezione ha riguardato tra il 10 e il 40% della superficie fogliare (Grafico 63). Nel 2018, il controllo positivo e l'equiseto hanno indotto una diminuzione dell'indice di malattia rispetto al controllo negativo in tutti e tre i rilievi, significativa per l'equiseto nel 2° rilievo e il controllo positivo nel 3° rilievo. Il trattamento OM II ha sempre indotto un peggioramento rispetto al controllo negativo, significativo nel III rilievo.

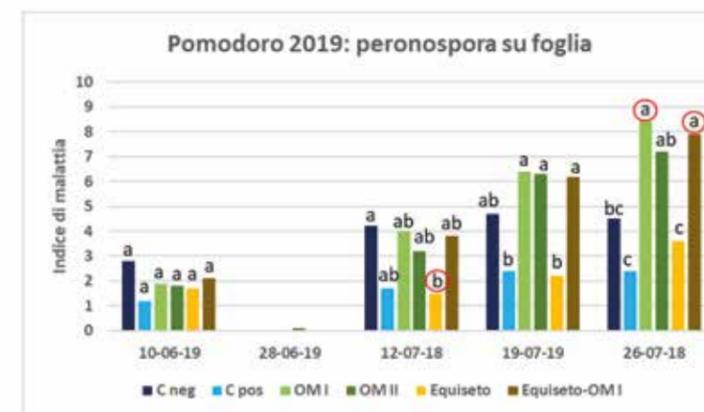


Grafico 64 – Indice di malattia da peronospora su foglia nel 2019

Dal grafico 64 vediamo che nel 2019, i trattamenti OM I, OM II e equisetto-OM I hanno indotto un aumento dell'indice di malattia rispetto al controllo negativo negli ultimi tre rilievi, significativo nell'ultimo. L'equiseto ha sempre indotto un miglioramento rispetto al controllo negativo, significativo nel terzo rilievo mentre il rame si conferma essere il più efficace nel contenere l'infezione.

Nel primo rilievo del 10/06 le piante erano ancora piccole e non avevano ancora formato i frutti e infatti la peronospora è stata riscontrata tra il 10 e il 20% di superficie fogliare. Nel secondo rilievo del 28/06 le piante erano cresciute molto e avevano già formato i frutti mentre il rilievo sulle nuove foglie non ha evidenziato sintomi da peronospora.

• Su frutto



Grafico 65 – Indice di malattia da peronospora su bacca nel 2018

Nel 2018, sul frutto l'infezione è stata lieve, riguardando fino al 15% della superficie infetta. In tutti i rilievi non si sono evidenziate differenze significative rispetto al C negativo (Grafico 65).

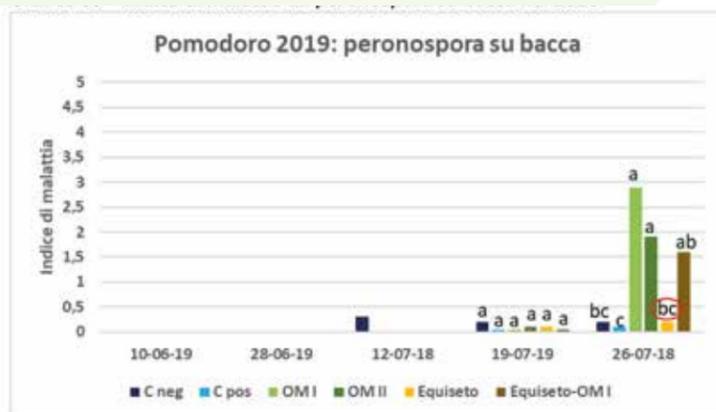


Grafico 66 – indice di malattia da peronospora su bacca nel 2019

Nel 2019, i trattamenti OM e Equiseto + OM I hanno indotto un peggioramento dell'indice di malattia mentre l'Equiseto all'ultimo rilievo ha avuto un effetto di contenimento dell'infezione simile a quello del controllo positivo (Grafico 66).



Nella foto soprastante è stata immortalata la coltivazione di pomodoro nel momento di massima diffusione della peronospora ed è chiaro ed evidente come esista una netta separazione tra la zona di sinistra che è stata trattata con 3 somministrazioni di Equiseto seguite da 5 somministrazioni di OM I (a base di Thuja) e la zona di destra che è stata trattata con somministrazioni di solo Equiseto. A sinistra il colore scuro visibile è indice di elevata diffusione della malattia nelle piante che stavano andando in contro a disseccamento mentre nella zona a destra il colore è molto più chiaro e indice di bassa diffusione del disseccamento dovuto a Phytophthora infestans. Questa immagine così esplicita rivela che molto probabilmente c'è stata un'interazione negativa tra OM I e l'Equiseto avvicendati come se il primo annullasse l'effetto positivo del secondo nel controllo del fungo. Al contrario il trattamento con solo equiseto ha dato prova inequivocabile di poter controllare e ridurre la diffusione del patogeno rinforzando le difese endogene della pianta di pomodoro.



Anche in questa immagine si evince come ci sia una netta distinzione visiva ed effettiva tra le due parcelle diversamente trattate. È chiaramente osservabile la linea di separazione tra le due parcelle dove la parte più verde e rigogliosa è stata trattata con equiseto e la parte più scura in primo piano è stata trattata con OM I che non ha contenuto la diffusione della peronospora e il disseccamento delle piante.

Gradi Brix delle bacche

| | 2017 | 2018 | 2019 |
|-----------------|------|------|------|
| C negativo | 6,79 | 6,92 | 5,06 |
| C positivo | 5,43 | 5,79 | 4,38 |
| OM I | 4,82 | 5,76 | 3,92 |
| OM II | 5,58 | 5,90 | 4,36 |
| Equiseto | 6,16 | 6,48 | 5,15 |
| Equiseto + OM I | - | - | 4,41 |

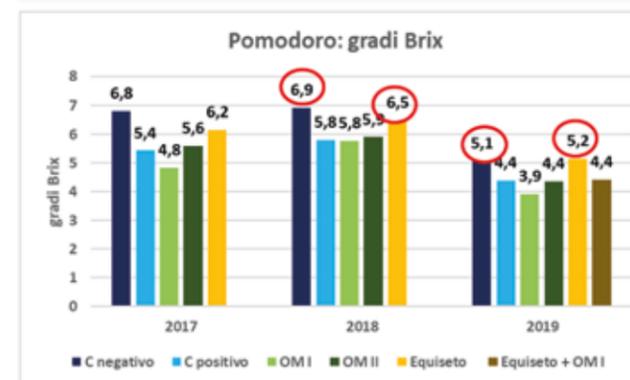


Tabella 67 – gradi Brix misurati sulle bacche di pomodoro delle diverse parcelle nei 3 anni

I gradi Brix misurano il contenuto di solidi solubili totali presenti in un tessuto vegetale. Nelle bacche di pomodoro essi sono riconducibili soprattutto agli zuccheri. Considerando che il valore minimo di gradi Brix per il pomodoro da trasformazione è pari a 4,5 vediamo che in tutti e 3 gli anni il contenuto è superiore al minimo (ad eccezione del 2019) e che il valore maggiore di zuccheri è stato osservato nella parcella di controllo negativo e in quella sottoposta a trattamento con equiseto (Tabella 67). Anche questi valori fanno supporre che l'Equiseto non solo sia stato in grado di difendere il pomodoro dalla peronospora rinforzandone le difese endogene, ma sia stato in grado di migliorare la produzione da un punto di vista qualitativo e organolettico.

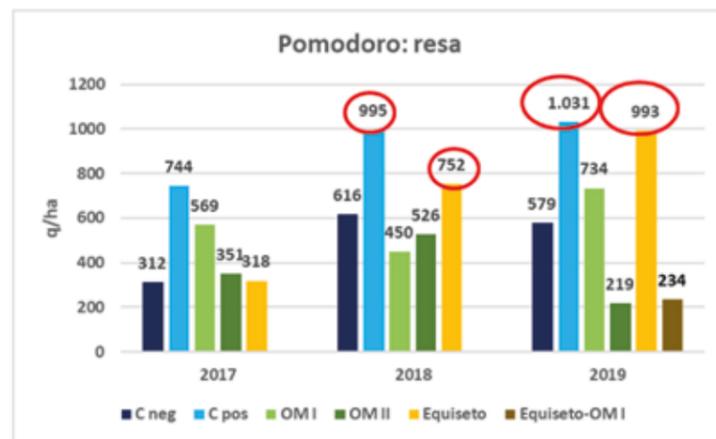


Grafico 68 – Resa in q/ha di pomodoro per ciascun anno di sperimentazione

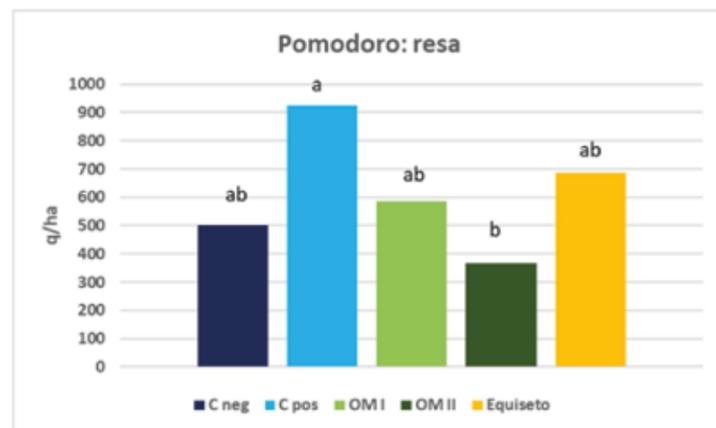


Grafico 69 – Resa media in q/ha di pomodoro nei 3 anni complessivi

Dal grafico 68 si osserva che in tutte le annate la resa maggiore è stata ottenuta nella parcella del controllo positivo (con una resa maggiore nel 2018). Nel 2017 il trattamento OM I ha indotto un aumento di resa pari all'83% rispetto al controllo negativo, mentre le produzioni delle parcelle trattate con i trattamenti OM II ed equisetto hanno avuto valori simili al controllo negativo, con un aumento pari al 13% e 2%, rispettivamente (N.B. nel 2017 l'equiseto è stato distribuito in modo disuniforme per via di problemi di otturazione degli ugelli delle macchine nebulizzatrici). Nel 2018 entrambi i trattamenti OM hanno indotto una diminuzione di resa pari a -27% e -15%, rispettivamente per OM I e OM II; invece l'equiseto ha indotto un aumento pari a +22% rispetto al controllo negativo. Nel 2019 l'equiseto ha indotto una resa paragonabile a quella del controllo positivo (+71%); OM I ha indotto un aumento pari al 26%; OM II e equisetto-OM I ha indotto una diminuzione di circa il 60% rispetto al controllo negativo.

Dal grafico 69 si ha un'ulteriore riconferma del fatto che l'equiseto, grazie alla sua azione protettiva e rinforzante, ha permesso nei 3 anni di difendere la coltura e avere delle produzioni prossime a quelle ottenute nel controllo positivo trattato con i prodotti normalmente utilizzati in regime di produzione biologico.

MELANZANA var. Ovale

| | Treatments during the cultivation cycle |
|-------------------|---|
| C negativo | non trattata |
| C positivo | trattata con i prodotti normalmente utilizzati dall'agricoltore |
| Om I | trattamenti con <i>Thuja 200 cH</i> e <i>Thuja 30 cH</i> |
| Om II | trattamenti con <i>Cuprum metallicum 30 cH</i> e <i>Carbo vegetabilis 30 cH</i> |
| Equiseto | trattamenti con macerato d'equiseto |

Tabella 70 - Trattamenti utilizzati nei 3 anni di sperimentazione su melanzana

Trattamenti scelti:

Thuja e Cuprum metallicum sono utilizzati in generale come antimicotici e, in particolare, in presenza dei sintomi da alternaria (macchie necrotiche su foglie, frutti e fusto) e peronospora (macchie irregolari, decolorate che successivamente imbruniscono su foglie, efflorescenza biancastra sulla pagina inferiore della stessa, macchie traslucide ricoperte da muffa bianca sui frutti ancora verdi).

Carbo vegetabilis è utilizzato in generale per il rinvigorimento delle piante e contro le malattie fungine quando la pianta si presenta cascante e debole con foglie leggermente ingiallite e in parte anche con macchie nere.

Il macerato d'equiseto ricco in silicio e zolfo, viene utilizzato in agricoltura biodinamica contro le infezioni fungine: infatti il silicio va a rinforzare i tessuti vegetali rendendoli meno sensibili agli attacchi dei patogeni e lo zolfo è noto per le sue funzioni antimicotiche (Tabella 70).

| | 2017 | 2018 | 2019 |
|----------------------------|---|---|---|
| Varietà | ovale | ovale | ovale |
| Trattamenti | <p>C negativo</p> <p>C positivo: nessun trattamento</p> <p>OM I: 1 con <i>Thuja 200 cH</i> e 1 con <i>Thuja 30 cH</i></p> <p>OM II: 1 con <i>Cuprum metallicum 30 cH</i> e 1 con <i>Carbo vegetabilis 30 cH</i></p> <p>Equiseto: 2 trattamenti</p> | <p>C negativo</p> <p>C positivo: nessun trattamento</p> <p>OM I: 4 con <i>Thuja 200 cH</i> e 2 con <i>Thuja 30 cH</i></p> <p>OM II: 4 con <i>Cuprum metallicum 30 cH</i> e 2 con <i>Carbo vegetabilis 30 cH</i></p> <p>Equiseto: 6 trattamenti</p> | <p>C negativo</p> <p>C positivo: nessun trattamento</p> <p>OM I: 3 con <i>Thuja 200 cH</i> e 2 con <i>Thuja 30 cH</i></p> <p>OM II: 3 con <i>Cuprum metallicum 30 cH</i> e 2 con <i>Carbo vegetabilis 30 cH</i></p> <p>Equiseto: 5 trattamenti</p> |
| Schema sperimentale | <p>OM I OM II C pos. Eq. C neg.</p> <ul style="list-style-type: none"> - OM I: 4 file (36 piante) - OM II: 4 file (36 piante) - C positivo: 4 file (36 piante) - Equiseto: 2 file (18 piante) - C negativo: 2 file (18 piante) | <p>OM I OM II Eq. C pos. C neg.</p> <ul style="list-style-type: none"> - OM I: 2 file (16 piante) - OM II: 2 file (16 piante) - Equiseto: 2 file (16 piante) - C positivo: 2 file (16 piante) - C negativo: 2 file (16 piante) | <p>OM I OM II Eq. C pos. C neg.</p> <ul style="list-style-type: none"> - OM I: 3 file (24 piante) - OM II: 3 file (24 piante) - Equiseto: 3 file (24 piante) - C positivo: 3 file (24 piante) - C negativo: 3 file (24 piante) |

Tabella 71 – Varietà, trattamenti e schema sperimentale adottati nei 3 anni di sperimentazione su melanzana

LATTUGA var. Riccia

| | Trattamenti durante il ciclo colturale |
|-------------------|---|
| C negativo | non trattata |
| C positivo | trattata con i prodotti normalmente utilizzati dall'agricoltore |
| Om I | trattamenti <i>Carbo vegetabilis</i> 30 cH e 4 cH |
| Om II | trattamenti con <i>Cuprum metallicum</i> 30 cH e <i>Sulphur</i> 6 x |
| Equiseto | trattamenti con macerato d'equiseto |

Tabella 76 - Trattamenti utilizzati nei 3 anni di sperimentazione su lattuga

Trattamenti scelti:

Carbo vegetabilis è utilizzato in generale per il rinvigorismento delle piante e contro le malattie fungine in presenza di tacche nere su foglia, ingiallimento fogliare e pianta cascante e debole.

Cuprum metallicum è utilizzato in generale come antimicotico e, in particolare, in presenza dei sintomi da peronospora (sulla pagina superiore della foglia macchie decolorate o giallastre a contorno angoloso e, in corrispondenza di tali tacche sul lembo inferiore, feltro fungino biancastro). Sulphur è un rimedio utilizzato contro le malattie fungine e, in particolare, in presenza dei sintomi da alternaria (macchie nere su foglie e frutti).

Il macerato d'equiseto, ricco in silicio e zolfo, viene utilizzato in agricoltura biodinamica contro le infezioni fungine: infatti il silicio va a rinforzare i tessuti vegetali rendendoli meno sensibili agli attacchi dei patogeni e lo zolfo è noto per le sue funzioni antimicotiche (Tabella 76).

| | 2017 | 2018 | 2019 |
|--------------------------------|--|------|------|
| Varietà | riccia | - | - |
| C negativo | - | - | - |
| C positivo: nessun trattamento | - | - | - |
| Trattamenti | OM I: 1 con <i>Carbo veg</i> 30cH e 1 con <i>Carbo veg</i> 4cH OM II: 1 con <i>Cuprum metallicum</i> 30 cH e 1 con <i>Sulphur</i> 6dH Equiseto: 2 trattamenti | - | - |
| Schema sperimentale | 5 parcelle ciascuna costituita da: - controllo negativo: 2 file (8 piante) - macerato d'equiseto: 2 file (8 piante) - OM I: 4 file (16 piante) - OM II: 4 file (16 piante) - controllo positivo: 4 file (16 piante) | - | - |

Tabella 77 – Varietà, trattamenti e schema sperimentale adottato nel 2017 su lattuga riccia



La prova su lattuga è stata condotta solo nel 2017 con scarsi risultati mentre nei 2 anni successivi non è stata condotta perché le piante sono morte poco dopo il trapianto.



Tabella 78 – Calendario somministrazione trattamenti su lattuga nel 2017

Come illustrato in tabella 77 la sperimentazione è risultata fallimentare in quanto è stata condotta solo su un anno (2017) in cui non sono state riscontrate malattie o fisiopatie e non abbiamo dati per poter trarre delle conclusioni sull'efficacia o meno dei PAD nella gestione della lattuga. Di conseguenza non è possibile trarre alcuna conclusione su questa sperimentazione.

RIEPILOGO EFFETTI OSSERVATI NEI 3 ANNI

| | OM I | | OM II | | |
|-----------------|---|------------------|---|-----------------|--|
| | 1° tratt. | 2° tratt. | 1° tratt. | 2° tratt. | |
| PERO | As 35 dH | Cuprum met 30 cH | Sulphur 200 cH | Sulphur 6 dH | Equiseto |
| 2017 | - | - | Diminuzione delle percentuale di pere infestate da cidia sul raccolto | - | - |
| 2018 | - | - | Diminuzione delle percentuale di pere infestate da cidia sul raccolto | - | - |
| 2019 | - | - | Diminuzione delle percentuale di pere infestate da cidia sul raccolto | - | - |
| FRUMENTO | As 45 dH | Carbo veg 4 cH | Silicea 200 cH | Silicea 30 cH | Equiseto |
| 2017 | - | - | - | - | Aumento di resa vs C neg |
| 2018 | - | - | - | - | Aumento di resa vs C neg Diminuzione dell'indice di malattia (ruggine) |
| 2019 | Diminuzione dell'indice di malattia (ruggine) | - | Diminuzione dell'indice di malattia (ruggine) | - | Aumento di resa vs C neg Diminuzione dell'indice di malattia (ruggine) |
| POMODORO | Thuja 200 cH | Thuja 30 cH | Cuprum met 30 cH | Carbo veg 30 cH | Equiseto |
| 2017 | - | - | - | - | - |
| 2018 | - | - | - | - | Aumento di resa vs C neg |
| 2019 | - | - | - | - | Aumento di resa vs C neg Diminuzione dell'indice di malattia (peronospora su foglia e bacca) - effetto simile al C positivo |

Tabella 79 – Riepilogo effetti più significativi riscontrati nei 3 anni su pero, frumento e pomodoro

Nella Tabella 79 sono schematizzati i risultati significativi dal punto di vista statistico e più interessanti che sono stati ottenuti nei 3 anni di sperimentazione rispettivamente su pero, frumento e pomodoro.

Osservando il pero si nota che il trattamento PAD OM II effettuato con Sulphur 200 CH e Sulphur 6 DH ha permesso in tutti e 3 gli anni di ridurre drasticamente la percentuale di pere infestate da *Cydia pomonella* al momento del raccolto. Questo trattamento era stato inizialmente stabilito per difendere la coltura da attacchi di natura fungina e invece dalla sperimentazione è apparso chiaro come questo abbia avuto un effetto nei confronti dell'insetto lepidottero *Cydia pomonella* che allo stadio larvale scava gallerie nel frutto determinandone il deprezzamento qualitativo, la comparsa di funghi saprofiti e infine la marcescenza.

Si tratta sicuramente di un risultato inatteso e sorprendente che necessita di un ulteriore approfondimento, di essere ulteriormente indagato per essere definitivamente validato. Questo risultato dice che probabilmente è stato fatto un primo passo in avanti per la scoperta di una nuova modalità di difesa biologica del pero dal flagello della *Cydia* che è responsabile di perdite produttive non indifferenti nel panorama pericolo della Regione Emilia-Romagna.

Per quanto riguarda il frumento si nota che in tutti e tre gli anni i trattamenti testati OM I (a base di Arsenico 45 DH e Carbo vegetabilis 4 CH), OM II (a base di Silicea 200 CH e 30 CH) ed Equiseto hanno permesso una riduzione dell'indice di malattia fungina da Ruggine. Inoltre in tutti e 3 gli anni l'Equiseto ha permesso di ottenere delle produzioni maggiori rispetto a quelle ottenute nelle parcelle di controllo negativo. Di conseguenza anche in questo caso si potrebbe essere di fronte alla scoperta di nuovi prodotti biologici in grado di ridurre le malattie su frumento ma si rende necessaria un'ulteriore indagine per riconfermare e approfondire il loro funzionamento ed efficacia.

Per quanto riguarda il pomodoro invece gli effetti più interessanti sono stati riscontrati nel trattamento con Equiseto che, nel 2018 e 2019, ha favorito un incremento di resa rispetto al Controllo negativo in concomitanza con una diminuzione dell'indice di malattia da peronospora nel 2019 a dare un effetto simile a quello ottenuto nel Controllo positivo. Questi risultati testimoniano che l'Equiseto funziona effettivamente nella difesa della coltura di pomodoro così come in quella del frumento andando probabilmente a stimolare le difese endogene della pianta grazie alla presenza di Silicio nel macerato.

Si rende dunque necessaria un'ulteriore verifica e conferma dei risultati positivi ottenuti in questi anni su queste 3 colture per poter definire nuovi criteri di controllo delle infezioni sulle colture in primis in regime di conduzione biologico.

| | OM I | | OM II | | Equiseto |
|------------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|----------|
| | 1° trattamento | 2° trattamento | 1° trattamento | 2° trattamento | |
| VITE | Sulphur 200 cH | Sulphur 6 dH | Cuprum met 30 cH | Cuprum met 30 cH | |
| 2017 | - | - | - | - | - |
| 2018 | - | - | - | - | - |
| 2019 | - | - | - | - | - |
| CILIEGIO | Carbo veg 30 cH | Carbo veg 30 cH | Thuja 200 cH | Thuja 30 cH | |
| 2017 | - | - | - | - | - |
| 2018 | - | - | - | - | - |
| 2019 | - | - | - | - | - |
| MELANZANA | Thuja 200 cH | Thuja 30 cH | Cuprum met 30 cH | Carbo veg 30 cH | |
| 2017 | - | - | - | - | - |
| 2018 | - | - | - | - | - |
| 2019 | - | - | - | - | - |
| LATTUGA | Carbo veg 30 cH | Carbo veg 4 cH | Cuprum met 30 cH | Sulphur 6 dH | |
| 2017 | - | - | - | - | - |

Tabella 80 – Tabella riepilogativa risultati ottenuti su vite, ciliegio, melanzana e lattuga nei 3 anni

Nella Tabella 80 si osserva che per la coltura di vite, ciliegio, melanzana e lattuga nei 3 anni di sperimentazione non sono stati ottenuti risultati degni di nota o esplicativi da un punto di vista statistico perciò si ritiene necessario proseguire e approfondire gli studi dando un diverso taglio alla ricerca, provando ad utilizzare altri prodotti scelti per esempio sulla base di altri criteri più mirati. I prodotti testati nei 3 anni non hanno apportato alcun progresso alla ricerca sulle suddette colture se non quello di confermare che i PAD scelti non funzionano ed è dunque necessario continuare la sperimentazione optando per altri preparati ad alta diluizione.

ANALISI DEL SUOLO e DELLE ACQUE

Di seguito, a solo scopo informativo, vengono riportate in tabella le analisi del suolo e delle acque effettuate in due diversi tempi T0 (a inizio stagione) e T1 (a fine stagione) nel 2019 sui terreni delle singole parcelle trattate di ciascuna coltura in esame (ad eccezione della lattuga per la quale la sperimentazione non è stata effettuata come previsto) al fine di individuare differenze significative nelle caratteristiche chimico-fisiche del suolo a seconda della modalità di gestione delle stesse. Come si può notare non sono emerse differenze evidenti legate alle differenti parcelle perciò non è possibile concludere che i diversi PAD abbiano effetti diretti sulla caratterizzazione del suolo.

| FRUMENTO 2019 | C negativo | | C positivo | | OM I | | OM II | | Equiseto | | Campo convenzionale |
|---|------------|--------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|--------|---------------------|
| | T=0 | T=1 | T=0 | T=1 | T=0 | T=1 | T=0 | T=1 | T=0 | T=1 | |
| pH | 8,42 | 8,38 | 8,26 | 8,27 | 8,32 | 8,31 | 8,41 | 8,40 | 8,27 | 8,30 | 8,23 |
| Rapporto C/N | 9,2 | 9,2 | 10,0 | 11,3 | 9,1 | 9,2 | 10,1 | 9,9 | 10,0 | 11,1 | 10,0 |
| Azoto totale (°/00 ss) | 1,3 | 1,2 | 1,3 | 0,8 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,3 | 1,3 | 1,2 | 0,3 |
| Azoto ammoniacale | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | 0,002 |
| Azoto nitrico (mg/kg N) | 13 | 14 | 30 | 16 | 15 | 14 | 20 | 15 | 20 | 13 | 14 |
| Sostanza organica (% ss) | 2,1 | 1,9 | 2,2 | 1,6 | 2 | 2 | 2,1 | 2,1 | 2,2 | 1,7 | 0,5 |
| Fosforo assimilabile (come P2O5) (mg/kg ss) | 13 | <9 | 17 | 27 | 12 | 10 | 15 | 15 | 18 | 18 | 25 |
| Potassio assimilabile (come K2O) (mg/kg ss) | 289 | 301 | 310 | 377 | 290 | 295 | 295 | 295 | 300 | 300 | 86 |

| FRUMENTO 2019 | C negativo | | C positivo | | OM I | | OM II | | Equiseto | | Campo convenzionale |
|---|------------|--------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|--------|---------------------|
| | T=0 | T=1 | T=0 | T=1 | T=0 | T=1 | T=0 | T=1 | T=0 | T=1 | |
| pH | 8,42 | 8,38 | 8,26 | 8,27 | 8,32 | 8,31 | 8,41 | 8,40 | 8,27 | 8,30 | 8,23 |
| Rapporto C/N | 9,2 | 9,2 | 10,0 | 11,3 | 9,1 | 9,2 | 10,1 | 9,9 | 10,0 | 11,1 | 10,0 |
| Azoto totale (°/00 ss) | 1,3 | 1,2 | 1,3 | 0,8 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,3 | 1,3 | 1,2 | 0,3 |
| Azoto ammoniacale | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | 0,002 |
| Azoto nitrico (mg/kg N) | 13 | 14 | 30 | 16 | 15 | 14 | 20 | 15 | 20 | 13 | 14 |
| Sostanza organica (% ss) | 2,1 | 1,9 | 2,2 | 1,6 | 2 | 2 | 2,1 | 2,1 | 2,2 | 1,7 | 0,5 |
| Fosforo assimilabile (come P2O5) (mg/kg ss) | 13 | <9 | 17 | 27 | 12 | 10 | 15 | 15 | 18 | 18 | 25 |
| Potassio assimilabile (come K2O) (mg/kg ss) | 289 | 301 | 310 | 377 | 290 | 295 | 295 | 295 | 300 | 300 | 86 |

| POMODORO 2019 | C negativo | | C positivo | | OM I | | OM II | | Equiseto | |
|-------------------------------------|------------|--------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|--------|
| | T=0 | T=1 | T=0 | T=1 | T=0 | T=1 | T=0 | T=1 | T=0 | T=1 |
| pH | 8,35 | 8,32 | 8,27 | 8,41 | 8,24 | 8,30 | 8,32 | 8,37 | 8,36 | 8,33 |
| Rapporto C/N | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 9,8 | 10,0 | 10,0 | 9,9 | 9,7 | 10,0 |
| Azoto totale (°/00 ss) | 0,6 | 0,7 | 0,4 | 0,9 | 0,3 | 0,6 | 0,5 | 0,8 | 0,4 | 0,6 |
| Azoto ammoniacale (g/kg) | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 |
| Azoto nitrico (mg/kg N) | 23 | 8 | 27 | 19 | 20 | 7 | 19 | 9 | 22 | 6 |
| Sostanza organica (% ss) | 1,6 | 1,2 | 0,7 | 1 | 1,1 | 1,4 | 1,2 | 1,3 | 0,9 | 1,1 |
| Fosforo ass. (come P2O5) (mg/kg ss) | 11 | 11 | 29 | 19 | 10 | 10 | 9 | 12 | 12 | 14 |
| Potassio ass. (come K2O) (mg/kg ss) | 165 | 126 | 164 | 109 | 160 | 120 | 159 | 130 | 163 | 128 |

| PERO 2019 | C negativo | | OM I | | OM II | | Equiseto | |
|---|------------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|--------|
| | T=0 | T=1 | T=0 | T=1 | T=0 | T=1 | T=0 | T=1 |
| pH | 7,46 | 7,94 | 7,50 | 7,60 | 7,65 | 7,72 | 7,62 | 7,70 |
| Rapporto C/N | 10,4 | 10,4 | 10,1 | 10,3 | 10,5 | 10,6 | 10,2 | 10,0 |
| Azoto totale (%/00 ss) | 2,3 | 2,6 | 2,3 | 2 | 2,2 | 2,1 | 2,1 | 2,4 |
| Azoto ammoniacale (g/kg) | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 |
| Azoto nitrico (mg/kg N) | 20 | 6,5 | 9 | 4,5 | 7 | 5,2 | 11 | 4,8 |
| Sostanza organica (% ss) | 4,35 | 4,6 | 3,6 | 3,8 | 4 | 4,1 | 4,1 | 4,2 |
| Fosforo assimilabile (come P2O5) (mg/kg ss) | 25 | 44,5 | 20 | 30 | 15 | 34 | 24 | 40 |
| Potassio assimilabile (come K2O) (mg/kg ss) | 500 | 508 | 470 | 480 | 445 | 490 | 485 | 470 |

| VITE 2019 | C negativo | | C positivo | | OM I | | OM II | | Equiseto | |
|---|------------|---------|------------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|---------|
| | T=0 | T=1 | T=0 | T=1 | T=0 | T=1 | T=0 | T=1 | T=0 | T=1 |
| pH | 8,10 | 8,20 | 7,90 | 8,04 | 7,90 | 8,05 | 8,10 | 8,20 | 7,8 | 8,1 |
| Rapporto C/N | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,8 | 10,1 | 10,0 | 10,3 | 10,2 | 10,0 | 10,2 |
| Azoto totale (%/00 ss) | 0,8 | 0,4 | 0,7 | 1,3 | 0,6 | 0,5 | 0,9 | 0,6 | 0,7 | 0,8 |
| Azoto ammoniacale (g/kg) | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 |
| Azoto nitrico (mg/kg N) | 22 | 14 | 18 | 11 | 20 | 15 | 18 | 12 | 21 | 13 |
| Sostanza organica (% ss) | 0,8 | 0,7 | 1,2 | 1,4 | 1,5 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,4 | 1,3 |
| Fosforo assimilabile (come P2O5) (mg/kg ss) | 28 | 29 | 32 | 33 | 25 | 30 | 24 | 28 | 30 | 27 |
| Potassio assimilabile (come K2O) (mg/kg ss) | 202 | 191 | 350 | 260 | 190 | 200 | 195 | 195 | 200 | 198 |

| CILIEGIO 2019 | C negativo | | C positivo | | OM I | | OM II | | Equiseto | |
|---|------------|--------|------------|--------|-------|--------|-------|--------|----------|--------|
| | T=0 | T=1 | T=0 | T=1 | T=0 | T=1 | T=0 | T=1 | T=0 | T=1 |
| pH | 8,05 | 8,26 | 7,94 | 8,12 | 7,95 | 8,10 | 8,15 | 8,20 | 8,00 | 8,25 |
| Rapporto C/N | 10,0 | 11,3 | 11,3 | 10,0 | 10,2 | 11,0 | 11,1 | 11,3 | 10,0 | 10,3 |
| Azoto totale (%/00 ss) | 0,7 | 0,8 | 0,8 | 0,9 | 0,6 | 0,7 | 0,7 | 0,8 | 0,7 | 0,8 |
| Azoto ammoniacale (g/kg) | 0,002 | <0,002 | 0,002 | <0,002 | 0,002 | <0,002 | 0,002 | <0,002 | 0,002 | <0,002 |
| Azoto nitrico (mg/kg N) | 17 | 8 | 21 | 10 | 16 | 7 | 18 | 8 | 20 | 10 |
| Sostanza organica (% ss) | 1,2 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,1 | 1,2 | 1,3 | 1,5 | 1,5 | 1,7 |
| Fosforo assimilabile (come P2O5) (mg/kg ss) | 13 | 22 | 22 | 20 | 12 | 21 | 14 | 20 | 16 | 23 |
| Potassio assimilabile (come K2O) (mg/kg ss) | 147 | 140 | 256 | 204 | 145 | 160 | 140 | 180 | 150 | 155 |

| MELANZANA 2019 | C negativo | | OM I | | OM II | | Equiseto | |
|---|------------|--------|-------|--------|-------|--------|----------|--------|
| | T=0 | T=1 | T=0 | T=1 | T=0 | T=1 | T=0 | T=1 |
| pH | 8,26 | 8,30 | 8,32 | 8,25 | 8,12 | 8,28 | 8,21 | 8,30 |
| Rapporto C/N | 10,6 | 11,7 | 11,1 | 10,1 | 11,2 | 10,5 | 10,0 | 11,2 |
| Azoto totale (%/00 ss) | 0,85 | 0,8 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 0,9 | 0,8 | 0,9 |
| Azoto ammoniacale (g/kg) | 0,002 | <0,002 | 0,002 | <0,002 | 0,002 | <0,002 | 0,002 | <0,002 |
| Azoto nitrico (mg/kg N) | 11,5 | 6,5 | 7,9 | 7 | 8,5 | 9 | 9,1 | 8 |
| Sostanza organica (% ss) | 1,6 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,7 | 1,6 | 1,6 |
| Fosforo assimilabile (come P2O5) (mg/kg ss) | 12 | 11 | 10 | 10 | 14 | 9 | 15 | 11 |
| Potassio assimilabile (come K2O) (mg/kg ss) | 191 | 192 | 180 | 192 | 187 | 189 | 190 | 190 |

Tabella 81 - analisi del suolo delle varie parcelle delle varie colture in esame

Dalle tabelle (81) soprastanti si nota come i trattamenti OM non hanno avuto effetti sulle caratteristiche chimico-fisiche del suolo. Osservando la prima tabella del frumento si evidenzia che i livelli di sostanza organica, N totale e K assimilabile sono nettamente maggiori nel campo in esame condotto a regime biologico piuttosto che in un campo limitrofo a regime convenzionale, dato che testimonia come la conduzione biologica permetta di mantenere elevati livelli di vitalità e autorigenerazione del suolo.

| 2019 | Luogo del prelievo | Nitrati come NO3 (mg/l) | | Multiresiduale LC/MS/MS | | Multiresiduale GC/MS/MS | |
|---------------|--|-------------------------|-----|-------------------------|------|-------------------------|------|
| | | T=0 | T=1 | T=0 | T=1 | T=0 | T=1 |
| Frumento | canale | 2,7 | 7,5 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ |
| Pomodoro | canale | 44 | 3,5 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ |
| Vite/Ciliegio | fosso adiacente al campo | 12 | 4 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ |
| Pero | freatimetro posto a 1 m di profondità al confine con campo convenzionale | 3,7 | 4,6 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ |
| | freatimetro posto a 1 m di profondità nella parcella del C positivo | 5,5 | 120 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ |
| | freatimetro posto a 1 m di profondità nella parcella OM II (Sulphur 200 cH e 6 cH) | 6,6 | 120 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ |

Tabella 82 – Concentrazione nitrati (mg/l) presenti nelle acque

Per quanto riguarda l'analisi dell'acqua dalla tabella 82 non emergono dati significativi, anzi, in taluni casi (frumento e pero) emergono dati contraddittori alle aspettative: dal momento iniziale T0 a quello finale T1 il quantitativo di nitrati nelle acque campionate dovrebbe ridursi (per assorbimento da parte delle colture, lisciviazione e trasformazione) mentre il valore tende a crescere, il che rimane un evento inspiegabile se non per il fatto che ci possa essere stato un accumulo di materia organica in decomposizione prelevata con il campione d'acqua proveniente rispettivamente dal canale e dal freaticometro.

Limite quantificabile (mg/l, LQ): 1 (per nitrati come NO₃); 0,010 mg/l (per multiresiduale LC/MS/MS e GC/MS/MS)

In Italia, il valore limite di legge del contenuto di nitrati nelle acque potabili è pari a 50 mg/L (D.lgs. 31/01 «Qualità delle acque destinate al consumo umano» e in generale quale standard di qualità per tutte le acque sotterranee (D.lgs. 30/09 «Protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento»). L'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) indica in 10 mg/l la concentrazione ideale di nitrati per le acque potabili.

CONCLUSIONI

La sperimentazione condotta nei 3 anni dal 2017 al 2019 ha permesso di verificare in campo l'efficacia di alcuni trattamenti PAD nella difesa di determinate colture, ottenendo in certi casi un riscontro positivo e in altri casi negativo. Per quanto riguarda i risultati positivi, di grande interesse è stata la scoperta del Sulphur come preparato in grado di limitare fortemente l'attacco di *Cydia pomonella* su pero e dell'Equiseto che ha permesso una riduzione dell'incidenza da malattie fungine quali Ruggine su frumento e *Peronospora* su pomodoro favorendo un incremento delle rese nelle due diverse colture. Dall'altra parte invece, i risultati negativi hanno permesso di capire che è necessaria una scelta più mirata dei preparati da sperimentare e basata non più su una visione antropocentrica ma "fitocentrica": ciò significa che non ha senso testare sui vegetali dei prodotti che a livello animale e umano funzionano nel contrastare malattie o problematiche simili perché la cellula vegetale è completamente diversa da quella animale. Il 25% del genoma vegetale è preposto alla produzione di metaboliti secondari mentre nelle cellule vegetali questo non accade dal momento che producono dei semiochimici. Sarebbe dunque necessario spostare l'attenzione sulle molecole prodotte dalle piante stesse per individuare gli organismi o altre piante che hanno la stessa affinità metabolica e che sulla base della teoria omeopatica ci permettono di "usare il simile per curare il simile".

I risultati ottenuti rappresentano perciò un punto di svolta e di partenza per successivi studi e approfondimenti sulla tematica che sembra poter dare un grosso contributo nella difesa delle colture di interesse agrario soprattutto nell'ambito della produzione biologica dove ad oggi sono pochi i prodotti utilizzabili e in futuro lo saranno ancor di meno partendo dal fatto che molto probabilmente il Rame, da sempre largamente utilizzato come strumento di difesa dalle malattie fungine, non sarà più consentito dal momento che si deposita e persiste come metallo pesante nel terreno. Siamo dunque in un'epoca storica dove il modo di fare agricoltura sta cambiando in un'ottica di sostenibilità ambientale, economica e sociale e perciò mai come ora è necessario trovare nuovi strumenti per difendere le produzioni e assicurarle dal punto di vista qualitativo e quantitativo.

Ci auguriamo che questa ricerca possa servire da stimolo per quanti credono che la conoscenza ad oggi non sia ancora esaustiva, che sia sempre necessario indagare spingendosi oltre ciò che è già dato per assodato perché solo un atteggiamento propositivo permette di fare nuove scoperte e ampliare l'orizzonte della scienza. Scegliere di fermarsi a quanto è già stato comprovato dalla scienza in un dato momento significa negarsi la possibilità di fare ulteriori scoperte scientifiche in un'ottica di progresso culturale ed economico.

"Non il possesso della conoscenza, della verità irrefutabile, fa l'uomo di scienza, ma la ricerca critica, persistente e inquieta, della verità" cit. Karl Popper

RINGRAZIAMENTI

Questa sperimentazione è stata resa possibile grazie al sostegno del Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020 della Regione Emilia Romagna, grazie alle competenze tecniche messe in campo dal Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari - DISTAL - Università di Bologna, e grazie alla disponibilità delle aziende agricole partner di progetto: Agri-Bio il Poggio di CLAUDIO CINELLI, Azienda Agricola POLETTI ROBERTO, Azienda Agricola ROCCHI NINO, Azienda Agricola BARONI PIERLUIGI, Società Agricola CORTE ROMA DI ROCCHI NINO & C. S.S..

SITO WEB

Tutto il materiale informativo del progetto e il suddetto manuale in formato digitale sono reperibili al sito:

www.padbio.it/

PRODOTTI IN COMMERCIO

| Azienda | SERBIOS | | | | |
|---------------------|----------------------------------|---|--|---|---------------------|
| NOME | Tipologia | Principio attivo | Colture | | |
| Cutril Top | Fungicida | Solfato di Rame tribasico neutralizzato al 15,2% | PERO, POMODORO, VITE, MELANZANA, CILIEGIO, LATTUGA, GRANO DURO | | |
| Cutril Evo | Fungicida polivalente | Rame ossicloruro tetraramico | PERO, POMODORO, VITE, MELANZANA, CILIEGIO, LATTUGA, GRANO DURO | | |
| Sulfar | Fungicida antioidico | Zolfo 45% su supporto proteico | PERO, POMODORO, VITE, MELANZANA, CILIEGIO, LATTUGA, GRANO DURO | | |
| Cerall | Fungicida per la concia del seme | pseudomonas chlororaphis | GRANO DURO | | |
| Propoli | Potenziatore delle difese | Estratto di propoli in soluzione glicolica | PERO, POMODORO, VITE, MELANZANA, CILIEGIO, LATTUGA | | |
| Azienda | CERRUS | | | | |
| NOME | Tipologia | Principio attivo | Colture | Malattie | Dosi ml/hl |
| GLUTEX Cu 90 | Fungicida | Rame metallo 7g (=90g/l) (sotto forma di Idrossido) | vite | peronospera | 400-450 |
| | | | pomodoro, lattuga, melanzana | peronospera, alternaria | 350-400 |
| | | | pero | 1. Ticchialatura pre-fioritura e post fioritura 2. Cancri rameali e batteriosi | 1. 600; 2. 800-1000 |
| | | | ciliegio | monilia e corineo (durante il riposo vegetativo) | 1000 |

| | | | | | |
|---------------------|-----------------------------------|---|--------------------------------|--|---------------------------|
| Ramsol F2 | Fungicida polivalente | Rame metallo (da Ossicloruro) 8,5g (=110g/l) Zolfo puro (esente da selenio) 14g (=180g/l) | VITE | Peronospora, Escoriosi, Oidio | 800-1000 |
| | | | PERO | Ticchiolatura, Fumaggini, Ruggine, Maculatura bruna. Cancri rameali, (trattare fino ad inizio fioritura) | 1200 |
| | | | Ciliegio | Monilia, Corineo, Bolla, Batteriosi, Oidio, Cancri rameali (interveni re durante il riposo vegetativo) | 1400 |
| | | | POMODORO | Septoriosi, Peronospora, Cladosporiosi, Batteriosi, Alternaria, Oidio | 800 |
| | | | MELANZANA | Peronospora, Antracnosi, Cladosporiosi, Batteriosi, Oidio | 800 |
| | | | LATTUGA | Peronospora, Alternaria, Oidio | 800 |
| | | | GRANO DURO | Septoriosi, Ruggine, Oidio | 800 |
| DEFEND WG | Fungicida per la lotta allo oidio | Zolfo puro 80g (esente da Selenio) | VITE, PERO, CILIEGIO, ORTICOLE | oidio | 250-300 g/hl |
| | | | GRANO DURO | oidio | 2 applicazioni, da 7kh/ha |
| Azienda | CHEMIA | | | | |
| NOME | Tipologia | Principio attivo | Colture | Malattie | Dosi ml/hl |
| SULFUR 80 WG | Fungicida contro lo oidio | Zolfo puro 80g (esente da Selenio) | GRANO DURO | oidio | 8kg/ha |
| | | | CILIEGIO, POMODORO, VITE, PERO | oidio | 200-500 g/hl |

| | | | | | |
|------------------------|--------------------------|--|------------------------------|---|---|
| BASIC | Fungicida polivalente | Rame solfato tribasico g 15,2 (190 g/l) | MELANZANA, POMODORO, LATTUGA | Alternariosi, Antracnosi, Peronospora, Septoriosi, Ruggini, Batteriosi, | 300-400 ml/hl |
| | | | PERO | 1. Cancro; 2. Ticchiolatura | 1. 800 ml/hl; 2. 300-800 ml/hl |
| | | | CILIEGIO | Cancro delle Drupacee, Corineo o vaiolatura, Monilia | 700-800 ml/hl |
| | | | VITE | Peronospora, marciume nero degli acini | 300-400 ml/hl |
| | | | CONCIA FRUMENTO | carie dei cereali | 100 ml/100 Kg seme |
| KENTAN DF | Fungicida/antibatt erico | Rame metallo (da idrossido) g 40 | VITE | peronospora | 200-300 g/hl |
| | | | PERO | 1. Ticchiolatura; 2. septoriosi, monilia, cancro; 3. colpo di fuoco | 1. 200-300 g/hl; 2. 420 g/hl; 3. 300 g/hl |
| | | | CILIEGIO | 1. Monilia, bolla; 2. marciume del colletto | 1. 500-1000 g/hl; 2, 300 g/hl |
| | | | POMODORO | Cladosporiosi; Vaiolutare dei frutti; peronospora; marciume zonato; marciume nero; batteriosi | 200-300 g/hl |
| | | | MELANZANA | Antracnosi Moria delle piantine | 200-300 g/hl |
| | | | LATTUGA | Peronospora Cercospora Antracnosi batteriosi | 200-300 g/hl |
| POLTIGLIA 20 DF | Fungicida | Rame metallo 20 dg (da solfato neutralizzato con calce spenta) | VITE | Peronospora, Marciume nero degli acini, melaniosi | 500-1000 g/hl |

| | | | | | |
|--------------------|-----------|---|-----------|--|---|
| | | | PERO | 1. ticchiolatura; 2. monilia, cancro, marciume del colletto; 3. colpo di fuoco batterico | 1. 500-830 g/hl; 2. 650-830; 3. 500-830 g/hl |
| | | | CILIEGIO | 1. Monilia, bolla; 2. marciume del colletto; 3. cancro batterico | 1. 1300-2000 g/hl; 2. 650-1000 g/hl; 3. 500-1000 g/hl |
| | | | POMODORO | Cladosporiosi, Septoriosi, Peronospora, marciume zonato, batteriosi, marciume nero | 450-650 g/hl |
| | | | MELANZANA | Vaiolatura dei frutti, Moria delle piantine | 450-650 g/hl |
| | | | LATTUGA | Peronospora Cercospora Antracnosi batteriosi | 450-650 g/hl |
| RAMIN 30 DF | Fungicida | Rame metallo 30g (sottoforma di ossicloruro) | POMODORO | Antracnosi, Peronospora, Septoriosi | 2,3-3 kg/ha |
| | | | LATTUGA | Batteriosi, peronospora | 1,6 kg/ha |
| | | | PERO | 1. Cancro; 2. Ticchiolatura | 1. 1,7-2 kg/ha; 2. 1-2 kg/ha |
| | | | VITE | peronospora | 1,3-2 kg/ha |
| RAMIN 50 | Fungicida | Rame metallo puro 50% (da ossicloruro tetraraminico) | CILIEGIO | bolla, corineo | 800-1000 kg/ha |
| | | | PERO | 1. Cancro; 2. Ticchiolatura | 1. 800-1000 g/hl; 2. 200-1000 g/hl |
| | | | POMODORO | Alternaria, Batteriosi, Peronospora, Septoriosi | 250-300 g/hl |
| | | | VITE | peronospora | 300-400 g/hl |
| REBEX | Fungicida | Rame metallo g25,42 (380 g/l) (sottoforma di ossicloruro tetraraminico) | VITE | peronospora, escoriosi | 150-200 ml/hl |

| | | | | | |
|----------------|-----------------------|---|---------------------|---|--|
| | | | PERO | 1. ticchiolatura; 2. cancro; 3. colpo di fuoco batterico; 4. marciume del colletto | 1. 150 ml/hl; 2. 550-700 ml/hl; 3. 200 ml/hl; 4. 400 ml/hl |
| | | | CILIEGIO | bolla, corineo, cancro rameale, batteriosi | 500-700 ml/hl |
| | | | POMODORO | Alternaria, Batteriosi, Peronospora, Septoriosi, Cladosporiosi | 200-250 g/hl |
| | | | MELANZANA, LATTUGA | Antracnosi o vaiolatura dei frutti, batteriosi, Peronospora, ruggini, Septoria, Cercospora, Cladosporiosi, Alternaria | 150-200 ml/ha |
| Azienda | CBC/BIOGARD | | | | |
| NOME | Tipologia | Principio attivo | Colture | Malattie | Dosi ml/hl |
| AMYLO-X® | fungicida/battericida | Bacillus amyloliquefaciens, subspecie plantarum, ceppo D747 | vite | muffa grigia e marciume acido | 1,5 - 2,5 kg/ga |
| | | | pero | maculatura bruna | 1,5 - 2,5 kg/ga |
| | | | lattuga e simili | sclerotinia, peronospora | 1,5 - 2,5 kg/ga |
| | | | pomodoro, melanzana | muffa grigia | 1,5 - 2,5 kg/ga |
| AX 10 | fungicida antiodico | Ampelomyces quisqualis | | | |
| Heliosoufre S | fungicida antiodico | zolfo puro (esente da selenio) | vite | oidio e azione collaterale su altri patogeni | 150-300 ml/hl |
| | | | pomacee (pero) | oidio e azione collaterale su altri patogeni | prefioritura 400-500 ml/hl; postfioritura 300-500 ml |
| | | | ortaggi | oidio e azione collaterale su altri patogeni | 150-300 ml/hl |

| | | | | | |
|---------------------|--|--|-------------------------------|--|--|
| | | | cereali | oidio e azione collaterale su altri patogeni | 4-5 l/ha |
| Heliocuvire S | fungicida | Rame metallo (idrossido Cu) | vite | peronospora | 225-300 ml/hl |
| | | | ciliegio | corineo, monilia e scopazzi | 375 ml/hl |
| | | | pomodoro | peronospora, alternaria, septoria, batteriosi | 300 ml/hl |
| | | | orticole (melanzane, lattuga) | peronospora, alternaria, batteriosi, antracnosi, septoria e cercospora | 225 ml/hl |
| Vitikappa | fungicida di contatto | idrogenocarbonato di potassio | pomacee (pero) | ticchiolatura | 5-7 kg/ha |
| | | | vite | oidio | 5-6 kg/ha |
| Azienda | COPYR | | | | |
| NOME | Tipologia | Principio attivo | Colture | Malattie | Dosi ml/hl acqua |
| Idrorame flow | Anticrittogamico rameico | Rame metallo (solfato tribasico) | vite | peronospora | 400-600ml |
| | | | pomodoro, melanzana, lattuga | ticchiolatura, peronospora, alternaria, septoria, antracnosi | 500 ml |
| | | | drupacee (ciliegio) | cancro batterico | 700 ml |
| | | | | fusicocco, corineo | 800 ml |
| | | | pomacee (pero) | cancri, disseccamenti rameali | 600-700 ml |
| | | | | batteriosi, ticchiolatura | 500-600 ml |
| POLTIGLIA BORDOLESE | Anticrittogamico rameico poltiglia bordolese | Rame metallo puro (solfato neutralizzato con calce idrata) | Pero | ticchiolatura | 1,2-1,3 kg/hk inverno, 0,6-0,7 kg/hl primavera |
| | | | | fumaggine | 0,25-0,3 kg/hl |
| | | | | ruggine | 0,25-0,3 kg/hl |

| | | | | | |
|----------|-----------|------------------------|------------------------------------|--|---|
| | | | | cancro dei rametti | 1,2-1,3 kg/hk inverno, 0,6-0,7 kg/hl primavera |
| | | | | maculatura bruna | 0,25-0,3 kg/hl |
| | | | | marciume del colletto | 0,6-0,7 kg/hl |
| | | | drupacee (ciliegio) | bolla, monilia, fumaggine, corineo, cladosporiosi, cancro dei rametti, batteriosi | 1,2-1,3 kg/hl inverno |
| | | | lattuga | peronospora, alternaria | 0,5-0,6 kg/hl |
| | | | pomodoro | peronospora, alternaria, septoria, cladosporiosi, botrite, maculatura batterica, macchiatura batterica, cancro batterico | 0,6-0,7 kg/hk |
| | | | melanzana | peronospora, alternaria | 0,5-0,6 kg/hl |
| | | | vite | peronospora, muffa grigia | 1 kg/hl |
| PREVITER | fungicida | propamocarb cloridrato | pero, lattuga, pomodoro, melanzana | pythium, phytophthora, peronospora, pseudoperonospora, aphanimices, bremia | TRATTAMENTI FOGLIARI: 1,5-3 l/ettaro in 15-20 hl acqua. CONCIA DELLE SEMENTI: 1-4 ml/KG per seme piccolo e 10-40 ml/kg per semi grandi; PREPARAZIONE DEI TERRICCIATI: 300 ml/m cubo; TRATTAMENTI AI SEMENZAI: 8-12 ml/m quadro; |

| | | | | | |
|--------------------|--------------------------------------|--|---|----------------------------|---|
| | | | | | TRATTAMEN TI AL TERRENO: 8- 12 ml/m quadro (pre- trapianto), 100-200 ml/pianta (post- trapianto) |
| VENTUREX 35 L | fungicida | dodina | pero | ticchiolatura | trattamenti preventivi 100-140 ml/hl acqua; trattamenti curativi 150- 180 ml/hl; max 1,9 l prodott/ha |
| | | | ciliegio | monilia | 100-130 ml |
| | | | | cilindrosporiosi | 125-150 ml |
| ZOLFO BAGNABILE | fungicida antioidico | zolfo esente da selenio | pomacee (pero) | oidio/mal bianco | 300 g/hl (tratt. Prefloreali); 100-300 g/hl (tratt. Primaverili- estivi) |
| | | | drupacee (ciliegio), vite | oidio/mal bianco | 120-180 g/hl |
| Azienda | DECCO | | | | |
| NOME | Tipologia | Principio attivo | Colture | Malattie | Dosi ml/hl acqua |
| TECTO | fungicida sistemico e di contatto | Tiabendazolo puro g 42.9 | pero | | 100-230 ml/hl |
| Azienda | ISAGRO | | | | |
| NOME | Tipologia | Principio attivo | Colture | Malattie | Dosi ml/hl acqua |
| AGRON | fungicida | Zomamide copper oxychloride | pomodoro, vite | peronospora | |
| AIRONE PIU' | fungicida | Copper oxychloride, copper hydroxide | pero, pomodoro, melanzana, ciliegia, vite, | peronospora, batteriosi | |

| | | | | | |
|------------------------|-----------|--|---|--|--|
| BADGE SC | fungicida | Copper oxychloride, copper hydroxide | pero, pomodoro, melanzana, ciliegia, vite, insalata | peronospora, batteriosi | |
| BARON | fungicida | Copper oxychloride | pero, pomodoro, melanzana, ciliegia, vite, insalata | peronospora, batteriosi | |
| BORDO ISAGRO WG BLU | fungicida | copper sulphate | pero, pomodoro, melanzana, ciliegia, vite, insalata | peronospora, batteriosi | |
| BORDOCRIT WG | fungicida | copper sulphate | pero, pomodoro, melanzana, ciliegia, vite, insalata | peronospora, batteriosi | |
| CAPRI M | fungicida | Kiralaxyl, mancozeb | pomodoro, vite | peronospora | |
| CONCORDE 125 | fungicida | tetraconazole | pero, pomodoro, vite, grano | oidio, cercospora, ruggini e ramularia | |
| CONCORDE 40 EW | fungicida | tetraconazole | pero, pomodoro, vite, grano | | |
| COPRANTOL DUO | fungicida | Copper oxychloride, copper hydroxide | pero, pomodoro, melanzana, ciliegia, vite | peronospora, batteriosi | |
| COPRANTOL WG | | Copper oxychloride | pero, pomodoro, melanzana, lattuga, vite, ciliegio | peronospora, batteriosi | |
| CUPRAVIT BLU WG | fungicida | Copper oxychloride | pero, pomodoro, melanzana, lattuga, vite, ciliegio | peronospora, batteriosi | |
| CUPRO ISAGRO | fungicida | Copper oxychloride | pero, pomodoro, melanzana, lattuga, vite, ciliegio | peronospora, batteriosi | |
| CUPROCAFFARO | fungicida | Copper oxychloride | pero, pomodoro, melanzana, lattuga, vite | peronospora, batteriosi | |

| | | | | | |
|---------------------|-----------|--------------------------------------|--|-------------------------|--|
| CUPROCAFFARO MICRO | fungicida | Copper oxychloride | pero, pomodoro, melanzana, lattuga, vite | peronospora, batteriosi | |
| CUPROSTAR | fungicida | Copper oxychloride, copper hydroxide | pero, pomodoro, melanzana, lattuga, vite | peronospora, batteriosi | |
| CURZATE R WG | fungicida | Cooper oxychloride, cimoxanyl | pomodoro, lattuga, vite | peronospora | |
| CURZATE R WG BIANCO | fungicida | Cooper oxychloride, cimoxanyl | pomodoro, lattuga, vite | peronospora | |
| DOLESE WG | fungicida | copper sulphate | pero, pomodoro, melanzana, lattuga, vite | peronospora, batteriosi | |
| DOMARK 125 | fungicida | tetraconazole | pero, pomodoro, vite, grano | | |
| EMERALD 125 | fungicida | tetraconazole | pero, pomodoro, vite, grano | | |
| EMERALD 40 EW | fungicida | tetraconazole | pero, pomodoro, vite, grano | | |
| EUCRIT PIU' MZ | fungicida | Kiralaxyl, mancozeb | pomodoro, vite | | |
| FANTIC M BLU | fungicida | Kiralaxyl, mancozeb | pomodoro, vite | | |
| FANTIC M C WG | fungicida | Kiralaxyl, mancozeb | pomodoro, vite | | |
| FANTIC M NC | fungicida | Kiralaxyl, mancozeb | pomodoro, vite | | |
| FANTIC M NC WG | fungicida | Kiralaxyl, mancozeb | pomodoro, vite | | |
| GRIFON PIU' | fungicida | Copper oxychloride, copper hydroxide | pero, pomodoro, melanzana, vite | peronospora, batteriosi | |
| IPERION | fungicida | Copper oxychloride | pero, pomodoro, melanzana, vite | peronospora, batteriosi | |
| ISACOP | fungicida | Copper oxychloride | pero, pomodoro | peronospora, batteriosi | |
| KENTAN 40 WG | fungicida | copper hydroxide | pero, pomodoro | peronospora, batteriosi | |

| | | | | | |
|--------------------------------|-----------|--------------------------------------|----------------|-------------------------|--|
| KENTAN DF | fungicida | copper hydroxide | pero, pomodoro | peronospora, batteriosi | |
| KOMPASS | fungicida | Copper oxychloride, copper hydroxide | pero, pomodoro | peronospora, batteriosi | |
| LIDAL | fungicida | tetraconazole | pero, pomodoro | | |
| LIDAL 125 | fungicida | tetraconazole | pero, pomodoro | | |
| NEMISPOR | fungicida | Mancozeb | pomodoro, vite | | |
| NEORAM BLU WG | fungicida | Copper oxychloride | pero, pomodoro | | |
| NEORAM WG | fungicida | Copper oxychloride | pero, pomodoro | peronospora, batteriosi | |
| OXYCUR | fungicida | Copper oxychloride | pero, pomodoro | peronospora, batteriosi | |
| PASTA CAFFARO BLU | fungicida | Copper oxychloride | pero, pomodoro | peronospora, batteriosi | |
| PASTA CAFFARO NC | fungicida | Copper oxychloride | pero, pomodoro | peronospora, batteriosi | |
| PASTA ISAGRO BLU | fungicida | Copper oxychloride | pero, pomodoro | peronospora, batteriosi | |
| PASTA SIAPA F BLU | fungicida | Copper oxychloride | pero, pomodoro | peronospora, batteriosi | |
| PASTA SIAPA F NC | fungicida | Copper oxychloride | pero, pomodoro | peronospora, batteriosi | |
| POLTIGLIA CAFFARO 20 | fungicida | copper sulphate | pero, pomodoro | | |
| POLTIGLIA CAFFARO 20 DF NC NEW | fungicida | copper sulphate | pero, pomodoro | peronospora, batteriosi | |
| POLTIGLIA CAFFARO 20 DF NEW | fungicida | copper sulphate | pero, pomodoro | peronospora, batteriosi | |
| POLTIGLIA CAFFARO 20 GD | fungicida | copper sulphate | pero, pomodoro | peronospora, batteriosi | |
| POLTIGLIA CAFFARO 20 NC | fungicida | copper sulphate | pero, pomodoro | peronospora, batteriosi | |
| RAME CAFFARO BLU WG | fungicida | Copper oxychloride | pero, pomodoro | peronospora, batteriosi | |
| RAME CAFFARO BLU WG NEW | fungicida | Copper oxychloride | pero, pomodoro | peronospora, batteriosi | |
| RAME CAFFARO BLU WG-TECH | fungicida | Copper oxychloride | pero, pomodoro | peronospora, batteriosi | |

| | | | | | |
|---------------------|--------------|---|-------------------------|-------------------------|------------------|
| RAME ISAGRO WG BLU | fungicida | Copper oxychloride | pero, pomodoro | peronospora, batteriosi | |
| RAMEDIT COMBI WG | fungicida | copper oxychloride, cimoxanyl | pomodoro, vite, lattuga | | |
| RAMEDIT COMBI WG NC | fungicida | copper oxychloride, cimoxanyl | pomodoro, vite, lattuga | | |
| RAMEPLANT WG | fungicida | Copper oxychloride | pero, pomodoro | peronospora, batteriosi | |
| RAMEZIN COMBI WG | fungicida | Cooper oxychloride, cimoxanyl | pomodoro, vite, lattuga | | |
| RAMEZIN COMBI WG NC | fungicida | Cooper oxychloride, cimoxanyl | pomodoro, vite, lattuga | | |
| RIDOX DF | fungicida | copper hydroxide | pero, pomodoro | peronospora, batteriosi | |
| RUBIGAN 125 EVO | fungicida | tetraconazole | pero, pomodoro | | |
| S. RAMEDIT BLU WG | fungicida | Copper oxychloride | pero, pomodoro | peronospora, batteriosi | |
| SCIROCCO 125 EW | fungicida | tetraconazole | pero, pomodoro | | |
| SIARAM 20 GD | fungicida | copper sulphate | pero, pomodoro | peronospora, batteriosi | |
| SIARAM 20 WG | fungicida | copper sulphate | pero, pomodoro | peronospora, batteriosi | |
| SIARAM 20 WG NC | fungicida | copper sulphate | pero, pomodoro | peronospora, batteriosi | |
| SIDECAR M BLU | fungicida | kiralaxil, mancozeb | pomodoro, vite | peronospora | |
| SIDECAR M NC | fungicida | kiralaxil, mancozeb | pomodoro, vite | peronospora | |
| STADIO M | fungicida | kiralaxil, mancozeb | pomodoro, vite | peronospora | |
| ZEMIX R | fungicida | zoxamide, cooper oxychloride | pomodoro, vite | | |
| Azienda | GOWAN | | | | |
| NOME | Tipologia | Principio attivo | Colture | Malattie | Dosi ml/hl acqua |
| AIRONE LIQUIDO | fungicida | Copper Hydroxide, Rame ossicloruro tecnico Alchil poliglicoside | pomodoro | alternaria | 350-400 |

| | | | | | |
|---------------------|-----------|--|-----------|---------------------------------------|---------------|
| | | | melanzana | alternaria | 350-400 |
| | | | ciliegio | monilia | 700-900 |
| AIRONE PIU' | fungicida | Rame ossicloruro tecnico, Idrossido di rame | vite | peronospora | 200-300 g/hl |
| | | | ciliegio | bolla, monilia | 700-900 g/hl |
| | | | pomodoro | peronospora, alternariosi | 200-400 g/hl |
| | | | melanzana | alternariosi | 350-400 g/hl |
| BINAL PRO | fungicida | Procloraz, Tetraconazole, 2-Etilsil S Lattato | frumento | fusariosi, oidio, ruggine, septoriosi | 1,96 l/ha |
| BORDO ISAGRO WG | fungicida | Rame metallo (da solfato neutralizzato con calce spenta) | vite | peronospora | 500-1000 g/hl |
| | | | melanzana | alternariosi | |
| | | | ciliegio | monilia, bolla | 1300-2000 g |
| | | | pomodoro | peronospora | |
| BORDO ISAGRO WG BLU | fungicida | Rame metallo (da solfato neutralizzato con calce spenta) | vite | peronospora | 500-1000 g/hl |
| | | | melanzana | alternariosi | |
| | | | ciliegio | monilia, bolla | 1300-2000 g |
| | | | pomodoro | peronospora | |
| BREZZA | fungicida | PYRIMETHANIL | vite | botrite | 200 |
| CUPRO ISAGRO BLU | fungicida | Rame metallo (da ossicloruro tetraramico) | vite | peronospora | 200-300 g |
| | | | ciliegio | bolla, monilia | 500-600 g |
| | | | pomodoro | peronospora | 250-350 g/hl |
| | | | melanzana | alternariosi | 250-350 g/hl |
| CUPRO ISAGRO WG | fungicida | Rame metallo (da ossicloruro tetraramico) | vite | peronospora | 200-300 g |
| | | | ciliegio | bolla, monilia | 500-600 g |
| | | | pomodoro | peronospora | 250-350 g/hl |
| | | | melanzana | alternariosi | 250-350 g/hl |
| DOMARK 125 | fungicida | Tetraconazolo, Sodio diottilsolfosuccinato | vite | oidio | 240 |

| | | | | | |
|--------------------|-----------|---|-----------|---|--------------|
| | | | frumento | ruggine, septoriosi, | 900-1000 |
| ELECTIS R FLOW | fungicida | zoxamide puro | vite | Plasmopara viticola | 2,5 l/Ha |
| ELECTIS TRIO WDG | fungicida | Zoxamide, Cimoxanil, Fosetyl Alluminio | vite | Plasmopara viticola (Peronospora) | 400-500 g/hl |
| ELECTIS ZR | fungicida | Zoxamide puro, Rame | vite | Plasmopara viticola (Peronospora) | 280-350 g/hl |
| | | | pomodoro | Phytophthora Infestans (Peronospora) | 280-350 g/hl |
| FANTIC F NC WG | fungicida | benalaxil-m, folpet | vite | Botrite | 200g / hl |
| FANTIC M NC | fungicida | benalaxil-m, mancozeb | vite | Plasmopara viticola (Peronospora) | 200 g/hl |
| | | | pomodoro | Phytophthora Infestans (Peronospora) | 250 g/hl |
| GRIFON PIU' | fungicida | rame - idrossido di rame, ossicloruro di rame | ciliegio | monilia | 700-900 g/hl |
| | | | melanzana | alternaria | 350-400 g/hl |
| | | | pomodoro | alternaria, Phytophthora Infestans (Peronospora), | 350-400 g/hl |
| | | | vite | Plasmopara viticola (Peronospora) | 200-400 g/hl |
| KASKO R | fungicida | rame, metalaxil | pomodoro | alternaria, Phytophthora Infestans (Peronospora) | 400 |
| | | | vite | Plasmopara viticola (Peronospora) | 400 |
| MAESTRO WG ADVANCE | fungicida | fosetil alluminio | vite | Plasmopara viticola (Peronospora) | 250-300 g/hl |
| MANTIR DG | fungicida | mancozeb | lattuga | peronospora | 200 g/hl |
| | | | melanzana | alternaria | 200 g/hl |
| | | | pero | alternaria | 200 g/hl |
| | | | pomodoro | alternaria, Phytophthora | 2 Kg /Ha |

| | | | | | |
|--------------------|-----------|--------------------------------|-----------|--|--------------|
| | | | | Infestans (Peronospora) | |
| | | | vite | Plasmopara viticola (Peronospora) | 200 g/hl |
| PASTA ISAGRO BLU | fungicida | ossicloruro di rame | ciliegio | monilia | 550-700 |
| | | | melanzana | alternaria | 350-400 |
| | | | pomodoro | alternaria, Phytophthora Infestans (Peronospora) | 350-400 |
| | | | vite | Plasmopara viticola (Peronospora) | 200-400 |
| PIKAR | fungicida | propamocarb | lattuga | Bremia Lactucae (Peronospora) | 1,5 l/Ha |
| PRESIDIUM ONE | fungicida | dimetomorf, zoxamide | pomodoro | alternaria, Phytophthora Infestans (Peronospora) | 0,8 l/Ha |
| | | | vite | Plasmopara viticola (Peronospora) | 1 l/Ha |
| PROTIL EC | fungicida | propiconazolo | frumento | fusarium, septoria | 0,5 l/Ha |
| RAME ISAGRO WG BLU | fungicida | ossicloruro di rame | ciliegio | monilia | 600-700g/hl |
| | | | melanzana | alternaria | |
| SARCAP800 | fungicida | captano | ciliegio | monilia | 150g/hl |
| SARMOX 440 WG | fungicida | cimoxanil, ossicloruro di rame | lattuga | Bremia Lactucae (Peronospora) | 200-300 g/hl |
| | | | pomodoro | Phytophthora Infestans (Peronospora), Alternaria | 200-300 g/hl |
| | | | vite | Plasmopara viticola | 200-300 g/hl |
| SARMOX 45 DG | fungicida | cimoxanil | lattuga | Bremia Lactucae (Peronospora) | 40-50 g/hl |
| | | | pomodoro | Phytophthora Infestans (Peronospora) | 40-50 g/hl |
| | | | vite | Plasmopara viticola | 40-50 g/hl |
| SPONSOR | fungicida | difenoconazolo | melanzana | Alternaria | 40-50 |

| | | | | | |
|--------------------------|---------------|------------------|-----------|--|-----------------|
| | | | pomodoro | alternaria | 40-50 |
| ZOXIUM 240 SC | fungicida | zoxamide | pomodoro | Phytophthora Infestans (Peronospora), Alternaria | 0,625-0,75 l/ha |
| Azienda | MANICA | | | | |
| NOME | Tipologia | Principio attivo | Colture | Malattie | Dosi ml/hl |
| FUNGICIDI RAMEICI | | | | | |
| BORDOFLOW NEW | fungicida | rame | vite | Peronospora, botrite | 400-800 |
| | | | pero | alternaria | 1600 |
| | | | ciliegio | bolla,monilia | 1900 |
| | | | lattuga | Bremia Lactucae (Peronospora) | 800 |
| | | | pomodoro | Alternaria | 800 |
| | | | melanzana | alternaria | 800 |
| BORDOFLOW SECTOR | fungicida | rame | vite | Peronospora, botrite | 400-800 |
| | | | pero | alternaria | 1600 |
| | | | ciliegio | bolla,monilia | 1900 |
| | | | lattuga | Bremia Lactucae (Peronospora) | 800 |
| | | | pomodoro | Alternaria | 800 |
| | | | melanzana | alternaria | 800 |
| POLTIGLIA 20 WG | fungicida | rame | vite | Peronospora, botrite | 500-1200 g/hl |
| | | | pero | alternaria | 750-2000 g/hl |
| | | | ciliegio | bolla,monilia | 1200-2000 g/hl |
| | | | lattuga | Bremia Lactucae (Peronospora) | 500-1000 g/hl |
| | | | pomodoro | Alternaria | 500-1000 g/hl |
| | | | melanzana | alternaria | 500-1000 g/hl |
| POLTIGLIA 20 PB | fungicida | rame | vite | Peronospora, botrite | 600-1200 g/hl |
| | | | pero | alternaria | 800-1200 g/hl |

| | | | | | |
|-----------------------------|-----------|-------------------------|-----------|-------------------------------|---------------|
| | | | ciliegio | bolla,monilia | 800-1600 g/hl |
| | | | lattuga | Bremia Lactucae (Peronospora) | 500-1000 g/hl |
| | | | pomodoro | Alternaria, peronospora | 500-1000 g/hl |
| | | | melanzana | Alternaria, peronospora | 500-1000 g/hl |
| OSSICLOR 20 FLOW | fungicida | rame | vite | Peronospora, botrite | 300-1000 |
| | | | pomodoro | Alternaria, peronospora | 300-500 |
| | | | melanzana | Alternaria, peronospora | 300-500 |
| OSSICLOR 30 PB | fungicida | rame | vite | peronospora | 400-500 g/hl |
| | | | ciliegio | bolla | 1,2-1,5 kg/hl |
| | | | pomodoro | Alternaria, peronospora | 500-600 g/hl |
| | | | melanzana | Alternaria, peronospora | 500-600 g/hl |
| IDROX 20 WG | fungicida | rame | vite | peronospora | 200-300 g/hl |
| | | | ciliegio | bolla, monilia, | 230-350 g/hl |
| | | | pomodoro | Alternaria, peronospora | 200-300 g/hl |
| | | | lattuga | Alternaria, peronospora | 190-250 g/hl |
| NISUS 3B | fungicida | rame | pomodoro | Alternaria, peronospora | 500 |
| | fungicida | rame | vite | peronospora | 250-350 g/hl |
| F. ANTIPERONOSPORICI | | | | | |
| RAMEZOLFO FLOW | fungicida | rame, zolfo | vite | peronospora, oidio, botrite | 500-700 |
| | | | ciliegio | bolla,monilia | 900 -1000 |
| | | | pomodoro | peronospora, alternariosi | 500-700 |
| | | | melanzana | peronospora, alternariosi | 500-700 |
| GOLDSTAR | fungicida | Dimetomorf | vite | peronospora | 40-50 g/hl |
| FLANKER | fungicida | Dimetomorf | vite | peronospora | 40-50 g/hl |
| TUTOR 18-15 | fungicida | fosetil alluminio, rame | vite | peronospora | 400-600 g/hl |

| | | | | | |
|----------------------|-----------|----------------------------|-----------|------------------------------|--|
| | | | pomodoro | peronospora | 5-6 kg/Ha |
| HALLIG 80 WG | fungicida | fosetil alluminio | vite | peronospora | 250 g/hl |
| | | | lattuga | peronospora | 2-3 kg/Ha |
| CURAME BORDEAUX | fungicida | cymoxanil, rame | vite | peronospora | 500-600 g/hl |
| | | | pomodoro | peronospora | 600-800 g/hl |
| CURAME 35 WG | fungicida | cymoxanil, rame | vite | peronospora | 300-350 g/hl |
| | | | pomodoro | Alternaria, peronospora | 350 g di prodotto in 100 litri di acqua |
| | | | lattuga | peronospora | 350 g di prodotto in 100 litri di acqua |
| VITISAN | fungicida | cymoxanil, rame | vite | peronospora | 30-35 g/hl |
| | | | lattuga | peronospora | 40-50 g/hl |
| | | | pomodoro | peronospora | 40-50 g/hl |
| MANCOZEB PLUS | fungicida | mancozeb | vite | peronospora | 200g /hl |
| | | | pero | alternaria | 200g /hl |
| | | | pomodoro | peronospora, alternariosi | 2 kg/Ha |
| | | | melanzana | peronospora, alternariosi | 2 kg/Ha |
| | | | lattuga | peronospora | 2 kg/Ha |
| PUNTIL MZ | fungicida | METALAXIL-M, MANCOZEB | vite | peronospora | 250 g/hl |
| TIXAL R SC | | | vite | peronospora | 450 ml |
| | | | pomodoro | peronospora | 450 ml |
| F. SPECIFICI | | | | | |
| BOTECTOR | fungicida | AUREOBASIDIUM PULLULANS | vite | botrite | 200 ml |
| SOLEAS | fungicida | PYRIMETHANIL | vite | botrite | 200 ml |
| ABOTRIL 500 SC | fungicida | iprodione | vite | botrite | 150 ml |
| SEPRADINA SC | fungicida | DODINA | ciliegio | monilia | 180-250 ml |
| F. ANTIOIDICI | | | | | |
| NEXOL 10 WG | fungicida | PENCONAZOLO | vite | oidio | 25-50 g/hl |
| MICLOCUR | fungicida | MICLOBUTANIL | vite | oidio | 45-85 ml |
| MULTI | fungicida | TEBUCONAZOLO | vite | oidio | 40 G7hl |
| UNICORN PLUS | fungicida | TEBUCONAZOLO, | vite | oidio | 220 g/hl |

| | | | | | |
|-------------------------|---------------------------------|---------------------|-----------|--|--------------|
| DF | | zolfo | | | |
| ZOLVIS 80 SECTOR | fungicida | zolfo | vite | oidio | 200-400 ml |
| ZOLFO SC | fungicida | zolfo | vite | oidio | 100-150 |
| ZOLFO MANICA SCORREVOLE | fungicida | zolfo | vite | oidio | 20-30 KG/Ha |
| ZOLFO MANICA 3% RAMATO | fungicida | zolfo | vite | oidio | 20-30 KG/Ha |
| | | | | | |
| Azienda | SUMITOMO CHEMICAL ITALIA | | | | |
| NOME | Tipologia | Principio attivo | Colture | Malattie | Dosi ml/hl |
| AGRON | fungicida | rame, zoxamide | vite | peronospora | 280-350 g/hl |
| | | | pomodoro | peronospora | |
| ARES 25 WG | | ebuconazolo puro | pero | alternariosi | 80 g/hl |
| | | | vite | oidio | 40 g/hl |
| ARES 430 WG | fungicida | ebuconazolo puro | pero | alternariosi | 45 |
| | | | frumento | fusariosi, oidio, septoria, ruggine | 580 |
| | | | vite | oidio | 230 |
| ARMETIL COBRE SC | fungicida | metalaxil, rame | vite | peronospora | 400 |
| | | | pomodoro | | 400 |
| | | | lattuga | peronospora, alternaria | 3-4 L |
| ASPOR WDG | fungicida | mancozeb | pero | alternariosi | 150-250 g/hl |
| | | | pomodoro | alternaria, peronospora | 150-250 g/hl |
| | | | vite | peronospora | 250-300 g/hl |
| | | | ciliegio | bolla, monilia | 210 g/hl |
| | | | frumento | septoria, ruggine | 2,1 kg/ha |
| | | | melanzana | alternaria | 210 g/hl |
| | | | lattuga | peronospora | 210 g/hl |
| AZBANY | fungicida | Azoxystrobin | frumento | fusariosi, oidio, septoria, ruggine | 1 l/ha |
| | | | pomodoro | alternaria, peronospora | 0,5 l/ha |
| | | | melanzana | alternaria, | 0,5 l/ha |

| | | | | | |
|----------------------|-----------|---------------|-----------|----------------------------|------------------------------------|
| | | | | peronospora | |
| BABEL | fungicida | Pyrimethanil | vite | botrite | 200 |
| BENPROP PRO | fungicida | Procloraz | frumento | oidio, ruggine, septoriosi | 1,1 l/ha |
| CAPTAN ARVESTA 80 WG | fungicida | captano | pomodoro | peronospora, alternaria | 1800 g/ha |
| | | | ciliegio | monilia | 0,15 kg/hl |
| CHAMP 20 DF | fungicida | rame metallo | vite | peronospora | 200-300 g/hl |
| | | | pero | alternaria | 200-210 g/hl |
| | | | pomodoro | alternaria, peronospora | 250-300 g/hl |
| | | | lattuga | peronospora | 250-300 g/hl |
| CORNER MZ WG | fungicida | metalaxil | vite | peronospora | 250 g/hl |
| | | | pomodoro | peronospora | 250 g/hl |
| CUPROCAFFARO MICRO | fungicida | rame metallo | vite | peronospora | |
| | | | pomodoro | alternaria, peronospora | 250-300 g/hl |
| | | | melanzana | alternariosi | 250-350 g/hl |
| CUPROSTAR | fungicida | rame metallo | vite | peronospora | 200-300 |
| | | | ciliegio | monilia, bolla | 700-900 |
| | | | pomodoro | alternaria, peronospora | 200-350 |
| CYPRUS 25 DF | fungicida | rame metallo | vite | peronospora | 240-290 g/hl |
| | | | pero | alternaria | 200-210 g/hl |
| | | | ciliegio | bolla, monilia | 230-240 g/hl |
| | | | pomodoro | alternaria, peronospora | 240-290 g/hl |
| | | | lattuga | peronospora | 160-210 g/hl |
| EFUZIN 355 SC | fungicida | dodina | ciliegio | monilia | 100-130 |
| EMERALD 40 EW | fungicida | tetraconazolo | frumento | oidio, ruggine, septoriosi | 3 l/ha in 200 - 600 litri di acqua |
| | | | vite | oidio | 60 ml |
| EMERALD COMBI | fungicida | tetraconazolo | vite | oidio | 200-250 g |
| FUGRAN | fungicida | procloraz | frumento | fusarium, oidio, septoria | 1,1 l/ha |
| IMPACT 250 SC | fungicida | flutriafol | frumento | oidio, ruggine, septoriosi | 0,5 l/ha |
| INDAR 5 EW | fungicida | fenbuconazolo | vite | oidio | 0,75 l/ha in 200-1000 |

| | | | | | |
|---------------|-----------|---------------------|-----------|--------------------------------------|---------------------------|
| | | | | | l/ha di acqua |
| IPROX PLUS | fungicida | iprodione | vite | botrite | 1,5 l/ha (150 ml/hl) |
| | | | pero | alternaria | 1,5-2,25 l/ha (150 ml/hl) |
| JUPITER R DF | fungicida | fosetil alluminio | vite | peronospora | 250-400 g/hl |
| | | | pomodoro | alternariosi, peronospora | 4-5 kg/ha |
| JUPITER WG | fungicida | fosetil alluminio | vite | peronospora | 250 g/hl |
| | | | lattughe | peronospora | 2,0-3,0 kg/ha |
| MEZENE WG | fungicida | ziram | pero | maculatura bruna | 180-250 g/hl |
| MOXYL 20 WP | fungicida | cimoxanil, mancozeb | vite | peronospora | 60-70 g/hl |
| | | | lattuga | peronospora | 100-120 g/hl |
| | | | pomodoro | peronospora | 100-120 g/hl |
| MOXYL 5-68 WG | fungicida | cimoxanil, mancozeb | vite | peronospora | 200-250 g/hl |
| | | | pomodoro | peronospora | 2-2,4 kg/ha |
| MYSTIC PLUS S | fungicida | Tebuconazolo, zolfo | vite | oidio | 220 g/hl |
| | | | fumento | oidio, ruggine, septoriosi, fusarium | 1250 g/hl |
| NANDO MAXI | fungicida | Fluazinam | pero | maculatura bruna | 100 ml/hl |
| | | | vite | peronospora | 100-150 ml/hl |
| NEORAM BLU WG | fungicida | Rame metallo | vite | peronospora | 250-350 g/hl |
| | | | ciliegio | bolla, monilia | 600-700 g/hl |
| | | | pomodoro | peronospora, alternariosi | 300-400 g/hl |
| | | | melanzana | alternariosi | 300-400 g/hl |
| NEORAM WG | fungicida | Rame metallo | vite | peronospora | 200-300 g/hl |
| | | | ciliegio | bolla, monilia | 500-600 g/hl |
| | | | pomodoro | peronospora, alternariosi | 250-350 g/hl |
| | | | melanzana | peronospora, alternariosi | 250-350 g/hl |
| OXYCYUR | fungicida | Rame metallo | vite | peronospora | 300-500 g/hl |
| | | | ciliegio | bolla | 800-1000 g/hl |

| | | | | | |
|----------------------------|-----------|---------------------------|-----------|------------------------------|--|
| | | | pomodoro | alternaria, peronospora | 300-500 g/hl |
| PASTA CAFFARO BLU | fungicida | rame metallo | vite | peronospora | 200-300 ml/hl |
| | | | ciliegio | bolla, monilia | 550-700 ml/hl |
| | | | pomodoro | peronospora, alternariosi | 350-400 ml/hl |
| | | | melanzana | peronospora, alternariosi | 350-400 ml/hl |
| PASTA CAFFARO NC | fungicida | rame metallo | vite | peronospora | 200-300 ml/hl |
| | | | ciliegio | bolla, monilia | 550-700 ml/hl |
| | | | pomodoro | peronospora, alternariosi | 350-400 ml/hl |
| | | | melanzana | peronospora, alternariosi | 350-400 ml/hl |
| POLTIGLIA CAFFARO 20 DF | fungicida | rame metallo | vite | peronospora | 500-1000 g/hl |
| | | | ciliegio | monilia,bolla | 1300-2000 g/hl |
| | | | pomodoro | peronospora, alternariosi | 450-650 g/hl |
| | | | melanzana | alternariosi | 450-650 g/hl |
| POLTIGLIA CAFFARO 20 GD | fungicida | rame metallo | vite | peronospora | 500-1000 g/hl |
| | | | ciliegio | monilia,bolla | 1300-2000 g/hl |
| | | | pomodoro | peronospora, alternariosi | 450-650 g/hl |
| | | | melanzana | alternariosi | 450-650 g/hl |
| PROLECTUS | fungicida | Fenpyrazamine | vite | botrite | 100 ml/hl (1 kg/ha) |
| PROMESS SL | fungicida | Propamocarb Cloridrato | lattuga | peronospora | 1,5 l/ha in 4- 15 hl/ha di acqua |
| RAME CAFFARO BLU WG | fungicida | Rame metallo | vite | peronospora | 250-350 g/hl |
| | | | ciliegio | bolla, monilia | 600-700 g/hl |
| RAMEZIN COMBI WG | fungicida | Cimoxanil puro | vite | peronospora | 200-300 g/hl |
| | | | lattuga | peronospora | 200-300 g/hl |
| RIVIERA | fungicida | Dimetomorf | vite | peronospora | 0,4-0,5 l/ha |

| | | | | | |
|---------------|-----------|-------------------------|-----------|---------------------------------|-------------------------------|
| | | | pomodoro | peronospora | 0,4-0,5 l/ha |
| RIVIERA MZ | fungicida | Dimetomorf | vite | peronospora | 200-220 g/hl (2-2,2 kg/ha) |
| | | | pomodoro | peronospora | 200 g/hl (2 kg/ha) |
| RIVIERA R | fungicida | Dimetomorf | vite | peronospora | 350 g/hl (3,5 kg/ha) |
| | | | pomodoro | peronospora | 300 g/hl (3 kg/ha) |
| SAKURA | fungicida | Bromuconazolo puro | frumento | fusariosi, ruggine, septoria | 1,2 L/ha |
| TIOSPOR WG | fungicida | zolfo | vite | oidio | 200-400 g/hl |
| TRI-BASE | fungicida | rame metallo | vite | peronospora | 300-500 ml/hl |
| | | | ciliegio | bolla,monilia | 700-800 ml/hl |
| | | | pomodoro | peronospora, alternariosi | 300-400 ml/hl |
| | | | melanzana | alternariosi, peronospora | 300-400 ml/hl |
| TRI-BASE twin | fungicida | Cimoxanil puro, rame | vite | peronospora | 250-350 ml/hl |
| | | | lattuga | peronospora | 300-350 ml/hl |
| | | | pomodoro | peronospora | 300-350 ml/hl |



*Iniziativa realizzata nell'ambito del Programma regionale di sviluppo rurale 2014-2020 –
Tipo di operazione 16.1.01 - Gruppi operativi del partenariato europeo per l'innovazione:
"produttività e sostenibilità dell'agricoltura" – Focus Area 4B – Progetto PAD BIO*



Autorità di gestione: Direzione Generale Agricoltura, caccia e pesca

*www.padbio.it
elena.petrini@bioagricoop.it
info@bioagricoop.it*