

DGR n. 1510/2020 Accordo di collaborazione tra la Regione del Veneto e CREA VE finalizzato a diffondere la conoscenza di prodotti e pratiche agronomiche in grado di ridurre l'impiego complessivo di fitofarmaci utilizzati anche avvalendosi di mezzi di biocontrollo o altre sostanze a basso rischio.

Ricognizione e diffusione di strategie di difesa e prodotti innovativi finalizzati alla diminuzione dell'impiego di fitofarmaci in viticoltura

Prodotti a basso impatto ambientale



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore



REGIONE DEL VENETO

Sommario

INTRODUZIONE	2
BIOSTIMOLANTI MICROBICI	4
BIOSTIMOLANTI NON MICROBICI	5
AGENTI DI BIOCONTROLLO	9
INDUTTORI DI RESISTENZA	10
CORROBORANTI	13
MICROORGANISMI AGENTI DI BIOCONTROLLO E/O BIOSTIMOLANTI	16
POLYVERSUM - GOWAN	17
TAEGRO – SYNGENTA	18
SONATA - BAYER	19
SERENADE® ASO – BAYER	20
AQ 10 WG - BIOGARD	21
NATURALIS - BIOGARD	22
BOTECTOR-MANICA S.P.A.	23
MICOSAT TAB PLUS - c.c.s. centro colture sperimentali Aosta srl	24
MICOSAT MO - c.c.s. centro colture sperimentali Aosta srl	25
COVERON – Italtollina	26
Aegis Irriga – Italtollina	27
Remedier – Gowan	28
VINTEC – BELCHIM CROP PROTECTION	29
TRIANUM G – KOPPERT B.V.	30
INDUTTORI DI RESISTENZA	31
IBISCO - GOWAN	32
VACCIPLANT – UPL	33
ROMEO® – SUMITOMO CHEMICAL ITALIA	34
Algas – Chemia Spa	35
Previen® – Fertenia	36
Previen Power Cu® – Fertenia	37
FITOFARMACI A BASSO IMPATTO	38
Bicarbonato di potassio	39
Prev Am Plus – Nufarm Italia	40

INTRODUZIONE

Con il varo del **Green Deal** l'Europa ha voluto, assumendo le criticità di un modello di sviluppo finora perseguito, ridisegnare i rapporti esistenti tra produzione-consumo-ambiente. Il settore agricolo, data l'importanza che riveste sia dal punto di vista economico che nel determinare le condizioni per una sana ed equa alimentazione ne è stato pienamente coinvolto. La presentazione da parte del Vice Presidente Esecutivo della Commissione **Frans Timmermans** del programma **"Farm to Fork"** (letteralmente dall'azienda alla forchetta che può essere letto come dal produttore al consumatore) ha posto le basi per un cambio di paradigma nella difesa delle colture; tant'è che nella premessa e negli obiettivi prefissati, per la sopra citata strategia, vengono definiti i seguenti passi



L'**uso dei pesticidi in agricoltura** contribuisce a inquinare il suolo, le acque e l'aria. La Commissione adotterà misure per:

- **ridurre del 50%** l'uso di pesticidi chimici e il rischio che rappresentano entro il 2030
- **ridurre del 50%** l'uso dei pesticidi più pericolosi entro il 2030.



L'**eccesso di nutrienti** nell'ambiente è una delle principali cause di inquinamento dell'aria, del suolo e dell'acqua e ha un impatto negativo sulla biodiversità e sul clima. La Commissione agirà per:

- **ridurre almeno del 50% le perdite di nutrienti**, senza che ciò comporti un deterioramento della fertilità del suolo
- **ridurre almeno del 20% l'uso di fertilizzanti** entro il 2030.



Si calcola che la **resistenza antimicrobica** collegata all'uso di antimicrobici nella salute umana e animale causi 33 000 vittime nell'UE ogni anno. La Commissione **ridurrà del 50% le vendite di sostanze antimicrobiche per gli animali di allevamento e l'acquacoltura entro il 2030.**



L'**agricoltura biologica** è una pratica ecologica che deve essere ulteriormente sviluppata. La Commissione rilancerà lo sviluppo delle aree dell'UE dedicate all'agricoltura biologica affinché **(il 25% del totale dei terreni agricoli) sia dedicato all'agricoltura biologica entro il 2030.**

Le indicazioni sopra riassunte risultano essere stringenti e sollevano da più parti perplessità e preoccupazioni tanto più se a tale prospettiva vengono associati gli effetti di un rinnovato PAN (Piano di Azione Nazionale) e la continua uscita di principi attivi tra quelli ammissibili (attraverso il sistema CUT OFF eliminazione delle molecole usate per la difesa delle colture con profili ecotossicologici ritenuti non rispondenti ai nuovi standard europei). In una condizione produttiva così fortemente condizionata e trasformata nuovi interrogativi emergono sulla possibilità di una reale risposta, del settore agricolo, ad una diminuzione di fatto, di mezzi tecnici a disposizione. Un primo passo verso un altro modello produttivo rispondente alle esigenze dei cittadini europei può essere intrapreso, per l'oggetto di tale monografia, riconsiderando e trasformando il concetto di **Difesa dalle avversità** con quello di **Protezione delle colture**. Il cambio, non solo lessicale, richiede uno spostamento dell'attenzione verso quelle pratiche, mezzi, strategie tra loro combinate ed armonizzate capaci di contrastare (**Teoria dell'Ostacolo**) lo sviluppo delle malattie e di garantirci

produzione, salvaguardia economica ed ambientale. Lo sforzo quindi si sposta dalla difesa contro quella determinata avversità alla creazione di condizioni che rallentino e/o impediscano lo sviluppo della stessa garantendo quella sostenibilità delle produzioni agrarie ormai una via obbligata per rispondere ai requisiti di salubrità dei prodotti e di riduzione dell'impatto ambientale imposti dal mercato e dalla legislazione. Diverse innovazioni tecniche e tecnologiche sono state proposte negli ultimi anni per migliorare la sostenibilità dei sistemi produttivi e ridurre quindi l'impiego di input di agrofarmaci e concimi. Particolarmente promettente è l'utilizzo di sostanze e microrganismi in grado di stimolare la crescita delle piante, incrementare la tolleranza a stress ambientali e migliorare l'efficienza d'uso delle risorse naturali degli agroecosistemi e degli input antropici. La coltivazione delle piante agrarie non più intesa come attività altra dall'ambiente in cui si pratica ma parte integrante di un sistema molto più complesso di cui tener conto.

Assumendo, quindi, in pieno i dettami del Reg. 1107/2009 e in particolare quanto presente in premessa:

“La produzione vegetale occupa un posto assai importante nella Comunità. Uno dei principali modi di proteggere i vegetali e i prodotti vegetali contro gli organismi nocivi, comprese le erbe infestanti, nonché di migliorare la produzione agricola, è l'impiego di prodotti fitosanitari.

I prodotti fitosanitari possono tuttavia anche avere effetti non benefici sulla produzione vegetale. Il loro uso può comportare rischi e pericoli per gli esseri umani, gli animali e l'ambiente, soprattutto se vengono immessi sul mercato senza essere stati ufficialmente testati e autorizzati e se sono utilizzati in modo scorretto”

e seguendo il principio che vede, in un contesto di protezione del vigneto, la possibilità di utilizzo di prodotti fitosanitari con profilo ecotossicologico particolarmente favorevole e/o l'applicazione di prodotti che pur non avendo effetti contro i parassiti e/o patogeni producono nella pianta una condizione vegetativa “di equilibrio” riducendo le eventuali perdite di produzione a causa dell'attacco degli stessi si passa ad una breve descrizione di tali prodotti a cui seguiranno schede singole come da indice.

Tra queste nuovi prodotti capaci di mantenere il vigneto in equilibrio con il regolamento CE 2019/1009 sono entrati a pieno titolo, in quanto alla fine caratterizzati, i BIOSTIMOLANTI.

*«Un BIOSTIMOLANTE delle piante è un prodotto fertilizzante della UE con la funzione di stimolare i processi nutrizionali delle piante indipendentemente dal tenore di nutrienti del prodotto, **con l'unico obiettivo di migliorare una o più** delle seguenti caratteristiche delle piante o della loro rizosfera:*

- a) Efficienza dell'uso dei nutrienti;*
- b) Tolleranza allo stress abiotico;*
- c) Caratteristiche qualitative;*
- d) Disponibilità di nutrienti contenuti nel suolo o nella rizosfera»*

BIOSTIMOLANTI MICROBICI

«Sono considerati Biostimolanti microbiologici quei prodotti costituiti da: *Azotobacter spp.*, Funghi micorrizici, *Rhizobium spp.* e *Azospirillum spp.* purché abbiano subito trattamenti diversi da essiccazione e liofilizzazione»

Le micorrize arbuscolari sono un gruppo di funghi in grado di instaurare delle simbiosi molto particolari con le piante: questi funghi sono dei simbionti biotrofi obbligati (ovvero non sono in grado di crescere in assenza della pianta ospite) che entrano all'interno delle radici formando delle strutture particolari che prendono il nome di arbuscoli (attraverso cui avviene uno scambio di nutrienti con la pianta). Nello specifico, la pianta fornisce parte dei propri fotosintetati al fungo che in cambio però è in grado di fornire tutta una serie di nutrienti: **fosforo, azoto, microelementi e acqua**. Il fungo diventa un effettivo prolungamento dell'apparato radicale in grado di raggiungere quelle tasche di suolo che normalmente le radici non sono in grado di raggiungere, rendendo quindi accessibile una porzione di nutrienti e acqua che la pianta da sola non sarebbe in grado di sfruttare. Inoltre, con l'instaurarsi della simbiosi, si assiste anche ad alcune modulazioni fisiologiche della pianta, tra cui un **riassetto ormonale**, che porta la pianta ad essere più resiliente sia nei confronti degli stress abiotici (come lo stress idrico, termico o salino) sia nei confronti degli stress di tipo biotico portando a quello che è definito come stato MIR (mycorrhiza-induced resistance).

Sono considerati Biostimolanti microbiologici anche quei prodotti con specie di *Trichoderma spp.*

Gli effetti positivi, nell'uso di questi prodotti si evidenziano su più livelli, con effetti sinergici sullo sviluppo delle piante.

I microrganismi con un effetto benefico sulla pianta possono essere suddivisi in due grandi classi: i) quelli che stimolano la crescita della pianta (definiti come plant growth-promoting) detti anche (PGP) o ii) quelli che proteggono la pianta dagli attacchi dei patogeni, (conosciuti come agenti di biocontrollo o biological control agents) detti anche (BCA). I primi sono quei microrganismi che hanno solitamente un **effetto benefico diretto**, correlato alle loro capacità metaboliche intrinseche, come ad esempio la capacità di fissare l'azoto, la produzione di ormoni di crescita o la solubilizzazione di elementi importanti (come il fosforo) che diventano quindi biodisponibili per la pianta, ovvero più facilmente assimilabili. In altri casi gli effetti possono essere indiretti, come ad esempio la **stimolazione di specifiche attività enzimatiche nella pianta**, una maggiore capacità di rispondere agli stress abiotici o una maggiore capacità di difendersi dagli attacchi patogeni. I microrganismi che invece rientrano nella seconda classe (BCA) sono invece quelli in grado di **occupare la nicchia ecologica, rendendola non disponibile per i patogeni**, consumando le sostanze nutritive o producendo enzimi o metaboliti che rallentano la crescita dei patogeni. Per massimizzare i benefici che si possono ottenere è importante la corretta combinazione microbica (batterica o fungina micorrizico-batterica), soprattutto nei terreni meno fertili o marginali, in agricoltura biologica, o in aree sensibili ai nitrati, dove il carico di azoto deve essere limitato. È stato anche accertato che l'impatto derivante dall'introduzione di questi batteri non modifica la biodiversità del microbioma rizosferico.

BIOSTIMOLANTI NON MICROBICI

Acidi Umici e Fulvici

Le sostanze umiche sono macromolecole organiche complesse che provengono dalla decomposizione della sostanza organica e dall'attività metabolica dei microrganismi. Sono sostanze molto eterogenee, classificate sulla base del peso molecolare e della solubilità in umine (non solubili in acqua), acidi umici (solubili in acqua a pH alcalino) e acidi fulvici (piccoli frammenti di DNA prodotti dalla morte di organismi vivi e solubili in acqua a tutti i livelli di pH). Le sostanze umiche esplicano un'azione di stimolo della crescita delle piante per via diretta e indiretta. Esercitano un effetto diretto sulla pianta stimolando la rizogenesi come evidenziato in numerose colture (Atiyeh et al., 2002). Inoltre, è stato riscontrato un effetto positivo delle sostanze umiche sull'attività dei trasportatori radicali coinvolti nell'assorbimento dell'azoto nitrico con un incremento dell'89% rispetto al controllo (Nardi et al., 2000) e sull'attività degli enzimi coinvolti nell'assimilazione dell'azoto nitrico. Il maggior sviluppo radicale e la più elevata attività dei trasportatori radicali del nitrato si traducono in una maggiore efficienza d'assorbimento e di assimilazione dell'azoto inorganico da parte della coltura. Le sostanze umiche influenzano positivamente anche il metabolismo secondario, favorendo l'accumulo di antiossidanti e l'attività degli enzimi di difesa dallo stress ossidativo (es. perossidasi, catalasi) causato da radicali liberi che si generano a seguito di stress ambientali. L'azione indiretta delle sostanze umiche si esplica nel suolo attraverso un miglioramento della fertilità; infatti, cementano nel suolo le particelle inorganiche degli aggregati, che risultano più stabili, aumentano la capacità di scambio cationico ed esercitano un effetto tampone sul pH, incrementando la biodisponibilità degli elementi nutritivi e riducendo le perdite per lisciviazione. Gli effetti positivi degli acidi umici sul suolo e sul metabolismo cellulare determinano una maggior tolleranza delle piante agli stress abiotici (es. alinità) e biotici (es. attacchi di peronospora). Da un punto di vista applicativo, gli effetti benefici di queste sostanze sulle colture sono più evidenti nei suoli poco fertili caratterizzati da un basso tenore di sostanza organica e con applicazioni radicali ripetute durante il ciclo colturale.

Provengono dalla degradazione di prodotti organici da parte di microrganismi

- Sono polimeri di complessità e composizione variabile dipendente dalla matrice di partenza
- La loro presenza nel terreno favorisce l'assorbimento di nutrienti da parte delle piante
- Sono associati spesso ad acido indolacetico (IAA)
- L'uso di sostanze umiche mostra nei confronti dell'enzima **fosfolipasi**, effetti paragonabili con quelli ottenuti tramite l'uso di auxina

Idrolizzati proteici

Gli idrolizzati proteici sono prodotti contenenti una miscela di aminoacidi e peptidi solubili ottenuti generalmente per idrolisi chimica, enzimatica o mista di proteine di origine animale o vegetale. Le fonti proteiche sono rappresentate da residui della lavorazione del cuoio (es. collagene), dell'industria ittica o da biomasse vegetali di leguminose. Gli idrolizzati proteici presentano naturalmente caratteristiche chimiche diverse a seconda dell'origine della materia prima e del processo di produzione. Infatti, gli idrolizzati proteici di origine animale ottenuti per idrolisi chimica del collagene sono caratterizzati da un maggiore livello di azoto organico, un più

elevato contenuto di aminoacidi liberi e una più alta salinità, mentre gli idrolizzati proteici di origine vegetale ottenuti per idrolisi enzimatica si caratterizzano per un maggiore contenuto di peptidi solubili e la presenza di diverse molecole bioattive (es. triacontanolo). Anche la composizione aminoacidica varia in relazione all'origine e al processo produttivo: gli idrolizzati proteici da collagene presentano come aminoacidi dominanti la glicina e la prolina; quelli da leguminose l'acido glutammico e l'acido aspartico. Gli idrolizzati proteici vegetali ottenuti per via enzimatica si caratterizzano anche per la presenza di triptofano, che rappresenta un importante precursore nella biosintesi dell'auxina nelle piante. Gli idrolizzati proteici presentano proprietà biostimolanti, migliorando l'assorbimento e l'assimilazione dei nutrienti (es. azoto nitrico e ferro), la tolleranza a stress ambientali (salinità, siccità, temperature estreme) e la qualità del prodotto (maggiore contenuto di antiossidanti, più elevato livello di proteine, minore contenuto di nitrati). È stato anche evidenziato che gli idrolizzati proteici possono agire come elicitori stimolando le risposte di difesa della pianta agli stress. Infatti, è stata riscontrata in foglie di vite trattate con idrolizzati proteici un'attivazione dei geni delle proteine PR e dell'enzima stilbene sintetasi responsabile della biosintesi del resveratrolo (Lachhab et al., 2014). Gli idrolizzati proteici possono esercitare anche un'azione auxino-simile per la presenza di specifici peptidi che fungono da molecole-segnaletica e attivano i geni della biosintesi delle auxine nella pianta. Da un punto di vista applicativo, l'effetto biostimolante degli idrolizzati proteici si evidenzia soprattutto in colture coltivate in suoli poco fertili e con applicazioni ripetute durante il ciclo colturale. Applicazioni radicali sono utili per stimolare la rizogenesi e la microflora tellurica, mentre trattamenti fogliari sostengono la crescita soprattutto in condizioni di intenso sforzo metabolico (es. elevati ritmi di crescita, elevata allegagione) e migliorano la tolleranza a stress ambientali.

- Sono peptidi, molecole di aminoacidi legate tra loro a formare catene più o meno lunghe. L'attività biologica dipende dalla lunghezza delle stesse
- Se piccole possono entrare all'interno ed esplicare il loro effetto biostimolante
- L'attività biostimolante dipende anche dalla percentuale di aminoacidi liberi, dal peso molecolare e dalla loro struttura stechiometrica
- In viticoltura incidendo sulla quantità di azoto assimilabile possono influenzare le dinamiche di fermentazione e le caratteristiche organolettiche dei vini

Tra gli idrolizzati proteici troviamo prodotti ottenuti da:

- Erba medica
- Fabacee
- Epitelio animale
- Yucca e Agave

Estratti di Alghe

Le alghe sono state utilizzate per millenni in agricoltura come ammendanti per migliorare la fertilità del suolo. Dal 1950 è iniziata la produzione di estratti liquidi per esaltare le proprietà biostimolanti delle alghe. Oggi sono numerosi i prodotti biostimolanti a base di estratti di alghe disponibili sul mercato. Gli estratti sono ottenuti partendo da alghe verdi, rosse o brune, soprattutto del tipo *Ascophyllum nodosum*, *Ecklonia maxima*, *Laminaria digitata* e *Fucus spp.*

L'utilizzo di estratti dell'alga bruna *Ascophyllum nodosum* è stato studiato su differenti specie coltivate in relazione a stress sia biotici che abiotici. Gli effetti positivi sulla fisiologia e sulla produttività delle piante sembrano essere legate alla promozione della biosintesi nelle foglie di molecole osmoticamente attive e/o attraverso regolazione ormonale.

Il tipo di alga utilizzato, il periodo di raccolta e il processo di estrazione influenzano notevolmente le caratteristiche chimiche dell'estratto e quindi le sue proprietà biostimolanti. Il metodo più utilizzato prevede un'estrazione a freddo in acqua ad alta pressione, al fine di prevenire alterazioni chimiche delle molecole bioattive. È stato dimostrato che gli estratti di alghe agiscono come biostimolanti migliorando la velocità di germinazione, la crescita, l'allegagione, la produzione, la qualità del prodotto e la resistenza a stress ambientali. Inoltre, gli estratti di alghe incrementano l'assorbimento dei macro e micronutrienti in diverse colture. Gli effetti biostimolanti sono da ricondurre soprattutto alla presenza di fitormoni come auxine, citochinine, acido abscissico e gibberelline, di polisaccaridi, polifenoli e altre molecole organiche (es. betaine). Peraltro, le gibberelline, citochinine e l'acido abscissico endogeni contenuti in alcune categorie di biostimolanti, ad esempio negli estratti di alghe, possono indurre un incremento nelle rese e nel contenuto di polifenoli totali dei frutti.

Ricerche hanno dimostrato che l'effetto biostimolante degli estratti di alghe è da imputare a una attivazione delle vie biosintetiche degli ormoni nella pianta piuttosto che a un apporto esogeno. Di particolare interesse risulta la presenza negli estratti di polisaccaridi quali laminarina, alginati e fucoidani per il loro effetto di miglioramento della tolleranza a stress ambientali delle piante. Infatti, i polisaccaridi fungono da elicitori promuovendo l'attivazione di risposte di difesa a stress nella pianta grazie alla presenza di specifici recettori di membrana cellulare. Per questo motivo generalmente si osserva un incremento della resistenza delle piante trattate con estratti di alghe a stress biotici (es. peronospora, sclerotinia, acari, afidi, nematodi); è stato inoltre dimostrato che applicazioni di estratti di alghe incrementano la tolleranza a stress abiotici quali siccità, salinità e temperature estreme.

Da un punto di vista applicativo, gli effetti positivi degli estratti di alghe sono più marcati in colture coltivate in suoli poco fertili e con applicazioni ripetute durante il ciclo colturale. Applicazioni fogliari sono in genere preferite per i ridotti dosaggi richiesti e la rapidità di azione.

Le specie utilizzate sono:

Laminaria digitata, *Ascophyllum nodosus*, *Fucus spp.*, *Ecklonia maxima*, *Ulva armoricana*, *Sargassum spp.*, *Macrocystis spp.*

Negli estratti di alghe possiamo trovare:

Carboidrati, amminoacidi, vitamine, fitoregolatori ed elementi minerali

L'uso in Viticoltura di tali prodotti data la presenza di fitoregolatori possono concorrere:

- Favorendo l'allegagione (auxine)
- L'allungamento del rachide (giberelline)
- Lo sviluppo radicale (citochine)
- La resistenza allo stress (betaine)

- Data una composizione così variegata è bene avere schede dei prodotti molto dettagliate onde evitare sorprese.

Chitosano e Silicio

Il Chitosano derivato dalla chitina estratta da esoscheletro di gamberi, granchi ecc. è un polisaccaride lineare. Data la sua composizione di D-glucosammina e N-Acetil-D-glucosammina, risulta essere un attivatore di processi metabolici importanti con effetti elicitori che attivano le risposte di difesa della pianta, ponendola in una condizione che viene definita come **stato di priming**.

Il Silicio, da tempo utilizzato in agricoltura, svolge una funzione biostimolante nei confronti della **resistenza meccanica** andando ad inspessire la cuticola che ricopre le foglie e gli acini. Previene, fra le altre cose, in condizioni di forte irraggiamento, scottature, disseccamento del rachide e disidratazione dei grappoli.

Estratti di Lieviti

- Sono prodotti che possono presentare una doppia valenza (Biostimolanti-Fitofarmaci)

Stimolano il metabolismo secondario delle cellule

- In viticoltura mostrano, se impiegati in determinate fasi fenologiche,
- Un aumento degli antociani
- Un aumento dei polifenoli
- Un maggior grado di polimerizzazione dei tannini
- Le risposte sono condizionate, anche dalla varietà utilizzata

Considerazioni finali sui biostimolanti

Quello dei biostimolanti è un mercato in continua crescita: secondo le stime vale oggi 3 miliardi di dollari, destinati a salire a 5 nel 2025. In aumento anche il numero di aziende produttrici e l'interesse da parte del mondo accademico. L'Italia è al primo posto per numero di pubblicazioni scientifiche a livello internazionale. La ricerca nel settore dei biostimolanti è sempre più diversificata e a carattere multidisciplinare. Infatti, l'interesse per il settore ha pian piano coinvolto discipline diverse dalle scienze agrarie e biologiche. A partire dal 2016 molte ricerche a tema biostimolanti sono state pubblicate a nome delle discipline chimiche, genetiche, microbiologiche e biochimiche. Molti studi, inoltre, sono stati affrontati dal mondo dell'economia, dell'informatica, delle scienze sociali, della tossicologia e delle scienze dei materiali. Questi dati evidenziano un approfondimento sempre più dettagliato e profondo della tematica nonché la sua crescente evoluzione.

Nonostante questo sviluppo scientifico-tecnologico abbia permesso di caratterizzare in maniera più dettagliata l'effetto dei biostimolanti sulle diverse colture va comunque tenuto conto che:

- I prodotti Biostimolanti hanno influenze diverse durante lo sviluppo fenologico della vite.
- Possono concorrere, mantenendo il vigneto in equilibrio e rafforzando la pianta, ad un minore danno da parte dei patogeni.

- Sono prodotti che richiedono consapevolezza nel loro uso. Una più ampia sperimentazione colmerebbe molti punti ancora non chiari.
- Sono prodotti che si affiancano ai prodotti di lotta integrata e/o biologica e che permettono di ridurre i quantitativi delle sostanze che oggi causano il maggior numero di danni dal punto di vista dell'agroecosistema.

AGENTI DI BIOCONTROLLO

La sfida maggiore alla quale saremo chiamati a rispondere nell'immediato futuro è quella di soddisfare la richiesta di cibo per una popolazione mondiale in continuo accrescimento con una sempre più pressante necessità di produrre alimenti che non contengano residui chimici e che prevedano l'utilizzo di strategie di coltivazione e difesa ecosostenibili. In questa ottica il controllo biologico si inserisce perfettamente anche all'interno di un sistema di lotta integrata, rispondendo al decreto legislativo n. 150 del 14 agosto 2012, che recepisce la direttiva comunitaria 2009/128/CE in cui vengono definite le misure per un uso sostenibile dei prodotti fitosanitari al fine di ridurre i rischi sulla salute umana, sull'ambiente e sulla biodiversità, promuovendo l'applicazione di metodi non chimici. Con il termine "agente di biocontrollo" si indica un microrganismo benefico in grado di contrastare l'attacco di organismi fitopatogeni e, nella più moderna definizione, esercitare un effetto benefico sulla pianta ospite. Al genere *Trichoderma* appartengono numerose specie, per lo più di origine tellurica, ampiamente utilizzate come agenti di biocontrollo contro patogeni di grande importanza agricola. Il genere *Trichoderma* fu identificato per la prima volta nel 1794 da Persoon. Vi appartengono specie con una forte adattabilità ecologica, capaci di crescere su substrati molto differenti tra loro (terreno, legno, cortecce, tessuti interni delle piante ospiti). Gli individui appartenenti al genere *Trichoderma* generalmente possiedono elevate velocità di accrescimento; le colonie sono caratterizzate da un micelio aereo ialino che può assumere un aspetto variabile tra disordinato, fioccoso, lanoso o aracnoide in base al ceppo ed al mezzo di coltura. Alcuni isolati possono modificare il colore del substrato di coltura rilasciando pigmenti di colore giallo, ambra, verde, rosso tenue o marrone chiaro. Una delle caratteristiche peculiari di questo genere è la produzione di composti che conferiscono al micelio di alcune specie un caratteristico odore di cocco o canfora, con intensità variabile tra il pronunciato ed il fortissimo.

Al genere *Trichoderma* appartengono funghi ubiquitari a rapida crescita, estremamente comuni nei suoli agricoli, nelle foreste, nelle praterie ed in suoli desertici di tutte le zone climatiche. Si tratta di funghi saprofiti, prolifici produttori di proteine extracellulari, tra le quali un vasto assortimento di enzimi litici come cellulasi e chitinasi e più di 100 differenti metaboliti ad attività antibiotica nota. Isolati appartenenti al genere *Trichoderma* siano spesso considerati agenti di biocontrollo (BCA) assumendo un ruolo importante all'interno di strategie di lotta biologica contro le malattie delle piante. Infatti, il genere *Trichoderma* include quasi, se non oltre, il 50% di specie fungine utilizzate nella lotta biologica. L'azione di biocontrollo messa in atto da *Trichoderma* spp. è il risultato di diversi meccanismi, tra cui il più importante è il micoparassitismo: si tratta di un fenomeno legato ad una successione di eventi quali riconoscimento, attacco, penetrazione e morte dell'ospite fungino. Durante questo processo i funghi parassitizzano e conducono a morte i loro ospiti attraverso la formazione di avvolgimenti ifali, la secrezione di enzimi litici e la penetrazione diretta dell'ospite. Il meccanismo attrattivo nei confronti dell'ospite potrebbe essere indotto dal rilascio di lectine da parte della preda. *Trichoderma* secerne un complesso di enzimi litici (di cui le chitinasi sono il gruppo principale) che permettono di degradare la parete cellulare dell'ospite consentendo il rilascio di sostanze nutritive e oligomeri da cui il micoparassita trae fonte nutritiva. Si pensa che il micoparassitismo abbia in qualche modo anche facilitato lo sviluppo di tutte quelle interazioni definite "positive" fra *Trichoderma* e le piante.

INDUTTORI DI RESISTENZA

Le difese della pianta possono essere elicitate da fattori biotici (microrganismi) o abiotici (stress di natura fisica, pratiche agronomiche, applicazione di composti naturali o di sintesi chimica). Va inoltre considerato che, le piante coltivate sono state addomesticate e geneticamente migliorate nel tempo, mirando alla quantità e qualità delle produzioni. Di conseguenza, queste sono più suscettibili delle piante selvatiche a numerosi patogeni, per limitare i quali è necessario l'impiego di prodotti fitosanitari cui si contrappone, però, una crescente preoccupazione riguardo l'impatto ambientale e i rischi a esso connesso per la salute di operatori e consumatori. Una riduzione dell'impiego di prodotti fitosanitari potrebbe certo derivare dalla diffusione dell'agricoltura biologica, dalla lotta biologica e dallo sfruttamento delle resistenze genetiche. Ciascuna di queste alternative presenta però limiti per le possibili applicazioni su larga scala. In tale contesto, l'induzione di resistenza nelle piante è un utile approccio. Essa consiste nell'attivazione di meccanismi di difesa nella pianta che risulta così più reattiva agli stress di natura biotica o abiotica. L'induzione di resistenza può essere associata alla attivazione di diversi percorsi metabolici (*SAR sistema di resistenza acquisita*, *ISR resistenza sistemica indotta*, *BABA-IR acido β -aminobutirrico induttore di resistenza*), che possono essere studiati mediante rilievi fisiologici, biochimici e con analisi dell'espressione genica.

1. Induttori di sintesi

Gli induttori di resistenza di origine sintetica sono degli elicitori di origine chimica, che incrementano la difesa delle piante. Il prodotto per eccellenza tra questa tipologia, è il Fosetil-Alluminio (Etilfosfito di Alluminio), sistemico per via floematica e xilematica; esso è utilizzato contro gli oomiceti, è metabolizzato dalla cellula ad acido fosfonico e stimola la pianta alla produzione di fitoalessine. Viene utilizzato insieme ad altri prodotti di copertura e formulati vari mostrando un'azione sia preventiva che curativa se usato entro 2 giorni dalla pioggia infettante.

Altri prodotti sintetici sono i Fosfiti (Fosfito di Potassio), utilizzati in lotta integrata contro la peronospora e si possono distribuire insieme ai concimi fogliari. La loro efficacia è sia diretta nei confronti del patogeno che indiretta, tramite l'induzione delle risposte di difesa naturali della pianta. Sono principalmente utilizzati come curativi contro i funghi patogeni e sono fortemente sistemici, non danno resistenza, si utilizzano nel periodo di crescita vegetativa, ma sono però da evitare dopo questa fase, perché si andrebbero ad accumulare nell'acino e quindi a ritrovarsi nel vino. Altri induttori di resistenza di sintesi sono il BABA (acido β -aminobutirrico), che induce un potenziamento dei meccanismi di difesa, determinando resistenza a un largo spettro di patogeni in varie piante, e il BTH (benzotiodiazolo o acibenzolar-S-methyl) che è un induttore di resistenza ad ampio spettro contro malattie batteriche, fungine, fitoplasmatiche e virali che induce meccanismi di SAR identici a quelli attivati da acido salicilico. Gli induttori di sintesi sono prodotti utilizzati soprattutto per le sperimentazioni e bisogna porre attenzione ad eventuali fitotossicità e residui.

2. Induttori microbici

La co-evoluzione ha portato le piante a riconoscere numerose sostanze conservate di origine batterica che possono, quindi, indurre resistenza. Queste possono essere costituenti della capsula o dei flagelli batterici, sostanze secrete (enzimi pectolitici, fattori di virulenza, metaboliti di quorum sensing, siderofori, tossine, ecc.), o rilasciate accidentalmente (DNA, fattori di trascrizione e/o traduzione).

La chitina è un polisaccaride ed è il principale costituente della parete cellulare dei funghi e dell'esoscheletro di crostacei e insetti. Il chitosano è un derivato deacetilato della chitina presente in molte specie fungine. La chitina e i suoi oligosaccaridi sono degli attivatori delle difese delle piante che prendono il nome di MAMP (*microbe-associated molecular patterns*), capaci di indurre la produzione di sostanze antimicrobiche e l'attivazione delle risposte molecolari di difesa come le proteine PR (*pathogenesis-related protein*). Il chitosano determina nelle piante una varietà di reazioni che includono sintesi di fitoalessine, produzione di radicali come NO e H₂O₂, produzione di acido abscissico, induzione delle proteine PR, depositi di callosio nei vasi xilematici e reazione di ipersensibilità quando il patogeno arriva sull'ospite.

Anche i poli- e gli oligosaccaridi possono migliorare la resistenza delle piante agli stress. Molti degli studi sono basati su glucani derivati da cellulosa e dalla laminarina, un polisaccaride ottenuto dall'alga bruna *Laminaria digitata*, ma anche analoghi fungini possono indurre risposte di difesa, inclusa la sintesi di fitoalessine, glucanasi, chitinasi, ROS, fenilpropanoidi e proteine PR.

3. Estratti vegetali

Gli oligosaccaridi che agiscono come MAMP (*microbe-associated molecular patterns*) non sono limitati ai microrganismi, in quanto anche le alghe contengono sostanze simili e possono indurre meccanismi di difesa contro patogeni. La laminarina, da alghe brune, elicitando meccanismi di difesa in vite, come attivazione di protein-chinasi e accumulo di fitoalessine, contro *Botrytis cinerea* e *Plasmopara viticola*. Gli ulvani, da alghe verdi del genere *Ulva*, consistono in residui di ramnosio solfatato legati ad acido uronico e inducono resistenza contro vari patogeni, inclusi agenti causali di oidii e *Colletotricum* spp. Le carragenine, polisaccaridi da alghe rosse, costituite da residui di α -D-1,3 e β -D-1,4 galattosio solfatati fino al 40%, molto usate nell'industria alimentare come gelificanti ed emulsionanti, mostrano efficacia variabile con il livello di solfatazione e il particolare patosistema, e pronunciata contro patogeni biotrofici ed emibiotrofici. I fucani sono polisaccaridi caratterizzati dalla presenza di L-fucosio solfatato derivati da alghe brune. Sono stati usati a lungo come biostimolanti e fertilizzanti ma i dati sulla loro capacità di indurre meccanismi di resistenza nelle piante sono scarsi. Le piante sono sempre state fonte di sostanze biologicamente attive utilizzate specialmente a scopo medico, ma estratti vegetali (oggi spesso detti botanicals) sono anche stati impiegati per la protezione delle piante. Questi hanno spesso attività antimicrobica ma è ben noto che possono indurre meccanismi di difesa nelle piante. Anche gli oli essenziali possono essere fonte di induttori di resistenza.

4. Compost

I compost sono i prodotti derivati dalla biodegradazione aerobica di vari rifiuti organici primariamente impiegati come sostituti della torba e come ammendanti. L'effetto soppressivo verso i patogeni è principalmente dovuto all'apporto di popolazione microbica saprofitica antagonista. Numerosi studi hanno, comunque, evidenziato l'induzione di meccanismi di resistenza nelle piante. I meccanismi responsabili della resistenza indotta da compost non sono del tutto chiari, anche se spesso è stato osservato l'incremento di attività enzimatiche (ad es. perossidasi e β -1,3-glucanasi) e il potenziamento di meccanismi di difesa.

CORROBORANTI

I Corroboranti sono sostanze naturali che aiutano la difesa della pianta dai patogeni, e sono stati inseriti in una lista dell'allegato 1 al DM 18354 del 27/11/09.

Denominazione del prodotto	Descrizione, composizione quali-quantitativa e/o formulazione commerciale	Modalità e precauzioni d'uso
1. Propolis	E' il prodotto costituito dalla raccolta, elaborazione e modificazione, da parte delle api, di sostanze prodotte dalle piante. Si prevede l'estrazione in soluzione acquosa od idroalcolica od oleosa (in tal caso emulsionata esclusivamente con prodotti presenti in questo allegato). L'etichetta deve indicare il contenuto in flavonoidi, espressi in galangine, al momento del confezionamento. Rapporto percentuale peso/peso o peso/volume di propoli sul prodotto finito.	
2. Polvere di pietra	Prodotto ottenuto tal quale dalla macinazione meccanica di vari tipi di rocce, o di roccia la cui composizione originaria deve essere specificata	Esente da elementi inquinanti
3. Bicarbonato di sodio	Il prodotto deve presentare un titolo minimo del 99,5% di principio attivo	
4. Gel di silice	Prodotto ottenuto dal trattamento di silicati amorfi, sabbia di quarzo, terre diatomacee e similari	
5. Preparati biodinamici	Preparazioni previste dal regolamento CEE n. 834/07, art. 12 lettera c	
6. Oli vegetali alimentari (arachide, cartamo, cotone, girasole, lino, mais, olivo, palma di cocco, senape, sesamo, soia, vinaccioli)	Prodotti derivanti da estrazione meccanica e trattati esclusivamente con procedimenti fisici	
7. Lecitina	Il prodotto commerciale per uso agricolo deve presentare un contenuto in fosfolipidi totali non inferiore al 95% ed in fosfatidilcolina non inferiore al 15%	
8. Aceto	Di vino e frutta	
9. Sapone molle e/o di marsiglia	Utilizzabile unicamente tal quale	
10. Calce viva	Utilizzabile unicamente tal quale	

Tab. 1 Tabella presente nell'allegato I DM 18354 del 27/11/09.

I meccanismi d'azione sono chimico-fisica e meccanica, a seconda del prodotto; sono utilizzati come coadiuvanti, fungicidi o insetticidi di origine naturale. Tra i più comuni corroboranti troviamo:

- **La Propoli**, è usato per le sue azioni battericide, antivirali e fungicide anche in campo medico. Derivato dall'elaborazione da parte delle api di sostanze di natura resinosa, gommosa e cerosa presenti nei tessuti vegetali di numerose piante arboree tra cui castagno, salice, ippocastano, pioppo, pruno, abete, abete rosso, quercia e frassino. La sua composizione chimica media si può riassumere in: flavoni, flavonoidi e flavononi che manifestano proprietà fitostimolanti, favoriscono l'autodifesa della pianta e potenziano l'azione di alcuni antiparassitari. Il contenuto in polifenoli viene espresso in galangine, assunte come termine di riferimento. Si raccoglie

dall'arnia, raschiandola nei punti dove è stata maggiormente depositata oppure stimolando le api a produrre quantità maggiori attraverso particolari tecniche apistiche. In frutticoltura è stata dimostrata l'azione positiva sullo sviluppo vegetativo delle gemme, la funzionalità degli organi sessuali del fiore e il primo accrescimento del frutticino. Spesso è associata allo zolfo o ai Sali di rame, dei quali potenzia l'azione e ne permette un uso in concentrazioni limitate.

- **Le Farine di Roccia** presentano come principale componente l'acido silicico che arriva fino al 75% nel basalto. Le caratteristiche variano a seconda del minerale componente la roccia macinata come basalto, granito, bentonite, algamatolite del Brasile, dolomia. In queste polveri sono presenti anche elementi quali magnesio, calcio, microelementi come ferro, rame e molibdeno. Vengono usate come protettivo, sia in campo, sia in serra. L'acido silicico, come già detto, favorisce l'irrobustimento delle foglie e degli steli, inoltre gli altri elementi minerali e microelementi, contribuiscono a rinforzare la pianta. La polvere di roccia mostra anche un'azione meccanica (barriera fisica) nei confronti dei patogeni e, grazie alle sue caratteristiche igroscopiche, può agire come disidratante dei parassiti. *UlmasudTM* e *MycosinTM* sono un esempio di preparazioni commerciali di minerale calcareo formulato come polvere bagnabile, usata in quantità pari a 10 mg/ha in soluzione acida o neutra. Il loro impiego in Svizzera e in Germania ha portato a dei risultati positivi, in cui si evidenzia una parte di attività antiperonosporica, ma anche una parte di fitotossicità dipendente dal metodo di applicazione, dalla concentrazione e dal tipo di pianta. La loro azione non è comparabile al rame, soprattutto in Italia settentrionale dove le condizioni ambientali e meteorologiche (elevata piovosità e prolungate bagnature fogliari) non permettono una sufficiente protezione nei confronti della peronospora. Infatti, se utilizzata alla dose di 1000-1500 g/ha, l'algamatolite, ha dimostrato di essere in grado di contenere l'attacco di peronospora in maniera modesta se confrontato con i classici fungicidi, ma nel caso di epidemie forti e precoci invece le argille si sono dimostrate inefficaci.
- **Il Bicarbonato di Sodio** è una sostanza naturale, non tossica in grado di controllare alcuni funghi. È un prodotto commerciale, poco costoso e poco tossico, ma deve essere applicato alla pianta con l'aggiunta di un surfattante o di un detergente in modo da spargerlo uniformemente. L'azione del bicarbonato di potassio sembra dovuta al danneggiamento della membrana delle cellule nelle spore e allo spostamento del pH della linfa a un valore di circa 6.4 incompatibile con la vita dei funghi. Ha un meccanismo preventivo in grado di diminuire l'incidenza della malattia, anche dopo la sua comparsa, e sembra avere una certa efficacia contro la peronospora. Il tempo e la dose di utilizzo sono molto importanti in quanto un alto livello di bicarbonato di sodio può provocare ustioni sulle foglie. Un uso non corretto del prodotto porta al danneggiamento delle foglie e al suo accumulo nel terreno con conseguente alterazione del pH e rallentamento della crescita delle piante.
- Prodotti quali il **silicato di sodio**, il **bicarbonato di sodio**, **terra diatomacea**, l'**acido salicilico** e la **polvere di pietra**, vengono usati come fitostimolanti protettivi, potenziatori delle difese naturali delle piante, in quanto non ritenuti prodotti fitosanitari e non soggetti a registrazione in base alla direttiva 414/CEE/91.
- **Il Gel di Silice** è un coadiuvante, ha proprietà adsorbenti nei confronti dell'acqua, inoltre ha un'azione stimolante per l'indurimento della cuticola. Il suo uso come fungicida consente

inoltre un apporto di silicio che spesso è molto utile, soprattutto in terreni con piante che sottraggono molto silicio o in terreni in cui il livello di questo elemento è basso. La pianta sembra trarre altri vantaggi come una maggior crescita e resistenza nei confronti di patogeni e situazioni di aridità del terreno.

- **Gli oli vegetali** vengono utilizzati per combattere patologie della vite e come coadiuvanti anche in associazione al rame. Hanno inoltre funzione di insetticidi nei confronti di acari, cocciniglie e fungicidi. Olio di Neem È un pesticida botanico estratto dalla specie arborea *Azadirachta indica*, o Mangrosa, appartenente alla famiglia delle Meliacee, presente in maggior numero in India, America (nord, centro e sud), in Sudafrica, Medio Oriente e Australia. Nelle foglie, semi, frutti, legno e corteccia di questa pianta sono presenti dei limonoidi, principi attivi molto interessanti per la patologia vegetale. Uno di questi, in particolare un limonoidi triterpenoide, comunemente chiamato azadiractina, sembra essere il componente più attivo. Esso ha una spiccata attività insetticida, ma sembra avere anche azione fungicida in grado di combattere alcune crittogame tra cui la peronospora o la botrite e anche la EPA (Environmental Protection Agency) lo approva per entrambi gli usi. Come insetticida altera lo sviluppo degli insetti negli stadi pre-immaginali interferendo con la muta oppure bloccando la peristalsi intestinale impedendo loro di evacuare e di nutrirsi. Il suo meccanismo d'azione fungicida sembra invece essere dovuto al suo contenuto in derivati dello zolfo. L'olio di Neem, considerato da sempre non dannoso per gli agenti di biocontrollo e altri insetti utili, ha dimostrato ultimamente di dare alcuni effetti negativi sulle api. In particolare con una soluzione al 75% di olio la percentuale di acari morti si aggira intorno al 100% mentre per le api essa è circa del 10%. Si è dimostrato che quest'effetto dipende dalla concentrazione di olio di neem utilizzato, anche se non si è ancora ben chiarito quale dei suoi componenti lo provochi.
- La **Lecitina** è un fosfolipide costituito da una miscela di digliceridi legati all'estere colinico dell'acido fosforico. Viene estratta da semi di soia, nella lotta integrata viene utilizzata per stabilizzare le miscele olio-acqua di insetticidi, anticrittogamici ed erbicidi, permettendo di utilizzare dosi inferiori dei principi attivi. Essa ha azione fungicida, inibisce la germinazione dei conidi degli oidi, così viene utilizzata come prodotto di copertura.

Per attuare correttamente una difesa basata su una riduzione marcata dell'uso di rame è necessario inoltre possedere un'organizzazione ed una capacità aziendale, tale da permettere un'esecuzione tempestiva dei trattamenti in qualunque giorno della settimana.

MICROORGANISMI AGENTI DI BIOCONTROLLO E/O BIOSTIMOLANTI

POLYVERSUM - GOWAN

Tipologia di prodotto	FUNGICIDA BIOLOGICO A BASE DI <i>Pythium oligandrum</i> CEPPO M1
Composizione	- <i>Pythium oligandrum</i> M1 17.5%* * Contiene non meno di 1 x10⁶ CFU/g - Autorizzazione Ministero della Salute n. 16654 del 21.07.2017
Meccanismo di azione	Polyversum® è un agrofarmaco biologico a base di <i>Pythium oligandrum</i>, micoparassita oomicete di oltre 20 generi di funghi patogeni di interesse agrario, quali <i>Botrytis</i> spp, <i>Sclerotinia</i> spp., <i>Sphaeroteca</i> spp, <i>Fusarium</i> spp, <i>Alternaria</i> spp., <i>Verticilium</i> spp., <i>Rizoctonia</i> spp., <i>Pythium</i> spp., ecc. Il ceppo M1 usato per la produzione Polyversum® è derivato da un ceppo selvatico di <i>Pythium oligandrum</i> isolato dal suolo. Polyversum® agisce in tre modalità differenti: 1. Micoparassitismo: <i>P. oligandrum</i>, dopo l'applicazione, penetra all'interno dei tessuti dei funghi patogeni decomponendone le cellule mediante la produzione di enzimi idrolitici; in questo modo trae il proprio nutrimento per la crescita e lo sviluppo. Inoltre, colonizza il terreno, i tessuti e le radici delle colture sottraendo spazio ai funghi patogeni. 2. Induzione di resistenza: i metaboliti prodotti dalla crescita di <i>P. oligandrum</i> stimolano la produzione di barriere morfologiche e biochimiche nei tessuti della pianta, utili al contenimento degli attacchi dei funghi patogeni. Per favorire questo processo, si consiglia l'applicazione di Polyversum® a partire dalle prime fasi di sviluppo delle colture. 3. Stimolazione della crescita: i metaboliti prodotti dall'azione trofica di <i>P. oligandrum</i> sono coinvolti nella produzione di sostanze che hanno un'azione stimolante sulle radici e sull'apparato aereo della pianta. D
Malattia/e	Muffa grigia (<i>Botrytis</i> cinerea)
Fase fenologica	Fioritura, Invaiaitura, prechiusura grappolo, maturazione.
Indicazioni di impiego	La migliore protezione si ottiene con 3-4 trattamenti a partire da 80% di fiori aperti (BBCH 68) a maturazione delle bacche/pre-vendemmia (BBCH 89). Utilizzare volumi di acqua proporzionali allo stadio di sviluppo della pianta..
Ammesso in biologico	Sì
Gestione Agronomica	Defogliazione precoce e sfemminellatura sino alla fascia grappoli, defogliazione 15 giorni prima della vendemmia sino alla fascia dei grappoli.

TAEGRO – SYNGENTA

Tipologia di prodotto	Fungicida biologico, a base di <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> ceppo FZB24-Registrazione del Ministero della Salute n. 17469 del 24.03.2020
Composizione	- <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> ceppo FZB24 g 13 Coformulanti q.b. a g 100 Il prodotto formulato contiene minimo 1 x 10 ¹⁰ CFU/g
Meccanismo di azione	Taegro® è un fungicida biologico a base di <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> ceppo FZB24, catalogato dal FRAC (Fungicide Resistance Action Committee) con il codice 44, con azione a livello delle membrane cellulari del target, e per la quale non sono noti fenomeni di resistenza. Può combinare diversi modi di azione nei confronti dei patogeni: competizione e antibiosi, inoltre può indurre una resistenza della coltura agli agenti patogeni. L'attività di Taegro® è ottimale in un intervallo di temperature compreso fra 15 e 30°C. Al di fuori di questo intervallo, l'attività può risultare ridotta, anche se le soppresse rimangono vitali entro i 40°C, temperatura a cui la vitalità si riduce rapidamente. Utilizzare il prodotto in un programma che preveda l'uso di prodotti fungicidi aventi diverso meccanismo d'azione. Taegro® controlla le malattie fungine su cucurbitacee, solanacee, lattughe e altre insalate, fragola e vite.
Malattia/e	Oidio ((<i>Erysiphe necator</i>) e Muffa grigia (<i>Botrytis cinerea</i>)
Fase fenologica	Oidio Applicare fin dai primi sintomi e ripetere le applicazioni ogni 7-10 giorni; Botrytis applicare preventivamente allo stadio di fioritura, prima della chiusura grappolo, inizio invaiatura, poi a seconda delle condizioni climatiche.
Indicazioni di impiego	Taegro® deve essere pre-miscelato accuratamente con acqua per assicurare una sospensione omogenea del prodotto per ottenere una adeguata distribuzione sulla vegetazione. Non utilizzare acqua con pH inferiore a 5 o superiore a 8. Pre-mescolare la quantità di prodotto necessario per il trattamento in un contenitore con 2-5 l di acqua; Aggiungere alla botte il 50% del volume di acqua necessario per il trattamento ed iniziare l'agitazione della soluzione aggiungere la sospensione precedentemente preparata, terminata l'agitazione portare a volume. Mantenere la sospensione in continua agitazione prima dell'applicazione ed applicare entro qualche ora dalla preparazione. Non lasciare la miscela alla luce diretta del sole durante la miscelazione e prima dell'applicazione per garantire l'efficacia del prodotto.
Ammesso in biologico	Sì
Gestione Agronomica	Defogliazione precoce e sfemminellatura sino alla fascia dei grappoli, durante il ciclo vegeto produttivo al fine di arieggiare la chioma e far giungere il prodotto in vicinanza dei grappoli.

SONATA - BAYER

Tipologia di prodotto	Fungicida Biologico a base di <i>Bacillus pumilus</i> CEPPO QST 2808 -Registrazione del Ministero della Salute n. 17350 del 04/11/2019
Composizione	- <i>Bacillus pumilus</i> ceppo QST 2808 g 1,38 (14,35 g/L) * Coformulanti q.b. a g 100 *contiene non meno di 1×10^9 CFU/g
Meccanismo di azione	Sonata è un fungicida biologico di contatto, a base di <i>Bacillus pumilus</i> ceppo QST 2808, che agisce prevenendo la germinazione delle spore, inibendo la formazione della parete cellulare e inducendo la morte delle cellule fungine. Sonata inoltre interferisce con lo sviluppo dei patogeni fungini, sia competendo per le risorse nutritive che inducendo un meccanismo di resistenza della pianta all'aggressione dei patogeni stessi.
Malattia/e	Oidio (<i>Erysiphe necator</i>).
Fase fenologica	Durante tutto il ciclo vegeto-produttivo.
Indicazioni di impiego	Intervenire dallo stadio di sviluppo delle foglie fino a raccolta, alla dose di 5 L/ha, per un massimo di 6 trattamenti per anno. Utilizzare volumi d'acqua di 100-1000 L/ha. L'intervallo minimo tra le applicazioni deve essere di almeno 5 giorni.
Ammesso in biologico	Sì
Gestione Agronomica	Defogliazione precoce e sfemminellatura sino alla fascia dei grappoli, durante il ciclo vegeto produttivo al fine di arieggiare la chioma e far giungere il prodotto in vicinanza dei grappoli.

SERENADE® ASO – BAYER

Tipologia di prodotto	Fungicida e battericida biologico a base di <i>Bacillus subtilis</i> ceppo qst 713- registrazione del ministero della salute n. 16780 del 22/07/2016
Composizione	- <i>Bacillus subtilis</i> , ceppo QST 713 g 1,34 (14,1 g/L) * Coformulanti q.b. a g 100 *contiene non meno di 1×10^{12} CFU/kg ($1,050 \times 10^{12}$ CFU/L)
Meccanismo di azione	Fungicida e battericida biologico a base di <i>Bacillus subtilis</i> che interferisce con lo sviluppo dei patogeni fungini, compete per le risorse nutritive e induce un meccanismo di resistenza della pianta all'aggressione dei patogeni stessi.
Malattia/e	botrite e marciume acido.
Fase fenologica	Dallo stadio di inizio fioritura fino alla raccolta.
Indicazioni di impiego	Dose di 4 L/ha, per un massimo di 4 trattamenti per anno. Utilizzare volumi d'acqua di 500-1000 L/ha. L'intervallo minimo tra le applicazioni deve essere di almeno 5 giorni.
Ammesso in biologico	si
Gestione Agronomica	Defogliazione precoce sino alla fascia dei grappoli, ridurre gli apporti azotati.

AQ 10 WG - BIOGARD

Tipologia di prodotto	fungicida microbiologico a base del fungo antagonista <i>Ampelomyces quisqualis</i> , ceppo M10, che agisce contro l'Oidio. Si tratta di un formulato commerciale in granuli idrodispersibili (WG) nel quale sono contenute le spore dell'antagonista. registrazione del Ministero della Salute n. 11786 del 22.01.2004
Composizione	- <i>Ampelomyces quisqualis</i> (isolato M-10) g 58 * Coformulanti q.b. a g 100 * Contiene non meno di $5,0 \times 10^9$ spore/g.
Meccanismo di azione	<i>Ampelomyces quisqualis</i> è un microrganismo presente in natura e non è manipolato geneticamente. In seguito a reidratazione le spore contenute nel prodotto germinano nel micelio dell'oidio parassitizzandolo. AQ 10® WG è un prodotto biologicamente attivo in quanto contiene spore vitali del fungo <i>Ampelomyces quisqualis</i> pertanto è importante che venga conservato con cura poiché potrebbe deteriorarsi. Conservare il prodotto in luogo fresco e asciutto. AQ 10® WG se conservato nella confezione originale ha una stabilità garantita di 1 anno a temperatura ambiente ed almeno 3 anni a temperature comprese tra + 4 e + 8 °C. Non esporre il prodotto a temperature estreme, alte o
Malattia/e	oidio.
Fase fenologica	AQ 10® WG deve essere impiegato all'interno di strategie di lotta integrata che prevedono l'impiego di antioidici di sintesi e zolfo o di agricoltura biologica in alternanza agli antioidici ammessi dai regolamenti. Sono necessarie almeno 2 applicazioni consecutive distanziate di 7 - 10 giorni per permettere un proficuo insediamento di <i>A. quisqualis</i> sulla vegetazione, per irrorazione.
Indicazioni di impiego	AQ 10® WG sulla vite può essere impiegato in diversi periodi stagionali, dalla rottura gemme alla fioritura, in pre-invaiaitura ed in pre-raccolta sino ad un massimo di 12 trattamenti l'anno. Durante la stagione AQ 10® WG deve essere impiegato con infezione fungine di limitata diffusione (< 3 % di foglie attaccate). In caso di piogge superiori ai 6 mm si consiglia di ripetere il trattamento. I trattamenti con AQ 10® WG devono essere eseguiti nelle prime ore del mattino o in serata per assicurare un livello ottimale di umidità in modo da favorire la germinazione e l'insediamento di <i>A. quisqualis</i> sulla vegetazione.
Ammesso in biologico	si
Gestione Agronomica	Defogliazione precoce sino alla fascia dei grappoli, ridurre gli apporti azotati.

NATURALIS - BIOGARD

Tipologia di prodotto	Naturalis è un insetticida/acaricida microbiologico a base del fungo antagonista <i>Beauveria bassiana</i> (ceppo ATCC 74040)
Composizione	- 100 grammi di prodotto contengono: <i>Beauveria bassiana</i> (ceppo ATCC 74040) Minimo $2,3 \times 10^7$ spore vitali/ml - Registrazione del Ministero della salute: n°10479 del 19.04.2000
Meccanismo di azione	Naturalis agisce per contatto; le spore devono aderire alla cuticola dell'ospite, in modo che possano avviarsi i processi biochimici di penetrazione con la produzione di enzimi chitinolitici. Naturalis è attivo contro tutti gli stadi di sviluppo dell'ospite, dalle uova agli adulti compresi gli stadi giovanili; è chiaro che quando le uova dell'insetto bersaglio, come nel caso dei Tripidi, sono deposte protette all'interno del tessuto vegetale, non sono suscettibili all'attacco di <i>B. bassiana</i> . Contro i Ditteri Tefritidi, Naturalis agisce con modalità diverse: le spore del fungo antagonista, una volta distribuite sulla superficie del frutto da difendere, svolgono un'azione di repellenza all'ovideposizione e quindi preventiva.
Malattia/e	Acari tetranichidi
Fase fenologica	Durante il ciclo vegetativo, quando presenti.
Indicazioni di impiego	1 - 1,5 l/ha. Le uova sono gli stadi più suscettibili a Naturalis, così come anche le proto - e deutoninfe. Per questo Naturalis si avvantaggia della miscelazione (solo nel primo trattamento) di un acaricida ad azione adulticida. Naturalis può essere usato in combinazione con lanci di Fitoseidi e può aiutare ad abbassare pullulazioni di acari a livelli tali che i Fitoseidi possano funzionare in modo ottimale.
Ammesso in biologico	Sì
Gestione Agronomica	Defogliazione precoce e sfemminellatura sino alla fascia grappoli, defogliazione durante il ciclo vegeto produttivo.

BOTECTOR-MANICA S.P.A.

Tipologia prodotto	Fungicida biologico in granuli idrodisperdibili contro la Botrytis cinerea su vite.
Composizione	Botector è un prodotto biologico a base di Aureobasidium pullulans, ceppi DSM 14940 e DSM 14941, in formulazione in granuli disperdibili in acqua contro la Botrytis cinerea della vite. Registrazione Ministero della Salute N. 14951 del 22.5.2012 Botrite.
Malattie/fitopatie	Aureobasidium pullulans agisce attraverso diversi meccanismi d'azione: competizione per il nutrimento e lo spazio creando uno scudo naturale che ostacola l'ingresso del patogeno. Inoltre, l'A. pullulans, in condizioni di stress termico e idrico, forma un polisaccaride, il pullulano, che funge da barriera contro l'ingresso di batteri e funghi. Questi meccanismi di azione non inducono alcun tipo di resistenza ai vari funghi patogeni (NO FRAC).
Fasi fenologiche e indicazioni di impiego	Numero di trattamenti: la migliore protezione viene ottenuta con 3 trattamenti da BBCH 68 a BBCH 89. Trattare preferibilmente alla sera.
Modalità di utilizzo nel progetto	Dosaggio: 0,4 Kg /ha per trattamenti alla zona fiorale utilizzando 400 litri di acqua, soluzione allo 0,1%. La temperatura dell'acqua deve essere inferiore a 25°C. La soluzione deve essere utilizzata entro 8 ore dalla sua preparazione. Durante il trattamento la soluzione dovrà essere mantenuta in agitazione. Tempi di rientro: nessuno. Tempo di carenza: non necessario
Ammesso in agricoltura biologica	si

MICOSAT TAB PLUS - c.c.s. centro colture sperimentali Aosta srl

Tipologia di prodotto	Inoculo di funghi micorrizzici (All. 13 IT All. 6.3.6).
Composizione	- 10%: Radici macinate e triturate di piante ospiti con spore e micelio di funghi endomicorrizici arbuscolari del genere <i>Glomus</i> (<i>Glomus coronatum</i> GU 53, <i>B. caledonium</i> GM 24, <i>G. mosseae</i> GP 11, <i>G. viscosum</i> GC 41) e <i>Rhizophagus irregularis</i> RI 31 su Ammendante vegetale semplice non compostato; - 7.5% (10.2x10⁷ C.F.U./g): Componente biologica (Funghi saprofiti: <i>Trichoderma harzianum</i> TH01 <i>Trichoderma viride</i> TV 03; Batteri della rizosfera: <i>Bacillus subtilis</i> BA 41 <i>Streptomyces</i> spp. SB 19; Lieviti: <i>Pichia pastoris</i> PP59).
Descrizione e meccanismo di azione	Il prodotto permette la crescita rapida ed energetica delle colture grazie all'occupazione della rizosfera da parte di specie fungine utili. Questi esercitano da un lato un'azione antagonista nei confronti di funghi patogeni e dall'altro favoriscono lo sviluppo radicale in modo da migliorare la nutrizione delle piante.
Malattia/e	Fitopatologie provocate da funghi tellurici.
Fase fenologica	-
Indicazioni di impiego	È consigliabile usare il prodotto da solo, pur essendo compatibile con altri prodotti ammessi in agricoltura biologica. Da utilizzare in interventi di fertirrigazione.
Modalità di impiego nel progetto	Vivaio: utilizzato in vivaio su piante a riposo pronte per il trapianto in miscela con prodotti simili.
Ammesso in biologico	Sì

MICOSAT MO - c.c.s. centro colture sperimentali Aosta srl

Tipologia di prodotto	Inoculo di funghi micorrizzici (All. 13 IT All. 6.3.6).
Composizione	- 40%: Crude inoculum composto da radici macinate e triturate di piante ospiti con spore e micelio di funghi endomicorrizzici arbuscolari del genere <i>Glomus</i> (<i>Glomus</i> spp. GB 67, <i>G. mosseae</i> GP 11, <i>G. viscosum</i> GC 41) su Ammendante vegetale semplice non compostato; - 21.6% (4.85×10^7 C.F.U./g): Componente biologica (Funghi saprofiti: <i>Trichoderma harzianum</i> TH 01 <i>Trichoderma viride</i> TV 03 <i>Pochonia chlamydosporia</i> PC 50; Batteri della rizosfera: <i>Bacillus subtilis</i> BA 41 <i>Pseudomonas fluorescens</i> PN 53 <i>Pseudomonas</i> spp. PT 65 <i>Streptomyces</i> spp. SA 51 <i>Streptomyces</i> spp. SB 14 <i>Streptomyces</i> spp. ST 60).
Descrizione e meccanismo di azione	Il prodotto permette la crescita rapida ed energetica delle colture grazie all'occupazione della rizosfera da parte di specie fungine utili. Questi esercitano da un lato un'azione antagonista nei confronti di funghi patogeni e dall'altro favoriscono lo sviluppo radicale in modo da migliorare la nutrizione delle piante.
Malattia/e	Fitopatologie provocate da funghi tellurici.
Fase fenologica	-
Indicazioni di impiego	È consigliabile usare il prodotto da solo, pur essendo compatibile con altri prodotti ammessi in agricoltura biologica. Da utilizzare in interventi di fertirrigazione o per il risanamento biologico dei suoli.
Modalità di impiego nel progetto	Vivaio: utilizzato in vivaio su piante a riposo pronte per il trapianto in miscela con prodotti simili.
Ammesso in biologico	Sì

COVERON – Italtollina

Tipologia di prodotto	Inoculo di funghi micorrizzici (All. 13 IT All. 6.3.6).
Composizione	- Micorrize totali: 500 spore/grammo, di cui: - <i>Glomus intraradices</i>: 300 spore/grammo; - <i>Glomus mosseae</i>: 200 spore/grammo.
Descrizione e meccanismo di azione	- Batteri della rizosfera: 1×10^7 UFC/g - <i>Trichoderma atroviride</i> 3×10^8 UFC/g Migliora la resistenza delle colture agli stress biotici ed abiotici grazie all'alta concentrazione di <i>Trichoderma atroviride</i> . La presenza di funghi micorrizzici, favorendo lo sviluppo dell'apparato radicale, incrementa la quantità di nutrienti assorbiti dalle piante, la resistenza all'allettamento e alla siccità.
Malattia/e	Fitopatologie provocate da funghi tellurici.
Fase fenologica	-
Indicazioni di impiego	È consigliato l'utilizzo per la concia industriale dei semi di colture da sovescio, cereali e leguminose.
Modalità di impiego nel progetto	Vivaio: utilizzato in vivaio su piante a riposo pronte per il trapianto in miscela con prodotti simili.
Ammesso in biologico	Sì

Aegis Irriga – Italtollina

Tipologia di prodotto	Inoculo di funghi micorrizzici (All. 13 IT All. 6.3.6).
Composizione	- Micorrize totali: 1400 spore/g, di cui: - <i>Glomus intraradices</i>: 700 spore/g; - <i>Glomus mosseae</i>: 700 spore/g. - Batteri della rizosfera: 1×10^7 UFC/g
Descrizione e meccanismo di azione	La simbiosi che si instaura tra l'apparato radicale della pianta e la popolazione fungina contenuta nel prodotto migliora lo stato nutrizionale delle piante, aumentando la produzione e la qualità del raccolto.
Malattia/e	Fitopatologie provocate da funghi tellurici.
Fase fenologica	-
Indicazioni di impiego	Da impiegare in interventi di fertirrigazione con impianti a goccia o con la barra dei trattamenti o per aspersione. È consigliato l'utilizzo di un buon volume d'acqua e l'agitazione della sospensione durante il trattamento.
Modalità di impiego nel progetto	Vivaio: utilizzato in vivaio su piante a riposo pronte per il trapianto in miscela con prodotti simili.
Ammesso in biologico	Sì

Remedier – Gowan

Tipologia di prodotto	Biofungicida a base di due ceppi di Trichoderma
Composizione	Concentrazione totale minima pari a unità formanti colonia 3 x 10 ⁷ UFC/g - <i>Trichoderma asperellum</i> (ceppo ICC 012) - <i>Trichoderma gamsii</i> (ceppo ICC 080)
Descrizione e meccanismo di azione	Remedier è particolarmente indicato per applicazioni al terreno preventive, sia contro le malattie fungine dell'apparato radicale e del colletto delle colture Orticole e Floricole, che contro i marciumi da Armillaria delle colture Arboree e Forestali. Inoltre, Remedier è registrato anche su Vite, per prevenire l'ingresso dei funghi responsabili del "Mal dell'esca" nelle ferite di potatura.
Malattia/e	Fitopatologie provocate da funghi del legno o del suolo.
Fase fenologica	-
Indicazioni di impiego	Effettuare un trattamento con Remedier sulla Vite dopo la potatura invernale o primaverile, entro la fase del "pianto" (epoca di trattamento ottimale, ma non esclusiva, perché la linfa che fuoriesce dai tagli di potatura favorisce la colonizzazione da parte del Trichoderma). Nei vigneti a forte rischio di malattia può essere eseguito un secondo trattamento entro la fase di germogliamento.
Modalità di impiego nel progetto	250 g/hl - minimo 1 kg/ha
Ammesso in biologico	Sì

VINTEC – BELCHIM CROP PROTECTION

Tipologia di prodotto	Fungicida biologico in granuli idrodispersibili per la lotta contro i patogeni responsabili del Mal dell'Esca della vite (<i>Phaeomoniella chlamydospora</i> , <i>Phaeoacremonium aleophilum</i>) e dell'Eutipiosi (<i>Eutypa lata</i>) per impiego in vivaio ed in campo contro la Botrite (<i>Botrytis</i> spp.) del pomodoro in serra. Registrazione n. 17059 del 31/07/2018 (Titolare della registrazione BI-PA - Biological Products for Agricolture)
Composizione	<i>Trichoderma atroviride</i> SC1 1×10^{13} CFU/kg
Descrizione e meccanismo di azione	VINTEC® è un innovativo fungicida biologico ad azione preventiva a base di <i>Trichoderma atroviride</i> indicato per la lotta contro alcuni funghi patogeni quali <i>Phaeomoniella chlamydospora</i> , <i>Phaeoacremonium aleophilum</i> responsabili del Mal dell'Esca e <i>Eutypa lata</i> responsabile dell'Eutipiosi della vite. La sua formulazione in granuli idrodispersibili consente un facile dosaggio e assicura l'assenza di polveri durante le fasi di preparazione della miscela
Malattia/e	Fitopatologie provocate da funghi del legno o del suolo.
Indicazioni di impiego	Applicare VINTEC® sulle ferite di potatura durante il periodo di dormienza invernale, dopo la potatura (stadio gemma dormiente). Applicare nei giorni seguenti la potatura, quando la temperatura raggiunge i 10 ° C per almeno 5 ore con umidità relativa superiore al 70%. Per un risultato ottimale, assicurarsi che l'applicazione sia seguita da un periodo di 48 ore senza pioggia o gelo. VINTEC® può essere applicato utilizzando le apparecchiature convenzionali direzionate verso le ferite di potatura (spruzzatore portatile o attrezzature di irrorazione con o senza pannelli laterali per la raccolta e il ricircolo del liquido in eccesso). In tutti i casi, il trattamento deve essere effettuato su ciascun lato della fila della coltura. Utilizzare una quantità di acqua sufficiente a coprire tutte le ferite di potatura. VINTEC® risulta più efficace quando usato in combinazione con misure profilattiche colturali (qualità delle marze e dei portinnesti, la qualità dell'innesto, tipo, periodo e qualità della potatura, la limitazione di inoculo in campo attraverso l'eliminazione dei residui di potatura e di piante colpite dai patogeni). VINTEC® contiene microrganismi vivi. La durata di conservazione di VINTEC® dipende quindi dalla temperatura di stoccaggio. A 4°C la conservabilità è di 24 mesi, a 20°C la conservabilità è di 6 mesi. Non esporre per periodi prolungati VINTEC® alla luce solare diretta. Non conservare a temperature superiori a 20°C. Non conservare in condizioni di umidità elevata. In caso di confezioni parzialmente utilizzate, queste possono essere conservate in frigorifero per 1 mese.
Modalità di impiego nel progetto	200 g/ettaro in 100-200 litri, dopo la potatura e sino al risveglio vegetativo. Numero trattamenti-1-2
Ammesso in biologico	Sì

TRIANUM G – KOPPERT B.V.

Tipologia di prodotto	biofungicida in forma granulare per la protezione preventiva delle piante contro i patogeni dell'apparato radicale
Composizione	Trichoderma harzianum Rifai ceppo KRL-AG2(T-22) g 1,00 (corrispondenti a $1,5 \times 10^8$ CFU per grammo di peso secco) Inerti q.b. a g. 100,00. Contiene il microrganismo Trichoderma harzianum T-22 : i microrganismi potrebbero avere il potenziale di provocare reazioni allergiche
Descrizione e meccanismo di azione	TRIANUM-G è un preparato a base di Trichoderma harzianum, Rifai ceppo KRL-AG2 (noto come ceppo T-22), efficace contro Pythium spp., Rhizoctonia spp., Fusarium spp., Cylindrocladium spp., Thielaviopsis spp., Myrothecium spp., Armillaria mellea.
Malattia/e	Fitopatologie provocate da funghi del legno o del suolo.
Indicazioni di impiego	TRIANUM-G si impiega per prevenire le infezioni fungine dell'apparato radicale delle piante. Esso si applica sin dai primissimi stadi di sviluppo delle radici, quindi alla semina, al trapianto, durante la radicazione delle talee, nei rinvasi e, in generale, alla ripresa vegetativa delle piante. TRIANUM-G è raccomandato nella difesa biologica e nella difesa integrata, in particolare dopo la fumigazione o la sterilizzazione del terreno. Il prodotto si impiega sia mescolato a terricci e substrati per semenzai, vivai, piantonai, sia incorporato nel terreno di coltura. In ogni caso va assicurata la uniforme distribuzione del prodotto avvalendosi sia di miscelatori e distributori meccanici, sia di appropriate irrigazioni.
Modalità di impiego nel progetto	15-50 g/pianta all'atto dell'impianto
Ammesso in biologico	Sì

INDUTTORI DI RESISTENZA

IBISCO - GOWAN

Tipologia di prodotto	ELICITORE DELLE DIFESE DELLE PIANTE IN FORMULAZIONE LIQUIDA PER IL CONTROLLO DELL'OIDIO DELLA VITE -Autorizzazione Ministero della Salute n. 16509 del 05.02.2016
Composizione	- COS (chito-oligosaccaridi)-OGA (oligo-galaturonidi) 12.5 g/L
Meccanismo di azione	Ibisco® è un prodotto a formulazione liquida contenente la sostanza attiva COS-OGA, una miscela brevettata di chitooligosaccaridi - contenuti anche nelle pareti cellulari dei funghi - associati a frammenti di pectina (oligo-galaturonidi) derivanti dalle pareti cellulari vegetali. La carica positiva dei frammenti COS bilancia quella negativa dei frammenti pectinici OGA, con una tipica conformazione molecolare grazie a ioni calcio e sodio in soluzione. Questo complesso molecolare agisce in maniera innovativa innescando come bersaglio primario le membrane dei recettori e stimolando così le auto-difese naturali della coltura, la quale può proteggersi contro i funghi patogeni dannosi, quali soprattutto l'Oidio, ma anche verso la muffa grigia (Botrytis cinerea). Il prodotto si presta all'inserimento in strategie di Produzione Integrata, garantendo da una parte la protezione preventiva dai funghi che attaccano le colture nelle fasi iniziali, sia successivamente, quando durante la raccolta dei frutti occorre ridurre la presenza dei residui dei fungicidi tradizionali.
Malattia/e	Oidio ((Erysiphe necator) e Muffa grigia (Botrytis cinerea)
Fase fenologica	Durante tutto il ciclo vegeto-produttivo.
Indicazioni di impiego	iniziare gli interventi in modo preventivo al verificarsi delle condizioni predisponenti le malattie, impiegando il prodotto alla dose di 2 -3 litri/ha ad intervalli di 7-8 giorni con un volume di irrorazione da 400 a 1000 litri/ha. Tali volumi di soluzione sono in funzione della forma di allevamento e dello stadio vegetativo della vite e si riferiscono ad apparecchiature a medio- alto volume in grado di bagnare uniformemente sia la pagina superiore che quella inferiore delle foglie. Per fare in modo che i chito-olisaccaridi (COS-OGA) manifestino un efficace effetto elicitorio, garantendo alla pianta una prontezza di difesa ottimale, Ibisco deve essere impiegato in modo preventivo prima della comparsa della malattia, preferibilmente eseguendo una sequenza di 2-4 interventi consecutivi in miscela e/o in alternativa ad altri fungicidi antioidici, come ad es. zolfo bagnabile ecc. Su cultivar sensibili e in condizioni di pressione elevata della malattia è opportuno adottare la dose di impiego massima e una strategia integrata che preveda anche l'utilizzo di fungicidi chimici convenzionali a diverso meccanismo di azione. Sono ammessi al massimo 8 trattamenti/anno nel periodo compreso dal germogliamento (BBCH 05) fino a invaiatura-preraccolta.
Ammesso in biologico	Si
Gestione Agronomica	Defogliazione precoce e sfemminellatura sino alla fascia dei grappoli, durante il ciclo vegeto produttivo al fine di arieggiare la chioma e far giungere il prodotto in vicinanza dei grappoli.

VACCIPLANT – UPL

Tipologia di prodotto	E' un fungicida con azione corroborante, stimolatore delle difese endogene della pianta nei confronti di funghi, virus e batteri.
Composizione	Laminarina (45 g/L), un oligosaccaride estratto a freddo dall' alga Laminaria digitata.
Meccanismo di azione	Agisce come induttore di resistenza a livello di LAR (resistenza locale acquisita) e SAR (resistenza sistemica acquisita). La struttura chimica della laminarina è molto simile a quella dei prodotti di degradazione della parete cellulare dei funghi patogeni. Introducendo nei vasi linfatici delle piante questa molecola, la pianta la identifica come un segnale di attacco innescando le proprie risposte difensive come: Irrobustimento delle pareti cellulari Produzione di Fitoalessine e accumulo di Resveratrolo o di Scopoletina (in base alla varietà colturale) Produzione di Proteine Una volta innescati questi meccanismi, allorquando la pianta sarà realmente attaccata da un patogeno, le difese interne saranno già attivate.
Malattia/e	Oidio (Erysiphe necator).
Fase fenologica	Durante tutto il ciclo vegeto produttivo.
Indicazioni di impiego	Effettuare 1-20 trattamenti ogni 7-10 giorni da chiusura grappolo sino alla raccolta.
Ammesso in biologico	Sì
Gestione Agronomica	Defogliazione precoce e sfemminellatura sino alla fascia dei grappoli, durante il ciclo vegeto produttivo al fine di arieggiare la chioma e far giungere il prodotto in vicinanza dei grappoli.

ROMEO® – SUMITOMO CHEMICAL ITALIA

Tipologia di prodotto	Induttore di resistenza, classificato come prodotto fitosanitario a basso rischio ai sensi del Reg. CE n. 1272/2008.
Composizione	Cerevisiane (frazione inerte del lievito <i>Saccharomyces cerevisiae</i> , ceppo LAS117): 94.1%.
Meccanismo di azione	Il prodotto agisce come induttore di resistenza in quanto stimola le naturali difese della pianta simulando l'attacco dei patogeni. In particolare, il suo principio attivo induce l'espressione di geni che codificano per molecole responsabili della protezione contro funghi biotrofici (acido salicilico) e necrotrofici (acido jasmonico ed etilene). Inoltre, favorisce la sintesi di sostanze direttamente (fitoalessine, RP proteine, specie reattive dell'ossigeno) ed indirettamente (lignina) implicate nella difesa endogena contro i patogeni.
Malattia/e	Utilizzato per il contenimento di tutte le principali malattie fungine della vite.
Fase fenologica	Può essere impiegato in qualunque fase di sviluppo della pianta.
Indicazioni di impiego	Da utilizzare preventivamente prima che si verifichi l'infezione in interventi di fertilizzazione fogliare, in miscela con altri concimi/corroborenti o in concomitanza di trattamenti fitosanitari (di cui incrementa l'efficacia). È adatto per la gestione dei vigneti per uva da tavola e da vino.
Modalità di impiego nel progetto	Vigneto per uva da tavola: utilizzato nelle fasi immediatamente precedenti alla raccolta, in miscela con insetticidi. Vivaio: impiegato a metà del ciclo vegetativo, in miscela con corroborenti e sali di rame.
Ammesso in biologico	Sì

Algas – Chemia Spa

Tipologia di prodotto	Prodotti ad azione specifica - Biostimolanti (All. 13 IT All. 6.4.1.10).
Composizione	Estratto fluido azotato a base di alga <i>Macrocystis integrifolia</i>. - 0,2%: Azoto organico; - 0,7%: Carbonio organico di origine biologica.
Descrizione e meccanismo di azione	Contiene elevate concentrazioni di sostanze che favoriscono lo sviluppo delle piante quali vitamine, auxine, giberelline, citochinine, aminoacidi e carboidrati. Il prodotto viene rapidamente assorbito e manifesta un'azione molto rapida migliorando: - lo sviluppo della vegetazione e quello radicale; - la produzione delle piante; - l'assorbimento di elementi nutritivi; - la resistenza a stress biotici ed abiotici; - la ripresa vegetativa, l'allegagione e l'invasatura; - le caratteristiche organolettiche e la conservabilità dei frutti.
Malattia/e	N/A
Fase fenologica	Può essere impiegato in qualunque fase di sviluppo della pianta.
Indicazioni di impiego	Può essere utilizzato in interventi di fertilizzazione fogliare o fertirrigazione.
Modalità di impiego nel progetto	Vivaio: utilizzato per il contenimento di peronospora ed oidio, in associazione con prodotto fitosanitario e corroborante, nella fase di pieno germogliamento.
Ammesso in biologico	Sì

Previen® – Fertenia

Tipologia di prodotto	Fitofortificante costituito da selezionati e specifici estratti vegetali (tra cui <i>Salvia officinalis</i> , <i>Potentilla erecta</i> , <i>Aloe vera</i> e <i>Ascophyllum nodosum</i>), sostanze naturali (propoli e peptidi specifici), saponine triterpeniche, acido salicilico naturale (SA), oligosaccarine, composti lipidici e idrochinoni.
Composizione	- 13% Estratti vegetali (tra cui: <i>Aloe vera barbadensis</i>, <i>Potentilla erecta</i>, <i>Salvia officinalis</i>) - 5% Estratto di Propoli - 1% Glutazione - 12% Estratto di <i>Ascophyllum nodosum</i> - 1% Biossido di Silicio - 10% Fosforo
Meccanismo di azione	Queste sostanze agiscono direttamente sulla SAR e SIR, in quanto, da una parte aumentano e stimolano la sintesi delle fitoalessine e di particolari proteine dotate di attività antimicrobica, e dall'altra potenziano e velocizzano la produzione e l'invio di acido salicilico e jasmonico in grado di stimolare le piante alla ulteriore produzione di naturali sostanze di autodifesa.
Malattia/e	Utilizzato per il contenimento di tutte le principali malattie fungine della vite.
Fase fenologica	Può essere impiegato in qualunque fase di sviluppo della pianta.
Indicazioni di impiego	Da utilizzare preventivamente prima che si verifichi l'infezione in interventi di fertilizzazione fogliare, in miscela con altri concimi/corroborenti o in concomitanza di trattamenti fitosanitari (di cui incrementa l'efficacia). È adatto per la gestione dei vigneti per uva da tavola e da vino.
Modalità di impiego nel progetto	Dal germogliamento ad inizio allegagione: 250-300 ml/hl, ogni 10-12 gg da soli o in associazione ai fungicidi di copertura. Da metà ingrossamento acini: 250 ml/hl, ogni 10-12 gg da soli o in associazione ai prodotti a base di rame, o altri di copertura.
Ammesso in biologico	In commercio ci sono due formulati, uno Bio e uno no

Previen Power Cu® – Fertenia

Tipologia di prodotto	Fitofortificante arricchito di microelementi, estratti vegetali, complessanti organici e peptidi in grado di elevare le naturali capacità di autodifesa alle avversità biotiche e abiotiche delle piante, di nutrirle e rinforzarle.
Composizione	- 20% Rame idrossido - 0,5% Manganese solubile - 0,1% Manganese complessato - 0,02% Molibdeno - 0,02% Ferro chelato EDTA
Meccanismo di azione	In aggiunta alle azioni del Previen, la presenza di rame idrossido (Cu 20%) conferisce al prodotto maggiore rapidità di azione e di efficacia. La speciale formulazione evita le problematiche dovute alle polveri solubili in fase di preparazione delle soluzioni, permettendo una migliore bagnabilità e adesività (azione dilavante della pioggia).
Malattia/e	Utilizzato per il contenimento di tutte le principali malattie fungine della vite.
Fase fenologica	Può essere impiegato in qualunque fase di sviluppo della pianta.
Indicazioni di impiego	Da utilizzare preventivamente prima che si verifichi l'infezione in interventi di fertilizzazione fogliare, in miscela con altri concimi/corroborenti o in concomitanza di trattamenti fitosanitari (di cui incrementa l'efficacia). È adatto per la gestione dei vigneti per uva da tavola e da vino.
Modalità di impiego nel progetto	Dal germogliamento ad inizio allegagione: 250 ml/hl, ogni 10-12 gg da soli o in associazione a fungicidi selettivi non cuprici. Da metà ingrossamento acini: 250-300 ml/hl, ogni 10-12 gg da soli o in associazione a fungicidi selettivi non cuprici.
Ammesso in biologico	Sì

FITOFARMACI A BASSO IMPATTO

Bicarbonato di potassio

Prodotti commerciali: ARMICARB 85 – SCAM, KARMA 85 – CERTIS, VITIKAPPA – CBC-BIOGARD

Tipologia di prodotto	Fungicida a base di bicarbonato di potassio (85%) - Autorizzazione del Ministero della Salute n. 15722 del 24/07/2013 (ARMICARB, SCAM) Fungicida a base di bicarbonato di potassio (85%) - Autorizzazione del Ministero della Salute n. Registrazione N. 15574 del 13-12-2012 (KARMA 85, CERTIS EUROPE) Fungicida a base di bicarbonato di potassio in polvere solubile 99.5 g (995 g/kg). Autorizzazione del Ministero della Salute n. Registrazione N. 16976 DEL 28/05/2017 (BIOGARD-CBC)
Meccanismo di azione	ARMICARB® 85 KARMA 85 sono fungicidi impiegabili anche in agricoltura biologica che agiscono per contatto mediante diversi meccanismi d'azione. Favorendo l'innalzamento del pH aumentano la pressione osmotica delle superfici fogliari creando condizioni sfavorevoli alle spore fungine. Le spore trattate si ingrossano ma la comparsa del tubulo germinativo è inibita dalla presenza del formulato. L'elevato pH causato inattiva gli enzimi necessari a solubilizzare e ad espandere le pareti cellulari e le membrane delle spore fungine. Il bicarbonato di potassio interferisce con le attività di membrana e la fisiologia cellulare e le sue proprietà suggeriscono un meccanismo di azione multi-sito riducendo dunque l'eventuale insorgenza di resistenza. Tuttavia si consiglia di impiegare i formulati in programmi di difesa che prevedano l'impiego di fungicidi con differenti meccanismi d'azione. ARMICARB® 85 e KARMA 85 si differenziano dai comuni bicarbonati non formulati in virtù della loro evoluta formulazione che garantisce una elevata adesività alle superfici trattate e una notevole resistenza al dilavamento. Ne consegue un'elevata capacità di copertura della vegetazione e degli organi trattati. La presenza di umidità notturna o rugiada tende a riattivare il prodotto accumulato sulla superficie e garantisce un duraturo effetto anche in presenza di condizioni predisponenti la malattia.
Malattia/e	Oidio (<i>Erysiphe necator</i>) e Muffa grigia (<i>Botrytis cinerea</i>)
Fase fenologica	Per l'Oidio in tutto il ciclo vegeto produttivo, per <i>Botrytis</i> in fioritura, pre-chiusura grappolo, invaiatura e maturazione.
Indicazioni di impiego	ARMICARB e VITIKAPPA 85 Per l'oidio applicare fin dai primi sintomi e ripetere le applicazioni ogni 7-10 giorni; per <i>Botrytis</i> applicare preventivamente allo stadio di fioritura, prima della chiusura grappolo, inizio invaiatura, poi a seconda delle condizioni climatiche Oidio (<i>Uncinula necator</i>): Irrorare in caso di imminente rischio di infezione: max. 6 kg/ha in max. 1000 litri di acqua/ha. La percentuale di applicazione e il volume d'acqua devono corrispondere alla dimensione della pianta. Al massimo 6 trattamenti a partire da BBCH 12 (2 foglie spiegate) fino a 89 (frutti maturi per il raccolto). Intervallo minimo tra le applicazioni: 3 giorni. In condizioni ambientali asciutte e calde, l'intervallo tra le applicazioni dovrebbe essere esteso fino a 10 giorni.
Ammesso in biologico	Si
Gestione Agronomica	Defogliazione precoce e sfemminellatura sino alla fascia dei grappoli, durante il ciclo vegeto produttivo al fine di arieggiare la chioma e far giungere il prodotto in vicinanza dei grappoli.

Prev Am Plus – Nufarm Italia

(Registrazione Ministero della Salute n. 16379 del 12/05/2019)

LIMOCIDE – MANICA

(Registrazione Ministero della Salute n. 17470 del 04.11.2019)

Insetticida - fungicida (classificazione ai sensi del Reg. CE n.1272/2008).

Composizione	Olio essenziale di arancio dolce: 60 g/l.
Descrizione e meccanismo di azione	Agisce per contatto interferendo con l'integrità della parete cellulare fungina e della cuticola di acari ed insetti con esoscheletro molle.
Malattia/e	Può essere impiegato per il contenimento di tutte le infezioni fungine e delle malattie provocate da acari ed insetti.
Fase fenologica	Può essere impiegato in qualunque fase di sviluppo della pianta, nelle prime fasi di comparsa di patogeni funghi e/o insetti fitofagi.
Indicazioni di impiego	Da utilizzare su vegetazione asciutta per evitare la diluizione del prodotto con nebulizzatore per incrementare l'azione di contatto. È consigliato per la gestione del vivaio e dei vigneti per uva da vino.
Modalità di impiego nel progetto	Vivaio: utilizzato in pieno germogliamento in associazione con altri fungicidi e prodotti corroboranti. Vigneto per uva da vino: utilizzato durante la fase di germogliamento, in miscela con altri fungicidi, insetticidi e prodotti biostimolanti.
Ammesso in biologico	Sì

Iniziativa realizzata nell'ambito del Programma regionale per un settore vitivinicolo sostenibile (Dgr n. 1820/2018).

D.g.r. n. 1510 del 10/11/2020. Accordo di collaborazione tra la Regione del Veneto e il Centro di Ricerca Viticoltura ed Enologia del Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA-VE), per diffondere la conoscenza di prodotti e pratiche agronomiche in grado di ridurre l'impiego complessivo di fitofarmaci utilizzati anche avvalendosi di mezzi di biocontrollo o altre sostanze a basso rischio (obiettivo di riduzione dell'indicatore di rischio armonizzato HRI 1, Direttiva (UE) 2019/782).