



ACCADEMIA DEI GEORGOFILII

**RIFLESSIONI
SULL'USO DEL RAME
PER LA PROTEZIONE DELLE
PIANTE**

GIORNATA DI STUDIO

Firenze, 22 novembre 2019

Raccolta dei Riassunti

PROGRAMMA

- 9.00 Registrazione dei partecipanti
- 9.30 Saluto del Presidente dell'Accademia dei Georgofili, Massimo Vincenzini
- 9.45 Inizio lavori: moderatore Amedeo Alpi, Presidente Sezione Centro-Ovest dei Georgofili

Relazioni:

RITA PERRIA, Crea Viticoltura ed Enologia - *Strategie proposte nel progetto Life GreenGrapes per la riduzione dell'uso del rame in viticoltura*

LUISA MANICI, Crea Agricoltura e Ambiente – *Effetto a lungo termine del rame sulle comunità microbiche dei suoli*

STEFANO CESCO, UniBZ – *Il rame nei suoli agricoli: elemento nutritivo o tossico*

ILARIA PERTOT, UniTN-FEM - *Oggi, domani, dopodomani: tecniche e soluzioni alternative per la riduzione del rame in viticoltura*

STEFANIA TEGLI, UniFi - *Difesa innovativa ed ecocompatibile delle piante dalle malattie: la scienza al servizio di economia ed ecologia, senza ideologia*

YURI ZAMBON, Vivai Cooperativi Rauscedo – *Varietà di vite resistenti alle malattie e rame: opportunità e limiti.*

Discussione

- 13.30 Chiusura lavori

PRESENTAZIONE

A seguito della ampia discussione avvenuta all'interno del Gruppo di lavoro "Sull'uso del rame in agricoltura", istituito nella primavera passata dall'Accademia dei Georgofili, si è giunti alla definizione di un "position paper" che l'Accademia ha provveduto a inviare all'interno di tutte le proprie Sezioni e Comitati consultivi per recepire osservazioni e suggerimenti. Al termine di questa procedura il documento è stato reso noto al pubblico.

L'Accademia ha ritenuto opportuno, a seguito dell'interesse che questo argomento ha suscitato tra gli addetti ai lavori così come nella pubblica opinione, di organizzare una Giornata di studio specifica. L'obiettivo fondamentale è di trovare un compromesso tra l'uso di composti a base di rame, ancora molto richiesti da alcuni tipi di agricoltura ai fini della protezione delle piante dai parassiti, e la tossicità ambientale del rame.

L'Unione Europea ritiene infatti che l'accumulo di rame nei suoli, coltivati con specie vegetali trattate con composti a base di rame, sia tale da imporre soglie quantitative al suo uso; tali soglie stanno destando preoccupazione.

La Giornata di studio ha quindi al centro la problematica sopra esposta e vuole soprattutto mettere in evidenza le possibili strategie per un intervento sulle piante sempre più in linea con la salvaguardia della salute dei consumatori e della sostenibilità ambientale.

STRATEGIE PROPOSTE NEL PROGETTO LIFE GREEN GRAPES PER LA RIDUZIONE DELL'USO DEL RAME IN VITICOLTURA

Rita Perria

CREA Centro di Ricerca Vitivinicoltura ed enologia

LIFE GREEN GRAPES è un progetto dimostrativo LIFE + di durata quadriennale che propone strategie di riduzione dei agrofarmaci in viticoltura incrementando la biodiversità del sistema vigneto.

Dall'elevato apporto di fitofarmaci che la viticoltura utilizza per il controllo delle malattie e dei parassiti, è nata l'esigenza di individuare idonee strategie di difesa per tutta la filiera vitivinicola: dalla produzione del materiale di moltiplicazione in vivaio, alla produzione viticola destinata alla produzione di vino, e di uva da tavola in gestione integrata e in gestione biologica. Il progetto vede coinvolte istituzioni e aziende in Toscana, Puglia e a Cipro.

Le attività previste mirano a dimostrare e valutare l'efficacia di protocolli di difesa a basso utilizzo di agrofarmaci, combinati con trattamenti fogliari basati sull'uso di biostimolanti e induttori di resistenza, supportati da modelli previsionali di difesa (DSS) da peronospora, oidio e botrite, in combinazione con tecniche di gestione del suolo, allo scopo di: fornire agli agricoltori strategie di difesa replicabili in diversi ambienti e su tutta la filiera, diffondere l'utilizzo di sostanze di origine naturale, che supportino i produttori nell'affrontare problemi sanitari legati alle diverse fasi del ciclo della vite, garantire un alto livello qualitativo del prodotto finale, aumentando la sostenibilità del processo produttivo.

In merito alla riduzione dell'uso del rame, il progetto prevede la riduzione annua fino al 50% delle applicazioni in rame a confronto con la normale difesa biologica stabilita dall'azienda. Le riduzioni progressive dell'input dei fungicidi sono supportate da induttori di resistenza, e sostanze naturali che agiscono con attività biostimolante sulle piante. I passaggi critici in questa strategia sono monitoraggio costante sul campo, nonché un uso attento e quotidiano del modello di sviluppo della malattia.

È stata valutata l'efficacia dei trattamenti attraverso un costante monitoraggio della presenza dei sintomi delle malattie in campo, della valutazione della qualità delle uve prodotte alla raccolta, della misura della biodiversità del suolo tramite una valutazione della composizione della comunità microbica e della microfauna, nonché tramite il monitoraggio degli indicatori di impatto ambientale.

EFFETTO A LUNGO TERMINE DEL RAME SULLE COMUNITÀ MICROBICHE DEI SUOLI

Luisa Manici

Crea - Agricoltura e Ambiente, sede di Bologna

La concentrazione di rame totale (Total Cu) nel suolo pari a 100 - 150 mg kg⁻¹ è convenzionalmente riconosciuta come la soglia di tossicità di rame per piante e microorganismi del suolo. Queste soglie derivano da prove di fitotossicità in laboratorio con contaminazione artificiale e verifica l'effetto nel breve periodo. Tali condizioni di laboratorio hanno evidenziato che dosi di rame fitotossiche sulle piante (per es. da 250 a 500 mg Kg⁻¹ Total Cu su mais), riducono la diversità batterica inducendo la predominanza di alcune specie. Tuttavia, poco si sa dell'effetto a lungo termine di rame sui microorganismi del suolo.

Studi recenti hanno evidenziato che l'effetto di disturbo sull'attività microbica a partire da concentrazioni di rame superiori ai limiti, si evidenzia facilmente a distanza di 50-60 anni dalle ultime applicazioni di rame. In questo caso, diversamente dall'effetto al breve periodo dei test di laboratorio, il rame nel suolo aumenta la variabilità delle comunità batteriche e la loro diversità.

Per quanto riguarda la capacità metabolica, alte concentrazioni di rame presenti a lungo termine nei suoli ne riducono l'efficienza metabolica. Tuttavia, si riportano evidenze in cui la gestione conservativa, ed il graduale incremento della sostanza organica attenuano gli effetti tossici di rame su batteri e funghi del suolo, permettendo di raggiungere buoni livelli di fertilità biologica anche in presenza di concentrazioni di rame di gran lunga superiori a quella dei limiti convenzionali di tossicità.

IL RAME NEI SUOLI AGRICOLI: ELEMENTO NUTRITIVO O TOSSICO

Stefano Cesco

Libera Università di Bolzano

Il rame è un elemento essenziale per le piante e svolge ruoli chiave in diversi processi biochimici e fisiologici collegati alla crescita e allo sviluppo delle piante. Anche se il suo contenuto totale nei terreni agrari viene generalmente ritenuto adeguato, la frazione disponibile per la pianta può invece variare considerevolmente in funzione dei valori di pH del suolo stesso e del suo contenuto in sostanza organica. I meccanismi radicali di acquisizione del rame sfruttano la frazione ionica libera del nutriente ($\text{Cu}^+/\text{Cu}^{++}$), anche se l'utilizzo diretto di fonti complessate a leganti organici di varia natura non è esclusa. In questi ultimi decenni tuttavia, l'uso ripetuto e prolungato di fungicidi a base di rame per i piani di difesa delle colture agrarie di pregio, in particolare le piante di vite, ha determinato un significativo accumulo del metallo nei suoli vitati (in particolare negli strati superiori), raggiungendo in diversi casi livelli di concentrazioni tossici per le piante e, in alcune circostanze, addirittura superiori ai limiti imposti nell'UE per i terreni agricoli. In queste condizioni, le piante mostrano evidenti sintomi di tossicità sia a livello radicale che fogliare associati a chiari squilibri nutrizionali, suggerendo una possibile interferenza del rame con i meccanismi di acquisizione di alcuni degli altri elementi nutritivi essenziali e determinanti per standard qualitativi elevati del raccolto. Ne consegue che una conoscenza più approfondita di tali fenomeni risulta determinante ad individuare (o mettere a punto) pratiche agronomiche più appropriate a garantire, anche nel lungo periodo, la coltivazione delle varietà tradizionali di vite nelle zone particolarmente vocate alla viticoltura. Tuttavia, per i livelli di rame accumulati in tali areali nel corso degli anni, la disponibilità di materiale vegetale geneticamente resistente alle diverse patologie, condizione imprescindibile alla limitazione dell'apporto di rame ai suoli e per una viticoltura più sostenibile in senso lato, richiede necessariamente una accurata valutazione dei livelli di performance di tale materiale proprio in questi suoli.

OGGI, DOMANI, DOPODOMANI: TECNICHE E SOLUZIONI ALTERNATIVE PER LA RIDUZIONE DEL RAME IN VITICOLTURA

Ilaria Pertot

Università di Trento - Fondazione Edmund Mach

La recente normativa europea ha abbassato ulteriormente la quantità massima di rame applicabile per ettaro da 6 a 4 kg all'anno, calcolata sulla base di un valore massimo di 28 kg/ha di rame nell'arco di sette anni, estendendo il limite dalla produzione biologica anche a quella convenzionale. Di conseguenza la necessità di sviluppare alternative biologiche si fa sempre più pressante. Diversi fattori però concorrono a rendere questo compito piuttosto arduo. Gran parte dei principi attivi naturali (molecole e/o microrganismi) hanno un'efficacia inferiore dovuta principalmente al fatto che l'azione tossica deve essere esercitata in presenza di bagnatura e la maggior parte di essi viene dilavato velocemente con le piogge; i principi attivi naturali sono caratterizzati da una rapida biodegradabilità che ne riduce la persistenza, imponendo frequenti applicazioni o trattamenti mirati poco prima dell'evento infettante; la scarsa appetibilità per investimenti in questo settore ancora di nicchia, in quanto i prodotti alternativi, se si esclude la produzione biologica, si pongono in mercato ancora dominato dalle molecole di sintesi chimica. Attualmente le strategie di riduzione dell'uso del rame si basano sull'ottimizzazione del momento d'intervento in funzione del rischio infettivo e del meccanismo d'azione delle molecole combinato con pratiche agronomiche finalizzate a rendere la pianta meno sensibile alle infezioni, per quanto riguarda la difesa integrata, e sull'ottimizzazione di dosaggi e tempi di applicazione del rame, nella produzione biologica. Le alternative attualmente in fase di sviluppo possono essere divise in tre grandi gruppi, induttori di resistenza, molecole naturali di derivazione animale o vegetale e microrganismi, ma restano ancora diversi dubbi sulla loro efficacia e sostenibilità economica. Nel medio periodo i vitigni resistenti e sostanze naturali con nuovi meccanismi d'azione potrebbero costituire invece la soluzione più promettente.

DIFESA INNOVATIVA ED ECOCOMPATIBILE DELLE PIANTE DALLE MALATTIE: LA SCIENZA AL SERVIZIO DI ECONOMIA ED ECOLOGIA, SENZA IDEOLOGIA

Stefania Tegli

Università degli Studi di Firenze

Il controllo delle malattie delle piante ad eziologia batterica è senza dubbio molto impegnativo e difficoltoso. Nonostante molteplici siano le modalità d'interazione che i batteri fitopatogeni possono instaurare con i loro ospiti vegetali, la lotta alle batteriosi delle piante deve essere sempre basata essenzialmente sulla prevenzione dell'infezione e della disseminazione del patogeno, piuttosto che sulla cura della malattia quando conclamata.

Le principali misure di controllo delle batteriosi delle piante prevedono l'introduzione e l'uso di varietà, cultivar o ibridi resistenti, l'adozione di pratiche colturali-agronomiche e di monitoraggio che permettono di ridurre l'inoculo infettante o la probabilità d'infezione, l'implementazione e applicazione di misure diagnostico-ispettive e di quarantena per escludere o limitare introduzione e/o diffusione del fitopatogeno e del materiale vegetale infetto. Anche l'uso di formulati a base di agenti di lotta biologica si è dimostrato in certi casi efficace per il controllo di alcune batteriosi di specie coltivate, con riduzione dell'incidenza e spesso anche della severità degli attacchi.

Nonostante ciò, una delle poche opzioni disponibili ed efficaci è spesso stata, e tuttora è, l'applicazione di battericidi. Mentre negli USA è permesso l'uso in pieno campo di taluni antibiotici quali fitofarmaci, in Europa i battericidi ammessi sono rappresentati esclusivamente da composti a base di rame. Se importanti come ruolo nella difesa integrata, i battericidi rameici sono talvolta addirittura indispensabili in agricoltura biologica. Ma a partire dagli anni '80 dello scorso secolo, è stato via via crescente il numero di segnalazioni relative allo sviluppo di resistenza al rame in batteri fitopatogeni afferenti a vari e diversi generi, fenomeno che ha destato notevoli preoccupazioni per la sostenibilità di questi interventi. Più in generale, la crescente consapevolezza dei problemi di natura eco-tossicologica, derivanti dall'uso continuato, ma più spesso inutilmente eccessivo, del rame a protezione delle colture dalle malattie, in tempi recenti ha portato a norme legislative più restrittive per limitare l'uso dei composti antimicrobici rameici e quindi alla ricerca di possibili alternative. Mentre per i funghi fitopatogeni sono già disponibili promettenti sostituti all'uso del rame, capaci di soddisfare le esigenze legate sia alla protezione dell'ambiente che alla produttività dell'agroindustria, ad oggi pochissime sono le opzioni dimostrate essere efficaci e sostenibili, che potrebbero potenzialmente sostituire il rame contro i batteri fitopatogeni. Ed è nell'ambito di estratti vegetali da processi di economia circolare e bioeconomia, come anche di prodotti inorganici od organici come tali od in combinazione con organismi/microrganismi o loro prodotti, che sempre più spesso sono state ricercate le alternative ai prodotti fitosanitari in

generale, incluso quelli rameici, e non esclusivamente in agricoltura biologica che integrata. A tale proposito, il 25 giugno 2019 è stato pubblicato sulla Gazzetta ufficiale UE il nuovo Regolamento 2019/1009 del Parlamento europeo e del Consiglio (5 giugno 2019) sulle norme da seguire per l'immissione sul mercato di prodotti biostimolanti per vegetali in UE. I lavori necessari per la stesura di questo Regolamento sono durati tre anni. La piena applicazione è prevista per il 16 luglio 2022, quando i primi prodotti fertilizzanti/biostimolanti a marchio CE saranno immessi sul mercato UE, ma il Regolamento 2019/1009 è già dallo scorso 15 luglio 2019. È bene sottolineare che da tale data i biostimolanti e corroboranti sono stati esplicitamente esclusi e separati dai prodotti destinati alla protezione fitosanitaria, con un mercato mondiale dei biostimolanti per il quale è previsto un tasso annuo di crescita composto medio pari al 12,4% nel periodo 2019-2026. Ancora di più quindi la scienza e la ricerca sono chiamate a rispondere alla sfida non solo di cercare alternative al rame quale battericida ed anche fungicida, ma soprattutto di verificarne efficacia e profilo eco-tossicologico secondo l'oggettività scientifica

VARIETÀ DI VITE RESISTENTI ALLE MALATTIE E RAME: OPPORTUNITÀ E LIMITI

Yuri Zambon

Vivai Cooperativi Rauscedo

La sostenibilità delle produzioni vitivinicole è, ad oggi, il tema di principale interesse dell'opinione pubblica mondiale e di tutti gli operatori della filiera. La viticoltura, sebbene rappresenti solamente il 3 % della superficie agricola europea, utilizza il 65% di tutti i fungicidi impiegati in agricoltura, ovvero 68 mila tonnellate/anno. Uno scenario preoccupante che ha spinto la commissione europea a emanare regole sempre più restrittive con l'obiettivo di dimezzare l'uso dei presidi sanitari entro il 2025.

La riduzione dell'impiego di composti rameici in agricoltura, la revoca di numerosi principi attivi, la stipula di disciplinari di polizia rurale sempre più limitanti unitamente alle problematiche connesse al cambiamento climatico rendono dunque incerto il futuro della nostra viticoltura.

In quest'ottica, una delle risposte più concrete a disposizione dei nostri viticoltori è rappresentata dall'impiego delle varietà resistenti a peronospora e oidio. Già nel 2006, i Vivai Cooperativi Rauscedo avevano percepito la necessità di dare risposte tangibili alle emergenti necessità in tema di sostenibilità vivaistico-viticola e per tale motivo hanno dato corso ad una proficua collaborazione con l'Università di Udine e l'Istituto di Genomica Applicata con l'obbiettivo di mettere a disposizione dei viticoltori nuove varietà ad uva da vino resistenti alle malattie (peronospora e oidio).

I vitigni resistenti sono ottenuti mediante incroci interspecifici tra varietà sensibili di *Vitis Vinifera* e una selezione che porta i caratteri di resistenza, che deriva da 50, a volte 100, anni di reincrocio su vite europea di ibridi fatti alla fine dell'Ottocento e nei primi decenni del Novecento usando viti americane e/o asiatiche. Mediante l'utilizzo di queste varietà è possibile ridurre di circa l'80% i trattamenti fitosanitari, limitare gli sprechi d'acqua, evitare inutili fenomeni di compattazione del suolo e abbattere i costi di produzione. Tutto ciò, come dimostrato dalle analisi e dalle degustazioni svolte, senza compromettere la qualità, la salubrità e le caratteristiche del vino ottenuto che per l'appunto risulta molto gradito dal consumatore finale.

L'impiego di queste varietà, soprattutto nell'ambito dell'agricoltura biologica, può rappresentare una concreta soluzione/opzione nel rispetto dei limiti imposti a livello comunitario sull'impiego del rame.