PIF 43/2015

Sottomisura 16.2

Progetto VELTHA

Vite e vino, eccellenze del territorio dell'habitus, dell'ambiente, sostenibilità e qualità

delle produzioni vitivinicole di eccellenza

Resoconto dell'attività svolta dal CREA - Centro di Ricerca Viticoltura ed Enologia di Arezzo

Tutte le colture in ambito agricolo prevedono l'impiego di prodotti fitosanitari, soprattutto di natura chimica, che possono risultare dannosi per l'ambiente, per gli operatori e per i consumatori finali. Secondo i dati Eurostat, nell'Unione Europea i fungicidi e gli erbicidi rappresentano circa il 77% del consumo di agrofarmaci e l'Italia, con poco meno 39000 tonnellate/anno si pone ai vertici della classifica insieme alla Spagna e alla Francia (Fig. 1 e 2). È noto che la maggior parte dei fungicidi viene distribuito nell'ambito della viticoltura.

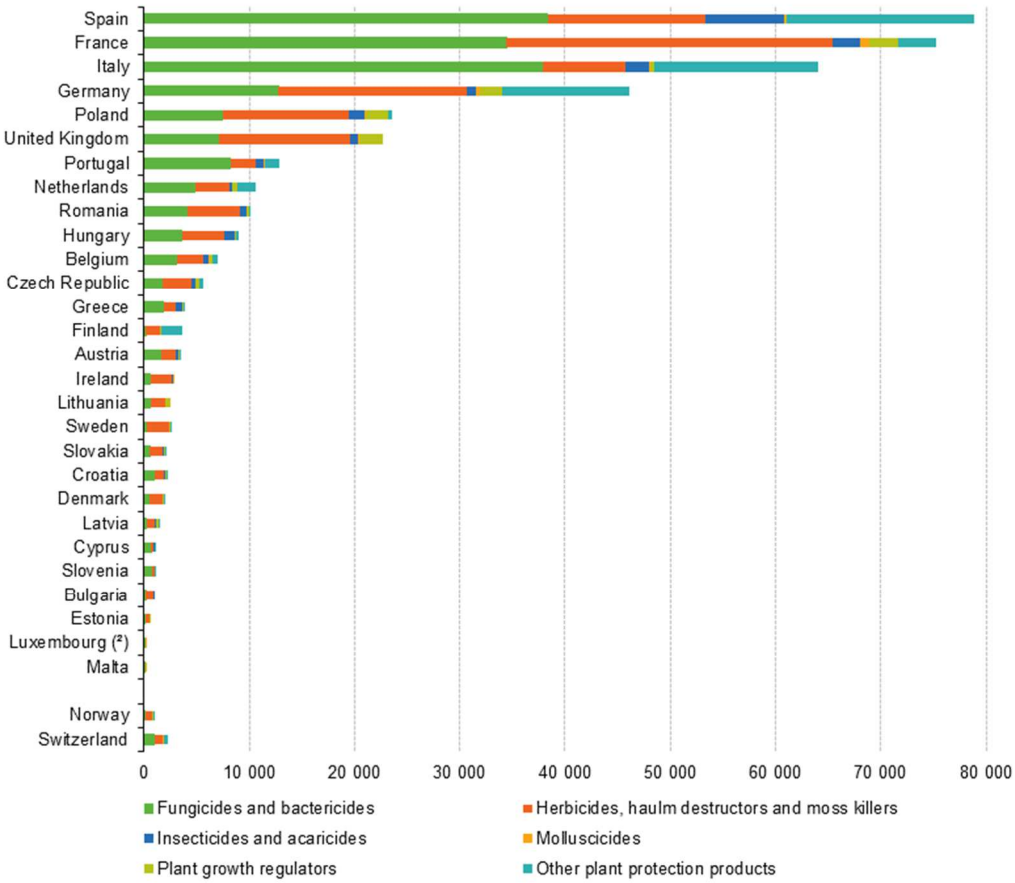

Figura 1. Consumo di agrofarmaci nei paesi dell'Unione Europea, più Svizzera e Norvegia. Fonte: www.eurostat.eu

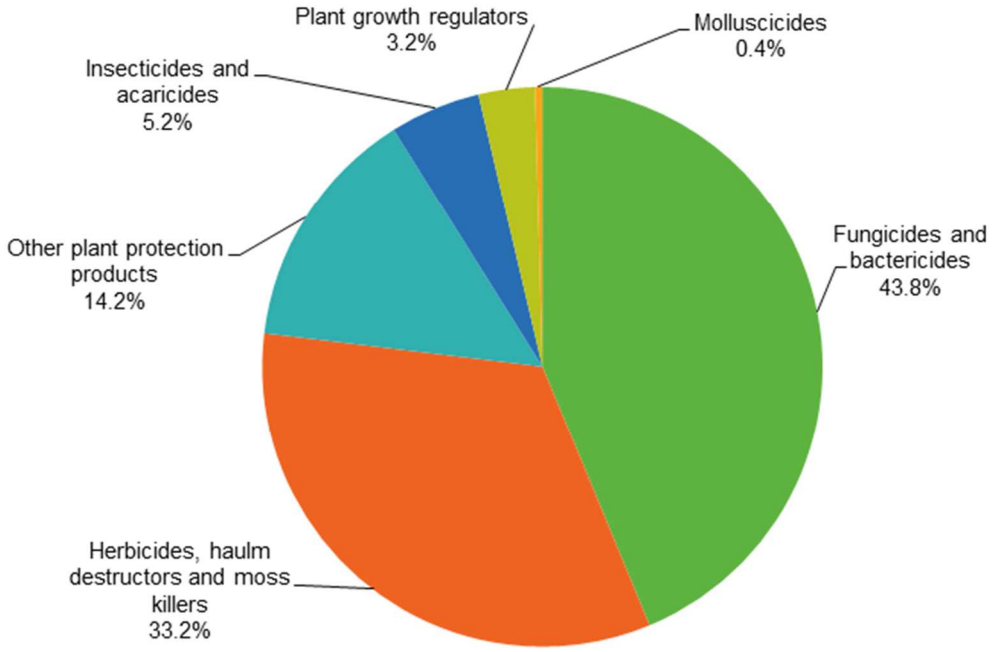

Figura 2. Distribuzione percentuale per tipologia degli agrofarmaci utilizzati nell' Unione Europea, Svizzera e Norvegia (http://www.eurostat.eu)

Negli ultimi anni, anche grazie a politiche che spingono alla tutela dell'ambiente e della salute, è cresciuta notevolmente la volontà da parte delle aziende agricole di ridurre il più possibile le quantità di agrofarmaci utilizzati. In particolare, è aumentata la consapevolezza dei danni ambientali che i pesticidi possono potenzialmente causare e in molti casi si è scelto di andare incontro ad un mercato sempre più esigente ed attento alle caratteristiche del prodotto finale. Queste richieste sono sicuramente più marcate là dove si hanno produzioni di eccellenza, ovvero strettamente legate ad un territorio e oggetto del desiderio di consumatori particolarmente informati e critici. Le produzioni vitivinicole non sfuggono a questa tendenza, al contrario nel marketing del vino è fondamentale saper valorizzare le peculiarità del proprio marchio, facendo leva sul concetto di *terroir* di origine.

Come già anticipato, nell'ambito della viticoltura europea si consumano enormi quantità di prodotti anticrittogamici e data la necessità di ridurne l'utilizzo e/o trovare soluzioni alternative con minor impatto, sono stati finanziati e svolti numerosi studi. Tra le strategie più innovative che hanno suscitato l'interesse dei ricercatori, c'è quella di individuare delle sostanze in grado di aumentare le difese della vite, in modo che la pianta stessa possa autodifendersi o avere minori danni in conseguenza ad un attacco da parte dei patogeni.

Negli ultimi anni, numerose case produttrici di agrofarmaci hanno messo a punto formulati da distribuire sulla chioma delle viti allo scopo di attivare delle vie metaboliche che rendano le piante meno suscettibili ai funghi o altri microrganismi. Tali prodotti, definiti come "biostimolanti" sono generalmente estratti vegetali o derivanti da materie prime naturali, con livelli di tossicità pressoché nulli. L'impiego di questi prodotti di nuova concezione è molto interessante, in uso integrato, permette di ridurre al massimo l'utilizzo di agrofarmaci convenzionali.

Nel Decreto Legge 75/2010 e successiva modifica del 10 luglio 2013, è stata inserita per la prima volta la sezione "Prodotti ad azione specifica sulla pianta – Biostimolanti", definiti come prodotti che apportano ad un altro fertilizzante o al suolo o alla pianta, sostanze che favoriscono o regolano l'assorbimento degli elementi nutritivi o correggono determinate anomalie di tipo fisiologico.

I biostimolanti ideati per la difesa funzionano come induttori di resistenza, che può essere attivata con meccanismi diversi nelle piante. Alcuni formulati, ad esempio, sono a base di β-glucani ottenuti da alghe o

da lisati di colture di lieviti. Queste sostanze, quando vengono a contatto con le foglie, vengono scambiate per agenti patogeni, e anche se innocue, la pianta attiva i suoi sistemi di difesa rendendoli già pronti a mitigare o respingere eventuali attacchi successivi. Altri formulati, invece, forniscono direttamente le molecole responsabili della risposta di difesa, come ad esempio il resveratrolo, che è contenuto ad alte concentrazioni negli estratti di alcune piante, come il *Polygonum cuspidatum* e di alcune alghe brune (Fig.3). In molti biostimolanti sono presenti anche microelementi, addizionati per migliorare la fisiologia della pianta, tra cui il manganese, lo zinco e il boro. Vengono spesso utilizzati anche estratti di piante come la salvia, l'*Aloe vera* e la *Cinquefoglia tormetilla (Potentilla erecta).*

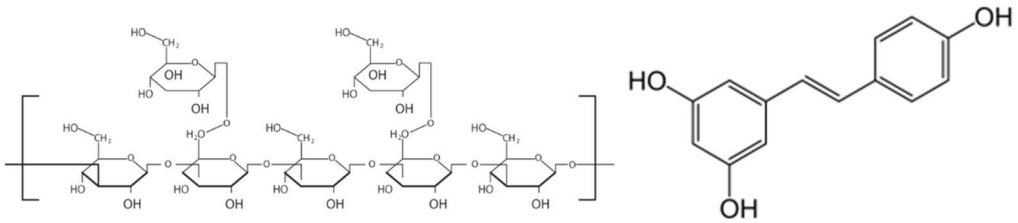

Figura 3. Struttura chimica dei β-Glucani da alghe e lisati di colture di lieviti e di Resveratrolo e altri antiossidanti da estratti di alghe e piante

Descrizione dell'attività svolta:

Nell'ambito del progetto PIF 43/2015, indicato con l'acronimo VELTHA, nel biennio 2016-2018 sono state impostate ed eseguite delle prove presso l'azienda Ornellaia e Masseto Soc. Agricola, delle prove di difesa per la messa a punto di protocolli contro peronospora ed oidio allo scopo di ridurre l'utilizzo del rame e dei prodotti di sintesi.

Le prove sperimentali sono state effettuate in località le Ferruggini, nel comune di Castagneto Carducci (LI) in un vigneto di Cabernet sauvignon, allevato a controspalliera con potatura a guyot.

La prova ha previsto 7 tesi (effettuate in doppio) insieme a 2 aree del vigneto non trattate, come controllo, e disposte nel vigneto come riportato in Figura 4. I risultati delle prove sono stati poi messi a confronto con zone del vigneto che sono state trattate con i protocolli di difesa abitualmente messi in atto dell'azienda.

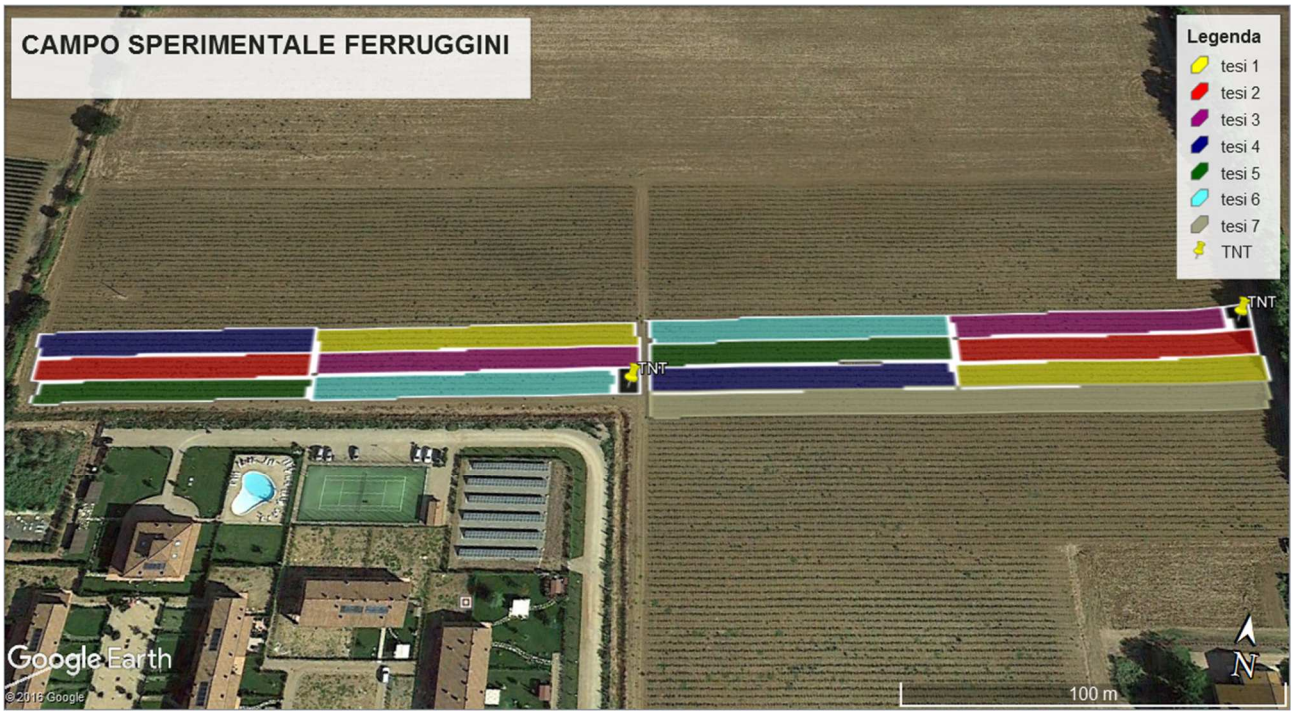

Figura 4. Disposizione delle diverse prove nel vigneto de Le Ferruggini (Castagneto Carducci - LI).

Lo scopo dei protocolli impiegati era quello di ridurre le dosi di zolfo e rame previste da un regime di tipo biologico (Tesi 7). Per valutare gli effetti dei preparati alternativi è stata allestita la Tesi 1, a cui era stata applicata una dose ridotta di zolfo e rame rispetto alla Tesi 7. Le Tesi dalla 2 alla 6 hanno avuto la stessa dose ridotta di zolfo e rame della Tesi 1, aggiunte di diversi tipi di biostimolanti.

E' stato utilizzato zolfo puro al 60% (Poltiglia Dispress Thipron), mentre il rame era in sospensione al 20% da idrossisolfato (UPL).

La Tesi 2 (K&A) prevedeva l'utilizzo dei seguenti prodotti commerciali:

- OOMISINE: Formulato con estratto di *Polygonum Cuspidatum*, ricco di resveratrolo, antiossidanti naturali e calcio, che neutralizzano le tossine che sviluppa il patogeno per necrotizzare la cellula e poi nutrirsene.
- EVIDENCE : lisato batterico, ottenuto mediante fermentazioni controllate in laboratorio; questo garantisce che negli estratti siano presenti alcune proteine (iturine, fengicine, surfactine) in grado di ostacolare attivamente lo sviluppo delle ife fungine. I prodotti di degradazione del micelio sono dei potenti induttori immunitari per le cellule vegetali che circondano il punto di penetrazione patogeno.
- FRONTIERE: Estratto puro di alghe ad alto contenuto di bioattivatori naturali. La sua particolare composizione consente di attivare nelle piante i naturali sistemi di difesa, inducendo resistenza agli attacchi di funghi e batteri.

La Tesi 3 prevedeva l'aggiunta alla Tesi 2 di ARMICARB® 85 (SCAM)

- a base di Bicarbonato di potassio, provoca una variazione della pressione osmotica, con un'azione specifica dello ione bicarbonato sulla parete del patogeno e con un'azione tampone in grado di neutralizzare gli enzimi idrolitici prodotti dal fungo per penetrare i tessuti vegetali.

La Tesi 4 prevedeva l'aggiunta alla Tesi 2 di:

- DENTAMET®: Concime. Miscela di rame (2%) e zinco (4%) complessata ad acido citrico (sottoforma di idracido) in grado di correggere rapidamente situazioni di carenza, anche nei casi più gravi. Stimola la formazione di sostanze naturali di difesa con azione indotta di protezione biologica nei confronti di avversità ambientali e di importanti cause parassitarie, evitando il comparire di fenomeni di resistenza.
- Ibisco®: Contiene 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. Questo complesso molecolare stimola 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).*

La Tesi 5 prevedeva l'aggiunta alla Tesi 2 di miscela di nutrienti biodisponibili e combinazione di metaboliti batterici e composti enzimatici derivati dalla lavorazione biotecnologica di *Saccharomyces cerevisiae,* che ottimizzano la resistenza della vite in situazioni di stress abiotico e biotico. In particolare:

- Pur'avant ha particolare efficacia nei confronti della resistenza alle oosporacee (peronospora), ma con un effetto consistente anche nei confronti dei funghi ectotrofici (oidio e *Botrytis cinerea*).
- Pur'après ha particolare efficacia nei confronti della resistenza ai funghi ectotrofici (oidio e *Botrytis cinerea*), ma con un effetto consistente anche nei confronti delle oosporacee (peronospora).

La Tesi 6 prevedeva l'aggiunta alla Tesi 2 di:

- PREVIEN® BIO, fitofortificante con estratti vegetali (*Salvia officinalis, Potentilla erecta, Aloe vera*) e alghe brune (*Ascophyllum nodosum*), peptidi, acido salicilico, oligosaccarine, composti lipidici in grado di elevare le naturali capacità di resistenza, stimolando la sintesi di fitoalexine(resveratolo) e proteine dotate di attività antimicrobica. Contiene inoltre N (1%), B, Mn e Zn (0,2%).
- DINAMICO®, fitofortificante con estratti vegetali e oli naturali, in grado di elevare le naturali capacità di resistenza delle piante. Biossido di Silicio (4,5%), Ossido di Potassio (9%) e oligoelementi in grado di irrobustire e rinforzare le pareti cellulari. Propoli, sostanza naturale con attività antiossidante e in grado di elevare le autodifese. Provoca incrementi di resveratrolo nell'acino.

I trattamenti sono stati effettuati in determinati stadi fenologici secondo lo schema riportato in Tabella 1.

Tabella 1. Schema dei trattamenti: fasi fenologiche, prodotti e dosi.

Fase Fenologica	PROVA 1: BASE Cu+S	PROVA 2	PROVA 3	PROVA 4	PROVA 5	PROVA 6	PROVA7: bio
Germoglio 10 cm o più grande	Poltiglia 0.50 Thiopron 0.70	Poltiglia 0.50 Thiopron 0.70	Poltiglia 0.50 Thiopron 0.70	Poltiglia 0.50 Thiopron 0.70	Poltiglia 0.50 Thiopron 0.70	Poltiglia 0.50 Thiopron 0.70	Heliocuivre S 1.00 Thiopron 1.00
grappoli separati del primo germoglio	Poltiglia 0.50 Thiopron 0.50	EVIDENCE 1.00 OOMISINE 1.00	ARMICARB 0.30	DENTAMET 1.50 IBISCO 1.50 THIOPRON 0.50	Pur 'avant 1.00	PREVIEN BIO 1.00 DINAMICO 1.50	Poltiglia 1.50 Heliosoufre 2.00
Bottoni fiorali separati	Poltiglia 0.70 Thiopron 0.70	FRONTIERE 0.50 OOMISINE 1.00	ARMICARB 0.40	DENTAMET 2.00 IBISCO 2.00 THIOPRON 0.70	Pur 'avant 1.25	PREVIEN BIO 0.60 DINAMICO 2.00	Poltiglia 1.50 Thiopron 2.00
Inizio fioritura	Poltiglia 0.70 Thiopron 1.50	OOMISINE 1.00 FRONTIERE 0.75 EVIDENCE 1.50	ARMICARB 0.50	DENTAMET 2.50 IBISCO 2.00 THIOPRON 1.50	Pur 'avant 1.75	PREVIEN BIO 0.60 DINAMICO 2.00	FRONTIERE 0.75 EVIDENCE 1.20
Acino grano di pepe	Poltiglia 0.70 Thiopron 1.50	EVIDENCE 1.50 FRONTIERE 0.75	ARMICARB 0.80	DENTAMET 2.50 IBISCO 2.00 THIOPRON 1.00	Pur 'avant 1.50	PREVIEN BIO 0.60 DINAMICO 2.00	Poltiglia 1.50 Thiopron 2.50
Dimensione acini definitiva	Poltiglia 0.70 Thiopron 1.00	OOMISINE 0.80 EVIDENCE 1.50 FRONTIERE 0.75	ARMICARB 0.80	DENTAMET 2.50 IBISCO 2.00 THIOPRON 1.00	Pur 'avant 1.50	PREVIEN BIO 2.00 DINAMICO 3.00	Poltiglia 1.00 Thiopron 3.00
Dopo una settimana - 10 gg	Thiopron 1.00	EVIDENCE 1.50 FRONTIERE 0.75	ARMICARB 1.00	DENTAMET 2.50 IBISCO 2.00 THIOPRON 1.00	Pur 'apres 1.50	PREVIEN BIO 1.50	Microthiol 4.00
Dopo una settimana - 10 gg	Poltiglia 0.63 Thiopron 1.00	EVIDENCE 1.50	ARMICARB 1.00	DENTAMET 2.50 IBISCO 2.00 THIOPRON 5.00	Pur 'apres 1.50	PREVIEN BIO 1.50	Poltiglia 1.50 Thiopron 3.10
Dopo una settimana - 10 gg	Thiopron 4.00	Thiopron 4.00	Thiopron 4.00	Thiopron 4.00	Thiopron 4.00	Thiopron 4.00	Thiopron 4.00

Le prove sono state replicate nelle annate 2017 e 2018, due stagioni vegetative caratterizzate da condizioni metereologiche completamente differenti. In particolare, il 2017 è stata un'annata particolarmente siccitosa fin dai primi mesi della primavera, con un unico evento piovoso significativo i primi giorni di settembre. Il 2018 ha avuto una distribuzione delle precipitazioni più regolare. Nel periodo maggio -vendemmia 2017, si sono verificati solo 19 giorni di pioggia, contro i 26 del 2018.

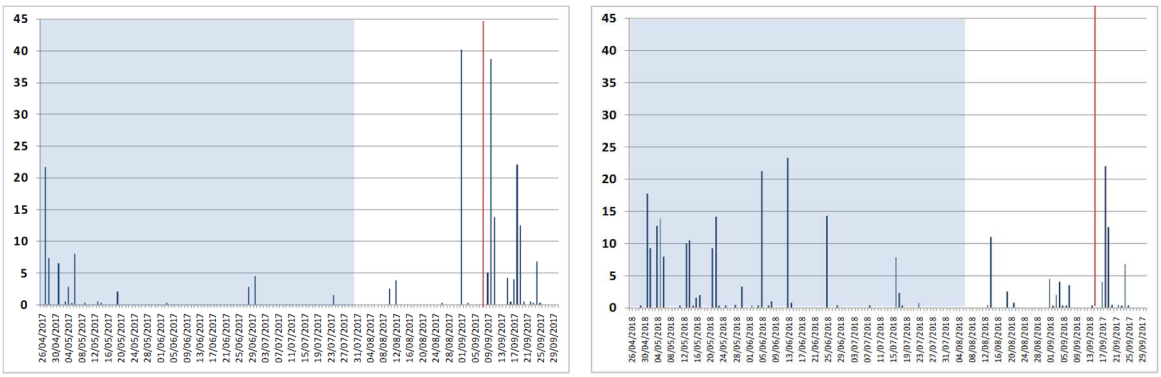

Figura 5. Grafici degli eventi piovosi durante il periodo interessato dai rilievi fitosanitari fino a vendemmia negli anni 2017 (sinistra) 2018 (destra).

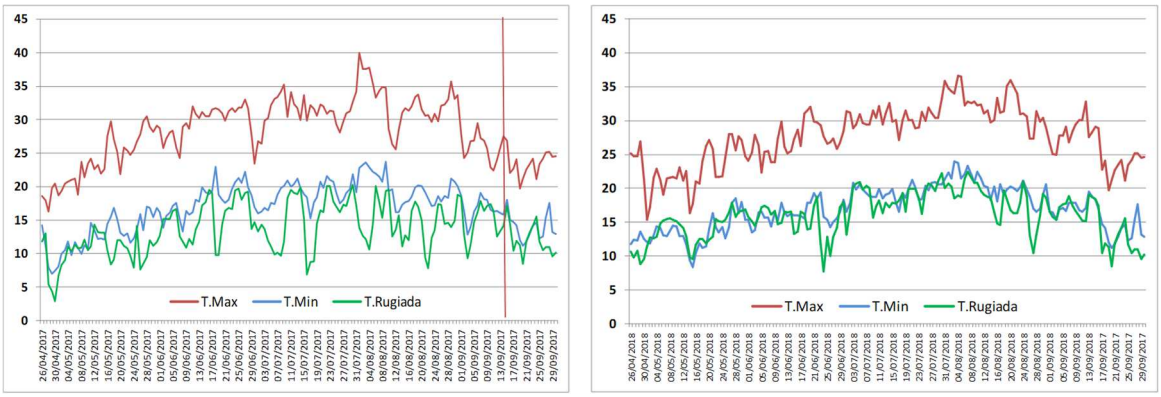

Figura 6. Grafici degli eventi delle temperature massime, minime e di rugiada durante il periodo interessato dai rilievi fitosanitari fino a vendemmia negli anni 2017 (sinistra) 2018 (destra).

Nel 2017 le temperature sono state elevate da giugno a settembre; le massime sono rimaste, quasi costantemente, sopra i 30°C. Le temperature di rugiada sono state sempre al di sotto delle temperature minime, questa situazione ha impedito la formazione di guazza sulle foglie, limitando la bagnatura fogliare ai pochi eventi piovosi che si sono verificati. Nel 2018 le temperature sono state generalmente più basse e la maggior umidità, dovuta alle precipitazioni più abbondanti, ha causato spesso fenomeni di rugiada. In totale, nel 2017, si sono avute 846 ore di bagnatura fogliare contro 1007 ore nel 2018. Nel complesso il 2017, da un punto di vista fitosanitario, è stato limitante per tutte le principali avversità della vite e si sono verificate solo infezioni leggere di oidio. Il 2018, al contrario, si è distinto per le condizioni favorevoli allo sviluppo di infezioni di peronospora.

Nel 2017 non sono state riscontrate infezioni significative di peronospora, nemmeno nelle piante non trattate. A fine luglio, al contrario, circa il 50% dei grappoli non trattati risultavano colpiti da oidio, ma con un'intensità del danno relativamente bassa. La base zolfo e rame (Tesi 1) ha subito un danno simile alla Tesi non trattate. Un effetto positivo, con risultati simile alla Tesi 7 (Bio), sono stati osservati nelle Tesi 2 (K&A), Tesi 3 (ARMICARB) e Tesi 4 (Tailor'd).

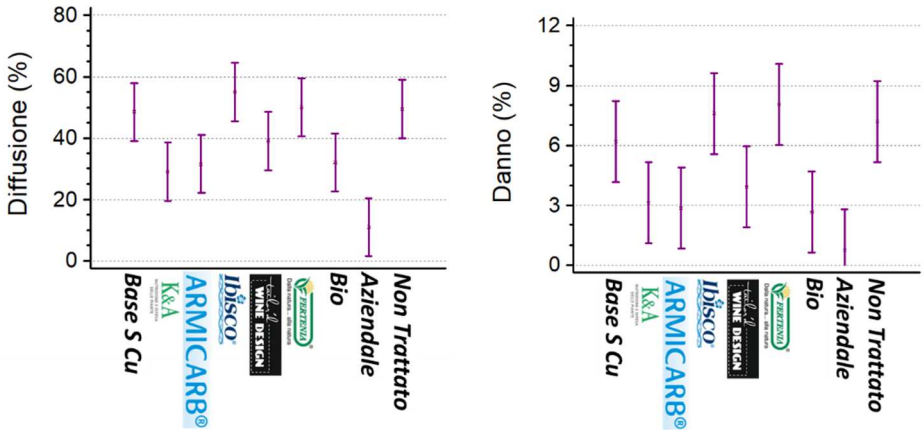

Figura 7 Grafici relativi alla diffusione e al danno percentuale da oidio sui grappoli, anno 2017.

Al contrario del 2017, il 2018 è stato particolarmente favorevole allo sviluppo della peronospora. La diffusione sulle foglie si è attestata su valori di circa l'85%, in tutte le prove dove sono stati applicati i protocolli di difesa alternativi e con valori simili alla Tesi 7 (BIO). Livelli di diffusione vicini al 100 % sono stati riscontrati nel testimone non trattato. Nelle prove a conduzione convenzionale (Tesi Aziendale), la diffusione si è fermata al di sotto del 75%. Le foglie delle piante sottoposte ai protocolli in prova hanno subito un danno percentuale complessivo del 30-35% della superficie totale, con valori simili al protocollo BIO (7). Il danno nei testimoni non trattatati è stato di circa il 62%.

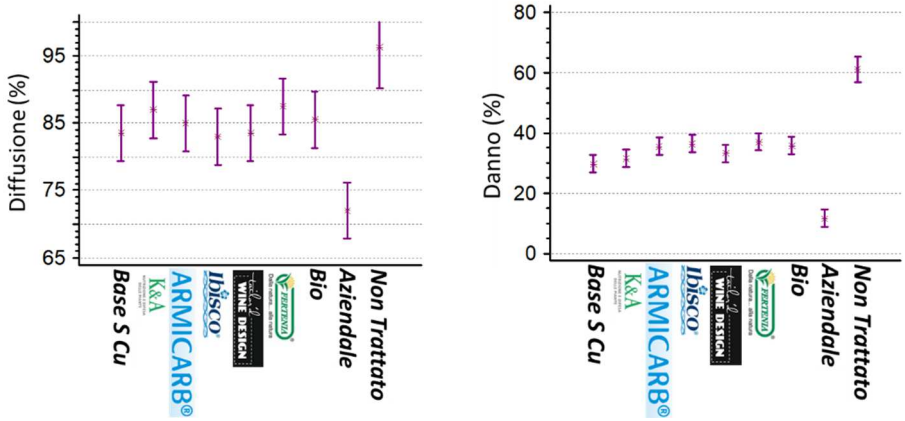

Figura 8. Grafici relativi alla diffusione e al danno percentuale da peronospora sulle foglie, anno 2018.

In sintesi per quanto riguarda l'effetto dei trattamenti sulle foglie è emerso che, in un annata molto complicata come è stato il 2018, l'effetto dei biostimolanti è stato trascurabile.

Per quanto riguarda la diffusione della peronospora sul grappolo non ci sono stati effetti nel ridurre la diffusione, che si è attestata su circa l'85% in tutte le tesi studiate. Per quanto riguarda il danno, ovvero la stima della perdita di raccolto, la prova con solo dosi ridotte di rame e zolfo (Base S Cu) ha avuto il 50% della superficie dei grappoli colpita, mentre tutte le prove effettuate con la Base S Cu e addizionate di biostimolanti hanno avuto un danno del 40% paragonabile al protocollo BIO che ha avuto maggiori dosi di zolfo e rame. In sintesi, per quanto riguarda la peronospora su grappolo i biostimolanti sono riusciti a compensare la minor dose di rame prevista in un protocollo biologico.

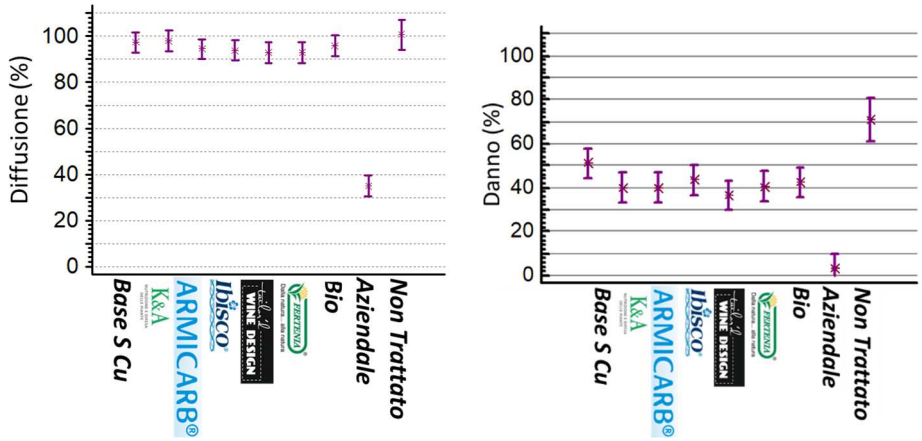

Figura 8. Grafici relativi alla diffusione e al danno percentuale da peronospora sui grappoli, anno 2018

Produzione e qualità delle uve

Per quanto riguarda la produzione di uva le due annate sono state molto differenti. Nel 2017, sia il caldo che la siccità hanno depresso fortemente la produzione. La prova 2 (Prodotti K&A) si è distinta per una maggior produzione; nel 2017 si è attestata sui livelli della prova BIO (7) mentre nel 2018 è stata la più produttiva insieme alla Tesi 5 (prodotti Tailor'd Wine) e alla Tesi 3 (Armicarb) nonostante gli elevati livelli di attacco di peronospora.

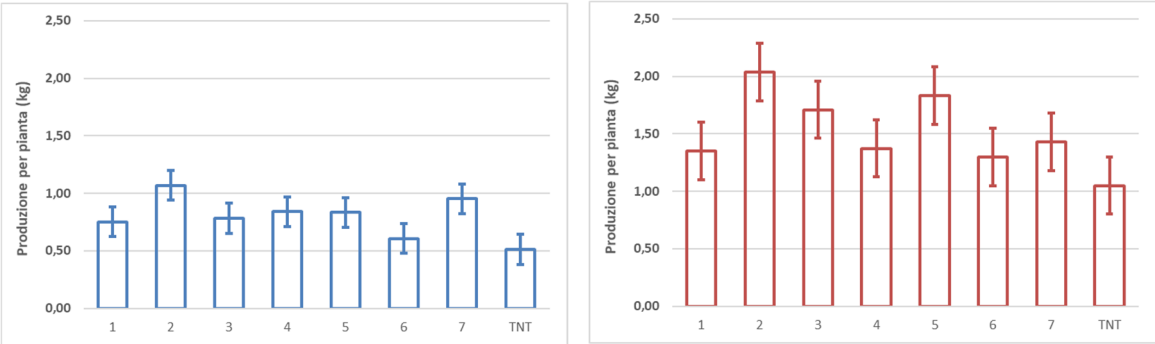

Figura 9. Grafici relativi alla produzione per pianta nel 2017 (blu) e 2018 (rosso)

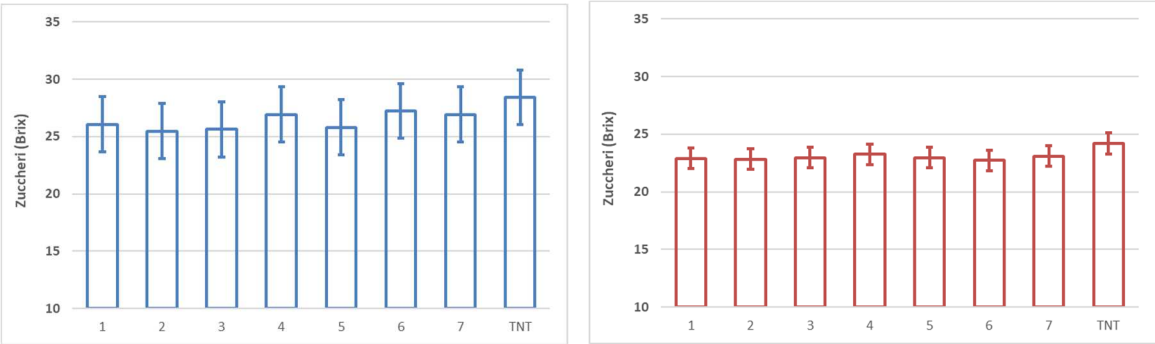

Figura 10. Grafici relativi alla concentrazione di zuccheri dei mosti nel 2017 (blu) e 2018 (rosso)

Il contenuto di zuccheri è stato molto elevato nel 2017 con una media superiore ai 25 °Brix (circa 15 gradi alcolici potenziali) mentre nel 2018 sono state riscontrati valori medi vicino ai 22/23 °Brix (circa 13 gradi alcolici potenziali). Per quanto riguarda gli zuccheri non ci sono state differenze significative riconducibili ai trattamenti effettuati.

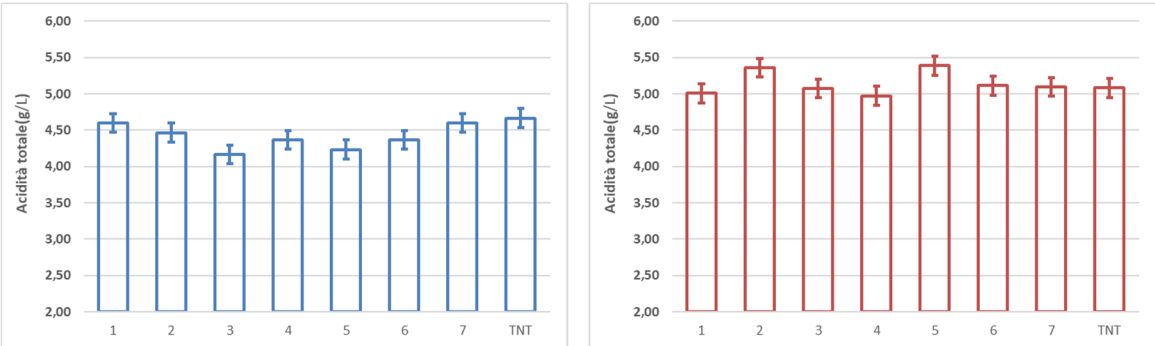

Figura 10. Grafici relativi all'acidità totale dei mosti nel 2017 (blu) e 2018 (rosso)

Anche l'acidità totale dei mosti è stata fortemente influenzata dalle annate. Nel 2017 l'acidità è stata in media di circa 4,5 g/L in tutte le prove, valori inferiori sono stati misurati nei mosti delle uve provenienti dalle Tesi 3 (Armicarb) e 5 (Tailor'd Wine). Nel 2018 l'acidità media è stata di circa 5 g/L con valori superiori nelle Tesi 2 (K&A) e 5 (Tailor'd Wine). In sintesi: gli indici della maturità tecnologica sono stati influenzati dai diversi trattamenti solo in minima parte, l'effetto sull'acidità totale è stato più evidente rispetto agli altri parametri.

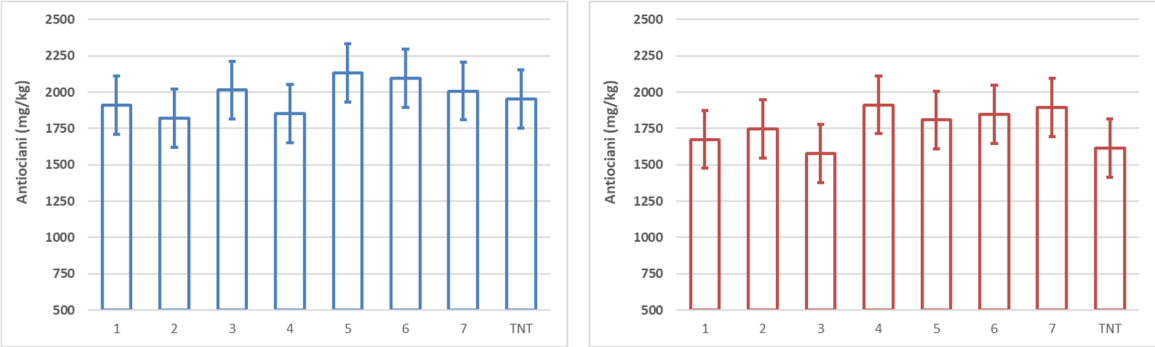

Figura 11. Grafici relativi al contenuto di antociani nelle uve nel 2017 (blu) e 2018 (rosso)

Gli antociani (i pigmenti rossi dell'uva e del vino) erano a più bassa concentrazione nelle prove 2 e 4 nel 2017 e nelle prove 1 e 3 (simili al testimone non trattato) nel 2018, tuttavia le differenze non sono mai state eccessive e al limite della significatività statistica.
L'indice di polifenoli totali (IPT) stima la quantità di polifenoli nelle uve che possono poi essere estratti durante la fermentazione alcolica. Nel 2017 i valori di IPT sono stati quasi il doppio rispetto al 2018. Nell'uva della Tesi 2 (K&A) del 2017 e del 2018, nell'uva della tesi 3 (Armicarb) del 2018 sono stati inferiori rispetto alle altre prove. In sintesi: da un punto di vista dell'accumulo dei composti fenolici gli effetti dei trattamenti sono stati trascurabili fatta eccezione che per le prove 2 e 3 nel 2018.

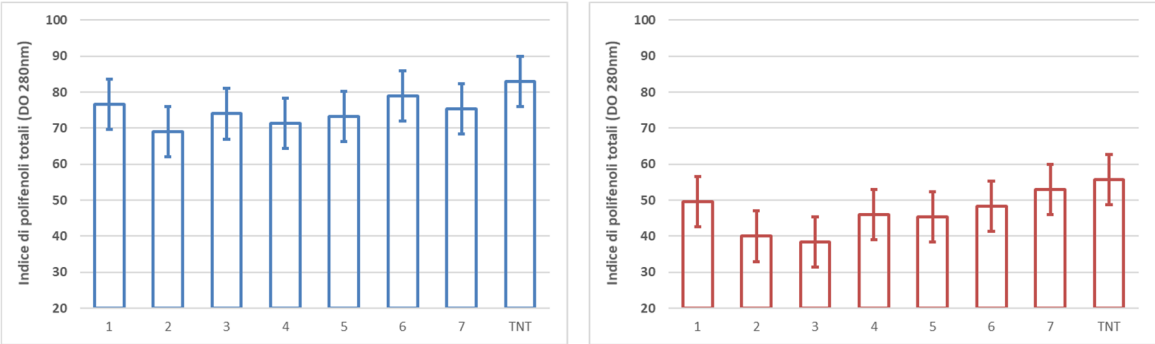

Figura 12. Grafici relativi all'indice di polifenoli totali nelle uve nel 2017 (blu) e 2018 (rosso)

Conclusioni

Le due annate si sono distinte per condizioni climatiche estremamente differenti:
2017: molto caldo e asciutto, caratterizzato da assenza di attacchi di peronospora (*Plasmopara viticola*) e presenza di oidio (*Uncinula necator*) sui grappoli.
2018: molto umido e caldo con forti e ripetuti attacchi di peronospora (*Plasmopara viticola*) su tutti gli organi delle piante.
Le eccezionali differenze nelle due annate nelle quali si è sviluppato il progetto, hanno da un lato reso difficile l'interpretazione dei dati ottenuti, dall'altro hanno consentito valutazioni in situazioni fitopatologiche fra loro estreme. Pertanto è stato possibile trarre alcune interessanti conclusioni sui protocolli testati: nelle prove ''K&A'', ''Armicarb'' e ''Tailor'd'' la diffusione e la gravità di attacco di Oidio sono risultate comparabili alla gestione ''Bio''. Nei confronti degli attacchi di peronospora su grappolo i biostimolanti hanno permesso di ottenere risultati comparabili alla gestione ''Bio'' nonostante le ridotte dosi di rame. Gli effetti sugli indici della maturazione delle uve sono stati trascurabili.
In una prospettiva di ulteriore riduzione dell'uso del rame in viticoltura, i risultati ottenuti hanno permesso di arrivare alla conclusione che è possibile diminuire le dosi di fitofarmaci, ottenendo produzioni simili ad una conduzione biologica tradizionale, senza andare ad influenzare negativamente i parametri qualitativi delle uve.