

Risultati dell'attività sperimentale triennale in tre diverse località con prodotti alternativi a supporto della difesa antiperonosporica su vite

Gianluca Gori, Marco Stocco, Sonia Venerus

Servizio fitosanitario e chimico, ricerca, sperimentazione e assistenza tecnica

Nel triennio 2018-2020 in due vigneti della varietà Merlot, siti a Budoia e Torreano di Cividale, e uno della varietà Pinot Grigio, sito a Pavia di Udine, è stata condotta una prova in cui sono stati messi a confronto alcuni prodotti alternativi a supporto della difesa antiperonosporica a base rameica adottata dalle aziende.

Nel 2018, annata favorevole allo sviluppo della malattia in particolare nel vigneto sito a Budoia, le tesi con chitosano e con olio d'arancio hanno dato un buon aiuto nella protezione della coltura. Nel 2019, annata favorevole allo sviluppo della peronospora, in particolare nei vigneti siti a Torreano di Cividale e a Pavia di Udine, la tesi "sfogliatura" ha dato i migliori risultati seguita da quelle con olio di arancio e chitosano; buono l'aiuto della laminarina nel vigneto di Torreano di Cividale caratterizzato da scarsa vigoria. Nel 2020, annata non particolarmente favorevole alla malattia, l'incidenza della malattia sui testimoni di Budoia e Torreano è stata bassa (6,8% e 4,1%), mentre a Pavia di Udine è stata media (12,5%); la tesi sfogliatura ha dato i migliori risultati seguita da quella con olio di arancio e chitosano.

L'obiettivo della presente sperimentazione è poter fornire maggiori strumenti per un controllo efficace della peronospora, in particolare per le aziende biologiche (come indicato dal punto D del PAN), nonché trovare soluzioni e stra-

tegie efficaci/sostenibili che permettano una riduzione degli apporti di rame in viticoltura. Con il Reg. (UE) n. 2018/1981 le s.a. contenenti rame sono state rinnovate per 7 anni, fino al 31 dicembre 2025, e sono autorizzati esclusivamente gli impieghi che comportano un'applicazione totale non superiore a 28 kg di rame per ettaro nell'arco di 7 anni (mediamente 4 kg all'anno/ettaro, rispetto ai 6 kg precedentemente ammessi). Questa sensibile riduzione dei quantitativi di rame ammessi ha indotto in questi ultimi anni ad avviare diverse sperimentazioni volte a saggiare l'efficacia di diversi prodotti alternativi o complementari al rame, per ottenere i massimi livelli di efficacia nella difesa e contemporaneamente garantire il rispetto del limite dei 4 kg/anno. Alcune ricerche hanno evidenziato delle qualità interessanti di alcuni composti di origine naturale al fine del contenimento della peronospora, come: l'olio essenziale di arancio dolce fitosanitario già registrato per la peronospora della vite; il chitosano, un'oligosaccaride che agisce come elicitore rientrante nella categoria dei corroboranti; la laminarina, un beta-1,3 glucano estratto dall'alga bruna *Laminaria digitata*; il cerevisane, frazione inerte derivante da un ceppo selezionato del lievito *Saccharomyces cerevisiae*, che stimola la produzione di composti fenolici e attiva il metabolismo ossidativo della vite con conseguente induzione di resistenza verso le principali malattie fungine.

Le prove sono state effettuate in Friuli Venezia Giulia, regione con clima notoriamente molto piovoso e particolarmente adatto allo sviluppo

di *Plasmopara viticola*. La sperimentazione è iniziata lo stesso anno di entrata in vigore delle nuove limitazioni per cui si voleva verificare se il sensibile calo degli apporti di rame poteva essere compensato dall'utilizzo di altri prodotti naturali ammessi in agricoltura biologica, fra cui l'olio essenziale di arancio dolce, il chitosano, la laminarina, il cerevisane, il pinolene in qualità di adesivante, o da pratiche colturali quali la sfogliatura precoce. La base di confronto scelta è stata la linea di difesa a base rameica attuata dalle 3 aziende a cui si sono aggiunti i diversi prodotti per valutare il loro potenziale aiuto nella difesa antiperonosporica.

Al fine di avere un dato sul miglior posizionamento di questi prodotti si è inoltre deciso di effettuare per ognuno 2 serie di interventi: una, contrassegnata con il numero (1), che coprisse la prima parte della stagione di difesa (da fine aprile fino ai primi di giugno), e un'altra contrassegnata con il numero (2) che coprisse la seconda parte (da metà maggio in poi).

Materiali e metodi

Prova sperimentale

La prova sperimentale è stata condotta nel triennio 2018-2020 presso tre vigneti con le seguenti caratteristiche:

un vigneto di circa 2 ha della varietà Merlot, allevato a doppio capovolto, con sesto di impianto 0.80 x 2.60 m, irrigato per aspersione, con alta vigoria ubicato nei pressi di Budoia (PN);

un vigneto di circa 1 ha della varietà Merlot, allevato a Guyot, con sesto di impianto 1 x 2.75 m, non irrigato, caratterizzato da vigoria bassa ubicato nei pressi di Torreano di Cividale (UD);

un vigneto di circa 1,5 ha della varietà Pinot Grigio, allevato a Guyot, con sesto di impianto 0.90 x 2.70 m non irrigato, di media vigoria, ubicato nei pressi di Pavia di Udine (UD).

La prova è stata effettuata su un numero di piante pari a 10 per parcella (pari ad una superficie compresa tra 20.80 m² e 24.30 m² per parcella) con un disegno sperimentale di 4 repliche a blocchi randomizzati su 10 tesi (Tab. 1), utilizzando un volume di acqua compreso tra 250 e 500 L/ha in dipendenza degli accrescimenti vegetativi irrorato sulla vegetazione con un atomizzatore a spalla modello Sthil SR 450.

La sfogliatura è stata eseguita subito prima della fioritura togliendo fino a 2 foglie sopra l'ultimo grappolo visibile.

Valutazione dei sintomi

I rilievi sono stati effettuati a partire dalla comparsa della malattia identificando il grado di attacco sia su foglie che su grappolo attraverso la valutazione degli indici di diffusione (numero di organi colpiti) ed intensità (% delle bacche infette rispetto al totale presente nel grappolo e % della superficie fogliare infetta).

I danni causati da *P. viticola* su grappoli sono stati valutati utilizzando la seguente scala empirica: 0=assenza sintomi; 1= 1-4% delle bac-

Tabella 1:
Prodotti alternativi applicati nel 2018, nel 2019 e nel 2020 con relativo numero di applicazioni, principio attivo, dosi di impiego e anno di sperimentazione.

Tesi/Formulati	Principio attivo	Dosi di impiego (lt o Kg/ha)	Anno prova
Frontiere (1)	Laminarina	0.75	2018 ^a , 2019 ^b
Frontiere (2)	Laminarina	0.75	2018 ^a , 2019 ^b
Prev Am plus (1)	Olio essenziale di arancio dolce	1.6	2018 ^a , 2019 ^b , 2020 ^c
Prev Am plus (2)	Olio essenziale di arancio dolce	1.6	2018 ^a , 2019 ^b , 2020 ^c
Chitosano Biorend (1)	Chitosano	2-3	2018 ^a , 2019 ^b , 2020 ^c
Chitosano Biorend (2)	Chitosano	2-3	2018 ^a , 2019 ^b , 2020 ^c
Romeo (1)	Cerevisane	0,25	2019 ^b , 2020 ^c
Romeo (2)	Cerevisane	0,25	2019 ^b , 2020 ^c
Nu Film (1)	Pinolene	0,4	2020 ^c
Nu Film (2)	Pinolene	0,4	2020 ^c
Sfogliatura			2019 ^d , 2020 ^d

a Trattamenti effettuati il **(1)** 27.4; 11.5; 23.5; 4.6 e **(2)** 23.5; 4.6; 13.6; 25.6

b Trattamenti effettuati il **(1)** 6.5; 22.5; 3.6; 17.6 e **(2)** 3.6; 17.6; 2.7; 11.7

c Trattamenti effettuati il **(1)** 5.5; 18.5; 28.5; 11.6; 25.6 e **(2)** 28.5; 11.6; 25.6; 7.7; 16.7

d Sfogliatura effettuata il 9.6 (2019) e il 3.6 (2020)

2018	Pavia di Udine		Torreano di Cividale		Budoia	
	Diffusione %	Intensità %	Diffusione %	Intensità %	Diffusione %	Intensità %
Testimone (trattato con rame)	58,5 a	10 a	17 a	4,3 ab	86,5 a	57,9 a
Laminarina (1)	47 ab	10,4 a	9,5 ab	2,9 ab	83 a	44,4 b
Laminarina (2)	45 bc	11,2 a	9 ab	2,15 ab	79,5 ab	44,7 b
Olio essenziale di arancio dolce (1)	33,5 cd	3,5 b	7,5 b	1,56 ab	77,5 ab	36,8 b
Olio essenziale di arancio dolce (2)	27,5 d	1,7 b	5 b	0,8 b	68,5 b	32,5 b
Chitosano (1)	28,5 d	4,2 b	5 b	1,16 ab	80 ab	38 b
Chitosano (2)	32,5 cd	3,2 b	17,5 a	6,2 a	84 a	44,6 b

Tabella 2:
Diffusione delle infezioni
su grappolo nel 2018.

che infette; 2= 5-10%; 3=11-25%; 4=26-50%; 5=51-75%; 6=76-100%

I dati ottenuti sono stati sottoposti all'analisi della varianza (Anova) e al test di Duncan ad un livello di confidenza di $P \leq 0,05$.

Risultati

Primo anno (2018)

Le condizioni climatiche del 2018 sono state caratterizzate da medie precipitazioni concentrate soprattutto tra metà maggio e metà giugno, anche se nella prova sita in comune di Budoia si sono verificati diversi eventi dilavanti già a partire da inizio stagione e qui le prime macchie su foglia si sono riscontrate il 7 maggio e su grappolo con le prime sporulazioni il 24 maggio. Nel rilievo effettuato il 5 giugno la diffusione della malattia su foglia è risultata essere inferiore all'1% a Pavia e Torreano, mentre a Budoia era già superiore al 5%; pur essendoci una riduzione dei sintomi su foglia, in particolare per le tesi Chitosano (1) e Olio di arancio (1), non ci sono state differenze statisticamente significative.

La diffusione delle infezioni su grappolo su testimone ha visto un costante incremento per tutto il mese di giugno fino al rilievo del 16 luglio nella prova di Budoia e del 24 luglio in quella di Pavia e di Torreano. A Budoia sia il livello di intensità (57,9%) che di diffusione (86,5%) è stato particolarmente elevato, a Pavia la diffusione (58,5%) è stata elevata con intensità media (10%), mentre a Torreano sia l'intensità (4,3%) che la diffusione (17%) sono state basse (Tab. 2). In tutte e tre le prove si sottolinea una riduzione significativa dei sintomi su grappolo nelle tesi Chitosano (1), Olio di arancio (1) e (2); si segnala una riduzione significativa dei sintomi an-

che nella tesi Laminarina (1) e (2) di Torreano anche se con differenze meno evidenti rispetto al testimone.

Secondo anno (2019)

Nel 2019 le prime piogge infettanti sono avvenute tra il 23 e 26 aprile e nella prova di Torreano il vigneto era di fatto scoperto non avendo effettuato interventi fitosanitari precedenti agli eventi piovosi, per cui si sono viste le prime sporulazioni su foglia a partire dal 6 maggio e su grappolo già dal 21 maggio; il periodo tra fine aprile e tutto maggio è stato caratterizzato da temperature molto al di sotto della media, tali da rallentare lo sviluppo della peronospora, e da piovosità elevate con diverse piogge dilavanti; in compenso giugno e luglio sono stati caldi e poco piovosi per cui le nuove infezioni sia su grappolo che su foglia si sono arrestate a partire dalla seconda decade del mese di giugno. Il 28 maggio si sono verificate piogge dilavanti in particolare nella prova di Pavia (72 mm giornalieri con un picco orario di 24 mm) a seguito delle quali c'è stato un aumento notevole dei sintomi su tutte le tesi. Nel rilievo effettuato l'8 giugno la diffusione della malattia su foglia è risultata essere superiore al 10% a Pavia e Torreano, mentre a Budoia era inferiore al 5%; non ci sono state differenze statisticamente significative fra le tesi. Molto elevata la diffusione su grappolo sul testimone sia a Torreano (93,5%) che a Pavia (77,5%), elevata a Budoia (45,5%), mentre l'intensità è stata elevata a Torreano (58%) e Pavia (32,3%) e media a Budoia (11,3%) (Tab. 3). Una riduzione sensibile dei sintomi è stata riscontrata nella tesi a sfogliatura sia a Torreano che a Budoia per le tesi ad olio di arancio (1) e (2) e a chitosano (1); si segnala una riduzione signifi-

ficativa dei sintomi anche nella tesi Cerevisane (2) e Laminarina (1) e (2) a Torreano e Budoia. Nella prova di Pavia non ci sono state differenze significative, anche se rimane una tendenza alla riduzione dell'intensità nelle tesi Olio di arancio (1) e (2) e Chitosano (1). Nel 2019 è stata fatta anche una valutazione della maturità tecnologica delle uve e della presenza di flavonoidi e antociani nelle prove di Budoia e di Torreano. Pur non essendoci differenze significative fra le tesi si evidenzia una tendenza all'anticipo della maturazione per le tesi a sfogliatura, Cerevisane (2) e Laminarina (2) e una maggior presenza di flavonoidi e antociani nelle tesi Olio di arancio (2) e Sfogliatura in entrambe le località e per la tesi Cerevisane (2) nella prova di Budoia.

Terzo anno (2020)

Nel 2020 abbiamo avuto da febbraio a maggio un periodo particolarmente siccitoso, con temperature sopra la media determinando una

deitalizzazione delle spore di *Plasmopara* e un certo anticipo fenologico della vite; le piogge più consistenti hanno interessato l'alta pianura friulana mentre le zone dove sono situate le prove non sono state generalmente molto interessate dalle precipitazioni. Le prime importanti piogge si sono riscontrate il 23-24 di maggio e le prime 2 settimane di giugno hanno visto un susseguirsi di eventi piovosi, spesso dilavanti, che hanno successivamente determinato un certo incremento delle infezioni, soprattutto su foglia per tutto il mese di giugno e a luglio sulle femminelle in particolare nella prova di Pavia. Nel rilievo effettuato l'1 luglio la diffusione della malattia su foglia è risultata essere inferiore all'1% a Budoia e Torreano, mentre a Pavia era superiore al 5%; pur essendoci una riduzione dei sintomi su foglia, in particolare per le tesi Olio di arancio (1) e (2), non ci sono state differenze statisticamente significative per l'alta variabilità dei dati sulle ripetizioni.

Tabella 3:
Diffusione delle infezioni
su grappolo nel 2019.

Tabella 4:
Diffusione delle infezioni
su grappolo nel 2020.

2019	Pavia di Udine		Torreano di Cividale		Budoia	
	Diffusione %	Intensità %	Diffusione %	Intensità %	Diffusione %	Intensità %
Principio attivo						
Testimone	77,5 a	32,3 a	93,5 a	58 a	45,5 a	11,3 a
Laminarina (1)	82,5 a	37,7 a	88,7 a	41,2 ab	32,7 b	8,2 abc
Laminarina (2)	84,7 a	38,5 a	92 a	41,8 ab	34,7 ab	7,2 abcd
Olio essenziale di arancio dolce (1)	74 a	22,4 a	86,5 ab	44,5 ab	27 bc	3,8 cd
Olio essenziale di arancio dolce (2)	78,2 a	27,8 a	87,7 ab	41,9 ab	21,5 c	3,4 cd
Chitosano (1)	71,7 a	25,2 a	86 ab	46,6 ab	29,2 bc	4,9 bcd
Chitosano (2)	85,5 a	34,3 a	93 a	55,2 a	28,7 bc	5,7 abcd
Cerevisane (1)	78 a	31,2 a	96, a	53,4 a	42 a	11,1 a
Cerevisane (2)	83,2 a	34,2 a	92,2 a	49,9 ab	25,5 bc	4,7 cd
Sfogliatura	/	/	80 ab	34,3 b	22 c	3 d

2020	Pavia di Udine		Torreano di Cividale		Budoia	
	Diffusione %	Intensità %	Diffusione %	Intensità %	Diffusione %	Intensità %
Principio attivo						
Testimone	63,7 a	12,5 a	29,5 a	4,1 a	25,5 a	6,8 a
Cerevisane (1)	60 ab	10,3 ab	25,7 ab	3,1 ab	12,7 bc	3,1 ab
Cerevisane (2)	48,5 abc	6,8 abc	26,7 a	3,1 ab	17,7 ab	4,2 ab
Olio essenziale di arancio dolce (1)	50,7 abc	7,8 abc	15 c	2,2 bc	14,5 b	3,9 ab
Olio essenziale di arancio dolce (2)	34,7 c	3,2 c	19 bc	2,5 bc	18,2 ab	5,1 a
Chitosano (1)	48,2 abc	5,7 bc	22 abc	3,2 ab	14,2 b	3,7 ab
Chitosano (2)	49,7 abc	6,9 abc	23,7 ab	3,5 a	20,5 ab	5 a
Pinolene (1)	45,2 bc	5,8 bc	16 c	1,5 c	20,5 ab	6,7 a
Pinolene (2)	50 abc	6,3 bc	22,2 abc	3 ab	16,5 ab	5,7 a
Sfogliatura	34,5 c	3 c	25,2 ab	2,5 bc	5,5 c	0,8 b

Tabella 5:
Quantitativi di rame
ad ettaro distribuiti
per anno dalle 3 aziende.

Le infezioni su grappolo nei testimoni, visto l'avvio tardivo e la fenologia avanzata, sono state di ridotta intensità specialmente nelle prove di Torreano (4,1%) e Budoia (6,8%), mentre a Pavia sono risultate di media intensità (12,5%); la diffusione è stata media a Torreano (29,5%) e Budoia (25,5%), elevata a Pavia (63,7%). Si evidenzia una riduzione marcata dei sintomi su grappolo nella tesi a sfogliatura in tutte e 3 le prove, così come per le tesi Chitosano (1) e Olio di arancio (1) e, sebbene in modo più sfumato, anche nelle tesi Cerevisane (1) e (2); bene anche le tesi Olio di arancio (2) e Pinolene (1) e (2) a Pavia e Torreano.

Considerazioni e conclusioni

Nel corso dei 3 anni le aziende hanno cercato di adeguarsi alla nuova normativa sul rame abbassandone progressivamente i quantitativi apportati ad ettaro dal 2018 al 2020, tenendo comunque conto delle condizioni meteo e accettando anche il rischio di una perdita parziale della produzione (Tab. 5).

Dalle prove effettuate, si sono evidenziate differenze significative in particolare su grappolo in seguito all'applicazione di diversi prodotti testati in aggiunta ai normali trattamenti rameici effettuati dalle aziende.

Le tesi che hanno garantito nelle diverse annate risultati migliori e più stabili sono: Sfogliatura, Olio di arancio (1) e (2) e Chitosano (1). La sfogliatura precoce, effettuata in un periodo critico per quanto riguarda la sensibilità dei grappoli alla malattia, permette da un lato una loro maggior esposizione alla luce e all'aria e dall'altro una miglior copertura e distribuzione dei prodotti rameici.

Generalmente le applicazioni di olio di arancio più tardive hanno garantito risultati migliori rispetto ai trattamenti effettuati all'inizio e questo è spiegabile per la sua marcata attività stoppante sulle sporulazioni in atto, che si sono susseguite anche dopo l'ultimo intervento delle tesi (1) di questo prodotto. La tesi Chitosano (1) visti gli apporti precoci, probabilmente ha stimolato meglio le difese della pianta e ha avuto un'efficacia migliore rispetto ai trattamenti effettuati più tardivamente della tesi Chitosano (2) nei diversi ambienti e andamenti climatici. La laminarina ha

	Torreano	Budoia	Pavia
2018	4,79	4,9	5,79
2019	3,25	4,4	3,8
2020	3,98	4,04	3,9

contribuito ad abbassare in particolare l'intensità dei danni nelle prove di Budoia e Torreano, ma non in quella di Pavia; non ci sono state particolari differenze tra le tesi Laminarina (1) e (2). Per quanto riguarda il cerevisane i trattamenti effettuati dopo (2) hanno dato migliori risultati in particolare nel 2019 e a Pavia nel 2020; nel 2020 tutte le tesi hanno mostrato differenze statisticamente significative anche se con scostamenti non molto marcati rispetto al testimone.

Il pinolene è stato testato solo nel 2020 con buoni risultati sia nelle tesi (1) che (2) sia nella prova di Pavia che di Torreano, mentre a Budoia non si sono riscontrate differenze rispetto al testimone: è possibile che il numero elevato (26) di trattamenti effettuati dall'azienda con rame a bassi dosaggi, garantendo una buona copertura della vegetazione anche in presenza di forti piogge dilavanti, abbia limitato la possibile efficacia del pinolene come adesivante.

Per concludere si evidenzia che l'aggiunta dei prodotti alternativi a supporto della difesa antiperonosporica a base rameica adottata dalle aziende ha svolto un'azione sinergica determinando in diversi casi una differenza significativa più o meno marcata rispetto al testimone aziendale con solo rame; nei casi in cui c'è stato un problema importante di copertura della vegetazione col rame (nel 2019 a Pavia e Torreano) si è riscontrato anche un calo dell'efficacia dei prodotti alternativi. Anche se la loro aggiunta può aiutare a migliorare la sanità del prodotto alla raccolta, l'utilizzo di tali prodotti soprattutto in condizione di alta pressione della malattia non deve assolutamente prescindere dalla scrupolosa difesa con prodotti a base rameica.

A partire dal 2019 le prove di Torreano e di Budoia fanno parte del progetto CUPROSUP promosso dal CREA. Si ringrazia per la collaborazione Fabrizio Golinelli e Pierpaolo Cantone del CREA, Luca Sartorel e Diego Corsi operai di ERSA e le Aziende Agricole Stella, Frangipane e Iacuzzi Sandro e Andrea.