

LINEE ANTIPERONOSPORICHE IMPIEGATE IN STRATEGIE DIVERSE A CONFRONTO SU VITE

A. MORANDO, F. MARON, L. AMICO
Vit.En., via Bionzo 13/bis - 14052 Calosso (AT)
info@viten.net

RIASSUNTO

Nel 2021, in due vigneti fortemente predisponenti la malattia, sono state valutate diverse linee di difesa antiperonosporica, proposte da altrettante società. Lo schema sperimentale, identico per tutte le linee a confronto, prevedeva interventi uniformi con metiram (A, B e B₁), quindi con rame + fosfonato di potassio (E), e chiusura con rame (H, I). Gli interventi differenziati prevedevano due strategie, basate su prodotti (x, y), applicati in successione (prodotto x in CD e prodotto y in FG) o incrociati (CF-DG), allo scopo di rilevare eventuali differenze dovute all'alternanza dei formulati. In entrambe le prove tutte le linee saggiate hanno mostrato una tenuta ottimale su grappolo e molto buona su foglie, con piccole differenze, raramente significative. L'impiego degli antiperonosporici specifici in rotazione anziché in blocco si è dimostrato in alcuni casi positivo, registrando una diffusione del patogeno leggermente inferiore rispetto all'altra strategia, anche se complessivamente le due strategie si sono equivate.

Parole chiave: *Plasmopara viticola*, peronospora, difesa della vite

SUMMARY

COMPARISON OF DIFFERENT STRATEGIES AGAINST GRAPEVINE DOWNY MIDEW

In 2021 different strategies for the control of grapevine downy mildew (*Plasmopara viticola*), proposed by several companies were tested in two vineyards in an strongly predisposing environment of Piedmont (Northern Italy). The protocol identical for both trials provided common applications with metiram (A, B and B₁), copper + potassium phosphonate (E) and copper (H, I). The other four treatments (C, D, F, G) were based on two products (x, y) applied in succession or in alternation (product x in CD, product y in FG or product x in CF, product y in DG). In both trials all tested strategies showed high efficacy on leaves and even better on bunches, with little differences among them, seldom statistically significant. Cross applications of the two products showed in some cases a lower incidence of the disease than the succession.

Keywords: *Plasmopara viticola*, control

INTRODUZIONE

Negli ultimi 10 anni sono stati revocati numerosi antiperonosporici molto impiegati (benalaxil, famoxadone, fenamidone, mancozeb, maneb, propineb) mentre di nuovi ne è stato introdotto solo uno (oxathiapiprolin), più alcuni dotati di effetti solo collaterali contro questa malattia. La disponibilità dei mezzi di difesa si è quindi molto ridotta rendendo quanto mai importante la salvaguardia di quelli rimasti. Resta quindi fondamentale la regola, ~~ormai nota~~, di limitare l'uso prolungato e ripetuto dei principi attivi caratterizzati da un meccanismo di azione specifico, che aumenta il pericolo di sviluppo di resistenze (Collina, 2018).

Per questi motivi, negli ultimi anni, la lotta alla peronospora si è orientata sulla rotazione di molecole appartenenti a diverse famiglie chimiche (Deandrea *et al.*, 2020).

L'uso di protocolli che prevedono l'applicazione dello stesso prodotto in successione ravvicinata (non più di due volte) confrontato con una stretta alternanza di principi attivi è stato messo in pratica in una prova del 2016, ottenendo risultati soddisfacenti, senza riscontrare differenze di efficacia tra le due tempistiche di applicazione (Lavezzaro *et al.*, 2017).

Nonostante recenti studi abbiano confermato che *P. viticola* nel nostro areale presenti una bassa variabilità genetica (Maddalena *et al.*, 2020), la sua capacità di riproduzione sessuata fa sì che ci possa essere un incremento in termini di variabilità e "assuefazione" ai prodotti, specie in zone particolarmente predisposte.

Nella presente esperienza si è voluto proseguire le esperienze nel periodo cruciale della difesa, da prefioritura a chiusura grappolo, sull'impiego di interventi in blocchi di due prodotti in successione o in alternanza, preceduti, intervallati e seguiti da antiperonosporici a basso rischio di resistenza.

MATERIALI E METODI

Le prove sono state effettuate nella stagione 2021, nel comune di Calosso (AT), in vigneti appositamente predisposti per prove antiperonosporiche, situati in due vallate distanti 4 chilometri, su varietà Moscato bianco e Pinot nero, impiantati rispettivamente nel 1996 e nel 2008. I due vigneti condividono giacitura pianeggiante, ambiente fresco caratterizzato da abbondanti rugiade mattutine, portinnesto Kober 5BB, potatura a cordone speronato, sesto d'impianto di quattro metri tra le file, altezza della contropalliera di circa 1,75 m, zona fruttifera tra 0,70-1,10 m, nonché la gestione del suolo con controllo delle infestanti tramite diserbo chimico nel sotto-fila e inerbimento controllato nell'interfilare. Lo schema sperimentale era a blocchi randomizzati con quattro repliche, con parcelle di sette piante ciascuna.

I fungicidi sono stati applicati con un irroratore sperimentale (Nebulizzatore Viten), costituito da un'attrezzatura portata scavallante, provvista di 14 serbatoi a circuito individuale che alimentano ciascuno una serie di 6 ugelli reversibili (tre per parte consentendo il trattamento contemporaneo dai due lati). Ogni serbatoio può contenere fino a 8 L di miscela fitoiatrice e viene messo in pressione da un compressore pneumatico, mantenuta costante a 7 bar per tutto il tempo dell'irrorazione e per tutti i serbatoi. La trattrice aveva una velocità di avanzamento di 0,90 m/sec e l'apertura del flusso del serbatoio era dato da singole elettrovalvole azionate da un *tablet* collegato via *bluetooth* ad una centralina elettrica posta sul nebulizzatore.

La miscela antiperonosporica distribuita per ogni metro lineare di filare è stata di 0,075 L per i primi due interventi, di 0,125 L per il terzo e di 0,1875 L per i successivi (equivalenti rispettivamente a 300, 500 e 750 L/ha per un vigneto con 4.000 m lineari di filare).

Le due prove, identiche, sono state effettuate con i prodotti riportati in tabella 1, seguendo le linee di difesa proposte dalle società riportate in tabella 2.

L'obiettivo era quello di saggiare le soluzioni proposte, con un'applicazione in successione stretta (CD-FG) e di confrontarle con una applicazione alternata degli stessi prodotti (CF-DG). Ogni linea prevedeva 2 + 2 applicazioni (separate dal trattamento E uguale per tutte le tesi) a distanza di circa 10 giorni, effettuate tra prefioritura e chiusura grappolo.

Per il completamento della strategia antiperonosporica sono stati effettuati gli interventi indicati al fondo della tabella 2.

Per il controllo dell'oidio (*Uncinula necator*) è stato impiegato zolfo bagnabile, zolfo in polvere e un trattamento con fluxapyroxad, mentre per contenere lo scafoideo sono stati effettuati un trattamento con acetamiprid e uno con flupyradifurone.

Tabella 1. Prodotti saggiati nelle due prove

Formulato	Società	Sostanza attiva	Concentrazione	Form.
Aliette	Bayer	Fosetyl Aluminium	80% W/W	WG
Cassiopee*	Bayer	Fosetyl Al + folpet + iprovalicarb	50 + 25 + 4% W/W	WG
Century SL	Basf	Fosfonato di potassio	755 g/L	SL
Curzate Effe	Corteva	Folpet + cymoxanil	480 + 48 g/L	SC
Delan Pro	Basf	Dithianon + fosfonato di potassio	125 + 561 g/L	SC
Elios WG	Sipcam	Fosetyl Al	80% W/W	WG
Enervin SC	Basf	Ametoctradin	200 g/L	SC
Folpan 80 WDG	Adama	Folpet	80% W/W	WG
Furiak**	Gowan	Anidride fosforica + ossido di potassio	30% + 20% W/W	L
Kocide 2000	Certis	Idrossido di rame	35% W/W	WG
Lieto SC	Sipcam	Cimoxanil + zoxamide	29,4 + 37,6 g/L	SC
Pergado D	Syngenta	Mandipropamid + dithianon	62,5 + 250 g/L	SC
Quartet	Syngenta	Fosfonato di disodio	500 g/L	SC
R6 Albis	Bayer	Fluopicolide + fosetyl Al	4,44 + 66,7 % W/W	WG
Reboot	Gowan	Cymoxanil + zoxamide	33% + 33% W/W	WG
Ridomil Gold R	Syngenta	Metalaxil-M + rame	5% + 40% W/W	WP
Vitene Triplo R	Sipcam	Cymoxanil + fosetyl Al + rame ossicloruro	2,85 + 30 + 16% W/W	WG
Zorvec Vinabel	Corteva	Zoxamide + oxathiapiprolin	300 + 40 g/L	SE
Zoxium 240 SC	Gowan	Zoxamide	240 g/L	SC

*formulato attualmente non autorizzato; **fertilizzante CE.

Il controllo dell'efficacia prevedeva l'osservazione di 100 foglie e 50 grappoli per parcella, con l'utilizzo di una scala 0-7 corrispondente alle seguenti percentuali di superficie o acini sintomatici: **0** = 0; **1** = 0,1→2,5; **2** = 2,6→5; **3** = 5,1→10; **4** = 10,1→25; **5** = 25,1→50; **6** = 50,1→75; **7** = 75,1→100, da cui sono stati ricavati i dati di severità (% di acini colpiti/superficie fogliare colpita) e di incidenza (% grappoli/foglie colpite).

I dati grezzi sono stati trasformati nei rispettivi valori angolari ed elaborati statisticamente tramite Test di Duncan (Duncan's New MRT, $p \leq 0,05$).

L'andamento climatico è riportato nella figura 1.

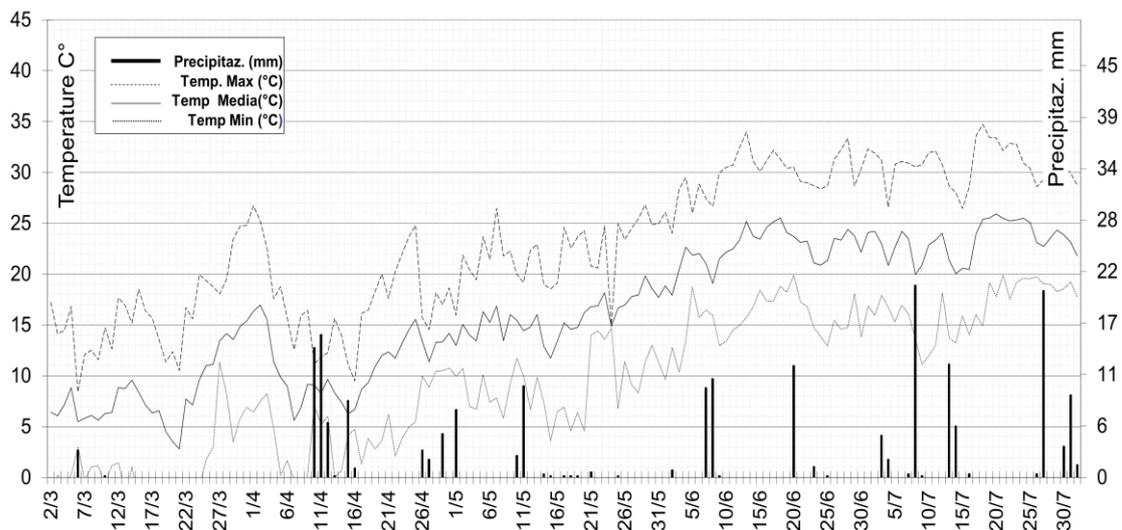
Tabella 2. Linee di protezione da *P. viticola* utilizzate nelle prove 1 e 2 e cadenze trattamenti

Strategia CD-FG					Strategia CF-DG		
Tesi	Linee	Prodotti	Dose kg-L/ha	Applicazioni	Tesi	Linee	Applicazioni
1	Testimone	-	-	-	-	-	-
2	BASF CD-FG	Delan Pro	3	CD	8	BASF CF-DG	CF
		Enervin + Folpan + Century SL	1,5 + 1,25 + 2	FG			DG
3	Bayer CD-FG	R6 Albis + Folpan	2,5 + 1,25	CD	9	Bayer CF-DG	CF
		Cassiopee	3	FG			DG
4	Sipcam CD-FG	Lieto + Elios	4,5 + 2	CD	10	Sipcam CF-DG	CF
		Vitene triplo R	4,5	FG			DG
5	Syngenta CD-FG	Pergado D + Quartet	2 + 2	CD	11	Syngenta CF-DG	CF
		Ridomil Gold R + Quartet	5 + 2,5	FG			DG
6	Corteva CD-FG	Curzate Effe + Aliette	2,5 + 2	CD	12	Corteva CF-DG	CF
		Zorvec Vinabel	0,5	FG			DG
7	Gowan CD-FG	Reboot + Furiak	0,5 + 3	CD	13	Gowan CF-DG	CF
		Zoxium + Furiak	0,75 + 3	FG			DG

Applicazioni prova 1: A: 12/5; B: 20/5; B₁: 27/5 (Polyram DF - 2 kg/ha); C: 3/6 (BBCH 57); D: 15/6 (BBCH 65); E: 28/6 (Kocide 2000-2 kg/ha + Century SL-3 L/ha, BBCH 73); F: 7/7 (BBCH 77); G: 20/7 (BBCH 79); H: 27/7; I: 3/8 (Kocide 2000-2 kg/ha)

Applicazioni prova 2: A: 13/5; B: 21/5; B₁: 28/5 (Polyram DF - 2 kg/ha); C: 4/6 (BBCH 57); D: 16/6 (BBCH 65); E: 29/6 (Kocide 2000-2 kg/ha + Century SL-3 L/ha, BBCH 73); F: 7/7 (BBCH 77); G: 20/7 (BBCH 79); H: 27/7; I: 3/8 (Kocide 2000-2 kg/ha)

Figura 1. Dati climatici registrati nel 2021 a Calosso



RISULTATI E DISCUSSIONE

Prova 1

La stagione 2021 è stata caratterizzata da scarse precipitazioni durante tutto il periodo primaverile ed estivo. Questo ha fatto sì che le infezioni primarie si manifestassero in numero limitato e con un ritardo di circa 10 giorni rispetto alla media: al primo rilievo del 17 giugno il testimone presentava l'8% di foglie colpite mentre le tesi trattate apparivano indenni.

In seguito, la diffusione di *P. viticola* ha subito una crescita repentina, passando al 20% di foglie colpite al 22 giugno, fino a raggiungere il 72% già al terzo rilievo dell'8 luglio, quando, invece, ancora tutte le linee di difesa erano pressoché indenni.

I rilievi successivi (16 e 28 luglio), come i precedenti fatti alla comparsa di una nuova infezione importante, allo scopo di "fotografare" in modo sistematico l'evoluzione della malattia, hanno evidenziato il testimone non trattato quasi completamente colpito con una severità finale dell'83,5%.

Le linee saggiate, nonostante la forte pressione della malattia sui testimoni, hanno dimostrato un'ottima tenuta sia su foglie che su grappoli, evidenziando infezioni che riguardavano al massimo il 22% dei pampini (figure 2 e 3) e il 10% dei grappoli (tabella 3).

Le applicazioni alternate (CF-DG) rispetto alle classiche in blocco (CD-FG) hanno fornito in alcuni casi risultati positivi: 13,4% di superficie fogliare colpita contro il 16,3% per le linee Basf; il 12,9% contro il 18,3% per Bayer e l'11,5% contro il 12,5% per Gowan. Invece per le linee Sipcam, Syngenta e Corteva, i risultati migliori, sia pure di poco, sono stati ottenuti dalle applicazioni CD-FG. In ogni caso si tratta di variazioni minime, che raggiungono talvolta la significatività statistica solo per la grande uniformità del vigneto sperimentale, con un'escursione della severità tra tutte le tesi da 2,3 a 8% sulle foglie e da 0 a 0,4% sui grappoli, a conferma di una tenuta ottimale soprattutto se rapportata all'ambiente fortemente predisponente e al danno raggiunto sui testimoni.

Tabella 3. Prova 1: risultati degli ultimi rilievi su foglie e grappoli (Sev. = severità; Inc. = incidenza)

Tesi	Linee	Foglie		Grappoli			
		28/7/2021		7/7/2021		27/7/2021	
		Sev.%	Inc.%	Sev.%	Inc.%	Sev.%	Inc.%
1	Testimone non trattato	83,5 a*	99,8 a	10,6 a	42,0 a	48,1 a	97 a
2	Linea Basf CD-FG	3,3 ef	16,3 cde	0 b	0 b	0 b	0 c
3	Linea Bayer CD-FG	4,3 def	18,3 bcd	0 b	0 b	0,2 b	7 bc
4	Linea Sipcam CD-FG	5,4 cde	20,3 bc	0 b	0 b	0,2 b	7 bc
5	Linea Syngenta CD-FG	6,1 bcd	16,5 b-e	0 b	0 b	0,4 b	5 bc
6	Linea Corteva CD-FG	2,5 f	12,5 de	0 b	0 b	0,3 b	2 c
7	Linea Gowan CD-FG	2,3 f	12,5 de	0 b	0 b	0,4 b	3 c
8	Linea Basf CF-DG	2,3 f	13,4 de	0 b	0 b	0 b	0 c
9	Linea Bayer CF-DG	4,0 def	12,9 de	0 b	0 b	0 b	0 c
10	Linea Sipcam CF-DG	8,6 b	22,1 bc	0 b	0 b	0,3 b	10,5 b
11	Linea Syngenta CF-DG	8,0 bc	22,5 b	0 b	0 b	0,1 b	4 bc
12	Linea Corteva CF-DG	6,4 bcd	21,0 bc	0 b	0 b	0,1 b	4 bc
13	Linea Gowan CF-DG	4,0 def	11,3 e	0 b	0 b	0,05 b	4 bc

Figura 2. Prova 1: percentuale di superficie fogliare colpita (severità) nei diversi rilievi

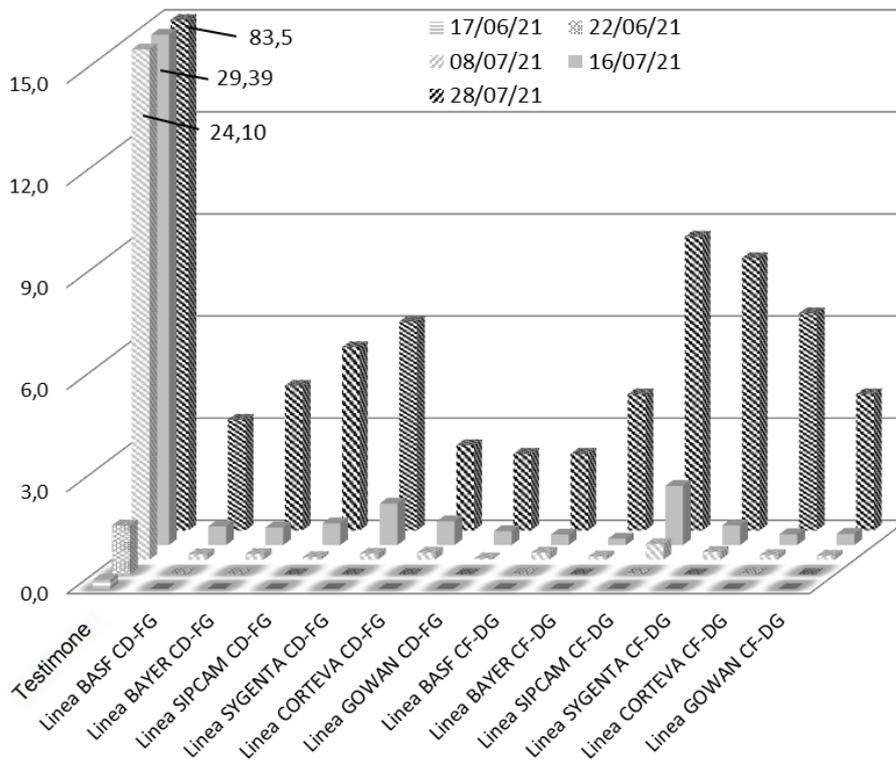
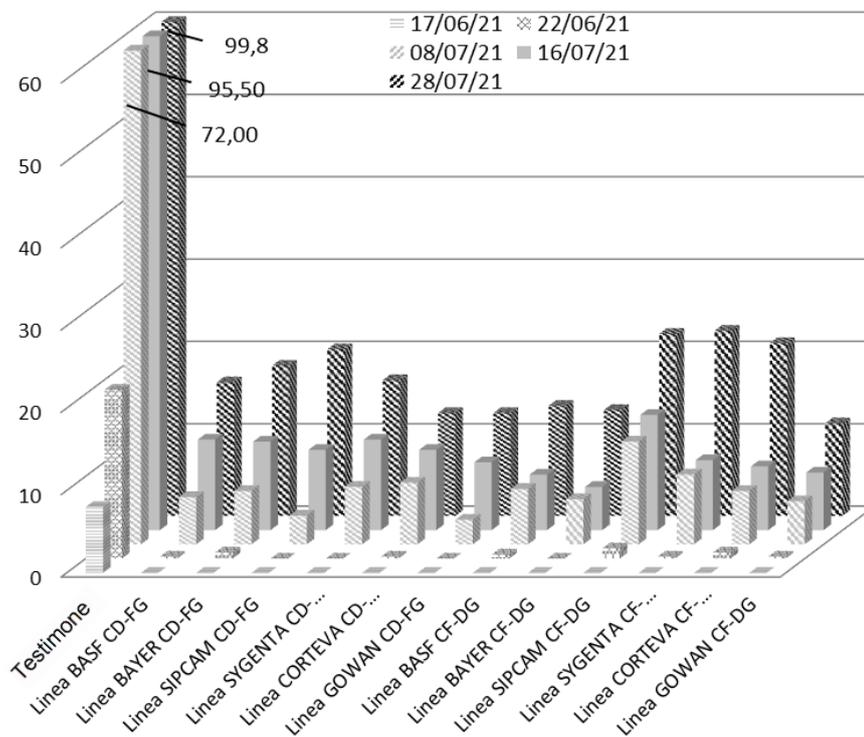


Figura 3. Prova 1: percentuale di foglie colpite (incidenza) nei diversi rilievi



Prova 2

Data la maggior predisposizione del vigneto di Pinot nero, l'infezione si è rivelata da subito più aggressiva. Il testimone non trattato, al primo rilievo, mostrava già il 17% di foglie colpite (17 giugno) e il 71,5% di grappoli danneggiati (23 giugno), mentre i trattati risultavano quasi indenni. Al secondo rilievo le infezioni interessavano ormai quasi la metà delle foglie del non trattato (42,8%), per salire prima gradualmente al 44% e poi rapidamente, a quasi il 100% (Figure 4 e 5).

Anche in questa prova la tenuta delle diverse linee è stata molto buona con piccole differenze e una tendenza diversa dalla prova 1 in quanto solo le linee Corteva e Syngenta presentavano un piccolo vantaggio numerico con gli interventi CF-DG, a conferma che le due soluzioni prospettate sono entrambe assolutamente valide.

La protezione dei grappoli per tutte le tesi è stata praticamente totale con un'efficacia minima del 97%, ad indicare che se gli interventi sono mirati ed eseguiti correttamente sortiscono di solito ottimi risultati (tabella 4).

Tabella 4. Prova 2: risultati degli ultimi rilievi su foglie e grappoli, (Sev. = severità; Inc. = incidenza)

Tesi	Linee	Foglie		Grappoli			
		27/7/2021		23/6/2021		28/0/2021	
		Sev.%	Inc.%	Sev.%	Inc.%	Sev.%	Inc.%
1	Testimone	71,3 a*	99,5 a	9,73 a	71,5 a	58,1 a	96,0 a
2	Linea Basf CD-FG	5,0 b	16,3 be	0 b	0 b	0 b	0 b
3	Linea Bayer CD-FG	4,0 b	13,0 de	0 b	0 b	0 b	0 b
4	Linea Sipcam CD-FG	4,0 b	14,3 cde	0 b	0 b	0,1 b	3,0 b
5	Linea Syngenta CD-FG	7,8 b	22,3 b	0 b	0 b	0 b	1,5 b
6	Linea Corteva CD-FG	5,3 b	16,8 be	0 b	0 b	0 b	0,5 b
7	Linea Gowan CD-FG	2,0 b	10,0 e	0 b	0 b	0 b	0 b
8	Linea Basf CF-DG	7,3 b	20,5 bcd	0 b	0 b	0,2 b	3,0 b
9	Linea Bayer CF-DG	6,0 b	17,8 be	0 b	0 b	0 b	0 b
10	Linea Sipcam CF-DG	4,3 b	14,3 cde	0 b	0 b	0 b	0 b
11	Linea Syngenta CF-DG	6,5 b	21,3 bc	0 b	0 b	0 b	2,0 b
12	Linea Corteva CF-DG	3,3 b	12,0 e	0 b	0 b	0,1 b	1,0 b
13	Linea Gowan CF-DG	3,8 b	14,3 cde	0 b	0 b	0 b	0 b

*Nelle tabelle 3 e 4 i valori della stessa colonna affiancati dalla stessa lettera non differiscono significativamente al Test di Duncan (Duncan's New MRT, $p \leq 0,05$)

Figura 4. Prova 2: percentuale di superficie fogliare colpita (severità) nei diversi rilievi

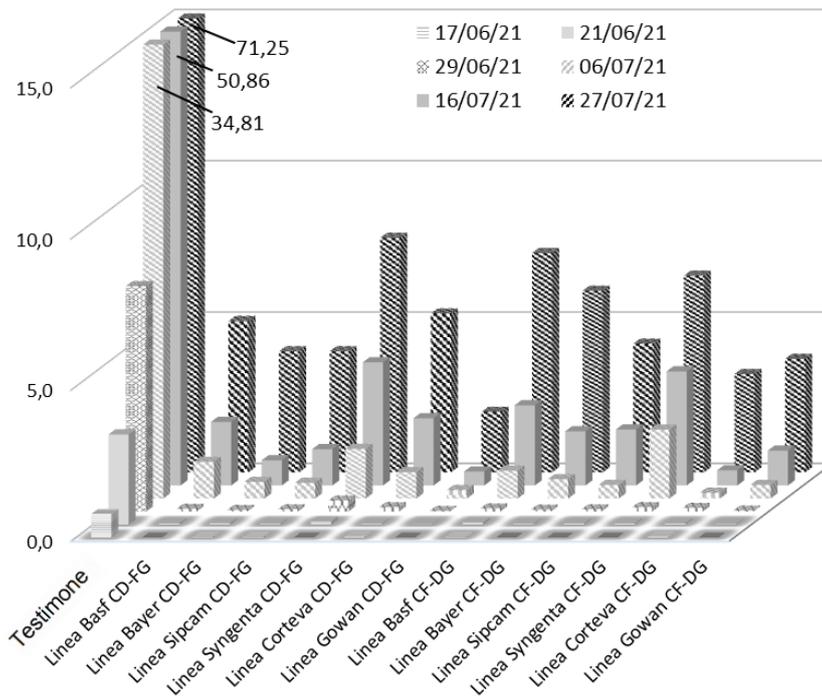
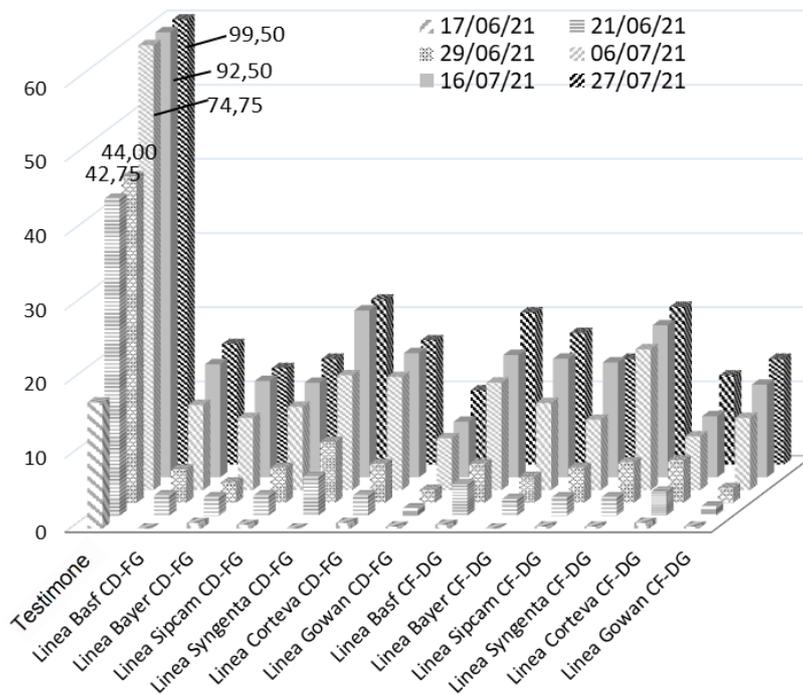


Figura 5. Prova 2: percentuale di foglie colpite (incidenza) nei diversi rilievi



CONCLUSIONI

L'annata 2021 ha registrato una bassa incidenza di peronospora nella maggior parte delle regioni italiane. Nonostante ciò, grazie a condizioni ambientali intrinseche e senza il ricorso a bagnature artificiali, nei vigneti sperimentali utilizzati per la prova, l'attacco della malattia è stato notevole, interessando quasi tutte le foglie e i grappoli dei testimoni non trattati.

Vari rilievi successivi sulle foglie e sui grappoli hanno consentito di monitorare con precisione le infezioni principali, da cui scaturiscono le seguenti osservazioni:

- la strategia generale, basata su tre interventi iniziali con un fungicida acuprico di contatto seguito da quattro interventi di prodotti specialistici a blocchi di due, intervallati da un rameico + fosfonato di potassio e due interventi rameici in chiusura, con cadenze di 7-11 giorni in funzione dei prodotti e delle previsioni di pioggia, ha fornito risultati molto positivi, consentendo a tutte le strategie di proteggere adeguatamente la vegetazione e ancor più efficacemente, il grappolo;
- le due strategie, quella tradizionale con la successione CD-FG, e quella alternata CF-DG, hanno fornito risultati molto simili;
- l'osservazione dello stadio di sviluppo del patogeno e delle previsioni climatiche, con o senza l'aiuto di modelli previsionali, devono orientare, di volta in volta nella scelta del prodotto, rispettando il principio per cui non andrebbero fatti più di 2-3 trattamenti con molecole che possiedono il medesimo meccanismo d'azione;
- come illustrato dai rilievi, piccole differenze sono apprezzabili tra le tesi; tuttavia, i dati ottenuti da due prove e la verifica di risultati spesso opposti, va ad indicare che quando si dispone di prodotti validi, come quelli impiegati in questo caso, è importante non tanto la scelta del prodotto, quanto la quella dei tempi e delle modalità di intervento, che sono spesso le cause di eventuali insuccessi.

LAVORI CITATI

- Collina M., 2018. Fenomeni di resistenza ai fungicidi di *Plasmopara viticola*. *Vite & Vino*, 5, 27
- Deandrea M., Morando A., 2020. Linee antiperonosporiche a confronto nel biennio 2018-2019 su vite da vino in Piemonte. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 365-372
- Lavezzaro S., Morando A., 2017. Linee di difesa a confronto contro la peronospora della vite. *L'Informatore Agrario*, 73, 14, 42-45
- Maddalena G., De Lorenzis G., Toffolatti S.L., 2020. Fattori di adattamento alla peronospora in Italia. *L'Informatore Agrario*, 76, 19, 53-55