

● PROVE SVOLTE A BONCELLINO DI BAGNACAVALLO (RAVENNA) NEL 2023-2024

La giusta strategia per contenere il nerume delle drupacee

di **E. Rufolo, F. Franceschelli, M. Preti, R. Bugiani**

Il nerume (*Venturia carpophila* = *Cladosporium carpophilum*), noto anche come ticchiolatura delle drupacee, è una pericolosa malattia fungina che si manifesta solitamente in annate caratterizzate da primavere molto piovose, causando **ingenti danni alla produzione di albicocche, pesche e susine**.

In Emilia-Romagna sono stati registrati gravi sintomi all'inizio del 2000 su pesco, nel 2007 su susino (in particolare sulla cultivar Angeleno) e più recentemente, nel 2022, su albicocco. In seguito a questi ultimi attacchi è stata avviata un'attività di sperimentazione finalizzata a individuare, tra le nuove e più datate molecole registrate su albicocco, quelle più performanti.

Sintomi da nerume sui frutti...

Sui frutti di pesco (foto 1a), susino (foto 1b) e albicocco (foto 1c) i sintomi del nerume sono inizialmente caratterizzati da piccole macchie idropiche di qualche millimetro di diametro, che col tempo aumentano di dimensione assumendo una colorazione grigio-olivastro e, in caso di gravi attacchi, arrivano a confluire tra di loro.

Queste macchie generalmente sono ben visibili quando il frutto inizia

**IN
breve**

L'EFFICACIA EMERSA dalle prove effettuate su albicocco nel Ravennate, sia nel 2023 che nel 2024, è risultata ottima con la miscela boscalid + pyraclostrobin, con mefentrifluconazolo e con flupyroxad nel contenere i danni sui frutti causati da *Venturia carpophila*. Dai risultati della prova di timing si può ipotizzare che 3-4 applicazioni a partire dalla scamicatura (ogni 7-10 giorni) siano sufficienti per contenere adeguatamente il patogeno.

a virare di colore, assumendo la classica colorazione bruno-rossastra nelle nettarine e albicocche, e gialla o violacea a seconda della varietà di susino. Indipendentemente dalla colorazione di fondo dell'epicarpo del frutto, i sintomi di nerume spiccheranno sulla superficie di questo rendendo l'infezione chiaramente manifesta e deprezzando economicamente i frutti colpiti.

I sintomi possono interessare tutta la superficie del frutto anche se la cavità peduncolare, essendo la zona in cui la bagnatura è più prolungata, è solitamente l'area più colpita.

Forti attacchi possono portare a un'importante perdita della produzione (foto 2 e 3). In alcuni casi, quando l'infezione interessa tutta la superficie del frutto, questa tende a suberifica-

re impedendone il normale sviluppo e provocando quindi delle spaccature che, in molti casi, possono costituire aperture privilegiate per altri agenti di marciume, come per esempio la monilia. Sembra esistere un certo gradiente di suscettibilità dei frutti, tendente a decrescere con la loro maturazione.

Dalle osservazioni di campo la suscettibilità dei frutti coincide con l'inizio della fase di scamicatura e prosegue per 3-4 settimane; in questa fase anche i germogli risultano sensibili alle infezioni.

...ma anche su rametti, foglie e nuovi germogli

Il fungo, oltre che sui frutti è in grado di causare infezioni sui rametti e,



Foto 1 Sintomi di nerume su pesco (a), susino (b) e albicocco (c)

Come sono state impostate le prove

Le prove sono state effettuate nel biennio 2023-2024 in un albicocchetto della cv Farclo (epoca di raccolta a fine agosto), impiantato nel 2017 e allevato in parete, sito a Boncellino di Bagnacavallo (Ravenna) e gestito secondo i principi della produzione integrata.

È stato adottato lo schema sperimentale a blocchi randomizzati, con 4 ripetizioni per tesi e parcelle di 3-4 piante.

Per i trattamenti è stato utilizzato un nebulizzatore spalleggiato (modello Stihl SR430) avendo cura di bagnare la vegetazione fino al limite del gocciolamento e simulando una bagnatura di circa 1.000 L/ha.

In ogni annata sono state effettuate una prova di efficacia allo scopo di individuare i formulati più performanti e una prova di timing al fine di valutare i momenti più idonei per eseguire i trattamenti.

Nella **prova di efficacia** i trattamenti con i diversi formulati da testare sono stati eseguiti a cadenza di circa 10 giorni, mentre nella **prova di timing** ogni tesi prevedeva trattamenti con la stessa sostanza attiva (pyraclostrobin + boscalid), eseguiti ogni 10 giorni ma ognuno con una diversa finestra lasciata non trattata in base allo schema riportato in *tabella A*, e a confronto con una tesi non trattata e un'altra trattata durante l'intero periodo di prova. In *tabella B* sono riportate le caratteristiche dei formulati impiegati nei due anni di sperimentazione.

RILIEVI. I rilievi sono stati eseguiti campionando 100 frutti presi a caso per parcella e rilevando la percentuale di frutti colpiti (incidenza) e la gravità dell'attacco (severità). Per quest'ultimo parametro, ogni frutto è stato classificato in base al numero di macchie presenti utilizzando le seguenti classi di riferimento: classe 0 = frutto sano; classe 1 = frutto con 1-3 macchie; classe 2 = frutto con 4-10 macchie; classe 3 = frutto con un numero di macchie da 11 a 30.

ANALISI STATISTICA. I dati sono stati analizzati mediante ANOVA e

TABELLA A - Calendario dei trattamenti eseguiti nella prova di timing del 2023 e 2024 (*)

Tesi	Fase fenologica 2023						
	fioritura (*)	da scamicatura a indurimento nocciolo					
	13-3, 23-3	3-4	12-4	21-4	4-5		
1 - Testimone non trattato	x	-	-	-	-	-	
2 - Difesa completa e continuativa	x	x	x	x	x	x	
3 - Non trattato a inizio aprile	x	-	x	x	x	x	
4 - Non trattato a metà aprile	x	x	-	x	x	x	
5 - Non trattato a fine aprile	x	x	x	-	x	x	
6 - Non trattato a inizio maggio	x	x	x	x	-	-	

Tesi	Fase fenologica 2024						
	fioritura (*)	da scamicatura a indurimento nocciolo					
	5-3, 11-3	29-3	8-4	15-4	24-4	3-5	15-5
1 - Testimone non trattato	x	-	-	-	-	-	-
2 - Difesa completa e continuativa	x	x	x	x	x	x	x
3 - Non trattato a fine marzo	x	-	x	x	x	x	x
4 - Non trattato a inizio aprile	x	x	-	x	x	x	x
5 - Non trattato a metà aprile	x	x	x	-	x	x	x
6 - Non trattato a fine aprile	x	x	x	x	-	x	x
7 - Non trattato a inizio maggio	x	x	x	x	x	-	x
8 - Non trattato a metà maggio	x	x	x	x	x	x	-

(*) Sono visibili le finestre temporali in cui le diverse tesi sono state lasciate non trattate (e quindi non protette) per 2-3 settimane.

(*) 2 applicazioni eseguite dall'azienda per contenere *Monilia* spp.

TABELLA B - Formulati impiegati nella sperimentazione 2023-2024 su albicocco a Boncellino di Bagnacavallo (RA)

Tesi/Sostanza attiva	Formulato commerciale	Formulazione	Concentrazione s.a. (% o g/L)	Dose f.c. (g o mL/100L)
1 - Pyraclostrobin + boscalid	Bellis Drupacee	WG	26,7 + 6,7	75
2 - Ciprodinil + fludioxonil	Switch	WG	37,5 + 25	30
3 - Tetraconazolo	Domark	EC	125	30
4 - Fenpirazamina	Prolectus 50 WG	WG	50	120
5 - Mefentrifluconazolo	Revysion	SC	75	180
6 - Fluxapyroxad	Sercadis	SC	300	15
7 - Zolfo	Sulfar	L	607	400
8 - Zolfo	Microthiol disperss	WG	80	600
9 - Zolfo	Thiopron	SC	825	500-1.000
10 - Bicarbonato di potassio	Vitikappa	P	99,5	500
11 - Bicarbonato di potassio	Karma	SP	85	500

WG = granuli idrodispersibili; EC = concentrato emulsionabile;

SC = sospensione concentrata; L = liquido; P = polvere;

SP = polvere solubile in acqua.

successivo Test SNK per la separazione delle medie ($p < 0,05$). L'efficacia dei prodotti in prova è stata calcolata co-

me grado d'azione (%) utilizzando la formula di Abbott rispetto al testimone non trattato. ●

più raramente, sulle foglie e sui nuovi germogli di pesco e albicocco. I sintomi fogliari sono praticamente trascurabili ed economicamente meno im-

portanti. Al contrario, **le infezioni sui giovani rametti non ancora lignificati, anche se non direttamente associate alle perdite di produzione, sono epi-**

demiologicamente determinanti in quanto forniscono al patogeno un luogo di svernamento privilegiato. Queste avvengono in primavera a carico

IL CICLO DELLA MALATTIA



Foto 2 Frutti di pesche nectarine declassati perché sintomatici

Il patogeno *Venturia carpophila* (sinonimo di *Cladosporium carpophyllum*) è un ascomicete della famiglia *Venturiaceae* e presenta alcune caratteristiche in comune con altri patogeni responsabili delle ticchiate delle pomacee (*Venturia pyrina* e *Venturia inaequalis*). Diversamente da questi ultimi, però, la fase sessuata è molto rara se non assente. Pertanto, il fungo supera l'inverno come micelio all'interno delle lesioni dei rametti o come clamidospora sulla superficie della corteccia.

In primavera su queste stesse lesioni si producono i conidi (organi di diffusione asexuata), responsabili della diffusione della malattia all'interno del frutteto.

Temperature superiori a 15-16 °C in corrispondenza di un prolungato periodo di elevata umidità relativa, o meglio di bagnatura fogliare, che solitamente si verificano in seguito a piogge o nebbie prolungate, rappresentano le condizioni ottimali per un'intensa produzione conidica nei cancri presenti sui rametti dell'anno passato.

Generalmente nei nostri ambienti l'inizio della sporulazione coincide con la fase fenologica di scamicatura dei giovani frutticini. I conidi vengono veicolati sui nuovi tessuti vegetali suscettibili (siano essi giovani getti oppure frutti), attraverso le correnti d'aria, ma anche dall'azione dilavante della pioggia e/o dalla contemporanea presenza di acqua libera (Wannamaker, 1917).

I sintomi di nerume, infatti, tendono a manifestarsi in misura maggiore in corrispondenza del picciolo e decrescono verso la porzione mediale del frutto, indicando chiaramente che i conidi vengono dilavati dalle lesioni presenti sui getti in prossimità del frutto e su questo veicolati (Lan e Scherm, 2003). **Le infezioni si verificano con temperature superiori a 10 °C (con un ottimo compreso tra 22 °C e 30 °C) e la contemporanea presenza di acqua libera sulla pianta.** I frutti diventano sensibili al patogeno a partire dalla scamicatura e la fase di sensibilità persiste per circa 6 settimane.

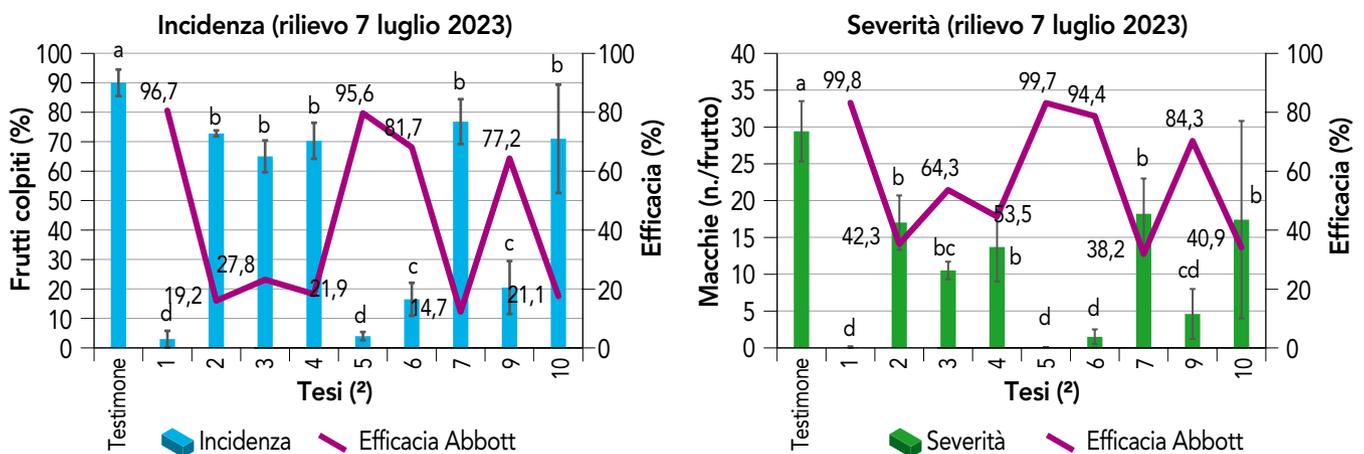
In aziende problematiche, in questo periodo, deve necessariamente essere realizzata una difesa mirata (Franceschelli et al., 2007). Il periodo di incubazione sulle foglie e sui rametti è di almeno 25 giorni, mentre sui frutti possono trascorrere anche 80 giorni dall'avvenuta infezione alla comparsa dei primi sintomi (Rossi et al., 2010) ●

della nuova vegetazione, non appena si verificano le condizioni meteo favorevoli. È presumibile che nei nostri areali le infezioni a carico dei rametti si arrestino durante la stagione estiva a causa delle elevate temperature e della scarsità di pioggia, per riprendere tra fine estate e inizio autunno. Sui germogli i sintomi precoci, che si sviluppano durante la primavera e l'inizio estate, sono piccole macchie del diametro di 1-2 mm di color grigio-rossastro.

Durante l'autunno e l'inverno queste macchie progressivamente si ingrandiscono a formare lesioni ovoidali di colore bruno-rossastro. Le lesioni, in genere, possono convergere tra di loro lungo il rametto.

Alla fine dell'inverno, con la ripresa vegetativa della pianta, le lesioni si rigonfiano alzandosi leggermente dall'epidermide, virano al bruno scuro e sono

GRAFICO 1 - Incidenza (%) e severità (n. macchie/frutto) della prova di efficacia dei prodotti su albicocco nel 2023 (1)



(1) Valori medi ± deviazione standard. Date applicazioni: 13-3, 23-3, 3-4, 12-4, 21-4 e 4-5.

Le applicazioni del 3 e 23 marzo sono state eseguite in fioritura con i prodotti in prova allo scopo di contenere la monilia (trattamenti differenziati per ciascuna tesi, il testimone non trattato non ha ricevuto trattamenti nemmeno in fioritura).

Medie di 4 ripetizioni seguite da lettera diversa nella stessa colonna sono significativamente differenti tra loro (ANOVA, Test SNK, p < 0,05).

(2) Per i dettagli delle singole tesi vedi tabella B nel riquadro «Come sono state impostate le prove» a pag. 35.

La tesi 1 (miscela boscalid + pyraclostrobin) ha evidenziato un'ottima efficacia (97%) come pure la tesi 5 (mefentrifluconazolo) con il 96% e la tesi 6 (flupyroxad) con l'82% di efficacia.

circondate da un bordo rosso porpora. Queste tacche bruno-rossastre visibili sui germogli infetti (foto 4) rappresentano la principale fonte di inoculo del patogeno nell'annata successiva.

Valutazione dei risultati

Il 2023 e 2024 sono stati caratterizzati da primavere piovose che hanno creato le condizioni favorevoli allo sviluppo di più infezioni di *V. carpophilum*. In entrambe le annate i primi sintomi sui frutti (anche se non ancora ben definiti) si sono osservati a metà giugno.

Prove di efficacia

2023. La prova di efficacia del 2023 (grafico 1), a fronte di un testimone non trattato con il 90% dei frutti sintomatici, ha confermato l'ottima attività della miscela boscalid + pyraclostrobin (97% di efficacia Abbott) già precedentemente saggiata su pesco e susino, oltre a un elevato livello di copertura offerto da mefentrifluconazolo (96%) e da fluxapyroxad (82%). La miscela ciprodinil + fludioxonil, il tetraconazolo e la fenpirazamina hanno evidenziato un'attività solo parziale e non soddisfacente (variabile dal 19% al 28%). Tra i formulati biologici impiegati è emersa la buona attività dello zolfo (77%) quando è stato impiegato a dose alta (Thiopron a 10 L/ha), mentre a dose più contenuta (Sulfar a 4 L/



Foto 3 Ramo di albicocco gravemente colpito da *Venturia carpophila*

ha) l'efficacia è significativamente inferiore (15%); è inoltre emersa la modesta attività (21%) del bicarbonato di potassio (Vitikappa).



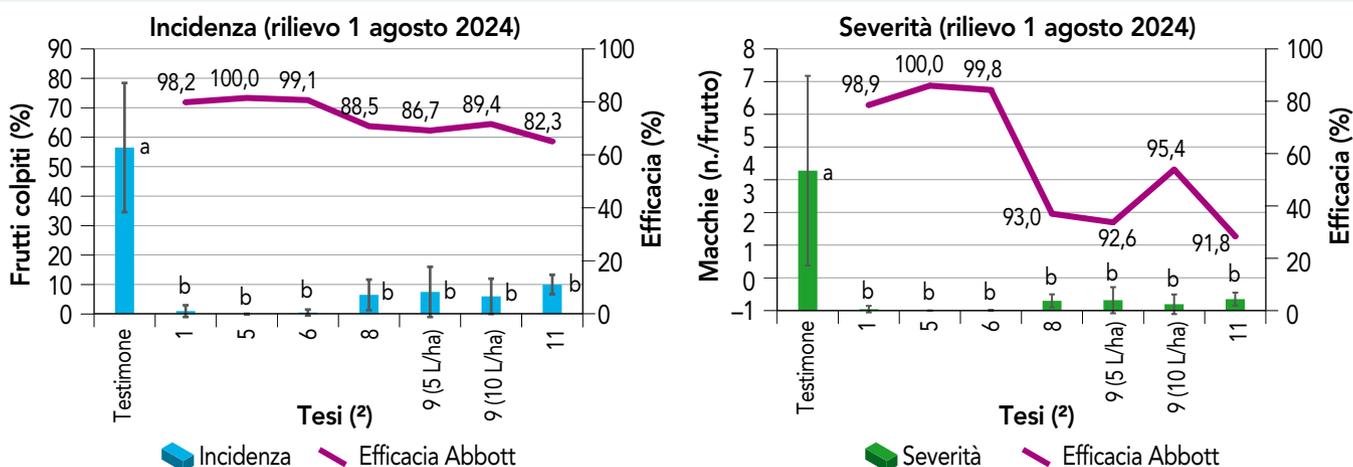
Foto 4 Tacche di *Venturia carpophila* su giovani rametti di pesco (a sinistra) e susino (a destra)

2024. Nel 2024 (grafico 2) la pressione infettiva nel testimone è scesa al 51% dei frutti sintomatici: tutte le tesi hanno evidenziato un'elevata efficacia (variabile dal 91 al 100%), differenziandosi in maniera significativa dal testimone non trattato, con piccole differenze (esclusivamente a livello numerico) tra i diversi formulati impiegati. Tale dinamica non ha permesso di evidenziare differenze tra le tesi trattate con zolfo a diversi dosaggi (tesi Thiopron a 5 L/ha e 10 L/ha e Microthiol Dispers a 6 kg/ha).

Prove di timing

2023 e 2024. Le prove di timing (2023 e 2024) sono state impostate per valutare l'importanza di ogni singola applicazione, considerando il posizionamento in funzione anche dell'andamento mete-

GRAFICO 2 - Incidenza (%) e severità (n. macchie/frutto) della prova di efficacia dei prodotti su albicocco nel 2024 (1)



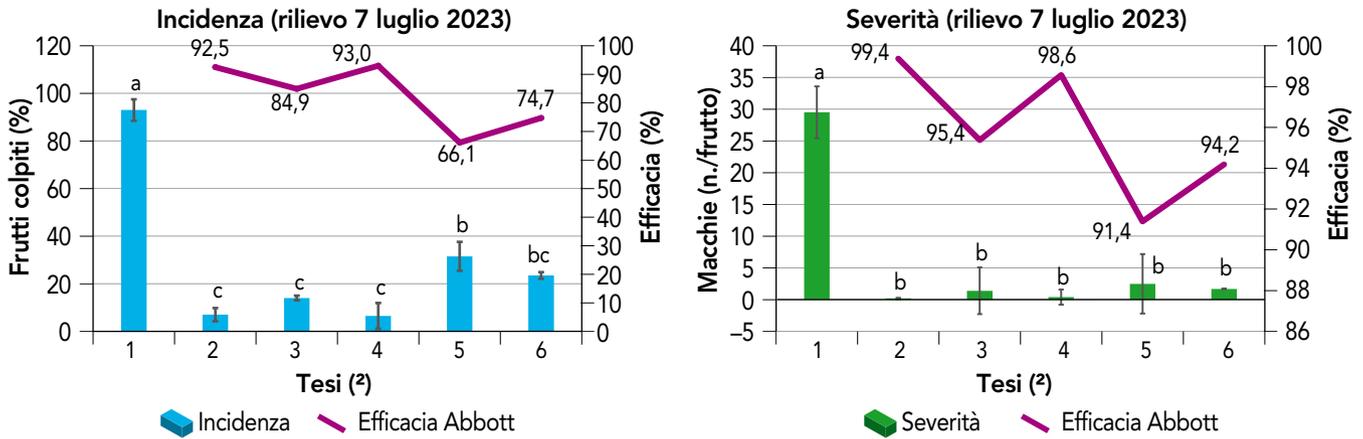
(1) Valori medi ± deviazione standard. Date applicazioni 5-3, 11-3, 29-3, 8-4, 15-4, 24-4, 3-5 e 15-5.

Per le applicazioni del 3 e 11 marzo, prima dell'inizio della prova, durante la fioritura, sono stati eseguiti dall'azienda 2 trattamenti con Bellis drupacee (75 g/100 L) per controllare *Monilia* spp. su tutte le tesi (testimone non trattato incluso).

Medie di 4 ripetizioni seguite da lettera diversa nella stessa colonna sono significativamente differenti tra loro (ANOVA, Test SNK, $p < 0,05$).

(2) Per i dettagli delle singole tesi vedi tabella B nel riquadro «Come sono state impostate le prove» a pag. 35.

L'efficacia è risultata elevata (dal 91 al 100%) in tutte le tesi, differenziandosi significativamente dal testimone non trattato.

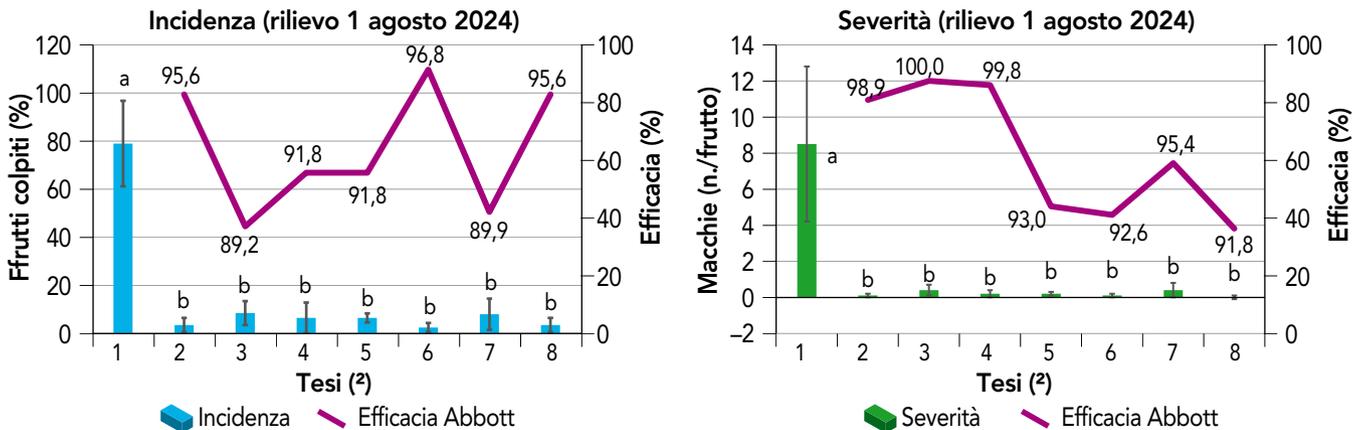
GRAFICO 3 - Incidenza (%) e severità (n. macchie/frutto) della prova di timing su albicocco nel 2023 (1)

(1) Valori medi ± deviazione standard.

Medie di 4 ripetizioni seguite da lettera diversa nella stessa colonna sono significativamente differenti tra loro (ANOVA, Test SNK, $p < 0,05$).

(2) Per i dettagli delle singole tesi vedi tabella a nel riquadro «Come sono state impostate le prove» a pag. 35.

Nel 2023 (ma anche nel 2024 vedi grafico 4A e 4B) tutte le tesi hanno evidenziato un'elevata efficacia (tra il 95 e il 100%), differenziandosi in maniera significativa dal testimone non trattato ma non tra loro.

GRAFICO 4 - Incidenza (%) e severità (n. macchie/frutto) della prova di timing su albicocco nel 2024 (1)

(1) Valori medi ± deviazione standard.

Medie di 4 ripetizioni seguite da lettera diversa nella stessa colonna sono significativamente differenti tra loro (ANOVA, Test SNK, $p < 0,05$).

(2) Per i dettagli delle singole tesi vedi tabella a nel riquadro «Come sono state impostate le prove» a pag. 35.

orologio (online all'indirizzo riportato a fine articolo i grafici A e B rispettivamente per il 2023 e 2024). In entrambe le annate tutti le tesi hanno evidenziato un'elevata efficacia (compresa tra il 95 e il 100%), differenziandosi in maniera significativa dal testimone non trattato ma non tra loro (grafico 3 per il 2023 e grafico 4 per il 2024).

È interessante notare come, nel 2023, il testimone della prova timing aveva ricevuto 2 trattamenti con il pyraclostrobin + boscalid (Bellis Drupacee) a 75 g/100 L durante la fioritura (13 e 23 marzo) a differenza della prova prodotti della stessa annata (dove il testimone era completamente non trattato): l'analoga presenza di frutti sintomatici nelle due prove e prossima al 90% suggerisce che i trattamenti realizzati in fioritura siano stati troppo precoci e non abbiano avuto alcun effetto nel ridurre l'inoculo di *V. carpophila*.

Efficacia e tempistica d'intervento

La sperimentazione ha evidenziato, in entrambe le annate, un'ottima attività della miscela boscalid + pyraclostrobin, del mefentrifluconazolo e di fluxapyroxad nel contenere i danni sui frutti. Quest'ultimo, pur non differenziandosi significativamente dagli altri standard di riferimento, ha mostrato un'efficacia leggermente inferiore. Buona anche l'attività dello zolfo (Thiopron) a dose alta (10 L/ha) in entrambe le annate, zolfo a dose ridotta (Thiopron a 5 L/ha e Microthiol Disperss a 6 kg/ha) impiegati solo nel 2024.

Per quanto attiene le prove riguardanti il timing ottimale di applicazione, i risultati fanno sorgere l'ipotesi che l'efficacia di una singola applicazione possa essere stata mascherata dall'effetto degli altri trattamenti e che 3-4 applicazioni a par-

tire dalla scamicatura (distanziate tra loro di 7-10 giorni in funzione dell'andamento climatico) siano sufficienti a contenere adeguatamente il patogeno. Ulteriori eventi infettivi, qualora si verificassero non avrebbero il tempo di manifestarsi adeguatamente in campo. Questi aspetti dovranno essere ulteriormente indagati negli anni a venire.

Elia Rufolo, Fabio Franceschelli

Astra Innovazione e Sviluppo

Michele Preti

Consulente fitoiatra (già ricercatore Astra)

Riccardo Bugiani

Settore fitosanitario Regione Emilia-Romagna

Questo articolo è corredato di bibliografia/contenuti extra. Gli Abbonati potranno scaricare il contenuto completo dalla Banca Dati Articoli in formato PDF su: www.informatoreagrario.it/bdo

La giusta strategia per contenere il nerume delle drupacee

Attività realizzata nell'ambito dell'ocm Ortofrutta - reg. UE 2021/2115, art.50 programmi operativi settore ortofrutta – Progetto «Sviluppo e valutazione dell'efficacia di prodotti e organismi di nuova distribuzione e a basso impatto idonei al contenimento delle principali avversità delle colture ortofrutticole».

BIBLIOGRAFIA

- carpophilum within peach canopies. *Phytopathology* 93.12 (2003): 1581-1586.
- Franceschelli, F., Ceredi, G., Bugiani, R., Rossi R. (2007). Nerume delle drupacee: è importante prevenire. *Agricoltura Aprile* 2007, pp. 107-108.
- Rossi, R., Antoniaci L., Bugiani R. (2010). Nerume delle drupacee, attenti alle condizioni meteo. *Agricoltura Aprile* 2010. pp. 88-89.
- Lan, Z., H. Scherm. (2003) Moisture sources in relation to conidial dissemination and infection by *Cladosporium*
- Wannamaker, K. G. (1917). Peach scab and its control. No. 395. US Department of Agriculture, 1917.

GRAFICO A - Andamento climatico 2023 registrato nel periodo della prova (le frecce in rosso evidenziano i timing dei trattamenti)

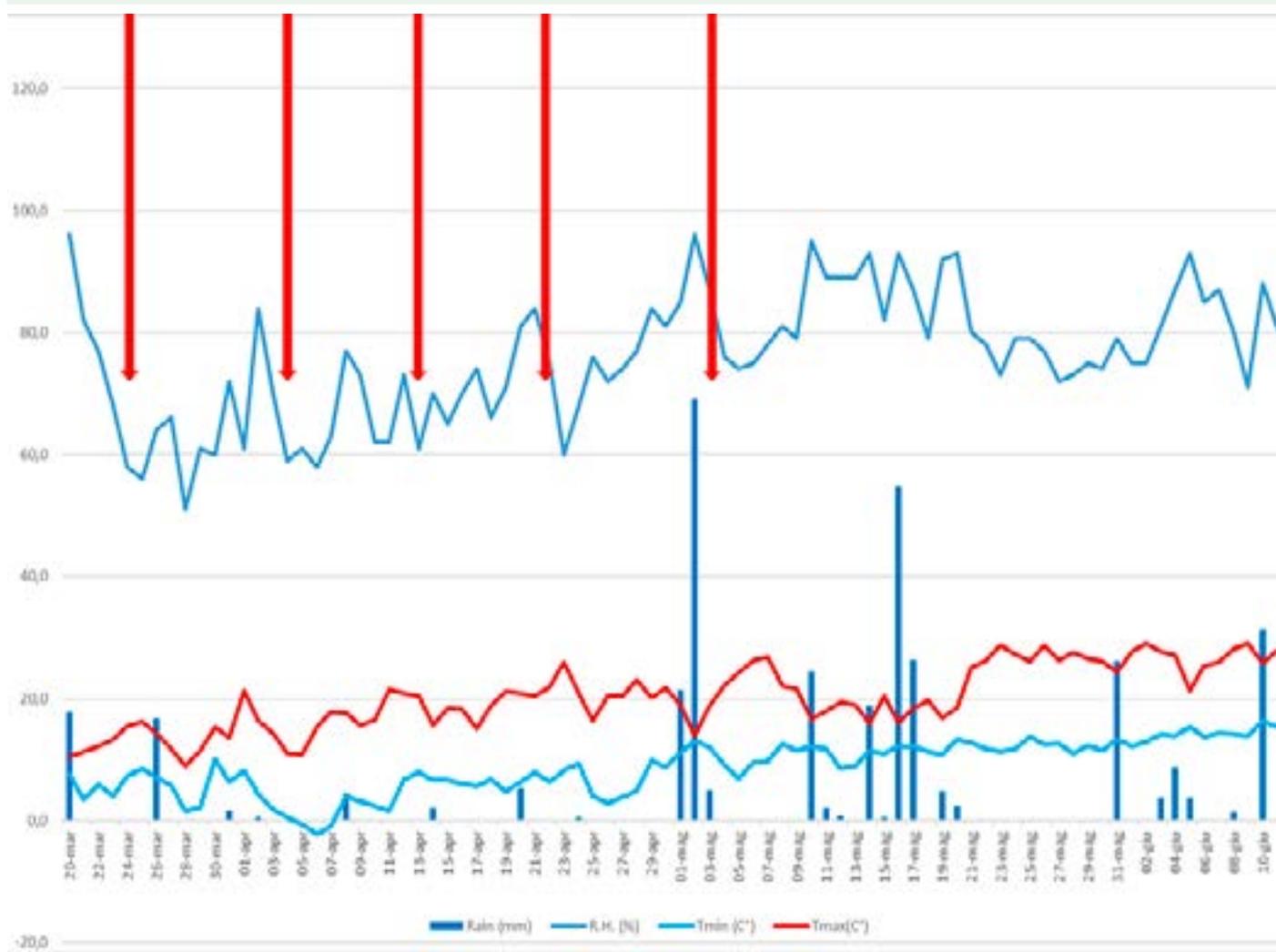
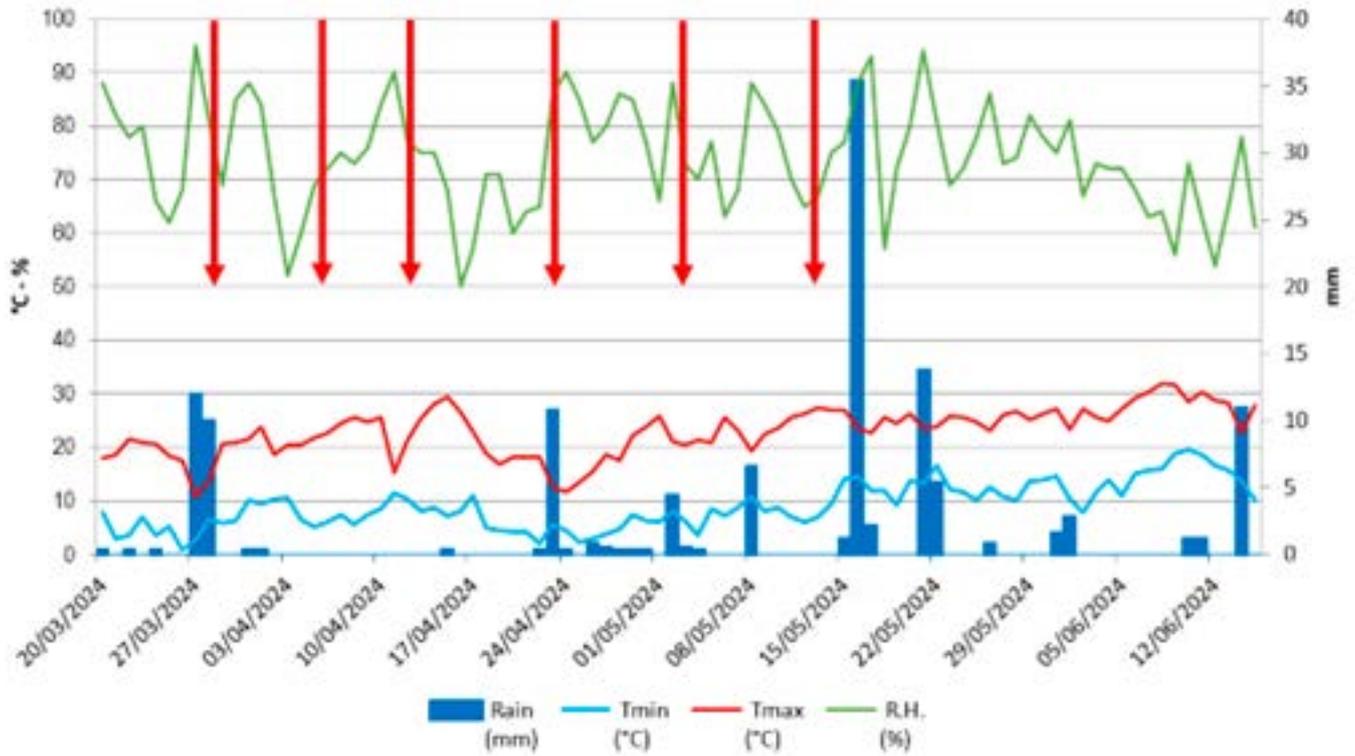


GRAFICO B - Andamento climatico 2024 registrato nel periodo della prova (le frecce in rosso evidenziano i timing dei trattamenti)



L'INFORMATORE AGRARIO

www.informatoreagrario.it



Edizioni L'Informatore Agrario

Tutti i diritti riservati, a norma della Legge sul Diritto d'Autore e le sue successive modificazioni. Ogni utilizzo di quest'opera per usi diversi da quello personale e privato è tassativamente vietato. Edizioni L'Informatore Agrario S.r.l. non potrà comunque essere ritenuta responsabile per eventuali malfunzionamenti e/o danni di qualsiasi natura connessi all'uso dell'opera.