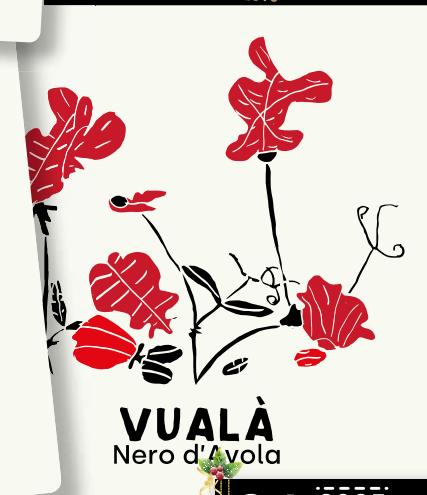
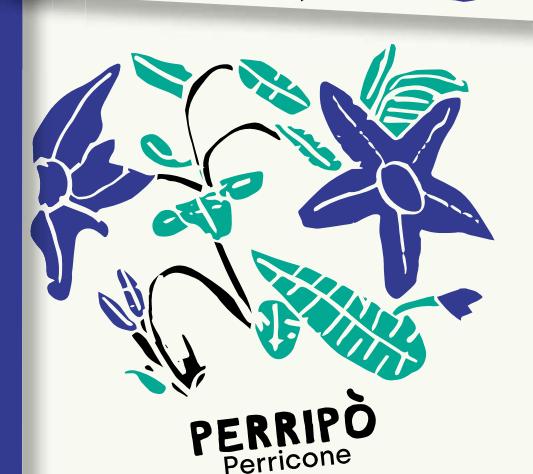
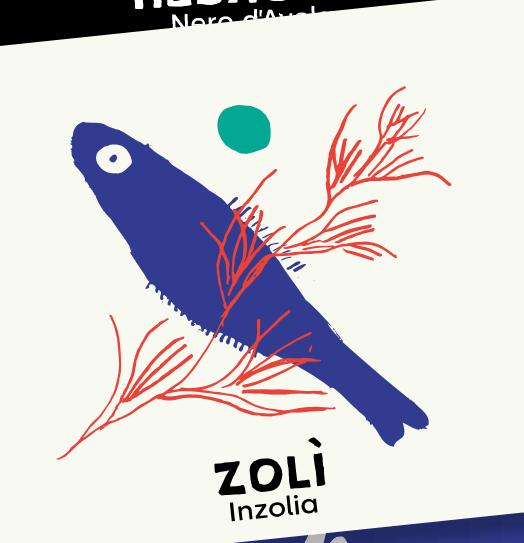
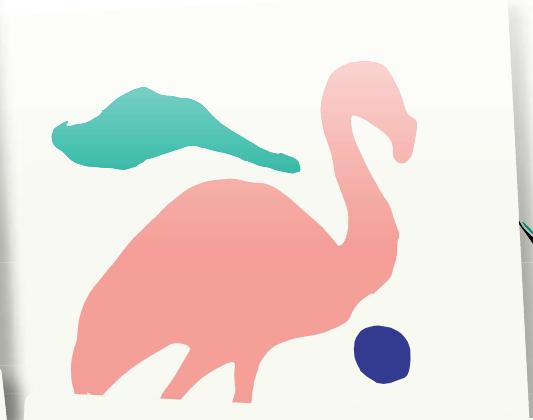




MilleVigne

IL PERIODICO DEI VITICOLTORI ITALIANI

by
VIGNAIOLI
PIEMONTESI



VITICOLTURA

**Necrosi corticale,
difesa in bio**

ENOLOGIA

I batteri lattici

ECONOMIA

La vendita online in Brasile

Necrosi corticale della vite, la difesa è possibile anche in biologico

Precedentemente conosciuta come escoriosi, la necrosi corticale da *Diaporthe* è una patologia diffusa nei vigneti italiani che richiede attenzione da parte dei viticoltori. Il riconoscimento dei sintomi e un'attenta e precoce strategia di difesa sono fondamentali per limitare lo sviluppo delle infezioni e prevenire i danni

La necrosi corticale della vite (ancor oggi nota come escoriosi) è una malattia causata da funghi patogeni appartenenti al genere *Diaporthe* e in particolare da *Diaporthe ampelina*, la più frequente nei vigneti italiani, nota nel passato come *Phomopsis viticola*. Anche altre specie come *D. eres* e *D. foeniculina* (Cinelli *et al.*, Fedele *et al.*, 2024) possono occasionalmente avere un ruolo, ma *D. ampelina* resta sicuramente il patogeno più frequentemente coinvolto, anche se sono state segnalate in Europa ben 16 specie di *Diaporthe* su vite (Udayanga *et al.*, 2011; Gomes *et al.*, 2013; Gao *et al.*, 2017).

All'inizio del XX secolo, in Italia la malattia era prevalentemente confinata ad alcune regioni viticole del Sud, dove colpiva principalmente le uve da tavola. Col tempo si è diffusa nelle regioni centrali e settentrionali, iniziando a colpire anche le uve da vino, compresi i nuovi ibridi e incroci selezionati per resistere ad altre importanti malattie fungine (Borgo, 2016).

Recentemente si è verificato un notevole incremento dei danni legati alla presenza del genere *Diaporthe* su vite con particolare attenzione a quelle regioni viticole caratterizzate da un clima umido e temperato per tutta la stagione di crescita. Un ruolo importante è stato sicuramente giocato dalla **sempre minore disponibilità di sostanze attive per la difesa** (Gonzalez-Dominguez *et al.*, 2022; Fedele *et al.*, 2024), in

particolare quelle ad ampio spettro con azione collaterale nei confronti della necrosi corticale, e anche dall'adozione di **pratiche agronomiche inadeguate**, come le eccessive concimazioni, l'utilizzo di portainnesti troppo vigorosi e il mancato allontanamento e smaltimento dei tralci infetti dai vigneti. A tutto questo bisogna aggiungere i **cambiamenti climatici** che hanno un ruolo determinante sul ciclo biologico del patogeno.

La necrosi corticale è nota in inglese con il nome di *Phomopsis cane and leaf spot* (PCLS). In Europa è ancora spesso usato il termine "escoriosi". Non è però corretto utilizzare questo termine per la malattia causata da *Diaporthe* perché utilizzato nella prima descrizione di sintomi simili ma causati da un patogeno molto diverso, *Neofusicoccum parvum* (precedentemente descritto come *Macrophoma flaccida*, Phillips, 2000; Urbéz-Torres, 2011). Il termine "escoriosi" deve perciò essere abbandonato e sostituito con "necrosi corticale della vite".

La necrosi corticale causata da *D. ampelina*, è una malattia monocidica, le cui infezioni – in particolare nei vigneti di uva da vino - avvengono in primavera, in anticipo rispetto alle principali malattie crittomiche, colpendo principalmente le parti basali dei germogli. È diffusa in tutte le aree viticole, ma è particolarmente severa nelle regioni (o nelle annate) con un clima fresco e umido, caratterizzato da frequenti

piogge primaverili. La gravità dell'infezione può variare notevolmente da un anno all'altro, influenzata principalmente dalle condizioni ambientali (in particolare l'umidità e le piogge), dalla quantità di inoculo presente nel vigneto, dall'età delle piante (le piante giovani sono più vulnerabili) e dalla varietà coltivata (Wilcox *et al.*, 2015). La necrosi corticale della vite può colpire diversi organi della pianta, tra cui germogli, foglie, rachidi e, nei casi più gravi o in determinate condizioni (come nell'uva da tavola coltivata sotto tendone), anche i frutti. I tessuti verdi più giovani sono particolarmente vulnerabili all'attacco del fungo responsabile della malattia (Erincik *et al.*, 2001). La diffusione della malattia avviene solitamente da pianta a pianta, favorita dall'azione della pioggia battente, che, con gli schizzi, trasferisce il patogeno alle viti vicine, causandone l'infezione.

SINTOMATOLOGIA E DANNI

In seguito alle infezioni dei tessuti verdi si registrano gravi perdite dovute alla rottura dei germogli basali, possibile arresto della crescita, deperimento, perdita di vigore e riduzione dell'allegagione (Guarnaccia *et al.*, 2018).

I tralci (**figura 1a-e**), soprattutto gli internodi basali, presentano infatti, inizialmente, piccolissime lesioni necrotiche di forma irregolare, da marroni a nere, che appaiono presto leggermente depresse e che spesso sono accompagnate da suberificazioni dei



Figura 1. Sintomi di necrosi corticale sui tralci. a, b) Formazione di cancretti con suberificazione su tralcio dell'anno; a destra sono visibili piccolissime necrosi iniziali nere o viola scuro; c) cancri su tralcio e rachide; d) cancri sul tralcio lignificato; e) sbiancamento del tralcio su legno al secondo anno su cui sono visibili i picnidi come puntini neri. A destra il risultato delle nuove infezioni sul tralcio dell'anno

tessuti corticali e sottocorticali, con sviluppo di **fessurazioni longitudinali simili a escoriazioni che evolvono in cancretti longitudinali**.

Un caratteristico sintomo che si sviluppa successivamente è lo **sbiancamento dei tralci** (figura 1e), che si evidenzia in particolare a fine stagione sui tralci lignificati, e dovuto alla presenza dei picnidi, piccoli corpuscoli neri situati subito sotto l'epidermide, che costituiscono la principale struttura di conservazione del patogeno e hanno un elevato valore diagnostico. Questi in inverno, maturando e liberando le spore, sollevano gli strati superficiali dell'epidermide determinando così la formazione di un cuscinetto d'aria che ne genera il distacco dai tessuti sottostanti e dunque una diversa rifrazione della luce che conferisce il colore biancastro, simile a quello che si forma in seguito a danni da gelo (senza picnidi) e, occasionalmente, a infezioni da altri patogeni come *Neofusicoccum parvum*.

I conidi vengono liberati dai picnidi nel periodo primaverile sotto forma di cirri mucillaginosi bianco-giallastri (tipici del genere *Diaporthe*).

Anche le foglie possono presentare sintomi (figura 2), con la formazione di **piccole punteggiature gialle che poi evolvono in macchie necrotiche** nerastre con un alone giallastro, che contribuiscono a una riduzione dell'attività fotosintetica e possono portare a deformazioni della foglia o laciniature.

In attacchi molto gravi si rilevano anche sull'uva da vino sintomi a livello dei grappoli che si evidenziano quando i frutti iniziano a maturare e anche molto prima nelle annate particolarmente piovose, con infezioni sui rachidi che diventano necrotici (figu-



Figura 2. Punteggiature necrotiche con alone giallastro sulla foglia, infezioni precoci e più gravi portano a deformazioni della lamina

ra 1c). Gli acini infetti finiscono per marcire in prossimità della raccolta (Úrbez-Torres *et al.*, 2013; Guarnaccia *et al.*, 2018).

La malattia è particolarmente difficile da controllare data la precocità della sua manifestazione e la scarsità di prodotti fitosanitari registrati per la difesa, soprattutto in agricoltura biologica. Pertanto è stata allestita una sperimentazione in un vigneto di Cabernet Sauvignon con sistema di allevamento a spalliera e potatura a cordone speronato, nella zona del Chianti in Toscana, al fine di **confrontare diversi protocolli e prodotti ammessi in agricoltura biologica**.

I prodotti saggiati sono stati applicati con tempistiche diverse al fine di valutarne l'efficacia in relazione alla fenologia della pianta.

L'IMPORTANZA DELLA TEMPISTICA NEI TRATTAMENTI CON RAME E ZOLFO

Il primo anno di prove è stato incentrato sulla valutazione della tempistica di applicazione dei prodotti (tabella 1). Il calcolo dell'indice di McKinney relativo agli internodi ha evidenziato differenze significative tra le tesi (figura 3a). Questo indice esprime l'intensità media ponderata della malattia in funzione del valore massimo di intensità della malattia rilevabile, mettendo in relazione incidenza e gravità. I risultati ottenuti sottolineano l'importanza dei primi due trattamenti, nelle fasi di gemma cotonosa e sviluppo della prima foglia. Nella tesi 1 (solo rame) e nella tesi 2 (solo zolfo) in queste due fasi iniziali infatti l'indice di McKinney è statisticamente uguale e più basso della tesi 3, che

Tesi	Prodotto	Dose (Kg-l/ha)	Kg Cu o S /ha/ trattamento	Fase Fenologica*	Numero di trattamenti	Totale Cu/Tesi (kg)	Totale S/Tesi (kg)
Tesi 1	Cuprofix Ultra D. (rame 40%)	0,8	0,32	ABCDEF	6	1,92	7
Tesi 2	Thiopron (zolfo 825 g/L)	6	4,95	AB	2	/	2,97
	Thiopron (zolfo 825 g/L)	6	4,95	CDEF	4	/	
Tesi 3	Cuprofix Ultra D. (rame 40%)	0,8	0,32	CDEF	4	1,28	/
Aziendale	Poltiglia Bordolese 124 g/L	8	0,99	ABCDEF	6	5,95	/
	Microthiol D. (zolfo 80%)	4	0,32	ABCDEF	6	/	19,2
Controllo	Acqua	200-400	/	ABCDEF	6	/	/

Tabella 1. Protocollo 2023. Prodotti applicati per la difesa dalla necrosi corticale e quantità in chilogrammi di rame metallo e zolfo utilizzati. *A: gemma cotonosa 14 aprile; B: 1° foglia sviluppata (A + 7 gg) 21 aprile; C: grappolo visibile (B + 7 gg) 28 aprile; D: grappolo completamente sviluppato (C + 7 gg) 9 maggio; E: grappolo separato (D +7 gg) 17 maggio; F: bottoni fiorali separati (E +7 gg) 23 maggio

differisce proprio per la tempistica di inizio dell'applicazione (fase gemma cotonosa e una-due foglie sviluppate) a riprova del ruolo determinante degli interventi preventivi.

Nel secondo anno, 2024, ci si è focalizzati sull'efficacia dei prodotti utilizzati, rame e zolfo, e sul più corretto dosaggio di applicazione (**tabella 2**). Le prove condotte nell'anno 2024 hanno confermato la validità della strategia della tesi 1, che ha dato anche in questo secondo anno i migliori risultati di efficacia nel contenimento della malattia (**figura 3b**).

Nel 2024 è stata anche valutata l'efficacia dei trattamenti relativamente alla dose di zolfo attraverso il confronto tra la tesi 1, nella quale la dose di zolfo utilizzata è stata pari a 6 L/ha e la tesi 2 in cui sono stati utilizzati 10 L/ha. Aumentare la dose di zolfo, perfino oltre i limiti di etichetta, non ha portato alcun vantaggio in termini di efficacia,

a conferma dell'importanza del rispetto delle indicazioni che l'azienda produttrice fornisce. Il confronto tra le varie tesi relativamente al quantitativo di sostanze attive utilizzate (**tabella 2**) evidenzia come, pur avendo utilizzato una dose tripla di rame a ogni trattamento nella tesi "Aziendale" rispetto alle altre due tesi, l'efficacia è risultata addirittura inferiore.

L'INCIDENZA DELLA POSIZIONE DEGLI INTERNODI SULLA MALATTIA

Analizzando l'incidenza dei sintomi sugli internodi, senza considerare l'effetto del trattamento, si evidenzia che nell'anno 2023, gli internodi in posizione 5 e 6 sono quelli dove c'è stato il maggior numero di infezioni (**figura 4**) con valori di incidenza più alti e statisticamente differenti dagli internodi nelle altre posizioni. L'internodo con l'incidenza più bassa e sta-

tisticamente differente da tutti gli altri è quello in posizione 10.

Questo aspetto appare strettamente correlato con l'andamento climatico dell'annata 2023, in particolare con gli eventi piovosi verificatisi tra il 10 e il 25 maggio, quando lo sviluppo vegetativo della pianta era compreso tra il quarto e il sesto internodo, che sono infatti risultati i più colpiti dal patogeno (i dati meteorologici sono disponibili *online*). Pur avendo trattato in questo periodo, bisogna considerare il fatto che gli interventi di difesa sono stati effettuati seguendo un protocollo basato sulle fasi fenologiche e non su dati meteorologici o su modelli previsionali, che avrebbero permesso di trattare sempre in maniera preventiva evitando le infezioni.

L'annata particolarmente piovosa, umida e fresca nel periodo primaverile ha determinato il prolungarsi della sporulazione da parte del patogeno,

Tesi	Prodotto	Dose (kg o L/ha)	Kg Cu e S /ha/ trattamento	Fase fenologica*	N° trattamenti	Totale Kg Cu/Tesi	Totale Kg S/Tesi
Tesi 1	Thiopron (zolfo 825 g/L)	6	4950	AB	2 (AB)	/	24,75
	Thiopron (zolfo 825 g/L)	6	4950	CDE	3 (CDE)	/	
	Cuprofix Ultra D. (rame 40%)	0,8	320		3 (CDE)	0,960	/
Tesi 2	Thiopron (zolfo 825 g/L)	10	8250	AB	2 (AB)	/	41,25
	Thiopron (zolfo 825 g/L)	10	8250	CDE	3 (CDE)	/	
	Cuprofix Ultra D. (rame 40%)	0,8	320		3 (CDE)	0,960	/
Aziendale	Poltiglia Bordolese 124 g/L	8	992	ABCDE	5 (ABCDE)	4,96	/
	Microthiol D. (zolfo 80%)	4	3200		5 (ABCDE)	/	16
Controllo	Acqua	200-400	/	ABCDE	5 (ABCDE)	/	/

Tabella 2. Protocollo 2024. Prodotti applicati per la difesa dalla necrosi corticale e quantità in chilogrammi, di rame metallo e zolfo totali utilizzati nell'anno *A: gemma cotonosa 4 aprile; B: 1° foglia sviluppata (A + 7 gg) 12 aprile; C: grappolo visibile (B + 7 gg) 18 aprile; D: grappolo completamente sviluppato (C + 7 gg) 24 aprile; E: grappolo separato (D +7 gg) 30 aprile; F: bottoni fiorali separati (E +7 gg)

che normalmente limita le infezioni ai primi 5 internodi e alle prime foglie. Nella difficilissima stagione primaverile del 2023 le infezioni, per il prolungarsi delle piogge, si sono invece estese fino al decimo internodo, formatosi intorno alla metà di giugno. Si può concludere evidenziando quanto sia importante nel gestire questa malattia porre l'attenzione sia sulla tempistica di applicazione dei trattamenti, che devono quindi essere preventivi e precoci, sia sull'andamento climatico che ha un'importanza fondamentale sul ciclo del patogeno. In virtù di queste osservazioni può essere necessario, in annate particolarmente piovose, continuare i trattamenti con sostanze attive con efficacia collaterale nei confronti di necrosi corticale ("escoriosi") oltre le fasi fenologiche normalmente previste dai protocolli di difesa, per evitare che l'infezione provochi danni sia diretti, sugli organi verdi, sia indiretti dovuti alla quantità di inoculo lasciata in campo.

Anche nel 2024 si sono rilevate differenze statisticamente significative riguardanti l'incidenza della malattia relativamente alla posizione degli internodi sintomatici, indipendentemente dall'effetto dei trattamenti.

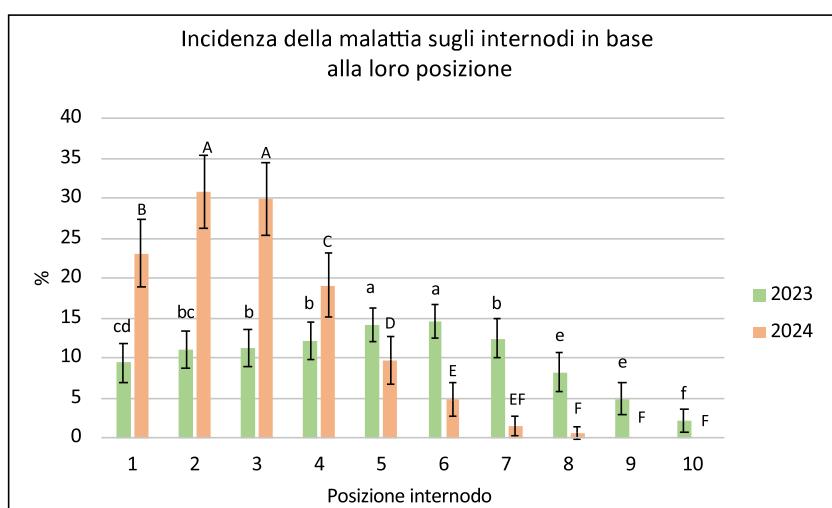


Figura 4. Distribuzione dell'incidenza della malattia rilevata sugli internodi in base alla loro posizione negli anni 2023 e 2024. A lettere diverse corrispondono valori diversi per $p<0,05$ (test di Tukey HSD)

La diffusione della malattia sugli internodi conferma la grande suscettibilità dei germogli, che risultano in queste prove essere gli organi più colpiti dalla necrosi corticale. L'incidenza più alta della malattia è stata registrata principalmente sugli internodi basali (da 1 a 5), come di solito riportato in letteratura, già tutti sviluppati in coincidenza con le numerose piogge della fine di aprile e dell'inizio di maggio (i dati meteorologici sono disponibili online).

CONCLUSIONI

Le prove effettuate in un vigneto sottoposto a elevata pressione della malattia hanno dunque evidenziato che **è possibile ridurre fortemente l'impatto delle infezioni con un prodotto a base di zolfo senza dover incidere pesantemente sul bilancio del rame**, dato che notoriamente per la difesa dalla necrosi corticale si suggerisce di utilizzare i dosaggi massimi riportati nell'etichetta ministeriale degli anticrittogamici, solitamente raccomandati verso questa ampelopatia. I dati confermano inoltre una volta di più l'importanza per la difesa dalla necrosi corticale di iniziare i trattamenti – a fronte di inoculo presente e dunque di rischio evidente – prima di quelli contro peronospora e oidio. Resta comunque fondamentale il monitoraggio attento per l'individuazione dei sintomi e dunque l'eliminazione dell'inoculo sia con la potatura che con l'allontanamento dei tralci, in cui i picnidi possono essere efficacemente disattivati anche utilizzandoli per il compost aziendale.

La bibliografia e i grafici supplementari degli andamenti climatici relativi ai due anni di sperimentazione 2023 e 2024 con l'indicazione delle date dei trattamenti fatti sono disponibili online: <https://bit.ly/48RrTo2>

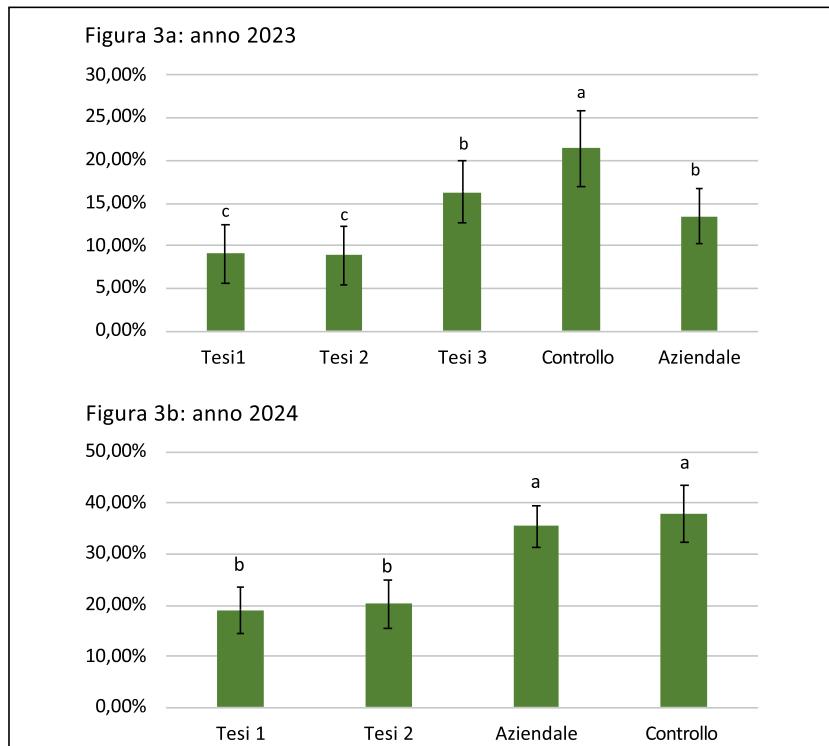


Figura 3a-b. Indice di McKinney calcolato sui dati ottenuti dal monitoraggio dei primi 10 internodi di ogni tralcio nei due anni di prove (A, 2023; B, 2024). A lettere diverse corrispondono valori diversi per $p<0,05$ (test di Tukey HSD)

