

Maculatura bruna del pero

LINEE TECNICHE 2023

Maculatura bruna del pero: indicazioni operative per la difesa INDIRETTA

INDICAZIONI DI CARATTERE GENERALE

Stemphylium vesicarium, agente patogeno della maculatura bruna del pero, svolge il suo ciclo parzialmente in fase saprofitaria sul cotico erboso. Sono soprattutto le specie graminacee, come *Poa pratensis*, *Festuca rubra*, *Festuca ovina*, *Lolium perenne*, ad ospitare la parte preponderante dell'inoculo fungino. Per questo motivo il prato sottostante i pereti rappresenta il primo tassello da considerare per la gestione della malattia, prestandosi ad operazioni di sanificazione finalizzate alla riduzione del rischio infettivo. **Si sottolinea quindi la centralità del ruolo del materiale organico in decomposizione derivante dagli sfalci del cotico erboso (erba secca). Per ridurre la carica di inoculo del fungo si può quindi agire con tecniche diverse, da scegliere in base alla gravità della situazione.**

- **Gli interventi al cotico vanno comunque intesi come azioni integranti e non sostitutive della difesa alla chioma.**
- **Il loro impiego e l'integrazione tra diverse tecniche di sanificazione potrà essere modulato sia in funzione dell'andamento stagionale che della specifica realtà aziendale.**
- **Per ogni tecnica presa in esame è fondamentale la sua corretta esecuzione.**

STRATEGIE PER LA RIDUZIONE DELL'INOCULO

In virtù del ruolo centrale rappresentato dal cotico erboso, le strategie adottabili seguono percorsi diversi:

- Interventi meccanici:** rottura del cotico (interramento) e lavorazioni al suolo;
- Interventi fisici ad azione sanificante:** trattamento termico con pirodiserbo;
- Interventi chimici ad azione sanificante:** calciocianamide, calce idrata, solfato ferroso;
- Interventi con microrganismi antagonisti:** consorzio di *Trichoderma gamsii* e *Trichoderma asperellum*.

IN SINTESI SI CONSIGLIA:

in SITUAZIONI DI ALTA GRAVITA'

- **ROTTURA DEL COTICO (INTERRAMENTO) e LAVORAZIONI**
 - Importante riduzione del danno.
 - Tempistica e frequenza degli interventi flessibile.
 - Tecnica molto invasiva per la portanza del terreno (integrabile con semine controllate).
- **PIRODISERBO**
 - Importante riduzione del danno.
 - Tecnica costosa e di non semplice gestione.

in SITUAZIONI DI MEDIO-BASSA GRAVITA'

- **TRATAMENTI CON DIVERSE SOSTANZE (chimiche o microbiologiche)**
 - Risultati variabili anche in funzione dell'andamento meteorologico.
 - Esecuzione complessivamente semplice e flessibile.

DESCRIZIONE DELLE DIVERSE TECNICHE

A. Interventi meccanici: rottura del cotico (interramento) e lavorazioni

Esempio di corretta lavorazione del cotico erboso dove sono stati completamente interrati i residui in decomposizione delle erbe infestanti.



- Epoca di intervento per rottura ed interrimento del cotico (es. erpice a dischi): autunno-inverno.
- Epoca di intervento per successive lavorazioni per rifinitura (es. erpice rotativo): dall'inverno in poi (2-4 passaggi) da soppesare in funzione dell'andamento stagionale, cioè delle condizioni di rischio.
- Dopo l'erpicazione si consiglia il passaggio con mezzi-attrezzi destinati a ricompattare il terreno agevolando il passaggio delle trattrici.
- Profondità di lavorazione: è in funzione del materiale da interrare e della distribuzione degli apparati radicali del pero. Si consiglia pertanto di arrivare all'interramento con il minore quantitativo di erba possibile (es. con trinciature e/o pirodiserbo preventivi). Indicativamente la prima lavorazione (più invasiva) potrà essere fatta a una profondità di circa 15-30 cm, le successive di rifinitura non oltre i 10 cm.
- Si raccomanda di lasciare in superficie il minor quantitativo possibile di materiale organico in decomposizione: in presenza di questa variabile è possibile l'integrazione con una tecnica di sanificazione (tecniche chimico-fisiche).
- Possibili inerbimenti controllati con leguminose nella prospettiva di ripristinare il cotico.

Si tratta di una scelta drastica e straordinaria, destinata prevalentemente alle situazioni di elevata gravità e finalizzata a ridurre, in poco tempo, l'inoculo.

In funzione delle perdite di portanza potrebbe risultare particolarmente critica nei terreni argillosi o soggetti a ristagni (problematica di rientro in campo per le normali pratiche di gestione del frutteto, inclusi gli interventi fitoiatrici). Le limitazioni potrebbero amplificarsi negli impianti di notevoli dimensioni o con regimazioni idriche non adeguate.

In linea teorica la rottura del cotico trova la sua miglior collocazione nel periodo autunnale (per interrompere il ciclo del fungo); all'atto pratico molte aziende posticipano l'intervento, una volta completate le operazioni di potatura.

Le lavorazioni del terreno necessitano di essere ripetute per evitare il riformarsi del prato, il loro numero è variabile ed è in funzione del regime pluviometrico, delle irrigazioni e della tipologia di terreno.

Si consiglia di svolgere le lavorazioni dando una lieve pendenza al terreno per facilitare lo sgrondo delle acque rispetto alla zona di passaggio delle trattrici.

B. Interventi fisici ad azione sanificante: trattamento termico (pirodiserbo)

PIRODISERBO

- Epoca di intervento: da fine inverno a primavera, prima del volo delle spore di *S. vesicarium*, con eventuali ripetizioni a seconda delle necessità aziendali (indicativamente 1 o 2).
Gli interventi estivi hanno una difficoltà applicativa legata al materiale facilmente incendiabile.

Il buon esito della sanificazione con il pirodiserbo prevede che le temperature a livello del cotico siano superiori a 80°C per il tempo necessario a devitalizzare le spore di *S. vesicarium*. A tal fine le condizioni ottimali di esercizio sono:

- velocità di avanzamento della macchina: non oltre 3-3,5 km/h;
- caratteristiche del cotico: si consiglia uno sfalcio preventivo che permetta di avere un cuscinetto di prato sufficientemente asciutto e non troppo spesso, in modo da favorire l'attività della fiamma;
- passaggio che interessi l'intera superficie del cotico (interfila e, se possibile, del sottofila);
- GPL erogato: 25 kg/h.

Gli effetti di sanificazione sono correlati alla corretta esecuzione del trattamento termico.

Migliori risultati si ottengono su un prato sfalcio in anticipo rispetto al trattamento, al fine di ridurre il più possibile l'altezza dello strato del materiale organico.

Si sconsigliano interventi su prato alto; in questo caso, infatti, non si ottiene la sanificazione degli strati sottostanti (dove è presente il materiale organico morto in decomposizione); si origina di contro ulteriore materiale vegetale che andrà in decomposizione, con un effetto controproducente per il contenimento della malattia.

La tecnica non è di facile applicazione e non si adatta a tutti gli impianti (possibili criticità rappresentate da ali gocciolanti o materiale infiammabile).



Esempio di trattamento termico con pirodiserbo su prato recentemente sfalcio.

C. Interventi chimici ad azione sanificante

In generale, gli effetti di sanificazione sono correlati alla corretta distribuzione, alla tipologia di prato (fitto o rado, alto o basso) e all'interazione con il patogeno.

L'attività è destinata a stemperarsi/diminuire nel tempo, anche in funzione dell'andamento meteorologico. È quindi opportuno, in condizioni di rischio, reiterare gli interventi durante la stagione per prolungarne gli effetti benefici.



Esempio dell'effetto dei trattamenti con prodotti sanificanti al cotico erboso.

CALCIOCIANAMIDE

- Epoca di intervento: preferibilmente entro la ripresa vegetativa.
- Dosaggio impiegato (nelle sperimentazioni): 400 kg/ha.
- Formulazione granulare.
- Tecnica di facile applicazione (uso di spandiconcime).
- Impiegabile anche ai fini della concimazione azotata.

La sua formulazione, granulare, risulta adatta su cotici con erba fitta ed alta.

Esplica un'azione più performante quando, a seguito della sua distribuzione, si verificano una o più piogge che disciolgono i granuli del prodotto.

CALCE IDRATA (Sostanza di base secondo il Reg. UE 1107/09)

- Epoca di intervento: indicativamente da aprile, ossia prima del volo di *S. vesicarium*.
- Dosaggio impiegato (nelle sperimentazioni): 100 kg/ha (2 interventi a distanza di circa 3-4 settimane) oppure 15-20 kg/ha ogni 5-7 gg fino ad agosto.
- Formulazione polverulenta: porre particolare attenzione al mantenimento in sospensione poiché, in particolare alle concentrazioni più elevate, il prodotto tende a depositarsi e ad ostruire gli ugelli.
- Tecnica di facile applicazione (es. impiego di barra irroratrice).

Il trattamento, a spruzzo, risulta adatto su cotici con erba più rada e bassa.

Sostanza che tende ad aumentare il pH del terreno.

SOLFATO FERROSO

- Epoca di intervento: indicativamente da aprile, ossia prima del volo di *S. vesicarium*.
- Dosaggio impiegato e tempistica (nelle sperimentazioni): 600 kg/ha (1 o 2 interventi a distanza di circa 3-4 settimane) o in frazioni ripetute di 30 kg/ha ogni 7 gg fino ad agosto.
- Formulazione: granulare o in pasta da sciogliersi in acqua.
- Tecnica di facile applicazione (uso di spandiconcime o barra irroratrice).
- Ha effetto acidificante del terreno.
- I trattamenti liquidi possono generare effetti di fitotossicità quando il prodotto viene a contatto con la chioma.

Le formulazioni granulari risultano adatte su cotici con erba fitta ed alta; esplicano un'azione più performante quando, a seguito della loro distribuzione, si verificano una o più piogge che disciolgono i granuli del prodotto.

I trattamenti liquidi risultano adatti su prati con erba più rada e bassa e svolgono un'azione di sanificazione più rapida.

D. Interventi con microrganismi antagonisti

TRICHODERMA (*T. gamsii* e *T. asperellum*) (Radix Soil)

- Epoca di intervento: due trattamenti tra inizio fioritura e caduta petali, da ripetersi eventualmente al verificarsi di condizioni predisponenti l'infezione.
- Dosaggio impiegato: 2.5 kg/ha.
- Formulazione: polvere bagnabile.
- Tecnica di facile applicazione.
- Trattandosi di microrganismi vitali l'effetto di sanificazione è condizionato dai parametri ambientali.

Prodotto fitosanitario, registrato per *S. vesicarium*, ammesso in agricoltura biologica.

Preparare la sospensione (pre-attivazione in acqua) 24-36 ore prima del trattamento.

Per l'intervento sono consigliate temperature del terreno di almeno 10°C e presenza di bagnatura sul cotico.

Altre tecniche di sanificazione applicate successivamente potrebbero compromettere la vitalità del formulato a base di *Trichoderma spp.*

Si ricorda che sono presenti sul mercato molteplici formulati commerciali a base di microrganismi antagonisti, proposti per il contenimento di alcune avversità, compresa la maculatura bruna.

In genere non si tratta di prodotti fitosanitari; la composizione e i risultati possono essere molto variabili.



Esempio di preparazione della sospensione di microrganismi (Radix Soil) da pre-attivare 24-36 ore prima dell'intervento in acqua.

INDICAZIONI PRATICHE SULLA GESTIONE DEGLI SFALCI E DEL SOTTOFILA

GESTIONE DEGLI SFALCI

Come descritto nelle note generali, il fungo agente causale della maculatura bruna si moltiplica in modo saprofitario prevalentemente sui tessuti secchi ed in decomposizione delle graminacee. Il substrato di moltiplicazione è costituito dalle piante disseccate, o da parti di esse.

Note:

- Non tagliare il prato riduce la creazione di un habitat che predispone la moltiplicazione del fungo, salvo nei casi in cui l'erba non rischi di disseccarsi a causa di carenza idrica come nel caso di falde molto basse e/o assenza di precipitazioni.
- Tagliare il prato molto frequentemente aiuta a ridurre, di volta in volta, la quantità di materiale che va in decomposizione. Lo sfalcio ripetuto genera infatti un minor volume di materiale organico e tende a favorire lo sviluppo di piante erbacee ad apparato radicale espanso (es. stolonifere e rizomatose).
- Pochi tagli del prato possono provocare la formazione di grosse quantità di residui di sfalcio che, disseccandosi, rappresentano un pericoloso bacino di proliferazione del patogeno.

In sintesi, un'accortezza fondamentale resta quella di ridurre la quantità di materiale vegetale secco proveniente dal prato per ostacolare la moltiplicazione del fungo.



Esempio di cotico erboso correttamente sfalcio.

GESTIONE DEL SOTTOFILA

Anche l'area sotto la fila va gestita in modo opportuno per ridurre le condizioni di rischio infettivo. Di norma la presenza di erbe, per specie e distribuzione, è molto diversa rispetto alla restante superficie del cotico.

Entro la proiezione della chioma, infatti, si trova parte del materiale caduto a terra dalla precedente annata. Va ricordato che anche i residui del pero caduti al suolo possono contribuire al mantenimento dell'inoculo, seppur in minor misura rispetto ai residui di graminacee; la loro gestione va quindi contemplata soprattutto nelle aziende dove si sia verificato un danno importante.

Tipologie di gestione:

- Lavorazione del terreno con attrezzi rientranti (es. disco o erpice) dove non vi siano condizioni impiantistiche che ne ostacolino il passaggio (non adeguato distanziamento tra una pianta e l'altra, apparati radicali superficiali, ali gocciolanti a terra o braccetti e fili bassi).
- Pulizia meccanica (spazzole rotanti rientranti o dischi rientranti delle trincia-sarmenti). Questi attrezzi, per effetto abrasivo e rotativo, tendono a ridurre la proliferazione delle infestanti e a convogliare il materiale verso l'interfila.
- Diserbo chimico localizzato a cui fare seguire una idonea tecnica di sanificazione o lavorazione per evitare il mantenimento in campo di materiale organico in decomposizione.
- Negli impianti ad alta densità, in cui non sia possibile intervenire con attrezzature rientranti, è opportuno applicare una delle altre tecniche disponibili.



Esempio di corretta gestione del sottofila.

ALCUNI ESEMPI PRATICI

1. Azienda ad alto rischio (danni elevati nell'anno precedente)

- **Opzione 1)** rottura ed interrimento del cotico nel periodo autunno-invernale, facendo seguire n. 4-5 lavorazioni (es. erpicatura) fino al periodo estivo.
- **Opzione 2)** n. 1 pirodiserbo a fine inverno facendo seguire l'interrimento del cotico e 3-4 lavorazioni del terreno (es. erpicatura).
- **Opzione 3)** n. 3 pirodiserbo da dilazionare nella stagione iniziando indicativamente in marzo-aprile e comunque prima del volo di *S. vesicarium*.

2. Azienda a basso-medio rischio (danni presenti e tendenzialmente in crescita)

- **Opzione 1)** n. 4-5 interventi con *Trichoderma (Radix soil)* partendo dalla fioritura, da ripetersi indicativamente ogni 3-4 settimane.
- **Opzione 2)** interventi settimanali con calce idrata a 15-20 kg/ha iniziando da aprile e proseguendo fino ad agosto.
- **Opzione 3)** n. 1 intervento con calciocianamide a dose di 400 kg/ha entro la ripresa vegetativa, seguita a distanza di circa 3-4 settimane da n. 5-6 interventi di solfato ferroso a 30-60 kg/ha (ogni 7-14 gg).
- **Opzione 4)** interventi settimanali con solfato ferroso a 30 kg/ha iniziando da aprile e proseguendo fino ad agosto.

NB: il numero degli interventi, così come l'intervallo fra i trattamenti, è indicativo e va modulato in funzione dell'andamento stagionale.

Rottura del cotico: non prevista.

Pirodiserbo: per le aziende che abbiano manifestato negli anni un incremento del danno, si consiglia di integrare le strategie sopra indicate anticipandole con un intervento termico primaverile.

3. Azienda a basso rischio (danni limitati alla raccolta nell'anno precedente)

- **Opzione 1)** n. 2 interventi con *Trichoderma (Radix Soil)* a ridosso della fioritura (un terzo in caso di andamento stagionale predisponente le infezioni).
- **Opzione 2)** n. 1 intervento con calciocianamide a dose di 400 kg/ha entro la ripresa vegetativa.
- **Opzione 3)** n. 2 interventi con solfato ferroso a 600 kg/ha iniziando da metà aprile circa (comunque prima del volo di *S. vesicarium*) distanziati di 3-4 settimane in relazione all'andamento stagionale.
- **Opzione 4)** n. 2 trattamenti di calce idrata a 100 kg/ha iniziando da metà aprile circa (comunque prima del volo di *S. vesicarium*) distanziati di 3-4 settimane in relazione all'andamento stagionale.

Rottura del cotico: non prevista.

Pirodiserbo: non previsto.

Maculatura bruna del pero: indicazioni operative per la difesa alla chioma

INDICAZIONI TECNICHE DI CARATTERE GENERALE

- ❑ Riporre particolare attenzione alle **condizioni predisponenti il rischio del pereto**, legate a:
 - Orografia e ubicazione appezzamenti: zone umide, vicinanza a corpi idrici, ristagno superficiale;
 - Presenza di coperture: reti antigrandine classiche, monoblocchi. La rete monofila invece è meno predisponente, in particolare quella di colore bianco, ed è assimilata ai frutteti senza copertura per condizioni micro-ambientali interne.
 - Presenza di elevato potenziale di inoculo derivato dagli anni precedenti con forte attacco sia ai frutti che alle foglie.
 - Tipologia di impianto d'irrigazione: l'irrigazione sopra chioma e quella sottochioma con microjet determinano condizioni di rischio molto più elevate dell'ala gocciolante.

In condizioni di basso rischio mantenere turni di trattamento non superiori a 7-8 gg, in condizioni di rischio elevato stringere i turni a 4 gg (nel rispetto delle etichette e alternando i prodotti).

- ❑ Assicurare una **perfetta efficienza delle macchine irroratrici**, tramite il ricorso non solo al controllo funzionale come previsto dal PAN, ma realizzando la regolazione strumentale annualmente e in caso di necessità adeguandola nel corso della stagione in funzione dell'accrescimento vegetativo della coltura. In aggiunta a quanto appena indicato, si consiglia di tenere pulita la macchina irroratrice e in particolare gli ugelli, con una manutenzione regolare (lavaggio della linea e pulizia degli ugelli da realizzare dopo ogni applicazione, ma fortemente consigliato un lavaggio più accurato ogni 3-4 settimane).
- ❑ Attenzione al **pH dell'acqua**: se alcalino, salvo l'utilizzo di Fosfonato di potassio o Fosetyl Alluminio (essendo acidi tendono a neutralizzare l'eccesso di basicità), è utile correggerlo con opportune quantità di acidificante per portarlo alla neutralità.
- ❑ Impiego di **coadiuvanti**: alcuni bagnanti, oltre a migliorare la distribuzione delle gocce irrorate sulla superficie vegetale, hanno anche un non trascurabile effetto antideriva, per cui si riducono le perdite di miscela irrorata a terra, con il duplice effetto di colpire meglio il bersaglio e diminuire l'impatto ambientale;
- ❑ I **sensori meteo** direttamente installati in campo (per rilevare in particolare bagnatura fogliare, temperatura oraria, umidità relativa e pluviometria) sono in grado di fornire informazioni in tempo reale, da confrontare con quelle dei modelli previsionali, per una più mirata razionalizzazione degli interventi.

TEMPISTICA DI ESECUZIONE DEGLI INTERVENTI FITOIATRICI

Quando possibile, intervenire PREVENTIVAMENTE a ridosso di un evento infettante, ovvero 12-24 ore precedenti il passaggio di una perturbazione o quando il modello BSP SPOR prevede dei rilasci conidici cospicui.

Qualora si debba intervenire dopo un evento infettante, agire nel minor tempo possibile, tenendo conto che i conidi germinano molto velocemente (in 10-12 ore al massimo) ed è in questa fase che iniziano a produrre le tossine responsabili del danno.

Comportamento delle sostanze attive:

- ditiocarbammati (es. metiram): utilizzabili sia in pre- che post-infezione;
- dodina: preferibile l'utilizzo in pre-infezione;
- SDHI (es. fluxapyroxad): preferibilmente applicarli in pre-infezione;
- triazoli (es. difenoconazolo): utilizzabili sia in pre- che post-infezione;
- per altri prodotti e categorie di prodotti, non disponendo di dati aggiornati di confronto tra timing applicativi, è raccomandata l'applicazione preventiva.

Si ricorda che i conidi, al momento della germinazione, producono le tossine responsabili dei sintomi su foglie e frutti, è pertanto di estrema importanza applicare i prodotti prima che i conidi arrivino sulla vegetazione, per limitarne la germinazione. I trattamenti tempestivi (post-pioggia) sono un'estrema ratio da non privilegiare rispetto agli interventi preventivi (pre-pioggia). Se da una parte la copertura preventiva può risultare dilavata da un'abbondante precipitazione, dall'altra non è sempre scontato riuscire ad entrare in campo immediatamente dopo l'evento infettivo in funzione della praticabilità del terreno. Si consiglia di effettuare un trattamento tempestivo solo nei casi in cui si ipotizza un importante effetto dilavante del trattamento preventivo e nel caso estremo in cui non sia stato realizzato quest'ultimo, consapevoli che la tempestività ha un ruolo chiave nel risultato fitoiatrico ottenibile.

I TURNI APPLICATIVI vanno modulati in funzione dell'andamento stagionale, tenendo conto anche delle condizioni di rischio dello specifico frutteto. I **modelli previsionali** che prevedono la dinamica dei **rilasci conidici (BSP Spor) e del rischio infettivo (BSP Cast)** sono gli strumenti migliori per interpretare la dinamica del patogeno in funzione dei parametri ambientali. Occorre però ricordare che anche in condizioni di rischio molto basso (laddove i modelli previsionali non segnalano un rischio consistente di infezioni), non è bene sospendere completamente le applicazioni con fungicidi, ma è comunque raccomandato un mantenimento della difesa fungicida con turni di 10-14 gg, utilizzando prodotti a basso impatto come bicarbonato di potassio, o olio essenziale di arancio dolce in miscela estemporanea con sali di rame.

Si ricorda che la persistenza dei prodotti è funzione anche della fase fenologica della pianta: fungicidi di copertura applicati quando la vegetazione è in attivo accrescimento andranno ripetuti con turni più ravvicinati.

DOSAGGI DEI FORMULATI

È indispensabile rispettare rigorosamente le dosi indicate nelle etichette dei diversi formulati commerciali.

Per alcuni p.a. (es. captano) è più importante rispettare il dosaggio per unità di superficie trattata (dose per ettaro) piuttosto che il dosaggio a concentrazione (dose per ettolitro). Per altri invece (es. fluazinam) non sono emerse differenze di efficacia tra le due modalità di espressione della dose (rimanendo comunque nel range di dosi riportate in etichetta).

Per una ulteriore ottimizzazione dei quantitativi di formulati da utilizzare, si potrebbe fare riferimento al dosaggio espresso in funzione della superficie o area fogliare da irrorare (LWA = Leaf Wall Area), tuttavia sono ancora pochi i prodotti per i quali si dispone di una indicazione in etichetta riferita a tale indice.

INDICAZIONI PER PREVENIRE CALI DI SENSIBILITA' ALLE SOSTANZE ATTIVE

- Rispettare rigorosamente le etichette dei formulati (dosaggi applicativi, numero massimo di applicazioni consentite / anno);
- Rispettare le indicazioni dei DPI relativamente al numero massimo di applicazioni consentite per FAMIGLIA o GRUPPO CHIMICO di sostanze attive, ad es.:
 - SDHI (boscalid, fluopyram, fluxapyroxad, isopyrazam, penthiopyrad): max 4 interventi / anno e mai consecutivi; utilizzare questi principi attivi sempre in miscela con sostanze attive caratterizzate da diverso meccanismo d'azione;
 - Strobilurine (pyraclostrobin, trifloxystrobin): max 3 interventi / anno e mai consecutivi; utilizzare questi principi attivi sempre in miscela con altre sostanze attive caratterizzate da diverso meccanismo d'azione;
 - IBE (difenconazolo, mefentrifluconazolo, tebuconazolo): max 5 interventi / anno, possibilmente non consecutivi;
 - Fosetyl Al + Fosfonato di K: max 10 interventi / anno;
 - Captano: consigliabile da mazzetti divaricati a caduta petali in miscela con Fosfonato K o Fosetyl Al, e nel periodo di maturazione abbinato ad un partner di copertura;
 - Fluazinam consigliato da allegagione a maturazione (attenzione all'intervallo di sicurezza), abbinato con Fosfonato K o Fosetyl Al;
- Ricorrere a miscele di 2 o 3 sostanze attive con diverso meccanismo d'azione nei momenti di rischio infettivo più elevato;
- Cambiare ad ogni applicazione il/i tipi di sostanze attive impiegate (ruotando prodotti appartenenti a diversi gruppi chimici con differente meccanismo d'azione), rispetto a quanto utilizzato nell'applicazione precedente, e fare in modo che la stessa sostanza attiva si riproponga dopo una interruzione di almeno 2 interventi con sostanze attive con diverso meccanismo d'azione.

STRATEGIE DI DIFESA ALLA CHIOMA

Mazzetti Affioranti	Mazzetti Divaricati	Da Inizio Fioritura a Caduta Petali	Da Allegagione a Frutto noce	Ingrossamento frutto	Maturazione	Pre raccolta
Rame	Cyprodinil + partner	Dithianon + pyrimethanil	Dithianon + pyrimethanil	Fluazinam + partner	SDHI + partner	Fludioxonil + cyprodinil
Ziram	Pyrimethanil +	SDHI + partner	Dithianon + fosfito K	SDHI + partner	Fludioxonil + cyprodinil	Fludioxonil
Metiram	partner	Captano + partner	SDHI + partner	Tebuconazolo + partner	Fludioxonil + partner	Rame
	Dithianon	Ziram	Fluazinam + partner	Ziram, Rame, Metiram come partner	Captano + partner	Bicarbonato di K
	Ziram	Fluazinam	IBE + partner	Fosfito K o Fosetyl-Al come partner	Rame	<i>B. subtilis</i>
	Captano+partner	Fludioxonil + cyprodinil	Cyprodinil + partner	Dodina + partner	Fosfito fino a metà luglio	<i>B. amyloliquifaciens</i>
		IBE + partner	Strobilurine + partner	Strobilurine come partner	Bicarbonato di K	Olio essenziale di arancio dolce + rame
		Strobilurine +partner	Metiram, Ziram come partner	Bicarbonato di K	Dodina + partner	
		Fosfito K come partner	Dodina + partner	Mefentrifluconazolo	Olio essenziale di arancio dolce + rame	
		Fosetyl-Al come partner	Fosfito K come partner			
			Fosetyl-Al + partner			
			Bicarbonato di K			
			Mefentrifluconazolo			

Indicazioni specifiche per fase fenologica e per livello di rischio epidemico

N.B.: Per ciascuna fase fenologica e rischio infettivo le righe che riportano diversi principi attivi sono da intendersi tra loro alternative (scegliendo una delle opzioni proposte)

Fase fenologica	Rischio infettivo	Sostanza attiva	Note
Mazzetti affioranti *	Basso	Rame	600 – 700 g Cu ⁺⁺ / Ha
Mazzetti divaricati *	Basso	Dithianon + Pyrimethanil	
	Basso	Dithianon + Cyprodinil	
	Basso	Captano + Fosfonato K	
Inizio fioritura	Basso	Captano	
	Basso	Dithianon	
	Basso	Bicarbonato K	
	Medio	Captano + Fosfonato K	
	Medio	Dithianon + Fosfonato K	
	Elevato	Dithianon + Pyrimethanil + Fosfonato K <i>oppure</i> Fosetyl-Al	
	Elevato	Fluxapyroxad + Ditianon + Fosfonato K	
	Elevato	Fluxapyroxad + Captano + Fosfonato K	
	Elevato	Fluopyram + Fosetyl-Al + Captano <i>oppure</i> Ziram	
Elevato	Fluazinam + Fosfonato K <i>oppure</i> Fosetyl-Al		

(* solitamente in queste fasi fenologiche il rischio è sempre BASSO).

Fase fenologica	Rischio infettivo	Sostanza attiva	Note
Da piena fioritura a caduta petali	Basso	Captano	
	Basso	Dithianon	
	Medio	Captano + Fosfonato K	
	Medio	Dithianon + Fosfonato K	
	Medio	Difenoconazolo oppure Mefentrifluconazolo + Metiram	
	Elevato	Fluxapyroxad + Fosetyl-Al <i>oppure</i> Fosfonato K + Metiram	
	Elevato	Fluopyram + Fosetyl-Al + Metiram	
	Elevato	Cyprodinil + Fludioxonil + Ziram <i>oppure</i> Captano <i>oppure</i> Dithianon	
Elevato	Fluazinam + Fosfonato K <i>oppure</i> Fosetyl-Al		

Fase fenologica	Rischio infettivo	Sostanza attiva	Note
Da allegagione a frutto noce	Basso	Dodina + Metiram <i>oppure</i> Dithianon	
	Basso	Metiram <i>oppure</i> Ziram + Fosfonato K <i>oppure</i> Fosetyl-Al	
	Basso	Bicarbonato K	
	Medio	Ditianon + Fosfonato K	
	Medio	Difenoconazolo <i>oppure</i> Mefentrifluconazolo + Metiram <i>oppure</i> Dodina	
	Elevato	Ditianon + Pyrimetanil + Fosfonato K <i>oppure</i> Fosetyl-Al	
	Elevato	Fluazinam + Fosfonato K <i>oppure</i> Fosetyl-Al	
	Elevato	Fluxapyroxad + Fosetyl-Al <i>oppure</i> Fosfonato K + Metiram <i>oppure</i> Dodina	
Elevato	Fluopyram + Fosetyl-Al + Metiram <i>oppure</i> Dodina		

Fase fenologica	Rischio infettivo	Sostanza attiva	Note
Ingrossamento frutto (mese di Giugno – prima decade di Luglio)	Basso	Dodina ** + Metiram <i>oppure</i> Dithianon	** attenzione all'Intervallo di Sicurezza (60 gg)
	Basso	Metiram <i>oppure</i> Ziram*** + Rame	*** attenzione all'Intervallo di Sicurezza (60 gg) 400 – 500 g Cu ⁺⁺ / Ha
	Basso	Bicarbonato K	
	Medio	Dithianon + Fosfonato K	
	Medio	Dithianon + Pyrimetaniil	
	Medio	Difenoconazolo <i>oppure</i> Mefentrifluconazolo + Metiram <i>oppure</i> Dodina	
	Elevato	Cyprodinil + Fludioxonyl + Metiram <i>oppure</i> Dodina **	** attenzione all'Intervallo di Sicurezza (60 gg)
	Elevato	Fluazinam *** + Fosfonato K <i>oppure</i> Fosetyl-Al	*** attenzione all'Intervallo di Sicurezza (63 gg)
	Elevato	Fluxapyroxad + Fosetyl-Al <i>oppure</i> Fosfonato K + Metiram <i>oppure</i> Dodina	
	Elevato	Fluopyram + Fosetyl-Al + Metiram <i>oppure</i> Dodina	

Fase fenologica	Rischio infettivo	Sostanza attiva	Note
Maturazione (da metà Luglio a metà - fine Agosto)	Basso	Metiram <i>oppure</i> Captano + Rame	400 – 500 g Cu ⁺⁺ / Ha
	Basso	Bicarbonato K	
	Basso	Solfato Tribasico + Olio essenziale arancio dolce	
	Medio	Ditianon + Fosfonato K	
	Medio	Boscalid + Pyraclostrobin <i>oppure</i> Trifloxystrobin + Metiram <i>oppure</i> Captano <i>oppure</i> Dithianon	
	Elevato	Fludioxonil + Metiram	
	Elevato	Ciprodinil + Fludioxonil	
Pre-raccolta (ultimi 10-15 gg)	Basso	Bicarbonato K	
	Basso	Solfato Tribasico + Olio essenziale arancio dolce	
	Basso	Rame	400 – 500 g Cu ⁺⁺ / Ha
	Basso	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> ** <i>oppure</i> <i>Bacillus subtilis</i> **	** controllare si tratti di un prodotto fitosanitario
	Elevato	Fludioxonil	
	Elevato	Ciprodinil + Fludioxonil	