

**IL MARCIUME LENTICELLARE DA *PHLYCTEMA VAGABUNDA* (EX  
*GLOEOSPORIUM ALBUM*) DELLE MELE, ASPETTI EPIDEMIOLOGICI  
E DI LOTTA**

I. CAMELDI<sup>1</sup>, G. CEREDI<sup>2</sup>, A. SPADONI<sup>1</sup>, D. VENTRUCCI<sup>2</sup>, M. MARI<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Criof - Dipartimento di Scienze Agrarie, Università di Bologna – Viale Fanin, 46 Bologna

<sup>2</sup>Cooperativa Apofruit, via della Cooperazione, 400 Cesena

marta.mari@unibo.it

**RIASSUNTO**

Il marciume lenticellare delle pomacee è una malattia fungina che provoca ingenti danni durante la fase di conservazione. Gli agenti patogeni che causano questa malattia appartengono a quattro diverse specie del genere *Neofabraea*. In Italia è stata accertata solo la presenza di *N. alba* nella sua forma anamorfa: *Phlyctema vagabunda*. L'infezione dei frutti avviene in campo, ma i sintomi si evidenziano dopo alcuni mesi di conservazione; l'entità delle perdite di prodotto su varietà sensibili possono superare il 50%. Il presente studio, compiuto in quattro aziende presenti nelle provincie di Ferrara, Ravenna e Bologna, ha affrontato aspetti inerenti la prevenzione del marciume lenticellare tenendo conto sia dei mezzi fitoiatrici convenzionali che di mezzi a essi alternativi come quelli fisici. Inoltre è stata valutata l'influenza delle buone pratiche colturali sull'incidenza della malattia. I risultati ottenuti indicano che tutte le forme di prevenzione indagate concorrono a una riduzione significativa dell'incidenza del marciume lenticellare. Una corretta profilassi chimica attuata nelle tre-quattro settimane precedenti la raccolta, l'attenta individuazione del momento ottimale di raccolta, così come l'utilizzo di indici di maturità appropriati (DA-meter), hanno permesso la riduzione dell'80 % della malattia.

**Parole chiave:** Pink Lady, lenticelle, conservazione, *Neofabraea alba*

**SUMMARY**

**LENTICEL ROT OF APPLE FRUIT CAUSED BY *PHLYCTEMA VAGABUNDA* (EX  
*GLOEOSPORIUM ALBUM*): EPIDEMIOLOGICAL ASPECTS AND DISEASE  
MANAGEMENT**

Lenticel rot of pome fruit is a fungal disease that causes extensive losses in post-harvest. The disease is caused by four different species belonging to *Neofabraea* genus, however in Italy only *N. alba* (anamorph *Phlyctema vagabunda*) was detected. The infection occurs in the field and the symptoms appear on the fruits only three months after the harvest. The amount of product loss can exceed 50%. The experiments were carried out on apples 'Cripps Pink<sup>®</sup>', cultivated in four orchards located in the provinces of Ferrara, Ravenna and Bologna. The present investigation evaluates the effectiveness of four different approaches of apple lenticel rot control: fungicide treatments in pre-harvest, early or late harvests, heat treatment (dipping in water at 45°C for 10min) and the use of DA-meter for an early detection (before storage) of disease. A fungicide treatment in the three-four weeks before harvest reduced the lenticel rot incidence by over 50%. A late harvest (14 days after the first commercial harvest) caused a significant increase in the disease incidence with respect to commercial harvest. The heat treatment reduced significantly (>80%) the incidence of lenticel rot. The use of the DA index appeared useful to select fruit highly susceptible before storage.

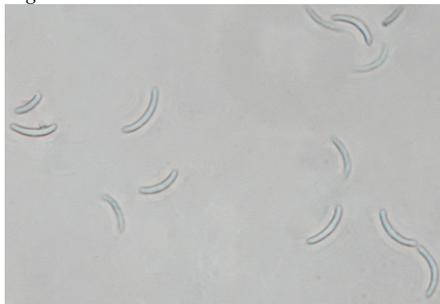
**Keywords:** Bull's eye rot, Pink Lady, lenticels, packinghouse, *Neofabraea alba*

## INTRODUZIONE

In Italia *Phlyctema vagabunda* Desm. (forma teleomorfa *Neofabraea alba*, ex *Gloeosporium album*) è l'agente causale del marciume lenticellare delle pomacee, una malattia fungina che provoca ingenti perdite di prodotto durante la conservazione refrigerata. La malattia si manifesta inizialmente con un imbrunimento della lenticella e dell'epidermide circostante, successivamente le lesioni si allargano fino a divenire tacche marcescenti, circolari, di colore bruno. Il diametro delle lesioni varia da uno a quattro cm e in uno stesso frutto possono essere presenti più lesioni. La malattia è diffusa in tutte le zone di produzione delle pomacee, ma risulta particolarmente importante in Europa, Cile e America Nord Occidentale, poiché in queste aree si verificano condizioni climatiche favorevoli all'insorgenza e alla diffusione del marciume lenticellare. Le specie appartenenti al genere *Neofabraea* sono quattro, ma al momento in Italia è stata rilevata solo la presenza di *N. alba*. In Cina *Neofabraea* è inserita nella lista dei patogeni da quarantena (Cao *et al.*, 2013). Le fonti di inoculo e la dinamica di produzione dei propaguli fungini rappresentano tuttora fattori epidemiologici non completamente chiariti. Uno studio condotto da Tan e Burchill, 1972, in Gran Bretagna su melo "Cox's Orange Pippin" ha individuato la presenza di *G. album* su foglie e residui fogliari durante tutto l'arco dell'anno, con una prevalenza dei corpi fruttiferi (acervuli) sul picciolo fogliare. Uno studio più recente condotto negli Stati Uniti ha osservato che sia *N. perennans* che *N. alba* sono in grado di produrre cancri su rami di pero (Henriquez *et al.*, 2006), anche se al momento non sono stati riscontrati in Italia cancri ascrivibili a *N. alba*. Analizzando la produzione dei conidi (Figura 1) su tali cancri, gli autori hanno documentato che il maggior tasso di sporulazione si verifica nel periodo autunnale, compreso tra settembre e dicembre, avvalorando pertanto l'ipotesi secondo cui la produzione di conidi di *Neofabraea* spp. sia influenzata fortemente dalle temperature e dall'umidità. Prove *in vitro* (dati non pubblicati) hanno dimostrato infatti che il patogeno difficilmente sporifica a temperature superiori a 20°C, e che a 25°C la produzione dei conidi risulta completamente inibita. La contaminazione dei frutti avviene in campo, presumibilmente a partire da alcuni mesi prima della raccolta laddove gli eventi piovosi costituiscono il principale agente veicolante dei conidi che penetrano all'interno dell'ospite attraverso le lenticelle, determinando l'inizio dell'infezione. A questo punto, *P. vagabunda* entra in uno stato di quiescenza, nel quale rimane finché i tessuti circostanti subiscono importanti mutamenti fisiologici, conseguenti alla maturazione, permettendo al patogeno la colonizzazione dell'ospite. I primi sintomi sui frutti compaiono solo dopo 3-4 mesi di conservazione a 0°- 2°C e la progressione di questi può avere risvolti molto gravi, con perdite ingenti di prodotto. Le varietà di mele presentano nei confronti di *P. vagabunda* diversi livelli di suscettibilità, si va da quelle annoverate come "resistenti" ("Granny Smith" e gruppo "Gala"), a quelle suscettibili ("Fuji"), fino alle varietà ritenute molto suscettibili ("Golden Delicious", "Modi", "Cripps Pink®"). Quest'ultima unisce a una elevata sensibilità al patogeno, una raccolta particolarmente tardiva e una predisposizione a prolungati periodi di frigoconservazione. In Cile, dove questa varietà viene coltivata prevalentemente per essere esportata e venduta come "Pink Lady™", *N. alba* può provocare perdite di prodotto superiori al 58% (Soto-Alvear *et al.*, 2013). Mancando una metodologia affidabile in grado di prevedere alla raccolta il livello di contaminazione nei frutti ed essendo ancora impraticabile qualsiasi forma di monitoraggio dell'inoculo in campo, la lotta chimica preventiva rappresenta a oggi il mezzo più largamente utilizzato per contenere il marciume lenticellare. Scopo della presente indagine è stato approfondire le conoscenze sulla prevenzione e cura di questo patogeno attraverso un approccio multidisciplinare in grado di coinvolgere: a) elementi colturali (epoca di raccolta), b) elementi qualitativi (indici di maturità) e c) elementi applicativi (termoterapia). In primo luogo è stata valutata l'efficacia

dei fungicidi di sintesi applicati in pre-raccolta in funzione di eventi climatici specifici. Successivamente è stato approfondito l'effetto della data di raccolta sull'incidenza del marciume lenticellare, considerando una raccolta anticipata, due commerciali e una tardiva. Si è inoltre indagata la possibilità di una diagnosi precoce della malattia mediante un indice di maturità non distruttivo alla raccolta, determinato con il DA-meter. Infine è stata investigata l'efficacia del trattamento termico post raccolta come mezzo di lotta alternativo alla lotta chimica.

Figura 1. Conidi di *Phlyctema vagabunda*



### MATERIALI E METODI

Tutte le valutazioni di carattere sperimentale sono state condotte nel periodo compreso tra l'autunno del 2012 e la primavera del 2013, interessando campioni di frutti prelevati da quattro meleti situati in provincia di Ferrara (Ducentola), in provincia di Ravenna (Alfonsine e S. Pietro in Vincoli) e in provincia di Bologna (Imola). Le mele della cultivar “Cripps Pink®” sono allevate a fusetto, il portinnesto è M9, l'anno di impianto posteriore al 1999, il suolo nel frutteto è inerbito e l'apporto di acqua avviene per microirrigazione.

#### 1. Valutazione dell'efficacia di trattamenti fitosanitari di campo

La sperimentazione è stata condotta presso i frutteti siti nelle località di Ducentola (FE) e Alfonsine (RA). Il disegno sperimentale adottato è stato quello classico con 4 ripetizioni di 7 piante ciascuna (28 piante/tesi), distribuite in blocchi randomizzati. I controlli in post raccolta sono stati eseguiti su quattro ripetizioni da 120 frutti ciascuna per tesi. La tempistica e le modalità di esecuzione degli interventi sono riportati nella Tabella 1, mentre le sostanze attive ed i relativi dosaggi di impiego sono descritti nella Tabella 2. In entrambe le prove il protocollo sperimentale prevedeva due interventi con fungicidi; questi tuttavia sono stati posizionati diversamente nei due meleti, rispettivamente prima e dopo i periodi di pioggia che hanno caratterizzato le tre settimane precedenti la raccolta (Tabella 1). I frutti sono stati raccolti e conservati a 2°C. I rilievi dell'incidenza della malattia sono stati eseguiti mensilmente a partire dal mese di febbraio, dopo l'ultimo rilievo i frutti sono stati conservati in shelf-life a 15°C per 15 gg (Tabella 3).

Tabella 1. Tempistica e modalità di esecuzione degli interventi

Azienda/Località	Data intervento	Tempistica	Volume di bagnatura	Mezzi impiegati
Ducentola (FE)	15-30 ottobre	Post-pioggia	900 L/ha	Nebulizzatore spalleggiato Sthil
Alfonsine (RA)	5-25 ottobre	Pre-pioggia	1100 L/ha	Nebulizzatore spalleggiato Sthil

Tabella 2. Caratteristiche delle sostanze attive e dei formulati commerciali impiegati nelle prove

Formulato	Sostanza attiva	Concentrazione (%)	Formulazione	Dose di impiego
Bellis	Pyraclostrobin + boscalid	12,8 + 25,2	WG	0,8 kg/ha
Geoxe	Fludioxonil	50	WG	0,45 kg/ha
Enovit metile FL	Tiofanate metil	58,3	SC	100 mL /h L

Tabella 3. Rilievi effettuati per la determinazione dell'incidenza di marciume lenticellare sui frutti dopo la raccolta-

Azienda	Date di raccolte	Durata della conservazione a 2°C (gg)
Ducentola (FE)	14 novembre	90 120 150
Alfonsine (RA)	9 novembre	90 120 150

## 2. Influenza della data di raccolta

Negli ambienti di coltivazione emiliano romagnoli la mela cv Cripps Pink<sup>®</sup> viene raccolta nel mese di novembre. Questa operazione viene spesso dilazionata e prolungata sia per motivi organizzativi (gestione della manodopera) che per ragioni legate al raggiungimento di parametri colorimetrici indispensabili alla valorizzazione commerciale della varietà. L'esperienza pratica ha evidenziato tuttavia che il mantenimento del prodotto in campo, e l'inevitabile progressione dello stato di maturazione dei frutti, li espone a un maggiore rischio di incidenza di marciume lenticellare durante il periodo di frigoconservazione. Questo importante fattore di rischio è stato valutato in due frutteti (Alfonsine-RA e S. Pietro in Vincoli-RA) mediante l'esecuzione di quattro raccolte, effettuate in un arco temporale compreso tra la terza decade di ottobre e la prima di dicembre. I frutti, prelevati da parcelle non trattate preventivamente contro *N. alba*, sono stati posti in cella refrigerata (2°C) e controllati dopo 90, 110 e 130 giorni di frigoconservazione. Per ogni raccolta sono stati campionati 300 frutti per azienda, suddivisi in 4 ripetizioni da 75 frutti ciascuna.

## 3. Utilizzo dell'indice DA

Lo stato di maturazione dei frutti costituisce un fattore in grado di condizionare l'evoluzione e l'incidenza delle infezioni di *N. alba*. Vi sono diversi parametri in grado di fornire informazioni relative a tale stato di maturazione e relativi strumenti di misurazione. Nello specifico di questa attività si è tenuto conto di un particolare parametro, il contenuto di clorofilla che subisce durante il processo di maturazione un decadimento progressivo, ma non uniforme per tutti i frutti presenti sulla stessa pianta. La misurazione del tenore in clorofilla dei frutti è stata effettuata in maniera non distruttiva con il DA-meter (TR-Turoni, Forlì), uno strumento che attraverso la lettura spettrofotometrica restituisce un indice di assorbanza legato al contenuto di questo pigmento. Studi precedenti su pesca (Ziosi *et al.*, 2008) hanno dimostrato che a diversi valori di indice DA corrispondono differenti stadi di maturazione non

sempre rilevabili con i tradizionali indici di maturità. Nelle mele i valori dell'indice DA variano da 0 (frutto molto maturo, con basso contenuto di clorofilla) a 1 (frutto immaturo caratterizzato da un elevato contenuto di clorofilla). In questa prova un campione di 300 mele è stato precedentemente suddiviso in due classi DA, assimilabili a due condizioni di maturazione commerciale (una più avanzata rispetto all'altra). La suddivisione nelle due classi di indice DA ha previsto l'individuazione di due fasce di valori (Low-Index - mele più mature e High-Index - mele meno mature) e l'eliminazione dal campione di quei frutti che ricadevano in un intervallo intermedio. La prova è stata condotta su campioni di frutti prelevati dall'azienda di S. Pietro in Vincoli in corrispondenza delle due raccolte commerciali. I frutti, posti in cella refrigerata (2°C), sono stati controllati a partire da 60 giorni dalla raccolta, ogni tre settimane.

#### **4. Trattamento termico**

In prove preliminari è stata individuata la migliore combinazione tra la temperatura dell'acqua e la durata del trattamento, tale da non creare effetti fitotossici ai frutti ed essere contemporaneamente efficace; essa risulta essere 45°C per 10 min. Frutti raccolti nel frutteto posto in San Pietro in Vincoli sono stati raccolti all'epoca ottimale di maturazione e sottoposti al trattamento per immersione in un bagno termostato alle condizioni precedentemente fissate. Frutti immersi in acqua a temperatura ambiente hanno rappresentato la tesi testimone. L'unità campione era rappresentata da 4 ripetizioni di 25 frutti ciascuna. I frutti, riportati a temperatura ambiente, sono stati successivamente collocati in cella refrigerata (2°C) e controllati dopo 120 giorni di conservazione. La prova è stata ripetuta tre volte.

#### **5. Analisi statistica**

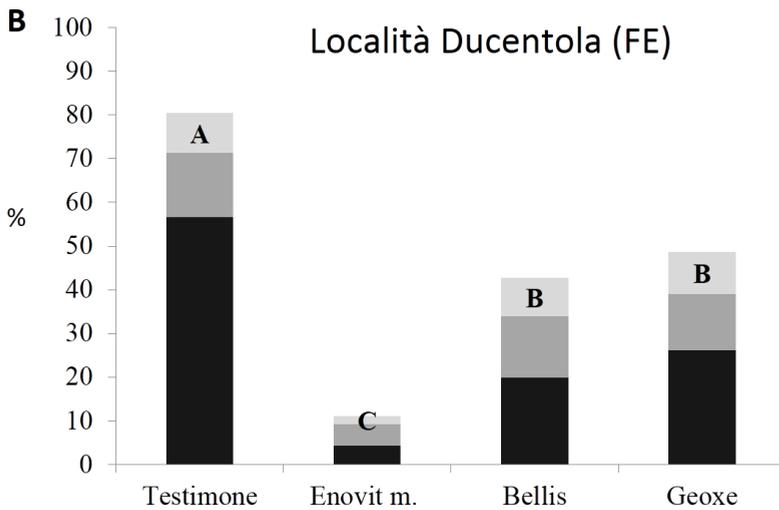
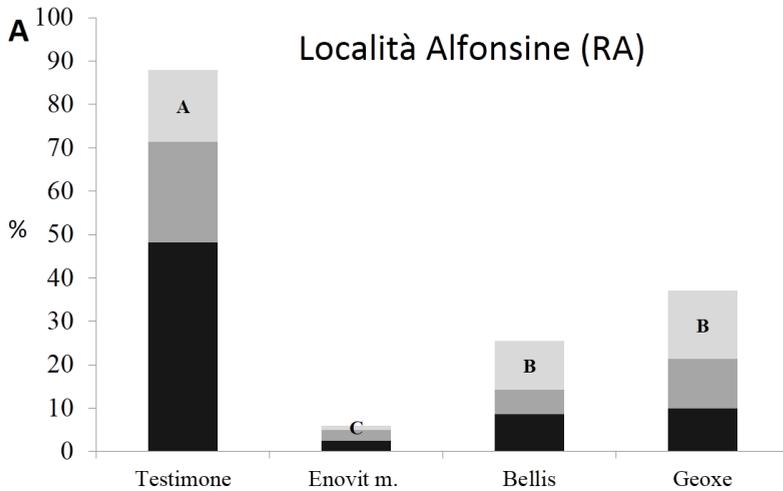
Tutti i dati sono stati sottoposti all'analisi della varianza (Anova), come test di separazione delle medie è stato utilizzato il test della differenza minima significativa (DMS) per  $P < 0,05$ .

## **RISULTATI**

### **1. Valutazione dell'efficacia di trattamenti fitosanitari di campo**

Dall'analisi dei risultati, il primo dato rilevante è rappresentato dall'incidenza di marciume lenticellare nella tesi testimone. L'entità delle perdite al termine della conservazione dei frutti (150 gg) sono molto gravi (80,5% e 87,9 % rispettivamente nell'azienda di Ducentola-FE e in quella di Alfonsine-RA) portando a un sostanziale azzeramento del valore commerciale di tutto il prodotto (Figura 3). L'efficacia dei fungicidi nel contenimento della malattia è stata estremamente soddisfacente per Enovit Metile FL che in virtù delle proprie caratteristiche sistemiche, è in grado di contrastare il patogeno anche quando questo si è già insediato all'interno della lenticella. Meno performante l'attività di Bellis e Geoxe per i quali la diversa tempistica di intervento adottato nelle due aziende lascia pensare a un possibile miglioramento dell'efficacia dei prodotti se impiegati preventivamente rispetto a eventi piovosi, eventi che agiscono nella dispersione dell'inoculo e nella contaminazione dei frutti.

Figura 2. Incidenza di marciume lenticellare su mele “Cripps Pink” in funzione della tempistica di applicazione dei fungicidi. In riferimento alla stessa località, a lettere uguali corrispondono differenze statistiche non significative per DMS test ( $P < 0,01$ )



Note: A) trattamento prima delle piogge B) trattamento dopo le piogge. La separazione in diversi colori delle barre degli istogrammi indica le perdite cumulative dopo 90 giorni (nero), 120 (grigio scuro e 150 giorni (grigio chiaro)

## 2. Influenza della data di raccolta

I risultati ottenuti evidenziano con chiarezza come l'epoca di raccolta influisca largamente sull'incidenza della malattia (Tabella 4). I frutti delle raccolte precoci (19 ottobre) che anticipano l'inizio di quelle commerciali di 2-3 settimane, a fine conservazione (130 gg) mostravano percentuali trascurabili di frutti danneggiati (5,8% e 2%, rispettivamente nei campioni provenienti dall'azienda di S. Pietro in Vincoli e Imola). Questa percentuale incrementa nella II raccolta (6 novembre), fino a raggiungere il 13,6% a San Pietro in Vincoli e il 7,7% a Imola. In questa data tuttavia il danno rimaneva gestibile. La situazione precipita per la seconda raccolta commerciale (21 novembre) e quella tardiva (5 dicembre). Di particolare interesse è il divario nella percentuale di infezione che si verifica tra le due raccolte che possiamo considerare commerciali (6 e 21 novembre). Da un punto di vista pratico questi dati suggeriscono che se da una parte le raccolte precoci sarebbero consigliabili, i frutti però non raggiungerebbero quei parametri cromatici indispensabili per la caratterizzazione qualitativa delle mele "Cripps Pink". D'altra parte se è possibile evitare raccolte molto tardive, in quanto contrastate da vincoli organizzativi e gestionali, dall'altra risulta più complesso chiudere la raccolta commerciale in una-due settimane (entro la prima quindicina di novembre).

Tabella 4. Incidenza del marciume lenticellare su mele "Cripps Pink" in funzione della data di raccolta.

San Pietro in Vincoli	Incidenza della malattia in funzione della durata della conservazione (%)		
Raccolta	90 gg	110 gg	130 gg
Anticipata	1,4 a*	3,2 a	5,8 a
I commerciale	2,3 a	6,1 a	13,6 a
II commerciale	2,5 a	25,3 b	60,5 b
Tardiva	1,0 a	27,8 b	62,3b

Imola	Incidenza totale della malattia in funzione della durata della conservazione (%)		
Raccolta	90 gg	110 gg	130 gg
Anticipata	0,4 a	0,4 a	2,0 a
I commerciale	0,3 a	3,0 a	7,7 a
II commerciale	0,6 a	12,6 b	31,8 b
Tardiva	1,0 a	8,4 b	26,7 b

\*Nell'ambito della stessa raccolta, a lettere diverse corrispondono differenze significative per  $P \leq 0,05$  (DMS test).

### Utilizzo dell'indice DA

I risultati riportati in Tabella 5, nonostante abbiano valenza preliminare, hanno evidenziato un'incidenza della malattia inferiore nei frutti con indice DA più elevato (High-Index), frutti relativamente più acerbi rispetto a quelli con indice DA più basso (Low-Index). La possibilità di applicare in maniera sistematica questa analisi consentirebbe di selezionare i frutti in classi di maggiore probabilità di comparsa della malattia e quindi destinati ad una conservazione più breve con indubbi benefici di carattere economico.

Tabella 5. Incidenza del marciume lenticellare su mele "Cripps Pink" infettate naturalmente in relazione all'indice DA di frutti raccolti a distanza di 15 gg

San Pietro in Vincoli	Incidenza della malattia in funzione della durata della conservazione (%)					
	90 gg		110 gg		130 gg	
	L-index	H-index	L-index	H-index	L-index	H-index
Data Raccolta						
Prima commerciale	0,7	0,0	10,7	5,3	29,0	10,5
Seconda commerciale	6,0	2,6	44,4	25,5	65,8	49,7

### Trattamento termico

I risultati ottenuti mostrano una significativa riduzione dell'incidenza di marciume lenticellare nei frutti sottoposti al trattamento termico rispetto ai frutti testimone (tabella 6). L'efficacia del trattamento termico (variabile dal 57,4% al 97,5%) costituisce una potenzialità ancora sottovalutata che andrebbe presa in seria considerazione in vista del basso impatto ambientale e della pronta applicazione, non dovendo ottenere specifiche registrazione da parte degli organi preposti.

Tabella 6. Efficacia del trattamento termico (45°C per 10 min) sul marciume lenticellare di mele "Cripps Pink" infettate naturalmente

Prova	Incidenza della malattia dopo 120 gg di conservazione (%)		Efficacia trattamento (%)
	Testimone	Trattamento termico	
I	39 a	1,0 b	97,5
II	61,0 a	26,0 b	57,4
III	47,0 a	4,0 b	90,1

\*Nella stessa riga, a lettere diverse corrispondono differenze significative per  $P \leq 0,05$  (DMS test)

## DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Tutte le metodologie di lotta indagate hanno offerto un contributo positivo al contenimento dei danni provocati da *P. vagabunda*, agente del marciume lenticellare nelle pomacee. I risultati relativi all'utilizzo dei fungicidi individua nelle 3–4 settimane precedenti la raccolta il periodo più adatto per effettuare questa profilassi, cercando preferibilmente di effettuare i trattamenti prima dei periodi piovosi. Questa accortezza risulta particolarmente importante qualora vengano impiegate sostanze attive ad azione preventiva, definite di “copertura” (Bellis o Geoxe). Dei tre fungicidi presi in considerazione Tiofanate metile FL è risultato il più efficace tra quelli posti a confronto. Questa sostanza attiva tuttavia è esclusa dalle linee di produzione integrata e mostra un elevato rischio di insorgenza di resistenze, ampiamente descritte in comprensori agricoli dove se ne è un fatto un uso esteso. Se l'impiego di fungicidi costituisce un primo elemento nella prevenzione contro l'agente del marciume lenticellare, l'individuazione del momento più idoneo per la raccolta costituisce un ulteriore fondamentale fattore su cui poter far leva per ridurre l'entità delle perdite. Può non apparire semplice individuare soglie temporali di rischio in tale direzione, ciò nonostante l'esperienza pratica e numerose prove realizzate, compresa la presente, indicano che le raccolte effettuate nella seconda metà di novembre sono a maggior rischio per il prodotto sottoposto a lunga conservazione, con incidenze di malattia superiori di 3-4 volte quelle riscontrate su frutti raccolti anticipatamente. Una raccolta più precoce pone tuttavia due limiti: uno commerciale rappresentato dal mancato raggiungimento dei frutti di parametri cromatici indispensabili per la valorizzazione commerciale del prodotto, l'altro insito nell'elevata suscettibilità di alcune cv di mele come Cripps Pink al riscaldamento superficiale, fisiopatia che notoriamente si evidenzia con maggiore gravità su frutti raccolti prematuramente. L'impiego del DA-meter e del relativo indice di maturazione rappresenta un promettente strumento per ridurre le perdite di frutti durante la fase di conservazione. L'applicazione di questa tecnologia non distruttiva non incide direttamente sul controllo della malattia, ma potenzialmente è in grado di effettuare una cernita dei frutti in funzione della loro suscettibilità al marciume lenticellare prima della conservazione. Questa distinzione potrebbe rappresentare, nella gestione dello stoccaggio in magazzino, un'importante informazione per adattare strategie di commercializzazione differenziate volte a privilegiare l'immissione precoce nei mercati di quelle partite di frutti che presentano indici correlabili a frutti più maturi e quindi più suscettibili alla malattia. Il trattamento termico infine ha confermato di potere raggiungere livelli di contrasto della malattia rilevati in tutte e tre le prove prese in considerazione, con un'efficacia che si è spinta fino al 97,5%. Il contributo che questa tecnica potrebbe apportare alla prevenzione del marciume lenticellare delle mele, così come per altre patologie che si sviluppano in post raccolta, non si connota unicamente per l'elevato livello di efficacia, ma costituirebbe un approccio assolutamente naturale alla profilassi antifungina. La convergenza da punto di vista industriale di tutti questi aspetti, salvaguardando la fattibilità economica, porterebbe alla chiusura di un cerchio virtuoso nel controllo del marciume lenticellare delle mele.

### Ringraziamenti

Gli autori ringraziano gli agricoltori Bombardi (S. Pietro in Vincoli), Babini (Alfonsine), Calandrini (Imola) e Polesinanti (Ducentola) che hanno messo a disposizione le proprie aziende per lo svolgimento della sperimentazione.

### LAVORI CITATI

- Cao Dongmei, Li Xin, Cao Jijuan and Wang Weifang, 2013. PCR Detection of the Three *Neofabraea* Pathogenic Species Responsible for Apple Bull's Eye Rot. *Advances in Microbiology*, 2013, 3, 61-64
- Henriquez J. L., Sugar D., and Spotts, R. A., 2006. Induction of Cankers on Pear Tree Branches by *Neofabraea alba* and *N. perennans*, and Fungicide Effects on Conidial Production on Cankers. *Plant Disease*, 90, 481-486
- Soto-Alvear S., Lolas M., M. Rosales I., Chávez E. R., Latorre B. A., 2013. Characterization of the Bull's Eye Rot of Apple in Chile. *Plant Disease*, 97, 485-490
- Tan A. M. and Burchil R. T., 1972. The infection and perennation of the bitter rot fungus, *Gloeosporium album*, on apple leaves. *Annals Applied of Biology*, 70, 199-206
- Ziosi V., Noferini M., Fioria G., Tadiello A., Trainotti L., Casadoro G. and Costa G., 2008. A new index based on vis spectroscopy to characterize the progression of ripening in peach fruit. *Postharvest Biology and Technology*, 49, 319-329