

● PROVE SVOLTE IN VALSUGANA (TRENTO) NEL 2012-2017

Impiego del rame a basse dosi contro la ticchiolatura del melo



Nuovo interesse per il rame

La difesa dalla ticchiolatura si basa tuttoggi su interventi preventivi, con prodotti di contatto applicati prima delle piogge. Tuttavia, le limitazioni normative, determinate sia dalle normative comunitarie sia dall'adozione dei Disciplinari di produzione integrata nazionali, hanno contingentato l'uso di quasi tutti i prodotti di sintesi autorizzati e l'interesse dei mercati è sempre più orientato alle produzioni con ridotta presenza di residui chimici sulla frutta.

In questo contesto, **ha ripreso importanza l'utilizzo del rame anche per trattamenti successivi a quelli tradizionalmente effettuati all'apertura delle gemme.**

Gli oggettivi vantaggi del suo uso, che permettono di superare reali criticità nella difesa, sono il **meccanismo d'azione multisito**, che evita la creazione di ceppi resistenti, e la **maggiore accettazione sociale dell'impiego**, derivata dall'ammissione all'utilizzo anche in agricoltura biologica, seppure con un limite massimo di 6 kg/ha all'anno (reg. CE 889/08).

Recentemente l'industria ha messo a disposizione nuovi e innovativi formulati a base di solfato di rame neutralizzato con calce (ad esempio, Selecta Disperss, Bordoflow New), sia liquidi sia in granuli disperdibili, moderne rivisitazioni della poltiglia bordolese, che in virtù delle formulazioni si propongono di mantenere l'efficacia anche a una dose ridotta di sostanza attiva (10-20 g/hL) (Rizzi et al., 2010), contribuendo a rispettare i limiti di utilizzo previsti dalle norme per l'agricoltura biologica (Jamar e Lateur 2007). Per alcune di tali formulazioni, inoltre, il tempo di carenza è il più corto tra tutti i fungicidi rameici autorizzati all'uso (Selecta Disperss, 7 giorni), permettendo pertanto di estendere la protezione fino al momento della raccolta.

**IN
breve**

CON SCARSA pressione della malattia, l'efficacia del rame verso la ticchiolatura è risultata paragonabile ai prodotti di riferimento. La varietà Golden Delicious ha manifestato una fitotossicità con gli impieghi primaverili, mentre con quelli estivi solo alcuni problemi di filloptosi. Il rame non ha contenuto i marciumi da magazzino, pertanto nelle partite destinate alla più lunga conservazione va valutata l'opportunità di proteggere anche questa fase con trattamenti specifici.

di **Davide Profaizer, Graziano Giuliani, Gino Angeli**

La ticchiolatura è la principale malattia del melo in tutti gli areali di coltivazione europei. La sua dannosità sulla coltura è nota da tempo, tanto che la prima segnalazione della presenza viene considerata la sua rappresentazione nelle mele della natura morta nel celebre quadro «Cena in Emmaus» di Ca-

ravaggio, databile 1601 (Mattedi e Varner, 2000). Tuttavia, è solo da quando la coltura ha cominciato a essere praticata in maniera specializzata, a partire dalla seconda metà dell'800, che si è posto il problema del suo controllo (Angelini, 2008a).

Agente causale è un fungo della divisione degli ascomiceti, *Venturia inaequalis* (Cooke Wint.), che può causare danni di gravità tale da compromettere totalmente la produzione.

Come sono state impostate le prove

Allo scopo di verificare le possibilità e opportunità d'impiego di tali formulazioni, sono state effettuate alcune prove nelle annate 2012-2017 per appurare l'efficacia, la fitotossicità e il residuo apportato. Si è scelto di operare sulla varietà più rappresentativa della zona e sensibile all'impiego di rame, cioè Golden Delicious, realizzando le sperimentazioni in Valsugana presso l'Azienda Fem di Spagolle, distretto frutticolo notoriamente problematico per l'incidenza della ticchiolatura.

Tutte le prove sono state condotte secondo le direttive OEPP/EPPO, 2004 - PP 1/5(3), con disegno sperimentale a randomizzazione completa e 4 repliche per tesi (3 nel solo 2015). Il volume di miscela impiegato è stato calcolato sulla base di 400-500 L/m di altezza della chioma e adattato anche in funzione dello stadio fenologico. I dati ottenuti, espressi in percentuale, sono stati elaborati attraverso l'analisi della varianza e il test di Tukey ($P \leq 0,05$).

PROVE DI EFFICACIA. L'efficacia è stata appurata con prove nel 2014, 2016 e 2017, esaminando la presenza del parassita su 100 getti e 400 frutti per tesi e operando su infezioni secondarie e primarie. Per le caratteristiche più specifiche delle sperimentazioni si rimanda alla *tabella A* online all'indirizzo riportato a fine articolo.

PROVE DI STRATEGIA. La verifica della fitotossicità, dei residui apportati e dell'esito delle malattie da conservazione (marciumi del frutto) è stata effettuata con l'inserimento di prodotti a base di rame in prove di strategia che prevedessero di coprire tutto il periodo di sensibilità della coltura alla malattia, da punte verdi alla raccolta. Sono state realizzate sperimentazioni pluriennali dal 2012 al 2016; i dettagli delle sperimentazioni sono riportati in *tabella B* online.

La presenza di fitotossicità è stata verificata campionando 100 getti e 100 frutti per parcella. Il residuo è stato controllato campionando la frutta al momento della raccolta (15 frutti/parcella). I rilievi durante la conservazione sono avvenuti su 15 kg di frutta per replica, dopo conservazione in cella frigorifera (2012-14 e 2016b), o in cella non refrigerata (2015-2016a). Nelle prove 2014 e 2016b, dopo l'apertura delle camere climatiche, i campioni sono stati conservati a temperatura ambiente per 7 giorni prima di eseguire il rilievo per simulare la shelf life. Trattandosi di strategie articolate, diverse per prodotti impiegati, momenti di utilizzo e numero di interventi, l'efficacia non dipende solo dalle applicazioni di rame effettuate, ma da numerose variabili e non viene qui riportata. In nessun caso tuttavia si è assistito a progressioni significative della malattia riconducibili all'impiego della sostanza in esame. ●

Prove di efficacia

L'attività fungicida dei formulati impiegati è stata comparata con il referente ditianon 70% (Delan 70 WG) al dosaggio di 0,75 kg/ha (50 g/hL), come usualmente impiegato in zona, e con un testimone non trattato (*tabella 1*). Prima e dopo il periodo sperimentale è stato effettuato per tutte le tesi un programma fitoiatrico comune.

2014. Nel primo anno di prove si è operato nel periodo delle infezioni secondarie. Le applicazioni sperimentali hanno avuto inizio la prima settimana di luglio e sono proseguite fino alla raccolta, per un totale di 9 interventi, verificando l'efficacia di solfato di rame 124 g/L (Bordoflow New) a 3 dosaggi crescenti (40, 80 e 160 mL/hL pari a 5, 10 e 20 g/hL di rame metallo).

2016 e 2017. Nelle altre due annate le prove si sono svolte nel periodo delle infezioni primarie, testando l'efficacia di solfato di rame 124 g/L (Bordoflow New) alla dose di 67 mL/hL (8 g/hL Cu) nel 2016 e di solfato di rame 20% (Selecta Disperss) alla dose di 50 g/hL (10 g/hL Cu) nel 2017, iniziando i trattamenti alla fase di bottoni

TABELLA 1 - Prodotti e strategie testate nelle prove di efficacia

Anno	Tesi	Strategia	Formulato commerciale	Contenuto s.a.	Formulazione	Dose f.c. (mL o g/hL)	Dose Cu (mL o g/hL)
2014	1	Testimone	-	-	-	-	-
	2	Solfato di rame	Bordoflow Sector	124 g/L	SC	40	5
	3	Solfato di rame	Bordoflow Sector	124 g/L	SC	81	10
	4	Solfato di rame	Bordoflow Sector	124 g/L	SC	161	20
	5	Ditianon	Delan 70 WG	70%	WG	50	-
2016	1	Testimone	-	-	-	-	-
	2	Solfato di rame	Bordoflow Sector	124 g/L	SC	67	8
	3	Ditianon	Delan 70 WG	70%	WG	50	-
2017	1	Testimone	-	-	-	-	-
	2	Solfato di rame	Selecta Disperss	20%	WG	50	10
	3	Ditianon	Delan 70 WG	70%	WG	50	-

S.a. = sostanza attiva; f.c. = formulato commerciale. SC = sospensione concentrata; WG = granuli idrodispersibili.

TABELLA 2 - Risultati della prova di efficacia su infezioni secondarie nel 2014 (*)

Anno	Tesi	Danno (%)		
		frutti	getti	foglie
2014	1	0,8 n.s.	61 a	21,2 a
	2	0,8 n.s.	4 b	0,8 b
	3	0,3 n.s.	2 b	0,4 b
	4	1,0 n.s.	2 b	0,4 b
	5	0,0 n.s.	2 b	0,4 b

(*) Date rilievi: 4 settembre frutti, 17 ottobre getti e foglie. N.s. = non significativo. Per ogni prova, a lettera uguale corrispondono valori non diversi statisticamente (Tuckey, $P \leq 0,05$).

Tutte le tesi hanno contenuto la ticchiolatura senza differenze significative tra loro e con il prodotto di riferimento ditianon 70% (tesi 5).

TABELLA 3 - Risultati delle prove di efficacia e rugginosità rilevata nelle prove su infezioni primarie nel 2016 e 2017 (1)

Anno	Tesi	Danno (%)			Frutti rugginosi (%)
		frutti	getti	foglie	
2016	1	43,5 a	100 a	91,8 a	5,8 a
	2	4,8 b	70 b	26,3 b	50,5 b
	3	1,0 b	25 c	4,8 c	8,3 a
2017	1	88,5 a	100 a	80,9 a	1,4 a
	2	2,8 b	46,5 b	7,0 b	16,6 b
	4	0,3 b	35,0 b	4,9 b	3,5 a

(1) Date rilievi: **2016** - 21 giugno frutti, 24 giugno getti e foglie, 29 luglio rugginosità; **2017** - 26 giugno frutti, 14 giugno getti e foglie, 11 luglio rugginosità. **N.s.** = non significativo. Per ogni prova, a lettera uguale corrispondono valori non diversi statisticamente (Tuckey, $P \leq 0,05$).

Entrambi i prodotti rameici impiegati hanno evidenziato problemi di rugginosità nell'impiego primaverile.

rosa (BBCH 55-57) e proseguendoli rispettivamente 10 e 9 volte.

Risultati

2014. Nel 2014 (tabella 2), nonostante una stagione estiva particolarmente piovosa, l'attacco di ticchiolatura secondaria è stato molto contenuto, in virtù del buon esito della gestione delle infezioni primarie. Prima dell'inizio della prova sperimentale, al rilievo del 10 luglio, la presenza di ticchiolatura in pianta riguardava 1,3% dei getti, lo 0,1% delle foglie e lo 0,0% dei frutti.

Alla raccolta il danno sui frutti è risultato appena percettibile, senza differenze significative tra le tesi. Sulla vegetazione la ticchiolatura si è fatta notare solo dopo la raccolta, manifestandosi sul 61% dei getti del testimone. Tutte le strategie hanno contenuto la sua presenza in maniera significativa, senza manifestare un effetto dose e senza differenze tra le tesi trattate con rame e quelle con il referente.

2016 e 2017. Nel 2016 (tabella 3), al rilievo dopo la conclusione delle infezioni primarie, il testimone è risultato fortemente attaccato. La strategia a base di rame ha contenuto l'attacco del parassita, ma con efficacia significativamente inferiore alla tesi di riferimento su foglia. Anche nel 2017 si sono avuti

TABELLA 4 - Strategie sperimentate nel periodo estivo e pre-raccolta

Anno	Strategia		Prodotti impiegati e date trattamenti
	estiva	pre-raccolta	
2012	Rame × 3	–	Selecta Disperss (7-20 lug., 3 ago.); Delan 70 WG 24 ago.
	Rame × 4	–	Selecta Disperss (7 lug., 20 lug., 3 e 24 ago.)
	Aziendale	–	Syllit 65 (7 e 20 lug.); Delan 70 WG (3 ago.); Merpan 80 WDG (24 ago.)
2013	Rame × 2	–	Selecta Disperss (26 lug. e 19 ago.); Delan 70 WG (7 e 26 ago.)
	Rame × 3	Rame	Selecta Disperss 7, 19 e 26 ago., 16 set.; Delan 70 WG (26 lug.)
	Aziendale	Fludioxonil 50%	Merpan 80 WDG (26 lug., 19 ago.), Delan 70 WG (7 e 26 ago.), Geoxe (16 set.)
2014	Rame × 2	Fludioxonil 50%	Selecta Disperss (24 lug., 25 ago.); Geoxe (9 set.)
	Rame × 2	Rame	Selecta Disperss (24 lug., 25 ago., 9 set.)
	Aziendale	Fludioxonil 50%	Syllit 65 (14-20 lug.); Merpan 80 WDG (11-25 ago.); Geoxe (9 set.)
2015	Testimone	Fludioxonil 50%	Geoxe (9 set.)
	Rame × 2	Rame	Selecta Disperss (6 lug., 4 ago., 9 set.)
	Aziendale	Fludioxonil 50%	Delan 70 WG (26 giu.), Polyram DF (13 lug.), Merpan 80 WDG (4-26 ago.), Geoxe (9 set.)
2016 a	Rame × 2	Rame	Selecta Disperss (7-26 lug., 31 ago.); Merpan 80 WDG (24 giu., 13 lug., 8-22 ago.)
	Rame × 6	Rame	Selecta Disperss (24 giu., 7-13-26 lug., 8-22-31 ago.)
	Aziendale	Fludioxonil 50%	Merpan 80 WDG (24 giu., 13 lug., 8-22 ago.); Delan 70 WG (7 lug.); Syllit 65 (26 lug.); Geoxe (31 ago.)
2016 b	Rame × 3	Boscalid 25,2% + pyraclostrobin 12,8% × 2	Selecta Disperss (1-10-20 ago.); Bellis (1-12 set.)
	Rame × 5	Rame × 2	Selecta Disperss (1-10-20 ago., 1-12 set.)
	Aziendale	Boscalid 25,2% + pyraclostrobin 12,8% × 2	Merpan 80 WDG (1-10-20 ago.); Bellis (1-12 set.)

risultati simili al 2016, con differenze tra la tesi rame e quella di riferimento meno marcate (tabella 3).

Nell'impiego primaverile entrambi i prodotti rameici hanno evidenziato problemi di rugginosità, incrementandola rispetto alla tesi testimone e a quella di riferimento. La diversità di annata nella quale sono stati impiegati i due diversi prodotti impedisce di fare valutazioni comparate tra di essi. Nessun problema è invece emerso con gli impieghi estivi (2014).

Prove di strategia

L'inserimento in strategia di prodotti a base di solfato di rame (Selecta Disperss), è avvenuto nel periodo estivo e talvolta anche pre-raccolta, sfruttandone il breve tempo di carenza (7 giorni). Tutte le sperimentazioni sono state realizzate con questo formulato alla dose di 50 g/hL, corrispondenti a 10 g/hL di rame metallico.

Il confronto è stato effettuato con una strategia rappresentativa della realtà locale, impiegando dodina 65% (Syllit 65 80 g/hL), metiram 70% (Polyram DF 150 g/hL), ditianon 70% (Delan 70 WG 50 g/hL) e captano 80% (Merpan 80 WDG 130 g/hL). A partire dal 2013 è stata inserita quale ultimo intervento pre-raccolta un'applicazione con un prodotto per la conservazione: fludioxonil 50% (Geoxe 30 g/hL) o boscalid 22,5% + pyraclostrobin 18,2% (Bellis 55 g/hL).

Il numero dei trattamenti effettuati con rame è stato diverso nelle varie annate e strategie, andando da 2 (2013) a 7 (2016a).

Il periodo di impiego è variato dal 24 giugno (2016a) al 16 settembre (2013). Dal 2013 è stata effettuata almeno una strategia in cui solfato di rame neutralizzato 20% è stato impiegato anche per il trattamento di chiusura a confronto con un antibiotico specifico. In tutte le prove, a esclusione delle

TABELLA 5 - Fitotossicità su foglia relativa agli impieghi estivi nel 2014 e 2015

Anno	Strategia		Filloptosi (%)	
	tesi	pre-raccolta	getti colpiti (%)	foglie cadute (%)
2014	Rame × 2	Fludioxonil 50%	47,0 a	8,8 a
	Rame × 2	Rame	48,0 a	7,9 a
	Aziendale	Fludioxonil 50%	14,0 b	2,1 a
2015	Testimone	Fludioxonil 50%	26,5 n.s.	6,6 n.s.
	Rame × 2	Rame	19,6 n.s.	3,8 n.s.
	Aziendale	Fludioxonil 50%	1,0 n.s.	0,1 n.s.

Date rilievi: 27 agosto **2014**, 22 settembre **2015**.
Per ogni prova, a lettera uguale, corrispondono valori non diversi statisticamente (Tuckey, P < 0,05).

Sia nel 2014 sia nel 2015 nelle tesi con impiego di rame si è avuto un incremento della filloptosi rispetto alla tesi aziendale.



annate 2014-2015, le applicazioni sono state effettuate alle stesse date in tutte le strategie. I trattamenti con rame sono andati a sostituire tutti gli interventi aziendali con uno specifico formulato (captano 80% - Merpan 80 WDG, nel 2013 e 2016b) o solo alcuni di quelli effettuati.

I dettagli delle date e dei prodotti impiegati nelle strategie effettuate sono riportati nella *tabella 4*.

Risultati

In tutte le situazioni sperimentate **l'impiego di rame non ha mai messo in luce problemi di fitotossicità sui frutti, anche con impieghi ripetuti e inizio dei trattamenti precoce, come nel 2016 al 24 giugno, o fine delle applicazioni in prossimità della raccolta**. Gli unici effetti di fitotossicità rilevati sono stati un incremento della filloptosi, limitata alle annate 2014 e 2015 (*tabella 5*).

TABELLA 6 - Molecole rilevate e incidenza dei marciumi post-raccolta nelle strategie effettuate

Anno	Strategia		Molecole di sintesi rilevate (%)	Marciumi (%) (1)
	estiva	pre-raccolta		
2012	Rame × 3	–	1	4,7 n.s.
	Rame × 4	–	0	6,6 n.s.
	Aziendale	–	3	2,1 n.s.
2013	Rame × 2	–	1	1,6 n.s.
	Rame × 3	Rame	1	7,3 n.s.
	Aziendale	Fludioxonil 50%	3	2,1 n.s.
2014	Rame × 2	Fludioxonil 50%	1	15,5 b
	Rame × 2	Rame	0	37,9 a
	Aziendale	Fludioxonil 50%	3	5,3 b
2015	Test	Fludioxonil 50%	1	0,9 n.s.
	Rame × 2	Rame	0	4,2 n.s.
	Aziendale	Fludioxonil 50%	4	1,7 n.s.
2016 a	Rame × 2	Rame	1	13,2 n.s.
	Rame × 7	Rame	0	27,1 n.s.
	Aziendale	Fludioxonil 50%	4	10,2 n.s.
2016 b	Rame × 3	Boscalid 25,2% + pyraclostrobin 12,8% × 2	0	17,9 n.s.
	Rame × 5	Rame × 2	2	26,2 n.s.
	Aziendale	Boscalid 25,2% + pyraclostrobin 12,8% × 2	3	9,5 n.s.

(1) **2012**: date raccolta 13-9; rilievo marciumi 25-3.

2013: date raccolta 29-9; rilievo marciumi 24-4.

2014: date raccolta 16-9; rilievo marciumi 21-5.

2015: date raccolta 16-9; rilievo marciumi 12-1.

2016a: date raccolta 19-9; rilievo marciumi 20-12.

2016b: date raccolta 19-9; rilievo marciumi 24-1.

Per ogni prova, a lettera uguale corrispondono valori non diversi statisticamente (Tuckey, P ≤ 0,05).

In tutte le tesi il numero di molecole di sintesi rilevate è risultato inferiore alle tesi aziendali.

Le strategie nelle quali è stato impiegato rame hanno fatto rilevare **il residuo di un numero di molecole inferiore rispetto alle strategie aziendali** (*tabella 6*).

Il rilievo dei marciumi dopo conservazione ha messo in luce un costante benché quasi mai statisticamente significativo incremento del problema sulla frutta delle strategie trattate con rame, più marcato nel caso in cui sia stato effettuato con esso anche l'ultimo intervento prima della raccolta. Viceversa, la sostituzione degli ultimi 1 (2014) o 2 (2016 b) trattamenti con fludioxonil 50% (Geoxe) o boscalid 25,2% + pyraclostrobin 12,8% (Bellis) ha parzialmente ridotto il problema. Le differenze nell'entità dei marciumi rilevata tra le varie annate sono dovute alle diverse modalità di conservazione adottate, nonché alla diversa incidenza dei danni da grandine, particolarmente gravi nell'annata 2016.

La presenza di rame è stata rilevata anche sulla frutta delle strategie non trattate con esso (*tabella 7*). Il residuo è incrementato in funzione dell'uso (numero e vicinanza degli impieghi alla raccolta), pur rimanendo sempre lontano dal limite massimo di residuo autorizzato (5 ppm), anche con numerose applicazioni e scarse precipitazioni tra l'ultimo trattamento e la raccolta.

TABELLA 7 - Residui di rame rilevati nelle strategie effettuate

Anno	Strategia		Distanza ultimo impiego/ raccolta (giorni)	Pioggia ultimo impiego/ raccolta (mm)	Residuo rame (ppm)
	estiva	pre-raccolta			
2012	Rame × 3	–	40	165	0,37 ab
	Rame × 4	–	20	137	0,43 a
	Aziendale	–	–	–	0,31 b
2013	Rame × 2	–	41	159	0,32 b
	Rame × 3	Rame	13	5	0,49 a
	Aziendale	Fludioxonil 50%	–	–	0,30 b
2016 b	Rame × 3	Boscalid 25,2% + pyraclostrobin 12,8% × 2	30	98	0,54 b
	Rame × 5	Rame x 2	7	8	1,04 a
	Aziendale	Boscalid 25,2% + pyraclostrobin 12,8% × 2	–	–	0,33 b

Date raccolta: **2012** 13 settembre; **2013** raccolta 29 settembre; **2016b** raccolta 19 settembre. Per ogni prova, a lettera uguale corrispondono valori non diversi statisticamente (Tuckey, $P \leq 0,05$).

Buon controllo della malattia

L'impiego di rame a basse dosi nei confronti della ticchiolatura ha dimostrato un'efficacia paragonabile a quella dei prodotti di riferimento in condizioni di scarsa pressione della malattia (infezioni secondarie con bassa presenza di macchie in pianta): in queste situazioni il suo impiego può sostituire quello di altri prodotti di sintesi.

L'efficacia è risultata inferiore nei casi di grave pressione della malattia. In tali occasioni, pertanto, per sfruttare le potenzialità di questi interventi, andrà

prestata particolare attenzione al posizionamento dei trattamenti nel momento immediatamente precedente la pioggia, ripetendoli in caso di ritardo delle precipitazioni o di dilavamento, ed eventualmente completandone l'azione con sostanze tempestive o curative.

I prodotti rameici nell'impiego su Golden Delicious hanno confermato, con applicazioni primaverili, i noti problemi di fitotossicità tipici della sostanza, che non sono invece emersi con trattamenti estivi, evidenziando eventualmente un'accentuazione dei problemi di filloptosi.

Nel periodo estivo e in zone di fon-

dovalle l'utilizzo di solfato di rame 124 g/L (Bordoflow New) e solfato di rame neutralizzato 20% (Selecta Dispers) può essere effettuato, anche con trattamenti ripetuti, a partire da luglio. Resta ancora da verificare la selettività culturale di impieghi in zone poste ad altitudini più elevate, caratterizzate da clima più fresco e raccolte più tardive, condizioni più favorevoli alle manifestazioni di fitotossicità tardiva.

Maggiore libertà nell'impiego è presumibile invece su altre varietà (Red Delicious, Fuji, Gala), caratterizzate da minore sensibilità sia a ticchiolatura sia a fitotossicità. Per minimizzare i rischi va comunque sempre posta attenzione al momento dell'applicazione, evitando di intervenire su vegetazione bagnata o in corrispondenza di bruschi abbassamenti termici. **La sostituzione dell'impiego di molecole di sintesi con prodotti rameici ha dimostrato di poter ridurre i residui apportati sulla frutta.** Il residuo di rame rilevato sulle strategie non trattate, in virtù della varietà considerata e dei sistemi di coltivazione adottati, può essere ritenuto di natura costituzionale, in accordo a quanto rilevato da altri autori (Angelini 2008b). La sua presenza, pertanto, non costituisce un ulteriore residuo, e il suo incremento dovuto alle applicazioni è sempre risultato inferiore ai limiti autorizzati.

Infine, l'impiego di rame non ha contenuto lo sviluppo dei marciumi da magazzino quanto le strategie aziendali effettuate. Nelle partite destinate alla più lunga conservazione, pertanto, va valutata l'opportunità di proteggere anche questa fase con trattamenti specifici, magari sfruttando le opportunità determinate dall'impiego dei prodotti microbiologici.

Davide Profaizer
Graziano Giuliani
Gino Angeli

Fondazione E. Mach
San Michele all'Adige (Trento)

L'INFORMATORE
AGRARIO
eventi

MACFRUT 2018

MELICOLTURA INNOVATIVA

Alla prossima edizione di Macfrut 2018, in programma dal 9 all'11 maggio presso la Fiera di Rimini, L'Informatore Agrario organizzerà, in collaborazione con i principali esperti del settore, dei workshop dedicati alle ultime novità in campo melicolo con particolare riferimento alle nuove forme di allevamento.



Per commenti all'articolo, chiarimenti o suggerimenti scrivi a: redazione@informatoreagrario.it

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

Impiego del rame a basse dosi contro la ticchiolatura del melo

BIBLIOGRAFIA

Angelini R. (2008a) – Il melo. Bayer Cropscience, Milano, 222

Angelini R. (2008b) – Il melo. Bayer Cropscience, Milano, 62

Bertagnoll, M., Marshall, K. (2011) – Prove di resistenza alla ticchiolatura di strobilurine e anilino pirimidine. Frutta e vite 35 (4), 170-173

Bugiani R. (2007) - Evoluzione delle stra-

tegie di lotta alla ticchiolatura del melo. L'Informatore Agrario, 20: 29-32.

Jamar, L., Lateur, M. (2007) – Strategies to reduce copper use in organic apple production. Acta Horticulture 737, 113-120

Fiaccadori R., Cicognani E., Collina M., Brunelli A. (2008) - Sensibilità ai fungicidi anilino pirimidinici di isolati di *Venturia inaequalis* con differenti origini ed esiti della difesa. Atti Giornate Fitopatologiche, 2: 163-164.

Mattedi L., Varner M. (2000). - Natura e agricoltura. Produzione integrata attraverso la conoscenza delle principali malattie fungine del melo e della vite. Arti Grafiche La Commerciale-Borgogno, Bolzano, 32

Rizzi C., Giuliani G., Baldessari M., Gualandri V., Angeli G. (2010) – Esperienze di controllo della ticchiolatura del melo (*Venturia inaequalis*) con Thiopron e Selecta Disperss, formulazioni innovative a base di zolfo e rame. Atti Giornate Fitopatologiche, 2: 139-146.

TABELLA A - Caratteristiche dei frutteti sperimentali e date di applicazione delle prove di efficacia

Caratteristiche	Epoca infezioni		
	secondarie	primarie	
	2014	2016	2017
Comune	Castelnuovo (TN), 420 m slm		
Varietà (anno d'impianto)	Golden Delicious Clon B (1994)	Golden Delicious Clon B (2011)	Golden Delicious Reinders (2010)
Sesto d'impianto (m)	3,40 x 0,90		
Densità (n. piante/ha)	3.260		
Schema sperimentale	Randomizzazione completa		
Volume d'acqua (hL/ha)	14 ± 1		
Apparecchio distribuzione	Waibl torretta	Lipco tunnel	
Date interventi	7, 17, 25 lug. 1, 12, 25 ago. 2, 9 set.	1, 6, 12, 15, 22, 26, 29 apr. 6, 9, 13 mag.	31 mar. 7, 13, 21, 28 apr. 5, 11, 18, 26 mag.

TABELLA B - Caratteristiche dei frutteti sperimentali e date di applicazione delle prove di efficacia

Anno	2012	2013	2014	2015	2016 a	2016 b
Comune	Castelnuovo (TN), 420 m slm					
Varietà	Golden Delicious- Clon B					Golden Delicious-Reinders
Anno d'impianto	1994	2010	1994	2010	2010	2011
Sesto d'impianto (m)	3,40 x 0,90					
Densità (n. piante/ha)	3.260					
Schema sperimentale	Randomizzazione completa					
Repliche (n.)	4	4	4	3	4	4
Volume d'acqua (hL/ha)	14 ± 1					
Piante/replica (n.)	20					
Apparecchio distribuzione	Waibl torretta					

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.