

● SPERIMENTAZIONE CONDOTTA NEL METAPONTINO NEL BIENNIO 2022-2023

# Controllo biologico su arancio di *Aleurocanthus spiniferus*

di L. Sannino, B. Espinosa, G. Piccirillo, F. Bourlot, L. Pallino

L'arancio, con circa 3.800 ha (dati Istat 2020), è uno degli agrumi più diffusi nel Metapontino, importante comprensorio ortofrutticolo sul litorale ionico. In quest'area, tra le problematiche entomologiche della coltura spiccano cocciniglie (*Planococcus citri* Russo), aleurodidi (*Dialeurodes citri*, Ashmead) e afidi (*Aphis spiraecola* Patch), fitomizi che hanno spesso un ruolo chiave nella gestione colturale, perché capaci di generare cospicue infestazioni compromettendo resa e caratteristiche qualitative delle produzioni.

Ultimamente a queste criticità si è aggiunto *Aleurocanthus spiniferus* (Quaintance), aleurodide originario dell'Asia Sud orientale, giunto in Puglia nel 2008 (Porcelli, 2008) e da allora segnalato ripetutamente lungo la Penisola e nelle Isole maggiori, oltre che sulla sponda orientale dell'Adriatico (Šimala e Milek., 2013; Radonjic et al., 2014; Kenawy et al., 2015; Kapanaidaki et al., 2019; Rapisarda e Longo, 2021).

È interessante osservare che quasi 90 anni fa, Silvestri (1934) nel I volume del suo Compendio di Entomologia, trattando del genere *Aleurocanthus* met-



**NEL BIENNIO 2022-2023** sono state condotte su arancio nel Metapontino due prove di controllo biologico dell'Aleurodide Spinoso degli Agrumi *Aleurocanthus spiniferus*, specie di difficile contenimento in grado di arrecare gravi danni.

L'impiego dell'acaro fitoseide *Amblyseius swirskii* (Swirski Ultime) e del fungo entomopatogeno *Lecanicillium muscarium* (Mycotal) ha assicurato un contenimento comparabile a quello dei prodotti di riferimento, rappresentando pertanto una soluzione ecosostenibile contro questo pericoloso insetto.

teva in guardia contro una più larga diffusione di *A. spiniferus* nelle regioni agrumicole del mondo, avendo questa specie già cominciato a espandersi in Giappone e Africa orientale, e altrettanto fece poco più avanti accennando ad *Aleurocanthus woglumi* (Ashby), altra specie asiatica infestante gli agrumi, che dall'inizio del Novecento iniziava a farsi notare in America Centrale e nelle Antille.

Nei decenni successivi ambedue gli aleurodidi hanno continuato a diffondersi nel mondo, richiamando l'attenzione anche di studiosi italiani sulla loro possibile introduzione nel nostro Paese (Viggiani, 1980; Tremblay, 1988).

## Le specie dannose del genere *Aleurocanthus*

Delle 91 specie di *Aleurocanthus* finora conosciute (Ouvrard e Martin, 2021), almeno 11 attaccano *Citrus* e generi affini (Nguyen et al., 1993); di esse però solo tre (*A. citriperdus* Quaintance & Baker, *A. spiniferus* e *A. woglumi*) sono capaci di provocare danni di rilievo economico agli agrumi (Dubey e Ko, 2012) e a oggi solo le ultime due hanno travalicato le aree d'origine dell'Estremo Oriente, essendo *A. citriperdus* ancora circoscritta alla regione Indo-Pacifica; *A. woglumi*, si è largamente diffusa anche nel continente americano e *A. spiniferus* è ormai presente in gran parte dell'Asia meridionale, in Africa e nel bacino mediterraneo (Efsa, 2019).

***A. spiniferus* e *A. woglumi*, pur essendo a prima vista molto simili (e per questo motivo spesso confuse), sono comunque ben distinguibili sia morfologicamente, negli stadi ninfali e in quello adulto (Jansen e Porcelli, 2018), sia etologicamente per le differenti modalità di ovideposizione;** queste ultime sono tanto rilevanti (e poco compatibili con specie finora considerate «gemelle») da far ipotizzare anche una possibile futura attribuzione a generi distinti. A tale riguardo riportiamo una tabella per distinguere con certezza le due specie (tabella 1).



*Aleurocanthus spiniferus*: adulto e ninfa di terza età (1); ninfa di quarta età (pupario) (2); uova (3)

*A. spiniferus*, noto come Aleurodide Spinoso degli Agrumi, è segnalato su un centinaio di ospiti appartenenti ad almeno 40 famiglie: **nei nostri climi infesta pesantemente gli agrumi (arancio, mandarino, pompelmo, limo, cedro, limone), ma è stato riscontrato anche su altre piante da frutto (melograno, vite, kaki, fico, pero, gelso, albicocco, cotogno, pistacchio, corbezzolo), oltre che su svariate ornamentali (rosa, edera, malva, alloro, lauroceraso) e forestali (ailanto, salice)** (Gioffi et al., 2013, Nugnes et al., 2020; Eppo, 2023).

I danni sono dovuti sia alla sottrazione di linfa (praticata in prevalenza sulle foglie e resa evidente da ingiallimenti e deperimenti di queste) sia all'emissione di abbondante melata, che va a favorire lo sviluppo di fumaggini che finiscono con imbrattare e deprezzare anche i frutti.

## A. spiniferus, note morfologiche...

*A. spiniferus*, così come tutte le «mosche bianche», passa attraverso 7 fasi di sviluppo: uovo, neanide, 4 stadi ninfali, adulto.

L'uovo è subellittico, allungato (0,1 × 0,2 mm), fissato al substrato tramite un brevissimo peduncolo disposto all'apice posteriore; di colore bianco-giallognolo appena deponso, vira al giallo dopo poche ore. Col proseguire della maturazione tende a passare dalla posizione iniziale, coricata, a quella eretta, rigonfiandosi alquanto nella metà inferiore e imbrunendosi; a maturazione completa assume una colorazione grigio-violacea.

Gli **individui neonati** sono grigio-verdastri traslucidi, di forma ellittica molto allungata (0,15 × 0,35 mm circa), provvisti di zampe funzionali e forniti di due coppie di appendici dorsali bianche e arcuate (una inserita sul capo e l'altra poco dietro la metà del corpo). Dopo questa breve fase iniziale mobile, identificabile come «fase neanidale», gli individui si fissano alla foglia per mezzo dell'apparato boccale e delle zampe stesse, cominciando a nutrirsi del floema: da questo momento il loro corpo, oltre a virare verso il nero lucido, va incontro a una radicale trasformazione che li porterà ad allargarsi e appiattirsi per aderire al substrato. È in questo stadio che iniziano a secernere la cera che andrà a formare la tipica frangia marginale bianca.

## Come sono state impostate le prove

I saggi sono stati condotti nel 2022 e 2023, rispettivamente a Bernalda (Basilicata) e Ginosa (Puglia), su colture di arancio dolce (*Citrus sinensis* L.) della varietà Fukumoto (gruppo Navel), con i prodotti riassunti nella **tabella A** e i trattamenti nella **tabella B**.

In entrambi gli anni i trattamenti sono stati assegnati a parcella-fila di tre piante in una disposizione a blocchi randomizzati completi con 4 repliche. La densità dei sacchetti contenenti

*A. swirskii* è stata di 4 per pianta nel 2022 e di 3 o 6 per pianta nel 2023. Nel 2023 la distribuzione dei sacchetti è stata anticipata per consentire al predatore di colonizzare l'ambiente di coltivazione prima della ripresa dell'attività di *A. spiniferus*. I due formulati in prova sono stati forniti da Koppert in confezioni sigillate; il primo è stato applicato nella stessa giornata di arrivo, il secondo è stato conservato in frigo a 6 °C. Le sospensioni insetticide, preparate poco prima dell'uso, sono state irrorate nel

tardo pomeriggio mediante atomizzatore pneumatico impiegando un volume di acqua pari a 1.200 L/ha. Oltre ai trattamenti sperimentali, durante le prove non sono stati usati altri insetticidi.

Prima di ciascuna applicazione, 3 e 6 settimane dopo l'ultima nel 2022 e 1, 4 e 7 settimane dopo l'ultima nel 2023, sono stati contati gli individui (adulti e ninfe) di *A. spiniferus* su dieci germogli giovani campionati a caso sulla pianta centrale di ciascuna parcella.

Per l'inferenza relativa ai valori medi attesi di contenimento del fitomizo rispetto al non trattato (Abbott, 1925), la distribuzione dei valori è stata derivata dalla distribuzione dei valori medi d'incidenza, ottenuta modellando i totali parcellari d'incidenza post-trattamento con una distribuzione binomiale negativa con media dipendente dai fattori sperimentali (saggi, trattamenti, blocchi) e dai valori d'incidenza pre-trattamento, utilizzando il programma R (R Core Team, 2023). ●

**TABELLA A - Prodotti impiegati nelle prove 2022-2023**

Agente/sostanza	Prodotto commerciale	Formulazione	Concentrazione
<i>Amblyseius swirskii</i>	Swirski Ulti-Mite	Ssacchetti	250-500 acari/unità
<i>Lecanicillium muscarium</i> Ve6 (19-79)	Mycotal	WP	11,1%
Olio minerale paraffinico	Oleoter	CE	688 g/L
Abamectina	Vertimec EC	CE	18 g/L

WP = polvere bagnabile; CE = emulsione concentrata.

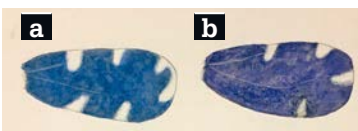

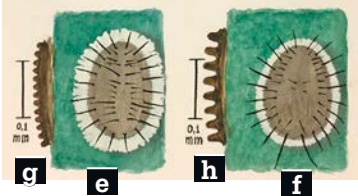
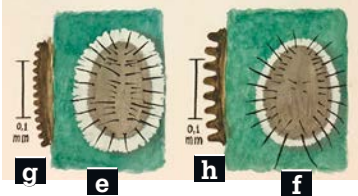
**TABELLA B - Strategie adottate nei due anni di prova 2022-2023**

Tesi	Agente/sostanza	Dose	Data applicazione			
			6-4	21-4	26-4	29-4
<b>2022</b>						
1	<i>Amblyseius swirskii</i>	2 x 1.000 sacchetti/ha		x	x	
2	<i>Amblyseius swirskii</i>	2.000 sacchetti/ha		x		
3	Olio minerale + abamectina	15 + 0,75 L/ha		x		
<b>2023</b>						
1	<i>Amblyseius swirskii</i>	1.000 sacchetti/ha	x			
2	<i>Amblyseius swirskii</i>	2.000 sacchetti/ha	x			
3	<i>Lecanicillium muscarium</i> Ve6 (19-79)	1 kg/ha		x		x
4	<i>Lecanicillium muscarium</i> Ve6 (19-79)	2 kg/ha		x		x
5	<i>Amblyseius swirskii</i> <i>Lecanicillium muscarium</i> Ve6 (19-79)	1.000 sacchetti/ha, 1 kg/ha	x	x		x
6	Olio minerale	15 L/ha	x			x

Al I stadio ninfale (ancora riconoscibile per il persistere delle due coppie di filamenti dorsali bianchi), ne seguiranno altri tre, di grandez-

za crescente, ellittico-ovali, caratterizzati, oltre che dalla frangia cerosa sempre più larga, da serie di spine submarginali e dorsali. Lungo il pe-

**TABELLA 1 - Caratteri distintivi di *Aleurocanthus spiniferus* e *A. woglumi***

A. SPINIFERUS		A. WOGLUMI
<p><b>Adulto</b> - Sul margine delle ali anteriori sono presenti sei macule bianchicce (le due macule apicali sono più o meno fuse insieme) (a)</p>		<p><b>Adulto</b> - Sul margine delle ali anteriori sono presenti solo quattro macule bianchicce (nell'area apicale è presente una sola macula) (b)</p>
<p><b>Uova</b> - Sono di solito deposte in modo del tutto casuale e disordinato (c). Saltuariamente possono notarsi brevi serie di uova formate da pochi elementi più o meno affiancati</p>		<p><b>Uova</b> - Sono deposte <b>ordinatamente</b>, con elementi allineati l'uno di seguito all'altro, formando cerchi concentrici o una spirale che va man mano allargandosi (d)</p>
<p><b>Ninfe</b> - La corona di spine marginali è formata da elementi di lunghezza pressoché uguale (e). La fascia cerosa bianca è larga pressappoco quanto la corona di spine marginali (e)</p>		<p><b>Ninfe</b> - La corona di spine marginali è formata da elementi di lunghezza pressoché diseguale: in particolare, le due spine posteriori (spine anali) sono lunghe quasi il doppio delle altre (f). La fascia cerosa bianca è molto più stretta della corona di spine marginali (f)</p>
<p><b>Pupario</b> (ninfa di IV età) - La dentellatura marginale (osservabile solo al microscopio) evidenzia 7-11 denticoli/0,1 mm (g)</p>		<p><b>Pupario</b> (ninfa di IV età) - La dentellatura marginale evidenzia 4-5 denticoli/0,1 mm (h)</p>

rimetro del corpo, a contatto con il substrato, è visibile (ma solo a forte ingrandimento) una fine dentellatura. Dal quarto stadio ninfale (spesso definito pupario), sfarfallerà l'adulto, rilasciando l'esuvia sulla cuticola dorsale.

L'adulto, lungo 1,5-1,8 mm, ha le ali disposte a tetto, aderenti ai lati del corpo: le anteriori sono grigio-bluastré, pruinose, con 6-7 macule bianchicce ben evidenti lungo i margini, mentre le posteriori sono opalescenti e traslucide.

### ... e ciclo biologico

Il ciclo biologico dura da 2 a 4 mesi, potendo così avere **da 3 a 6 generazioni all'anno: in Italia meridionale sembrano accertate almeno tre generazioni complete con svernamento nello stadio di ninfa di III e IV età.**

Gli adulti si spostano poco dai luoghi di sfarfallamento, compiendo so-

lo brevissimi voli. Le forme giovanili vivono esclusivamente sulla pagina inferiore delle foglie, dove la femmina depone le uova disponendole in modo casuale (senza un preciso ordine). L'ovideposizione a spirale, riportata in rete anche su importanti siti (EP-PO, CABI) e poi ripresa e riprodotta da vari Servizi Fitosanitari Regionali, è assolutamente erronea perché tipica di *A. woglumi*.

**La diffusione dell'insetto avviene principalmente col trasporto di materiale vivaistico.**

### Contenimento di *A. spiniferus*

**La difesa da *A. spiniferus* non è sempre facile, sia per l'elevato tasso riproduttivo dell'aleurodide e la schermatura delle forme giovanili espletata da melata e fumaggine, sia per la limitata efficacia degli insetticidi utilizzabili.**

Nel Metapontino per il contenimento degli aleurodidi su arancio si eseguono fino a 3-4 applicazioni insetticide. La disponibilità di un numero maggiore di mezzi di lotta efficaci, possibilmente a tossicità ridotta o nulla, è utile per implementare strategie fitosanitarie sostenibili.

### Impiego di nemici naturali

Tra i numerosi nemici naturali degli aleurodidi, risultano di particolare interesse applicato l'acaro fitoseide *Amblyseius swirskii* (Athias-Henriot) e il fungo entomopatogeno *Lecanicillium muscarium* Zare & Gams [= *Verticillium lecanii* (Zimmerman) Viégas].

***A. swirskii*** è specie endemica della regione mediterranea capace di nutrirsi di uova e forme giovanili di aleurodidi, neanidi di tisanotteri e primi stadi di *Tetranychus* spp., oltre che di polline e spore fungine. Il suo sviluppo, che passa attraverso le fasi di uovo, larva esapoda, protoninfa, deutoninfa e adulto, è notevolmente influenzato dalle condizioni ambientali, accorciandosi di molto quando la temperatura sale intorno ai 26-28 °C, o quando c'è contemporanea disponibilità sia di prede che di polline. Negli ultimi anni è stato ripetutamente utilizzato come agente di biocontrollo di tripidi e aleurodidi delle colture agrarie (Abou-Haidar et al., 2021).

***L. muscarium*** è uno dei più noti patogeni fungini degli insetti in natura (Kish et al., 1994).

In Italia questi nemici naturali sono disponibili rispettivamente nei formulati Swirski Ulti-Mite e Mycotal commercializzati da Koppert. Swirski Ulti-Mite è costituito da una popolazione di individui in un sacchetto di materiale impermeabile e compostabile, da fissare ai rami mediante un gancio di cartone, alla cui estremità si apre una microfessura che consente il lento rilascio del predatore; Mycotal è una formulazione di granuli idrodispersibili contenente le spore di uno specifico ceppo del fungo (Ve6), particolarmente attivo nei confronti di forme giovanili di aleurodidi e tripidi.

In questo articolo riassumiamo i risultati dell'impiego di questi due nemici naturali per il contenimento di *A. spiniferus* su arancio, in due saggi condotti in agrumeti della fascia ionica interessati negli ultimi anni da consistenti attacchi di *A. spiniferus* dalla primavera all'autunno.

## Risultati dei rilievi in campo

Alla distribuzione dei sacchetti contenenti *A. swirskii* (21 aprile 2022 e 6 aprile 2023) l'incidenza dell'aleurodide *A. spiniferus* era molto bassa nel 2022, circa un individuo ogni due germogli, e scarsamente rilevabile nel 2023, con piccole colonie costituite da pupari, tutti vuoti, e qualche adulto.

**Prova 2022.** Nel 2022 la densità di aleurodidi sul non trattato è aumentata rapidamente fino al 26 maggio, data della seconda distribuzione di *A. swirskii* alla dose bassa, raggiungendo 126 individui per germoglio, ma non ulteriormente, rimanendo intorno a cento individui per germoglio nel mese di giugno e nella prima settimana di luglio (tabella 2). Per i trattamenti con *A. swirskii* (tesi 1 e 2) le densità massime del fitomizo sono

**TABELLA 3 - Efficacia delle tesi nel contenimento di *A. spiniferus* nella prova 2023**

Tesi	Rilievi			Valori medi complessivi
	6-5	27-5	17-6	
<b>Aleurodidi per germoglio</b>				
5	14 ab	16 a	17 a	12 a
4	15 ab	16 a	20 ab	13 ab
3	17 ab	16 a	23 b	14 ab
6	12 a	16 a	35 c	15 ab
2	19 b	22 ab	24 b	17 b
1	27 c	26 b	34 c	22 c
Non trattato	38 d	38 c	57 d	34 d
<b>Contenimento percentuale (Abbott)</b>				
5	63 ab	57 ab	71 a	64 a
4	60 ab	57 ab	65 ab	61 ab
3	56 ab	58 a	60 ab	58 ab
6	68 a	57 ab	39 c	55 bc
2	49 b	44 bc	57 b	50 c
1	29 c	32 c	42 c	34 d

Lettere di separazione basate su confronti al livello di confidenza del 90%. Le differenze tra valori con lettere diverse raggiungono il livello di significanza statistica. Le specifiche delle tesi sono riportate in tabella B nel riquadro.

L'abbinamento di *A. swirskii* alla dose di 1.000 sacchetti/ha a due applicazioni di *L. muscarium* (tesi 5) ha assicurato il valore medio complessivo di contenimento più alto (64%).

**TABELLA 2 - Efficacia delle tesi nel contenimento di *A. spiniferus* nella prova 2022**

Tesi	Rilievi				Valori medi complessivi
	12-5	26-5	16-6	7-7	
<b>Aleurodidi per germoglio</b>					
3	43 a	40 a	70 a	63 b	53 a
2	74 b	67 b	64 a	38 a	62 a
1	94 b	90 bc	61 a	82 b	85 b
Non trattato	99 b	126 c	97 a	96 b	102 b
<b>Contenimento percentuale (Abbott)</b>					
3	57 a	68 a	28 a	34 b	48 a
2	25 b	47 ab	34 a	60 a	42 a
1	5 b	29 b	38 a	15 b	22 b

Lettere di separazione basate su confronti al livello di confidenza del 90%. Le differenze tra valori con lettere diverse raggiungono il livello di significanza statistica. Le specifiche delle tesi sono riportate in tabella B nel riquadro.

I valori medi complessivi confermano la maggiore efficacia dei trattamenti con *A. swirskii* alla dose intera applicata all'inizio (tesi 2) rispetto alla dose dimezzata (tesi 1).

state rilevate il 12 maggio, tre settimane dopo la distribuzione dei sacchetti, con 74 e 94 individui per germoglio, rispettivamente per il trattamento con la dose intera di 2.000 sacchetti/ha applicata all'inizio e per quello con la dose frazionata in due applicazioni. Per il trattamento di riferimento con olio e abamectina (tesi 3) la densità massima del fitomizo è stata osservata a metà giugno con 70 individui per germoglio. I valori medi complessivi di contenimento rispetto al non trattato (Abbott) sono risultati non molto diversi per il trattamento con *A. swirskii* alla dose intera applicata all'inizio e il trattamento di riferimento, 42% vs 48%, e più che doppi rispetto al 22% del trattamento con la dose frazionata di *A. swirskii*.

**Prova 2023.** Nel 2023 l'infestazione di aleurodidi è iniziata con ritardo rispetto all'anno precedente, il 6 maggio, una settimana dopo l'ultimo intervento (seconda applicazione di *L. muscarium* e del riferimento olio minerale), con 38 individui per germoglio per il non trattato, 27 e 19 per le dosi bassa e alta di *A. swirskii*, 17 e 15 per le dosi bassa e alta di *L. muscarium*, 14 per il trattamento con *Amblyseius swirskii* seguito da *Lecanicillium muscarium*, 12 per il riferimento olio minerale (tabella 3). Nelle sei settimane successive il numero di aleurodidi per germoglio è aumentato sensibilmente per il non trattato (a 57) e per il riferimento olio minerale (a 35) ma moderatamente per i trattamenti

con *A. swirskii* e con *L. muscarium* e ancora meno per il trattamento con entrambi i prodotti (17). Il valore medio complessivo di contenimento Abbott più alto (64%) è stato ottenuto con *A. swirskii* alla dose di 1.000 sacchetti/ha più due applicazioni di *L. muscarium*. Valori di poco più bassi sono risultati per i trattamenti con *L. muscarium* (61% e 58% rispettivamente con la dose alta e bassa) ma sensibilmente più bassi per i trattamenti con il solo *A. swirskii* (50% e 34% rispettivamente per la dose alta e bassa), inferiori al 55% risultato per il trattamento di riferimento con il solo olio minerale.

## Due soluzioni efficaci e sostenibili

Nell'ambito di ricerche volte a individuare soluzioni alternative all'utilizzo di prodotti fitosanitari di sintesi chimica (come richiesto dall'Unione Europea), è stata saggiata l'attività parassitaria di *A. swirskii* e di *L. muscarium* nei confronti di *A. spiniferus* su arancio nel Metapontino, dove ultimamente i danni del fitomizo sono sempre più spesso segnalati, oltre che su agrumi, anche sui vigneti a tendone di uva da tavola, la coltura prevalente nell'area.

Il livello di attacco, sebbene più contenuto nel 2023, è stato in entrambi gli anni adeguato per valutare l'efficacia dei trattamenti. I due formulati hanno mostrato una capacità di contenimento dell'Aleurodide Spinoso comparabile a quella dei prodotti di riferimento, soprattutto se i lanci del fitoseide precedono la comparsa di uova e ninfe del fitomizo e se le applicazioni del fungo entomopatogeno vengono fatte a intervalli ravvicinati, con umidità relativa alta, assicurando una copertura ottimale della vegetazione.

**Luigi Sannino, Giulio Piccirillo**

Sesat - Santa Maria Capua Vetere (Caserta)

**Bruno Espinosa**

Università degli studi di Napoli Federico II

**Francesco Bourlot, Licio Pallino**

Koppert Italia srl

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