

# Problematiche entomologiche di attuale rilevanza per gli agroecosistemi e gli habitat urbani in ambiente meridionale

Sebastiano Barbagallo - Antonio Biondi - Giuseppe Massimino Cocuzza - Pompeo Suma - Lucia Zappalà

Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente (Di3A), Università degli Studi di Catania - Catania

## Riassunto

Sono evidenziati alcuni aspetti entomologici connessi alle pullulazioni di fitofagi e fitomizi indigeni o di provenienza esotica su colture di preminente interesse per le aree meridionali italiane. I casi considerati riguardano, in particolare, insetti dannosi alle piante da frutto (Moscerino dei piccoli frutti), agli agrumi (Aleirodi, Cocciniglie, Afidi), all'olivo (Sputacchina), alle orticole (Tignola del pomodoro) e al verde urbano (Punteruolo delle palme). È quindi tratteggiato lo stato dell'arte sulle principali linee guida per un contenimento sostenibile delle rispettive specie dannose.

**Parole chiave:** insetti esotici, insetti vettori, colture mediterranee, lotta integrata

## Summary

### *Current entomological concerns for agricultural and urban environments of Southern Italy*

*Here we report the recent phytosanitary issues caused by conspicuous outbreaks of indigenous or exotic phytophagous insects on crop systems of Southern Italy. In particular, we focus on insects affecting soft-skinned fruits (spotted wing Drosophila), citrus (whiteflies, scales, aphids), olives (spittlebugs) and tomato (South American tomato pinworm), as well as on ornamental plants in the urban environment (red palm weevil). We then provide a brief overview on the current knowledge of their sustainable control methods.*

**Key words:** *exotic insects, vector insects, Mediterranean crops, Integrated Pest Management*

La stabilità fitosanitaria degli agroecosistemi che correttamente si tenta di raggiungere nel corso della loro gestione viene frequentemente compromessa, nel nostro Paese come altrove, da organismi dannosi talora indigeni, ma non rare volte di provenienza esotica. Nella breve esposizione che segue, sono richiamati per un aggiornamento alcuni casi, sia pure in prevalenza ben noti, che interessano il settore della difesa entomologica, facendo soprattutto riferimento agli ambienti meridionali del nostro territorio.

## Comparto Frutticolo

Il reparto dell'entomologia frutticola, pur intrinsecamente complesso per il carico di fitofagi di origine indigena, o in alcuni casi di remota introduzione (es. Cidia del pesco, Afide lanigero del melo, Cocciniglia bianca del pesco), continua a manifestare sin da vecchia data problematiche

varie e impegnative (es. Cidie e Tignole, Fillominatori, Afidi, Psille e altri) ma ha patito, seppur in minor misura rispetto ad altri agroecosistemi, il recente accesso di fitofagi esotici. Pochi fra questi hanno interessato fruttiferi minori (es. l'Afide del mirtillo americano), ma uno in particolare, il Moscerino dei piccoli frutti, *Drosophila suzukii* Matsumura (Diptera Drosophilidae), sta destando serie preoccupazioni in alcuni comparti frutticoli dell'Europa media sino a quelli dell'area del Mediterraneo. L'organismo in causa minaccia di divenire ancora più pressante e costituisce già un serio problema fitoiatrico per tutto il nostro territorio nazionale, da nord a sud.

*Drosophila suzukii* è un insetto di origine asiatica di recente introduzione che ha invaso la quasi totalità dei due continenti Americani e di quello Europeo nel volgere di pochissimi anni. In Italia, la sua presenza è stata segnalata per la prima volta in Trentino nel 2009 su frutti di mirtillo, fragola e lampone. Dopo tale rinvenimento, le segnalazioni nei vari paesi europei e nelle altre regioni italiane comprese quelle più meridionali (in Sicilia nel 2012), si sono susseguite con molta celerità (Asplen *et al.*, 2015).

Le femmine di questa specie, a differenza di quelle degli altri moscerini congeneri, sono dotate di un robusto ovipositore denticolato che permette loro di penetrare l'epicarpo e quindi di ovideporre in frutti ancora integri e in corso di maturazione (Fig.1). Questa caratteristica è in chiara contrapposizione con tutte le altre specie di *Drosophila* che si sviluppano invece soltanto a carico di frutti previamente danneggiati da cause varie o in fase di decomposizione (Hamby *et al.*, 2016). La preferenza di ovideposizione è positivamente correlata con l'alto tenore zuccherino, valori di pH non troppo bassi, bassa consistenza del frutto, bassa densità o assenza di tricomi. Quindi, sono suscettibili all'attacco da parte di questo temibile insetto carofago tutti i piccoli frutti, quali lamponi, mirtilli, more, fragole, ciliegie, nonché alcune varietà di uva da vino (Fig.2). Tuttavia, il moscerino è in grado di svilupparsi anche su frutti dall'epicarpo spesso e/o tomentoso, quali melograni, fico d'India, pesche etc., allorché danneggiati da vari fattori (fitofagi, microrganismi fitopatogeni, squilibri fisiologici, grandine) che determinano lesioni sul loro epicarpo (Asplen *et al.*, 2015). Di notevole importanza ecologica e applicata è inoltre la capacità di questo insetto di ovideporre e svilupparsi a carico di un'ulteriore gamma di frutti spontanei, quali per esempio le bacche di edera, di vischio e di erba morella.

Il volo degli adulti e lo sviluppo preimmaginale sono favoriti dai climi miti, mentre temperature superiori ai 30°C e soprattutto bassi valori di umidità ne inibiscono l'attività. Queste caratteristiche fanno sì che nelle zone montane gli incrementi delle popolazioni si verifichino a partire dalla tarda primavera fino all'autunno. Nelle zone di pianura viceversa, a causa delle elevate temperature estive, è possibile distinguere due picchi di alta densità di popolazione corrispondenti alla tarda primavera e all'autunno. Di conseguenza si possono individuare due periodi in cui l'insetto è presente a bassissime densità, trascorrendo in particolare il periodo invernale da femmina in diapausa riproduttiva (Hamby *et al.*, 2016).

L'individuazione in campo dei frutti infestati da uova e larve giovani è di difficile attuazione e quindi la valutazione del danno durante la raccolta non sempre risulta agevole. Il monitoraggio delle dinamiche di popolazione può essere facilmente realizzato, grazie all'impiego di trappole



Figura 1- Maschio e femmina di *Drosophila suzukii* con in basso particolare dell'ovipositore.

Figure 1- Male and female of *D. suzukii* and magnification of the ovipositor.

innescate con aceto di mele, o con vino e aceto, per la cattura degli adulti (Asplen *et al.*, 2015). Tuttavia, queste sostanze attrattive non sono specifiche per *D. suzukii* e le cospicue catture indesiderate di altri moscerini possono rendere l'effettiva stima delle popolazioni piuttosto laboriosa. Questo è particolarmente vero nel caso della conta delle femmine, mentre i maschi sono facilmente individuabili a causa di una macchia scura all'apice delle ali (Fig.1). La cattura massale con trappole di colore rosso e innescate con i predetti attrattivi evidenzia diversi livelli di efficacia ed è più indicata in condizioni di coltura protetta (Haye *et al.*, 2016).

Le misure agronomiche per il contenimento di questo insetto passano, ove possibile, attraverso il controllo dell'umidità negli strati più superficiali del suolo atto a condizionare lo sviluppo delle pupe ivi presenti e della chioma, il cui arieggiamento attenua significativamente il volo degli adulti. La disponibilità di frutti suscettibili può essere regolata da raccolte anticipate, tempestive e complete di tutti i frutti coltivati, nonché di quelli spontanei presenti in siepi e bordure adiacenti le colture stesse (Haye *et al.*, 2016). Le strategie di lotta chimica, preventiva nei confronti degli adulti e curativa nei confronti degli stadi giovanili nei frutti, sono attualmente limitate a causa di varie difficoltà tecniche quali: a. la ridotta disponibilità di principi attivi autorizzati per il contenimento dell'insetto sulle diverse colture suscettibili; b. l'incompatibilità con i tempi di carenza che spesso non permettono un uso appropriato degli agrofarmaci adoperati considerata la tardiva suscettibilità dei frutti all'attacco del moscerino. Tra i principi attivi provvisoriamente autorizzati all'uso in Italia, si ricordano il fosfororganico dimetoato e il più moderno cyantraniliprole del gruppo delle antranilammidi. Gli agenti di lotta biologica rinvenuti in associazione a *D. suzukii* in Italia sono principalmente dei nemici naturali generalisti, quali alcuni predatori tellurici (Coleotteri Stafilinidi e Imenotteri Formicidi) e due specie di Imenotteri parassitoidi cosmopoliti, il Diapriide *Trichopria drosophilae* Perkins (oggi allevato in biofabbriche e reperibile in commercio) e lo Pteromalide



Figura 2 - Sinistra: frutto di fragola infestato da più larve di *Drosophila suzukii*; destra: danni su ciliegia con presenza del moscerino adulto.

Figure 2 - Left: strawberry fruit heavily infested by *D. suzukii* larvae (courtesy of A. Gugliuzzo); right: *D. suzukii* females foraging on infested cherry fruit (courtesy of E. Finocchiaro).

*Pachycrepoideus vindemiae* (Rondani), noto anche in qualità di iperparassitoide (Mazzetto *et al.*, 2016). Degna di nota è la pressoché totale mancanza di nemici naturali degli stadi larvali di *D. suzukii* i quali hanno la capacità di resistere, tramite complessi processi immunologici, ai parassitoidi presenti nei nostri ambienti e che attaccano altre specie di drosofile. Tuttavia, nelle aree di origine diverse specie di parassitoidi sono in grado di parassitizzare fino al 18% delle larve. Alcune di queste specie sono tutt'ora oggetto di valutazione come potenziali candidati quali agenti di lotta biologica classica eventualmente da importare nei nuovi areali di introduzione di *D. suzukii* (Daane *et al.*, 2016).

### Comparto agrumicolo e olivicolo

Questi due comparti produttivi, a diffusione tipicamente meridionale (eccetto per più modeste estensioni al centro-nord) del territorio italiano, manifestano problematiche entomologiche specifiche e di notevole rilevanza tecnico-economica. Gli agrumi, in particolare, essendo pur essi di origine alloctona, sono frequentemente bersaglio di fitofagi e soprattutto fitomizi (Cocciniglie, Afidi, Aleirodi, Tripidi) in prevalenza di origine esotica. La letteratura italiana degli ultimi tre o quattro decenni documenta le numerose problematiche di maggiore rilevanza fitoiatrica.

L'andamento non è certo variato negli ultimi anni poiché ulteriori e pericolosi fitofagi si stanno diffondendo nel bacino del Mediterraneo. In questa occasione vengono menzionati soltanto alcuni fra quelli in corso di progressiva espansione. In Italia sono infatti da qualche anno presenti e in fase di ulteriore propagazione gli Emittenti Aleurodidi *Aleurocanthus spiniferus* (Quaintance) e *Paraleiodes minei* Iaccarino e il Diaspidide *Unaspis yanonensis* Kuwana. Le popolazioni di *A. spiniferus*, segnalato inizialmente nel Salento (Porcelli, 2008), stanno espandendosi non soltanto in Italia (Puglia e Lazio) ma anche in varie altre regioni dell'area del Mediterraneo (Croazia, Montenegro, Corfù). È quindi facilmente prevedibile il rischio che la specie possa ulteriormente diffondersi, anche in considerazione della sua polifagia

(oltre agli agrumi attacca altre numerose essenze botaniche) e della mancanza a oggi di nemici naturali in grado di contenerne le popolazioni (Cioffi *et al.*, 2013).

*Paraleiroides minei* è un aleirode di origine mediorientale segnalato per la prima volta nel 2011 in Campania. La sua espansione è stata rapida e capillare, tanto che nel biennio 2014-15 risultava già presente in tutti i comprensori agrumicoli siciliani (Longo e Rapisarda, 2014). Tuttavia, le sue popolazioni sugli agrumi, nei due anni successivi si sono sensibilmente contratte. Non si conoscono con precisione le cause di questo ridimensionamento, probabilmente derivato dall'intervento dei nemici naturali indigeni o da condizioni climatiche non ottimali allo sviluppo del fitomizo.

Analogamente alle due specie precedenti, la cocciniglia *U. yanonensis*, nativa della Cina, si sta gradualmente espandendo nel territorio nazionale. Segnalata inizialmente in Liguria, la sua presenza è stata registrata in Calabria nella piana di Gioia Tauro prima e successivamente (2010-2011) nel versante ionico della stessa provincia di Reggio Calabria, dove infesta varie specie di agrumi (Campolo *et al.*, 2013). L'EPPO nel 1999 ha depennato *U. yanonensis* dalla lista degli organismi da quarantena; tuttavia, numerose nazioni considerano l'insetto quale specie indesiderata, e questo può influenzare negativamente l'esportazione dei nostri prodotti agrumicoli verso i loro mercati.

Ma più ancora delle poche specie appena menzionate si teme l'ingresso nel territorio italiano di due fitomizi che potenzialmente potrebbero determinare danni gravissimi all'agrumicoltura nazionale. Ci si riferisce a *Toxoptera citricidus* Kirkaldy (Hemiptera Aphididae) e a *Trioza erythrae* (Del Guercio) (Hemiptera Psylloidea), specie insediatesi da qualche anno nella penisola Iberica. *Toxoptera citricidus* o afide tropicale degli agrumi è un insetto particolarmente temuto per la sua elevata efficienza nella trasmissione di Citrus Tristeza Virus (CTV), agente causale della Tristezza degli agrumi. L'afide è stato per la prima volta segnalato nel 2005 nel nord-est del Portogallo, raggiungendo un anno dopo la Galizia (nord-ovest della Spagna) (Cambra, 2007). Negli anni successivi, esso ha continuato a diffondersi in tutte le regioni atlantiche del nord della penisola iberica, fino ai piedi dei Pirenei, espandendosi così in una zona non agrumicola della Spagna, infestando le piante di agrumi presenti in giardini privati o pubblici non orientati a produzione commerciale (Hermoso de Mendoza *et al.*, 2008), dove trovasi sinora apparentemente confinato. Tuttavia, è ben noto che CTV si è insediato ormai stabilmente da diversi anni in Sicilia e Puglia, quivi diffondendosi rapidamente. Si ritiene che vettore del virus sia stato in maggior misura *Aphis gossypii* Glover, anche se non si può trascurare il ruolo avuto da *A. spiraeicola* Patch, due specie ampiamente diffuse negli agrumeti italiani (Barbagallo e Massimino Cocuzza, 2014). La risposta degli operatori del settore è stata quella di sostituire le vecchie coltivazioni che utilizzavano come portinnesto l'arancio amaro sensibile al virus, con Citrange "troyer" o "carrizo", ibridi di arancio x *Poncirus trifoliata*, risultati tolleranti alla virosi. In tal modo, anche nel malaugurato caso in cui *T. citricidus* dovesse giungere

nel territorio italiano, i rischi di ulteriore diffusione della malattia sarebbero limitati alle coltivazioni in cui non è ancora avvenuto il rinnovamento colturale. Tuttavia, la diffusione della malattia avrebbe quasi certamente un decorso più rapido a motivo della maggiore efficienza inoculativa dell'afide tropicale.

Sempre dal nord-ovest della Spagna (Galizia) e dal Portogallo (zona di Oporto) proviene la recente segnalazione della psilla *T. erythrae* (Pérez-Otero *et al.*, 2015). La presenza dell'insetto ha destato particolare allarme tra gli agrumicoltori spagnoli, poiché esso è vettore di *Candidatus Liberibacter africanus*, uno degli agenti causali dello huanglongbing (HLB) o greening degli agrumi, gravissima malattia ad eziologia batterica. Sono invece trascurabili i danni diretti che l'insetto può causare. A oggi non sono disponibili validi rimedi in grado di contenere la fitopatia che, in anni recenti, in Sudafrica e Stati Uniti (Florida e altri stati del sud e California, dove la malattia è sostenuta da una forma affine di batterio trasmesso dalla psilla *Diaphorina citri* Kuwayama) ha causato ingenti perdite economiche dovute a mancata produzione, estirpazione e sostituzione di milioni di piante (Massimino Cocuzza *et al.*, 2016). Fortunatamente, nella penisola Iberica non è presente il batterio e il fitofago si è diffuso soltanto in zone, dove non è praticata un'agrumicoltura commerciale. Purtroppo, l'area di diffusione di *T. erythrae* è già piuttosto ampia (sebbene l'insetto si diffonda con relativa lentezza) e i tentativi di eradicazione con l'uso d'insetticidi non hanno avuto successo. La causa di quest'insuccesso deriva dal fatto che il fitofago stesso si diffonde soprattutto attraverso piante di agrumi presenti in giardini privati o pubblici, per cui è facile che le popolazioni sfuggano ai controlli fitosanitari. I responsabili fitosanitari spagnoli e portoghesi sono quindi impegnati nel continuo monitoraggio delle popolazioni, seguendo la loro evoluzione territoriale e puntando l'attenzione su stringenti misure di quarantena per evitare l'introduzione del batterio.

Infine, per quanto si riferisce al settore olivicolo, non ci si può esimere dal richiamare l'importanza degli insetti vettori di *Xylella fastidiosa* ssp. *pauca* (ceppo CoDiRO), agente batterico responsabile del Disseccamento rapido dell'olivo che si espande in Italia nell'area del Salento (regione Puglia) (Martelli, 2015). Al momento fra i potenziali vettori sospettati di poter trasmettere questa gravissima fitopatia, l'unico accertato è la comune sputacchina media, *Philaenus spumarius* (L.) (Saponari *et al.*, 2014). L'insetto è una specie indigena di trascurabile dannosità diretta su varie piante, soprattutto erbacee spesso della flora spontanea, oltreché arboree (fra cui appunto l'olivo), mentre per la circostanza in causa ha assunto notevole interesse locale in quanto vettore della predetta malattia. È evidente a questo punto che la lotta alla batteriosi passa soprattutto attraverso l'efficace contenimento dell'insetto vettore. Ma la lotta contro quest'ultimo si è rivelata già alquanto difficoltosa sin dai suoi primi tentativi messi in atto sia contro le forme preimmaginali che contro gli adulti (Dongiovanni *et al.*, 2016) e ciò per evidenti ragioni sia di natura tecnica (lotta chimica) che biologiche, quest'ultime dovute all'etologia del vettore e alle modalità di trasmissione della malattia stessa.



Figura 3 - Adulto e larva di *Tuta absoluta* su foglia di pomodoro.  
Figure 3 - *Tuta absoluta* adult and larva on a tomato leaf.

### Comparto orticolo

Tra i numerosi fitofagi di rilevanza nel settore delle colture orticole, sia in pien'aria che in serra, particolare importanza ha assunto negli ultimi anni il microlepidottero Gelechiidae *Tuta absoluta* (Meyrick), conosciuto altresì come Tignola del pomodoro (Fig.3). Si tratta al momento del fitofago chiave di questa coltura che può venire attaccata durante tutto il suo ciclo produttivo e di commercializzazione. L'insetto, di origine neotropicale, è stato segnalato per la prima volta in Europa nel 2006 e da allora si è rapidamente diffuso in tutto il bacino del Mediterraneo, in Medio Oriente, Europa Centrale (Desneux *et al.*, 2011; Tropea Garzia *et al.*, 2012), Africa Subsahariana e, recentemente, in India e Nepal.

Si tratta di una specie polivoltina con elevata capacità riproduttiva; le uova sono deposte, per lo più singolarmente, su foglie e steli; le larve giovani appena nate praticano un foro per svilupparsi all'interno dei tessuti della pianta, dove permangono fino a maturità (Fig.4). La ninfosi avviene principalmente nel terreno e gli adulti presentano un'attività prevalentemente crepuscolare. La specie si sviluppa a carico di solanacee sia coltivate che spontanee, benché danni occasionali siano stati riportati anche su fagiolo e uciuva o ribes del Capo. La disponibilità di piante ospiti alternative è un elemento importante della dinamica di popolazione della specie, consentendone la permanenza per l'intero anno anche in assenza di colture di pomodoro.

Sia nelle aree di origine che nelle zone di nuova colonizzazione, la lotta contro *T. absoluta* è ancora in gran parte affidata agli insetticidi. I principi attivi più largamente in uso sono stati, e in buona parte permangono, emamectina benzoato, chlorantraniliprole, indoxacarb, metaflumizone e spinosad. Tuttavia, le molecole chimiche non manifestano sempre piena efficacia, sia a causa del comportamento endofitico degli stadi larvali sia per la tendenza della specie alla rapida selezione di popolazioni resistenti (Silva *et al.*, 2011). Altresì, tale approccio può compromettere i piani di lotta integrata, messi a punto efficacemente nel corso degli ultimi decenni, per i possibili effetti secondari letali e subletali sui nemici naturali. Diverse sono le tecniche e le strategie di lotta eco-sostenibili oggi applicate,



Figura 4 - Larve di *Tuta absoluta* e danno su bacche di pomodoro.  
Figure 4 - *Tuta absoluta* larvae and damage on tomato fruits.

ovvero in corso di valutazione, nelle aree di recente introduzione (Siscaro *et al.*, 2013). Una crescente importanza stanno assumendo le applicazioni di lotta biologica e l'uso di feromoni, nonché l'impiego più razionale di agrofarmaci (Zappalà *et al.*, 2012; Biondi *et al.*, 2013; Cocco *et al.*, 2013). Numerosi parassitoidi e predatori indigeni sono stati segnalati su *T. absoluta* nel bacino del Mediterraneo (Zappalà *et al.*, 2013). Tra questi antagonisti, i più promettenti sono risultati i parassitoidi *Necremnus tutae* Ribes & Bernardo, inizialmente descritto come entità afferente al gruppo *N. artynes* (Walker), l'oofago *Trichogramma acheae* Nagaraja & Nagarkatti e il predatore *Nesidiocoris tenuis* (Reuter) (Fig.5). L'ultima di queste specie, è in grado di limitare numerosi fitofagi quali tripidi, aleirodi, acari, afidi, ditteri fillominatori e lepidotteri, ed è pertanto piuttosto largamente impiegata in programmi di lotta biologica nei confronti di *T. absoluta* e di altri fitofagi chiave nel bacino del Mediterraneo. Tuttavia, dato il suo regime alimentare zoofitofago, *N. tenuis* può anche causare danni alle piante, provocando anelli necrotici sull'asse dei germogli, aborto di fiori e frutti. È stato d'altra parte dimostrato che tale attività trofica



Figura 5 - Femmina adulta di *Nesidiocoris tenuis*.  
Figure 5 - *Nesidiocoris tenuis* adult females.



Figura 6 - Identificazione delle infestazioni di *Rhynchophorus ferrugineus* su palme della specie *Trachycarpus fortunei* impiegando unità cinofile addestrate allo scopo.

Figure 6 - Detection of *R. ferrugineus* infestation on *T. fortunei* palm tree employing a sniffer dog.

a carico delle piante attiva i meccanismi di difesa delle piante rendendole meno attrattive nei confronti dei fitofagi e più attrattive nei confronti dei nemici naturali (Naselli *et al.*, 2016). Tale effetto sulla risposta della pianta può rappresentare un'ulteriore spiegazione del grande successo ottenuto da *N. tenuis* come agente di lotta biologica sul pomodoro. La gestione di questo importante antagonista, spontaneamente presente sulla coltura o artificialmente rilasciato, è pertanto cruciale per includere questa specie nelle strategie di lotta su pomodoro. In tale prospettiva, è stato saggiato il ruolo di piante alternative e la Pedaliacea *Sesamum indicum* (L.) è risultata una specie estremamente attrattiva per il miride, assicurando una significativa riduzione del danno sul pomodoro nel caso di contemporanea presenza delle due piante, dimostrandosi altresì in grado di assicurare il completamento dell'intero ciclo di *N. tenuis* senza aggiunta di preda addizionale (Biondi *et al.*, 2016).

### Verde urbano

Svariate piante ornamentali, soprattutto arboree, dell'habitat urbano hanno subito in questi ultimi lustri un evidente stato di degrado ad opera di fitofagi e fitomizi esotici, talora dilaganti per alcune regioni o persino estesi a tutto il territorio nazionale italiano. Fra queste l'unica specie di cui richiamiamo la grave dannosità in questa occasione è il Punteruolo rosso delle palme *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier) (Coleoptera Curculionidae). L'insetto è ormai ben noto al grande pubblico in Italia per avere inferto estese morie di secolari palme ornamentali che hanno cambiato l'abituale fisionomia architettonica di viali e piazze ovunque esse fossero state presenti e in particolare nelle aree meridionali. A oltre un decennio di distanza dal primo rinvenimento delle infestazioni di *R. ferrugineus* su palme in Italia, appaiono ancora ben evidenti tutte le difficoltà relative alla gestione e al contenimento di questo temibile parassita, come peraltro accaduto nei diversi Paesi del mondo in cui le palme rivestono una notevole importanza socio-economica. Basti ricordare le palme da datteri (*Phoenix dactylifera*) nei paesi del Nord Africa e del Medio Oriente e alcune

palme ornamentali (come *P. canariensis*) che, in molti Paesi del Bacino del Mediterraneo, sono divenute nel corso dei secoli un elemento decorativo estremamente diffuso nei giardini storici e parte integrante del paesaggio, delle credenze, delle tradizioni popolari e della stessa religione. Delle circa 40.000 palme risultate infestate e uccise dal coleottero in Italia al 2010, più della metà ricadevano nelle regioni meridionali e più precisamente in Sicilia (Longo *et al.*, 2011). In tale arco temporale, il punteruolo ha attaccato quivi quasi esclusivamente le palme delle Canarie, *P. canariensis*, sebbene sporadiche infestazioni siano state rilevate anche su *Washingtonia* spp., *Trachycarpus fortunei*, Kenzie e su Palme nane coltivate (*Chamaerops humilis*). Ma nell'ultimo biennio, nell'ambito di attività mirate allo studio della stabilità delle palme nei centri urbani, è stata osservata in Sicilia orientale una certa recrudescenza delle infestazioni a carico della Palma da datteri. In tale contesto non sono inoltre da escludere i rischi per l'incolumità pubblica (come purtroppo accaduto in un infausto caso registrato a Catania) a seguito di subdole e occulte infestazioni non focalizzate tempestivamente.

La diagnosi dell'infestazione rappresenta di fatto un aspetto cruciale della gestione del problema fitoiatrico prima che le stesse piante colpite vengano irrimediabilmente compromesse (Giblin-Davis *et al.*, 2013). Diversi sono stati gli approcci adottati per poter mettere a punto valide tecniche di "early detection" (es. identificazione su base visiva, acustica, termica, chimica etc.) (Suma *et al.*, 2013, 2014; Soroker *et al.*, 2013) (Fig. 6). Recentemente, nell'ambito di un'attività sostenuta dal Comune di Catania, oltre ai più noti metodi operativi impiegati per la diagnosi delle infestazioni su palme, sono state applicate tecniche diagnostiche ampiamente utilizzate negli studi di stabilità delle alberature cittadine, come la *tomografia ad impulsi sonici* e l'*analisi resistografica* (Fig.7). Queste tecniche mirano ad evidenziare l'eventuale presenza, la distribuzione e la dimensione di anomalie nella struttura interna dello stipite delle palme (tomografia) quantificandone, al contempo e con precisione, i rapporti tra tessuti sani e più o meno degradati delle porzioni ispezionate (resistografia), prescindendo dalle cause che le hanno determinate. È stato così possibile catalogare le palme controllate, mediante l'attribuzione di una "classe di propensione al cedimento" (come stabilite e condivise con la S.I.A. - Società Italiana di Arboricoltura, <http://www.isaitalia.org/>) in palme a *pericolosità trascurabile* (classe A), *bassa* (classe B), *moderata* (classe C), *elevata* (classe C/D) ed *estrema* (classe D). Grazie a tale tipo di approccio integrato è stato possibile identificare con particolare accuratezza, numerose palme che presentavano anomalie degenerative (in molti casi riconducibili all'attività trofica del Coleottero), che hanno richiesto interventi urgenti e in molti casi risolutivi (es. abbattimenti immediati per le piante rientranti nelle classi C/D e D). Ciononostante, gli esiti delle analisi condotte, non hanno permesso talvolta di identificare correttamente la presenza del punteruolo su alcune palme che, a posteriori, hanno manifestato i principali sintomi delle infestazioni, a ulteriore testimonianza di come ancora oggi, la diagnosi puntuale delle infestazioni necessiti di ulteriori approfondimenti. Di certo, un'adozione combinata e integrata delle diverse

tecniche disponibili, rappresenta l'approccio più corretto e funzionale allo scopo.

Per quanto concerne le strategie di contenimento delle infestazioni, la letteratura scientifica è quanto mai vasta e talvolta discordante. L'impiego degli insetticidi, tanto in via preventiva che curativa, rappresenta l'approccio che offre maggiori probabilità di successo per arginare la diffusione del punteruolo rosso. Anche in tale contesto però, la scelta delle tempistiche, dei principi attivi da impiegare e delle modalità di somministrazione degli stessi alle piante attaccate, assume un ruolo determinante per il successo degli interventi. Le loro applicazioni in formulazione polverulenta, liquida, con iniezioni al tronco e le applicazioni al suolo di prodotti ad attività sistemica, hanno infatti mostrato livelli di efficacia variabili a seconda della tipologia di palma (per specie, dimensioni, ubicazione etc.) e intensità di attacco. Notevoli progressi sono stati fatti recentemente ottimizzando la tecnica della microiniezione al tronco ("endoterapia") sebbene, ancora oggi, numerose sono le incognite relative alle modalità di traslocazione delle sostanze impiegate all'interno del sistema vascolare delle palme, che spesso ne modifica negativamente l'efficacia di azione. Di recente, la disponibilità del feromone di aggregazione specifico di *R. ferrugineus* (Vacas *et al.*, 2014), ha permesso l'adozione di tecniche di intervento estremamente importanti ai fini del contenimento della specie; così numerose esperienze sono state condotte ai fini del monitoraggio e delle catture massali che hanno portato anche alla messa a punto di una nuova tipologia di trappola ad elevata efficienza di cattura (Picusan trap) (Vacas *et al.*, 2013) e all'identificazione di un pool di sostanze ad attività repellente, sperimentate nella tecnica nota come "attract and kill" o "lure and kill" (Guarino *et al.*, 2013). La lotta biologica a *R. ferrugineus*, è stata più volte valutata ma con risultati spesso poco promettenti. È infatti nota la scarsa attività predatoria di insetti entomofagi come i Dermatteri (*Chelisochea morio*, *Euborellia annulipes*) o i Coleotteri Carabidi (*Laemostenus complanatus*), che predano poche uova del punteruolo, nonché quella di altri predatori come il ratto nero, il piccione e la gazza che saltuariamente possono nutrirsi a spese di pupe e adulti dello stesso insetto (Longo *et al.*, 2011). I funghi entomopatogeni *Metarhizium anisopliae* e *Beauveria bassiana*, ampiamente diffusi anche nel nostro Paese, non riescono a provocare epizoozie in grado di ridurre significativamente le popolazioni del Punteruolo. Tuttavia, recenti sperimentazioni condotte in Spagna (Dembilio e Jacas, 2015) utilizzando il nematode entomopatogeno *Steinernema carpocapsae* in una formulazione con chitosano hanno mostrato una discreta efficacia, seppur in condizioni operative di semicampo. Altro aspetto di estrema importanza ai fini della gestione delle infestazioni del punteruolo rosso è rappresentato dalle buone pratiche igienico-sanitarie necessarie per limitare la diffusione dell'insetto stesso in un determinato areale. Tra queste assume precipuo interesse la gestione delle operazioni di taglio e rimozione delle palme (o parti di esse) infestate dall'insetto che devono seguire un preciso protocollo operativo. Lo smaltimento delle porzioni infestate deve infatti prevedere l'impiego di macchine "cippatrici" in grado cioè di ridurre in piccole porzioni i residui delle operazioni di taglio.



Figura 7 - Analisi tomografica dello stipite di una palma da datteri, *Phoenix dactylifera*.

Figure 7 - Tomographic analysis of a date palm tree, *P. dactylifera*.

### Considerazioni conclusive

Le problematiche entomologiche di maggiore rilevanza tecnico-economica continuano a fare registrare in Italia, come in altri paesi dell'area del Mediterraneo, fenomeni che il più delle volte si connettono all'introduzione di fitofagi di provenienza esotica. In altri casi, l'emergenza fitosanitaria è determinata da fitofagi indigeni allorquando, magari, esplicano la funzione di vettori di gravi fitopatie (come ad esempio, la Tristezza degli agrumi o il Disseccamento rapido dell'ulivo) a loro volta accidentalmente introdotte in nuovi habitat territoriali. Come ben noto, questi fenomeni di invasione da parte di dannosi organismi alloctoni si collegano a molteplici cause che trovano negli intensi flussi commerciali la ragione principale della loro essenza. In tale contesto, è utile tuttavia considerare che, particolarmente nel caso di fitofagi esotici, le maggiori attese per il contenimento permanente delle loro popolazioni invasive si legano non rare volte all'introduzione di agenti ausiliari (entomofagi, entomopatogeni) dagli stessi luoghi di origine delle specie dannose. Le esemplificazioni di successo lungo tale linea attuativa peraltro non mancano. Bisognerà quindi fare il possibile per perseguire tale obiettivo nell'ottica di poter contenere al massimo gli interventi fitoiatrici (in particolare quelli a base chimica), che in caso contrario si rendono ineludibili a difesa della produttività delle colture interessate.

### Lavori citati

- ASPLEN M.K., ANFORA G., BIONDI A., *et al.* (2015) – Invasion biology of spotted-wing *Drosophila* (*Drosophila suzukii*): a global perspective and future priorities – *J. Pest Sci.* 88, 469–494.
- BARBAGALLO S., MASSIMINO COCUZZA G.E. (2014) – Agenti vettori di malattie da virus e virus-simili degli agrumi. – *Protezione delle Colture* 4, 8-13.
- BIONDI A., ZAPPALÀ L., STARK J.D., DESNEUX N. (2013) – Do biopesticides affect the demographic traits of a parasitoid wasp and its biocontrol services through sublethal effects? – *PLoS One* 8(9): e76548.
- BIONDI A., ZAPPALÀ L., DI MAURO A., TROPEA GARZIA G., RUSSO A., DESNEUX N., SISCARO G. – (2016) Can alternative host plant and prey affect phytophagy and biological control by the zoophytophagous mirid *Nesidiocoris tenuis*? –

BioControl 61,79-90.

- CAMBRA M. (2007) – An unexpected visit: *Toxoptera citricida* in northern part of the Iberian peninsula. The current situation 2007. – IOCV Newsletter, may 2007, 7-8.
- CAMPOLO O., MALACRINÒ A., MAIONE V., LAUDANI F., CHERIA E., PALMERI V. (2013) – Population dynamics and spread of *Unaspis yanonensis* in Calabria, Italy. – *Phytoparasitica* 41, 151-157.
- CIOFFI M., CORNARA D., CORRADO I., JANSEN I., PORCELLI F. (2013) – The status of *Aleurocanthus spiniferus* from its unwanted introduction in Italy to date. – *Bull. Entomol.* 66, 273–281.
- COCCO A., DELIPERI S., DELRIO G. (2013) – Control of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) in greenhouse tomato crops using the mating disruption technique – *J. Appl. Entomol.* 137, 16-28.
- DAANE K.M., WANG X.G., BIONDI A., et al. (2016) – First foreign exploration for Asian parasitoids of *Drosophila suzukii* – *J. Pest Sci.* 89, 823-835.
- DEMBILIO O., JACAS J. (2015). – Biology and Management of Red Palm Weevil. In: Sustainable Pest Management in Date Palm: Current Status and Emerging Challenges, Chapter: 2, Publisher: Springer, Editors: Wakil, Romeno Faleiro, Miller – DOI: 10.1007/978-3-319-24397-9\_2
- DESNEUX N., LUNA M.G., GUILLEMAUD T., URBANEJA A. (2011) - The invasive South American tomato pinworm, *Tuta absoluta*, continues to spread in Afro-Eurasia and beyond: the new threat to tomato world production. - *J. Pest Sci.* 84, 403–408.
- DONGIOVANNI C., CAVALIERI V., ALTAMURA G., et al. (2016) – Risultati preliminari di prove comparative di efficacia per il controllo di *Philaenus spumarius*, vettore di *Xylella fastidiosa*. – Atti Giornate Fitopatologiche 2016/1: 393-402.
- GIBLIN-DAVIS, R. M., FALEIRO, J. R., JACAS, J. A., PEÑA, J. E., VIDYASAGAR, P. S. P. V. (2013) – Biology and management of the red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus*. In: J. E. Peña (Ed.), Potential invasive pests of agricultural crop species – CABI, Wallingford: 1-34.
- GUARINO S., PERI E., BUE P.L., GERMANÀ M.P., COLAZZA S., ANSHELEVICH L., RAVID U., SOROKER V. (2013) – Assessment of synthetic chemicals for disruption of *Rhynchophorus ferrugineus* response to attractant-baited traps in an urban environment – *Phytoparasitica* 41, 79–88.
- HAMBY K.A., BELLAMY D., CHIU J.C., et al. (2016) – Biotic and abiotic factors impacting development, behavior, phenology, and reproductive biology of *Drosophila suzukii* – *J. Pest Sci.* 89, 605-619.
- HAYE T., GIROD P., CUTHBERTSON A.G.S., et al. (2016) – Current SWD IPM tactics and their practical implementation in fruit crops across different regions around the world – *J. Pest Sci.* 89, 643-651.
- HERMOSO DE MENDOZA A., ÁLVAREZ A., MICHELENA J.M., GONZALES P., CAMBRA M. (2008) – *Toxoptera citricida* (Kirkaldy) (Hemiptera, Aphididae) and its natural enemies in Spain – IOBC/wprs Bulletin 38, 225-232.
- LONGO S., SUMA P., LA PERGOLA A. (2011) – Il Punteruolo rosso delle Palme. In: Attività di monitoraggio fitosanitario nei Boschi della Sicilia – Sicilia Foreste, Palermo 60, 37-48.
- LONGO S., RAPISARDA C. (2014) – Spread of *Paraleyrodes minei* Iaccarino (nesting whitefly) in Italian citrus groves – EPPO Bulletin 44, 529-533.
- MARTELLI G.P. (2015) – Il disseccamento rapido dell’olivo: stato delle conoscenze. – *Protezione delle Colture* 8,2-7.
- MASSIMINO COCUZZA G.E., URBANEJA A., et al. (2016) – A review on *Trioza erytreae* (African Citrus Psyllid), vector of Citrus Huanglongbing Disease, now in mainland Europe – *J. Pest Sci.* in stampa, DOI: 10.1007/S10340-016-0804-I
- MAZZETTO F., MARCHETTI E., AMIRESMAEILI N., et al. (2016) – *Drosophila* parasitoids in northern Italy and their potential to attack the exotic pest *Drosophila suzukii* – *J. Pest Sci.* 89, 837-850.
- NASELLI M., URBANEJA A., SISCARO G., et al. (2016) – Stage-Related Defense Response Induction in Tomato Plants by *Nesidiocoris tenuis*. *Int. J. Mol. Sci.* 17: 1210; DOI:10.3390/ijms17081210.
- PÉREZ-OTERO R., MANSILLA J.P., DEL ESTAL P. (2015) – Detección de la psila africana de los cítricos, *Trioza erytreae* (Del Guercio, 1918) (Hemiptera: Psylloidea: Triozidae), en la Península Ibérica – *Arquivos Entomológicos* 13, 119–122.
- PORCELLI, F. (2008) – First record of *Aleurocanthus spiniferus* (Homoptera: Aleyrodiade) in Puglia, Southern Italy – EPPO Bulletin 3, 516–518.
- SAPONARI M., LOCONSOLE G., CORNARA D., et al. (2014) – Infectivity and transmission of *Xylella fastidiosa* by *Philaenus spumarius* (Hemiptera: Aphrophoridae) in Apulia, Italy – *J. Econ. Entomol.* 107, 1316-1319.
- SILVA G. A., PICAÑO M. C., BACCI L., et al. (2011) – Control failure likelihood and spatial dependence of insecticide resistance in the tomato pinworm, *Tuta absoluta* – *Pest Manag. Sci.* 67, 913-920.
- SISCARO G., BIONDI A., HADDI K., RAPISARDA C., TROPEA GARZIA G., ZAPPALA L. (2013) - Orientamenti di lotta integrata per il contenimento di *Tuta absoluta* (Meyrick) in Italia - Atti Accademia Nazionale Italiana di Entomologia LX (2012), 111-124.
- SOROKER V., SUMA P., LA PERGOLA A., et al. (2013) - Early detection and monitoring of Red Pam Weevil: Approaches and challenges. In: Colloque méditerranéen sur les ravageurs des palmiers. Alfortville: AFPP-Association Française de Protection des Plantes, NICE (France), 16-18 January 2013.
- SUMA P., LONGO S., LA PERGOLA A., SOROKER V. (2013) - Metodi di monitoraggio delle infestazioni del punteruolo rosso delle palme - Atti Accademia Nazionale Italiana di Entomologia, LXI (2013), 225-232.
- SUMA P., LA PERGOLA A., LONGO S., SOROKER V. (2014). The use of the sniffing dogs for the detection of *Rhynchophorus ferrugineus*. *Phytoparasitica* 42, 269-274.
- TROPEA GARZIA G., SISCARO G., BIONDI A., ZAPPALÀ L. (2012) - *Tuta absoluta*, a South American pest of tomato now in the EPPO region: Biology, distribution and damage. - EPPO Bulletin 42: 205-210.
- VACAS S., PRIMO J., NAVARRO-LLOPIS V. (2013) - Advances in the use of trapping systems for *Rhynchophorus ferrugineus* (Coleoptera: Curculionidae): traps and attractants - *J. Econ. Entomol.* 106, 1739-46.
- VACAS S., ABAD-PAYÁ M., PRIMO J., NAVARRO-LLOPIS V. (2014) - Identification of pheromone synergists for *Rhynchophorus ferrugineus* trapping systems from *Phoenix canariensis* palm volatiles - *J. Agric. Food Chem.* 62, 6053–6064.
- ZAPPALÀ L., SISCARO G., BIONDI A., et al. (2012) - Efficacy of sulphur on *Tuta absoluta* and its side effects on the predator *Nesidiocoris tenuis*. - *J. Appl. Entomol.* 136, 401-409.
- ZAPPALÀ L., BIONDI A., ALMA A., et al. (2013) Natural enemies of the South American moth, *Tuta absoluta*, in Europe, North Africa and Middle East, and their potential use in pest control strategies. *J. Pest Sci.* 86, 635-647.