

SANTI LONGO*

Rhynchophorus ferrugineus e *Paysandisia archon*, fitofagi esotici dannosi alle palme

INTRODUZIONE

Delle oltre 100 specie di insetti che vivono a spese delle circa 2500 specie di palme diffuse nelle aree intertropicali, due sono quelle di recente introduzione che, anche in Italia, destano maggiori preoccupazioni per i danni arrecati ad alcune palme ornamentali esotiche e in particolare alle palme delle Canarie (*Phoenix canariensis* Hortorum ex Chabaud), ampiamente diffuse nel secolo scorso, che si sono ben acclimatate e che, insieme alle Washingtonie (*Washingtonia* spp.) e all'autoctona palma nana (*Chamaerops humilis* L) costituiscono uno degli elementi caratterizzanti il paesaggio dell'Italia centro-meridionale e di alcune aree costiere dell'Italia settentrionale.

CARATTERISTICHE DEI DUE FITOFAGI

Il Castnide delle Palme *Paysandisia archon* (Burmeister, 1880) (Lepidoptera Castniidae) è un macrolepidottero di origine sud americana i cui adulti hanno una apertura alare di dimensioni variabili da 70 a 110 mm. Il corpo e le ali anteriori sono di colore marrone olivastro con una sfumatura longitudinale più scura. Le ali posteriori sono di colore rosso con caratteristiche macchie nere e bianche. Le larve mature misurano da 65 a 80 mm; sono di colore bianco crema con il capo di colore marrone, parzialmente immerso nel protorace. Il mesotorace è più largo dei successivi segmenti. Le zampe hanno dimensioni ridotte e le pseudozampe sono presenti nel 3°-6° e 10° urite. La larva matura,

* Dipartimento GeSA. Sez. Entomologia agraria, Università degli Studi di Catania

con fibre di palma legate da fili sericei, costruisce un bozzolo entro il quale compie la ninfa. La crisalide è lunga circa 50 mm, di colore testaceo, con una serie di piccole spine disposte a pettine lungo ciascun urite. In Sicilia gli adulti sfarfallano da fine aprile a ottobre, e soprattutto in giugno -luglio le femmine ovidepongono in media un centinaio di uova nelle parti apicali delle palme ospiti. Le larve sviluppano entro lo stipite; alcune raggiungono la maturità nell'anno successivo (generazione a ciclo annuale), altre completano lo sviluppo dopo due anni (generazione a ciclo biennale) (Longo & Colazza, 2009).

Il Punteruolo rosso delle Palme *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier, 1790) (Coleoptera Dryophthoridae), è un curculionideo di origine asiatica i cui adulti sono di colore rosso-ferrugineo con variazioni cromatiche sulla cui base la specie viene distinta dalla congenere *R. vulneratus* (Panzer) (Hallett et al., 2004).

L'analisi del DNA mitocondriale ha permesso di accertare l'esistenza di differenti aplotipi, dei quali, l'autoctono del sub-continente indiano si è gradualmente diffuso negli Emirati Arabi, Iran, Oman e Pakistan; mentre un aplotipo "invasivo" è comune alle popolazioni d'Arabia Saudita, Egitto, Turchia, Creta e Spagna (Faure et al., 2006) caratterizzate da minore diversità genetica, è quello accidentalmente diffuso con il commercio delle palme. Recenti indagini genetiche hanno messo in evidenza che le popolazioni del coleottero della parte occidentale della Sicilia sono differenti da quelle presenti nelle zone orientali dell'isola (Grapputo et al., in preparazione). L'esame dei morfotipi (tipologie e frequenza delle macchie sul pronoto degli adulti) riscontrati nel Bacino mediterraneo ha consentito di individuare 20 tipologie differenti di macchie con una maggiore frequenza di quella con 7 macchie (75,2 %) come si vede nella figura 1. Gli esemplari della Malesia presentano anche una tipologia non riscontrata nel Bacino mediterraneo ma simile a quella riscontrata recentemente in California (C.d.f.a, 2011).

Il corpo degli esemplari esaminati in Europa e in Israele misura in media 31,8 mm nei maschi e 33,8 mm nelle femmine (tab. 1), valori inferiori a quelli rilevati negli adulti provenienti dalla Malesia (Longo et al., 2011) e a quelli noti per i Paesi d'origine dove la lunghezza del corpo varia da 19 a 45 mm (Wattanapongsiri, 1966).

Il capo si prolunga in un caratteristico rostro che, nei maschi, è lungo in media 9,9 mm ed è munito di una serie di fitte setole erette, mentre quello delle femmine ne è privo ed è più lungo (10,31 mm) e arcuato. Il margine ventrale delle tibie anteriori dei maschi presenta una frangia di peli assente, o ridotta, nelle femmine; il pigidio ha una conformazione diversa nei due sessi (Longo, 2006).

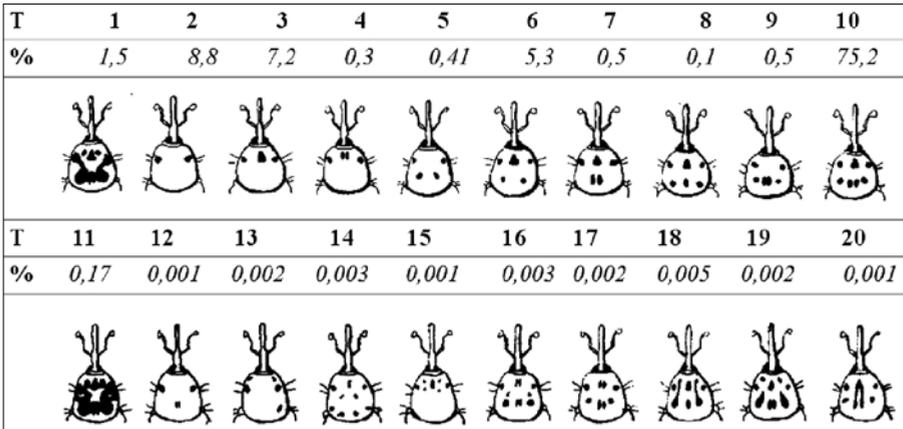


Fig. 1 Tipologia (T) e frequenza (%) delle macchie sul pronoto degli adulti di Rincoforo nel Bacino mediterraneo

	TOTALE ESEMPLARI			MEDIA		MAX		MIN	
	TOT	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
MALESIA	44	24	20	44,4	41,4	51,6	54,3	29,5	27,0
ITALIA	4.041	2.145	1.896	33,6	31,7	42,0	40,0	13,5	17,0
ISRAELE	14	5	9	35,6	32,7	37,0	34,5	35,0	31,0
MALTA	523	269	523	32,6	30,8	37,9	36,9	23,9	23,1
SPAGNA	589	361	228	34,9	32,6	43,0	40,0	23,5	23,5
ITALIA	TOTALE ESEMPLARI			MEDIA		MAX		MIN	
	TOT	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
SICILIA	3.738	1.989	1.749	33,6	31,6	42,0	40,0	13,5	17,0
CATANIA	1.880	1.029	851	33,8	32,1	41,0	39,0	13,5	17,0
ALTRE REGIONI	303	156	147	34,4	32,2	42,0	40,0	13,5	17,0

Tab. 1 Numero di adulti di Rincoforo esaminati e lunghezza media, minima e massima del corpo

La *sex ratio*, riferita agli esemplari prelevati dalle palme in Italia, è leggermente a favore dei maschi (1,12:1), mentre per quelli catturati nelle trappole innescate con il feromone di aggregazione, essa è nettamente a favore delle femmine (1,9:1). Tale dato evidenzia una maggiore attrattività dei suddetti feromoni di sintesi nei confronti delle femmine. Le catture registrate nel corso dell'intero anno, poste in relazione con le temperature minime e massime esterne, hanno evidenziato che i voli degli adulti si verificano allorché le temperature minime giornaliere si mantengono per qualche ora su valori superiori a 18 °C (Longo et al., 2011b).

Le larve neonate misurano in media 2,2 mm e, dopo avere attraversato varie età, a maturità raggiungono in media 55,3 mm; esse sono dotate di

robuste mandibole con le quali lacerano i tessuti nutrendosi dei contenuti cellulari, ovvero prelevano le fibre con le quali costruiscono la camera pupale, lunga in media 55,2 mm. La lunghezza media della pupa è di 35,3 mm (Longo et al., 2011a).

Il biotipo invasivo del Punteruolo rosso delle palme, ampiamente diffuso anche nell'Europa mediterranea, a partire dal 2004 ha manifestato, in Italia, i primi segni evidenti delle sue infestazioni soprattutto su *Phoenix canariensis* e successivamente, in misura ridotta, anche su altre palme coltivate.

Riguardo all'etologia del Rincoforo sono stati evidenziati alcuni aspetti utili per l'attuazione di razionali interventi di lotta; in laboratorio le femmine preferiscono deporre su un substrato già utilizzato sia da loro stesse che da individui conspecifici (Cervo et al., 2011). I maschi di *R. ferrugineus* che, dopo essersi accoppiati, abbandonano in volo le palme dalle quali sono sfarfallati, raggiunta una palma idonea, secernono un feromone di aggregazione, il cui componente principale è il (4*S*,5*E*)-2-methyl-5-hepten-4-ol, capace di richiamare sia maschi che femmine. Generalmente gli adulti sono attratti da piante con lesioni o malate, ma è possibile anche l'infestazione di piante sane (Murphy & Briscoe, 1999). Le femmine depongono le loro uova sia alla base delle foglie apicali che nelle ferite e nelle cicatrici delle foglie tagliate, presenti sulla pianta. Nel caso di attacco su palme da datteri le femmine, ovidepongono nei polloni basali ovvero nello stipite delle palme di età inferiore ai 20 anni o a fine ciclo vegetativo. Il numero di uova deposte in totale da una femmina può variare da alcune decine a svariate centinaia (Murphy & Briscoe, 1999); il biotipo invasivo depone in media un centinaio di uova. La diffusione dell'insetto allo stadio di larva e di pupa avviene esclusivamente con il trasferimento di palme intere o di parti infestate; mentre gli adulti, pur potendo essere trasportati su brevi o lunghe distanze con materiale infestato, sono in grado di compiere voli ininterrotti di circa 1 Km (Soroker et al., 2005). Per verificare la capacità di dispersione degli adulti, nel 2011, sono state installate sull'Etna 10 trappole a feromoni 9 delle quali hanno rilevato la presenza di adulti del coleottero anche in zone laviche desertiche a quote comprese fra 1.030 e 1.880 m s.l.m.m. e in pinete di pino laricio a quota 1.780 m s.l.m.m., siti distanti da 6 a oltre 20 Km da palme infestate. La notevole capacità di spostamento degli adulti di entrambi i sessi è stata messa in evidenza anche dai 30 adulti catturati da fine luglio a fine ottobre 2011, in una trappola a feromoni installata sull'isola Lachea distante circa 250 m dalla costa ionica (Aci Castello) dove non sono presenti palme.

Indagini sulla biologia dell'insetto hanno consentito di accertare che le uova schiudono dopo 3-6 giorni e che le larve neonate cominciano a rodere i

tessuti più teneri per poi penetrare all'interno della palma dove scavano, nella zona sommitale dello stipite, profonde cavità in parte riempite dai tessuti vegetali erosi e marcescenti dei cui umori si nutrono. Le larve mature, con le robuste mandibole, prelevano le fibre vegetali dagli stipiti fogliari nei quali costruiscono la camera pupale, determinando il collasso meccanico delle foglie; mentre le erosioni sommitali determinano il ripiegamento della corona di foglie e persino la sua caduta. La durata del periodo larvale è molto variabile (Murphy & Briscoe, 1999); secondo (Esteban-Durán et al., 1998a) la larva raggiunge la maturità mediamente in 96 giorni, dopo avere effettuato 3-4 mute. Martin-Molina et al. (2001) hanno accertato la presenza media di 9 stadi larvali che, per completare lo sviluppo, richiederebbero un accumulo di 1.106 GG (Martin-Molina & Cabello, 2005). A maturità la larva cessa di alimentarsi e costruisce una camera pupale con le fibre dello stipite fogliare che, all'interno, risultano molto serrate. (Wattanapongsiri, 1966).

Anche la durata della fase pupale è molto variabile, da 13 a 50 giorni (Wattanapongsiri, 1966; Murphy & Briscoe, 1999). Per individui allevati su frutti di banana, mantenuti a temperature costanti di 21,2°C e di 29,5°C, lo stadio pupale ha una durata rispettivamente di 18 e 13,3 giorni (Salama et al., 2002).

Nell'area mediterranea, la specie può compiere due o tre generazioni in otto/nove mesi (Porcelli & Pellizzari, 2007). Salama & Abel-Razed (2002) riportano una durata del ciclo di sviluppo di 164 giorni per i maschi e 194 giorni per le femmine allevati su dieta artificiale; di 192,5 e 186 giorni rispettivamente per maschi e femmine allevati su banana e infine di 172 giorni per maschi e di 170 giorni per le femmine allevati su canna da zucchero. In laboratorio, a temperatura ambiente, il fitofago, alimentato con mele o con banane, ha completato tre cicli in due anni; mentre in ombraio, da uova deposte nel mese di luglio su palme delle Canarie i primi adulti sono sfarfallati dopo 90 giorni.

DIFFUSIONE IN ITALIA E IMPATTO ECONOMICO

Il Castnide delle palme, ampiamente diffuso in Sud America (Argentina, Paraguay, Uruguay e Brasile) (Sarto I Monteys, 2002; Sarto I Monteys & Aguilar, 2005), è stato introdotto accidentalmente in Europa a partire dalla fine degli anni '80 del secolo scorso (fig. 2) presumibilmente con piante di *Trithrinax* importate dal sud America. In Italia la prima segnalazione risale al 2002; attualmente il lepidottero è stabilmente insediato in diversi vivai di



Fig. 2 Aree di origine di *Paysandisia archon* e *Rhynchophorus ferrugineus*

palme presenti lungo le coste del bacino del Mediterraneo di Spagna, Francia, Italia e nelle isole Baleari (fig. 3) (Sarto I Monteys & Aguilar, 2001; Riolo et al., 2004; Colazza et al., 2005). In Spagna il lepidottero è stato riscontrato nel 2001 in vivai situati nei dintorni di Girona (Costa Brava) e di Valencia, su piante di *Trachycarpus fortunei* (Hooker), *Phoenix canariensis* e *Chamaerops humilis* (Sarto I Monteys & Aguilar, 2005). In Francia la presenza del Castnide è stata segnalata nel 2001 in vivai dei dintorni di Hyères (Provenza), Six Fours e Ollioules (Costa Azzurra) e, nel 2002, nella regione di Hérault (Reynaud et al., 2002). Nel corso del 2011 è stato riscontrato in un vivaio della Repubblica Ceca e in Gran Bretagna dove è stato catturato un esemplare. (EPPO, 2011). In Italia, nel 2002, sono stati ritrovati alcuni adulti sul lungomare di Salerno, mentre insediamenti stabili di *P. archon* sono stati rinvenuti, nel 2003, in vivai della provincia di Ascoli Piceno (Riolo et al., 2004) e, nel 2004, nelle province di Pistoia e di Catania (Colazza et al., 2005) e in Puglia. Nel 2006 sono state riscontrate le prime infestazioni, in vari centri urbani e in complessi residenziali della costa jonica siciliana. Nel nostro Paese il lepidottero è principalmente confinato nei vivai, dove è tenuto sotto controllo dagli interventi fitoiatrici che vengono di norma effettuati; nelle aree a verde urbano le infestazioni sono attualmente sporadiche e localizzate e pertanto il loro impatto economico, pur preoccupante, è di gran lunga inferiore a quello del Punteruolo rosso.

Il Rincoforo, nelle aree di origine (fig. 2), è considerato l'insetto chiave delle coltivazioni di *Cocos nucifera* (Lefroy, 1906; Nirula, 1956); agli inizi del '900 è stato segnalato in India e quindi su *Phoenix dactylifera* in Iraq

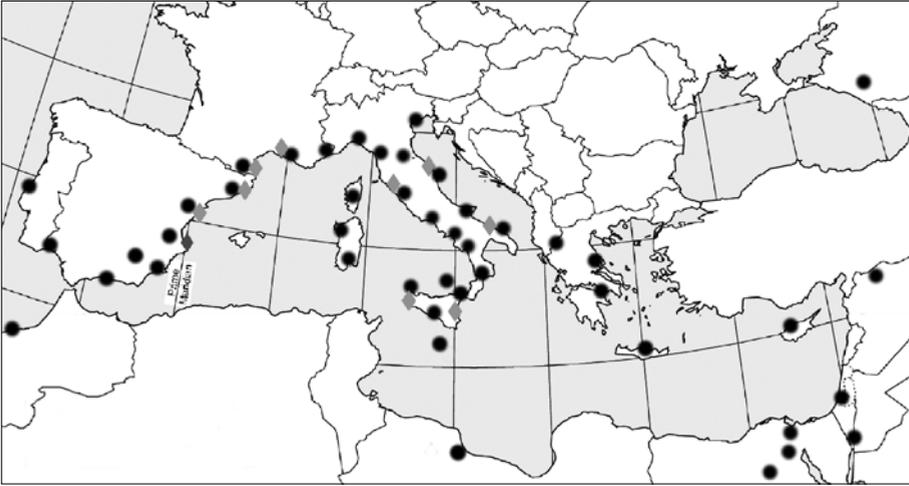


Fig. 3 Diffusione di *Paysandisia archon* (in grigio) e di *Rhynchophorus ferrugineus* (in nero) nel Bacino Mediterraneo

(Buxton 1920), ma solo a partire dalla metà degli anni '80 esso è divenuto il principale fitofago delle palme da dattero in Medio Oriente (Abraham et al., 1998). Dalla fine del secolo scorso, grazie alla globalizzazione del mercati e agli inadeguati controlli fitosanitari, il coleottero è stato introdotto, presumibilmente con esemplari ornamentali di notevoli dimensioni di palma da datteri e di *P. canariensis*, nel Bacino Mediterraneo (fig. 3) dove si è affermato come il principale parassita della palma delle Canarie con la quale ha costituito una “nuova associazione”. Le palme ospiti di *Rhynchophorus ferrugineus* riportate da Nirula (1956) includono solo 4 specie; Lever (1969) ne elenca 12, mentre Esteban-Duran et al. (1998) indicano le seguenti 17 specie. *Areca catechu*, *Arenga pinnata*, *Borassus flabellifer*, *Caryota maxima*, *C. cumingii*, *Cocos nucifera*, *Corypha gebanga*, *C. umbraculifera*, *C. elata*, *Elaeis guineensis*, *Metroxylon sagu*, *Oreodoxa regia*, *Phoenix canariensis*, *P. dactylifera*, *P. sylvestris*, *Sabal umbraculifera* e *Washingtonia* spp. Attualmente sono le 19 palme ospiti accertate, afferenti a 15 diversi generi (Barranco et al., 2000; EPPO, 2008; Longo et al., 2011a). In Nord Africa e in Medio Oriente è il fitofago chiave dei dattileti; mentre in tutta l'area mediterranea (EPPO, 2007), le sue infestazioni hanno provocato la morte di decine di migliaia di palme delle Canarie sia adulte che giovani. Dopo le prime segnalazioni in alcuni centri urbani della Sicilia Orientale (Longo & Tamburino, 2005) la presenza del Rincoforo è stata ormai accertata in tutte regioni italiane che hanno sbocco sul mare a eccezione del Friuli Venezia Giulia (fig. 4). Le infestazioni maggiori sono quelle



Fig. 4 Segnalazioni delle infestazioni di *Rhynchophorus ferrugineus* in Italia

1. 2005 Sicilia, Campania, Lazio, Toscana (vivaio)

2. 2006 Puglia

3. 2007 Marche, Liguria, Sardegna, Calabria

4. 2008 Abruzzo

5. 2009 Basilicata

6. 2010 Emilia, Veneto (adulti trappola)

registrate in Sicilia dove circa 50.000 palme sono state attaccate. Gravi sono anche le infestazioni in Campania, Lazio, Marche, Puglia, Sardegna e Liguria, in rapida espansione sono in: Basilicata, Calabria, Abruzzo e Molise; mentre ancora contenute sono in Toscana e Romagna; infine, in Veneto, sono state registrate solo catture di adulti in trappole a feromoni (Faccoli et al., 2011). L'impatto economico delle infestazioni è stato devastante in tutto il Bacino mediterraneo. In Italia profonde sono le modifiche dell'assetto paesaggistico di molti ambienti antropizzati, conseguenti alla morte di monumentali esemplari, ampiamente diffusi nel secolo scorso. Inoltre notevole è stato l'impegno finanziario di alcune Amministrazioni che hanno destinato notevoli risorse per l'eliminazione (non sempre tempestiva e correttamente effettuata) di migliaia di palme infestate; solo in Sicilia sono oltre 20.000 quelle ufficialmente eliminate dal 2007 al 2010.

PROBLEMATICHE FITOSANITARIE

Le infestazioni di *Paysandisa archon*, in Sicilia, oltre a *Trithrinax campestris*, con il quale è stato presumibilmente introdotto, hanno interessato sia esemplari dell'endemica *Chamaerops humilis* che delle esotiche *Howea forsteriana*, *Washingtonia* spp. e *Trachycarpus fortunei*; attacchi sono stati riscontrati anche su palma delle Canarie. Altre palme ospiti segnalate in letteratura sono: *Butia yatay*, *Latania* sp., *Livistona chinensis*, *L. decipiens*, *L. saribus*, *Phoenix dactylifera*, *P. reclinata*, *Sabal* sp. (EPPO, 2011). Le palme infestate manifestano un deperimento generale con appassimento e ingiallimento delle foglie più giovani e centrali della corona; talvolta si osservano caratteristiche perforazioni in settore circolare delle foglie. All'esterno dello stipite si osserva la presenza di esuvie crisalidali e di abbondante rosura di colore marrone scuro che si accumula alla base delle foglie o sulle fibre che avvolgono lo stipite. Spesso si ha un evidente anormale sviluppo ascellare di foglie nonché la deformazione degli stipiti e delle foglie. Una accurata ispezione è necessaria per il rinvenimento di fori riconducibili a gallerie assiali o trasversali su piccioli fogliari o sullo stipite. In relazione al comportamento endofitico delle larve, gli interventi fitosanitari presentano notevoli difficoltà; inoltre il monitoraggio dei voli degli adulti è reso difficile dalla assenza dello specifico feromone sessuale e dall'impossibilità di impiegare trappole alimentari poiché gli adulti non sono dotati di apparato boccale funzionale.

Il Punteruolo rosso, nelle aree asiatiche di origine, infesta numerose specie di palme spontanee e coltivate; con l'introduzione in Estremo oriente della

africana palma da olio *Elaeis guineensis* (Jacq.) e di altre palme quali la cubana *Roystonea regia* (H.B.K.) O.F. Cook, nonché della palma da datteri, il coleottero ha trovato nuove palme ospiti col cui commercio è stato diffuso in Medio Oriente ed è giunto nel Bacino mediterraneo dove, in una prima fase, ha gravemente infestato soprattutto le palme delle Canarie, di sesso maschile di età superiore ai 50 anni e successivamente anche le femmine ed esemplari giovani di *Phoenix canariensis* nonché, seppure sporadicamente, *Sabal* sp. *P. dactylifera*, *Washingtonia* spp., *Chamaerops humilis*, *Jubaea chilensis* (Mol.) Baill., *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman, *Howea forsteriana* (Becc.), *Phoenix roebelenii* (O'Brien), *Erythea armata*, *E.edulis* e *Livistona chinensis* (Jacq.) R. Br. ex Mart (Longo et al., 2011).

Il comportamento endofita delle larve rende difficile l'individuazione tempestiva delle fasi iniziali dell'infestazione e, già in presenza di lievi asimmetrie della chioma, spesso la vitalità della palma è compromessa. Per la diagnosi tempestiva della presenza del Rincoforo nelle palme delle Canarie, a partire dal 2006 sono state effettuate indagini visive, termografiche, endoscopiche e sono state impiegate unità cinofile nonché trappole innescate con i feromoni di sintesi. Le indagini visive, termometriche ed endoscopiche hanno permesso di acquisire solo parziali indicazioni sull'effettiva presenza delle infestazioni in atto, mentre i vari tipi di trappole utilizzate, innescate con il feromone di aggregazione attivato con acetato di etile e melasso o aceto, hanno segnalato la presenza degli adulti in più del 70% dei casi (Suma et al., 2011). Le unità cinofile, in vivaio su piante artificialmente o naturalmente infestate dal Rincoforo, hanno dato risposte positive nel 70% dei casi, mentre, in ambito urbano, le risposte non sono state soddisfacenti, probabilmente a causa dell'effetto sui cani delle numerose interferenze visivo-olfattive che caratterizzano tali ambienti. Le indicazioni ottenute incoraggiano ulteriori studi anche in previsione di un impiego di unità cinofile nei programmi di quarantena e nei punti di ingresso di materiale vegetale importato (La Pergola et al., 2011).

Nelle palme delle Canarie e nelle Washingtonie adulte l'attacco non si manifesta per mesi, nel corso dei quali centinaia di larve si sviluppano nella parte sommitale dello stipite prima che compaiono i sintomi fogliari che, inizialmente, sono a carico delle foglie apicali con evidenti asimmetrie della chioma. Nei casi di gravi infestazioni l'intera cima si piega, afflosciandosi sulle foglie inferiori; a distanza la pianta sembra come capitozzata. L'esame della chioma evidenzia le erosioni e lo stato di marcescenza più o meno avanzata. Se le larve del fitofago danneggiano il meristema principale si ha la rapida morte della pianta. In caso contrario, la palma sopravvive temporaneamente all'attacco ed emette nuovi ricacci. Nelle palme allevate in fitocelle le larve

del Rincoforo si portano spesso nella zona basale e, a maturità, costruiscono camere pupali grossolane con le radici delle palme. Nelle giovani *Phoenix dactylifera* il Punteruolo scava vere e proprie cavità nello stipite e nei polmoni basali; dalle lesioni provocate dalle larve fuoriesce un essudato viscoso e brunastro che spesso le ingloba e uccide. Nel centro urbano di Catania, similmente a quanto verificatosi da qualche anno in Spagna, alcuni esemplari di palme da datteri hanno presentato gravi infestazioni lungo lo stipite la cui resistenza meccanica è risultata indebolita; un maestoso esemplare messo a dimora agli inizi degli anni 2000 in una piazza cittadina si è improvvisamente schiantato mettendo a rischio l'incolumità dei passanti. A un esame degli stipiti delle altre 15 palme da datteri, 5 sono risultate infestate. Considerato il potenziale pericolo, sarebbe opportuno effettuare accurate ispezioni delle *P. dactylifera* nelle quali l'attacco è asintomatico poiché interessa lo stipite che viene lentamente distrutto causando l'improvviso schianto, mentre la chioma mantiene intatte le foglie.

Le indigene Palme nane, ampiamente diffuse nel bacino del Mediterraneo, non vengono di norma attaccate dal Rincoforo che, in aree urbane, è stato riscontrato solo in esemplari coltivati già attaccati dalla Paisandisia. Tuttavia, nella Riserva Naturale dello Zingaro (Trapani) sono state riscontrate gravi infestazioni in 5 stipiti di Palme nane spontanee di altezza compresa fra 2 e 3,5 metri e ormai alla fine del loro ciclo vegetativo. Mentre i contigui esemplari giovani, anche se danneggiati da cause meccaniche o biotiche, non sono state attaccate dal Rincoforo a conferma della resistenza della specie alle infestazioni (Dembilio et al., 2009).

MISURE DI CONTROLLO DEMOGRAFICO

Le misure di lotta biologica classica, basate sull'introduzione di antagonisti naturali presenti nelle rispettive aree di origine dei due fitofagi esotici non hanno conseguito risultati validi e in ogni caso, in Italia, in forza dell'art 12 del D.P.R. 12 marzo 2003 n. 120 non è possibile introdurre specie e popolazioni non autoctone.

Il controllo demografico del Castnide delle palme presenta notevoli difficoltà soprattutto in relazione alla localizzazione dentro lo stipite delle larve. Per quanto riguarda la lotta chimica nel nostro Paese, le sostanze attive il cui uso è possibile contro *P. archon* sono quelle autorizzate per le larve di lepidotteri su piante floreali, ornamentali e forestali. Nell'elenco sono indicati prodotti a base di azadiractina, *Bacillus thuringiensis* sub. *aizawai*, ciflutrin,

cipermetrina, piretrine. Nelle aree urbane gli interventi possono essere effettuati solo con i PPO (prodotti per ornamentali).

Riguardo ai possibili limitatori naturali del Rincoforo va segnalato che, in Italia, in Spagna e a Malta, è ampiamente diffuso l'acaro *Centrouropoda almerodai* Wisn. & Hir. (Longo & Ragusa, 2006) che infesta dal 57 al 95% degli adulti e, talvolta, anche le larve e le pupe del Punteruolo a spese delle quali, oltre che degli adulti morti, riesce a completare lo sviluppo. Le deutoninfe dell'acaro si localizzano sotto le elitre e si lasciano trasportare dagli adulti del coleottero per colonizzare nuove palme. La durata della vita degli adulti di *R. ferrugineus* infestati è più breve di quelli non infestati dall'acaro (Mazza et al., 2011); inoltre, sul corpo degli adulti, è spesso presente l'acaro foretico *Uroboovella marginata* (Koch) che non sembra arrecare alcun danno. Va ancora chiarito anche il ruolo degli acari *Tetranychus rhynchophori* P., *Hypoaspis* sp. che infestano gli adulti e, talvolta, anche le larve (Peter, 1989).

Occasionale, e di scarso rilievo è, anche in Italia, l'attività di insetti entomofagi rappresentati dal Dermattero Anisolabidide *Euborellia annulipes* (Lucas) e dal Coleottero Carabide *Laemostenus complanatus* Dejean, che predano poche uova, nonché quella di mammiferi, come il ratto nero, e di uccelli predatori quali il colombo e la gazza che, saltuariamente, possono nutrirsi a spese di pupe e adulti del Punteruolo. I funghi entomopatogeni *Metarhizium anisopliae* (Metsch) Sorokin e *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuil., ampiamente diffusi anche nel nostro Paese, non riescono a provocare epizoozie in grado di ridurre significativamente le popolazioni del Punteruolo pur causando, in qualche caso, mortalità di adulti, larve e pupe variabili dal 5 al 70% (Longo, 2011a).

Riguardo alla possibilità di lotta microbiologica sono stati segnalati il nematode *Praecocilenchus ferruginophorus*, il batterio *Pseudomonas aeruginosa* e un virus della poliedrosi citoplasmatica (CPV) che attacca tutti gli stadi (Gopinadham et al., 1990). Prove di lotta condotte in Sicilia con formulati commerciali di nematodi entomopatogeni (*Steinernema carpocapsae* e *S. feltiae*) su palme adulte con segni più o meno evidenti d'infestazione in ambiente urbano e ripetute in ombraio su palme giovani non hanno avuto esito positivo. L'esame degli adulti, delle larve e delle pupe del Rincoforo, prelevati dalle varie tesi dopo due mesi dal secondo trattamento, non ha rilevato la presenza di individui con segni evidenti di presenza di nematodi.

Nonostante le prime misure di profilassi adottate nelle Regioni interessate, il Punteruolo è ormai presente in tutto il territorio nazionale dove sono diffuse le palme delle Canarie che, una volta attaccate, sono destinate a morire nell'arco di un anno, e spesso gli esemplari ormai compromessi non vengono

abbattuti ed eliminati tempestivamente, permettendo così al Rincoforo di completare lo sviluppo larvale e pupale, ben protetto all'interno dello stipite.

Le più efficaci misure di lotta contro il coleottero sono quelle preventive mentre, allo stato attuale, risulta problematico l'intervento curativo su piante già attaccate e ciò a causa del comportamento endofita delle larve e delle notevoli dimensioni delle piante colpite. Un ulteriore elemento di difficoltà deriva dalla scarsa disponibilità di prodotti fitosanitari insetticidi autorizzati per l'impiego in aree a verde urbano pubbliche e private. Nelle piante con sintomi iniziali di infestazioni del Punteruolo è necessario effettuare una accurata eliminazione delle parti infestate seguita da trattamenti insetticidi effettuati a cadenza trimestrale; mentre le palme in cui si osserva il collasso della chioma vanno immediatamente eliminate.

Nei paesi asiatici e in Medio Oriente, per limitare le infestazioni del Punteruolo sulle palme da cocco e da dattero sono stati utilizzati, con risultati non sempre soddisfacenti, insetticidi organofosforici (es. acefate, azinfos metile, diclorvos, dimetoato, fention, pirimifos etile, monocrofos, triclofon) e carbammati (es. carbaril, carbosulfan). In Spagna le palme dei parchi pubblici sono state ripetutamente trattate con esteri fosforici (fenitroton, clorpirifos, diazinone, metidation), oppure mediante iniezioni ai tronchi con prodotti a base di carbaril e imidacloprid. (Ferry & Gómez, 2002). Malgrado tali interventi sono già state abbattute diverse migliaia di palme (Gomez com. pers).

Nessuna delle tecniche di lotta finora utilizzate si è dimostrata risolutiva, pertanto occorre, allo stato attuale delle conoscenze, intervenire attraverso l'integrazione di provvedimenti di natura agronomica e chimica. Le piante infestate in modo grave vanno abbattute e poi smaltite nel modo più adeguato possibile, facendo molta attenzione a non disperdere nell'ambiente circostante camere pupali e adulti. I privati dovrebbero perciò essere innanzitutto sensibilizzati dalle autorità locali circa i rischi dell'attacco, e possibilmente supportati, durante le fasi di monitoraggio, di abbattimento e di eliminazione delle parti infestate. Ai fini del monitoraggio, una volta individuata una palma compromessa, si dovrebbero controllare le piante in un raggio di almeno un chilometro. In aree urbane sulle palme è consentito l'impiego di alcuni PPO a base di cipermetrina, dimetoato e fluvalinate. Fino al 1 dicembre 2011, in Italia, sono autorizzati su palme per la lotta al Rincoforo soltanto 4 prodotti a base di abamectina, imidacloprid + ciflutrin, deltametri-na e clorpirifos; quest'ultimi due prodotti hanno fornito i migliori risultati in prove di lotta condotte nel 2011 (Longo et al., in prep.). D'altro canto, le particolari condizioni ambientali in cui si deve operare e le dimensioni delle palme rendono difficile l'intervento mirato sulla chioma e improponibile il

ricorso a ripetute irrorazioni. In questo contesto, meritano considerazione gli orientamenti di protezione che utilizzano la tecnica dell'endoterapia, per la quale gli insetticidi attualmente disponibili sono quelli a base di imidacloprid + ciflutrin e di abamectina. L'endoterapia (iniezioni a pressione o ad assorbimento naturale), sembrerebbe la via più interessante da utilizzare, però rimangono da investigare tutti gli aspetti connessi con questo metodo di applicazione nella palma, il cui stipite è caratterizzato da fasci cribro-legnosi sparsi tra la periferia e il centro.

In Sicilia, in via sperimentale, nel mese di giugno 2007, sono stati iniettati formulati a base di abamectina negli stipiti di 700 palme delle Canarie adulte; tuttavia il 70% di esse è morto nel corso del 2008. In conclusione, le azioni da intraprendere per limitare la diffusione del Punteruolo possono riassumersi in: ispezioni ricorrenti delle palme; eliminazione rapida di quelle più infestate; trattamenti preventivi e curativi; trapianto di palme meno sensibili alle infestazioni quali le *Washingtonie* o impiego di altre essenze ornamentali.

Riguardo alla tecnica di lotta basata sull'impiego di macchinari dotati di generatori elettrici di microonde in grado di irraggiare l'energia verso il centro dello stipite che è stata sperimentata per la disinfestazione dei manufatti lignei attaccati da xilofagi (Hoover et al., 2005), essa presenta delle limitazioni nel caso di trattamenti su tessuti vegetali in vivo dei quali pare compromettere la vitalità.

La limitata esperienza diretta maturata in Sicilia, è relativa all'unica prova dimostrativa effettuata nel maggio 2010 in una piazza sita nel centro urbano di Catania, nel corso della quale la ditta interessata ha, maldestramente, trattato 2 palme infestate (una già morta e una ancora viva), con un generatore di microonde appositamente realizzato. Subito dopo il trattamento, non è stato possibile esaminare le palme e solo il giorno successivo, dalla palma già morta, sono stati prelevati 15 adulti di Rincoforo, (3 dei quali vitali), 52 pupe morte, oltre a 15 larve vive e 7 morte. L'altra palma, sottoposta a trattamento, è morta a distanza di circa un mese ed è stata immediatamente eliminata senza la possibilità di prelievo di materiale. Il metodo, in attesa di adeguate sperimentazioni sull'efficacia insetticida e sugli effetti su piante non gravemente infestate, nonché dopo accurate valutazioni sui costi diretti e indiretti, potrebbe rappresentare una possibile alternativa all'immediato abbattimento e triturazione delle piante morte. Infatti, in tali situazioni non si corre il rischio di danneggiare le palme trattate, il che consentirebbe di allungare i tempi di esposizione alle microonde garantendo l'eliminazione pressoché totale degli stadi vitali dell'insetto che stazionano all'interno degli stipiti per periodi più o meno lunghi.

ASPETTI LEGISLATIVI

P. archon e *R. ferrugineus*, sono inseriti nelle liste A2 dell'EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization) per gli organismi da quarantena.

Per il controllo del Castnide occorre fare riferimento alla Direttiva 2009/71/CE della Commissione, del 10 febbraio 2009, che modifica gli allegati I, II, IV e V della Direttiva 2000/29/CE del Consiglio concernente: “Misure di protezione contro l'introduzione nella Comunità di organismi nocivi ai vegetali o ai prodotti vegetali e contro la loro diffusione nella Comunità” che ha inserito *Paysandisia archon* nell'allegato II, parte A, sezione II, lettera a) punto 10. Nonché al Decreto del MIPAAF del 7 settembre 2009 di recepimento della suddetta direttiva. L'abbattimento e la immediata triturazione delle piante infestate è utile per eliminare pericolosi focolai di riproduzione. Non sono attualmente noti entomofagi esotici o indigeni in grado di effettuare un efficace controllo biologico. La protezione con reti a larghe maglie delle palme in vivaio impedisce l'ovideposizione ma non risulta spesso realizzabile. La lotta chimica, con i prodotti fitosanitari autorizzati, richiederebbe numerosi interventi considerato il lungo periodo di volo degli adulti e viene di norma effettuata nei vivai.

Dopo la segnalazione delle gravi infestazioni del Punteruolo rosso in Sicilia, in Campania e nel Lazio, nel 2005, il Ministero delle Politiche Agricole e Forestali ha inviato, con carattere d'urgenza, una circolare diffusa ai Servizi fitosanitari regionali (S.F.R.) che fissava la “messa in quarantena per un opportuno periodo di tutte le partite di palme provenienti da Paesi Terzi”. In forza di tale circolare, dal 2006 al 2007, i S.F.R. hanno posto in quarantena numerosi esemplari di *Phoenix dactylifera*, *P. sylvestris*, *Washingtonia* spp., *Roystonea regia* e *Syagrus*. Successivamente, in Sicilia, è stato emanato il Decreto dell'Assessorato dell'Agricoltura e Foreste della Regione Siciliana n. 294 “Misure fitosanitarie per il controllo e l'eradicazione del *R. ferrugineus* – punteruolo rosso della palma” pubblicato sulla G.U.R.S. n 13 del 23.03.2007 in forza del quale il Servizio fitosanitario regionale, accertava e segnalava l'ubicazione delle palme infestate all'Azienda Foreste Demaniali che provvedeva all'abbattimento e alla loro distruzione seguendo adeguate procedure.

Il 31.05.2007 è stata pubblicata sulla G.U.U.E. la Decisione della Commissione Europea 2007/365/CE che stabiliva “Misure d'emergenza per impedire l'introduzione e la diffusione nella Comunità di *R. ferrugineus*”. La Decisione conteneva adempimenti connessi con l'importazione di palme da Paesi Terzi, relativi alla protezione chimica e/o fisica per un anno nei paesi d'origine,

qualora non indenni, e nel paese di destinazione e stabiliva i requisiti minimi per la circolazione dei vegetali sensibili al Rincoforo, rendendo per questi ultimi obbligatorio il Passaporto delle piante CE. La Decisione è stata recepita in Italia nel 2008 dal Decreto MIPAAF avente per oggetto “Disposizioni sulla lotta obbligatoria contro il punteruolo rosso della palma *R. ferrugineus* nel territorio della Repubblica Italiana al fine di contrastarne l’insediamento e la diffusione”. Oltre a confermare le norme sull’importazione e circolazione dei vegetali sensibili, il DM ha stabilito i controlli ufficiali da effettuare nei “luoghi di produzione”, ha definito diverse tipologie di “zone” in relazione alla presenza del Rincoforo, da accertare attraverso indagini sistematiche e ha distinto le misure fitosanitarie da applicare. Il Decreto ha individuato nei Servizi fitosanitari regionali i soggetti preposti ai controlli nei vivai e alla conduzione delle indagini per la delimitazione delle zone, queste ultime in collaborazione con le Amministrazioni comunali, coinvolte anche negli aspetti riguardanti l’incolumità pubblica. Ai Servizi fitosanitari è stato, inoltre, affidato il compito della “divulgazione della pericolosità dell’insetto, della conoscenza dei sintomi e delle tecniche di lotta e prevenzione”. Il Decreto, oltre a imporre l’obbligo di denunciare al SFR la presenza del Rincoforo in aree “ritenute indenni”, precisa che “le misure obbligatorie derivanti dall’applicazione del presente decreto sono a cura e spese dei proprietari o conduttori a qualsiasi titolo, dei luoghi ove sono presenti piante sensibili” e che le Regioni, al fine di prevenire gravi danni per l’economia e per l’ambiente ed il paesaggio, possono stabilire interventi di sostegno connessi all’attuazione del presente provvedimento”.

La Regione Campania con Decreto Dirigenziale n° 6 del 18.01.2011 ha recepito la Decisione della Commissione 2010/467/CE del 17 agosto 2010 e ha predisposto un Piano regionale nel quale sono analiticamente indicati sia le misure preventive da attuare nelle varie zone, che gli interventi colturali e con insetticidi naturali o di sintesi da realizzare con i prodotti autorizzati dal Ministero della Salute, nonché le Misure ufficiali per l’abbattimento e la distruzione delle palme infestate.

La Regione Siciliana, che dal 2007 al 2009, aveva impegnato notevoli risorse finanziarie nella lotta al Rincoforo, con il Decreto pubblicato il 13 agosto 2010 ha revocato il decreto dell’Assessore regionale per l’agricoltura e le foreste n. 294 del 6 marzo 2007, concernente “Misure fitosanitarie per il controllo e la eradicazione del *Rhincophorus ferrugineus* (Punteruolo rosso delle palme)”, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale della Regione siciliana n° 13 del 23 marzo 2007, e nel successivo Art. 2 ha stabilito che “Nel territorio della Regione Siciliana si applicano le “Disposizioni sulla lotta obbligatoria contro il punteruolo rosso della palma *Rhincophorus ferrugineus* (Olivier), –

Recepimento della decisione della Commissione n. 2007/365/CE” emanate con il decreto del Ministro delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali del 9 novembre 2007, pubblicato nella G.U.R.I. n. 37 del 13 febbraio 2008. A seguito di tale Decreto si è assistito a un crollo delle segnalazioni ai Servizi fitosanitari regionali e al proliferare di ditte, spesso improvvisate, che provvedono all’abbattimento delle palme le cui parti infestate non sempre vengono eliminate correttamente e che, spesso, vengono abbandonate in improvvisate discariche consentendo così agli stadi preimmaginali presenti di completare lo sviluppo e agli adulti di raggiungere nuove aree.

Le misure d’emergenza per il controllo del Punteruolo rosso delle palme sono oggetto, in Italia, del D.M. 7 febbraio 2011, pubblicato nella G.U. n° 36 del 17 febbraio 2011 che ha recepito la Decisione della Commissione 2010/467/CE del 17 agosto 2010 e nel quale sono analiticamente indicati sia le misure preventive da attuare nelle varie zone, che gli interventi colturali e con insetticidi naturali o di sintesi da realizzare con i prodotti autorizzati dal Ministero della Salute, nonché le Misure ufficiali per l’abbattimento e la distruzione delle palme infestate.

Per eliminare pericolosi siti di riproduzione del Rincoforo sia nelle regioni in cui le infestazioni sono generalizzate che e soprattutto in quelle dove sono ancora localizzate, sarebbe opportuno incentivare il corretto e tempestivo abbattimento delle palme gravemente infestate, accreditando delle ditte specializzate che, a costi concordati, eliminino tramite triturazione, possibilmente *in situ*, le parti di palme infestate.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

L’esperienza maturata in Italia, ha messo in evidenza che il Castnide delle palme, pur diffuso soprattutto nei vivai di alcune regioni, a distanza di quasi un decennio dalla sua introduzione, non ha finora manifestato sulle numerose palme ospiti gli effetti devastanti che il Rincoforo ha prodotto soprattutto a spese delle palme delle Canarie. Le indigene Palme nane, ampiamente diffuse nel bacino del Mediterraneo, vengono attaccate soprattutto dal lepidottero, che disattiva quei meccanismi di antixenosi (Dembilio et al., 2009), efficaci nelle piante sane e giovani, favorendo il successivo insediamento del Punteruolo rosso. Contro tale coleottero la difesa delle palme deve essere affidata a periodici interventi insetticidi somministrati alla chioma che, insieme a idonee tecniche di diagnosi tempestiva delle infestazioni, consentono di contenere la diffusione dell’insetto.

Va sottolineato che i risultati complessivamente conseguiti con gli interventi insetticidi curativi non sono da ritenere risolutivi e sono del tutto insoddisfacenti sotto l'aspetto ecologico, tossicologico ed economico. È necessario effettuare ulteriori indagini atte a verificare la possibilità di impiego di mezzi di lotta diretta ecocompatibile contro gli stadi attivi del Rincoforo; occorre altresì prendere in seria considerazione la graduale sostituzione delle palme delle Canarie con altre specie ornamentali o con palme, quali le Washingtonie, che hanno evidenziato interessanti meccanismi di antibiosi nei confronti del coleottero e che, a distanza di oltre 5 anni dal suo arrivo, continuano a decorare i centri urbani e gli spazi ricreativi di aree in cui la palma delle Canarie è ormai scomparsa.

RIASSUNTO

Il Punteruolo rosso (*Rhynchophorus ferrugineus* Olivier, 1790) e il Castnide delle palme (*Paysandisia archon* Burmeister, 1880) sono due specie esotiche che sono state introdotte in Europa alla fine del secolo scorso con palme ornamentali esotiche. Entrambe le specie sono inserite nella lista A2 dell'EPPPO e, in Italia, sono oggetto di specifici decreti di lotta obbligatoria. Il controllo demografico dei due fitofagi presenta notevoli difficoltà in relazione all'assenza di efficaci limitatori naturali e alla localizzazione delle larve dentro lo stipite nonché alla tardiva manifestazione di sintomi esteriori dell'attacco. Gli interventi curativi non sono da ritenere risolutivi e sono del tutto insoddisfacenti sotto l'aspetto ecologico, tossicologico ed economico. Contro entrambe le specie l'abbattimento e l'immediata triturazione delle palme infestate, operazioni previste dai decreti di lotta obbligatoria, sono utili per eliminare pericolosi focolai e per ridurre la loro densità di popolazione.

ABSTRACT

«*Rhynchophorus ferrugineus*» and «*Paysandisia archon*», two exotic insect pests harmful to palm trees. The red palm weevil (*Rhynchophorus ferrugineus* Olivier, 1790) (RPW) and the Castniid palm borer (*Paysandisia archon* Burmeister, 1880) are two exotic species that arrived in Europe at the end of the last century with imported ornamental palms. The moth is native to South America and completes one generation annually or, under adverse conditions, biannually. The cespitose palm, *Trithrinax campestris*, is the preferred host of the moth, but other ornamental palms such *Chamaerops humilis*, *Howea forsteriana*, *Phoenix canariensis*, and *Washingtonia* spp. are also good hosts. The debilitating effect of moth infestations predisposes these palms, especially *P. canariensis*, to parasitization by the RPW, an invasive species native to Asia and able to attain 2-3 generations annually. Both species of insects are regulated in EPPPO countries and are included on list A2. In Italy, they are kept under specific mandatory control programs. The suppression of the populations of the two pests is very challenging due to the absence of effective natural antagonists, the cryptic parasitic habits of the larvae that are difficult to locate inside

the frond, the lack of early and noticeable symptoms of decline in the infested palms, and the abrupt and sudden collapse of fronds, occurring in the late phase of the insect infestation when no effective management measures can be implemented. The chemical management of these two pests does not have a long term persistent effect. It is also expensive and environmentally unsafe. Many chemicals registered for use against moth larvae pests on flowering ornamentals and forest trees are approved also for the control of the Castniid larvae infesting palms. However, repetitive applications of these products are necessary due to the long ovideposition period of the insect. Four chemical are registered for the control of RPW, but their label expires on December 1, 2011. The mandatory removal, grinding and disposal in landfill of the palms infested with both pests are useful and effective precautionary practices to eliminate sources of insect infestation and to suppress their population levels in infested areas.

BIBLIOGRAFIA

- ABRAHAM V.A., AL-SHUAIBI MAHMOOD J.R., FALEIRO, ABOZUHAIRAH R.A., VIDYASAGAR P.S.P.V. (1998): *An integrated approach for the management of red palm weevil Rhynchophorus ferrugineus Oliv. A key pest of date palm in the Middle East. Sultan Qaboos University*, «Journal for Scientific Research, Agricultural Science», 3, pp. 77-83.
- ABOZUHAIRAH R.A., VIDYASAGAR P.S. & ABRAHAM V.A. (1996): *Integrated management of a red palm weevil, Rhynchophorus ferrugineus in date palm plantations of the Kingdom of Saudi Arabia*, Proceedings of the XX International Congress of Entomology, Firenze, Italy, August 1996, p. 541.
- AVAND-FAGHIH A. (1996): *The biology of red palm weevil, Rhynchophorus ferrugineus Oliv. In Savaran region (Sistan & Balouchestan province, Iran)*, «Applied Entomology and Phytopathology», 63, 1-2 Feb. 1996, pp. 61-89.
- BARRANCO P., DE LA PEÑA J., CABELLO T. (1996): *El picudo de las palmeras, Rhynchophorus ferrugineus (Olivier), neva plaga en Europa*, «Phytoma- Espana», n. 67, pp. 36-40.
- BARRANCO P., DE LA PEÑA J., MARTIN M. M., CABELLO T. (2000): *Rango de hospedantes de Rhynchophorus ferrugineus (Olivier, 1790) y diametro de la palmera hospedante. (Coleoptera Curculionidae)*, «Boletín de Sanidad Vegetal Plagas», 26, pp. 73-78.
- BUXTON P.A. (1920): *Insect pests of dates and the date palm in Mesopotamia and elsewhere*, «Bulletin of Entomological Research», 11, pp. 287-303.
- CERVO R., MAZZA G., ASARO N.V., BALDACCI C., CALORI F., LONGO S. (2011): *Stimoli chimici mediano la scelta del sito di deposizione nel punteruolo rosso delle palme, Rhynchophorus ferrugineus*, Atti XXIII Congr. Naz. Entomol., 133z. it. Ent. Genova 13-16-giugno 2011, p. 154.
- COLAZZA S., PRIVITERA S., CAMPO G., PERI E., RIOLO P. (2005): *Ritrovamento di Paysandisia archon (Lepidoptera, Castniidae) in Sicilia*, «Informatore Fitopatologico», vol. 5, pp. 56-57.
- CONTI F., RACITI E., PRIVITERA S., LONGO S. (2006): *Indagini preliminari sulla presenza di Rhynchophorus ferrugineus (Oliv.) (Coleoptera curculionidae) Punteruolo rosso della palma, di recente introduzione in Sicilia*. Incontri Fitoiatrici 2006, Torino, pp. 57-58.
- COX M.L. (1993): *Red palm weevil, Rhynchophorus ferrugineus in Egypt*, «FAO Plant Protection Bulletin», 41 (1), pp. 30-31.

- DEMBILIO O', JACAS A.F., LACER E. (2009): *Are the palms Whasingtonia filifera and Chamaerops humilis suitable host for the red palm weevil*, *Rhynchophorus ferrugineus* (Col. Curculionidae)?, «J. Appl. Entomol.», 133 (2009), pp. 565-567.
- EL EZABY F.A., KHALIFA O. & EL ASSAL A. (1998): *Integrated pest management for the control of red palm weevil Rhynchophorus ferrugineus Oliv. in the United Arab Emirates, Eastern Region, Al Ain. In Rahaman-Al Afifi, M. A. & Al-Sherif Al-Badaawy, A.* (Eds) Proceedings of the First International Conference on Date Palms. Al-Ain, UAE, 8-10 March 1998. Faculty of Agricultural Sciences, UAE University, pp. 269-281.
- EPP0 (European and Mediterranean Plant Protection Organization) (2008): *Data sheets on quarantine pests*, *Rhynchophorus ferrugineus*. EPP0 Bull., 38, pp. 55-59.
- ESTEBAN-DURAN J., YELA J. L., BEITIA CRESPO F., JIMENEZ ALVAREZ A. (1998): *Biology of red palm weevil, Rhynchophorus ferrugineus (Olivier) (Coleoptera: Curculionidae: Rhynchophorinae), in the laboratory and field, life cycle, biological characteristics in its zone of introduction in Spain, biological method of detection and possible control*, «Boletín de Sanidad Vegetal Plagas», 24, pp. 737-748.
- FACCOLI M., VETTORAZZO M., ZAMPINI M., ZANINI G., BATTISTI A. (2011): *Prima segnalazione di Rhynchophorus ferrugineus (Coleoptera, Dryophthoridae) in Veneto*, Atti XXIII Congr. Naz. it. Ent. Genova 13-16-giugno 2011, p. 125.
- FAURE N., EL-MERGAWY R., AVAND-FAGHIIH A., BRUN L.-O., ROCHAT D., SILVAIN J.-F. (2006): *From where are the RPW coming that are invading the Middle-East and Spain?*, Third int. Date Palm Conf II, p. 104.
- FERRY M., GOMEZ S. (2002): *The Red Palm Weevil in the Mediterranean area*, «J. intern. Palm Soc.», 46 (4).
- GHAZAVI M., AVAND-FAGHIIH A. (2002): *Isolation of two entomopathogenic fungi on red palm weevil, Rhynchophorus ferrugineus (Olivier) (Col. Curculionidae) in Iran*, «Appl. Entomol. Phytopathol.», 9, pp. 44-45.
- HALLETT R.H., CRESPI B.J., BORDEN J.H. (2004): *Synonymy of Rhynchophorus ferrugineus (Olivier), 1790 and R. vulneratus (Panzer), 1798 (Coleptera, Curculionidae, Rhynchophorinae)*, «Journal of Natural History», 38 (22), pp. 2863-2882.
- KEHAT M. (1999): *Threat to Date Palms in Israel, Jordan and Palestian Authority by the Red Palm Weevil*, *Rhynchophorus ferrugineus*, «Phytoparasitica», 27 (3), pp. 241-242.
- LA PERGOLA A., SUMA P., LONGO S., PAVONE F. (2011): *Impiego di unità cinofile per la diagnosi tempestiva delle infestazioni di Rhynchophorus ferrugineus su palme delle Canarie*, Atti XXIII Congr. Naz. it. Ent. Genova 13-16-giugno 2011, p. 324.
- LEFROY H.M. (1906): *The more important insects injurious to Indian agriculture*, Govt. Press, Calcutta.
- LEPESME P. (1947): *Les insects des palmiers*, Paris Lechevalier, pp. 503.
- LEVER R. J. (1969): *Pests of coconut palms*, FAO Agricultural studies Rome, pp. 113-119.
- LONGO S. (2006 a): *Ulteriori notizie sul Punteruolo rosso asiatico dannoso alla Palma delle Canarie in Sicilia*, «Informatore fitopatologico», 10, 2006, pp. 40-44.
- LONGO S. (2006 b): *Insetti su palme in Sicilia*, «L'Informatore Agrario», LXII (40), pp. 72-73.
- LONGO S. (2007a): *Dimorfismo sessuale degli adulti di Rhynchophorus ferrugineus e Scyphophorus acupunctatus (Coleoptera Curculionidae) in Sicilia*, «Boll. Zool. agr. Bachic.», Ser. II, 39 (1), pp. 45-50.
- LONGO S. (2007 b): *Note sul Punteruolo rosso delle palme pericoloso fitofago delle palme di recente introduzione in Sicilia*, «Memorie e Rendiconti» dell'Accademia di Scienze Lettere e Belle Arti degli Zelanti e dei Dafnici di Acireale, dicembre 2005, pp. 351-365.

- LONGO S. (2011): *Monitoraggio, biologia e lotta al punteruolo rosso delle palme*, Dies palmarum 2010. Oltre il punteruolo rosso, Atti VI Biennale europea delle palme. Sanremo Palafiori 18-20 novembre 2010, pp. 24-27.
- LONGO S., TAMBURINO V. (2005): *Gravi infestazioni di punteruolo rosso della palma. Segnalazione in Sicilia*, «L'Informatore Agrario», 50, 2005, pp. 73-74.
- LONGO S., RAGUSA S. (2006): *Presenza e diffusione in Italia dell'acaro Centrouropoda almerodai (Uroactininae, Uropodina)*, «Boll. Zool. agr. Bachic.», Ser. II, 38 (3), pp. 265-269.
- LONGO S., COLAZZA S. (2009): *Il Punteruolo rosso delle palme e il Castnide delle palme*, in *La ricerca scientifica sul Punteruolo rosso delle palme e gli altri fitofagi delle palme in Sicilia*, vol. 1, Centro Stampa Rubino Marsala, pp. 7-11.
- LONGO S., SUMA P., CONTI F., SESTO F. (2007): *Impiego di trappole a feromoni per il monitoraggio di Rhynchophorus ferrugineus in Sicilia*, Atti XXI Congr. Naz. it. Ent. Campobasso 11-16 giugno, 2007, p. 228.
- LONGO S., ANDERSON P. J., SMITH T.R., STANLEY J.D. AND INSERRA R.N. (2011a): *New Palm Hosts for the Red Palm Weevil, Rhynchophorus ferrugineus, in Sicily*, «Palms», Vol. 55 (1), pp. 15-20.
- LONGO S., LA PERGOLA A., SUMA P. (2011b): *Un quinquennio di osservazioni su adulti del Punteruolo rosso delle palme in Sicilia*, Atti XXIII Congr. Naz. it. Ent. Genova 13-16-giugno 2011, p. 325.
- LONGO S., LA PERGOLA A., SUMA P., MIFSUD D., CERVO R., MAZZA G. (2011 c): *Caratteristiche morfologiche degli adulti del punteruolo rosso*, Atti XXIII Congr. Naz. it. Ent., Genova 13-16-giugno 2011, p. 326.
- MARTIN-MOLINA M., BARRANCO P., CABELLO T. (2001): *Biometria del estrado de larva de Rhynchophorus ferrugineus (Olivier, 1790), (Col.: Curculionidae)*, XIX Jornadas de la Asociación Española de Entomología, Badajoz (España), p. 78.
- MARTIN-MOLINA M., CABELLO T. (2005): *Relaciones térmicas en la biología de Rhynchophorus ferrugineus (Olivier): (Coleoptera: Dryophthoridae)*, IV Congreso Nacional de Entomología Aplicada. Braganca, (Portugal), pp. 80-84.
- MAZZA G., CINI A., CERVO R., LONGO S. (2011): *Iust phoresy? Reduced lifespan in red palm weevil infested by the mite Centrouropoda almerodai*, «Italian Journal of Zoology», 78, 1, pp. 101-105.
- MURPHY S.T., BRIOSCOE, B.R. (1999): *The red palm weevil a san alien invasive: biology and prospects for biological control as a component of IPM*, «Biocontrol New and information», vol. 20 (1), pp. 35-46.
- NIRULA K.K. (1956): *Investigation on the pests of coconut palm, Part-IV. Rhynchophorus ferrugineus*, «Indian Coconut Journal», 9, pp. 229-247.
- OEPP/CABI (1997): *Quarantine Pests for Europe*, Second Edition. CABI International.
- PETER C. (1989): *A note on the mites associated with the red palm weevil, Rhynchophorus ferrugineus Oliv. in Tamil Nadu*, «Journal of Insect Science», 2, pp. 160-161.
- PORCELLI F., PELLIZZARI G. (2007): *Rhynchophorus ferrugineus (Olivier) in Italia: Biologia, stato della specie e prospettive di diagnosi*, Atti XXI Congr. Naz. it. Ent. Campobasso 11-16 giugno 2007, p. 213.
- RIOLO P., ISIDORO N., NARDI S. (2005): *Indagini biologiche su un lepidottero minatore delle palme di recente introduzione in Italia*, Proceedings XX Congresso Nazionale Italiano di Entomologia, Perugia-Assisi 13-18 giugno 2005, p. 262.
- SALAMA H.S., ABEL-RAZEK A.S. (2002): *Development of the red palm weevil, Rhynchophorus ferrugineus (Olivier), (Coleoptera, Curculionidae) on natural and synthetic diets*, «Anzeiger für Schandlingskunde», 75, pp. 137-139.

- SARTO Y MONTEYS V. (2002): *The discovery, description and taxonomy of Paysandisia archon (Burmeister, 1880), a castniid species recently found in southwestern Europe (Castniidae)*, «Nota lepidopterologica», 25, pp. 3-15.
- SARTO Y MONTEYS, V.; AGUILAR L., SAIZ ARDANAZ M., VENTURA D., MARTI M. (2005): *Comparative morphology of the egg of the castniid palm borer, Paysandisia archon (Burmeister, 1880) (Lepidoptera: Castniidae)*, «Systematics and Biodiversity», 3 (2), pp. 1-23.
- SARTO Y MONTEYS V., AGUILAR L. (2005): *The Castniid palm borer, Paysandisia archon (Burmeister, 1880), in Europe: Comparative biology, pest status and possible control methods (Lepidoptera: Castniidae)*, Nachr. entomol. Ver. Apollo, N. F. 26 (1/2), pp. 61-94.
- SOROKER V., BLUMBERG D., HABERMAN A., HAMBURGER-RISHARD M., RENEH S., TALEBAEV S., ANSHELEVICH L., HARARI A. R. (2005): *Current status of Red Palm Weevil infestation in date palm plantations in Israel*, «Phytoparasitica», 33 (1), pp. 97-106.
- SUMA P., LA PERGOLA A., LONGO S. (2011): *Tecniche per la diagnosi tempestiva degli attacchi di Rhynchophorus ferrugineus su palme delle canarie*, Atti XXIII Congr. Naz. it. Ent. Genova 13-16-giugno 2011, p. 313.
- WATTANAPONGSIRI A.L. (1966): *Revision of the genera Rhynchophorus and Dynamis (Coleoptera: Curculionidae)*, Bangkok, Thailand, Department of Agriculture Science, Bulletin, 1, pp. 328.

Finito di stampare in Firenze
presso la tipografia editrice Polistampa
nel settembre 2012