





# I GEORGOFILI

Quaderni  
2011-VIII



## CRITICITÀ E PROSPETTIVE DELLE EMERGENZE FITOSANITARIE

Firenze, 1 dicembre 2011



EDIZIONI POLISTAMPA

*Con il contributo di*



ENTE CASSA DI RISPARMIO DI FIRENZE

Copyright © 2012  
Accademia dei Georgofili  
Firenze  
<http://www.georgofili.it>

Proprietà letteraria riservata

Supplemento a «I Georgofili. Atti della Accademia dei Georgofili»  
Anno 2011 - Serie VIII - Vol. 8 (187° dall'inizio)

Direttore responsabile: Paolo Nanni

Edizioni Polistampa  
Via Livorno, 8/32 - 50142 Firenze  
Tel. 055 737871 (15 linee)  
[info@polistampa.com](mailto:info@polistampa.com) - [www.polistampa.com](http://www.polistampa.com)  
Sede legale: Via Santa Maria, 27/r - 50125 Firenze

ISBN 978-88-596-1166-0

Servizi redazionali, grafica e impaginazione  
SOCIETÀ EDITRICE FIORENTINA

## INDICE

BRUNO CAIO FARAGLIA <i>Il ruolo e l'organizzazione del Servizio fitosanitario nazionale</i>	7
FRANCESCO DI SERIO, ENZA MARIA TORCHETTI, BEATRIZ NAVARRO <i>I viroidi delle colture ornamentali:     emergenze fitosanitarie e misure di controllo</i>	37
MARCO SCORTICHINI <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>actinidiae</i>	51
CLAUDIO IORIATTI, ALESSANDRO FRONTUTO, ALBERTO GRASSI, GIANFRANCO ANFORA, SAURO SIMONI <i>Drosophila suzukii</i> (Matsumura), una nuova specie invasiva dannosa alle colture di piccoli frutti	69
ALBERTO ALMA, AMBRA QUACCHIA <i>Il cinipide orientale del castagno</i>	81
SANTI LONGO <i>Rhynchophorus ferrugineus</i> e <i>Paysandisia archon</i> , fitofagi esotici dannosi alle palme	103



BRUNO CAIO FARAGLIA\*

## Il ruolo e l'organizzazione del Servizio fitosanitario nazionale

### CONTESTO INTERNAZIONALE

La difesa delle colture agrarie è stata un'esigenza sentita sin dai tempi remoti, come egregiamente illustrato da Baccio Baccetti<sup>1</sup>, dell'Università degli Studi di Siena, che ci segnala osservazioni e interventi sulla sofferenza delle piante a partire da Egizi e Babilonesi in poi.

Risalgono però solo al XIV-XV secolo le prime normative fitosanitarie, come quelle in Germania sui cereali (ergotismo), la quarantena per le navi introdotta dalla Repubblica di Venezia o le misure adottate dai Medici a Firenze nel '500 contro le cavallette o contro la mosca dell'olivo, le quali rendevano obbligatorio il calendario di raccolta. Quest'ultima misura seguita anche da Napoleone I in Liguria e da Francesco I di Borbone con un decreto del 16 novembre 1840.

Alla fine dell'800, in seguito all'introduzione dall'America della peronospora della patata, dell'oidio, della peronospora e della fillossera della vite, il problema della difesa fitosanitaria da parte dello Stato divenne così importante che alcuni paesi europei si riunirono a Losanna nel 1877, per creare una base comune di protezione fitosanitaria. Si gettarono così le basi per la firma della *Convenzione di Berna*, del 1889, che introducendo le prime norme per il controllo del commercio delle piante, segna il primo passo per una legislazione fitosanitaria internazionale.

Questa evolve nella *Convenzione Internazionale per la difesa dei vegetali*,

\* Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali

<sup>1</sup> B. BACCETTI, *Storia della difesa fitosanitaria fino alla metà del XIX secolo*, in «I Georgofili. Quaderni», 1, 2003, pp. 7-20.

siglata a Roma nel 1929, per poi divenire, nel 1951, in seno alla FAO la *Convenzione Internazionale per la protezione delle Piante* (IPPC).

Nell'Unione Europea l'avere un regime fitosanitario omogeneo e condiviso ha una lunga storia che dal 1977 è stata segnata in un primo momento dalla direttiva 77/93/CEE e oggi dalla direttiva 2000/29/CE.

Il 1° gennaio 1995, con la trasformazione del General Agreement Tariff and Trade (GATT) in World Trade Organization (WTO), rappresenta la data d'inizio della nuova fase per le relazioni commerciali internazionali stiamo vivendo in questo periodo, segna una nuova tappa nella storia della difesa delle piante.

Per il commercio dei vegetali e prodotti vegetali la suddetta data, con l'entrata in vigore dell'Accordo sulle misure sanitarie e fitosanitarie (Accordo SPS), rappresenta l'inizio di una profonda trasformazione della filosofia d'azione delle Organizzazioni nazionali di protezione delle piante e conseguentemente della loro strutturazione.

L'Accordo SPS se da una parte ribadisce il diritto di ogni paese ad adottare le misure fitosanitarie che ritiene più idonee per la difesa del proprio patrimonio umano, animale e vegetale, al contempo precisa che ogni misura intrapresa deve necessariamente avere una chiara giustificazione scientifica (Pest Risk Analysis - PRA) e deve minimizzare il più possibile gli ostacoli al libero commercio internazionale. Inoltre, recita sempre l'Accordo SPS, le misure fitosanitarie devono fare riferimento, quando esistenti, a norme, direttrici o raccomandazioni internazionali, identificando la Convenzione Internazionale per la Protezione delle Piante (IPPC) quale foro per la loro adozione.

Per questo, le norme, le direttrici e le raccomandazioni internazionali, che possiamo definire genericamente standard, costituiscono oggi il linguaggio comune, la metodologia condivisa e accettata.

Gli standard garantiscono per definizione la base scientifica che li ha determinati, evitando la necessità di una verifica a posteriori dei loro presupposti scientifici. Sono considerati quanto di meglio possa essere prodotto sotto il profilo tecnico scientifico nell'area di riferimento e in un determinato momento; proprio per questo hanno valore solo nel contesto che li ha prodotti e devono essere sottoposti a revisione al mutare delle condizioni o delle conoscenze.

Nel contesto del commercio internazionale, quindi, il conformarsi a quanto previsto dagli standard in termini di procedure, metodiche e sistemi di gestione o certificazione, siano essi della IPPC, dell'EPPO o della UE, garantisce il rispetto delle norme introdotte dall'Accordo SPS.

È all'interno di questo quadro internazionale, descritto molto sintetica-



mente, che si esplica l'azione normativa e di indirizzo dell'Unione europea per il settore fitosanitario, caratterizzata da un complesso pacchetto normativo che regola l'importazione e la circolazione dei vegetali e dei prodotti vegetali nella UE, impone misure fitosanitarie di emergenza in caso di focolai di organismi nocivi e al contempo lascia ai singoli Paesi membri le attività relative alle esportazioni.

Gli strumenti per la difesa del territorio nazionale che la tradizione della difesa fitosanitaria identifica, ossia la prevenzione dell'introduzione di organismi nocivi, la sorveglianza del territorio e la gestione delle emergenze, sono declinati dalla normativa comunitaria identificando degli strumenti specifici e originali che permettano la gestione della problematica in presenza del mercato unico.

Il livello di protezione contro gli organismi nocivi deve essere uguale in ogni zona dell'Unione e per questo i *Requisiti per l'importazione di vegetali e prodotti vegetali originari dei Paesi terzi* sono gli stessi per tutti i paesi membri. Le differenti condizioni fitosanitarie ed ecologiche esistenti nell'Unione europea sono tenute in conto attraverso l'introduzione del concetto di *Zona protetta*, che descrive un'area soggetta a un regime di protezione particolare in quanto non sono presenti specifici organismi nocivi, presenti nel resto del territorio.

Il territorio di ogni singolo stato deve essere considerato, ai fini fitosanitari, come parte integrante dell'unico territorio dell'Unione europea e i vegetali e i prodotti vegetali che si spostano all'interno di un territorio nazionale, quindi, necessitano dei medesimi controlli che si applicano per gli spostamenti verso altri paesi dell'Unione.

I controlli fitosanitari effettuati sulle partite di vegetali all'atto dell'attraversamento dei punti di frontiera sono stati sostituiti con controlli effettuati nei luoghi di produzione nel territorio dello stato membro speditore, interessando non più il singolo vegetale da certificare, ma tutti i vegetali interessati dalla normativa presenti nell'azienda, nonché i terreni di coltura. Prendendo in esame anche la struttura e l'organizzazione produttiva, che deve essere in grado di rispettare i dettami della normativa, è stata introdotta una sorta di certificazione di processo.

La normativa comunitaria sottolinea la responsabilità degli operatori agricoli per le singole partite prodotte e demanda alle strutture di controllo (SFN per l'Italia) il compito di sorvegliare il funzionamento dell'intero sistema e verificare che le produzioni siano effettuate nel rispetto dei dettami previsti dalla normativa.

I controlli si rivolgono, quindi, a un limitato numero di specie vegetali, di

tipologie produttive e di organismi pericolosi, instaurando una collaborazione tra i tecnici del Servizio fitosanitario nazionale e gli operatori agricoli per ricercare, come richiede la normativa, le possibili soluzioni in caso di emergenza. A tal fine tutti i produttori interessati nella produzione dei vegetali elencati nella direttiva 2000/29/CE, sono iscritti in un *Registro ufficiale dei produttori*.

L'inserimento del produttore nel sistema di sorveglianza fitosanitaria è attestato dal *Passaporto delle piante*, che accompagna i vegetali nei vari spostamenti all'interno e all'esterno di uno stato membro fino all'utilizzatore finale. Il suo utilizzo permette, in caso di problemi, di risalire al produttore originario di un vegetale o di un prodotto vegetale portatore di organismi nocivi da quarantena, in modo da consentire la tempestiva applicazione delle misure necessarie.

La rintracciabilità di eventuali problemi fitosanitari è completata dall'obbligo per i produttori di compilare un *Registro dei passaporti*, sia in carico che in scarico, per ogni movimento di vegetali e prodotti vegetali interessati dalla normativa.

Nonostante l'uso di questi strumenti sia stato il frutto di una profonda e coerente elaborazione, questi 18 anni di applicazione del sistema hanno evidenziato un certo distacco tra la costruzione teorica e l'applicazione sul territorio della UE, tanto che nel 2010 sono stati presentati i risultati di una profonda analisi del settore fitosanitario, richiesta appositamente dalla Commissione, ed è iniziata la revisione di tutto il sistema.

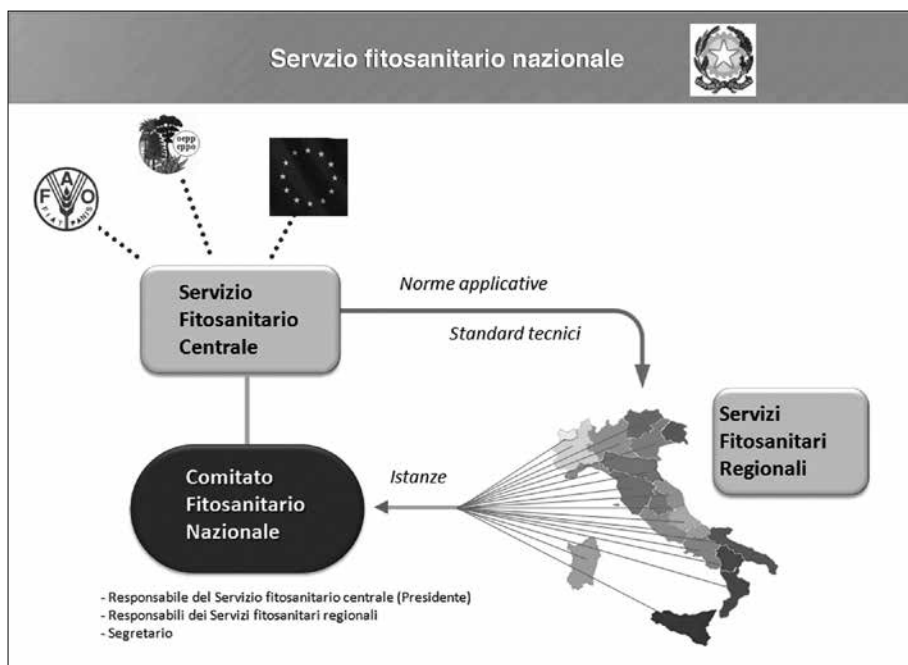
Senza entrare nel merito dei molteplici aspetti che sarebbe necessario migliorare e che sono oggetto della discussione in corso, è il caso di sottolineare che gli attuali tempi eccessivamente lunghi, con cui si adatta la normativa alle mutate esigenze fitosanitarie del territorio dell'unione europea, rappresentano uno dei problemi maggiori nel realizzare i necessari interventi di difesa. Questo rappresenta un grave limite per l'adozione delle misure fitosanitarie sui vegetali in importazione, ma lo è ancora di più in caso di emergenze fitosanitarie nel territorio dell'Unione ove la necessità di una imposizione immediata di misure fitosanitarie si scontra con i lunghi tempi di discussione in seno al *Comitato fitosanitario permanente* a Bruxelles.

Inoltre, il regime fitosanitario europeo si basa sostanzialmente su un intervento a posteriori, quando si verifica un problema e anche l'adozione di misure fitosanitarie, sia nazionali che comunitarie, avviene spesso quando si è verificata l'introduzione o il ritrovamento occasionale di un organismo nocivo, comportando l'intervento sul focolaio rinvenuto. Questo sistema, se da un lato permette un'efficiente allocazione delle risorse, che vengono concentrate sulla vigilanza del sistema, diviene altamente inefficiente se non viene completato con una efficace capacità di intervento d'urgenza.

Un altro problema deriva dal fatto che i singoli Paesi membri hanno rischi fitosanitari diversi e diverse priorità in funzione della loro peculiarità geografica e/o produttiva, così come avviene anche a livello nazionale con le differenze esistenti tra le 20 regioni italiane. In assenza di una pianificazione strategica condivisa, che rispetti le necessità e le priorità di tutte le componenti, di meccanismi di modulazione degli interventi e di un sistema di verifica a posteriori, è evidente il rischio di forti difformità applicative e di discrepanze nella scelta degli obiettivi di protezione.

#### ORGANIZZAZIONE DEL SFN

Prendendo spunto dalla necessità del recepimento della direttiva della Commissione n. 2002/89/CE, che introduceva nel regime fitosanitario comunitario i meccanismi di giustificazione scientifica e di equivalenza per il rispetto dell'Accordo SPS, nonché nuove norme in materia di controlli all'importazione, si è deciso di aggiornare l'organizzazione del Servizio fitosanitario nazionale, adottando il decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 214.



Vengono ridefinite le regole per l'intero settore e tra le varie innovazioni viene abrogata la vetusta legge n. 987/31 che era ancora in vigore, vengono aggiornate le competenze del Servizio fitosanitario centrale e dei Servizi fitosanitari regionali quali componenti del Servizio fitosanitario nazionale, vengono istituiti il Comitato fitosanitario nazionale, con compiti tecnici consultivi e propositivi per il settore, nonché la Rete laboratoristica nazionale, per le mutate esigenze del comparto.

Nonostante il cospicuo sforzo organizzativo che ha dato un nuovo impulso e nuovi strumenti all'attività del Servizio fitosanitario nazionale, rendendolo più attinente alle nuove necessità, a tutt'oggi non si è riuscito a dare completa applicazione alle norme contenute nel D.Lgs. 214/05; le attuali strutture del Servizio fitosanitario nazionale, seppur migliorate nel corso del tempo, vedono una forte limitazione della loro capacità di intervento, legata da un lato alla scarsa considerazione che ricevono dai vertici delle strutture amministrative e dall'altro alla riduzione della spesa pubblica, apparendo spesso inadeguate a svolgere il proprio compito di controllo e sorveglianza del territorio nazionale.

Permangono ancora realtà regionali estremamente diversificate sia per strutture che per allocazione delle risorse umane e tecniche; a fianco di Servizi ben strutturati, dotati di laboratori, e spesso in rapporto con Istituti universitari, vi sono Servizi quasi inesistenti carenti anche nelle attrezzature obbligatorie per i punti di entrata, le cui energie vengono spesso dirottate verso altre funzioni.

Il perdurare del mancato perfezionamento dell'organizzazione del Servizio fitosanitario nazionale nelle sue varie componenti, ha portato nel 2009 la UE ad avviare una procedura di infrazione comunitaria in merito alla mancata applicazione delle norme fitosanitarie.

A seguito di ciò è stata effettuata una approfondita elaborazione che ha permesso di identificare i parametri tecnici sulla base dei quali definire la necessità di personale del Servizio fitosanitario nazionale, considerando che sommariamente le attività di competenza possono essere così elencate:

Per il Servizio fitosanitario centrale:

- la cura dei rapporti con l'Unione Europea, in particolare col Comitato fitosanitario permanente, con le organizzazioni per la protezione dei vegetali degli altri Paesi e con le Organizzazioni internazionali operanti nel settore fitosanitario (FAO, WTO, EPPO, ecc.);
- il coordinamento, l'armonizzazione e la vigilanza sull'applicazione delle normative fitosanitarie nel territorio nazionale, con riferimento alle Amministrazioni competenti;

- la determinazione degli standard tecnici cui debbono attenersi i Servizi fitosanitari regionali e la determinazione dei requisiti di professionalità e delle dotazioni minime occorrenti per ottenere l'autorizzazione all'attività disciplinata dalla legge;
- la predisposizione dei provvedimenti relativi al recepimento di norme comunitarie in materia fitosanitaria e la determinazione delle linee generali di salvaguardia fitosanitaria nazionale, compresa la formulazione di programmi di emergenza e la predisposizione di provvedimenti di lotta fitosanitaria obbligatoria;
- la raccolta e la divulgazione di dati nazionali relativi alla presenza e alla diffusione di organismi nocivi ai vegetali e ai prodotti vegetali.

Per i Servizi fitosanitari regionali:

- l'applicazione sul territorio delle direttive fitosanitarie recepite nell'ordinamento nazionale, con particolare riguardo al controllo e la vigilanza ufficiale sullo stato fitosanitario dei vegetali coltivati e spontanei al fine di verificare la presenza di organismi nocivi;
- l'effettuazione dei controlli fitosanitari ai fini del rilascio dei certificati di import ed export;
- la prescrizione sul territorio di competenza delle misure ufficiali necessarie a eradicare o contenere la diffusione dei parassiti nei vegetali;
- l'istituzione di zone caratterizzate da uno specifico status fitosanitario e la prescrizione per tali zone di tutte le misure fitosanitarie idonee a prevenire la diffusione di organismi nocivi;
- il controllo circa l'applicazione delle misure fitosanitarie locali e nazionali;
- il rilascio delle autorizzazioni previste dalla normativa fitosanitaria, dietro ispezioni sia preventive sia periodiche presso i luoghi di produzione;
- la raccolta e la divulgazione di dati relativi alla presenza e alla diffusione di organismi nocivi ai vegetali e ai prodotti vegetali anche attraverso l'effettuazione di indagini sistematiche;
- la comunicazione al Servizio fitosanitario centrale della presenza di organismi nocivi precedentemente non presenti nel territorio di propria competenza;
- la predisposizione di relazioni periodiche sullo stato fitosanitario da inviare al Servizio fitosanitario centrale.

Queste attività, che devono essere svolte dai 19 Servizi regionali e dai 2 Servizi delle provincie di Trento e Bolzano, sono caratterizzate dai numeri riportati nella tabella 1.

Considerando che gli interventi per le emergenze fitosanitarie sono in aggiunta all'ordinario carico di competenze, appare evidente l'insufficiente dotazione di personale e di mezzi.

Pertanto, sulla base della necessità di un rafforzamento del Servizio fitosanitario nazionale evidenziata dalla suddetta elaborazione dei parametri tecnici, nel mese di aprile del 2010 è stata siglata una intesa tra Stato e Regioni che, tra l'altro, identifica le idonee dotazioni di organico per ogni Servizio fitosanitario regionale, prevedendo nel complesso 668 Ispettori fitosanitari, 231 tecnici di supporto e 104 amministrativi.

A tutt'oggi nessuna Regione è riuscita a individuare le risorse necessarie per procedere a tale adeguamento del Servizio fitosanitario nazionale.

Nello stesso periodo, si è sviluppato in sede internazionale un interessante dibattito strettamente collegato all'organizzazione del Servizio fitosanitario nazionale riguardante le caratteristiche dell'Ispettore fitosanitario e il suo ruolo nello svolgimento dei compiti assegnati alle Organizzazioni di protezione delle piante.

Se da un lato appare evidente il ruolo esclusivo che gli ispettori fitosanitari rivestono nella certificazione fitosanitaria, in quanto espressamente richiamato dalla Convenzione internazionale per la protezione delle piante che ribadisce la specifica che debbano essere pubblici ufficiali, dall'altro resta aperta la problematica inerente le altre attività dei Servizi e in particolare quelle legate alla sorveglianza dei territori e alle azioni di eradicazione, solo talvolta legate alla necessità di ufficializzare gli interventi.

Il dibattito è ancora aperto e soprattutto in sede nazionale si avverte la necessità di addivenire a una definizione normativa che differenzi i controlli effettuati nell'ambito di una sorveglianza generale dai controlli con carattere di ufficialità che, avendo caratteristiche di rilevanza esterna, devono essere effettuati in nome e per conto del Servizio fitosanitario nazionale da pubblici ufficiali nella qualità di ispettori fitosanitari, che garantiscono la competenza, l'imparzialità e la riservatezza dei dati.

Sedi periferiche	45 in 105 provincie
punti di entrata (sia aerei che portuali)	65
Laboratori	26
Aziende soggette a controllo obbligatorio almeno una volta l'anno	23.355
Certificati per partite in importazione	29.510
Certificati per partite in esportazione	43.867
Ispettori fitosanitari	337 (più 48 a part-time)
Personale temporaneo per monitoraggi	185

Tab. 1

Al tempo stesso, vista la molteplicità dei compiti assegnati al Servizio fitosanitario nazionale, è necessaria l'individuazione di una figura tecnica che permetta di affiancare l'ispettore fitosanitario nello svolgimento delle varie mansioni. Si consente così una migliore allocazione delle risorse e si riservano alla figura dell'ispettore fitosanitario (la cui formazione, comprendendo titolo di studio, formazione specifica e necessario periodo di affiancamento, richiede ingenti risorse e lunghi periodi) le funzioni caratterizzate dalla necessità di ufficializzazione.

Così tutte le attività di monitoraggio del territorio, la sorveglianza di routine dei luoghi di trasformazione e commercializzazione, le istruttorie di verifica dei produttori ai vari livelli, nonché i controlli relativi ai programmi di eradicazione possono proficuamente essere assegnati a tecnici formati allo scopo, in modo da affrancare i Servizi fitosanitari regionali dalla cronica carenza di ispettori fitosanitari.

In questa linea di riorganizzazione e proprio in funzione delle molteplici competenze, appare inoltre necessario individuare, così come hanno già fatto alcuni Servizi fitosanitari regionali, dei referenti di settore che approfondiscano le tematiche, fungano da riferimento all'interno degli uffici e mantengano uno scambio permanente con i referenti degli altri Servizi, degli Enti di ricerca e del mondo produttivo, al fine di risolvere la permanente scarsa circolazione delle informazioni, delle istanze e delle necessità.

#### GOVERNANCE

Sempre in materia di organizzazione del Servizio fitosanitario nazionale, la complessità della gestione fitosanitaria del territorio sia nei confronti dei paesi terzi che dell'Unione europea richiede un elevato grado di coordinamento, per permettere sia l'omogenea applicazione delle normative sul territorio nazionale che la corretta trasmissione delle informazioni tra il Servizio fitosanitario nazionale, nelle sue varie componenti, le Organizzazioni internazionali e i Servizi fitosanitari degli altri Paesi.

Appare prioritario incrementare l'omogeneità della interpretazione sull'applicazione delle norme comunitarie e nazionali, in particolare il decreto legislativo 214/05, per ridurre le differenze esistenti tra le Regioni che possono portare a rilevanti differenze nelle strategie di controllo e nell'organizzazione dei Servizi fitosanitari regionali.

In tale direzione l'attività del Comitato fitosanitario nazionale, istituito dal D. Lgs. 214/05 con compiti tecnici consultivi e propositivi, fornendo il

foro nazionale in cui coordinare le attività del Servizio, permette di condividere e uniformare le esperienze. Tra l'altro, il Comitato fitosanitario nazionale approfondisce in maniera collegiale le tematiche complesse istituendo gruppi di lavoro, in cui vengono coinvolti ispettori fitosanitari delle varie regioni ed esperti esterni, con il duplice scopo di portare nel gruppo le esperienze regionali, quali la conoscenza dei sistemi produttivi e le esigenze fitosanitarie del territorio, nonché condividere le misure che dovranno essere applicate.

Nonostante questo indiscusso miglioramento nella condivisione delle esperienze e delle necessità, molti passi in avanti devono essere ancora compiuti. I soggetti coinvolti nella difesa delle piante sono numerosi ed è necessario sviluppare una rete con la quale si riesca a sfruttare tutte le sinergie possibili.

Il Servizio fitosanitario nazionale, le Università e gli Enti di ricerca, i Laboratori, nonché i Settori produttivi e le Associazioni di settore, ognuno con le proprie competenze, svolgono un importante ruolo nella difesa delle piante, delle produzioni e dell'ambiente. Lo stesso singolo cittadino può concorrere, modificando l'attuale approccio alle emergenze, alla creazione di un Sistema Nazionale che rafforzi l'efficacia dell'azione di protezione dei vegetali nei suoi vari aspetti e, quindi, permetta un miglioramento della posizione nazionale nel contesto internazionale.

In questa ottica, oltre a portare a compimento l'applicazione della normativa in vigore, appare necessario rafforzare o creare da zero i seguenti strumenti:

- i meccanismi di verifica del funzionamento dei SFR e dell'applicazione normativa;
- il coordinamento e lo scambio delle informazioni tra tutti i soggetti interessati;
- il collegamento con le Università e gli Enti di ricerca;
- i meccanismi di feed back con il mondo produttivo;
- i meccanismi di allerta per le nuove introduzioni.

Se osserviamo in estrema sintesi le attività connesse alla protezione delle piante, che si riassumono in essere presenti attivamente ai tavoli delle Organizzazioni internazionali, diffondere le notizie e i dati internazionali verso i soggetti interessati, dare applicazione alle normative di settore, condividere e applicare le misure di eradicazione a seguito di emergenze, raccogliere le istanze provenienti dal territorio, tutelare il sistema produttivo e il patrimonio ambientale, appare evidente la necessità di un elevato coordinamento di tutte le strutture coinvolte e di un sistema dotato di procedure chiare e definite.



Per tutto questo, quindi, è necessario che il Servizio fitosanitario nazionale, oltre a un coordinamento e a un sistema di circolazione delle informazioni, si doti di una buona pianificazione strategica di lungo periodo, nonché di un piano periodico delle attività, che permetta la migliore allocazione delle risorse e programmi gli interventi nei vari ambiti del settore. Le risorse a disposizione sono sempre più scarse mentre, come abbiamo visto, è sempre più difficile prevenire l'introduzione di organismi nocivi. La pianificazione strategica oltre a identificare le priorità in termini di rischi fitosanitari e di analisi costi-benefici, permette l'identificazione di strumenti innovativi o l'adozione di sistemi di misure integrate di gestione del rischio, che sfruttando le sinergie e una diversa organizzazione dei controlli, possono aiutare a sopprimere alla cronica carenza di risorse ottenendo gli stessi risultati positivi.

Pertanto, le molteplici attività e le differenti istanze e priorità provenienti dai differenti territori devono essere ricondotte all'interno di un quadro d'insieme che impedisca duplicazioni e contrapposizioni, che possono creare falle consistenti nella difesa del territorio nazionale. Troppo spesso un focolaio che insorge in una porzione di territorio è considerato un evento isolato, di cui si comprendono le cospicue ricadute sui territori circostanti solo a posteriori, quando le possibilità di intervento sono compromesse del tutto o richiedono risorse decuplicate.

In questo contesto, appare evidente l'importanza di disporre di una base dati affidabile in importazione quanto in esportazione, visto che le voci ISTAT hanno accorpamenti non utilizzabili ai fini fitosanitari, che permetta una efficace analisi del settore e diventi la base per lo sviluppo di una corretta elaborazione strategica.

Come abbiamo visto la normativa internazionale (Accordo SPS) e gli standard derivati a ogni livello, assumono sempre più un peso consistente, influenzando le normative delle Organizzazioni di protezione delle piante di tutto mondo. Assistiamo a un progressivo uniformarsi delle impostazioni di fondo e spesso gli standard condizionano la scelta delle misure fitosanitarie da adottare. Nel contesto europeo la materia fitosanitaria è definita in massima parte dalle normative elaborate a Bruxelles in seno al Comitato fitosanitario permanente, costituito dalle delegazioni dei Servizi di protezione delle piante dei 27 paesi membri, il quale sempre più spesso sviluppa le tematiche in ristretti gruppi di lavoro ad hoc.

I margini di intervento sulle normative in elaborazione che rimangono al Servizio fitosanitario nazionale si restringono sempre più e sono delimitati da una parte dal quadro normativo e dagli standard internazionali, dall'altra dalla completezza dei dossier scientifici, necessari a supportare qualsiasi propo-

sta. In definitiva la possibilità di difesa degli interessi nazionali è direttamente dipendente dalla efficacia con cui si partecipa ai tavoli ove si definiscono gli aspetti ritenuti “tecnici”, nonché dalla capacità di portare a detti tavoli le istanze e gli interessi del sistema nazionale.

#### CONTROLLI ALL'IMPORTAZIONE

La continua crescita del volume e delle tipologie degli scambi commerciali internazionali, che avvengono con una velocità sempre crescente, è strettamente connessa alla richiesta sempre più pressante di ridurre al minimo ogni ostacolo al libero scambio internazionale.

Nel settore della difesa fitosanitaria, tutto questo significa effettuare i necessari controlli con tempi di sosta sempre minori e per alcune tipologie di prodotto ispezionare solo alcune delle spedizioni in arrivo nel paese interessato, con la diretta conseguenza di incrementare parallelamente il trasporto di organismi nocivi da un paese all'altro.

L'effettuazione di controlli sistematici è permessa, ai sensi dell'Accordo SPS, solo su quei vegetali e per quegli organismi nocivi che sono oggetto della normativa comunitaria e il cui inserimento avviene solo dopo il completamento della valutazione del rischio fitosanitario (PRA).

Nel rispetto delle normative della UE, le ispezioni fitosanitarie vengono effettuate obbligatoriamente su tutte le partite di vegetali e prodotti vegetali in importazione, elencati negli allegati della direttiva 2000/29/CE, attraverso controlli attuati su di un campione più o meno rappresentativo della spedizione. Da questo deriva che anche per questi esiste sempre la possibilità di introdurre un organismo nocivo nonostante il controllo. Per definizione l'unica importazione che presenta un rischio pari a zero è quella vietata.

Inoltre, la lista di organismi di quarantena (gli allegati suddetti), per i quali effettuare il controllo obbligatorio all'importazione, viene periodicamente aggiornata dal Comitato fitosanitario permanente di Bruxelles, ma i tempi di modifica sono così lunghi che spesso non permettono l'adeguata difesa nei confronti delle nuove vie di entrata. Ogni ritardo nell'adeguare gli allegati ai nuovi flussi commerciali, non autorizzando i controlli che sarebbero necessari, costituisce un rischio di introduzione di nuovi organismi nocivi.

A questa situazione, si somma il rischio derivante dalle introduzioni illegali che non subiscono il controllo fitosanitario o l'incauta introduzione di materiale di moltiplicazione non controllato, nonché l'introduzione a seguito

di diffusione naturale (vedi *Tuta absoluta*) o a seguito di materiale non vegetale (vedi *Diabrotica virgifera*).

A livello europeo, la riorganizzazione delle procedure doganali a seguito del mercato unico ha modificato il sistema di controlli effettuati dalle Autorità doganali sulle merci in importazione, trasformando il controllo sistematico delle partite in arrivo in un controllo a campione, spesso solo documentale e a posteriori, effettuato su una ridotta percentuale di arrivi e adottando modalità di controllo diverse in funzione di parametri del rischio predefiniti. L'Agenzia delle dogane effettua mediamente il controllo fisico del 1-3% delle merci in importazione.

Questa profonda modificazione ha fatto cadere la certezza storica che le dogane fossero la rete su cui tutti i prodotti si fermavano e per i quali i Servizi di protezione delle piante venissero sicuramente chiamati in causa, nel caso si trattasse di importazioni di vegetali e prodotti vegetali.

Venuta meno questa certezza è stato necessario definire dei metodi di informazione in modo che le procedure e le formalità fitosanitarie fossero espletate prima dello sdoganamento. A questo scopo la direttiva del Consiglio 2002/89/CE ha introdotto la necessità di un buon coordinamento tra le Autorità doganali e i Servizi di protezione delle piante e mette sotto il controllo di entrambi le spedizioni di vegetali e prodotti vegetali elencati nell'allegato V, parte b, della direttiva del Consiglio 2000/29/CE. Ha introdotto, inoltre, la richiesta che gli importatori appongano su uno dei documenti necessari per l'assoggettamento al regime doganale, le informazioni relative alla composizione della spedizione in modo da evidenziare che contiene vegetali o prodotti vegetali da sottoporre a controllo fitosanitario. Nonché ha ridefinito le procedure di controllo, distinguendole tra "controlli documentali", "controlli d'identità" e "ispezione fitosanitaria" migliorando l'effettuazione delle stesse.

L'attività di controllo e di contrasto all'introduzione di organismi nocivi è pertanto una impari lotta per tutte le Organizzazioni di difesa delle piante. Nel nostro paese, nonostante le modifiche introdotte, permangono evidenti problemi connessi alla scarsa comunicazione tra il sistema doganale e il Servizio fitosanitario nazionale. Troppo spesso partite in importazione vengono messe in libera pratica senza che il Servizio fitosanitario sia informato sull'introduzione di detto materiale.

Il sistema informatizzato dell'Agenzia delle dogane registra ogni partita in ingresso e in attesa che si perfezioni il sistema, rendendo automatica la non possibilità di terminare le operazioni doganali senza il necessario nulla osta del Servizio fitosanitario nazionale, sarebbe di grande utilità per l'operatività dei controlli avere la possibilità di accedere a detto sistema informativo, an-

che in modalità di sola lettura, per conoscere le partite in arrivo e organizzare quotidianamente le ispezioni necessarie.

Come già accennato, i punti di ingresso nazionali, che operano come punti di ingresso per tutta la UE, manifestano una situazione estremamente diversificata. Nonostante il grande flusso di controlli a cui si deve fare fronte, non si dispone di una definizione nazionale delle strutture necessarie allo svolgimento dei controlli fitosanitari e delle procedure necessarie alla gestione delle partite non conformi.

Questo determina che molti punti di entrata pur soddisfacendo i requisiti minimi definiti dalla normativa comunitaria, non favoriscano lo svolgimento di efficaci ed efficienti controlli fitosanitari, costringendo a fare i conti con spazi operativi limitati e distanze cospicue tra i locali di controllo e le merci da ispezionare. Per contrappunto esistono punti di entrata dotati di laboratori mobili in grado di effettuare alcuni tipi di diagnostica a distanza, essendo collegati via web ai laboratori e alle sedi universitarie. Tutto ciò evidenzia la necessità di una maggiore uniformità nelle procedure e nell'effettuazione dei controlli.

Proprio per questo, l'aggiornamento permanente degli ispettori fitosanitari con corsi nazionali, può rappresentare un valido strumento per uniformare le procedure e i comportamenti; quindi per migliorare la capacità di intercettare eventuali organismi nocivi in importazione. Specie se basato su un Manuale operativo nazionale per le ispezioni fitosanitarie, alla cui elaborazione uno specifico gruppo di lavoro del Servizio fitosanitario nazionale ha già iniziato a lavorare da qualche tempo.

A questo si deve aggiungere la grande opportunità di uniformazione offerta dall'incrementare l'applicazione dei numerosi Standard internazionali per le misure fitosanitarie (ISPM), relativi ai controlli fitosanitari e alle importazioni, che si ritiene debba assumere oggi un ruolo di primaria importanza.

- ISPM 20 Guidelines for a phytosanitary import regulatory system;
- ISPM 23 Guidelines for inspection;
- ISPM 25 Consignments in transit;
- ISPM 12 Phytosanitary certificates;
- ISPM 15 Regulation of wood packaging material in international trade;
- ISPM 13 Guidelines for the notification of non-compliance and emergency action;
- ISPM 14 The use of integrated measures in a systems approach for pest risk management.

La mancanza di dati reali circa i flussi commerciali in entrata non permette un'adeguata valutazione della necessità dei singoli punti di entrata, che potrebbero anche essere in numero eccessivo, impedendo quindi una ottimizzazione del-

le risorse sul territorio nazionale. Inoltre sono senza alcuna distinzione rispetto alle merci in importazione, il che impedisce di formulare eventuali ipotesi circa la specializzazione degli ispettori fitosanitari addetti ai controlli.

La già citata mancanza di dati reali circa i flussi commerciali in entrata reca in sé un altro grave fattore limitante. Disporre di dati specifici, disaggregati, permette di definire, sulla base dei comportamenti storici, il rapporto tra numero di partite importate e le eventuali non-conformità, definendo una graduatoria del rischio in funzione del vegetale e dell'origine. Sarebbe addirittura possibile valutare il grado di affidabilità anche in funzione del singolo flusso commerciale o del singolo esportatore di ogni paese terzo.

Appare evidente che perfezionare nel più breve tempo possibile il sistema informativo fitosanitario, in corso di realizzazione, permetterebbe una netta facilitazione nello svolgimento dei controlli fitosanitari, nonché permetterebbe una pianificazione strategica dei controlli con la conseguente corretta allocazione delle risorse. Pertanto, essendo già realizzato il sistema che deve ricevere i dati, risulta urgente che i Servizi fitosanitari regionali adeguino i propri sistemi di registrazione e i dati in loro possesso per completare la base dati nazionale.

In sede di elaborazione della pianificazione strategica dei controlli, appare necessario, inoltre, tenere in considerazione la lista di allerta, redatta con grande dispendio di energie dall'EPPO, al fine di prevenire l'introduzione proprio di quegli organismi ritenuti a potenziale alto rischio. Attualmente, la possibilità di effettuare controlli random sulle merci non soggette a controlli obbligatori, prevista dalla normativa comunitaria, non viene sfruttata che in minima parte considerando la notevole mole di controlli obbligatori che i Servizi fitosanitari regionali devono già svolgere.

Un altro fattore di elevata importanza per la funzionalità dei controlli fitosanitari presso i punti di entrata è rappresentato dalla possibilità di disporre di risultati di analisi e di conferme diagnostiche in tempi rapidi. Questa possibilità dipende, oltre che da corrette procedure di campionamento e trasporto dei campioni, procedure che dovrebbero figurare nel citato manuale nazionale, dalla disponibilità della rete di laboratori prevista dal D.Lgs 214/05, a cui non si è ancora data completa applicazione.

#### SORVEGLIANZA DEL TERRITORIO

La conoscenza e la conseguente sorveglianza del territorio è da ritenersi, insieme ai controlli all'importazione, l'attività fondamentale di una Organizzazione nazionale di protezione delle piante, anche alla luce del fatto che la Convenzione

internazionale per la protezione delle piante richiede la definizione dello status fitosanitario di ogni organismo nocivo soggetto a misure fitosanitarie.

Sono interessanti al riguardo le definizioni inserite nello standard n. 5 della IPPC/FAO, relativo al glossario dei termini fitosanitari (appresso riportate):

surveillance	An <i>official</i> process which collects and records data on <i>pest occurrence</i> or absence by <i>survey</i> , <i>monitoring</i> or other procedures [CEPM, 1996]
survey	An <i>official</i> procedure conducted over a defined period of time to determine the characteristics of a <i>pest</i> population or to determine which species <i>occur</i> in an <i>area</i> [FAO, 1990; revised CEPM, 1996]
monitoring	An official ongoing process to verify phytosanitary situations [CEPM, 1996].

Già da queste definizioni si comprende la necessità di riorganizzare il Servizio fitosanitario nazionale per svolgere una costante attività di sorveglianza che permetta, attraverso la messa in atto di tutti gli strumenti utili, di arrivare a una conoscenza del territorio basata su informazioni in tempo reale e non su base bibliografica, permettendo così un tempestivo intervento in caso di necessità.

Tra l'altro, la normativa comunitaria prevede il controllo delle produzioni in ogni fase della loro produzione e commercializzazione nel territorio della UE, nonché la sorveglianza del territorio per vigilare su ogni nuova introduzione di organismi nocivi da quarantena.

Organizzare un buon piano di sorveglianza del territorio permette di ottemperare a tutte queste evenienze e, inoltre, pone le basi per il riconoscimento di equivalenza degli status fitosanitari ai sensi dell'Accordo SPS. Per questo si ritiene utile sottolineare che le attività legate alla sorveglianza non devono limitarsi alle semplici osservazioni ma devono essere illustrabili, qualora necessario, avendo registrato le ispezioni, i comportamenti, le analisi.

Anche in questo caso, l'applicazione dei seguenti ISPMs sulla sorveglianza, delineando le procedure elaborate a livello internazionale, facilitano l'accettazione da parte di terzi dei risultati delle attività svolte:

ISPM 6: Guidelines for Surveillance

ISPM 8: Determination of pest status in an area

ISPM 17: Pest reporting

Quindi, per ogni organismo nocivo da considerare si delinea uno specifico piano di sorveglianza e per ognuno di questi è necessario dare risposta alle seguenti domande:

*Perché?* primo ritrovamento, richiesta dalla legislazione, definizione di PFA, follow-up

*Cosa?* organismo nocivo

*Dove?* area geografica, piante ospiti, sistemi di produzione, habitat naturali, ecc.

*Quando?* data, frequenza, durata (in funzione di: biologia dell'organismo, espressione dei sintomi, presenza delle popolazioni o dell'accrescimento vegetale)

Una volta definito il perché, il cosa, il dove e il quando di un piano di sorveglianza, che in definitiva costituiscono l'elaborazione di base circa la sua necessità, è fondamentale definire il Come, specificando la metodologia: ossia il campionamento, la diagnostica, la registrazione dei dati e il reporting.

La pianificazione strategica nazionale, di cui si è già accennato, definendo sia i piani di sorveglianza resi obbligatori dalla normativa comunitaria sia quelli ritenuti collegialmente necessari al sistema nazionale, eviterebbe la duplicazione delle attività relativa alla continua addizione di nuovi monitoraggi. La migliore allocazione delle risorse, anche in questo caso, non si otterrebbe solo evitando le duplicazioni ma anche stabilendo un ordine di priorità circa gli obiettivi da perseguire a livello nazionale.

L'adozione di piani di sorveglianza permette anche l'uniformità della scelta e della raccolta dei dati, rendendo addizionabili e confrontabili i dati provenienti dalle differenti regioni, con il duplice vantaggio di una migliore comprensione in occasione delle presentazioni internazionali e della possibilità di utilizzare le informazioni nelle successive elaborazioni sia scientifiche che strategiche.

Appare evidente la stretta correlazione che esiste tra la conoscenza del territorio e la possibilità di avere un rapido ed efficace intervento in caso di emergenze fitosanitarie. L'aver immediata notizia dell'introduzione di un nuovo organismo nocivo significa intervenire su un focolaio poco esteso geograficamente che ancora non ha manifestato i danni economici; focolaio in cui l'organismo nocivo non si è ancora diffuso a pieno tra i possibili ospiti e in cui, talvolta, si riesce addirittura a evitare la diffusione di lunga distanza connessa con le attività di commercializzazione e di vivaismo.

In definitiva, disporre dei dati relativi alla sorveglianza del territorio permette di vedere questo esercizio non solo come costo necessario, ma come opportunità di cui avvalersi nelle esportazioni, se non direttamente come valore aggiunto alla qualità delle merci, come possibilità di difesa contro gli attacchi ai nostri prodotti o nei contenziosi internazionali. Nei confronti internazionali, la richiesta più frequente è che si soddisfi con maggiori difficoltà.

tà, riguarda la documentazione che attesta le aree di presenza o assenza degli organismi nocivi.

Non si deve, infine, sottovalutare l'utilità rappresentata dal concetto di area libera e di luogo o sito di produzione libero, espressi dagli ISPM 4 (Requirements for the establishment of pest free areas) e 10 (Requirements for the establishment of pest free places of production and pest free production sites). Sui prodotti originari o provenienti da aree ove è nota la presenza di un determinato organismo nocivo il paese importatore può imporre, come abbiamo visto, misure fitosanitarie per ridurre il rischio di introduzione dell'organismo nocivo in questione. Dimostrare l'assenza dell'organismo in questione in un'area o in un luogo di produzione, fa venire meno quella giustificazione necessaria per adottare le misure protettive e di fatto vieta, ai sensi dell'Accordo SPS, l'uso di misure fitosanitarie da parte del paese importatore. La dichiarazione di area o luogo libero deve comunque essere dimostrata attraverso dati attendibili, nonché il rispetto dei citati standard, in assenza dei quali i prodotti nazionali possono avere preclusi importanti mercati internazionali.

#### EMERGENZE FITOSANITARIE

I costi derivanti dalle emergenze nazionali in atto mettono in luce il ruolo strategico di difesa e prevenzione che deve essere svolto dal Servizio fitosanitario nazionale, in connessione con tutte le altre istituzioni interessate alla difesa delle piante; inoltre, come già accennato, evidenziano che riuscire a individuare una via di introduzione prima che venga introdotto l'organismo nocivo significa ridurre spesso a zero i costi di eradicazione connessi e pertanto sottolineano la necessità di investire nel sistema di prevenzione per non affrontare costi decuplicati a posteriori, che spesso non possono ottenere i risultati sperati.

Nonostante ciò, molto si può sperare di ottenere se, in occasione del verificarsi di emergenze fitosanitarie, l'Organizzazione nazionale di protezione delle piante dispone di un efficace sistema di gestione delle emergenze.

Troppo spesso si è verificato che le necessarie misure fitosanitarie di eradicazione o di contenimento non hanno ottenuto gli effetti previsti perché sono state messe in atto con eccessiva lentezza o con limitato intervento, compromettendo la loro efficacia strettamente legata alle necessità di drasticità e immediatezza.

Al riguardo la bibliografia internazionale ci informa che un programma di eradicazione si compone di tre elementi fondamentali: il controllo per deter-



minare esattamente la distribuzione dell'organismo nocivo, il contenimento per evitare la sua diffusione e le misure di eradicazione per effettuare la sua eliminazione. Si aggiunge a questo la necessità di verificare nel lungo periodo l'assenza dell'organismo in questione.

Senza entrare negli aspetti propri dei singoli elementi fondamentali, ben definiti dall'ISPM 9 (Guidelines for pest eradication programmes) si sottolinea la necessità che il Servizio fitosanitario nazionale adotti un piano nazionale preventivo per la gestione delle emergenze (Contingency Plan), che identifichi i ruoli, le strutture, le procedure e le fonti finanziarie per gli eventuali programmi di eradicazione. Questo, tra l'altro, fa risparmiare tempo per le eventuali delibere, le valutazioni preliminari e le investigazioni necessarie, rendendo il programma di eradicazione progettato eseguibile rapidamente ed efficacemente. È quindi necessario che il piano nazionale preventivo per la gestione delle emergenze contenga, per ogni organismo nocivo di cui si teme l'introduzione, il programma di eradicazione (action plan) relativo in cui sono descritte preliminarmente tutte le azioni da mettere in atto al verificarsi dell'emergenza.

Per quanto attiene alla gestione delle emergenze, c'è un altro aspetto che necessita dei dovuti approfondimenti. Gli interventi di eradicazione di un focolaio, anche se sono costosi e spesso colpiscono specifiche categorie, permettono di evitare o spesso di procrastinare ingenti danni in termini di perdite di prodotto, di capacità produttive o di quote di mercato, nonché rilevanti danni ambientali. Inoltre le stesse misure fitosanitarie hanno una diretta ricaduta sull'economia di interi territori e sui loro sistemi produttivi. Il danno, pertanto, è da ritenersi spesso un danno collettivo.

L'esperienza ci ha insegnato che un intervento di lotta obbligatoria ha possibilità di riuscita solo se la collettività si fa carico dei costi che attualmente sono a carico dei singoli soggetti direttamente interessati sul momento. In caso contrario il singolo è tentato di nascondere il fatto il più possibile per evitare i costi derivanti.

Pertanto, nonostante la congiuntura economica totalmente sfavorevole, è necessario che si ricerchino tutte le vie possibili per ottenere la giusta sensibilità politica nell'allocazione delle risorse necessarie, che deve essere affiancata da un'adeguata base giuridica, in grado di permettere un intervento rapido ed efficace.

La presenza di organismi nocivi sul territorio nazionale comporta anche conseguenze sul commercio internazionale. La sola notizia della presenza di un organismo nocivo porta i paesi importatori ad applicare misure fitosanitarie sui nostri prodotti in esportazione. È necessario, quindi, che per ogni

prodotto nazionale intercettato dai Servizi fitosanitari degli altri paesi per presenza di organismi nocivi, si apra un dossier che verifichi la correttezza dell'intercettazione (in caso di intercettazione non corretta è necessario avviare la contestazione internazionale), coordini le indagini sul territorio e se del caso coordini le misure fitosanitarie necessarie alla soluzione del problema. Infine dia una comunicazione internazionale degli esiti delle attività.

## LABORATORI

Tutte le attività connesse con la difesa delle piante, sin qui succintamente esposte, hanno la necessità di essere costantemente supportate dai risultati di analisi di laboratorio svolte ai vari livelli di attività. Per questo è necessario dare applicazione a quanto previsto dall'articolo 53 del D.Lgs. 214/05 circa la predisposizione e il coordinamento di una rete nazionale di laboratori fitosanitari.

I controlli all'importazione si avvalgono di analisi quotidiane di routine, nonché di analisi di conferma in caso di eventuale ritrovamento di organismi nocivi; i rilevamenti specifici per i monitoraggi richiedono una cospicua mole di analisi massali e in caso di sospetto, quelle di conferma; i programmi di eradicazione possono richiedere analisi più o meno accurate; i produttori hanno la necessità di verificare i loro processi produttivi e la conformità delle produzioni, specialmente nei punti critici, con analisi di laboratorio; anche la sorveglianza fitosanitaria sulla filiera di commercializzazione richiede spesso analisi di laboratorio.

Pur essendo tutte analisi di laboratorio è evidente l'ampio grado di differenziazione sia in termini di settore di analisi (funghi, batteri, virus e viroidi, insetti, nematodi ecc.) sia in termini di affidabilità richiesta. Se le analisi ufficiali devono essere svolte da un laboratorio del Servizio fitosanitario nazionale o sotto la sua diretta responsabilità, le analisi necessarie ai produttori per la verifica delle produzioni possono essere svolte da laboratori privati che forniscano il sufficiente grado di affidabilità. Il Servizio fitosanitario può richiedere ai produttori specifiche analisi per conseguire il passaporto delle piante o la certificazione fitosanitaria e queste possono essere svolte proficuamente da laboratori privati riconosciuti idonei allo scopo.

Pertanto, il Servizio fitosanitario nazionale ha la necessità di stabilire i criteri inerenti la quarantena vegetale a cui i laboratori devono attenersi, distinguendo tra:

- laboratori che effettuano analisi ufficiali,
- laboratori che fungano da riferimento e conferma,

- laboratori riconosciuti idonei a cui possono rivolgersi gli operatori.

La necessità di identificare i laboratori di riferimento (identificati per settore), nonché definire il loro ruolo e le loro caratteristiche, per la conferma delle analisi nei vari settori specialistici della difesa fitosanitaria e l'addestramento degli altri laboratori è una necessità ormai universalmente riconosciuta.

## CONCLUSIONI

Le emergenze nazionali in atto evidenziano l'alto livello di perdite che comportano, sia in termini di danni diretti alle produzioni e agli impianti produttivi che di costi relativi ai controlli e alle misure di eradicazione e contenimento, e mettono in luce il ruolo strategico di difesa e prevenzione che deve essere svolto dal Servizio fitosanitario nazionale, in connessione con tutte le altre istituzioni interessate alla difesa delle piante.

Come si è cercato di evidenziare, la difesa delle piante presuppone una stretta interconnessione tra i soggetti coinvolti e un buon livello di coordinamento delle attività di ognuno. La circolazione di tutte le informazioni oltre che permettere l'efficace sfruttamento delle sinergie e quindi una maggiore efficacia nell'azione di ognuno, evita che si verifichino duplicazioni che in alcuni casi, oltre a dissipare energie, portano a risultati incoerenti o contraddittori.

Più in particolare, una efficace struttura in grado di fare "sistema" dovrebbe riuscire a trasformare i costi derivanti da obbligazioni normative nazionali e internazionali, in opportunità di sviluppo e nella creazione di valore aggiunto in termini di qualità e competitività.

Un punto critico in un'area del Paese costituisce una falla nella rete di protezione nazionale, con la conseguenza di permettere l'introduzione e la diffusione di organismi nocivi, inficiando così il lavoro effettuato nelle aree limitrofe e pregiudicando la possibilità di un valido sistema di protezione fitosanitaria. La perdita di credibilità che ne deriva, sia a livello europeo che internazionale, può avere pericolose ricadute sugli operatori e può portare a condizioni più gravose per l'esportazione dei prodotti nazionali. Le misure fitosanitarie hanno una diretta ricaduta sull'economia di interi territori e sui sistemi produttivi.

Inoltre, la scarsa capacità di soddisfare gli impegni derivanti dai rapporti internazionali produce significativi ritardi nel raggiungimento degli obiettivi e spesso li caratterizza negativamente. È sufficiente pensare alle difficoltà che si incontrano a raccogliere e fornire i dati, oggi necessari, per aprire nuovi

mercati per l'esportazione dei nostri prodotti agricoli, con gravi perdite economiche per i nostri produttori.

Da quanto sin qui espresso, si può indicare che le problematiche e le eventuali soluzioni sono di tre tipi:

- problemi strutturali che richiedono interventi per l'incremento delle dotazioni e dei mezzi. Tra questi prioritariamente si inseriscono le idonee dotazioni di organico definite dall'intesa tra Stato e Regioni. Una possibile soluzione è ricercarle tra le dotazioni già in servizio presso le strutture regionali. A questo scopo le Regioni possono provvedere alla riallocazione del personale necessario e alla sua formazione specifica per l'inquadramento nel ruolo di Ispettore fitosanitario;
- problemi normativi che richiedono adeguamenti per completare l'applicazione del D.lgs. 214/2005. Si tratta di una serie di provvedimenti ministeriali che forniscano la base normativa alle necessità espresse nei vari paragrafi suesposti e in particolare per quanto riguarda il ruolo o l'organizzazione delle varie strutture che possono essere coinvolte nella protezione delle piante ai vari livelli;
- problemi organizzativi connessi con l'organizzazione del lavoro delle strutture già operanti. Alcune problematiche possono trovare una soluzione in un diverso approccio sia nel ruolo del Servizio fitosanitario nazionale che nello sviluppo di procedure e di strumenti più adeguati al mutato contesto internazionale.

#### RIORGANIZZARE LA CAPACITÀ OPERATIVA TECNICA E AMMINISTRATIVA DEL SERVIZIO FITOSANITARIO NAZIONALE

Appare prioritario che le Regioni diano completa applicazione all'intesa tra Stato e Regioni, siglata nel mese di aprile del 2010, che sulla base dei parametri tecnici, ha definito le necessità di personale per il rafforzamento del Servizio fitosanitario nazionale.

Inoltre, per perfezionare la riorganizzazione del Servizio fitosanitario nazionale è necessario dare completa applicazione alle norme contenute nel D.lgs. 214/2005, adottando i necessari provvedimenti applicativi e definendo le procedure correlate.

Rimane a tutt'oggi aperta la problematica relativa alla costituzione di un fondo, statale o interregionale, per la gestione delle urgenze collegate alle emergenze fitosanitarie, nonché per l'organizzazione di corsi nazionali di aggiornamento per gli ispettori fitosanitari.

RAFFORZARE IL RUOLO DI ELABORAZIONE  
E SOPRATTUTTO DI DIREZIONE DEL COMITATO FITOSANITARIO NAZIONALE

Per quanto su espresso è necessario provvedere a una modifica normativa che permetta di rafforzare il ruolo di elaborazione e di direzione del Comitato fitosanitario nazionale, quale organo in cui si riversano le istanze territoriali e si concordano le linee strategiche di intervento sia a livello nazionale che territoriale. Le specifiche attività da sviluppare dovrebbero riguardare:

- elaborazione strategica di lungo periodo;
- programmazione periodica delle attività;
- definizione di un sistema di allerta;
- definizione dei programmi di formazione e aggiornamento del personale ispettivo.

FORMAZIONE E AGGIORNAMENTO

Come già sottolineato, larga parte dell'efficacia del Servizio fitosanitario nazionale dipende dalla disponibilità di personale adeguatamente addestrato e aggiornato, sulla base di programmi di formazione nazionali, in grado di applicare procedure omogenee a livello nazionale.

Per quanto concerne la formazione degli ispettori fitosanitari è necessario definire a livello nazionale i programmi sulla base dei quali le singole strutture regionali formano il proprio personale destinato ad acquisire la qualifica di ispettore fitosanitario, nonché i tecnici di supporto.

È da segnalare la necessità di un approccio diverso per quanto riguarda l'aggiornamento permanente, che deve assolvere a un duplice scopo: da una parte soddisfare le necessità di aggiornamento circa i nuovi organismi di interesse fitosanitario e le nuove conoscenze tecniche di settore; dall'altra permettere una uniformità di azione attraverso la messa in atto delle procedure adottate a livello nazionale. Pertanto, può essere di valido aiuto un programma che integri differenti strumenti: corsi strutturati, giornate monotematiche, videoconferenze, specifici gruppi di lavoro, workshop, ecc.

In funzione delle tematiche trattate, è opportuno prevedere la partecipazione di tutti i soggetti interessati alla difesa delle piante, allargandola agli enti di ricerca, alle unioni professionali o di categoria, ai tecnici, ai produttori, ecc.

La predisposizione di un manuale operativo nazionale, costantemente aggiornato, oltre a offrire la base per le attività di formazione e aggiornamento, rappresenta uno strumento fondamentale per uniformare le procedure del Servizio e le attività di tutto il settore.

#### SVILUPPARE LA CAPACITÀ DI APPLICARE GLI STANDARD INTERNAZIONALI E LE CONOSCENZE TECNICHE

L'efficacia delle attività di un Servizio fitosanitario nazionale, sia per il controllo del territorio e la prevenzione dalle malattie delle piante sia per quanto attiene alla certificazione dei materiali di moltiplicazione, è strettamente legata al raggiungimento di un livello di lavoro omogeneo ed efficace in tutto il territorio nazionale. Incrementare l'applicazione dei vari Standard IPPC/FAO e EPPO, nonché le direttrici EU, attraverso la definizione di procedure adottate a livello nazionale, costituisce uno strumento fondamentale nell'uniformare i comportamenti non solo del Servizio fitosanitario nazionale, costituito da numerose componenti, ma dell'intero settore.

#### COMPLETAMENTO DEI DATA BASE E DEL NETWORK INFORMATICO

Appare evidente l'importanza di disporre di una base dati affidabile relativa alle importazioni, ai controlli sul territorio e alle esportazioni, visto che le voci ISTAT hanno accorpamenti non utilizzabili ai fini fitosanitari, che permetta una efficace analisi del settore e diventi la base per lo sviluppo di una corretta elaborazione strategica. Tale strumento può portare a una maggiore trasparenza della situazione fitosanitaria, a una maggiore collaborazione tra i Servizi fitosanitari regionali e con tutti i soggetti interessati, nonché al soddisfacimento degli impegni internazionali e a una migliore elaborazione delle posizioni nazionali nelle trattative internazionali e nelle sedi di elaborazione normativa.

L'acquisizione delle informazioni necessarie in tempo reale e soprattutto la possibilità di verifica delle caratteristiche dichiarate, sia in occasione di controlli all'importazione che di controlli alla circolazione intracomunitaria, rappresenterebbe un salto di qualità operativo per i Servizi fitosanitari regionali. Alcune informazioni, specialmente quelle di carattere tecnico, una volta messe a disposizione su un sito web dedicato, contribuirebbero alla creazione

delle sinergie più volte richiamate e potrebbero rappresentare un valido aiuto alle attività di tutti i portatori d'interesse e delle istituzioni scientifiche interessate.

L'importanza strategica di un tale strumento è stata ampiamente considerata in seno al Comitato fitosanitario nazionale e il lavoro uno specifico gruppo ha portato alla realizzazione di una sezione specifica del Sistema Informativo Agricolo Nazionale (SIAN) e alla predisposizione di un sito web dedicato, che sono in corso di completamento.

Pertanto si ritiene molto importante che in tempi rapidi, superando le difficoltà sin qui incontrate, vengano adeguate le procedure informatiche regionali per permettere di completare il trasferimento dei dati già esistenti presso i singoli Servizi fitosanitari regionali, completando il sistema che sarà interrogabile in tempo reale.

#### MECCANISMI DI VERIFICA DEL SISTEMA NAZIONALE

In un'ottica di adeguamento del sistema nazionale e della operatività del Servizio fitosanitario nazionale appare inderogabile la definizione di meccanismi di sorveglianza del sistema, per ridurre le difformità tra i Servizi fitosanitari delle diverse regioni e verificare le diverse componenti coinvolte. A tale fine potrebbe essere molto efficace l'introduzione del citato manuale nazionale delle procedure e la verifica a campione dell'applicazione normativa nei vari ambiti.

Evidentemente non si tratta solo di identificare uno strumento che risolva il problema, quanto di interconnettere i risultati dell'azione complessiva per avere indicazioni circa la coerenza dell'azione e identificare i punti critici.

Come è stato illustrato la normativa europea rende obbligatorio predisporre relazioni periodiche relative a numerosi organismi nocivi; la cui analisi già costituisce uno strumento di verifica delle attività svolte. Se a questo vengono addizionati i risultati delle ispezioni periodiche effettuate sui produttori registrati e i risultati dei controlli alle importazioni, comprensivi delle non conformità, si ottiene una base dati che può fornire buone indicazioni circa il funzionamento dell'intero sistema.

Nonostante ciò è di rilevanza strategica la predisposizione di un sistema di audit periodico di tutte le componenti del Servizio fitosanitario nazionale, nonché di tutti i soggetti coinvolti nella difesa delle piante.

## MODIFICA DELLA STRUTTURA E DELL'APPROCCIO DELLE LOTTE OBBLIGATORIE

Storicamente il nostro paese ha visto l'adozione di specifiche misure fitosanitarie attraverso l'emanazione di provvedimenti di lotta obbligatoria per tutto il territorio nazionale.

Senza entrare nelle specifiche delle misure adottate si possono delineare alcune caratteristiche comuni che potrebbero migliorare l'applicabilità e l'efficacia di tali strumenti.

Partendo dall'ormai obbligatoria analisi preliminare del rischio fitosanitario, necessaria principalmente per la giustificazione scientifica prevista dall'accordo SPS, si sottolinea l'opportunità fornita da una attenta analisi costi-benefici nella scelta delle misure più idonee nei confronti di una emergenza fitosanitaria. Questa fornisce indicazioni indispensabili anche per la definizione delle aree a rischio e quindi per la definizione geografica del campo di applicazione delle misure.

Le misure fitosanitarie devono avere carattere nazionale per gli ovvi motivi di protezione del territorio e di uniformità delle misure applicate, ma nello stesso tempo mantenere il giusto grado di elasticità che permetta ai Servizi fitosanitari regionali, che conoscono le caratteristiche peculiari del proprio territorio e del settore produttivo, di calibrare l'intervento per il raggiungimento dell'obiettivo comune previsto.

Proprio per questo, i provvedimenti, nello spirito dell'ISPM n. 11 della FAO, devono contenere uno spettro di misure fitosanitarie di progressiva forza, che accanto alla citata elasticità del provvedimento, permettano la scelta dell'azione fitosanitaria, calibrandola nello specifico areale produttivo e a volte definendo piani di intervento variabili in funzione della realtà dei singoli territori o addirittura delle singole aziende, con l'obiettivo non di applicare la misura fitosanitaria, quanto di raggiungere un obiettivo comune prefissato dal piano di azione relativo.

Gli attuali provvedimenti inerenti le emergenze fitosanitarie fanno emergere un'altra problematica che spesso inficia l'efficacia del provvedimento stesso: tutti gli oneri derivanti dall'applicazione delle misure fitosanitarie sono messi a carico del singolo interessato. Questo spesso comporta per il singolo un ulteriore impegno economico che si aggiunge ai danni derivanti dall'organismo nocivo. In questo quadro è comprensibile il verificarsi di comportamenti scorretti che per ridurre i costi dell'intervento nascondono il verificarsi dell'evento o simulano l'applicazione delle misure necessarie.

Un'emergenza fitosanitaria è un evento che investe la collettività sia per i riflessi sul tessuto produttivo che per quelli sull'ambiente ed è in questa



ottica che è necessario ricercare le soluzioni, in particolare quelle relative al finanziamento delle misure da applicare, mettendo cioè a carico della collettività gli oneri derivanti da una azione che ha un profondo risvolto socio-economico.

#### GRUPPI DI LAVORO PERMANENTI

Per completare questa disamina non esaustiva delle tematiche inerenti il Servizio fitosanitario nazionale si evidenzia la necessità di dare continuità e completezza a due gruppi di lavoro che devono considerarsi permanenti e attualmente registrano una fase di stasi:

- *Permanente FITOK*. È un gruppo di lavoro permanente costituito per dare continuità all'applicazione dello Standard FAO n. 15, sugli imballaggi in legno e affrontare le questioni relative alla verifica delle attività, sviluppate dal Consorzio servizi legno-sughero, riconosciuto come ente gestore del marchio IPPC/FAO per gli imballaggi, nel commercio internazionale.
- *Pest Risk Analysis*. È un gruppo che deve essere costituito coinvolgendo sia il Servizio fitosanitario nazionale che ogni istituzione scientifica e universitaria disponibile, per sviluppare i PRA previsti dall'accordo SPS, per predisporre i dossier con le informazioni richieste, in applicazione della IPPC, dai Paesi terzi che importano prodotti italiani, per l'apertura dei nuovi mercati e infine fornire la base scientifica per ogni proposta normativa in sede nazionale e comunitaria.

#### RIASSUNTO

I costi derivanti dalle emergenze nazionali in atto, sia in termini di danni diretti alle produzioni e agli impianti produttivi che di costi relativi ai controlli e alle misure di eradicazione e contenimento, mettono in luce il ruolo strategico di difesa e prevenzione che deve essere svolto dal Servizio fitosanitario nazionale, in connessione con tutte le altre istituzioni interessate alla difesa delle piante.

La difesa delle piante e del territorio nazionale presuppone una stretta interconnessione tra tutti i soggetti interessati ed un buon livello di coordinamento delle attività di ognuno. La circolazione di tutte le informazioni oltre che permettere l'efficace sfruttamento delle sinergie e quindi una maggiore efficacia nell'azione di ognuno, evita che si verifichino duplicazioni che in alcuni casi, oltre a dissipare energie, portano a risultati incoerenti o contraddittori.

È pertanto prioritario che le Regioni diano completa applicazione all'intesa tra Stato e Regioni, siglata nel mese di aprile del 2010, che sulla base dei parametri tecnici, ha

definito le necessità di personale per il rafforzamento del Servizio fitosanitario nazionale.

Una possibile soluzione è ricercarle tra le dotazioni già in servizio presso le strutture regionali. A questo scopo le Regioni possono provvedere alla riallocazione del personale necessario ed alla sua formazione specifica per l'inquadramento nel ruolo di Ispettore fitosanitario.

Inoltre appare evidente la necessità di una modifica normativa che permetta di rafforzare il ruolo di elaborazione e di direzione del Comitato fitosanitario nazionale, quale organo in cui si riversano le istanze territoriali e si concordano le linee strategiche di intervento sia a livello nazionale che territoriale, indicando le specifiche attività da sviluppare che dovrebbero riguardare:

- elaborazione strategica di lungo periodo;
- programmazione periodica delle attività;
- definizione di un sistema di allerta;
- definizione dei programmi di formazione ed aggiornamento del personale ispettivo.

Infine, per perfezionare la riorganizzazione del Servizio fitosanitario nazionale, è stato indicato necessario dare completa applicazione alle norme contenute nel D.lgs. 214/2005, adottando i necessari provvedimenti applicativi e definendo le procedure correlate.

Rimane a tutt'oggi aperta la problematica relativa alla costituzione di un fondo, statale o interregionale, per la gestione delle urgenze collegate alle emergenze fitosanitarie, nonché per l'organizzazione di corsi nazionali di aggiornamento per gli ispettori fitosanitari.

#### ABSTRACT

The costs deriving from the existing national emergencies, either from direct damages to the productions and to the productive system, or from the burdens connected to the control apparatus and to the containment and eliminations of the pests, underline the strategic role of defense and prevention that must be carried out by the National Phytosanitary Service in connection with all the other institutions interested in the plant defense.

The defense of the plants and the national territory assumes a strict interconnection between all the interested subjects and a good level of coordination of the activities of everyone.

The circulation of the information, as well as allowing the effective exploitation of the synergies, creating a better efficacy in the activities of everyone, avoids that duplications take place, that in some cases, besides wasting energies, lead to incoherent or contradictory results.

It is therefore a priority that the Regions give complete application to the agreement between State and Regions, signed in the April 2010, that, based on technical parameters, has defined the necessity of personnel to strengthen the National Phytosanitary Service.

One possible solution is to search for the needed personnel in the regional structures where there are already employees in service. According to this the Regions could reallocate the necessary personnel and carry on a specific training to make them Phytosanitary Inspectors.

Moreover, it appears clear the necessity of a normative modification that will allow the strenghtening of the role of elaboration and direction of the National Phytosanitary Committee, as a public body where all the territorial instances are collected and where

the strategic lines of intervention are determined either on a national or at local level, pointing out the specific activities that should regard:

- Long period strategic elaboration;
- Periodic programming of the activities;
- Definition of an alert system;
- Definition of programs to train and update the inspective personnel.

Finally, to improve the National Phytosanitary Service reorganization, it is considered necessary to give full application to the norms contained in the Legislative Decree 214/2005, by means of adopting all the necessary applicative measures and defining the correlated procedures.

As of today it is still an open matter the constitution of a fund, either managed by the State or by the Regions, to be used to cope with the urgency related to the phytosanitary emergencies and to organize national courses to update the phytosanitary inspectors.



## I viroidi delle colture ornamentali: emergenze fitosanitarie e misure di controllo

### INTRODUZIONE

Il termine viroide fu proposto agli inizi degli anni '70 del secolo scorso da T.O. Diener per designare l'agente infettivo della malattia del tubero fusiforme della patata (*potato spindle tuber*), da lui stesso identificato in un piccolo RNA circolare con proprietà infettive (Diener, 1972). La necessità di utilizzare un nuovo termine nasceva dal fatto che tale agente infettivo divergeva per numerose e fondamentali caratteristiche strutturali e biologiche dai virus noti, anche i più piccoli, e da tutti gli altri patogeni conosciuti. Quando, negli anni successivi, altre malattie delle piante a eziologia fino ad allora sconosciuta, quali l'exocortice degli agrumi (Semancik e Weathers, 1972) e il nanismo del crisantemo (Diener e Lawson, 1973), furono attribuite a patogeni simili a quello descritto da Diener, il termine viroide fu generalmente accettato dalla comunità scientifica per designare questo gruppo di agenti infettivi costituiti da RNA circolari, a singola elica e di piccole dimensioni (246-401 nt), privi di un involucro proteico di protezione (capside) e in grado di replicarsi e diffondersi negli ospiti vegetali.

Oltre che per le dimensioni e la struttura circolare, gli RNA viroidali si distinguono da quelli virali soprattutto per la loro incapacità di codificare proteine. Nonostante ciò, i viroidi danno luogo a processi infettivi che determinano l'invasione sistemica degli ospiti, spesso accompagnata dall'insorgenza di sintomi gravi, in grado di compromettere le rese di importanti colture sia erbacee che arboree (Hadidi et al., 2003). Benché i meccanismi che consentono a un RNA non codificante di replicarsi, muoversi e causare malattie negli ospiti infetti comincino a essere compresi nei loro dettagli molecolari,

\* Istituto Virologia Vegetale, CNR UOS, Bari

essi rimangono ancora in gran parte sconosciuti. In ogni caso, in assenza di proteine codificate dal patogeno, l'infettività dei viroidi necessariamente dipende da meccanismi cellulari di trascrizione e movimento degli acidi nucleici preesistenti all'infezione. Gli RNA viroidali, probabilmente grazie a caratteristiche strutturali che imitano segnali molecolari contenuti anche in alcuni RNA cellulari, sono in grado di utilizzare tali meccanismi a proprio vantaggio. Pertanto, oltre che patogeni, i viroidi sono un valido modello di studio per svelare le relazioni struttura-funzione di RNA sia patogenici che cellulari (Flores et al. 2005a; Ding, 2010).

Le oltre trenta specie viroidali a tutt'oggi caratterizzate sono state raggruppate nelle famiglie *Pospiviroidae* (specie tipo *Potato spindle tuber viroid*, PSTVd) e *Avsunviroidae* (specie tipo *Avocado sunblotch viroid*, ASBVd), i cui membri si replicano e si accumulano nel nucleo e nei cloroplasti, rispettivamente (Flores et al., 2005b).

Come la maggior parte dei virus, i viroidi possono essere sperimentalmente trasmessi da ospiti infetti a quelli sani mediante inoculazione meccanica o innesto. A differenza di molti virus, invece, l'importanza degli insetti vettori nella trasmissione naturale della maggior parte dei viroidi risulta, fino a oggi, di scarso o dubbio rilievo epidemiologico. Non si può, comunque, escludere che, in alcuni casi specifici, gli insetti possano effettivamente contribuire alla diffusione di alcuni viroidi, come evidenziato dalla capacità di alcuni afidi di trasmettere PSTVd a ospiti sani dopo aver acquisito questo viroide da piante contemporaneamente infette anche da *Potato leafroll virus* (PLRV) la cui proteina capsidica è in grado di incapsidare eterologamente l'RNA viroidale (Querci et al., 1997; Singh e Kurz, 1997; Syller e Marczewski, 2001). La trasmissione per seme e polline di alcuni viroidi, quali PSTVd e ASBVd nei rispettivi ospiti naturali, è nota da tempo (Singh, 1970; Wallace e Drake, 1962; Singh et al., 1992) e studi recenti mostrano che anche altre specie viroidali possono utilizzare queste vie di diffusione, che appaiono più comuni di quanto ritenuto in passato (Flores et al., 2011). È addirittura probabile che da semi infetti abbiano avuto origine infezioni al pomodoro quali, ad esempio, quelle causate da *Columena latent viroid* (CLVd) e *Tomato chlorotic dwarf viroid* (TCDVd), recentemente segnalate in Europa (Candresse et al., 2010; EFSA, 2011). In sostanza, dai dati disponibili, appare evidente che è il materiale di moltiplicazione a svolgere un ruolo determinante nella diffusione a lunga distanza dei viroidi, soprattutto nel caso di colture propagate vegetativamente mediante parti di pianta su cui le infezioni viroidali non sono evidenti. La diffusione a breve distanza, tanto in campo come in serra, è invece frequentemente determinata dalla trasmissione meccanica mediata dalle

manipolazioni degli operatori o dagli attrezzi utilizzati nelle varie operazioni colturali (Flores et al., 2011).

#### LE INFEZIONI VIROIDALI CAUSANO PERDITE ECONOMICHE

I viroidi, come altri patogeni, possono incidere negativamente in termini qualitativi e quantitativi sulle produzioni delle colture interessate, ma possono anche determinare danni indiretti, quali l'aumento di suscettibilità a stress biotici e abiotici e l'incremento dei costi di produzione, soprattutto ove si renda necessario il reimpianto o l'uso di materiale risanato, ovvero quando sia obbligatoria l'eradicazione del patogeno, come nel caso dei viroidi da quarantena. L'impatto economico delle infezioni può variare, anche di molto, in funzione del ceppo viroidale, della suscettibilità dell'ospite, dell'andamento climatico, della modalità di trasmissione e dell'importanza economica della coltura. In alcuni casi le infezioni sono devastanti, come testimonia la morte di milioni di palme da cocco causata dal *Coconut cadang cadang viroid* nelle Filippine (Randles e Imperial, 1984). Al contrario, le infezioni di CLVd (Hammond et al., 1989) e di *Eggplant latent viroid* (ELVd) (Fadda et al., 2003) rimangono assolutamente latenti nei rispettivi ospiti. Tra questi due estremi, numerosi sono gli esempi di interazione ospite-viroide che hanno conseguenze, anche di rilievo, sulla salute e produttività di colture erbacee e arboree (Hadidi et al., 2003). Comunque, anche le infezioni latenti non sono scevre da pericoli perché gli ospiti asintomatici possono fungere da sorgente d'inoculo per specie suscettibili ed economicamente importanti. Recentemente, infatti, è stato dimostrato che le epidemie di *Hop stunt viroid* (HSVd), agente della malattia del nanismo del luppolo, scoppiate in Giappone a partire dagli anni '40 del secolo scorso, ebbero origine da infezioni latenti su vite (Kawaguchi-Ito et al., 2009). Una simile sorgente di inoculo era stata precedentemente ipotizzata anche per le infezioni agli agrumi di *Citrus exocortis viroid* (CEVd) e HSVd (Bar-Joseph, 1996). In tempi più recenti, come vedremo nel dettaglio in seguito, infezioni latenti di solanacee ornamentali hanno determinato l'ingresso e la diffusione di PSTVd e di altri viroidi dannosi alle solanacee eduli in diversi Paesi europei, inclusa l'Italia.

#### LE EPIDEMIE VIROIDALI SI POSSONO CONTROLLARE

Sebbene non siano disponibili efficienti terapie chimiche, il controllo delle malattie viroidali è possibile. Esso si basa su misure profilattiche che includono,

tra l'altro, la produzione e vendita di materiale di propagazione e semi esenti da questi patogeni. Pertanto, di particolare importanza è l'inclusione dei viroidi potenzialmente dannosi nelle liste di "proscrizione" recepite dai protocolli di certificazione del materiale di moltiplicazione di alcune specie vegetali. Infatti, lo scarso o, più comunemente, nullo rilievo degli insetti nella diffusione dei viroidi, rende efficace la certificazione, soprattutto in assenza di sorgenti di inoculo nelle immediate vicinanze di una coltura suscettibile. Pertanto, dovrebbe essere valutata caso per caso l'opportunità di limitare le misure preventive alle specie vegetali di interesse economico, oppure di estenderle anche a specie tolleranti alle infezioni viroidali ma che possano fungere da sorgente di inoculo per altre colture. Le misure di quarantena possono essere di aiuto nel caso di viroidi particolarmente pericolosi e ancora assenti in determinate aree geografiche, ma per essere risolutivi, gli interventi di eradicazione devono essere immediati e drastici. Queste misure, comunque, risultano applicabili con difficoltà nel caso di viroidi con una vasta gamma di ospiti naturali, ancor di più se essi non manifestano sintomi delle infezioni in corso. Infatti, la diagnosi certa delle infezioni e l'identificazione della specie viroidale coinvolta può richiedere analisi molecolari complesse che implicano il sequenziamento del genoma del patogeno.

Considerata l'elevata trasmissibilità per contatto, soprattutto nel caso in cui un pericoloso viroide sia diagnosticato in una serra, è necessario eliminare immediatamente le piante infette e realizzare interventi di decontaminazione delle strutture e degli attrezzi di lavoro con adeguati disinfettanti (per esempio soluzioni diluite al 2-3% di ipoclorito di sodio). La disponibilità di efficienti metodi di diagnosi molecolare e di protocolli di risanamento delle cultivar di particolare pregio contribuisce al controllo dei viroidi che, comunque, non può prescindere dalla approfondita conoscenza delle loro caratteristiche biologiche, molecolari ed epidemiologiche. In ogni caso, è auspicabile che le decisioni sulle più opportune strategie da mettere in campo siano, oltre che tempestive, concordate a livello europeo dopo un'attenta valutazione dei rischi connessi alle epidemie e alle misure di prevenzione/eradicazione da adottare. Un'analisi dettagliata dei rischi derivanti da alcuni viroidi delle solanacee e delle possibili strategie di intervento per ridurre la probabilità di ingresso e diffusione nel territorio europeo è stata recentemente pubblicata (EFSA, 2011).

#### INFEZIONI LATENTI DI PSTVd IN SOLANACEE ORNAMENTALI E MISURE DI INTERVENTO A LIVELLO EUROPEO

PSTVd (Diener, 1972; Gross et al., 1978), specie tipo del genere *Pospiviroid*



(famiglia *Pospiviroidae*), è un viroide particolarmente dannoso per patata e pomodoro (Owens, 2007). Nella patata induce la malattia del tubero fusiforme, il cui sintomo più grave è la riduzione del numero e delle dimensioni dei tuberi che si presentano deformi, allungati e cilindrici, con perdite di resa che possono superare il 60%. Nel pomodoro, invece, PSTVd determina accartocciamenti e clorosi delle foglie che possono evolvere in necrosi ed essere associati a nanismo. Come in altre combinazioni ospite-viroide l'intensità dei sintomi varia in funzione della virulenza del ceppo viroidale e di fattori ambientali. A causa della gravità di queste affezioni, PSTVd è tra gli organismi nocivi di cui è vietata l'introduzione e la diffusione in tutti gli stati membri dell'Unione Europea (UE) (Direttiva Europea 2000/29/EC, Annesso I, Parte A, Sezione I). Misure restrittive molto severe sono anche adottate in Canada, Australia e in altri Paesi (EFSA, 2011).

A partire dal 2006 furono identificate infezioni da PSTVd in piante di solanacee ornamentali (*Brugmansia* spp. e *Solanum jasminoides*), dapprima in Olanda (Verhoeven et al., 2008a) e, negli anni successivi, nelle stesse specie e in altre solanacee ornamentali, quali *S. rantonetti* (syn. *Lycianthes rantonetti*), *Streptosolen jamesonii*, *Cestrum* spp. e *Petunia* spp, in diversi Paesi europei, Italia inclusa (Di Serio 2007; Verhoeven et al., 2008b; Luigi et al., 2011). Tutte queste segnalazioni hanno riguardato piante apparentemente sane che, a causa dello stato di quarantena di PSTVd, sono state immediatamente distrutte, con pesanti ripercussioni economiche per i produttori. In Olanda, il costo delle operazioni di eradicazione è stato stimato pari a 3-5 milioni di euro nel 2007 (De Hoop et al., 2008). Gli sforzi per eradicare PSTVd hanno trovato giustificazione nella preoccupazione che il patogeno potesse essere trasmesso a patata e/o pomodoro, determinando epidemie in colture particolarmente importanti. Questo trasferimento può effettivamente verificarsi, come documentato nel 2009 in Italia, dove sono state reperite piante di pomodoro con nanismo e accartocciamento fogliare infette dalla stessa variante di PSTVd isolata da piante di *S. jasminoides* asintomatiche e coltivate nelle immediate vicinanze (Navarro et al., 2009). Inoltre, le risultanze di studi filogenetici suggeriscono fortemente che le infezioni di PSTVd nel pomodoro, segnalate in Europa negli anni passati, abbiano avuto origine da specie ornamentali che ospitavano il viroide in forma latente (Navarro et al., 2009; Verhoeven e Roenhorst, 2010).

La constatazione dell'esistenza di un'epidemia in atto nel territorio europeo da parte di un patogeno da quarantena (PSTVd), ha spinto la Commissione Europea ad adottare, nel luglio del 2007, misure di emergenza per ostacolarne l'introduzione e contenerne la diffusione (Decisione della

Commissione 2007/410/EC). Queste misure, indirizzate esclusivamente alle piante del genere *Brugmansia* e della specie *S. jasminoides*, nel regolamentano l'importazione da Paesi terzi e il movimento nel territorio Europeo. Questo è possibile solo se le piante in questione sono allevate secondo specifici standard fitosanitari e accompagnate da un passaporto fitosanitario conforme alla direttiva comunitaria 92/105/CEE.

Dalla valutazione di queste misure recentemente pubblicata dall'EFSA, si evince che esse hanno sortito un effetto significativo nel ridurre l'incidenza di PSTVd in *S. jasminoides* e *Brugmansia* spp. in Europa (EFSA, 2011). Allo stesso tempo, il rapporto evidenzia che, sebbene in alcuni Paesi europei PSTVd sia stato eradicato dai centri di propagazione industriale, esso è già largamente diffuso in Europa e la sua completa eliminazione da queste due specie vegetali non è stata ancora conseguita (EFSA, 2011).

In Italia, l'applicazione delle citate misure fitosanitarie ha comportato rilevanti perdite economiche per alcuni vivaisti. In alcuni casi, il rischio che interi lotti di queste specie ornamentali potessero essere distrutti a seguito delle infezioni da PSTVd ha condizionato le scelte di alcuni produttori, inducendoli a rinunciare alla loro coltivazione. Circa gli effetti delle misure UE adottate in Italia, i dati di uno studio finanziato dal Ministero dell'Agricoltura (DM194818/7643/08, acronimo del progetto: PSTVd-free,) mostrano che anche nel nostro Paese, in accordo con quanto riportato dall'EFSA, si è verificata una significativa diminuzione dell'incidenza di PSTVd in *S. jasminoides* e *Brugmansia* spp. Il problema è stabilire se questo risultato implichi una riduzione reale del rischio per le solanacee ortive, anche alla luce delle già ricordate segnalazioni della diffusione di altri viroidi in grado di generare gravi malattie in entrambe le specie.

#### PROBLEMATICHE EMERGENTI

##### *Infezioni latenti di PSTVd e altri pospiviroidi in solanacee ornamentali*

Come si è detto, negli ultimi anni, oltre a PSTVd, anche altri viroidi del genere *Pospiviroid* (pospiviroidi) sono stati diagnosticati in specie ornamentali apparentemente sane. In Italia, i gruppi di ricerca coinvolti nel citato progetto PSTVd-free finanziato dal MIPAAF hanno identificato, oltre a PSTVd in *S. jasminoides*, *L. rantonetti* e *Cestrum*, anche infezioni latenti di TASVd e di CEVd in *S. jasminoides* (Luigi et al., 2011; Torchetti et al., 2011a) e infezioni contemporanee di due viroidi in uno stesso ospite quali, ad esempio, PSTVd

e CEVd in *Cestrum* spp. (Luigi et al., 2011) e in *S. jasminoides* (Torchetti et al., 2011b), TASVd e PSTVd in *S. jasminoides* (Luigi et al., 2011), oppure TASVd e CEVd in *S. jasminoides* (Torchetti et al., 2011b). Questi dati testimoniano una situazione ben più complessa di quella attesa. In particolare, i dati attualmente disponibili se da un lato confermano che nel nostro Paese l'incidenza di PSTVd in *S. jasminoides* è drasticamente diminuita, dall'altro indicano che la diffusione di altri pospiviroidi, e in particolare di CEVd, risulta particolarmente elevata (Torchetti et al., 2011a). C'è da chiedersi se lo status di quarantena attribuito a PSTVd abbia, da una parte, consentito di contenere la sua diffusione ma, dall'altra, favorito la commercializzazione di piante di *S. jasminoides* e di altre specie ornamentali infette da pospiviroidi non soggetti a particolari controlli.

Sebbene, il ruolo delle specie ornamentali infette da questi pospiviroidi nell'insorgenza di infezioni naturali in pomodoro non sia stato ancora sperimentalmente dimostrato, dati molecolari ed esperimenti di trasmissione confortano l'ipotesi che, almeno in qualche occasione, TCDVd e TASVd siano stati trasferiti da piante ornamentali al pomodoro (Verhoeven, 2010; Verhoeven et al., 2010a), dando vita ai focolai registrati negli anni passati (Verhoeven et al., 2004; Antignus et al., 2007). Un'origine analoga è stata anche ipotizzata per le infezioni naturali di pomodoro da parte altri pospiviroidi segnalate in Europa negli ultimi anni, sebbene scenari alternativi non siano stati completamente esclusi (EFSA, 2011). Pur non essendo patogeni da quarantena in Europa, la maggior parte di questi pospiviroidi induce in patata e pomodoro sintomi paragonabili a quelli causati da PSTVd (Verhoeven et al., 2004; Verhoeven et al., 2009; EFSA 2011), e condivide con questo viroide molte caratteristiche epidemiologiche (EFSA, 2011; Flores et al., 2011). Pertanto, la diffusione in atto nel territorio europeo dei pospiviroidi diversi da PSTVd, dovrebbe essere tenuta in debita considerazione nella scelta delle strategie d'intervento volte a salvaguardare le solanacee ortive dalle malattie viroidali.

Alla luce di quanto riportato, la legislazione UE attuale, limitandosi a considerare e regolamentare in maniera particolarmente restrittiva uno solo dei pospiviroidi potenzialmente dannosi per le solanacee ortive, non sembra rispondere alla esigenza di una azione più incisiva e allargata. Probabilmente si rende necessaria una riconsiderazione generale di questa problematica che, vedendo coinvolte contemporaneamente molteplici specie vegetali e viroidali, andrebbe affrontata nella sua complessità alla luce anche dei risultati degli studi realizzati negli ultimi anni. In questa direzione sembra volersi muovere la Commissione Europea che ha recentemente incaricato l'EFSA di valutare il rischio per il territorio UE derivante da tutti i pospiviroidi che infettano le so-

lanacee e di identificare e valutare le misure di intervento disponibili (EFSA, 2011). Il punto chiave di questa valutazione, che sembra costituire il primo passo per una revisione organica della legislazione, si riferisce al fatto che i pospiviroidi vengono sostanzialmente considerati come un gruppo di agenti infettivi con simili caratteristiche biologiche ed epidemiologiche.

Altri aspetti di rilievo dello stesso documento si riferiscono all'identificazione del materiale di propagazione delle solanacee ornamentali come la più probabile via di entrata e diffusione nel territorio UE dei viroidi in questione, e al fatto che la loro diffusione nell'ambito della stessa specie vegetale sia considerata come "probabile". La diffusione tra specie diverse viene invece valutata solo come "moderatamente probabile", con l'eccezione della patata la cui contaminazione è considerata "improbabile" sia per la minore recettività della specie (Verhoeven et al., 2010b) che per le pratiche agricole che ne limitano il contatto con altre colture suscettibili. Inoltre, al contrario del pomodoro, non sono state mai segnalate infezioni naturali di patata da parte di altri pospiviroidi oltre PSTVd (EFSA, 2011).

#### *Gli ospiti asintomatici di *Chrysanthemum stunt viroid**

I rischi derivanti dalle infezioni viroidali asintomatiche di piante ornamentali non si limitano alla patata e al pomodoro, ma si estendono ad altre essenze, come testimonia la segnalazione (Verhoeven et al., 2006) di piante di *S. jasminoides*, ancora una volta senza sintomi apparenti ma risultate infette da *Chrysanthemum stunt viroid* (CSVd) (Diener e Lawson, 1973). È questo un viroide inserito nelle liste degli organismi nocivi di cui è vietata l'introduzione e la diffusione in tutti gli Stati membri dell'Unione Europea se presente in determinate specie vegetali, nel caso specifico in quelle del genere *Dendranthema* (crisantemo) (Direttiva Europea 2000/29/EC). CSVd è particolarmente dannoso per il crisantemo che reagisce con giallumi fogliari e deformazione dei fiori. Poiché sia l'ospite asintomatico (*S. jasminoides*) che quello visibilmente danneggiato dalla infezione (crisantemo) sono specie ornamentali, l'eventualità che CSVd passi dall'uno all'altro con rilevanti conseguenze economiche, è tutt'altro che remota.

Ciò vale anche per altre specie ornamentali ospiti asintomatici di CSVd, come evidenzia la segnalazione francese di infezioni latenti su diverse cultivar di margherite delle Canarie (*Argyranthemum frutescens*) (Marais et al., 2011) e da analoghi recenti reperti di origine nazionale (Torchetti et al., 2011c). In questi casi, poiché margherite e crisantemi sono spesso allevati in stretta vicinanza, il rischio di trasmissione di CSVd al crisantemo sembra particolarmente elevato.

Ulteriori accertamenti sono attualmente in corso in Italia per verificare se la segnalazione di Torchetti et al. (2011c) costituisca un caso isolato o sia invece il segnale di nuove epidemie asintomatiche in atto. Chiarire questo punto è particolarmente urgente, poiché l'intervento immediato su altri eventuali focolai di infezione potrebbe consentire la completa eradicazione del patogeno.

## CONCLUSIONI

L'identificazione di specie ornamentali asintomatiche quali ospiti che favoriscono l'ingresso e diffusione nel territorio europeo di viroidi potenzialmente dannosi per le colture ortive, evidenzia come l'attenzione per le emergenze fitosanitarie non debba essere concentrata solamente sulle colture direttamente danneggiate. Una corretta azione di prevenzione deve basarsi su dati biologici ed epidemiologici dei patogeni che richiedono studi specifici e mirati, e su azioni rapide sui focolai di infezione. Questo richiede un monitoraggio attento del territorio e una capacità d'intervento immediato sia a livello locale che a livello europeo. Sembra pertanto non superfluo manifestare in questa sede l'auspicio che i Servizi fitosanitari regionali siano posti in condizione di affrontare con la necessaria determinazione le emergenze fitopatologiche di cui si è trattato e con le quali ci si confronta con sempre maggiore e allarmante frequenza. Inoltre i già attrezzati laboratori degli Organismi di istruzione e di ricerca presenti sul territorio dovrebbero essere dotati dei fondi necessari per affrontare in tempi rapidi le situazioni che le loro ricerche hanno, in larga misura, fatto emergere.

## RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano il Prof. G.P. Martelli e il Prof. M. Conti per la lettura critica del manoscritto. Le attività di ricerca sui viroidi delle piante ornamentali svolte nel laboratorio del Dott. Di Serio sono supportate dal Progetto "PSTVd-free" finanziato dal MIPAAF.

## RIASSUNTO

I viroidi sono agenti infettivi costituiti da un RNA di piccole dimensioni, circolare e che non codifica proteine. Le infezioni viroidali possono determinare malattie molto gravi in specie di notevole importanza economica, tanto che alcuni viroidi sono inclusi nelle

liste dei patogeni da quarantena. In alcuni ospiti le infezioni da parte di questi agenti infettivi rimangono latenti, ma anche gli ospiti asintomatici possono costituire un pericolo, soprattutto se dovessero fungere da sorgente d'inoculo per specie suscettibili ed economicamente importanti. Negli ultimi anni, a seguito della commercializzazione di solanacee ornamentali asintomatiche, ma infette, si è verificata la diffusione sul territorio europeo di *Potato spindle tuber viroid* (PSTVd), un viroide da quarantena dannoso per la patata e il pomodoro. Di conseguenza, le misure di controllo di questo patogeno sono state ulteriormente raccomandate dalla Commissione Europea. Studi recenti hanno, però, svelato che le solanacee ornamentali sono ospiti naturali asintomatici anche di molti altri viroidi potenzialmente dannosi per le solanacee ortive, evidenziando la necessità di riconsiderare, a livello europeo, le strategie di controllo di questi patogeni. Dopo una breve descrizione delle caratteristiche biologiche ed epidemiologiche dei viroidi e delle strategie di prevenzione, si prende spunto dai problemi causati dalle infezioni latenti nelle solanacee ornamentali, per evidenziare la necessità di azioni rapide e decise sui focolai di infezione, che dovrebbero essere confortati da interventi legislativi e fondi adeguati per le strutture di ricerca.

#### ABSTRACT

Viroids are infectious plant pathogens consisting of a small, circular and non-coding RNA, which may induce severe diseases affecting economically relevant crops. Therefore, some viroid is included in the EU list of quarantine pests. Viroid infections may also be latent in certain hosts, but this does not mean that they are not dangerous. Actually, symptomless viroid hosts may serve as source of inoculum for susceptible and economically relevant crops. In the last few years, *Potato spindle tuber viroid*, which is a quarantine pest in Europe due to its dangerousness to potato and tomato crops, has been unintentionally spread in Europe by commercialization of infected and symptomless ornamental solanaceous. As a consequence, specific emergency measures were recommended by the European Commission to contain the spread of this viroid. However, recent studies showed that symptomless ornamental solanaceous are also natural hosts of several other viroids potentially dangerous to potato and tomato crops. After briefly describing biological and epidemiological features of viroids, the implications of latent viroid infections of ornamental solanaceous hosts in Europe are discussed. Moreover, the need of fast and critical actions on the initial infections outbreaks, supported by adequate legislation and funds for specific research programs, is highlighted.

#### BIBLIOGRAFIA

- ANTIGNUS Y., LACHMAN O., PEARLSMAN M. (2007): *Spread of tomato apical stunt viroid (TASVd) in greenhouse tomato crops is associated with seed transmission and bumble bee activity*, «Plant Disease», 91, pp. 47-50.
- BAR-JOSEPH M. (1996): *A Contribution to the natural history of viroids*, in Proceedings of the 13th IOCV Conference, Graça J.V., Moreno P., Yokomi R.K., Eds, Riverside, U.S.A., pp. 226-229.

- CANDRESSE T., MARAIS A., TASSUS X., SUHARD P., RENAUDIN I., LEGUAY A., POLIAKOFF F., BLANCARD D. (2010): *First report of Tomato chlorotic dwarf viroid in tomato in France*, «Plant Disease», 94, p. 633.
- DE HOOP M.B., VERHOEVEN J.Th.J., ROENHORST J.W. (2008): *Phytosanitary measures in the European Union: a call for more dynamic risk management allowing more focus on real pest risks. Case study: Potato spindle tuber viroid (PSTVd) on ornamental Solanaceae in Europe*, «EPPO Bulletin», 38, pp. 510-515.
- DI SERIO F. (2007): *Identification and characterization of Potato spindle tuber viroid infecting Solanum jasminoides and S. rantonnetii in Italy*, «Journal of Plant Pathology», 89, pp. 297-300.
- DIENER T.O. (1972): *Potato spindle tuber viroid VIII. Correlation of infectivity with a UV-absorbing component and thermal denaturation properties of the RNA*, «Virology», 50, pp. 606-609.
- DIENER T.O., LAWSON R.H. (1973): *Chrysanthemum stunt viroid disease*, «Virology», 51, pp. 94-101.
- DING B. (2010): *Viroids: self-replicating, mobile, and fast-evolving noncoding regulatory RNAs*, «Wiley Interdiscip Reviews: RNA», 1, pp. 362-75.
- EFSA (2011): *Scientific Opinion on the assessment of the risk of solanaceous pospiviroids for the EU territory and the identification and evaluation of risk management options*, «EFSA Journal» 9:2330, 132 pp. doi:10.2903/j.efsa.2011.2330.
- FADDA Z., DARÒS J.A., FAGOAGA C., FLORES R., DURAN-VILA N. (2003): *Eggplant latent viroid, the candidate type species for a new genus within the family Aysunviroidae (hammerhead viroids)*, «Journal of Virology», 77, pp. 6528-32.
- FLORES R., HERNANDEZ C., MARTINEZ DE ALBA A.E., DAROS J.A., DI SERIO F. (2005a): *Viroids and viroid-host interactions*, «Annual Review of Phytopathology», 43, pp. 117-139.
- FLORES R., RANGLES J.W., OWENS R.A., BAR-JOSEPH M., DIENER T.O. (2005b): *Viroids*, in *Virus Taxonomy. Eighth Report of the International Committee on Taxonomy of Viruses*, Fauquet C.M., Mayo M.A., Maniloff J., Desselberger U., Ball A.L., Eds, London, Elsevier/Academic Press, pp. 1145-1159.
- FLORES R., DI SERIO F., NAVARRO B., DURAN-VILA N., OWENS R.A. (2011): *Viroids and viroid diseases of plants*. In: *Studies in Viral Ecology*, in *Microbial and Botanical Host Systems (Volume One)*, Christon J. Hurst, U.S.A., Ed., John Wiley & Sons pp. 311-346.
- GROSS H.J., DOMDEY H., LOSSOW C., JANK P., RABA M., ALBERTY H., SÄNGER H.L. (1978): *Nucleotide sequence and secondary structure of potato spindle tuber viroid*, «Nature», 273, pp. 203-208.
- HADIDI A., FLORES R., RANGLES J.W., SEMANCIK J.S. (2003): *Viroids*, Csiro publishing, Collingwood, Australia, 370 pp.
- HAMMOND R.M., SMITH D.R., DIENER T.O. (1989): *Nucleotide sequence and proposed secondary structure of Columnea latent viroid: a natural mosaic of viroid sequences*, «Nucleic Acid Research», 17, pp. 10083-10094.
- KAWAGUCHI-ITO Y., LI S.F., TAGAWA M., ARAKI H., GOSHONO M., YAMAMOTO S., TANAKA M., NARITA M., TANAKA K., LIU S.X., SHIKATA E., SANO T. (2009): *Cultivated grapevines represent a symptomless reservoir for the transmission of Hop stunt viroid to hop crops: 15 years of evolutionary analysis*, «PLOS ONE», 4, e8386.
- LUIGI M., LUISON D., TOMASSOLI L., FAGGIOLI F. (2011): *Natural spread and molecular analysis of pospiviroids infecting ornamentals in Italy*, «Journal of Plant Pathology», 93, pp. 1-5.

- MARAIS A., FAURE C., DEOGRATIAS J.-M., CANDRESSE T. (2011): *First report of Chrysanthemum stunt viroid in various cultivars of Argyranthemum frutescens in France*, «Plant Disease», 95, p. 1196.
- NAVARRO B., SILLETTI M.R., TRISCIUZZI V.N., DI SERIO F. (2009): *Identification and characterization of potato spindle tuber viroid infecting tomato in Italy*, «Journal of Plant Pathology», 91, pp. 723-726.
- OWENS R.A. (2007): *Potato spindle tuber viroid: the simplicity paradox resolved?*, «Mol. Plant Pathology», 8, pp. 549-560.
- QUERCI, M., OWENS, R. A., BARTOLINI, I., LAZARTE, V., SALAZAR, L. F. (1997): *Evidence for heterologous encapsidation of potato spindle tuber viroid in particles of potato leafroll virus*, «Journal of General Virology», 78, pp. 1207-1211.
- RANDLES J.W., IMPERIAL J.S. (1984): *Coconut-cadang-cadang viroid*, in CMI/AAB Description of Plant Viruses N. 287.
- SEMANCIK J.S., WEATHERS L.G. (1972): *Exocortis virus: an infectious free-nucleic acid plant virus with unusual properties*, «Virology», 47, pp. 456-466.
- SINGH R.P. (1970): *Seed transmission of potato spindle tuber virus in tomato and potato*, «American Potato Journal», 47, pp. 225-227.
- SINGH R.P., BOUCHER A. AND SOMERVILLE T.H. (1992): *Detection of potato spindle tuber viroid in the pollen and various parts of potato plant pollinated with viroid infected pollen*, «Plant Disease», 76, pp. 951-953.
- SINGH R.P., KURZ J. (1997): *RT-PCR analysis of PSTVd aphid transmission in association with PLRV*, «Canadian Journal of Plant Pathology», 19, 418-424.
- SYLLER J. AND MARCZEWSKI W. (2001): *Potato leafroll virus-associated aphid transmission of potato spindle tuber viroid and potato leafroll virus-resistant potato*, «Journal of Phytopathology», 149, pp. 195-201.
- TORCHETTI E.M., NAVARRO B., DI SERIO F. (2011a): *First record of Citrus exocortis viroid infecting Solanum jasminoides in Italy*, «Journal of Plant Pathology», 93 (Suppl.) (in press).
- TORCHETTI E.M., NAVARRO B., TRISCIUZZI V.N., SILLETTI M. R., DI SERIO F. (2011b): *Mixed viroid infections of Solanum jasminoides in Italy*, Atti XVII Convegno Nazionale Società Italiana di Patologia Vegetale (SIPaV), Bologna, Italia, 12-14 Sept 2011, S1-25.
- TORCHETTI E.M., NAVARRO B., TRISCIUZZI V.N., SILLETTI M.E., DI SERIO F. (2011c): *Identification and characterization of Chrysanthemum stunt viroid infecting Argyranthemum frutescens in Italy*, Atti XVII Convegno Nazionale Società Italiana di Patologia Vegetale, Bologna (Italia), 12-14 Sept 2011. S5-13.
- VERHOEVEN J.Th.J. (2010): *Identification and epidemiology of pospiviroids*, Thesis Wageningen University, Wageningen, The Netherlands. ISBN 978-90-8585-623-8, 136 pp.
- VERHOEVEN J.Th.J., ROENHORST J.W. (2010): *High stability of original predominant pospiviroid genotypes upon mechanical inoculation from ornamentals to potato and tomato*, «Archives of Virology», 155, pp. 269-274.
- VERHOEVEN J.Th.J., JANSEN C.C.C., WILLEMEN T.M., KOX L.F.F., OWENS R.A., ROENHORST J.W. (2004): *Natural infections of tomato by Citrus exocortis viroid, Columnea latent viroid, Potato spindle tuber viroid and Tomato chlorotic dwarf viroid*, «European Journal of Plant Pathology», 110, pp. 823-831.
- VERHOEVEN J.T.J., JANSEN C.C.C., ROENHORST J.W. (2006): *First report of potato virus M and Chrysanthemum stunt viroid in Solanum jasminoides*, «Plant Disease», 90, pp. 1359-1359.



- VERHOEVEN J.T.J., JANSEN C.C.C., ROENHORST J.W. (2008a): *First report of pospiviroids infecting ornamentals in the Netherlands: Citrus exocortis viroid in Verbena sp., Potato spindle tuber viroid in Brugmansia suaveolens and Solanum jasminoides, and Tomato apical stunt viroid in Cestrum sp.*, «Plant Pathology», 57, p. 399.
- VERHOEVEN J.T.H.J., JANSEN C.C.C., ROENHORST J.W. (2008b): *Streptosolen jamesonii 'Yellow', a new host plant of Potato spindle tuber viroid*, «Plant Pathology», 57, p. 399.
- VERHOEVEN J.T.H.J., JANSEN C.C.C., ROENHORST J.W., FLORES R., DE LA PENNA M. (2009): *Pepper chat fruit viroid: Biological and molecular properties of a proposed new species of the genus Pospiviroid*, «Virus Research», 144, pp. 209-214.
- VERHOEVEN J.T.H.J., BOTERMANS M., JANSEN C.C.C., ROENHORST J.W. (2010a): *First report of Tomato apical stunt viroid in the symptomless hosts Lycianthes rantonnetii and Streptosolen jamesonii in the Netherlands*, «Plant Disease», 94, p. 791.
- VERHOEVEN J.T.H.J., HUNER L., VIRSCEK MARN M., MAVRIC PLESKO I., ROENHORST J.W. (2010b): *Mechanical transmission of Potato spindle tuber viroid between plants of Brugmansia suaveolens, Solanum jasminoides and potatoes and tomatoes.*, «European Journal of Plant Pathology», 128, pp. 417-421.
- WALLACE J.M., DRAKE R.J. (1962): *A high rate of seed transmission of avocado sun-blotch virus from symptomless trees and the origin of such trees*, «Phytopathology», 52, pp. 237-241.



MARCO SCORTICHINI\*

## *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae*

### CARATTERISTICHE GENERALI E DANNI ECONOMICI

*Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* Takikawa et al. (1989), agente causale del “cancro batterico” dell’Actinidia, è un batterio fitopatogeno, Gram-negativo, aerobio, incluso nella genomospecie 8 del *Pseudomonas syringae* “complex”, *sensu* Gardan et al. (1999), insieme a *P. avellanae* e a *P. s.* pv. *theae* (Scortichini et al., 2002). È in grado di colpire solamente specie appartenenti al genere *Actinidia*. Segnalato per la prima volta in Giappone, isolato da *Actinidia deliciosa* cv. Hayward nel 1984, è stato successivamente rinvenuto, sullo stesso ospite, in Corea del Sud e in Italia (Takikawa et al., 1989; Koh et al. 1994; Scortichini, 1994). Nello stesso periodo è stato isolato in Giappone anche da *A. arguta* e *A. kolomikta* (Ushiyama et al., 1992). In Asia ha causato danni ingenti alle coltivazioni di kiwi verde mentre nel nostro Paese, per circa venti anni, non ha dato luogo a epidemie economicamente rilevanti. Tuttavia, una nuova popolazione del batterio sta causando danni molto forti sia nei confronti del kiwi verde che del kiwi giallo (*A. chinensis*) in molti Paesi produttori di actinidia quali l’Italia, la Nuova Zelanda, il Cile, la Francia, il Portogallo, la Spagna nonché in Cina. Nel nostro Paese, il Lazio, il Piemonte, l’Emilia-Romagna e il Veneto sono le regioni maggiormente colpite dalla fitopatia. *P. s.* pv. *actinidiae*, inoltre, è stato segnalato anche in Calabria, Campania e Friuli-Venezia Giulia. Si stima che nel biennio 2009-2010, i danni causati dal batterio alla produzione di kiwi, nel solo Lazio, abbiano raggiunto i 40.000.000 di Euro per anno (stima Camera del Commercio di Latina). Si ricorda che, in questa regione, circa 600 ha degli 800 coltivati a kiwi giallo sono già stati estirpati a

\* Consiglio per la ricerca e la sperimentazione in agricoltura - Centro di ricerca per la Frutticoltura, Roma

causa della notevole virulenza del patogeno. Similmente in Piemonte, nella primavera del 2011 sono stati estirpati circa 270 ha di kiwi verde. Vista la rapidità con cui si è diffuso in Italia, in Europa e in altri continenti e la gravità dei danni causati, l'organizzazione europea per la protezione delle piante (EPPO) ha incluso dal novembre 2009 tale patogeno nella "lista di allerta" ed è in corso la definizione del "pest risk analysis" per stabilire le misure da adottare nei Paesi membri per l'eradicazione e il contenimento della malattia.

#### SINTOMATOLOGIA

A inizio primavera sono visibili i primi sintomi a carico delle gemme che, dopo un iniziale ingrossamento e/o allungamento, possono avvizzire completamente. Molti rami possono essere colpiti contemporaneamente. Sulle foglie è possibile rinvenire maculature necrotiche tendenzialmente angolari, circondate o meno, da alone clorotico. Più maculature possono confluire causando il disseccamento di ampie porzioni del lembo e l'arrotolamento delle foglie ai margini. I fiori possono manifestare necrosi dei sepali e dell'intera gemma con presenza, talvolta, di essudati bianco-latte. Dopo la fioritura si osservano vistosi disseccamenti apicali dei rami dell'anno con caratteristica piegatura a "uncino". In questo periodo iniziano a formarsi i cancri lungo i rami. In estate è possibile osservare l'arrossamento dei tessuti sottostanti le lenticelle e, in caso di andamento piovoso, la formazione di cancri lungo i cordoni. I sintomi più vistosi si rilevano da fine autunno a fine inverno e consistono nella fuoriuscita di essudati dai rami, dai cordoni e dal tronco. Il colore dell'essudato varia dal trasparente, al bianco-latte, all'aranciato, al rosso-ruggine. In ogni caso, al disotto delle aree dai quali fuoriesce l'essudato si osservano vistose necrosi dei tessuti sottostanti. Le piante fortemente colpite mostrano, lungo il tronco e i cordoni, aree vistosamente depresse con ampie fenditure, i cancri, di forma ovale-allungata e, in moltissimi casi, la pianta muore.

#### POPOLAZIONI BATTERICHE ED EPIDEMIE

Mediante tipizzazioni molecolari è stato possibile accertare che differenti popolazioni di *P. s. pv. actinidiae* causano differenti danni economici a carico della stessa pianta-ospite, in diversi continenti. Infatti, utilizzando sia l'analisi MultiLocus Sequence Typing (MLST) effettuata con quattro geni "housekeeping", *gapA*, *gltA*, *gyrB* e *rpoD*, che la PCR di sequenze ripetute (primer BOX

ed ERIC) unitamente al rilevamento della possibile presenza nei vari ceppi batterici di fitotossine (faseolotossina), è stato possibile accertare che la popolazione che attualmente causa notevoli danni in tutta Italia è diversa da quella che causò ingenti perdite economiche in Giappone e in Corea del Sud negli '80-'90 dello scorso secolo ma che risultò, nello stesso periodo, non aggressiva in Italia (Ferrante e Scortichini, 2009; Ferrante e Scortichini, 2010; Marcelletti e Scortichini, 2011). Tali aspetti mettono in evidenza come l'ambiente di coltivazione della pianta (clima, caratteristiche del terreno, tecniche agronomiche e colturali), a parità di germoplasma coltivato, possa giocare un ruolo fondamentale nel contribuire o meno a esaltare la virulenza del patogeno.

Tali studi, inoltre, hanno consentito di verificare che la popolazione che attualmente sta causando danni molto ingenti in Italia a carico sia del kiwi verde che di quello giallo, è caratterizzata da clonalità (Marcelletti e Scortichini, 2011). Ciò vale a dire che le epidemie riscontrate nel Lazio, Piemonte, Emilia-Romagna e Veneto sono tutte causate da ceppi del batterio geneticamente molto simili tra loro, molto virulenti e caratterizzati da forte espansione epidemica. Tale caratteristica lascia ipotizzare una singola o pochissime introduzioni di materiale infetto latentemente in un'unica o in poche aree della penisola e una rapidissima diffusione del batterio in tutte le aree in cui è stato rinvenuto. È interessante far rilevare che la popolazione che sta provocando danni molto forti anche in Nuova Zelanda è geneticamente identica a quella individuata in Italia (Chapman et al., 2011). Oltre alle due popolazioni cui si accennava sopra, esiste una terza popolazione di *P. s. pv. actinidiae* isolata finora solamente in Nuova Zelanda e caratterizzata dalla scarsa virulenza nei confronti del kiwi verde e del kiwi giallo. Questa popolazione, infatti, sembra indurre solamente maculature fogliari e mai cancri ai rami e /o al tronco (Chapman et al., 2011).

#### DIAGNOSI PRECOCE

La diagnosi precoce è un aspetto fondamentale per la prevenzione del “cancro batterico”. Attualmente sono disponibili alcune tecniche basate sulla PCR, convenzionale, duplex e real-time, che consentono di verificare, con una certa attendibilità, la presenza o meno del batterio in organi della pianta che mostrano sintomi conclamati della malattia. La possibilità di identificare presuntivamente le colonie di *P. s. pv. actinidiae* può essere effettuata mediante PCR convenzionale, utilizzando un primer, C24,, ottenuto tramite analisi RAPD, che produce un amplicone di 492 paia di basi (Koh e Nou, 2002). Più re-

centemente sono stati proposti da Rees-George et al. (2010) altri primer da utilizzare sempre mediante PCR convenzionale. Questi primer, PsaF1/PsaR2 e PsaF3/PsaR4, si basano sulle sequenze intergeniche (ITS) dei geni 16S e 23S e producono ampliconi di 280 e 175 paia di basi, rispettivamente. Tali primer hanno il limite di diagnosticare anche ceppi di *P. s. pv. theae* e non sembrano del tutto specifici per la genomospecie 8. Mediante duplex PCR, Gallelli et al. (2011) hanno proposto una coppia di primer che riesce a intercettare esclusivamente ceppi di *P. s. pv. actinidiae*. Questa tecnica utilizza il primer di Koh e Nou (2002) e un altro primer che amplifica parte del gene effettore *avrD1*, producendo un amplicone di 226 paia di basi. La tecnica risulta molto sensibile, può essere applicata direttamente su materiale vegetale senza passare per l'isolamento delle colonie e potrebbe essere utilizzata anche per controllo del materiale asintomatico (Gallelli et al., 2011). Infine, si ricorda che una tecnica di real-time PCR messa a punto per diagnosticare la presenza di *P. avellanae* (Gervasi e Scortichini, 2009), è in grado di verificare con notevole attendibilità, risparmio di tempo e denaro, la presenza di *P. s. pv. actinidiae* direttamente dal materiale vegetale di kiwi infetto (Agriparadigma, 2011, comunicazione personale). Infatti, tale tecnica si basa sull'amplificazione di parte del gene 16S, molto simile tra *P. avellanae* e *P. s. pv. actinidiae*.

#### FATTORI PREDISPONENTI

Oltre alla vulnerabilità dell'attuale germoplasma di kiwi giallo (Hort16A, Jin Tao, Soreli) e kiwi verde (Hayward, Summerkiwi, Green Light) nei confronti del batterio, esistono alcuni fattori che possono rendere la pianta più sensibile o favorire fortemente la penetrazione del patogeno. Aree caratterizzate da forti gelate invernali e/o gelate tardive incrementano notevolmente la suscettibilità del kiwi giallo nei confronti di *P. s. pv. actinidiae*. Infatti, nelle aree del Lazio dove gli abbassamenti termici al disotto degli 0°C sono frequenti in inverno e a inizio primavera, si è osservata una severità della malattia notevolmente superiore rispetto alle aree dove le gelate sono assenti o molto rare. Evidenze di campo, inoltre, hanno accertato che i primi focolai evidenti di "cancro batterico" in provincia di Latina e Roma si sono verificati nell'inverno 2007-2008 in concomitanza di forti gelate. Ciò non stupisce, in quanto *A. chinensis* è originaria delle aree tropicali della Cina (Ferguson, 1990) e quindi poco adattata ai forti freddi. Inoltre, tutte le situazioni in cui vengono a crearsi ferite agli organi della pianta, favoriscono la penetrazione del batterio. Tra le più frequenti si citano la grandine, la potatura e la legatura dei

rami. Tra le pratiche agronomiche che sembrano essere in relazione con una aumentata suscettibilità della pianta nei confronti del batterio si ricordano le eccessive concimazioni azotate mentre l'irrigazione a pioggia sottochioma può fortemente favorire la diffusione del batterio all'interno del frutteto. Anche gli impollinatori possono ricoprire un ruolo nell'ospitare e diffondere successivamente il batterio alle piante femmina. In tal senso, molteplici evidenze di campo indicano nei maschi di kiwi verde della serie Matua una forte suscettibilità nei confronti di *P. s. pv. actinidiae*. Infine anche l'anatomia di *A. chinensis* e *A. deliciosa* presenta alcune vulnerabilità. Infatti, le lenticelle, molto numerose e sparse lungo i rami e le branche, sono di dimensioni ampie e, nel caso di alcune cultivar di kiwi giallo, molto ampie. Ciò consente una facile penetrazione del batterio all'interno della pianta.

#### CICLO DELLA MALATTIA

La caratteristica principale di *P. s. pv. actinidiae* è la sua notevole capacità infettiva che può esplicare durante tutto l'arco dell'anno, con la sola possibile eccezione, nei climi tipicamente mediterranei, del periodo estivo. Tuttavia, anche in piena estate, per non dar luogo alla colonizzazione, devono essere presenti, comunque, elevate temperature (superiori ai 35°C) e assenza totale di precipitazioni. Altra peculiarità che lo rende tra i batteri fitopatogeni più distruttivi finora osservati è la possibilità di essere veicolato molto efficacemente tra le piante mediante i copiosi essudati che fuoriescono dai cancri lungo tutto il periodo autunno-invernale. Durante tale periodo le gemme possono essere raggiunte dalle cellule del batterio. Successivamente, il patogeno causa immediatamente l'avvizzimento delle gemme in fase di apertura o, attraverso le aperture stomatiche, colonizza le foglie in accrescimento. Il patogeno può anche raggiungere le gemme a fiore e causare, in pochissimi giorni, il loro rapido disseccamento. Esperienze condotte in Giappone indicano come condizioni ottimali per la moltiplicazione del batterio in primavera temperature comprese tra i 12 e i 18°C in concomitanza di periodi umidi (Serizawa e Ichikawa, 1993). Una fase fondamentale del ciclo della malattia di *P. s. pv. actinidiae* è la capacità di migrare dalle foglie, mediante le nervature, ai germogli e, da qui raggiungere il ramo. Questa migrazione endofitica determina il caratteristico ripiegamento a "uncino" del germoglio e il suo successivo avvizzimento. In primavera il batterio può essere veicolato efficacemente dalla pioggia soprattutto se accompagnata da forti venti. In questo modo *P. s. pv. actinidiae* penetra anche nelle lenticelle. Una volta raggiunto

il ramo, il cordone o il tronco principale, il batterio inizia a moltiplicarsi attivamente, rallentato o inibito solamente dalle temperature molto elevate. In autunno, con la ripresa delle piogge, il batterio può dare luogo a nuove infezioni a carico delle foglie e penetrare nelle cicatrici che vengono provocate nel peduncolo in seguito alla raccolta del frutto. Dal peduncolo, durante il periodo autunno-invernale il batterio può migrare endofiticamente e raggiungere il ramo. I tagli di potatura, le gelate, le grandinate possono contribuire moltissimo, nel periodo invernale, all'ulteriore diffusione del patogeno nel frutteto. Come sottolineato precedentemente, è durante questo periodo che il batterio evade dalla pianta mediante gli essudati che fuoriescono dai cancri. Questi essudati, trasportati dalla pioggia e dal vento, diffondono il batterio anche a distanze ragguardevoli. Il batterio può colonizzare e sopravvivere anche nel polline (Vanneste et al., 2011) anche se ancora mancano evidenze che accertino la possibilità che *P. s. pv. actinidiae* possa colonizzare, in seguito, anche le strutture fiorali ed, eventualmente, il frutto. È verosimile che il batterio possa risiedere latentemente nel materiale di propagazione utilizzato per i nuovi impianti. Molti sono, infatti, i casi di infezioni evidenziate durante la primavera-estate in giovani actinidieti messi a dimora durante l'inverno precedente. Il batterio, infine, può anche risiedere latentemente nelle piante ottenute da micropropagazione.

#### PREVENZIONE

Misure preventive possono essere intraprese nelle aree dove la malattia ancora non è stata segnalata e anche nelle aree infette sia a seguito di eradicazione delle piante malate o negli actinidieti ancora sani. La misura preventiva fondamentale è l'attento monitoraggio, soprattutto in primavera e autunno-inverno degli impianti, e della tempestiva segnalazione al Servizio fitosanitario regionale dei casi sospetti. Infatti, una diagnosi e/o identificazione precoce della malattia può consentire la rimozione delle sole parti di pianta infette (rami) e non dell'intera pianta nel caso che il batterio possa proseguire il suo ciclo infettivo. Vanno evitate quanto più possibile tutte le operazioni di tecnica colturale che provocano ferite alla pianta. Tra le più frequenti si ricorda la legatura dei giovani rami. Infatti, molto frequentemente si osserva che, l'anno successivo alla legatura, i tessuti durante il loro accrescimento siano stati compressi dai legacci provocando ferite che il patogeno colonizza con estrema facilità dando luogo alla formazione di estesi cancri. Anche i gocciolatori per l'irrigazione non vanno fatti aderire e/o toccare parti di pianta



in accrescimento, in quanto i tessuti possono facilmente ferirsi. Da evitare assolutamente è l'irrigazione sovra chioma in quanto crea condizioni di elevata umidità molto favorevoli alla moltiplicazione del batterio. Da preferire l'irrigazione localizzata mediante gocciolatori da porre ai lati del tronco (mai lungo questo). Le eccessive concimazioni azotate sembrano indurre una maggiore sensibilità nella pianta nei confronti del patogeno. Di fondamentale importanza per non diffondere ulteriormente il batterio negli o tra gli impianti sono le misure cautelative da adottare durante la potatura. Le piante malate vanno segnalate e potate per ultime. In impianti colpiti ma anche in quelli vicino a frutteti malati, è bene effettuare trattamenti con rameici prima della potatura. Tutti gli attrezzi di potatura (forbici, seghe) vanno disinfettati (acido peracetico, benzalconio cloruro) prima e dopo le operazioni di taglio di ogni singola pianta. I tagli di diametro maggiore di 1,5 cm vanno protetti con mastici subito dopo la potatura. A fine potatura è bene effettuare un ulteriore trattamento con rame o con prodotti a base di chitina. Trattamenti preventivi vanno effettuate subito prima e subito dopo le gelate nonché immediatamente dopo grandinate.

#### CONTROLLO

Le conoscenze sul ciclo della malattia di *P. s. pv. actinidiae* consentono di impostare una strategia di lotta che ha lo scopo di ridurre il più possibile la notevole capacità di colonizzazione del batterio. Alcune considerazioni preliminari derivate da esperienze effettuate in altri Paesi dovrebbero far riflettere sull'utilizzo esteso di alcuni agrofarmaci. Infatti, a seguito del largo impiego di presidi fitosanitari a base di rame in Giappone, dopo alcuni anni, sono stati isolati ceppi del batterio mostranti resistenza nei confronti dello ione Cu (Goto et al., 1994). Una volta acquisita tale resistenza, l'efficacia dei trattamenti decade e si ha un ulteriore effetto negativo rappresentato dalla possibilità che la resistenza genetica venga trasferita ad altri batteri fitopatogeni. Inoltre, esperienze di campo condotte a Latina (Scortichini, 2011; Scortichini et al., 2011) hanno permesso di constatare che il frequente utilizzo dei rameici nel periodo primaverile-estivo induce fitotossicità sull'apparato fogliare e notevole riduzione della pezzatura dei frutti. Nel ricordare che, in Italia, l'impiego degli antibiotici in agricoltura è vietato, desta una certa preoccupazione la recente proposta neozelandese di utilizzare la streptomicina in prefioritura. Il vasto impiego di questo antibiotico, sia pure limitato a un arco temporale ristretto, potrebbe, vista l'ampia area interessata dal "cancro batte-

rico”, innescare resistenza non solo nei ceppi di *P. s. pv. actinidiae* ma anche in specie batteriche note e non note. Infatti, è ben noto che la resistenza genetica può essere trasmessa anche a ceppi tassonomicamente non vicini. Ai fini della lotta, inoltre, si ricorda che *P. s. pv. actinidiae* penetra direttamente nella pianta (stomi, lenticelle, ferite) e che le possibilità di sopravvivere come epifita appaiono limitate. Il piano di trattamenti qui proposto si riferisce ad aree fortemente colpite dal “cancro batterico”. Il primo trattamento per ridurre la possibilità di colonizzazione del batterio va effettuato durante l’ingrossamento delle gemme con fertilizzanti-battericidi o con filmanti a base di chitina. Il trattamento va ripetuto almeno due volte durante la fioritura e prima di ogni pioggia primaverile. In piena estate, con temperature superiori ai 30-35°C, i trattamenti possono essere sospesi, a eccezione dell’occorrenza di eventi meteorici avversi (piogge, grandinate). A settembre, è bene proteggere il tronco e i cordoni con filmanti protettivi a base di chitina per evitare la colonizzazione delle lenticelle. Subito dopo la raccolta è bene intervenire con i rameici per proteggere i peduncoli dalla colonizzazione da parte del patogeno. In pieno inverno, con l’abbassarsi delle temperature, vanno effettuati, ogni 20-25 giorni, trattamenti con filmanti protettivi o rameici. Inoltre, in questo periodo ogniqualevolta si prevedono gelate, vanno somministrati subito prima e immediatamente dopo filmanti protettivi a base di chitina o rameici.

#### ASPETTI LEGISLATIVI

La gravità e l’estensione della malattia in ampie aree di coltivazione dell’actinidia, unitamente agli alti costi d’impianto della coltura e al ruolo fondamentale del kiwi quale fonte di reddito per il comparto agricolo nazionale, hanno indotto tutte le regioni in cui il “cancro batterico” ha causato i danni più rilevanti a emanare disposizioni in fatto di misure di contenimento ed eradicazione del patogeno nonché misure di compensazione per il parziale risarcimento economico degli agricoltori. Inoltre, il Ministero per le Politiche Agricole e Forestali ha emanato un Decreto nazionale (7 febbraio 2011) in cui vengono stabilite le “Misure di emergenza per la prevenzione, il controllo o l’eradicazione del cancro batterico dell’actinidia causato da *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae*” nonché un “Disciplinare di produzione vivaistica di piante di actinidia e del relativo materiale di moltiplicazione” («Gazzetta Ufficiale» - Serie generale n. 69, del 25 marzo 2011). Sia le norme regionali che quelle nazionali contengono indicazioni tecniche che regolano la gestione degli impianti colpiti secondo la gravità dell’infezione unitamente alle mo-

dalità di smaltimento del materiale vegetale infetto. Sulla base del Decreto Ministeriale 7 febbraio 2011, la Regione Lazio ha emanato criteri e norme (Determinazione Dirigenziale A4964 del 16 maggio 2011) per definire diverse tipologie di aree coltivate con actinidia colpite o meno dalla malattia. In particolare vengono definite le seguenti tipologie:

- “Zona indenne”: il territorio dove non è presente il cancro batterico dell’actinidia o dove lo stesso è stato eradicato ufficialmente;
- “Area contaminata”: appezzamento precedentemente indenne in cui è stata accertata la presenza del cancro batterico dell’actinidia in una o più piante;
- “Zona di contenimento”: il territorio dove la diffusione del cancro batterico dell’actinidia è tale da rendere tecnicamente non possibile l’eradicazione nel breve termine ed è necessario il contenimento dell’organismo nocivo e l’eliminazione delle fonti di inoculo al fine di perseguire l’eliminazione dell’organismo nocivo come obiettivo di lungo termine;
- “Zona di sicurezza”: area di raggio di 500 metri intorno all’area contaminata o alla zona di contenimento;
- “Area delimitata”: la zona comprendente l’area contaminata e la relativa zona di sicurezza o la zona di contenimento e la relativa zona di sicurezza.

Al Servizio fitosanitario regionale spetta l’obbligo di istituire le “aree contaminate”, le “zone di contenimento” e relative “zone di sicurezza”, considerando indenni tutte le rimanenti zone, a seguito di monitoraggi sistematici volti ad accertare la presenza della batteriosi nei territori del comprensorio.

La normativa nazionale e quelle regionali disciplinano per la prima volta anche le produzioni vivaistiche le quali devono avvenire solo nelle “zone indenni” dalla malattia. Solo eccezionalmente il Servizio fitosanitario può consentire la produzione in zone non indenni ma, tuttavia, devono essere riconosciuti indenni dal patogeno i singoli siti di produzione.

Le Regioni Lazio, Piemonte, Emilia-Romagna e Veneto hanno, inoltre, stabilito sia i criteri di compensazione economica che i valori per pianta o per ettaro da rimborsare agli imprenditori.

Nel Lazio (Deliberazione Giunta Regionale n. 301, del 24 giugno 2011) i risarcimenti, nel caso di *Actinidia deliciosa*, variano da 6 euro/pianta (impianti al primo o al secondo anno) a 25 euro/pianta (impianti dal 3° al 15° anno), a 18 euro/pianta (impianti di più di 18 anni). Per *A. chinensis* verranno risarciti 7 euro/pianta (impianti di 1 o 2 anni) o 50 euro/pianta (impianti di più di 2 anni). Sono previsti anche dei massimali per ettaro che variano, nel caso

di *A. deliciosa*, da 4.800 euro (impianti di 1 o 2 anni) ai 20.000 euro/ettaro (per impianti dal 3° al 15° anno). Per *A. chinensis*, tali massimali variano da 5.600 euro/ettaro (impianti di 1 o 2 anni) ai 40.000 euro/ettaro (impianti di più di 2 anni). I contributi verranno erogati sulla base di un punteggio stabilito tenendo conto di parametri inerenti il reddito lordo e la percentuale di piante estirpate o capitozzate. Per l'Emilia-Romagna (Deliberazione Giunta Regionale n. 1438, del 27 settembre 2010) i contributi sono uguali a quelli stabiliti per il Lazio ma più articolati in quanto è previsto, sia per il kiwi verde che per il kiwi giallo, anche il caso degli impianti di 3 anni di età che potranno ricevere 8.000 euro/ettaro (kiwi verde) e 11.200 euro/ettaro (kiwi giallo). In queste due Regioni sono previste compensazioni anche per i vivaisti.

In Piemonte (Deliberazione Giunta Regionale n. 82-1653, del 28 febbraio 2011), dove la malattia ha colpito quasi esclusivamente il kiwi verde, il contributo massimo ammesso è di 10.000 euro/ettaro con conseguente obbligo di non reimpiantare nuovi actinidieti per tutto il 2011. Nel Veneto (Deliberazione Giunta Regionale n. 1352, del 3 agosto 2011) vengono adottati i seguenti massimali: 8.000/ettaro (impianti di 1 o 2 anni); 12.000 euro/ettaro (impianti dal 3° al 14° anno), 10.000 euro/ettaro (impianti di più di 15 anni).

Queste misure compensative, oltre a rappresentare un sostegno a un comparto vitale della nostra agricoltura, costituiscono una valida misura per abbattere l'inoculo del patogeno che, nelle aree di maggior produzione del kiwi, ha raggiunto livelli molto alti rendendo qualsiasi approccio di difesa molto problematico.

## RIASSUNTO

Il “cancro batterico” dell'actinidia, causato da *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* è, attualmente, la fitopatia più preoccupante per la coltivazione del kiwi giallo (*Actinidia chinensis*) e del kiwi verde (*A. deliciosa*) nel mondo. Nelle maggiori zone produttive italiane e in Nuova Zelanda sta provocando danni molto rilevanti mettendo a serio rischio l'economia agricola di vaste aree. Tipizzazioni molecolari hanno consentito di accertare che la popolazione batterica che induce le recenti epidemie in Italia e Nuova Zelanda è diversa da quella isolata in alcuni Paesi asiatici (Giappone, Corea del Sud) e in Italia 20-30 anni fa. L'attuale germoplasma coltivato delle due specie di actinidia è molto sensibile nei confronti del batterio, e in alcuni casi, come le cultivar di kiwi giallo Hort16A, Jin Tao e Soreli, particolarmente vulnerabile. Alcune tecniche di diagnosi molecolare consentono di accertare la presenza del patogeno anche nel materiale di vegetazione asintomatico. Tutto ciò che induce ferite nella pianta (gelate invernali e primaverili, grandine, potatura, legature dei giovani rami) facilita enormemente la colonizzazione del batterio che appare favorito per la sua moltiplicazione da temperature comprese tra i 12 e i 18°C nonché da periodi piovosi. Nei climi tipicamente mediterranei, il processo infettivo sembra inibito

dalle alte temperature estive. Gli essudati che, dall'autunno a fine inverno, fuoriescono dai cancri che si formano lungo il tronco e i cordoni possono diffondere molto efficacemente il batterio negli e tra gli impianti. Particolari cure vanno osservati durante le operazioni di potatura per non diffondere ulteriormente la malattia. La strategia di controllo prevede di proteggere la pianta soprattutto in primavera, durante la fioritura, dopo la raccolta e per tutto il periodo invernale. Il Ministero per le Politiche Agricole, Alimentari e Forestali ha stabilito i criteri per individuare e gestire aree di coltivazione differenzialmente colpite dal "cancro batterico". Misure di compensazione per gli agricoltori e norme tecniche di eradicazione sono state emanate dalle giunte regionali di Lazio, Emilia-Romagna, Piemonte e Veneto. Anche la produzione del materiale di propagazione è stata regolamentata. Queste rappresentano un valido aiuto anche per la riduzione dell'inoculo del batterio sul territorio nazionale.

#### ABSTRACT

The bacterial canker, caused by *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae*, is the most dangerous disease of cultivated kiwifruit (*Actinidia deliciosa* and *A. chinensis*). It is currently causing severe economic losses in the main areas of kiwifruit cultivation of the world such as Italy and New Zealand. All kiwifruit germplasm is susceptible to the disease. The diagnostic techniques allow to ascertain the presence of the pathogen also in asymptomatic tissues. The bacterium is capable to spread within and between the orchards during all seasons. Particularly hot summer seem to reduce its dispersal. The knowledge of the cycle of disease of the pathogen enables to apply protecting strategies. The plant must be protected especially at the beginning of spring, during blossoming, after the harvest and in deep winter. Compensation measures for the farmers have been released from some regional administration.

#### BIBLIOGRAFIA

- CHAPMAN J., TAYLOR R., ALEXANDER B. (2011): *Second report on characterization of Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* (Psa) isolates in New Zealand, Ministry of Agriculture and Forestry, MAF Information Bureau, Wellington, New Zealand, 10 pp.
- FERGUSON A.R. (1990): *Kiwifruit (Actinidia)*, in: Moore J.N., Ballington Jr J.R. (eds), *Genetic resources of temperate fruit and nut crops*, Vol 2; I.S.H.S. Wageningen, The Netherlands, pp. 603-653.
- FERRANTE P., SCORTICHINI M. (2009): *Identification of Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* as causal agent of bacterial canker in yellow kiwifruit (*Actinidia chinensis*) in central Italy, «Journal of Phytopathology», 157, pp. 768-770.
- FERRANTE P., SCORTICHINI M. (2010): *Molecular and phenotypic features of Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* isolated during recent epidemics of bacterial canker on yellow kiwifruit (*Actinidia chinensis*) in central Italy, «Plant Pathology», 59, pp. 954-962.
- GALLELLI A., L'AURORA A., LORETI S. (2011): *Gene sequence analysis for the molecular detection of Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae*: developing diagnostic protocols, «Journal of Plant Pathology», 93, pp. 425-435.

- GARDAN L., SHAFIK H., BELOUIN S., BROCH R., GRIMONT F., GRIMONT P.A.D. (1999): *DNA relatedness among the pathovars of Pseudomonas syringae and description of Pseudomonas tremiae sp. nov. and Pseudomonas cannabina sp. nov. (ex Sutic and Dowson 1959)*, «International Journal of Systematic Bacteriology», 49, pp. 469-478.
- GERVASI F., SCORTICHINI M. (2009): *Detection of Pseudomonas avellanae from hazelnut twigs by TaqMan real-time PCR*, «Journal of Plant Pathology», 91, pp. 573-578.
- GOTO M., HIKOTA T., NAKAJIMA M., TAKIKAWA Y., TSUYUMU S. (1994): *Occurrence and properties of copper-resistance in plant pathogenic bacteria*, «Annals of Phytopathological Society of Japan», 60, pp. 147-153.
- KOH Y.J., CHA B.J., CHUNG H.J., LEE D.H. (1994): *Outbreak and spread of bacterial canker of kiwifruit*, «Korean Journal of Plant Pathology», 10, pp. 68-72.
- KOH Y.J., NOU S.I. (2002): *DNA marker for identification of Pseudomonas syringae pv. actinidiae*, «Molecules and Cells», 13, pp. 309-314.
- MARCELLETTI S., SCORTICHINI M. (2011): *Clonal outbreaks of bacterial canker caused by Pseudomonas syringae pv. actinidiae on Actinidia chinensis and A. deliciosa in Italy*, «Journal of Plant Pathology», 93, pp. 479-483.
- REES-GEORGE J., VANNESTE J., CORNISH D.A., PUSHARAJAH I.P.S., YU J., TEMPLETON M.D., EVERETT K.R. (2010): *Detection of Pseudomonas syringae pv. actinidiae using polymerase chain reaction (PCR) primers based on the 16S-23S rDNA intertranscribed spacer region and comparison with PCR primers based on other gene regions*, «Plant Pathology», 59, pp. 453-464.
- SCORTICHINI M. (1994): *Occurrence of Pseudomonas syringae pv. actinidiae on kiwifruit in Italy*, «Plant Pathology», 43, pp. 1035-1038.
- SCORTICHINI M., MARCHESI U., DI PROSPERO P. (2002): *Genetic relatedness among Pseudomonas avellanae, P. syringae pv. theae and P. syringae pv. actinidiae, and their identification*, «European Journal of Plant Pathology», 108, pp. 269-278.
- SCORTICHINI M. (2011): *Epidemia di cancro batterico del kiwi in Italia e relative strategie di difesa*, «Terra e Vita», 3, pp. 22-24.
- SCORTICHINI M., MARCELLETTI M., FERRANTE P., FIORILLO E., D'ALESSIO A., MAROCCHI F., MASTROLEO M., SIMEONI S., NASTRI A. (2011): *Cancro del kiwi: tecniche di controllo a confronto*, «L'Informatore Agrario», LXVII (18), pp. 38-42.
- SERIZAWA S., ICHIKAWA T. (1993): *Epidemiology of bacterial canker of kiwifruit. 4. Optimum temperature for disease development on new canes*, «Annals of the Phytopathological Society of Japan», 59, pp. 694-701.
- TAKIKAWA Y., SERIZAWA S., ICHIKAWA T., TSUYUMU S. GOTO M. (1989): *Pseudomonas syringae pv. actinidiae pv. nov.: the causal bacterium of canker of kiwifruit in Japan*, «Annals of the Phytopathological Society of Japan», 55, pp. 437-444.
- USHIYAMA K., KITA N., AONO N., OGAWA J., FUJII H. (1992): *Bacterial canker disease of wild Actinidia plants as the infection source outbreak of bacterial canker of kiwifruit caused by Pseudomonas syringae pv. actinidiae*, «Annals of the Phytopathological Society of Japan», 58, pp. 426-430.
- VANNESTE J., GIOVANARDI D., YU L., CORNISH D.A., KAY C., SPINELLI F., STEFANI E. (2011): *Detection of Pseudomonas syringae pv. actinidiae in kiwifruit pollen samples*, «New Zealand Plant Protection», 64, pp. 246-251.



Fig. 1 *Avvizzimento generalizzato di gemme e giovani germogli di kiwi giallo causato da *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae**

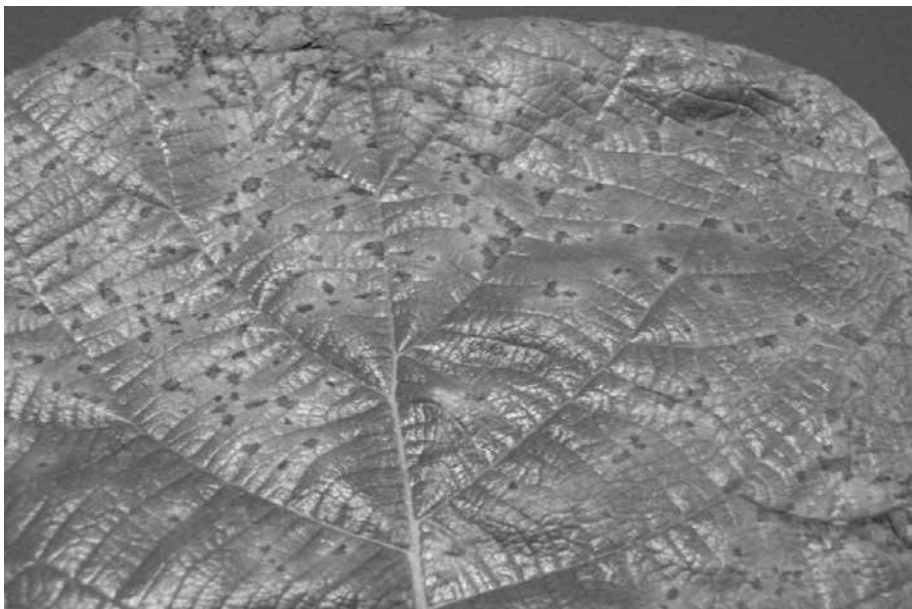


Fig. 2 *Tipiche maculature fogliari indotte da Pseudomonas syringae pv. actinidiae su foglia di kiwi giallo*



Fig. 3 *Avvizzimento di boccioli florali a seguito di infezione di Pseudomonas syringae pv. actinidiae*





Fig. 4 Caratteristico ripiegamento a “uncino” dell’apice del germoglio indotto, a inizio estate, da *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* su kiwi giallo



Fig. 5 *Tipico essudato color bianco-latte fuoriuscente, in inverno, da giovane pianta di kiwi verde. Da tali essudati è possibile isolare, molto frequentemente, colture pure di Pseudomonas syringae pv. actinidiae*



Fig. 6 *Caratteristico colore rosso-ruggine presente su cordone di kiwi giallo a seguito dell'ossidazione dell'essudato*



Fig. 7 *Esteso disfacimento dei tessuti legnosi su cordone di kiwi giallo provocato dall'infezione di Pseudomonas syringae pv. actinidiae*

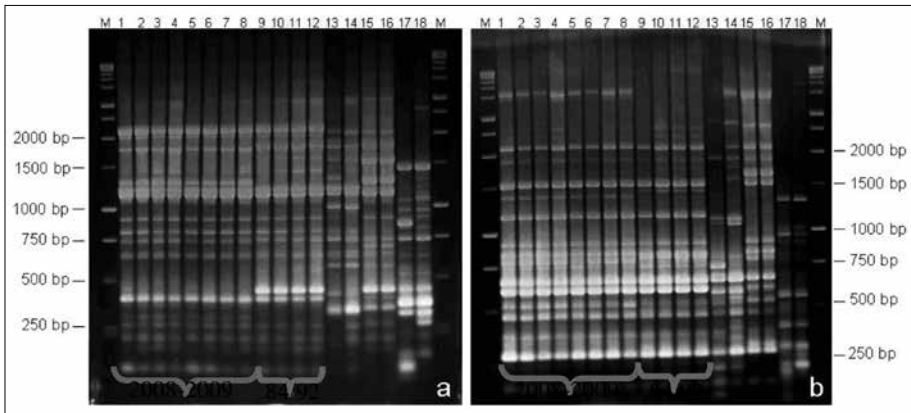


Fig. 8 Tipizzazione molecolare di ceppi di *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* mediante PCR di sequenze ripetute (a sinistra: primer BOX; a destra: primer ERIC). Nelle prime 12 corsie sono rappresentati singoli ceppi di *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* isolati in Italia da kiwi giallo o da kiwi verde nel biennio 2008-2009 o da kiwi verde nel 1984 (corsie 9 e 10; Giappone) o nel 1992 (corsie 11 e 12; Italia). Nelle corsie 13-18 sono mostrati i profili di altre pseudomonadi associate all'*actinidia* caratterizzati da profili differenti da *P. s.* pv. *actinidiae*. È evidente come la popolazione che sta causando danni economici molto severi in Italia sia geneticamente differente da quella presente negli anni 80-90 dello scorso secolo in Giappone e in Italia. È importante far rilevare come i ceppi che infettano attualmente il kiwi verde abbiano lo stesso profilo genetico di quelli ottenuti da kiwi giallo e che la stessa popolazione è presente anche in Nuova Zelanda

CLAUDIO IORIATTI\*, ALESSANDRO FRONTUTO\*\*, ALBERTO GRASSI\*,  
GIANFRANCO ANFORA\*, SAURO SIMONI\*\*\*

## *Drosophila suzukii* (Matsumura), una nuova specie invasiva dannosa alle colture di piccoli frutti

### INTRODUZIONE

Le specie appartenenti al genere *Drosophila*, comunemente definite mosche/ moscerini dell'aceto o della frutta, sono circa 1500 (Markow e O'Grady, 2006). Fra queste *Drosophila suzukii* (Matsumura) (Diptera: Drosophilidae) è una delle sole tre specie, le altre sono *Drosophila pulchrella* Tan e *D. subpulchrella* Takamori e Watabe, che sono conosciute essere in grado di ovideporre su frutti sani prima che giungano a completa maturazione (Walsh et al., 2011; Takamori et al., 2006). *D. suzukii* infatti è dotata di un ovopositore seghettato che le permette di inserire l'uovo nella polpa dei frutti ancora intonsa. Questa caratteristica, unitamente all'ampia gamma di piante ospiti fruibili, fa assumere a questa specie una significativa rilevanza economica amplificata dalla recente diffusione in molte regioni frutticole degli Stati Uniti e dell'Europa meridionale.

*D. suzukii*, definita dagli americani Spotted Wing Drosophila (SWD) in riferimento alla macchia scura ben evidente sulle ali, è stata segnalata per la prima volta nel 1916 in Giappone dove, negli anni trenta, vennero riportate elevate infestazioni a carico di ciliegie (Kanzawa, 1935). La presenza di *D. suzukii* è stata in seguito rilevata in Cina, Corea e Russia e, a partire dagli anni ottanta, sono state documentate infestazioni anche nelle isole Hawaii senza che ciò abbia destato particolare allarme (Kaneshiro, 1983).

La presenza dell'insetto inizia a creare preoccupazione a partire dal 2008

\* Fondazione Edmund Mach – San Michele all'Adige, Trento

\*\* Ufficio Fitosanitario Provinciale, Trento

\*\*\* Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura – Firenze

quando vengono rinvenute importanti infestazioni su fragola e su diverse specie del genere *Rubus* in California (Bolda et al., 2010). Dall'anno successivo le segnalazioni di infestazioni si susseguono rapidamente in diversi stati nord-americani, sia sulla costa occidentale che su quella orientale (Walsh et al., 2011). Anche l'Europa non è rimasta immune: alle prime catture realizzate nel 2008 (Calabria et al., 2010), sono immediatamente seguite nel 2009, le prime importanti infestazioni in Trentino (Grassi et al. 2009; 2011) e, l'anno successivo, in diverse regioni italiane, francesi e spagnole (Lee et al., 2011a). Non solo inizialmente le perdite di produzione sono state rilevanti, anche per i ritardi dovuti alla non corretta determinazione del fitofago, ma tendono a persistere tuttora a seguito della mancanza di adeguate strategie di controllo; in particolare, la situazione si è aggravata per le colture di piccoli frutti al punto da mettere a repentaglio la sussistenza delle coltivazioni stesse.

#### DESCRIZIONE DELL'INSETTO

Gli adulti misurano 2-3 mm e presentano occhi rossi; il maschio si riconosce agevolmente per le due macchie scure sulle ali, mentre la femmina si distingue dalle specie neartiche dello stesso genere per la presenza di un robusto ovopositore denticolato che permette l'inserimento delle uova nei frutti ancora prima della maturazione. Gran parte di quanto si conosce sulla biologia di *D. suzukii* deriva dalla bibliografia giapponese (Kanzawa, 1936; 1939) mentre gli studi sull'insetto in USA e in Europa sono iniziati solo recentemente (Walsh et al., 2011; Lee et al., 2011a).

L'ovideposizione inizia ad aprile e si protrae fino a novembre attraverso generazioni successive. Lee et al. (2011b) hanno condotto biosaggi in laboratorio per valutare la suscettibilità sia di diverse varietà di frutti sia in base al loro diverso grado di maturazione. Essi hanno dimostrato che su mora, mirtillo, ciliegio, lampone, e fragola lo stadio di sviluppo coincidente con il cambio di colore (invaiaitura) è quello preferito per l'ovideposizione rispetto allo stadio verde o allo stadio di sovraturazione.

Le femmine fecondate possono deporre da 1 a 3 uova per frutto, da 7 a 16 uova per giorno, fino a un totale di 300-600 uova nel corso della loro vita in funzione della coltura, della varietà e dello stato di maturazione del frutto. Il numero di uova per frutto può essere anche di qualche decina in quanto più femmine possono visitare lo stesso frutto (Walsh et al., 2011).

Le uova sono difficilmente visibili a occhio nudo e sono caratterizzate da due processi respiratori che rimangono esterni all'epicarpo. Le larve sono

apode, di colore bianco, e misurano 3-4 mm nell'ultimo stadio di sviluppo. *D. suzukii* si sviluppa attraverso tre stadi larvali e lo sviluppo dall'uovo all'adulto si svolge in 8-10 giorni a 25°C, in 21-25 giorni a 15°C. I pupari sono inizialmente giallo-grigiastri e virano al marrone con l'indurimento della cuticola. L'impupamento avviene più comunemente all'interno del frutto che all'esterno dello stesso.

L'adulto sfarfalla al mattino e ha la sua maggiore attività quando la temperatura è attorno ai 20°C, mentre temperature superiori ai 30° ne limitano l'attività e provocano sterilità nei maschi. I maschi corteggiano le femmine con attività di "wing fanning" e picchiettandole con le zampe. L'adulto si accoppia già nel corso del primo o del secondo giorno di vita ma può vivere per diverse settimane. L'accoppiamento dura 26 minuti circa e le femmine iniziano a ovideporre mediamente dopo circa due giorni. L'ovideposizione avviene fra 10 e 32°C (Sakai, 2005). Lo svernamento sembra essere assicurato dagli adulti nel terreno o nelle foglie, prevalentemente dalle femmine, la cui mortalità si manifesta con temperature inferiori a 5°C e raggiunge il 75% a -2 °C. Mitsui et al. (2010), a tal riguardo, ipotizzano una diapausa riproduttiva durante l'inverno dato che gli adulti raccolti in autunno sarebbero sessualmente immaturi. Dalton et al. (2011), studiando la sopravvivenza invernale di *D. suzukii* con esposizione degli insetti a temperature costanti in laboratorio, hanno evidenziato una ridotta sopravvivenza a temperature uguali o inferiori ai 7°C. Persistendo l'insetto per anni, anche in regioni caratterizzate da inverni particolarmente rigidi, si conferma l'ipotesi che la sopravvivenza invernale in tali contesti sia connessa alla possibilità che SWD trovi rifugio in ambienti antropizzati da cui si disperda e incrementi la densità di popolazione nel corso della stagione estiva e autunnale (Mitsui et al., 2010). Per questa sua duttilità e capacità di sviluppo a diverse condizioni di temperatura, anche estreme, l'insetto appare straordinariamente adattabile ai diversi contesti climatici. Un modello fenologico basato sui gradi giorno in fase di sviluppo (Damus, 2009; Coop, 2010) confermerebbe la possibilità di diffusione dell'insetto in un ampio areale, sia nel Nord-America che in Europa. Un fattore limitante sembra essere costituito dall'esposizione a condizioni di bassa umidità ambientale anche per limitati periodi di tempo: secondo Walsh et al. (2011), i moscerini dell'aceto sono particolarmente sensibili al disseccamento, che ne comporterebbe la morte se prolungato per oltre 24 ore. L'effetto dell'umidità ambientale potrebbe incidere anche sui parametri biologici e la performance di *D. suzukii* anche se, al momento, non è stato ancora dimostrato.

Numerose sono le specie frutticole di rilevanza economica annoverate fra i potenziali ospiti di *D. suzukii*: le più comuni sono ciliegio, susino, albicocco,

pesco, fragola, lampone, mirtillo, mora e vite. Oltre che su queste, *D. suzukii* può svilupparsi a spese di un'ampia gamma di specie ospiti selvatiche (*Lonice-ra* spp., *Rubus* selvatici, *Sambucus nigra*, *Frangula alnus*, ecc.) che, in funzione dell'epoca di maturazione dei frutti, offrono all'insetto una costante fonte alimentare nel corso della stagione.

L'elevato potenziale riproduttivo, la capacità di diffondersi rapidamente attraverso il materiale infestato (l'ovodeposizione sul frutto è di difficile rilevamento), la costante presenza di frutta suscettibile d'attacco, la potenzialità e l'adattabilità biologica alle diverse condizioni climatico-spazio-temporali ne rendono difficoltoso il contenimento e praticamente impossibile l'eradicazione.

#### DIFFUSIONE SUL TERRITORIO NAZIONALE

Nell'autunno 2009, a seguito delle prime segnalazioni di danni su fragola, lampone e mirtillo in Trentino, dopo avere identificato con certezza l'organismo nocivo grazie alla consulenza del prof. Alfio Raspi (Università di Pisa), è stata data comunicazione ufficiale del primo ritrovamento al Servizio fitosanitario centrale (Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali) secondo quanto stabilito dal D.lgs. n°214/05. Nel corso dell'autunno 2009 e nei primi mesi del 2010, in più riprese, è stata presentata la problematica ai Servizi fitosanitari delle altre Regioni e al Servizio fitosanitario centrale a Roma, in seno al Comitato fitosanitario nazionale.

Nel corso dell'inverno 2009-2010 in ottemperanza all'ISPM FAO n° 6 (*Guidelines of surveillance*) è stata creata dall'Ufficio fitosanitario provinciale di Trento una sorta di unità di coordinamento dei monitoraggi sul territorio, in collaborazione con l'area tecnica e scientifica dell'Istituto Agrario di S. Michele all'Adige – Fondazione Edmund Mach (FEM) e con i produttori riuniti nell'Associazione dei Produttori Ortofrutticoli Trentini (APOT). I dati ufficiali, raccolti settimanalmente per via telematica, sono stati poi rielaborati e portati all'esame di un Expert working group in sede European Plant Protection Organization (EPPO) nel luglio 2010 per l'approntamento di una Pest Risk Analysis (secondo l'ISPM-FAO n. 11).

La raccolta di tali dati è iniziata in corrispondenza del raggiungimento della soglia di gradi giorno utile al volo di *D. suzukii*. Sono state collocate nelle zone a maggior rischio 26 trappole ufficiali di primo livello in grado di fornire informazioni sulla presenza e l'andamento delle generazioni sulla totalità del territorio trentino (ISPM n°6, 2.1, 2.2, 2.3). Oltre a queste sono state posizionate altre 60 trappole definite di secondo livello in quanto posizionate



in zone a minor rischio, controllate da tecnici istruiti allo scopo (ISPM n°6, points 3, 4, 5, 6). Tutte le trappole sono state controllate, pulite e innescate settimanalmente.

I monitoraggi realizzati nel corso del 2010 hanno rivelato la presenza degli adulti anche in altre regioni italiane (Piemonte, Toscana e Campania) confermata nel 2011 dalle ripetute segnalazioni di gravi infestazioni sulla frutta anche in Emilia Romagna. In un incontro tra i Servizi fitosanitari regionali di Piemonte, Lombardia, Veneto, Trento ed Emilia-Romagna tenutosi nel luglio 2011 a Bologna si è constatato che le infestazioni di SWD coinvolgevano ormai interamente il nord d'Italia.

Il danno economico è apparso rilevante fin dal 2010, in particolare sui piccoli frutti, con un minor conferimento di prodotto stimato dal 25 al 35% in funzione della coltura (maggiore per mirtillo e lampone). A questo dato deve essere aggiunto l'elevato scarto di prodotto che si somma nella cernita in magazzino, per un valore stimato in circa 500.000 euro, e le perdite economiche dovute alla scarsa conservabilità del prodotto e alla conseguente necessità di vendere rapidamente il prodotto conferito. Stime attendibili portano a collocare l'impatto economico complessivo del danno di *D. suzukii* per le produzioni della sola Provincia di Trento attorno ai 3-4 milioni di euro.

#### SPECIFICHE PROBLEMATICHE FITOSANITARIE

##### *Sorveglianza e monitoraggio*

Il piano di sorveglianza del territorio è stato elaborato in collaborazione con gli organismi scientifici (FEM) e con le organizzazioni dei produttori (APOT). A tal proposito, nei mesi successivi al primo rinvenimento, era stato raccolto il materiale bibliografico (cartaceo ed elettronico) al fine di predisporre un foglio informativo che illustrasse una metodologia semplice ed efficace per diagnosticare rapidamente la presenza di drosfila in campo in ottemperanza allo standard ISPM n° 6. Si è inoltre attivata una attenta campionatura nella fase di pre-conferimento della frutta, al fine di eludere il rischio commerciale determinato dall'eventuale rinvenimento di infestazioni sulla frutta in commercio.

In una fase iniziale del monitoraggio l'identificazione della specie è stata effettuata anche mediante estrazione di DNA e successiva amplificazione. I prodotti della PCR sono stati sequenziati e confrontati con quelli presenti nel database NCBI (Calabria et al., 2010).

*Comunicazione*

Consapevoli della necessità di calibrare tutte le informazioni tecnico-fitosanitarie in output, al fine di evitare gravi ritorzioni commerciali, si sono privilegiati comunicati tecnici selettivi escludendo tutti quei canali comunicativi che portavano intrinsecamente ampia visibilità.

A fine luglio 2010, a seguito delle prime infestazioni su ciliegio in produzione con perdite stimabili attorno al 30%, è stato redatto dall'Ufficio Fitosanitario Provinciale (UFP) un comunicato di allerta fitosanitaria per i produttori frutticoli, pubblicato sul sito internet [www.trentinoagricoltura.it](http://www.trentinoagricoltura.it) e diramato a tutti i tecnici e i produttori.

*Uso eccezionale di principi attivi non registrati*

La mancanza di prodotti fitosanitari registrati per il controllo della SWD è stata parzialmente superata attraverso una prima richiesta, inviata già a luglio 2010 a Mipaaf e Min. Salute, di autorizzare l'uso eccezionale per 120 giorni della molecola zeta-cipermetrina. L'autorizzazione è stata ottenuta per il controllo di drosfila su ciliegio, susino, albicocco, lampone, mora, mirtillo, fragola, ribes, melo e vite.

Una seconda richiesta di uso eccezionale per 120 giorni è stata perfezionata a febbraio 2011 per i prodotti Spada WDG (Gowan) e Decis Jet (Bayer CropScience) individuati dal gruppo di lavoro sulla base della loro efficacia e residualità. I decreti autorizzativi sono stati firmati in luglio 2011.

*Estensione di impiego di principi attivi registrati su altre colture*

A inizio agosto 2010, su coordinamento dell'UFP è stato dato mandato al Centro di saggio della FEM di approntare prove sperimentali utili ai fini dell'estensione di impiego delle sostanze attive efficaci su drosfila (almeno 5 molecole).

## MISURE DI CONTROLLO

*Monitoraggio e identificazione*

La presenza dell'adulto viene monitorata mediante l'uso di trappole innescate con aceto di mela. La trappola è costituita da una bottiglia di plastica (500-

1000 ml) sulle cui pareti sono ricavati dei fori del diametro di 0.5-0.8 mm. La bottiglia così preparata è riempita con 200 ml di aceto di mela che funge da attrattivo. Le trappole vengono controllate settimanalmente identificando la presenza dell'insetto sulla base delle caratteristiche morfologiche.

Per quanto riguarda la previsione del periodo di volo è disponibile anche un modello fenologico basato sulla sommatoria termica, messo a punto per gli Stati Uniti (Damus, 2009; Coop, 2010), ma già in corso di validazione anche per l'Italia.

Per una più precisa ed effettiva valutazione del grado di infestazione della coltura il monitoraggio del volo degli adulti deve essere integrato dall'esame di campioni di frutti raccolti in diverse fasi di sviluppo. I frutti vengono esaminati al binoculare ricercando le uova di *D. suzukii* riconoscibili dalla presenza dei processi respiratori che emergono dai fori di ovodeposizione. Inoltre, la presenza delle larve può essere rinvenuta disseccando i frutti o immergendo gli stessi, previa frantumazione, in soluzione salina.

Queste informazioni sono veicolate agli operatori attraverso incontri tecnico formativi, mentre l'aggiornamento costante sull'evolversi dell'infestazione è effettuato mediante la creazione, la gestione e l'aggiornamento di uno specifico database su sito internet ad accesso riservato.

### *Controllo chimico*

Un grande impegno è stato inizialmente profuso nella valutazione dell'efficacia dei diversi insetticidi già registrati o potenzialmente registrabili sulle diverse colture a rischio di infestazione (Grassi et al., 2011; Beers et al., 2011; Bruck et al., 2011; Profaizer et al., 2012).

La valutazione è stata condotta sia mediante biosaggi di laboratorio sia mediante applicazioni di campo in parcelle sperimentali. Questa attività ha evidenziato che fosfororganici, piretroidi e spinosine garantiscono una soddisfacente attività adulticida per 5-14 giorni. Meno incoraggianti sono risultate le esperienze di controllo in pieno campo sia per l'elevata densità di popolazione che, spesso, si è chiamati a fronteggiare, sia per le caratteristiche comportamentali dell'insetto. La situazione è aggravata dalle difficoltà d'impiego a causa dei tempi di carenza troppo lunghi rispetto alla frequenza ravvicinata dei turni di raccolta che accomuna le diverse specie di piccoli frutti.

Data la scarsa efficacia dei pochi insetticidi registrati risulta di cruciale importanza la corretta scelta del momento di intervento al fine di massimizzarne l'attività, pianificando i trattamenti poco prima dell'invasatura. Per ottimizza-

re l'efficacia, ogni intervento di controllo dovrebbe essere coordinato ed eseguito a livello territoriale per ridurre al minimo le possibilità di reinfestazione. Attenzione particolare deve essere riservata alle piante abbandonate e a quelle coltivate negli orti domestici spesso trascurate dal punto di vista del controllo fitosanitario e pertanto, soprattutto nel caso di *D. suzukii*, fonte potenziale di reinfestazione.

### *Ricerca e innovazione*

Dato il quadro ancora incompleto delle conoscenze e il difetto di adeguati strumenti di controllo appare strategico l'investimento in ricerca di mezzi alternativi. Sono in corso delle ricerche a lungo termine per mettere a punto strategie di controllo alternative quali la cattura massale, l'uso di semiochimici, il controllo biologico, la gestione ambientale, i trattamenti post raccolta e tecniche agronomiche quali la copertura delle colture con reti anti insetto.

### CRITICITÀ E VALENZA TRANSNAZIONALE DELLA PROBLEMATICHE

Da quanto esposto e, particolarmente e crucialmente nel caso di SWD, l'individuazione e l'applicazione di misure di contenimento possono avere una significativa ricaduta solo se tale sistema o sistemi vengono applicati su una scala più estesa rispetto a quella regionale e con sinergie di più ampie dimensioni.

L'EPPO ([http://www.eppo.org/QUARANTINE/Alert\\_List/insects/drosophila\\_suzukii...](http://www.eppo.org/QUARANTINE/Alert_List/insects/drosophila_suzukii...)) ha inserito SWD nella alert list del proprio database e ha elaborato a riguardo di questa specie un percorso di 'Pest Risk Analysis'.

L'importanza e la delicatezza dell'argomento ne hanno fatto uno degli elementi cruciali da considerare nell'ambito del programma Euphresco II. EUPHRESCO (EUropean PHytosanitary RESearch COordination) è un progetto ERA-Net indirizzato essenzialmente al coordinamento a livello europeo dei programmi di difesa fitosanitaria cui concorrono, quali partecipanti/finanziatori, istituzioni nazionali coinvolte/interessate nelle tematiche proposte. In particolare, Euphresco ha il compito di raccogliere gli input riguardo alle emergenze e alle priorità segnalate da comitati di esperti che includono EPPO, EFSA e DG SANCO della Commissione Europea.

Lo screening degli argomenti, anche in base all'incidenza e all'importanza della loro diffusione e conseguenza economica, ha inserito le problematiche connesse a SWD tra quelle prioritarie, avviando un percorso che sta portando alla costituzione del progetto "Damage potential of *Drosophila suzukii* and development of risk management and control measures (DROSKII)". Tale attività è volta a porre in essere tecniche e metodi che possano significativamente contribuire a: a) contenimento e diffusione dell'insetto nelle fasi di raccolta-stoccaggio e trasporto dei prodotti frutticoli interessati, b) miglioramento delle tecniche diagnostiche e identificative della *D. suzukii in situ*, c) valutazione di tipologie e varietà frutticole che possano costituire una "barriera" di resistenza alla diffusione dell'insetto. Si valuta che, vista la natura di Euphresco e le coordinate di base su cui il programma consente di operare, sia come ambito geografico che come filiera di raccolta/distribuzione, l'inclusione di SWD tra gli argomenti possa di fatto restituire informazioni fruibili in tempi brevi riguardo la sua diffusione, anche a livello trans-nazionale, e la divulgazione di tecniche efficienti per il suo controllo.

#### CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

L'introduzione e il veloce diffondersi di questa nuova specie dannosa, al pari di altre emergenze fitosanitarie, è da ricondurre all'intensificazione degli scambi commerciali e alla conseguente impossibilità di mettere in atto degli efficaci sistemi di controllo fitosanitari sui prodotti importati.

Le caratteristiche biologiche e comportamentali di SWD, quali l'elevata polifagia, le caratteristiche delle colture attaccate, la mancanza di limitatori naturali hanno favorito il rapido incremento delle popolazioni tanto da escludere fin dall'inizio ogni possibilità di mettere in atto interventi di eradicazione.

La pur pronta attivazione del processo di segnalazione, monitoraggio e sorveglianza, sia a livello nazionale che nei paesi limitrofi, non ha impedito la diffusione del fitofago in tutti gli areali climaticamente favorevoli al suo insediamento.

In assenza di efficienti misure di controllo *D. suzukii* è in grado di determinare la totale perdita della produzione ed è quindi necessario intervenire con frequenti trattamenti insetticidi i quali, però, sia per l'elevata densità di popolazione presente che per le modalità con le quali avviene l'infestazione dei frutti, hanno manifestato un'efficacia spesso insoddisfacente.

A ciò si deve aggiungere che la reiterazione dei trattamenti, necessaria

per garantire una costante copertura dei frutti in prossimità della raccolta, comporta un incremento dei residui e una complessa gestione dei tempi di carenza soprattutto per quelle colture a maturazione scalare come è il caso dei piccoli frutti.

Infine la ridotta disponibilità di principi attivi registrati per queste colture complica ulteriormente la gestione della problematica mettendo a repentaglio innanzitutto i successi conseguiti con l'adozione dei disciplinari di produzione integrata e in prospettiva la stessa sopravvivenza delle aziende produttrici.

In questo contesto, la soluzione di questa problematica, al pari delle altre emergenze fitosanitarie, non può prescindere dalla tempestiva messa a disposizione di adeguate risorse finanziarie da destinare all'immediato studio del comportamento del fitofago nel nuovo areale di diffusione e alla ricerca di mezzi di controllo efficaci ed ecocompatibili. Si auspica pertanto un più stretto raccordo fra Servizio fitosanitario nazionale e le agenzie deputate al finanziamento della ricerca.

#### RIASSUNTO

A differenza di altri drosofilidi, *Drosophila suzukii* Matsumura è un fitofago di alta rilevanza economica che può ovideporre su frutti intonsi prima della raccolta. Frutti infestati sono stati rinvenuti per la prima volta in Italia nel settembre 2009 e questo ha determinato l'inserimento di *D. suzukii* nella Pest Alert List dell'EPPO riconoscendo *D. suzukii* come una possibile minaccia per tutti gli stati europei. Il monitoraggio in diverse regioni italiane ha confermato grande capacità di diffusione e ampia polifagia dell'insetto con infestazioni su frutti sia di essenze coltivate che spontanee. Nonostante i trattamenti chimici, le perdite di produzione permangono elevate, aumentano i residui sui frutti e i costi di produzione compromettendo i positivi risultati conseguiti con la produzione integrata. Lo sviluppo di strumenti e strategie di difesa alternative appare inderogabile per ridurre l'impatto ambientale e tutelare l'economicità delle colture.

#### ABSTRACT

Unlike other *Drosophila* species, *Drosophila suzukii* Matsumura is economically important as enabling to infest fruits before harvest. On September 2009, it was detected for the first time in Italy on raspberry, blueberry and strawberry. The EPPO included *D. suzukii* in the Pest Alert List; and on July 2010 a Pest Risk Analysis was performed as it was considered a threat to all European countries. Extensive monitoring in 2010 in the Italian regions confirmed high dispersal rate and capability of the pest to infest a wide range of cultivated and spontaneous hosts. Despite the severe chemical control, important crop losses were found on berry fruits and cherry due to high insect population density and to the patched distribution of the crops. The increasing number of insecticide applications

jeopardizes the results obtained with IPM, therefore development of alternative control methods is urgent for an economic safeguard of the concerned fruit industry.

#### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- BEERS E.H., VAN STEENWYK R.A., SHEARER P.W., COATES W.W., GRANT J.A. (2011): *Developing Drosophila suzukii management programs for sweet cherry in the western United States*, «Pest Management Science», 67, pp. 1386-1395.
- BOLDA M.P., GOODHUE R.E., ZALOM F.G. (2010): *Spotted wing drosophila: potential economic impact of a newly established pest*, Agricultural Resource Economics. Update, University of California Giannini Foundation of Agricultural Economics 13, pp. 5-8.
- BRUCK D.J., BOLDA M., TANIGOSHI L., KLINK J., KLEIBER J., DEFRADESCO J., GERDEMANC B., SPITLER H. (2011): *Laboratory and field comparisons of insecticides to reduce infestation of Drosophila suzukii in berry crops*, «Pest Management Science», 67, pp. 1375-1385.
- CALABRIA G., MÁCA J., BÄCHLI G., SERRA L., PASCUAL M. (2012): *First records of the potential pest species Drosophila suzukii (Diptera: Drosophilidae) in Europe*, «Journal of Applied Entomology», 136, pp. 139-147.
- COOP L. (2010): *Online phenology and degree-day model for agricultural and decision-making in the US*, Integrated Plant Protection Center, Botany & Plant Pathology Dep. Oregon State University, Corvallis, Oregon. ([http://uspest.org/risk/models? spp\\_swd](http://uspest.org/risk/models? spp_swd)).
- DALTON D.T., WALTON V.M., SHEARER P.W., WALSH D.B., CAPRIED J., ISAACS R. (2011): *Laboratory survival of Drosophila suzukii under simulated winter conditions of the Pacific Northwest and seasonal field trapping in five primary regions of small and stone fruit production in the United States*, «Pest Management Science», 67, pp. 1368-1374.
- DAMUS, M. (2009): *Some preliminary results from Climex and Maxent distribution modeling of Drosophila suzukii*, Version 2. CFIA Plant Health Risk Assessment, Ottawa, Canada. (<http://swd.hort.oregonstate.edu/files/files/DrosophilaSuzukiiInfestationModel.pdf>)
- GRASSI A., PALMIERI L., GIONGO L. (2009): *Nuovo fitofago per i piccoli frutti in Trentino*, «Terra Trentina», 55 (10), pp. 19-23.
- GRASSI A., GIONGO, L., PALMIERI L. (2011): *Drosophila (Sophophora) suzukii (Matsumura), new pest of soft fruits in Trentino (North-Italy) and in Europe*, «IOBC/wprs Bulletin», 70, pp. 121-128.
- LEE J.C., BRUCK D.J., DREVES A.J., IORIATTI C., VOGT H., BAUFELDE P. (2011a): *In Focus: Spotted wing drosophila, Drosophila suzukii, across perspectives*, «Pest Management Science», 67, pp. 1349-1351.
- LEE J.C., BRUCK D.J., CURRY H., EDWARDS D., HAVILAND D.R., VAN STEENWYK R.A., YORGEY B.M. (2011b): *The susceptibility of small fruits and cherries to the spotted-wing drosophila, Drosophila suzukii*, «Pest Management Science», 67, pp. 1358-1367.
- KANESHIRO K.Y. (1983): *Drosophila (Sophophora) suzukii (Matsumura)*, «Proceedings of the Hawaiian Entomology Society», 24, p. 179.
- KANZAWA T. (1935): *Research into the Fruit-fly Drosophila suzukii Matsumura* (Preliminary Report), Yamanashi Prefecture Agricultural Experiment Station Report.
- KANZAWA T. (aka "Kamizawa, T.) (1936): *Studies on Drosophila suzukii Mats*, «Journal of Plant Protection», (Tokyo), 23, pp. 66-70; 127-132; 183-191 (abstr.) «Review of Applied Entomology» 24, p. 315.
- KANZAWA T. (1939): *Studies on Drosophila suzukii Mats*, Kofu, Yamanashi Agricultural Experiment Station, 49 pp. (abstr.) in «Reviews of Applied Entomology», 29, p. 622.

- MARKOW T.A., O'GRADY P.M. (2006): *Drosophila: a guide to species identification and use*, Academic, London, United Kingdom.
- MITSUMI H., BEPPU K., KIMURA M.T. (2010): *Seasonal life cycles and resource uses of flower- and fruit-feeding drosophilid flies* (Diptera: Drosophilidae) in central Japan, «Entomological Science», 13, pp. 60-67.
- PROFAIZER D., ANGELI G., TRAINOTTI D., MARCHEL L., ZADRA E., SOFIA M., IORIATTI C. (2012): *Drosophila suzukii: valutazione di agrofarmaci e analisi sul corretto posizionamento in campo*, «Atti Giornate Fitopatologiche», 1, pp. 229-235.
- SAKAI M. (2005): *Cherry Drosophila suzukii*, in *Primary color pest and disease Encyclopedia*, Vol. 2, Apples, Cherries, European Pears and Walnuts, 2<sup>nd</sup> edition. Rural Culture Association Japan, Tokyo, Japan, pp. 489-492.
- TAKAMORI H., WATABE H., FUYAMA Y., ZHANG Y., AOTSUKA T. (2006): *Drosophila subpulchrella, a new species of the Drosophila suzukii species subgroup from Japan and China* (Diptera: Drosophilidae), «Entomological Science», 9, pp. 121-128.
- WALSH D.B., BOLDA M.P., GOODHUE R.E., DREVES A.J., LEE J.C., BRUCK D.J., WALTON V.M., O'NEAL S.D., ZALOM F.G. (2011): *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae): *Invasive pest of ripening soft fruit expanding its geographic range and damage potential*, «Journal of Integrated Pest Management», 1, pp. 1-7.



## Il cinipide orientale del castagno

*Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu è un insetto galligeno originario della Cina. Dall'areale di origine è stato accidentalmente introdotto in Giappone nel 1941 (Moriya et al., 2003), in Corea nel 1963 (Murakami et al., 1995), negli Stati Uniti nel 1974 (Rieske, 2007), in Nepal nel 1999 (Abe et al., 2007) e in Europa nel 2002 (Brussino et al., 2002). Vive a spese di *Castanea mollissima* Blume (castagno cinese), *C. crenata* Sieb. et Zucc. (castagno giapponese), *C. dentata* (Marsh.) (castagno americano) e *C. sativa* Mill. (castagno europeo), e i loro ibridi.

In Europa la prima segnalazione del cinipide risale al 2002. Nella primavera di quell'anno sono pervenuti campioni di galle provenienti da Boves e Peveragno, comuni situati in una zona castanicola pedemontana del Piemonte a sud di Cuneo. All'epoca dei primi sopralluoghi effettuati dai tecnici del Servizio fitosanitario regionale già diversi ettari di castagneto in un'area di 160 km<sup>2</sup> (nei comuni di Chiusa Pesio, Borgo San Dalmazzo, Roccavione, Robilante, Boves e Peveragno) risultarono infestati. L'estensione territoriale interessata dall'infestazione era già così elevata da non rendere più proponibile un tentativo di eradicazione e da stimare che il cinipide era stato introdotto tra il 1995 e il 1996 con l'importazione di materiale propagativo dall'estremo Oriente.

Nel 2003 l'European Plant Protection Organization (EPPO) ha inserito il cinipide nella lista A2 (n. 317) (EPPO, 2005).

Le misure d'emergenza provvisorie per impedire l'introduzione e la diffusione nella comunità europea di *D. kuriphilus*, emanate dalla Commissione

\* DIVAPRA – Entomologia e Zoologia applicate all'Ambiente “C. Vidano”, Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Torino

europea nel giugno del 2006 (2006/464/CE) stabiliscono che:

- i vegetali devono essere coltivati per tutto il loro ciclo di vita in luoghi di produzione in Paesi dove l'organismo non è presente;
- i vegetali devono essere coltivati per tutto il loro ciclo di vita in luoghi di produzione che il servizio nazionale per la protezione dei vegetali, del Paese d'origine, ha riconosciuto indenni conformemente alla norma internazionale per le misure fitosanitarie e alla rubrica «paese di origine» indica la denominazione della zona indenne.

Dove è stata confermata la presenza dell'organismo, o se ci sono indizi di contaminazione attraverso altri mezzi, gli Stati membri fissano zone delimitate e adottano le misure ufficiali.

Le misure ufficiali da adottare nelle zone delimitate comprendono almeno:

- il divieto degli spostamenti dei vegetali al di fuori o all'interno delle aree delimitate;
- nel caso in cui la presenza dell'organismo nei vegetali in una zona di produzione è confermata, misure destinate a eradicare l'organismo nocivo, come la distruzione delle piante infestate, e di tutte quelle che mostrano i sintomi causati dall'organismo e, se necessario, di tutte le piante di uno stesso lotto al momento dell'impianto e un controllo della presenza dell'organismo con ispezioni adeguate durante il periodo di potenziale presenza nelle galle infestate devono essere attuate.

Nonostante le misure di prevenzione il galligeno si è velocemente diffuso in Italia, varcando anche i confini nazionali.

In Italia la diffusione è stata veloce, nel 2005 ha raggiunto il Lazio, nel 2006 è stato segnalato in Lombardia e Liguria; nel 2007 né è stata accertata la presenza in Veneto, Campania, Trentino Alto Adige e Sardegna; nel 2008 in Toscana, Friuli-Venezia Giulia ed Emilia Romagna; nel 2009 Abruzzo, Calabria e Umbria; nel 2010 Valle d'Aosta, Sicilia, Marche e Molise. Sebbene non ci siano segnalazioni da Puglia e Basilicata, si ritiene che l'infestazione interessi ormai tutta l'Italia, senza interruzioni.

Per l'Europa è stato segnalato in Francia, il primo ritrovamento è del 2005 a Saint-Dalmas-Valdéblore (Alpi Marittime), in Slovenia nel 2005 a Nova Gorica (a ridosso del confine italiano) e Krško (parte centro orientale del Paese), in Svizzera nel 2009 a Mendrisio (Canton Ticino). In questi Stati l'insetto è ormai ampiamente insediato e in attiva diffusione. In Ungheria è stato segnalato nel 2009 a Pest e nel 2010 a Baranya (sud del Paese) ma le autorità locali ne ravvisano l'eradicazione. Nei Paesi Bassi a Boskoop (Olanda meridionale) è stato segnalato nel 2010 e sono in atto tentativi di eradicazione (EPPO Reporting Service, 2010) (fig. 1).

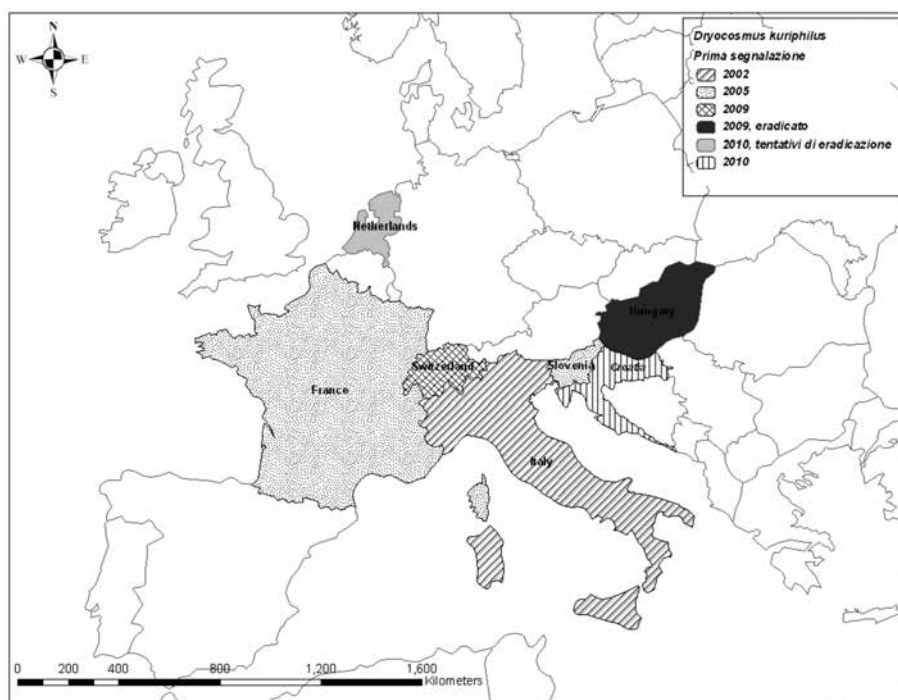


Fig. 1 Stati europei interessati dall'infestazione di *Dryocosmus kuriphilus*

In Europa il castagno è ampiamente coltivato e, nella regione mediterranea, cresce dal livello del mare sino a oltre i 1000 m, fino ai 1500 m in Spagna e in Sicilia (Fernández-López e Alía, 2003). In Europa, 2,25 milioni di ettari di bosco contengono *C. sativa* come specie prevalente, alcuni Paesi hanno una forte tradizione castanicola (Italia, Francia e Grecia) mentre altri hanno piccole produzioni (Gran Bretagna), altri ancora presenze sporadiche (ad esempio Ungheria) o recenti introduzioni (Slovacchia e Paesi Bassi) (Conedera et al., 2004). Tutta l'Europa è quindi soggetta al rischio d'introduzione del cinipide orientale del castagno.

#### *DRYOCOSMUS KURIPHILUS* YASUMATSU

*D. kuriphilus* (Hymenoptera:Cynipidae) era inizialmente conosciuto come *Biorhiza* sp. L'attuale nome scientifico della specie *D. kuriphilus* e la relativa descrizione sono stati dati nel 1951 da Yasumatsu.

La famiglia Cynipidae raggruppa circa un migliaio di specie infedute

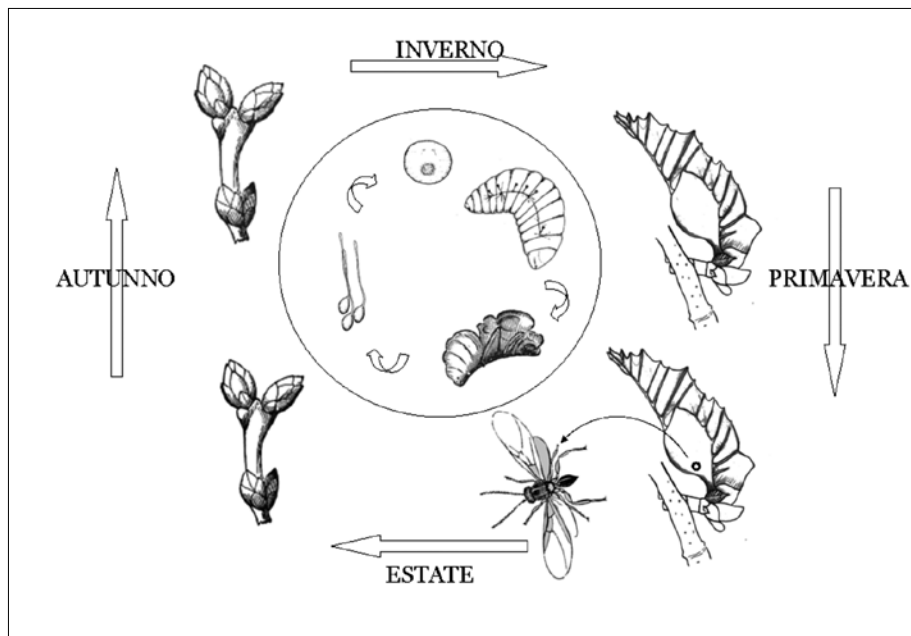


Fig. 2 Ciclo biologico di *Dryocosmus kuriphilus*

a piante della famiglia Fagaceae; tutte le specie conosciute determinano la formazione di galle su piante del genere *Quercus*, eccetto due: *Dryocosmus castanopsidis* (Beutenmueller), diffuso in Oregon e California, che induce la formazione di galle sugli amenti di *Castanopsis chrysophylla* (Dougl. ex Hook.) e *C. sempervirens* (Burks), e *D. kuriphilus*, che è l'unico rappresentante che attacca il genere *Castanea* (Stone et al., 2002).

Nei cinipidi la taglia degli adulti si aggira normalmente intorno a 2,0-3,0 mm (raramente i 5,0-6,0 mm). Le femmine ovidepongono all'interno delle gemme attraverso una sottile terebra. Assieme alle uova rilasciano un secreto che altera i meccanismi di accrescimento dei tessuti vegetali, agevolando la formazione di galle all'interno delle quali si sviluppano le larve.

*D. kuriphilus* è univoltino, svolge soltanto una generazione l'anno (fig. 2) e la riproduzione avviene per partenogenesi telitoca, strategia riproduttiva che si avvale della presenza soltanto degli esemplari femminili. Lo sviluppo del ciclo biologico è fortemente influenzato dalle temperature primaverili, dall'andamento stagionale, dall'altitudine ed esposizione dei castagneti, così come dalla precocità delle diverse varietà coltivate (Bosio e Picciau, 2006).

Il ciclo biologico annuale si completa attraverso diverse fasi:

- ovodeposizione, avviene nel periodo estivo, compreso, normalmente, tra

la metà di giugno e la terza decade di agosto. Ogni femmina può deporre cento centocinquanta uova, inserendole a gruppi all'interno delle gemme, in prossimità del cono vegetativo. L'uovo si presenta di colore ialino, brevemente peduncolato con diametro di 0,1-0,2 mm. Lo stadio dura trenta quaranta giorni;

- preimmaginale, recenti studi hanno messo in evidenza che le età larvali sono tre e non cinque (Viggiani, 2010); il primo stadio è la forma svernante. La larva è di forma tondeggianti, di colore ialino, priva di occhi ed è apoda (così come nelle altre età) e ha uno sviluppo molto lento. In inverno le gemme non evidenziano ancora sintomatologie riconducibili all'attacco del cinipide e la pianta cicatrizza i fori di ovodeposizione già durante l'estate. Le età successive si sviluppano contemporaneamente alla formazione e accrescimento della galla, da metà marzo circa fino a metà giugno, a maturità la larva raggiunge i 2,5 mm di lunghezza. Le larve si nutrono per venti trenta giorni prima di raggiungere lo stadio di pupa. Secondo la dimensione della galla, all'interno si possono trovare un numero variabile di cellette, anche fino a dieci (tre quattro in media); in ogni cella si trova una sola larva.

La pupa è normalmente presente dalla fine di maggio alla fine di luglio. Lo stadio di pupa è preceduto dalla pre-pupa caratterizzata dalla comparsa degli abbozzi oculari e dal restringimento della zona mediale del corpo. La pupa è exarata e libera, prima di colore bianco che progressivamente vira verso il nero;

- adulto, gli sfarfallamenti degli adulti (tutti di sesso femminile) avvengono dalla metà di giugno fino alla metà di agosto. Gli adulti, una volta fuoriusciti dalle galle attraverso i fori di sfarfallamento, si dedicano completamente alla fase riproduttiva, ovodeponendo in nuove gemme di castagno. Il periodo di sopravvivenza degli adulti è di pochi giorni e caratterizzato dalla mancanza di trofismo. Il cinipide adulto è lungo circa 3,0 mm, presenta una colorazione nera a carico del torace (si mostra fortemente sculturato) e dell'addome, mentre le zampe sono di colore giallo-brunastro, a eccezione dell'ultimo segmento tarsale che è bruno scuro. Le antenne filiformi sono formate da quattordici antenomeri, di cui i primi tre ocracei, mentre i successivi sono di colore bruno, progressivamente più scuri verso l'apice antennale. Le ali anteriori presentano una venatura ridotta, in cui spiccano le nervature subcostale e radiale.

Il cinipide si può diffondere attivamente attraverso il volo delle femmine, mentre il vento è un fattore di trasporto passivo, anche per diversi chilometri. Altre tipologie di diffusione indotta di *D. kuriphilus* avvengono per opera

antropica, attraverso gli spostamenti con mezzi di trasporto oppure con il commercio di marze e astoni infestati (con ogni probabilità il mezzo con cui il cinipide è stato introdotto in nuovi Paesi).

#### MISURE E STRATEGIE ADOTTATE PER IL CONTENIMENTO

Il Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali (MIPAAF) con decreto del 23 febbraio 2006 ha stabilito le “Misure per la lotta obbligatoria contro il cinipide del castagno *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu”.

Oltre alle azioni atte a limitare la diffusione del cinipide si tracciavano le misure di contenimento, preferendo la lotta biologica.

Il successivo decreto del 30 ottobre 2007 “Misure d'emergenza provvisorie per impedire la diffusione del cinipide del castagno, *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, nel territorio della Repubblica italiana”, in recepimento della decisione della Commissione europea 2006/464/CE abroga il precedente decreto.

L'adozione di tali misure si è resa necessaria in seguito alla constatazione degli ingenti danni economici che il cinipide ha prodotto in aree castanicole già infestate e per il potenziale pericolo che rappresenta per tutta la produzione e il vivaismo sia in Italia sia in Europa.

Tre le misure previste:

- i Servizi fitosanitari regionali devono condurre il monitoraggio annuale al fine di accertare la presenza dell'insetto, comunicandone gli esiti al Servizio fitosanitario centrale entro il 30 ottobre di ogni anno. Le zone in cui è stata accertata la presenza del cinipide devono essere classificate come zona “focolaio”, in cui l'eradicazione è ritenuta possibile (da portare a termine entro il 15 maggio), zona “insediamento”, quando l'eradicazione non è più possibile e occorre applicare misure di contenimento. Il focolaio è considerato estinto dopo che il Servizio fitosanitario regionale ha accertato l'assenza dell'insetto per tre anni consecutivi;
- la definizione di una zona “tampone” di 15 km di raggio oltre il confine dell'area infestata sia per le zone focolaio che per quelle di insediamento;
- il divieto di introdurre, spostare e detenere esemplari vivi dell'organismo o vegetali da esso infestati. È inoltre vietato lo spostamento di vegetali al di fuori o all'interno della zona in cui è stata accertata la presenza del cinipide;
- l'obbligo di sorveglianza nei vivai per rilevare la presenza dell'insetto e di comunicazione di ogni vendita di piante al Servizio fitosanitario regionale

competente per il territorio di destinazione, comprensiva anche dei dati identificativi degli acquirenti.

Il controllo di *D. kuriphilus* non è di semplice attuazione perché la galla offre un'efficace protezione all'insetto per la maggior parte del suo ciclo (solo l'adulto è fuori dalla galla e la vita media è di pochi giorni); inoltre, deponendo un numero elevato di uova per femmina, l'insediamento è molto rapido in tutte le zone in cui le femmine, naturalmente o trasportate dall'uomo, arrivano.

La lotta meccanica consiste nell'eliminazione delle galle formatesi in primavera, prima che il cinipide sia sfarfallato. I limiti di questa pratica sono dati dalle dimensioni delle piante e dal numero di galle presenti, in relazione al livello d'infestazione raggiunto, che la rende tecnicamente ed economicamente insostenibile.

I trattamenti con insetticidi a lunga persistenza nel periodo di sfarfallamento hanno determinato una mortalità anche rilevante, senza però essere risolutivi, mentre l'impiego d'insetticidi sistemici contro le larve presenti all'interno delle galle è stato inefficace poiché la traslocazione dei principi attivi per via vascolare è ostacolata proprio dalle galle, che nella maggioranza dei casi si trovano proprio a livello delle nervature fogliari. Questi trattamenti, oltre a essere del tutto inaccettabili dal punto di vista dell'impatto ambientale, sono impossibili da attuare su piante di grandi dimensioni e in terreni acclivi. La scarsa efficacia dei trattamenti insetticidi nel contenere le infestazioni di *D. kuriphilus* era già stata evidenziata dalla letteratura ed è stata confermata anche da prove condotte in Piemonte (CABI, 2007; Bosio et al., 2010).

In Giappone e Corea sono stati compiuti numerosi studi per selezionare varietà resistenti al cinipide puntando su ibridi di *C. crenata* x *C. mollissima* o cultivar di *C. mollissima* con formazione tardiva di gemme (in modo che le femmine sfarfallate non abbiano la possibilità di trovare i nuovi germogli in cui ovodeporre). Buoni risultati sono stati ottenuti negli anni 60' ma in seguito, probabilmente a causa della diffusione di ceppi del cinipide in grado di superare le resistenze, il metodo è stato abbandonato a favore della lotta biologica (Shimura, 1972; Murakami, 1981; Kotobuki et al., 1984; Kim et al., 2008).

In seguito dell'introduzione del cinipide in Italia, sin dal 2004 il Dipartimento di Colture Arboree dell'Università degli Studi di Torino ha attivato nuove ricerche per individuare cultivar resistenti e studiare i meccanismi che stanno alla base di tali resistenze. I risultati, per ora ottenuti, hanno evidenziato il diverso grado di suscettibilità di varie cultivar e come l'ibrido eurogiapponese Buoché de Bétizac sia resistente (fig. 3). Sono stati inoltre selezionati, all'interno

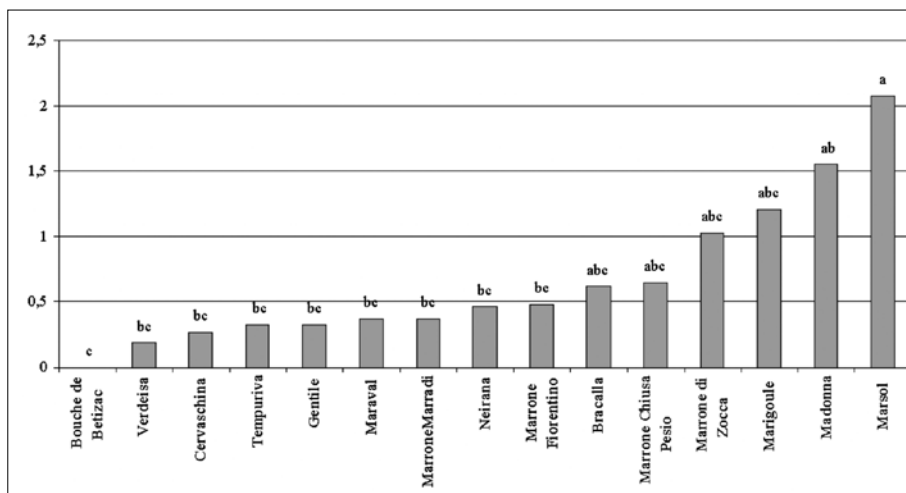


Fig. 3 Livello di sensibilità (n. galle/gemma) osservato nelle cultivar di castagno sottoposte a infestazione controllata con il cinipide (tratto da Sartor et al., 2009)

di un campo, con una collezione rappresentativa della variabilità castanicola europea, situato in un'area molto infestata, alcuni individui che non hanno mai manifestato galle. Se la resistenza sarà confermata, anche in condizioni d'isolamento e d'infestazione controllata del cinipide, queste piante di castagno potranno essere utilizzate per successivi studi genetici al fine d'individuare anche linee utilizzabili nel campo della riforestazione (Sartor et al., 2009).

Il principale limite che può derivare dall'utilizzo di piante resistenti per nuovi impianti consiste nel rischio di non preservare le varietà locali, le quali normalmente sono anche quelle di maggior pregio organolettico e, attualmente, valore commerciale.

#### LOTTA BIOLOGICA

Il cinipide orientale del castagno è originario della Cina e fu studiato per la prima volta nel 1950 (Yasumatsu, 1951); in precedenza non fu mai preso in considerazione, perché non manifestava eccessiva dannosità, probabilmente a causa della presenza di limitatori naturali autoctoni che ne limitavano le popolazioni. Quando il galligeno ha raggiunto altri Stati senza i suoi limitatori naturali, si è diffuso rapidamente provocando ingenti danni.

Dagli studi effettuati dai ricercatori giapponesi negli anni '70 in Cina, è emerso che i limitatori naturali del cinipide erano rappresentati da otto specie



di parassitoidi calcidoidei (Murakami, 1980), ricerche successive rilevarono la presenza di altre tre specie (Murakami, 1981; Luo e Huang, 1993). Le undici specie appartengono a cinque famiglie di calcidoidei già note come parassitoidi di cinipidi (Eupelmidae, Eurytomidae, Torymidae, Ormyridae, Eulophidae). Tra tutte le specie reperite soltanto *Torymus sinensis* Kamijo ha mostrato attività specifica nei confronti dell'ospite, oltre ad avere il ciclo biologico sincronizzato con quello del cinipide.

L'esperienza dei ricercatori giapponesi che non hanno mai ottenuto *T. sinensis* da galle diverse da quelle di *D. kuriphilus* e i recenti risultati ottenuti dalle prove di parassitizzazione condotte dai ricercatori del DIVAPRA su galle di cinipidi delle querce in condizioni di laboratorio e di semicampo, supportano la tesi della specificità, sebbene ulteriori accertamenti sono in corso.

Per questi motivi *T. sinensis* è considerato l'antagonista principale del cinipide e viene utilizzato in programmi di lotta biologica classica o propagativa (Moriya et al., 2003, Quacchia et al., 2008). Il metodo propagativo consiste nell'introduzione di uno o più agenti biotici con la finalità di ottenere un controllo permanente, ristabilendo una condizione di equilibrio con la popolazione del fitofago dannoso. Generalmente è il metodo più efficace per contrastare insetti esotici accidentalmente introdotti in nuovi ambienti dove, a causa dello squilibrio biologico che creano, sono fonte di notevoli danni. Le specie introdotte sono selezionate per la loro capacità competitiva e prelevate negli areali di origine del fitofago con l'intento di fare in modo che queste possano ambientarsi, riprodursi e diffondersi anche nel nuovo ambiente.

Tale metodologia di lotta ha avuto successo in tutte le aree di nuova introduzione del cinipide, dove è stata adottata (Giappone e Stati Uniti). In Giappone la lotta biologica mediante l'impiego del parassitoide prelevato in Cina fu intrapresa all'inizio degli anni '80 dove il cinipide era stato introdotto circa quaranta anni prima.

Inizialmente la selezione di varietà resistenti o tolleranti al cinipide permise una ripresa della castanicoltura e l'iniziale emergenza rientrò. Dopo alcuni anni però, probabilmente a causa della capacità del cinipide di superare queste forme di resistenza, il Giappone si è ritrovato alle prese con l'emergenza cinipide. A quel punto alcuni ricercatori hanno condotto delle ricerche in Cina, dove hanno rilevato che le popolazioni del cinipide erano in equilibrio naturale. Dall'allevamento di galle cinesi è emersa la preponderante presenza di un parassitoide, il *T. sinensis*, interessante per la sua specificità e capacità limitatrice.

Nel 1982 furono eseguite le prime due introduzioni in pieno campo di

esemplari di *T. sinensis*. Una fu realizzata nel castagneto adiacente al National Institute of Fruit Science di Tsukuba, nella Prefettura di Ibaraki (Giappone centrale), la seconda in un castagneto da frutto nella località di Ohzu, nella Prefettura di Kumamoto (Giappone sud occidentale).

In seguito furono fatti lanci del torimide in altre località, con esemplari ottenuti da allevamenti condotti in Giappone. Oggi, a distanza di quasi trent'anni, le percentuali dei germogli attaccati sono modeste (Moriya et al., 1989; Murakami et al., 2001).

Va rilevato che il raggiungimento dell'equilibrio con il mantenimento delle popolazioni del cinipide sotto la soglia di danno (30% di nuovi germogli infestati) fu raggiunto in tempi diversi (dopo sei anni nella località di Tsukuba e dopo diciotto anni nella Prefettura di Kumamoto).

*T. sinensis* è univoltino, come il suo ospite. In primavera l'adulto sfarfalla dalle galle secche del precedente anno. Si nutre di sostanze zuccherine e ha una vita media di trenta giorni. La femmina può anche nutrirsi come host feeding. La maggior parte delle femmine ha uova mature nell'ovario subito dopo lo sfarfallamento. La femmina depone (una media di settanta uova) all'interno delle galle neoformate, o sulla superficie del corpo della larva o della cella larvale. Le uova hanno forma ovale, misurano 0,49x0,13 mm e sono di color bianco latte. A venti gradi lo sviluppo embrionale si completa in un giorno (Kim, 1999). In caso di mancato accoppiamento, *T. sinensis* si riproduce per partenogenesi arrenotoca, vale a dire che dalle uova deposte nasceranno solo maschi. La larva ectoparassita si nutre della larva del cinipide e s'impupa durante l'inverno all'interno della cella larvale. La femmina adulta misura 1,9-2,7 mm, il colore dominante è verde metallico con riflessi bronzzi. Antenne con scapo giallognolo, più scuro apicalmente, flagello marrone scuro. Zampe con coxa e femori di colore verde metallico. Tibia delle zampe metatoraciche da marrone a verde metallico, tibia delle zampe mesotoraciche e protoraciche giallo-marroni. Il maschio differisce per la lunghezza del corpo (1,7-2,1 mm), antenne con scapo scuro con riflessi metallici, zampe con le tibie molto scure (Kamijo, 1982).

### *La lotta biologica in Italia*

In Italia nel 2003 grazie alla positiva e ben documentata esperienza giapponese e alla collaborazione con i ricercatori del National Agricultural Research Center di Ibaraki, è stato avviato un progetto di lotta biologica, finanziato dalla Regione Piemonte e svolto dal DIVAPRA - Settore Entomologia e Zoologia applicate

all'Ambiente "C. Vidano" dell'Università degli Studi di Torino, che prevede l'introduzione e la diffusione, mediante il metodo propagativo, del parassitoide *T. sinensis* nelle aree castanicole del cuneese infestate dal cinipide.

Attraverso la collaborazione è stato possibile avere a disposizione ogni anno fino al 2008 un certo quantitativo di galle raccolte in Giappone e quindi potenzialmente parassitizzate (non è possibile stabilire a priori se una galla è, parassitizzata o meno) da *T. sinensis*. La prima fase del progetto è stata particolarmente delicata. L'allevamento di questi primi nuclei ha richiesto un'attenta selezione del materiale importato e procedure di quarantena (all'interno delle galle non è presente solo l'insetto utile, ma possono esserci altri artropodi). Inoltre è stato necessario termorecondizionare le galle per sopperire agli sbalzi termici occorsi durante il viaggio e la differente fenologia del castagno nell'areale di origine (sincronizzazione fra il ciclo biologico di *T. sinensis* importato e la fenologia del castagno in Italia). Vista la difficoltà di trovare materiale, stante la situazione di equilibrio, la quantità di galle giunta dal Giappone non era elevata, pertanto le prime ricerche in laboratorio e le introduzioni prima in ambiente confinato e poi in campo sono state condotte con un numero limitato d'individui.

La prima introduzione di galle dal Giappone avvenne nel 2003. Gli esemplari di *T. sinensis* ottenuti da queste galle vennero utilizzati per studi in laboratorio. Nel 2004 la seconda introduzione fornì esemplari di *T. sinensis* che furono utilizzati per studi in laboratorio e per lanci in ambiente confinato (introduzione che ha avuto scarso successo per l'anticipo dello sfarfallamento del parassitoide rispetto al momento di formazione delle galle in primavera).

Dal 2005 grazie al termorecondizionamento delle galle provenienti dal Giappone fu possibile rilasciare il parassitoide in pieno campo. Furono scelti tre siti molto infestati nella provincia di Cuneo. Da allora fino al 2008 gli esemplari ottenuti dalle galle giapponesi sono stati utilizzati per rilasci in pieno campo in tutto il territorio regionale infestato dal cinipide. Sin dai primi anni di studio, è stato indagato l'insediamento e la crescita della popolazione del parassitoide in alcuni siti di rilascio, a campione.

L'insediamento del parassitoide è stato verificato già l'anno successivo al primo rilascio e, a oggi, la popolazione è ben insediata e cresce rapidamente in tutte le aree in cui sono stati compiuti i rilasci. Il 2008 è stato l'ultimo anno in cui sono state importate galle dal Giappone, a oggi tutti i *T. sinensis* che vengono rilasciati sono ottenuti da galle raccolte in Piemonte.

I primi risultati conseguiti sono stati incoraggianti e sono nate collaborazioni in diverse regioni italiane con il fine di diffondere il parassitoide e proseguire gli studi per ampliare le conoscenze sul ruolo e sul comportamento

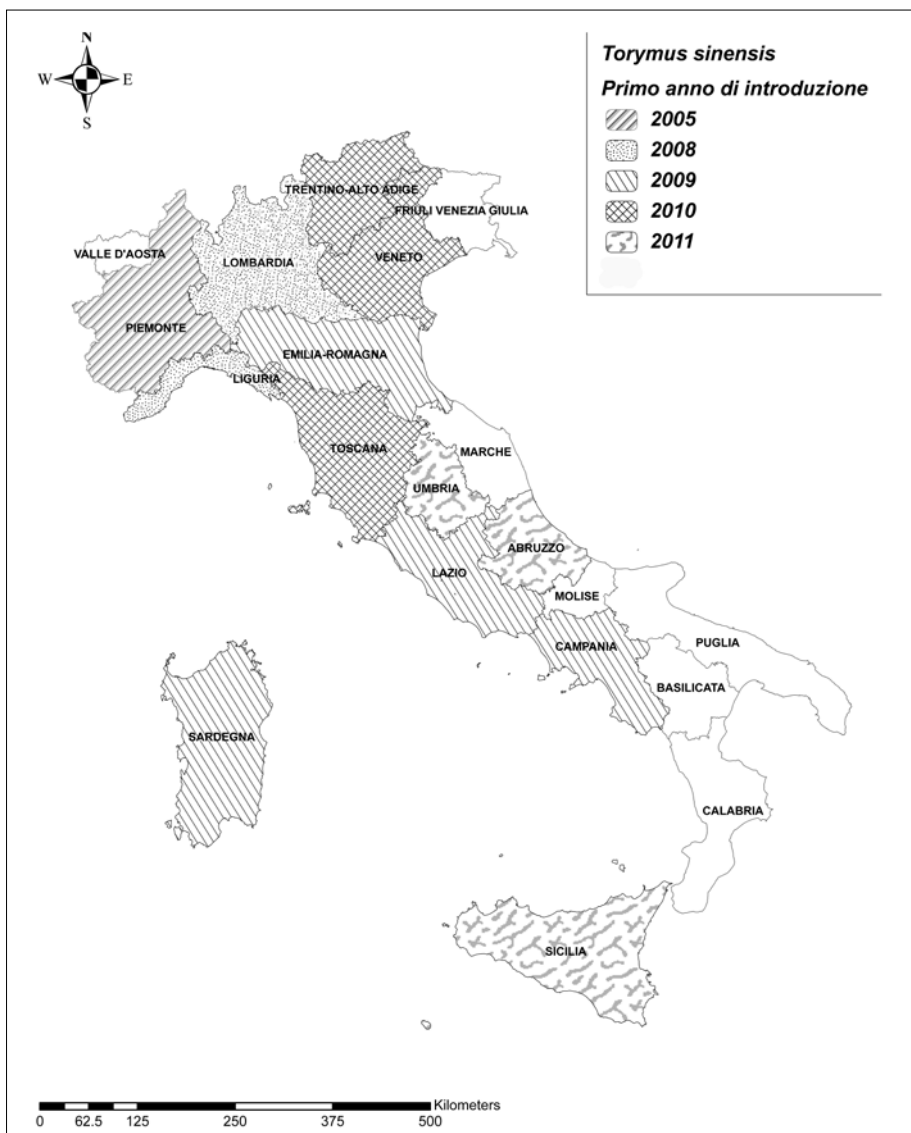


Fig. 4 Regioni italiane che stanno applicando la lotta biologica tramite l'introduzione di *Torymus sinensis*

del limitatore esotico.

Al 2011 sono tredici le Regioni italiane che stanno applicando il programma di lotta biologica con un totale di circa 300 stazioni dove è stato rilasciato il parassitoide (fig. 4).

Oggi, a distanza di sei anni sono apprezzabili i primi risultati in termini di

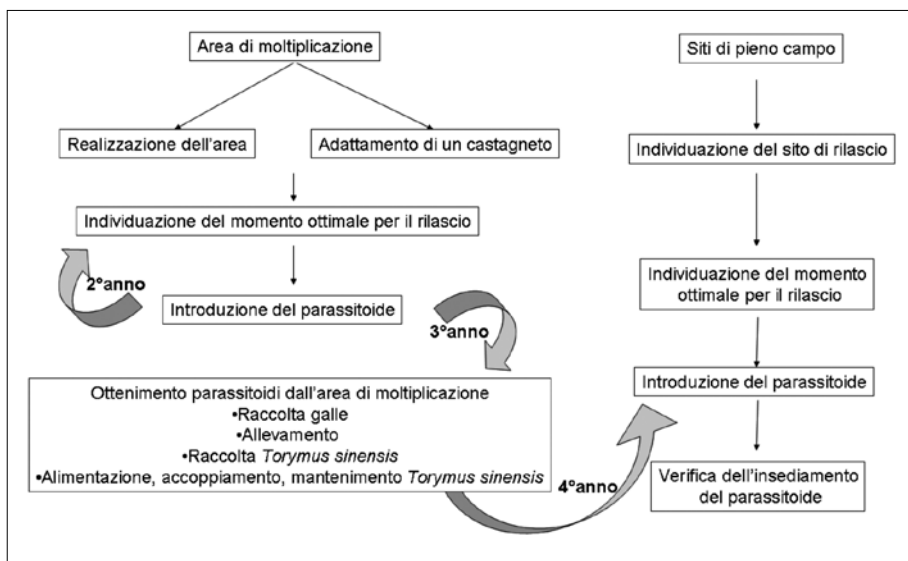


Fig. 5 Schema di attuazione della lotta biologica per il controllo del cinipide del castagno

riduzione dell'infestazione in quelle aree che sono state interessate dalle prime introduzioni nel 2005. Saranno comunque necessari altri anni per avere l'effettivo controllo del cinipide. In tutte le altre Regioni dove *T. sinensis* è stato introdotto, a partire dal 2008 in Liguria e Lombardia, è stato constatato il regolare insediamento e il progressivo aumento delle popolazioni.

I primi positivi risultati ottenuti sulla parassitizzazione del cinipide e l'esperienza maturata, sulle metodologie migliori da adottare, hanno permesso di redigere un dettagliato protocollo d'attuazione della lotta biologica, parte integrante del "Documento di sintesi" del Piano del Settore Castanicolo 2010-2013 del MIPAAF, con lo scopo di fornire tutte le indicazioni utili per la diffusione del parassitoide (Quacchia et al., 2011a). Su richiesta di molte Regioni il MIPAAF ha finanziato un progetto nazionale di lotta biologica (LOBIOCIN) che prevede la realizzazione di aree di moltiplicazione e il rilascio diretto del parassitoide in numerosi siti, sulla base delle linee guida riportate nel protocollo derivante dall'esperienza già condotta in Piemonte (fig. 5).

L'area di moltiplicazione è un sito di pieno campo in cui è introdotto il parassitoide *T. sinensis* con il fine di ottenere, in modo semplice e continuativo negli anni seguenti, individui da rilasciare in altre aree infestate. L'area deve essere realizzata in una zona castanicola, se possibile, a una discreta distanza dai castagneti (promuove la concentrazione del parassitoide nell'area

rallentandone la dispersione naturale). L'elevato numero di galle permette alla popolazione del parassitoide di svilupparsi senza difficoltà. Le piante vanno tenute a un'altezza massima di tre metri. La ridotta dimensione delle piante facilita la raccolta da terra delle galle. Nell'area di moltiplicazione possono essere raccolte le galle presenti su tutte le piante eccetto che su una o due piante (dipende dalla dimensione e dal numero di galle) che fungano da inoculo per l'anno successivo.

Le galle pulite e contate devono essere poste in allevamento dentro scatole di cartone provviste di due lucernai con innesto a vite. I parassitoidi hanno un fototropismo positivo, si dirigono verso la luce, essendo l'interno della scatola buio questi, si raccoglieranno nei lucernai. I parassitoidi devono essere raccolti in provettoni con l'ausilio di un aspiratore entomologico, accoppiati (dieci femmine e cinque maschi per ogni provettone), alimentati con piccole gocce di miele su di un cartoncino e mantenuti in cella climatica a circa 15°C sino al momento del rilascio.

Un sito di pieno campo è un luogo dove il parassitoide è rilasciato e dal quale la popolazione insediata si diffonderà in modo naturale. Il sito va individuato attraverso monitoraggi territoriali, facendo riferimento a personale tecnico competente e che opera sul luogo. Il sito deve rispondere ad alcune caratteristiche: continuità dell'essenza castagno (facilita la diffusione di *T. sinensis*), alta infestazione del cinipide (facilita l'insediamento e la rapida crescita della popolazione), posizione funzionale (un sito in posizione cacuminale favorisce la diffusione su più versanti). Nei primi anni dopo il rilascio, la popolazione di *T. sinensis* si disperderà lentamente mentre, col passare degli anni la diffusione sarà sempre più veloce ed esponenziale.

L'insediamento potrebbe fallire nel caso in cui il sito scelto sia sottoposto a trattamenti chimici. È quindi raccomandata una gestione biologica delle aree castanicole interessate dai rilasci. Inoltre la crescita della popolazione del parassitoide è influenzata da numerose variabili biotiche e abiotiche. In caso di mancato accoppiamento *T. sinensis* si riproduce per partenogenesi arrenotoca, con conseguente sfarfallamento di soli individui maschili. La diminuzione della popolazione femminile porterà a un calo generale della popolazione l'anno successivo. È pertanto essenziale un rapporto corretto fra maschi e femmine, in particolare nei primi anni d'insediamento.

In ogni ambiente si evolvono biocenosi diverse, determinate dalle specie vegetali presenti (in particolare cupulifere) e dalle interazioni fra le comunità a loro infeudate. Se sono presenti biocenosi, in particolare di cinipidi indigeni, caratterizzate dalla presenza d'iperparassitoidi, questi potrebbero com-

piere un passaggio dagli ospiti abituali (parassitoidi di cinipidi indigeni) a *T. sinensis* e influire, quindi, negativamente sulla crescita della sua popolazione.

Alcune ricerche condotte sulla vitalità di *T. sinensis* hanno dimostrato la sua ampia capacità di adattamento in condizioni sfavorevoli. È stata verificata la sua sopravvivenza sia in galle marcescenti sia colpite da cancro corticale e quindi particolarmente indurite. Come ogni organismo vivente è però suscettibile a cali di popolazione in condizioni avverse (non sempre note) soprattutto pericolose durante i primi anni dal rilascio.

### *Altri parassitoidi limitatori naturali*

I cinipidi indigeni, attivi su piante del genere *Quercus*, sono sistematicamente affini all'esotico *D. kuriphilus*. Tanto il cinipide del castagno come quelli delle querce sono controllati con efficacia, nel loro ambiente di origine, da limitatori naturali, in particolare da parassitoidi, imenotteri calcidoidei.

Alcuni di questi sono in grado di adattarsi a *D. kuriphilus*. I parassitoidi transpalearatici, *Eupelmus urozonus* Dalman, *Torymus geranii* (Walker), *Eurytoma brunniventris* Ratzeburg e altri, segnalati come parassitoidi di *D. kuriphilus* in Giappone (Yasumatsu e Kamijo, 1979), sono parassitoidi molto comuni dei cinipidi galligeni delle querce in Europa. Vista anche l'affinità tra gli habitat del genere *Quercus* e del castagno, è molto probabile che alcuni limitatori si adattino al nuovo ospite, fenomeno noto come host-shifting. Tale aspetto della biologia dei parassitoidi, induce a considerare che la loro capacità di sfruttare differenti situazioni vegetali sia direttamente collegata con la capacità d'individuazione e di sfruttamento del cinipide ospite.

Per quanto riguarda il Giappone sono almeno ventiquattro le specie di calcidoidei conosciute che attaccano *D. kuriphilus*. Confrontando i dati giapponesi con quelli cinesi si può constatare che dieci entità sono comuni e che c'è un numero maggiore di specie in Giappone. In realtà si può ipotizzare che anche in Cina vi sia una variabilità maggiore non riscontrabile in letteratura per difetti nelle ricerche sulla biocenosi cinese. Diverse specie comuni nei due Paesi sono note come parassitoidi di cinipidi delle querce (Yasumatsu e Kamijo, 1979; Kamijo, 1981), è possibile che siano state introdotte dalla Cina oppure che siano migrate direttamente da ospiti nativi. L'host-shifting si è verificato per molte specie di parassitoidi autoctoni di cinipidi delle querce in Giappone. Tra questi riveste una particolare importanza *Torymus beneficus* (Yasumatsu e Kamijo) per la sua capacità di creare ibridi fertili con la specie congenere introdotta *T. sinensis* (Moriya et al., 1992). Alcuni ibridi furono

rinvenuti in campo nei primi anni '90 e la certezza di trovarsi di fronte a insetti nati tramite incrocio fu confermata da analisi molecolari di laboratorio, attraverso l'uso di marker specifici (Yara, 2006). In sintesi, si può affermare che in Giappone la biocenosi associata a *D. kuriphilus* si sia evoluta nel corso degli anni attraverso un rapido adattamento delle specie locali e che abbia raggiunto adesso una condizione di stabilità.

La Corea ha subito l'invasione di *D. kuriphilus* nel 1958 e nel corso degli anni il numero di parassitoidi calcidoidei è salito rapidamente a quindici specie. Molte sono le analogie della biocenosi coreana con quella cinese e giapponese poiché tutti i parassitoidi trovati in Corea sono stati rinvenuti anche in Cina, con l'eccezione di quattro specie (*Caenacis peronni* Kamijo, *Mesopolobus yasumatsui* Kamijo, *Ormyrus flavitibialis* Yasumatsu e Kamijo, *Torymus koreanus* Kamijo) che potrebbero quindi rappresentare il risultato di uno spostamento di ospite, da cinipidi endemici coreani a *D. kuriphilus*. Tre di queste quattro specie sono state segnalate anche in territorio giapponese. La minore ricchezza della biocenosi a parassitoidi coreana, può essere spiegata sia dal più recente arrivo del cinipide in Corea, sia da un'errata analisi legata alla modalità di campionamento (Aebi et al., 2006). *T. sinensis* è stato segnalato in tutto il territorio coreano nonostante esso non sia mai stato importato (Murakami et al., 1995); la popolazione coreana sulla base delle differenze relative al periodo di emergenza degli adulti è stata individuata come appartenente a un ceppo diverso da quello cinese. In seguito a ulteriori studi la popolazione coreana di *T. sinensis* fu suddivisa in due distinte popolazioni (KA e G-3). Si suppone che prima dell'arrivo di *D. kuriphilus* le due popolazioni attaccassero differenti gruppi di cinipidi endemici (Murakami et al., 1995).

Dal 1975 gli USA hanno subito i pesanti attacchi del cinipide che hanno causato fortissimi danni all'industria locale del castagno. Nonostante ciò poche sono le pubblicazioni concernenti studi riguardanti i nemici naturali del galligeno. Nel 1977 fu intrapreso un primo progetto di lotta biologica ma non fu seguito e documentato a dovere. Nel 2007 Cooper e Rieske si sono dedicati allo studio della biocenosi di *D. kuriphilus* in Nord America (Kentucky, Virginia e Ohio) e hanno censito sei specie di parassitoidi emergenti dalle galle del cinipide. *T. sinensis* (esotico introdotto) e *Ormyrus labotus* Walker (indigeno) sono le specie la cui densità di popolazione influisce in maniera significativa sulla limitazione dell'invasore esotico; *Sycophila mellea* Walker, *Pnigalio minio* Walker, *Eupelmus* sp. e *Pteromalus* sp. sono stati raccolti in quantità sensibilmente inferiori. Recentemente gli stessi Autori hanno confermato il ruolo sinergico, con il parassitoide introdotto, svolto dalla specie indigena *O. labotus* nel contenimento del cinipide e messo in evidenza la



capacità della stessa di iperparassitizzare *T. sinensis* (Cooper e Rieske, 2011). In Georgia sono state individuate ulteriori due specie di parassitoidi di *D. kuriphilus*: *Torymus tubicola* Osten Sacken e *Torymus advenus* Osten Sacken (EPPO, 2005). Si tratta in tutti i casi a eccezione di *Eupelmus* sp. e di *T. sinensis* di insetti non presenti nelle biocenosi asiatiche del cinipide; anche in questo caso si può ipotizzare che alcune specie si siano adattate col tempo al nuovo ospite (Cooper e Rieske, 2007).

La diffusione di *D. kuriphilus* in Italia è cominciata nel 2002 in Piemonte e dal 2003 sono iniziati gli studi per opera del DIVAPRA e del Settore Fitosanitario Regionale, allo scopo di individuare il pool d'insetti parassitoidi presenti e attivi. Considerando la presenza di numerosi altri cinipidi galligeni, in particolare infeudati alle querce e del loro complesso biocenotico, il movimento di parassitoidi verso *D. kuriphilus* era atteso.

Una trentina di specie appartenenti a sei famiglie (Eurytomidae, Pteromalidae, Torymidae, Eulophidae, Ormyridae ed Eupelmidae) sono state sino a ora identificate.

L'identificazione è avvenuta col tradizionale metodo delle chiavi dicotomiche, inoltre grazie all'ausilio di analisi molecolari è stato possibile individuare alcune specie criptiche. Sebbene il numero di specie coinvolte sia elevato, la percentuale di parassitizzazione (numero parassitoidi/numero celle larvali cinipide) è ancora molto bassa, evidenziando come a distanza di circa dieci anni dall'introduzione del cinipide il ruolo svolto dai parassitoidi indigeni per il contenimento, in Piemonte e in altre regioni del nord, sia quasi nullo nei confronti dell'attuale livello di parassitizzazione raggiunto da *T. sinensis*. In Piemonte le due specie più abbondanti sono *Megastigmus dorsalis* (F.) ed *E. urozonus*. Il primo è un parassitoide primario di cinipidi delle querce, ottenuto anche da allevamenti di *Andricus kollari* Hartig, *Biorhiza pallida* (Olivier) e *Cynips quercusfolii* L., molto comuni su rovere, roverella, e farnia. Il secondo è invece un iperparassitoide facoltativo, molto polifago e ottenuto da galle di *A. kollari*, *Andricus lucidus* (Hartig), *B. pallida* e *Neuroterus quercusbaccarum* (L.) (Quacchia et al., 2011b).

#### CONSIDERAZIONI

Se in passato l'introduzione accidentale d'insetti esotici era considerata un evento sporadico, in seguito, a causa dell'intensificarsi dei traffici veicolari, del sempre maggiore impiego del mezzo aereo e dei cambiamenti climatici, ha assunto dimensioni sempre più preoccupanti. È noto come il commercio

di materiale di propagazione e ancor più quello di piante ornamentali possa costituire un importante mezzo di diffusione di organismi associati alle piante, che possono essere trasportati da un Paese all'altro, anche al di fuori del loro areale originario.

Tra gli insetti più pericolosi introdotti in Europa nei primi anni del terzo millennio, abbiamo *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, specie galligena di origine cinese. L'imenottero è considerato l'insetto più nocivo per il castagno a livello mondiale, per la capacità di portare a un rapido deperimento le piante attaccate. Tale deperimento è conseguenza del mancato o ridotto sviluppo dei germogli derivanti da gemme che in primavera, a causa della presenza delle larve del cinipide nei tessuti meristemati, si trasformano in galle. Dopo la prima segnalazione in Piemonte nel 2002, l'insetto si è velocemente diffuso in tutta Italia. Ora ha interessato anche altri Stati europei quali Croazia, Francia (Corsica compresa), Slovenia e Svizzera, dove l'insetto è ormai insediato, e Paesi quali Ungheria e Paesi Bassi, dove si hanno segnalazioni di focolai sottoposti a tentativi di eradicazione.

Diversi tentativi di controllo sono stati sperimentati sia attraverso l'impiego di varietà resistenti sia mediante prodotti chimici, ma i risultati, fino a ora, sono stati scarsi.

Da recenti ricerche condotte in Italia, casi di resistenza sono stati trovati sia tra gli ibridi euro-giapponesi (Bouche de Bétizac), sia nell'ambito del germoplasma di *C. sativa*. Se la resistenza sarà confermata con successive prove d'infestazione controllata, questo materiale potrà essere impiegato a livello forestale e nel miglioramento genetico.

La lotta chimica è fortemente limitata dall'assenza di principi attivi efficaci, dallo sviluppo endofitico degli stadi preimmaginali del cinipide, dal ruolo di serbatoio d'infestazione svolto dai castagneti cedui, spesso presenti in prossimità di quelli da frutto, e dai problemi legati all'esecuzione dei trattamenti su piante di elevate dimensioni e/o ubicate in terreni acclivi, fattori che aumentano fortemente il rischio di un impatto ambientale negativo e devastante.

La risorsa rappresentata dai parassitoidi indigeni, in particolare di cinipidi delle querce, che si stanno adattando al nuovo ospite è importante ma per ora non è ancora in grado di svolgere un reale e significativo ruolo nel contenimento delle popolazioni del cinipide che stanno danneggiando i castagneti in Italia e in diversi altri Stati in Europa.

Attualmente, l'unica strada percorribile è rappresentata dalla lotta biologica con il parassitoide *Torymus sinensis* Kamijo di origine cinese, già applicata con successo in Giappone e Stati Uniti. In Giappone il limitatore naturale,

opportunamente introdotto, si è adattato e diffuso nel territorio riducendo in dieci anni la popolazione del cinipide e ora, a distanza di quasi trent'anni, le percentuali delle gemme attaccate sono modeste e non costituiscono più un problema.

Grazie alla positiva e ben documentata esperienza giapponese, anche in Italia dal 2003 è stato avviato un progetto di lotta biologica, che prevedeva l'introduzione e la diffusione, mediante il metodo propagativo, del parassitoide *T. sinensis*. I risultati ottenuti e l'esperienza maturata in questi anni hanno permesso di realizzare un dettagliato protocollo d'attuazione sulla lotta biologica, che è stato inserito nel "Documento di sintesi" del Piano del Settore Castanicolo 2010-2013 del Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali (MIPAAF), con lo scopo di fornire le indicazioni utili per l'ottenimento e la diffusione del limitatore naturale, al fine di favorire e ottenere nel più breve tempo possibile, compatibilmente con la bio-etologia di *T. sinensis*, il ristabilimento dell'equilibrio biologico alterato dall'accidentale introduzione di *D. kuriphilus*. Il protocollo sarà integralmente utilizzato per la realizzazione di aree di moltiplicazione e di punti lancio nell'ambito del progetto nazionale di lotta biologica (LOBIOCIN) per il contenimento del cinipide finanziato dal MIPAAF e che vedrà la sua completa attuazione nella primavera del 2012.

Il protocollo proposto considera tutte le fasi dalla scelta iniziale del sito all'insediamento di *T. sinensis*, senza tralasciare gli eventuali rischi derivanti dall'introduzione di una specie esotica. Infatti, eventuali rischi sono da ricercarsi nell'alterazione degli equilibri delle biocenosi indigene che caratterizzano il variegato e complesso mondo dei cinipidi galligeni e nel pericolo d'ibridizzazione con specie indigene affini. I risultati preliminari finora ottenuti non hanno mai evidenziato fenomeni d'ibridizzazione o attività su organismi non bersaglio; rimane comunque importante proseguire gli studi ampliando il campo di ricerca e seguendo gli sviluppi delle biocenosi potenzialmente interessate.

#### RIASSUNTO

*Dryocosmus kuriphilus* è stato segnalato per la prima volta in Europa in Piemonte, in Provincia di Cuneo nei primi anni del terzo millennio. Molto velocemente *D. kuriphilus* si è insediato e si è diffuso in tutte le Regioni italiane, varcando anche i confini nazionali e raggiungendo Francia, Slovenia, Svizzera e Croazia. Attualmente i metodi per contenere le infestazioni e ridurre i danni sono limitati e si basano fondamentalmente sulla selezione varietale e sulla lotta biologica. La lotta biologica, unica strategia per ora applicabile, si attua mediante l'azione del parassitoide specifico *Torymus sinensis*, una specie di origine asiatica già introdotta in Italia e che ha già dato ottimi risultati nel controllo del cinipide

in Giappone e Stati Uniti. In Italia a distanza di sei anni dai primi rilasci in pieno campo i primi risultati in termini di riduzione dell'infestazione sono apprezzabili. Saranno comunque necessari altri anni per avere l'effettivo controllo delle popolazioni del cinipide.

#### ABSTRACT

*The oriental chestnut gall wasp, Dryocosmus kuriphilus* has been reported for the first time in Europe in Piedmont, in the Province of Cuneo in the early years of the third millennium. Very quickly, *D. kuriphilus* has established itself and has spread in all Italian regions, even crossing borders and reaching France, Slovenia, Switzerland and Croatia. Currently, the methods to contain the infestation and reduce the damages are limited and based mainly on varietal selection and biological control. Biological control, the only strategy now applicable, is realized through the action of the specific parasitoid *Torymus sinensis*, a species of Asian origin already introduced into Italy, that has given excellent results in the control of gall wasp in Japan and USA. In Italy, six years after the first releases in the field, the first results in terms of reduction of the infestation are appreciable. More years will be however necessary to reach an effective control of the populations of the gall wasp.

#### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- ABE Y., MELIKA G., STONE G.N. (2007): *The diversity and phylogeography of cynipid gallwasps (Hymenoptera, Cynipidae) of the Eastern Palaearctic and their associated communities*, «Orient Insects», 41, pp. 196-212.
- ABEI A., SCHONROGGE K., MELIKA G., ALMA A., BOSIO G., QUACCHIA A., PICCIAU L., ABE Y., MORIYA S., YARA K., SELJAK G., STONE G.N. (2006): *Parasitoid recruitment to the globally invasive chestnut gall wasp Dryocosmus kuriphilus*, «Ecology and evolution of galling arthropods and their associates », (eds. Ozaki, K.; Yukwa, J.; Ohgushi, T.; Price, P.W.) Springer-Verlag, Tokyo, pp. 103-121.
- BOSIO G., GERBAUDO C., PIAZZA E. (2010): *Dryocosmus kuriphilus Yasumatsu: an outline seven years after the first report in Piedmont (Italy)*, Proceedings of the Japan-Italy joint international symposium "A Global Serious Pest of Chestnut Trees, *Dryocosmus kuriphilus*: Yesterday, Today and Tomorrow", Tsukuba, Japan, November, 24-25, 2009, pp. 3-13.
- BOSIO G., PICCIAU L. (2006): *Schede di fitopatologia—Il Cinipide galligeno del castagno Dryocosmus kuriphilus Yasumatsu*, «Quaderni della Regione Piemonte—Agricoltura», Supplemento n° 51, Regione Piemonte.
- BRUSSINO G., BOSIO G., BAUDINO M., GIORDANO R., RAMELLO F., MELIKA G. (2002): *Pericoloso insetto esotico per il castagno europeo*, «L'Informatore Agrario», 37, pp. 59-61.
- CABI (2007): *Crop Protection Compendium*, Wallingford, UK, CAB International.
- CONEDERA M., KREBS P., TINNER W., PRADELLA M., TORRIANI D. (2004): *The cultivation of Castanea sativa (Mill.) in Europe, from its origin to its diffusion on a continental scale*, «Veg. Hist. Archaeobot.», 13, pp. 161-179.
- COOPER W.R., RIESKE L. R. (2007): *Community associates of an exotic gallmarker, Dryocosmus kuriphilus (Hymenoptera: Cynipidae), in eastern north America*, «Ann. Entomol. Soc. Am.», 100 (2), pp. 236-244.

- COOPER W.R., RIESKE L. R. (2011): *A native and an introduced parasitoid utilize an exotic gall-maker host*, «BioControl», 56, pp. 725-734.
- EPPO (2005): *Data sheets on quarantine pests*-Dryocosmus kuriphilus, «EPPO Bull.», 35 (3), pp. 422-424.
- EPPO REPORTING SERVICE (2010): NO. 8 PARIS, (2010-08-01) <http://archives.eppo.org/epporeporting/2010/rse-1008.pdf>
- FERNÁNDEZ-LÓPEZ J., ALÍA R. (2003): EUFORGEN *Technical Guidelines for genetic conservation and use for chestnut* (Castanea sativa), «International Plant Genetic Resources Institute», Rome, Italy.
- KAMIJO K. (1981): *Pteromalid wasps (Hymenoptera) reared from cynipid galls on oak and chestnut in Japan, with descriptions of four new species*. Kontyu, Tokyo, 49 (2), pp. 272-282.
- KAMIJO K. (1982): *Two new species of Torymus (Hymenoptera, Torymidae) reared from Dryocosmus kuriphilus (Hymenoptera, Cynipidae) in China and Korea*, Kontyu, Tokyo, 50 (4), pp. 505-510.
- KIM J. K. (1999): *Biological studies on Torymus sinensis Kamijo (Hymenoptera, Torymidae), a parasitoid of chestnut gall wasp Dryocosmus kuriphilus Yasumatsu (Hymenoptera, Cynipidae)*, «Korean J. Appl. Entomol.», 38 (2), pp. 85-91.
- KIM M.J., LEE U., BYUN K.O., LEE M. (2008): *A new late-ripening large-nut indigenous Korean chestnut cultivar*, «Mipung Hort Science», 43, pp. 1918-1919.
- KOTOBUKI K., MACHIDA Y., SATO Y., KAJIURA I., KOZONO T. (1984): *Genetics of the resistance to Dryocosmus kuriphilus, harvest date, mean nut weight and the characteristics of selected clones of chestnut: results of the fourth chestnut breeding programme*, «Bulletin of the Fruit Tree Research Station», Japan, A (Yatabe), 11, pp. 43-53.
- LUO Y.Q., HUANG J.F. (1993): *A preliminary morphological study on immature stage of natural enemies of Dryocosmus kuriphilus Yasumatsu*, «Scientia Silvae Sinicae (Linze Kexue)», 29, pp. 33-39.
- MORIYA S., INOUE K., Ô TAKE A., SHIGA M., MABUCHI M. (1989): *Decline of the chestnut gall wasp population, Dryocosmus kuriphilus Yasumatsu (Hymenoptera: Cynipidae) after the establishment of Torymus sinensis Kamijo (Hymenoptera: Torymidae)*, «Appl Entomol Zool», 24, pp. 231-233.
- MORIYA S., INOUE K., SHIGA M., MABUCHI M. (1992): *Interspecific relationship between an introduced parasitoid, Torymus sinensis Kamijo, as a biological control agent of the chestnut gall wasp, Dryocosmus kuriphilus Yasumatsu, and an edemic parasitoid, T. beneficus Yasumatsu et Kamijo*, «Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica», 27 (1-4), pp. 479-483.
- MORIYA S., SHIGA M., ADACHI I. (2003): *Classical biological control of the chestnut gall wasp in Japan*. In: *Proceedings of the 1st international symposium on biological control of arthropods*. Van Driesche RG (ed.) USDA Forest Service, Washington, pp. 407-415.
- MURAKAMI Y. (1981): *The parasitoids of Dryocosmus kuriphilus Yasumatsu (Hymenoptera: Cynipidae) in Japan and the introduction of a promising natural enemy from China (Hymenoptera: Chalcidoidea)*, «Journal of the Faculty of Agriculture Kyushu University», 25, pp. 167-174.
- MURAKAMI Y., AO H.B., CHANG C.H. (1980): *Natural enemies of the chestnut gall wasp in Hopei Province, China (Hymenoptera: Chalcidoidea)*, «Applied Entomology and Zoology», 15, pp. 184-186.
- MURAKAMI Y., OHKUBO N., MORIYA S., GYOUTOKU Y., HYŌ KIM C., KUK KIM J. (1995): *Parasitoids of Dryocosmus kuriphilus (Hymenoptera: Cynipidae) in South Korea with particular reference to ecologically different types of Torymus (Syntomaspis) sinensis (Hymenoptera: Torymidae)*, «Appl. Ent. Zool.», 30 (2), pp. 277-284.

- MURAKAMI Y., TODA S., GYOUTOKU Y. (2001): *Colonization of imported Tormus (Syn-tomaspis) sinensis Kamijo (Hymenoptera: Tormidae) parasitic on the chestnut gall wasp (Hymenoptera: Cynipidae). Success in the eighteenth year after release in Kumamoto*, «Proc. Assoc. Pl. Prot. Kyushu.», 47, pp. 132-134.
- QUACCHIA A., FERRACINI C., ALMA A. (2011a): *Origine, diffusione e misure adottate per il contenimento in Europa del cinipide del castagno*, «Atti dell'Accademia Nazionale Italiana di Entomologia» (in stampa).
- QUACCHIA A., FERRACINI C., PIAZZA E., CUTTINI D., SALADINI M. A., ALMA A. (2011b): *Biocenosi indigena di Dryocosmus kuriphilus in Piemonte*, «Atti del XXIII Congresso Nazionale Italiano di Entomologia», Genova, 13-16 giugno 2011, p. 356.
- QUACCHIA A., MORIYA S., BOSIO G., SCAPIN I., ALMA A. (2008): *Rearing, release and settlement prospect in Italy of Tormus sinensis, the biological control agent of the chestnut gall wasp Dryocosmus kuriphilus*, «BioControl», 53, pp. 829-839.
- RIESKE L.K. (2007): *Success of an exotic gallmaker, Dryocosmus kuriphilus, on chestnut in the USA: a historical account*, «EPPO Bull.», 37(1), pp. 172-174.
- SARTOR C., BOTTA R., MELLANO M. G., BECCARO G. L., BOUNOUS G., TORELLO MARINONI D., QUACCHIA A., ALMA A. (2009): *Evaluation of susceptibility to Dryocosmus kuriphilus Yasumatsu (Hymenoptera: Cynipidae) in Castanea sativa Miller and in hybrid cultivars*, «Acta Horticulturae», 815, pp. 289-297.
- SHIMURA I. (1972): *Studies on the breeding of chestnut, Castanea spp. II. Parasitic variation in the chestnut gall wasp, Dryocosmus kuriphilus Yasumatsu*, «Bulletin of the Horticultural Research Station», A11, pp. 1-13.
- STONE G.N., SCHÖNRÖGGE K., ATKINSON R.J., BELLIDO D., PUJADE-VILLAR J. (2002): *The population biology of oak gall wasps (Hymenoptera: Cynipidae)*, «Annual Review of Entomology», 47, pp. 633-668.
- VIGGIANI G., NUGNES F. (2010): *Description of the larval stages of Dryocosmus kuriphilus Yasumatsu (Hymenoptera: Cynipidae), with notes on their phenology*, «J. Entomol. Acad. Res.», SerII, 42(1), pp. 39-45.
- YARA K. (2006): *Identification of Tormus sinensis and T. beneficus (Hymenoptera: Tormidae), introduced and indigenous parasitoids of the chestnut gall wasp Dryocosmus kuriphilus (Hymenoptera: Cynipidae), using the ribosomal ITS2 region*, «Biological Control», 36, pp. 15-21.
- YASUMATSU K. (1951): *A new Dryocosmus injurious to chestnut trees in Japan*, «Mushi», 22, pp. 89-92.
- YASUMATSU K., KAMIJO K. (1979): *Chalcidoid parasites of Dryocosmus kuriphilus Yasumatsu (Cynipidae) in Japan, with descriptions of five new species (Hymenoptera)*, «Esakia», 14, pp. 93-111.

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 Whashingtonie (*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).




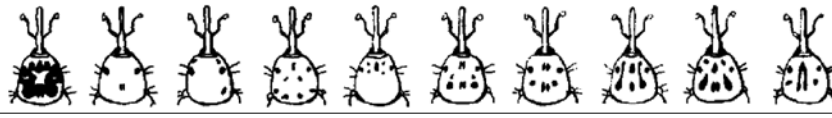
T	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
%	1,5	8,8	7,2	0,3	0,41	5,3	0,5	0,1	0,5	75,2
										
T	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
%	0,17	0,001	0,002	0,003	0,001	0,003	0,002	0,005	0,002	0,001
										

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
	TOTALE ESEMPLARI			MEDIA		MAX		MIN	
	TOT	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
ITALIA									
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

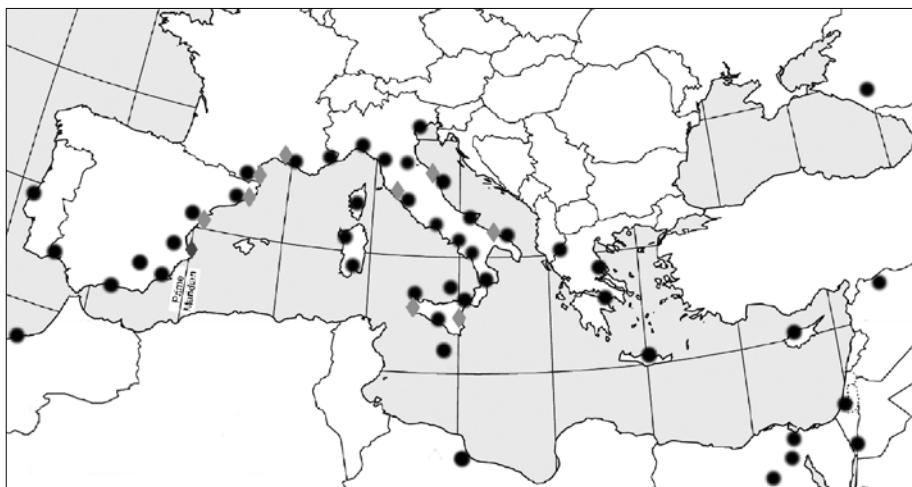


Fig. 3 Diffusione di *Paysandisia archon* (in grigio) e di *Rhynchophorus ferrugineus* (in nero) nel Bacino Mediterraneo

(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 bruno 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, monocrotofos, triclorfon) e carbammati (es. carbaril, carbosulfan). In Spagna le palme dei parchi pubblici sono state ripetutamente trattate con esteri fosforici (fenitrothion, 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 disinfezione 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 comprometterne 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 2009/7/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 culturali 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 oviposition 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.
- EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization) (2008): *Data sheets on quarantine pests*, *Rhynchophorus ferrugineus*. EPPO 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-FAGHIH A., BRUN L.-O., ROCHAT D., SILVAIN J.-F. (2006): *From where are the 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-FAGHIH 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