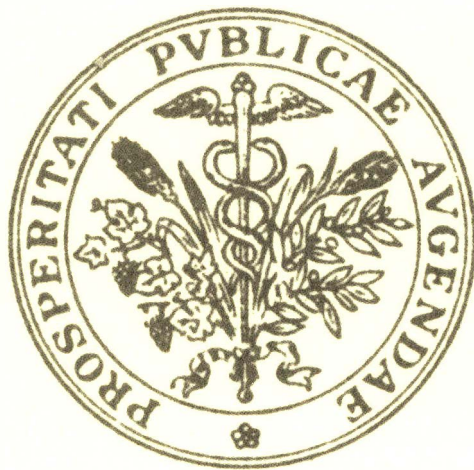


# I GEORGOFILI

Quaderni  
2009 - IV  
Sezione Centro Ovest



## INSETTI DI RECENTE INTRODUZIONE DANNOSI ALLE PINETE

PISA

9 ottobre 2009



Felici Editore







# I GEORGOFILI

Quaderni

2009 - IV

Sezione Centro Ovest



## INSETTI DI RECENTE INTRODUZIONE DANNOSI ALLE PINETE

PISA

9 Ottobre 2009



Felici Editore

*A cura di:* **Filiberto Loreti**

*Volume pubblicato con il contributo finanziario di:*

- *Regione Toscana*
- *Ente Parco Regionale Migliarino San Rossore Massaciuccoli*



Copyright © 2010  
Accademia dei Georgofili  
Firenze  
<http://www.georgofili.it>  
Proprietà letteraria riservata

Supplemento a "I Georgofili. Atti dell'Accademia dei Georgofili"  
Anno 2009 - Serie VIII - Vol. 6 (185° dall'inizio)  
Direttore responsabile: Paolo Nanni

*Responsabile editoriale*  
Fabrizio Felici

*Coordinamento editoriale*  
Serena Tarantino

*Grafica e impaginazione*  
Claudia Benvenuti

Felici Editore  
via Carducci 60 - 56010 Ghezzano (PI)  
tel. 050 878159 - fax 050 8755897  
[www.felicieditore.it](http://www.felicieditore.it)

Fotocopie per uso personale del lettore possono essere effettuate nei limiti del 15% di ciascun volume/fascicolo di periodico dietro pagamento alla SIAE del compenso previsto dall'art 68, comma 4, della legge 22 Aprile 1941 n. 633 ovvero dall'accordo stipulato tra SIAE, AIE, SNS e CNA, CONFARTIGIANATO, CASA, CLAIL, CONFCOMMERCIO, CONFESERCENTI il 18 Dicembre 2000.

Le riproduzioni per uso differente da quello personale sopracitato potranno avvenire solo a seguito di specifica autorizzazione rilasciata dagli aventi diritto/dall'editore.

## INDICE

|  |    |
|--|----|
| <b>Filiberto Loreti</b><br>Presentazione   | 7  |
| <b>Marina Montedoro e Alberto Masci</b><br>Politiche ed iniziative ministeriali nel settore<br>della difesa fitosanitaria delle foreste italiane   | 9  |
| <b>Luciano Santini</b><br>La Cimice americana delle conifere ( <i>Leptoglossus occidentalis</i> )<br>e fruttificazione del Pino domestico  | 15 |
| <b>Pio Federico Roversi, Lorenzo Marziali,<br/>Leonardo Marianelli, Michele Squarcini</b><br>Impatto dell'invasione biologica di <i>Matsucoccus feytaudi</i><br>nelle pinete di Pino marittimo dell'alta Toscana | 37 |
| <b>Pietro Luciano</b><br>Problematiche fitosanitarie e difesa delle pinete<br>della Sardegna   | 53 |
| <b>Alessandro Guidotti e Roberto Orlandini</b><br>Il servizio META a tutela delle foreste toscane<br>dalle avversità biotiche  | 71 |
| <b>Giancarlo Lunardi</b><br>Conclusioni  | 81 |





## Presentazione

L'ampia diffusione di contesti forestali costituiti in modo prevalente da essenze arboree ascrivibili al genere *Pinus* è uno degli elementi floristici che più di altri caratterizza la Regione Mediterranea. In particolare, in molte aree continentali e insulari del nostro Paese sono tutt'oggi presenti cospicui impianti di Pino marittimo e di Pino domestico i quali, al di là del loro elevato valore ambientale, paesaggistico e ricreativo, in parte costituiscono anche un contesto produttivo economicamente rilevante. Questo perché la produzione e la raccolta sistematica dei semi eduli di Pino domestico, un prodotto di nicchia con elevato valore nutritivo e molto richiesto per varie preparazioni alimentari, sostiene una importante commercializzazione nazionale e internazionale.

Sono pertanto consistenti i motivi per cui si deve perseguire la salvaguardia di questo peculiare patrimonio, la cui integrità è purtroppo sovente compromessa da diverse cause abiotiche e biotiche particolarmente incisive. Tra queste ultime svolgono oggi un ruolo primario due specie di insetti fitomizi, quali la Cocciniglia del Pino marittimo (*Matsucoccus feytaudi*) e la Cimice americana delle conifere (*Leptoglossus occidentalis*), le quali, accidentalmente introdotte in anni recenti nel territorio italiano, vi hanno trovato condizioni tanto favorevoli da poter dar luogo ad infestazioni gravemente dannose.

Naturalmente, così come è accaduto in passato per altri casi analoghi riguardanti piante diverse, il sopravvento ed il rapido diffondersi di questi due temibili insetti ha comportato la tempestiva attivazione di diverse istituzioni di ricerca e di assistenza tecnica presenti in ambito regionale e nazionale nonché il responsabile coinvolgimento di alcuni enti locali.

In realtà, la particolare evidenza di questi allarmanti fenomeni ha ben presto stimolato l'attenzione e le pressanti richieste di chia-

---

\* Presidente della Sezione Centro-Ovest dell'Accademia dei Georgofili.

rimenti e di una pronta operatività, sia da parte degli operatori del settore che di molti cittadini che abitualmente beneficiano di spazi verdi pubblici e privati.

Pertanto, è proprio alle problematiche da insetti che affliggono le foreste italiane in generale e, in particolare, a quelle derivanti alle pinete dalle due suddette entità, che la Sezione Centro Ovest dell'Accademia dei Georgofili, in collaborazione con l'Ente Parco Regionale Migliarino-San Rossore-Massaciuccoli, ha ritenuto opportuno dedicare una giornata di studio, in occasione della quale fare il punto sulle conoscenze biologiche e sulle esperienze di difesa fitosanitaria fino ad ora acquisite. Il tutto con particolare riferimento alla attività di ricerca svolta nell'ambito dei due specifici progetti META e PINITALY, finanziati, rispettivamente, dalla Regione Toscana e dal Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali.

## **Politiche ed iniziative ministeriali nel settore della difesa fitosanitaria delle Foreste**

Nella programmazione di interventi a sostegno di un settore, è determinante avere la consapevolezza dell'ordine di grandezza del contesto in cui si andrà ad operare.

Nel caso del settore forestale le cifre sono rilevanti. La superficie forestale nazionale ammonta a 10.467.000 ha (pari quasi alla SAU che, mediamente, si attesta sui 13.000.000 ha). Di questi i boschi investono una superficie di 8.759.000 ha pari al 29,1% del territorio. Relativamente alla distribuzione del patrimonio boschivo la ripartizione è la seguente:

- il 7,6 % è incluso in Parchi Nazionali;
- il 6,7 % in Parchi naturali e Regionali;
- l'1% ricade in Riserve Naturali o altro.

Complessivamente il 22,2 % della superficie boschiva è inclusa nei siti della rete NATURA 2000<sup>1</sup>.

Nel corso dell'ultimo decennio il Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali (Mipaaf) ha investito in progetti di ricerca e sperimentazione riguardanti il settore forestale in generale, ed anche su specifici progetti dedicati alla difesa di tale patrimonio da agenti biotici e abiotici. Le iniziative di maggiore rilevanza, sia in termini di investimenti, sia in termini di istituzioni di ricerca coinvolte sono:

- RISELV.ITALIA - Programma Comune di Ricerca sulla SELVicoltura in ITALIA;
- RICERCAFORESTALE.IT - Network della ricerca nazionale nel settore foresta-legno-ambiente;
- DIGESFAM - Difesa e gestione faggete mediterranee;
- SUBERITALIA - Sviluppo della subericoltura a funzioni multiple nell'Italia peninsulare.

---

\* Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali.

Le risorse, complessivamente destinate a tali iniziative di ricerca, sono superiori a 5 mln di €.

Per quanto concerne i meccanismi di assegnazione dei finanziamenti, il Ministero nel corso degli anni ha seguito essenzialmente tre diverse metodiche:

- bando pubblico di ricerca;
- sportello;
- affidamento diretto.

Le iniziative di ricerca che il Ministero promuove devono avere obiettivi e ricadute rilevanti a livello nazionale o su tutto il territorio interessato dalla specie e/o coltura sulla quale il progetto è focalizzato.

È opportuno sottolineare che alcune problematiche di difesa fitosanitaria dei boschi italiani costituiscono oggi vere e proprie emergenze in quanto, da un lato, organismi nocivi, già noti sul territorio nazionale stanno facendo registrare estese infestazioni con una frequenza non rilevata da decenni e/o le infestazioni di specie nocive indigene stanno interessando ambienti fino ad oggi risparmiati e, dall'altro, nuovi organismi nocivi, provenienti da altre regioni/nazioni, si stanno diffondendo in modo epidemico, caratterizzandosi come vere e proprie invasioni biologiche in grado di mettere a rischio la sopravvivenza di intere formazioni forestali, la rinnovazione dei soprassuoli e le produzioni non legnose.

A seguito di queste considerazioni con DM 256/7303/07 del 09/11/2007 è stato finanziato, mediante affidamento diretto, il progetto: "Definizione di nuovi sistemi di difesa fitosanitaria a basso impatto ambientale - PINITALY" della durata di 3 anni per un contributo complessivo di circa 300.000 €. L'obiettivo generale del progetto è quello di *"riportare i livelli produttivi dei principali complessi del Pino domestico su valori compatibili con una loro razionale ed economica utilizzazione mediante l'individuazione di strumenti e tecniche per il controllo dei più temibili agenti di danno, l'elaborazione di corrette e sostenibili modalità gestionali e l'utilizzo di materiale genetico con caratteristiche di pregio"*.

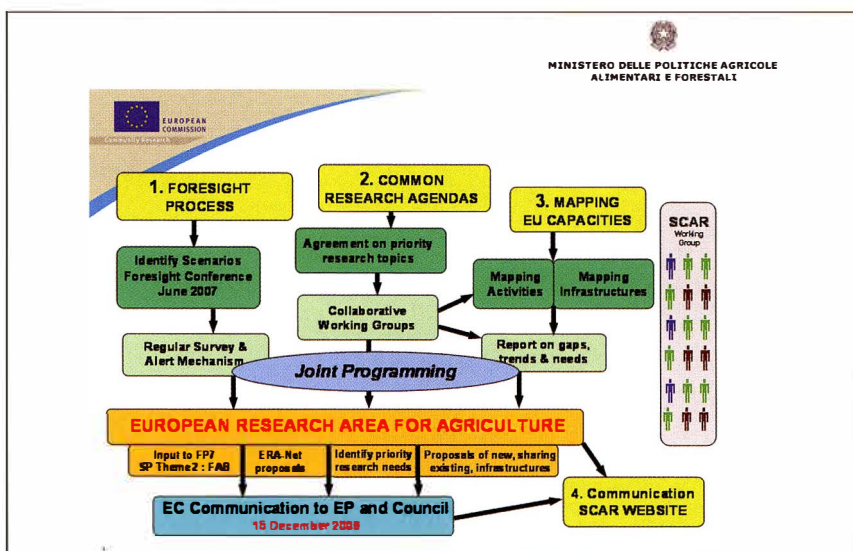
Le Unità operative partecipanti al progetto sono le seguenti:

- CRA - ABP Centro di ricerca per l'agrobiologia e la pedologia - FIRENZE
- CNR - Istituto di genetica vegetale - FIRENZE
- Centro interdipartimentale di spettrometria di massa - Università degli studi di FIRENZE

- Dipartimento di biotecnologie agrarie - Università degli studi di FIRENZE
- Dipartimento di coltivazione e difesa delle specie legnose - Università degli studi di PISA
- ARSIA - Agenzia Regionale Sviluppo e Innovazione nel settore Agricolo e forestale - FIRENZE

Oltre all'applicazione delle linee di indirizzo nazionali, il Ministero è fortemente coinvolto anche nel seguire, presso gli organi preposti, le politiche europee che avranno ricadute a livello nazionale. Il Ministero è infatti organismo rappresentativo per l'Italia nell'ambito del Comitato permanente per la ricerca in agricoltura (SCAR) che è un comitato consultivo della Commissione europea, incardinato nella DG XII ricerca. Le attività che lo SCAR promuove e segue sono molteplici (Fig. 1).

È importante soffermarsi su due aspetti di fondamentale importanza per la programmazione comunitaria della ricerca: la c.d. "Joint programming" (programmazione congiunta) che ha visto lo sforzo congiunto di diverse Amministrazioni nazionali che finanziano ricerca (Mipaaf, MIUR, ecc.) e che è stata presentata recentemente a Bruxelles; la partecipazione allo Spazio Europeo per la Ricerca (ERA, partito con il VI Programma Quadro e proseguito



1. Attività promosse a livello europeo dal Comitato permanente per la ricerca in agricoltura

nel VII) e agli strumenti a disposizione per riempire di contenuti a tale spazio, che vede il Mipaaf attivamente coinvolto attraverso l'Ufficio ricerca.

**AZIONI ERANET MIPAAF**

CORE ORGANIC: organic farming, [www.coreorganic.org](http://www.coreorganic.org)

EUPHRESKO: plant health, [www.euphresco.org](http://www.euphresco.org)

EMIDA: animal health, [www.emida-era.net](http://www.emida-era.net)

ARIMNeT: Mediterranean agriculture, [www.arimnet.net](http://www.arimnet.net)

WoodWisdom-Net2: forest based materials, [www.woodwisdom.net](http://www.woodwisdom.net)

ICT-AGRI: ICT & Robotics in agriculture, <http://ict-agri.net.dynamicweb.dk>

Further ERA-NET proposals approved and in the negotiation step:  
RURAGRI (rural development)

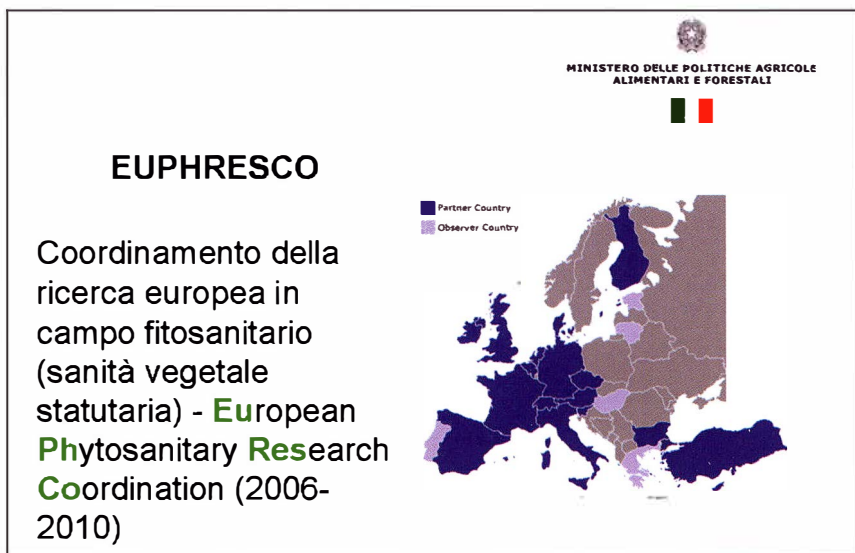
2. Azioni ERA-Net alle quali partecipa il Ministero delle politiche agricole, alimentari e forestali (Mipaaf)

Sette sono le azioni ERAnet in cui il Mipaaf è coinvolto in qualità di leader o partner (Fig. 2). Le ERA-Net action rappresentano delle iniziative congiunte, tra Stati membri e non, che hanno come obiettivo prioritario il coordinamento della ricerca in un determinato settore nei vari Paesi che aderiscono a tale iniziativa.

Rilevante per la ricerca in campo fitosanitario è l'azione ERA-Net denominata **EUPHRESKO**: Coordinamento della ricerca europea in campo fitosanitario (sanità vegetale statutaria) - **European Phytosanitary Research Coordination** (2006-2010) (Fig. 3).

Attualmente l'azione è in fase conclusiva, ma si sta già lavorando ad una proposta per proseguire le attività nel 2010.

Un maggiore dettaglio dell'articolazione dei Paesi e delle Istituzioni che partecipano ad EUPHRESKO è il seguente:



3. Paesi partecipanti all'azione ERA-Net (EUPHRESKO)

*Partners:*

- 15 Ministeri dell'agricoltura (UK, AT, BE, BG, CH, CZ, DK, FI, FR, DE, IE, IT, NL, SI, TR)
- 9 Istituzioni nazionali di ricerca (UK, AT, BE, CY, DE, ES, IT)

*Osservatori:*

- 6 Ministeri dell'agricoltura - (EE, EL, LT, MT, PT)

Uno degli aspetti qualificanti delle azioni ERA-Net è il finanziamento, attraverso fondi nazionali, di iniziative di ricerca transnazionali mediante bando. Nell'ambito di EUPHRESKO il Mipaaf ha finanziato due iniziative di ricerca (selezionate tramite un bando) secondo il meccanismo del "Virtual common pot". Per Virtual common pot, si intende un meccanismo selettivo, competitivo (un bando vero e proprio) dove però ogni Paese finanzia solo le istituzioni di ricerca nazionali che dovessero risultare incluse in uno o più progetti ammissibili a finanziamento. La procedura di selezione è basata su referaggio internazionale e il budget, per ogni Paese, è predeterminato.

Il seguente quadro riepilogativo riassume le tematiche finanziate e i Paesi interessati a ciascuna tematica:

Tab. 1. Progetti europei cofinanziati dal Ministero delle politiche agricole, alimentari e forestali (Mipaaf).

| Virtual common pot: Titoli abbreviati delle tematiche   | Paesi Partners di EUPHRESKO coinvolti nel finanziamento |
|---|---|
| ERWINDECT - Sviluppo e validazione di strumenti diagnostici innovativi per l'individuazione del fire blight ( <i>Erwinia amylovora</i> )  | AT, CH, ES, FR, SI                                      |
| DEP - Individuazione ed epidemiologia della famiglia <i>Pospiviroidae</i>   | AT, DE, DK, FR, NL, SI, UK                              |
| PROPSCAPH - Valutazione del rischio di diffusione di <i>Scaphoideus titanus</i> , vettore della flavescenza dorata della vite, attraverso il materiale di propagazione vegetale | CH, FR, IT, SI  |
| AMBROSIA - Strategie di controllo dell'Ambrosia   | CH, DE, DK, FR, SI                                      |
| PEKID - Efficacia fitosanitaria del kiln drying   | AT, DE, IT, SI  |

Relativamente alla difesa fitosanitaria e, soprattutto, alle azioni preventive alla diffusione di agenti nocivi, si distingue il progetto PEKID che dimostra l'attenzione del Mipaaf ai problemi connessi con la prevenzione all'introduzione di parassiti alloctoni.

Tra le altre iniziative ERA-Net citate, un'altra può essere d'interesse per quanto concerne le foreste ed i materiali legnosi, ovvero quella denominata "WOOD WISDOM 2 - forest based materials". Si tratta di un'ERA-Net essenzialmente dedicata alla tecnologia del legname e ai prodotti derivanti dalle foreste, ma non è escluso che si possano introdurre, nei prossimi bandi, aspetti legati ai problemi fitosanitari forestali e alla diffusione di parassiti attraverso il legname stesso.

Questa breve esposizione delle iniziative ministeriali a favore della difesa fitosanitaria dei boschi e non solo, sia a carattere nazionale che a carattere internazionale, vuole evidenziare che il Ministero non sottovaluta i disagi che attualmente si trova ad affrontare il settore forestale, ma anzi stimola i responsabili delle istituzioni di ricerca, in particolare quelli vigilati dal Mipaaf stesso, a seguire i vari filoni di finanziamento che si rendono disponibili per acquisire quelle conoscenze necessarie ad affrontare eventuali emergenze e a sostenere e sviluppare, attraverso la ricerca, tutti i comparti produttivi.

#### NOTE

1. Fonte: Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi Forestali di Carbonio.



## **La cimice americana delle conifere (*Leptoglossus occidentalis* Heidemann) (Heteroptera, Coreidae) e fruttificazione del pino domestico**

Con l'attuale esposto si intende dare una informazione concisa, ma al tempo stesso esauriente, relativamente alla natura ed alla possibilità di superamento del problema insorto di recente, anche nelle pinete dell'Italia Centrale, in seguito all'invasione da parte di *Leptoglossus occidentalis* Heidemann o "Cimice Americana delle Conifere".

In realtà parlare di problema non è improprio, in quanto l'evento è ormai avvertito con particolare apprensione da tutti coloro che operano a vario titolo nel settore della raccolta, lavorazione e commercializzazione dei semi di Pino domestico, per la drastica riduzione della loro produzione che questo insetto sta comportando.

Tutte persone alle quali in ogni caso si raccomanda vivamente di porsi di fronte a questo fatto imprevisto con pazienza, fiducia in coloro che si adoperano per porvi un rimedio e, soprattutto, senza fraintendimenti su quelli che al momento sono i limiti che ostacolano il raggiungimento di una rapida soluzione. Limiti che derivano soprattutto dal dover partire da una scarsa conoscenza della biologia e del comportamento della specie considerata e dalla totale assenza di valide esperienze pregresse, ancorché fatte altrove, sulle quali poter subito sviluppare qualche utile tecnica di contenimento.

È necessario a questo punto precisare che quanto sarà qui di seguito riferito scaturisce per larga parte dal lavoro svolto da alcune Unità Operative nel corso dei primi due anni di ricerca nel contesto del progetto PINITALY (Coordinato da P.F. Roversi, del CRA, Istituto Sperimentale per la Zoologia Agraria, Firenze), promosso e supportato dal Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali (DM. 256/7303/2007) e espressamente finalizzato al "ri-

---

\* Sezione Entomologia agraria del Dipartimento di Coltivazione e Difesa delle Specie Legnose dell'Università di Pisa.

lancio della produzione italiana di pinoli, attraverso la messa a punto di nuove strategie di difesa fitosanitaria a basso impatto ambientale”.

Si deve anche aggiungere che dei diversi importanti aspetti presi in considerazione dalle Unità Operative medesime sarà riferito solo su quelli che al momento denotano una più immediata attinenza con l'impellente necessità di contenere le popolazioni infestanti dell'insetto considerato.

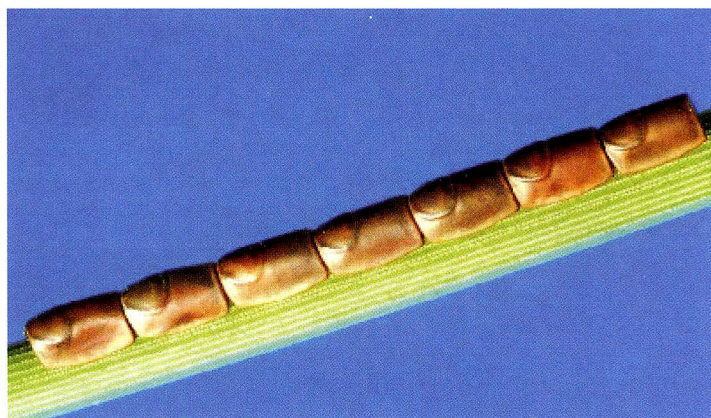
#### CONSIDERAZIONI PRELIMINARI

Si ricorda anzitutto che la Cimice Americana delle Conifere, o *Leptoglossa*, volgarmente indicata nelle nostre contrade con il termine di “Cimicione”, è un insetto rincote eterottero della famiglia dei Coreidi, originario delle regioni occidentali del Nord America.

Introdotta accidentalmente nell'Italia Nord-Orientale alla fine del secolo scorso, e quivi rimasta circoscritta per qualche anno, successivamente la specie ha preso ad espandersi con rapidità sorprendente in tutto il territorio nazionale, ivi incluse le isole maggiori.

Un tale fenomeno è stato certamente favorito dal fatto che la stessa ha ovunque trovato condizioni ambientali complessivamente confacenti, sia per l'ampia disponibilità di piante ospiti sia per la mancanza di organismi antagonisti autoctoni in grado di contenerne subito il numero in misura significativa, sia per alcune peculiarità morfologiche e bio-etologiche che la caratterizzano.

Per quanto riguarda questi ultimi aspetti, va fatto in realtà rilevare che gli adulti della specie dispongono di ali particolarmente robuste ed efficienti, tali da garantir loro voli sostenuti, rapidi e prolungati, che consentono ampi spostamenti invasivi in tempi relativamente brevi. Elevata appare poi la prolificità delle femmine, ciascuna delle quali, nell'arco complessivo dei suoi 22-24 mesi di vita, può giungere a deporre, in gruppi distinti e in momenti successivi, un numero di uova che può superare le 250 unità. Notevole è infine anche la rusticità che caratterizza tutti i suoi stadi attivi di sviluppo; come dire la capacità di resistere a lungo, con perdite modeste, a condizioni trofiche e climatiche sfavorevoli. Ciò vale in



1. *Leptoglossus occidentalis* Heidemann - In alto l'adulto e, in basso, un gruppo di uova tipicamente deposte in serie su un ago di Pino nero (foto di Paolo Giannotti)

modo particolare per gli adulti di ambo i sessi, i quali, per questo, possono mettere in atto strategie comportamentali del tutto peculiari che, quantomeno in questo stadio, garantiscono all'insetto di superare indenne anche lunghe fasi critiche autunno-invernali. Nel caso si tratta evidentemente di un retaggio che alla specie deriva da quelle che sono le condizioni climatiche che caratterizzano i territori di origine in cui la stessa si è a suo tempo evoluta.

Va infine ricordato che nei nostri climi la fase attiva annuale del ciclo biologico del Leptoglossus inizia di norma più precocemente di quanto non risulti, in realtà, in buona parte della sua area di

provenienza. Ciò che a sua volta comporta una comparsa primaverile anticipata dei nuovi individui adulti dell'anno e dei relativi danni.

#### ATTIVITÀ TROFICA DEL LEPTOGLOSSO E RIFLESSI SULLA PRODUZIONE DI SEMI DELLE SUE PIANTE OSPITI

Il Leptoglossò è una specie strettamente fitofaga della quale, ad eccezione delle neanidi di prima età, caratterizzate da gregarismo, scarsa mobilità e afagia fino al compimento della prima muta, tutti gli altri stadi mobili si nutrono di umori fluidi sorbiti dai semi in vario stadio di sviluppo di molte specie di Conifere, con particolare predilezione per quelle del genere *Pinus*, *Picea* e *Pseudotsuga*.

In realtà questi semi e, in particolare, quelli del Pino domestico (*Pinus pinea* L.), costituiscono per la specie una importante fonte di nutrimento e di energia, soprattutto per il loro elevato contenuto in grassi, proteine, carboidrati e svariati elementi minerali, che l'insetto riesce ad assumere grazie alla preventiva iniezione di appositi enzimi salivari, in prevalenza costituiti da lipasi e proteasi (cfr. Nergiz C. e I. Donmez, 2004).

In sostanza ciò di cui si avvale il Leptoglossò per assumere come alimento le sostanze appena indicate è una peculiare struttura pungente-succhiante, sottile e molto allungata (vedi fig. 2), risultante dallo stretto assemblaggio in un unico fascio di quattro sottili stilette di uguale estensione, alloggiati, quando non in uso, in una doccia labiale, articolata ed in parte retrattile, di pari lunghezza. Tale fascio è percorso all'interno, per tutto il suo sviluppo longitudinale, da un canale salivare e da uno di suzione che conduce l'alimento fluido fino all'inizio dell'esofago. Nel momento in cui questa struttura inizia a penetrare nel tessuto vegetale prescelto, la retrazione della doccia labiale protettiva avviene per un progressivo suo ripiegamento a ginocchio, fino a formare un angolo di circa 40 gradi, con vertice tra il suo primo e il suo secondo articolo basale.

Tale attività trofica, pertanto, insieme all'azione lacerante i tessuti vegetali coinvolti, si riflette inevitabilmente in modo negativo sia sulla maturazione che sulla germinabilità dei semi attaccati.

Nelle aree mediterranee di recente insediamento questo effetto negativo, come già ricordato in precedenza, è particolarmente avvertito negli impianti di Pino domestico che l'uomo ha appositamente realizzato, e continua a realizzare, per produrre i pinoli, cioè i semi per lui commestibili e costituenti un prodotto di nicchia di elevato valore, oggetto da tempo di una attiva e proficua commercializzazione.

In realtà di questa pianta il Leptoglosso attacca i coni nell'intero arco del loro ciclo triennale di sviluppo, comportando, di norma, il rapido disseccamento di buona parte di quelli, ancora piccoli ed erbacei, che si trovano nel primo e nel secondo anno del ciclo medesimo ed una significativa riduzione del numero di semi utili contenuti in quelli che nel terzo anno riescono comunque a giungere a maturazione (vedi fig. 3). Ne consegue che, quantomeno nel contesto dei vasti impianti costieri italiani di questa essenza, estendentisi, salvo brevi interruzioni, dalla Versilia all'Alto Lazio, il decremento complessivo della produzione di coni lavorabili, oggi ragionevolmente attribuito al solo Leptoglosso, viene concordemente stimato intorno ai due terzi della abituale produzione che si otteneva prima dell'avvento di questo insetto. A questo fatto, poi, deve di norma aggiungersi una riduzione di circa il 50 % della resa in semi commerciabili fatta registrare da parte dei coni residui eventualmente sottoposti a lavorazione.

Va infine evidenziato il fatto che questo drastico abbassamento del rendimento in prodotto utile, che gli addetti ai lavori riescono facilmente a valutare in via preventiva, in molti casi non rende più remunerativo l'insieme delle operazioni di raccolta e di lavorazione dei coni utili residui medesimi, tanto che per questo motivo sempre più spesso essi vengono lasciati in pianta.

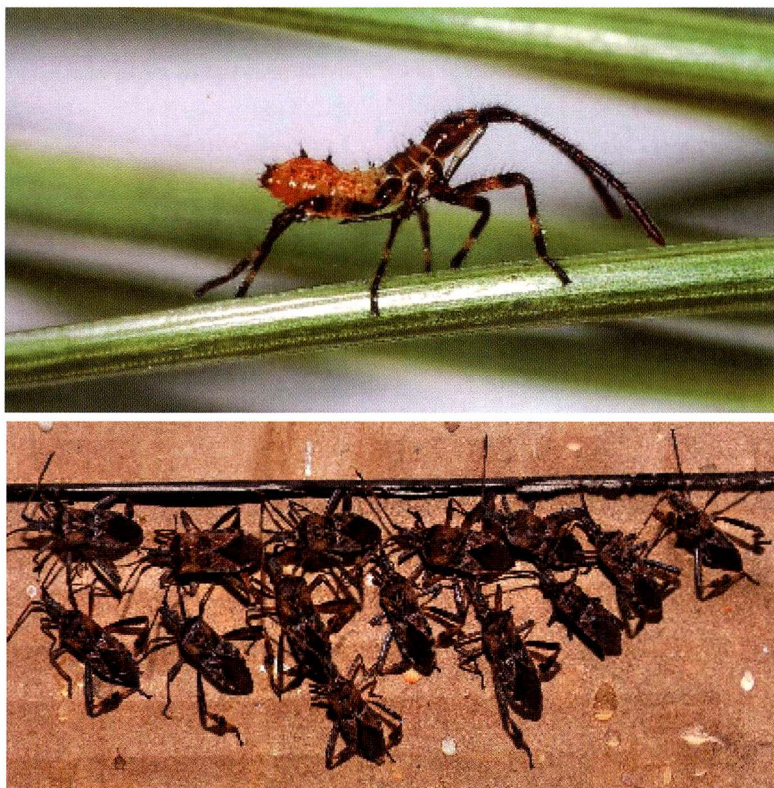
#### TRATTI ESSENZIALI DEL CICLO BIOLOGICO SVOLTO DAL LEPTOGLOSSO NELLA TOSCANA OCCIDENTALE

Da quanto risulta dai rilievi dell'Unità Operativa facente capo alla Sez. Entomologia agraria del Dipartimento C.D.S.L. dell'Università di Pisa (Resp. sc. L. Santini), effettuati negli ultimi quattro anni, sia in condizioni di laboratorio che in contesti toscani di pieno campo, orograficamente e microclimaticamente fra loro diversi,



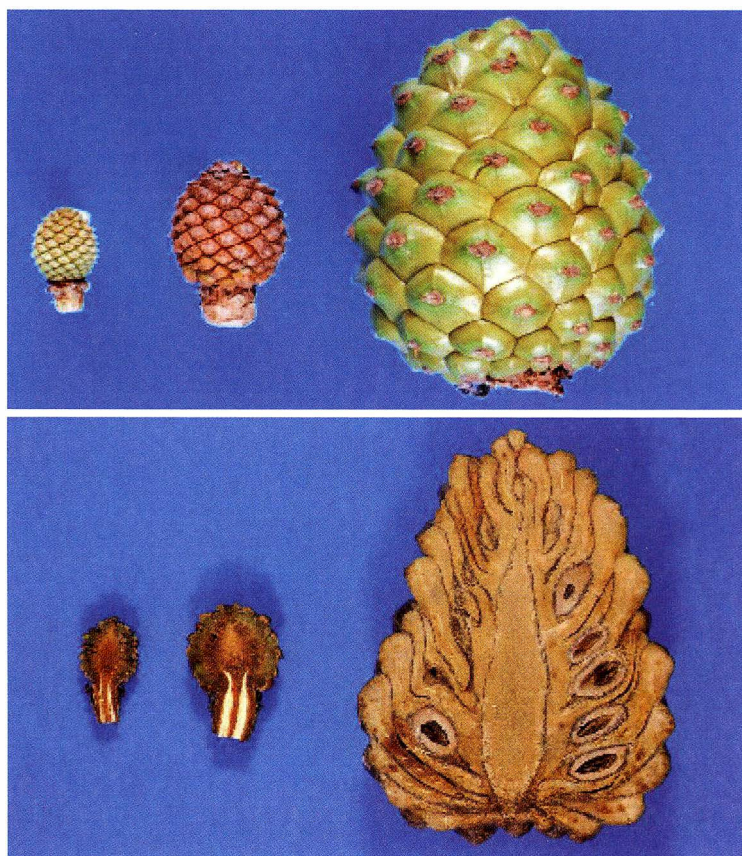
la fase attiva annuale del ciclo biologico del *Leptoglossus*, come già accennato in precedenza, si estende per un periodo relativamente più ampio di quello fatto registrare in media nel suo territorio di origine, in quanto di norma essa può iniziare già prima della fine della stagione invernale, come sarà più avanti precisato.

In realtà, nell'area indicata la specie, tra l'inizio di Marzo e la seconda decade di Agosto dimostra di svolgere due generazioni complete e di dare regolarmente inizio ad una terza. Quest'ultima, tuttavia, non troverà più tutte le condizioni favorevoli per completarsi entro la buona stagione. Solo in via del tutto eccezionale e solo in alcuni contesti litoranei climaticamente meno ostili può accadere che un numero molto esiguo di forme immature riesca a raggiungere lo stato adulto, seppur in tempi assai lunghi, che possono



2. *Leptoglossus occidentalis* Heidemann. In alto una visione laterale della neanide di prima età evidenziante il lungo rostro disteso lungo la parte ventrale del capo, del torace e dell'addome. In basso una aggregazione di adulti inattivi, in fase di svernamento all'interno di una fessura occasionale di un edificio rurale (foto di Paolo Giannotti)

protrarsi fino al successivo Dicembre inoltrato. Ogni generazione completa, che in natura, in funzione dei valori climatici stagionali, può compiersi in un arco di tempo variabile da 33 a 54 giorni, prevede 5 stadi giovanili, gli ultimi due dei quali provvisti di abbozzi alari. Le prime uova dell'anno sono di norma deposte a partire da inizio Marzo da parte delle femmine di un cospicuo contingente di individui (che i dati provvisori sin qui raccolti consentono di identificare con quelli divenuti adulti entro inizio Estate dell'anno precedente e, in piccola parte, a fine buona stagione dell'anno precedente ancora) i quali, già a partire dalla seconda-terza decade di Settembre, avevano abbandonato la pianta ospite per convergere e



3. In alto, da sinistra a destra, tre coni integri di Pino domestico, rispettivamente al primo, secondo e terzo ed ultimo anno del loro sviluppo. In basso è mostrata la sezione sagittale di altri tre coni analoghi, mostrante gli effetti perniciosi della suzione del *Leptoglossus*: il completo disseccamento dei primi due e la drastica riduzione del contenuto in semi utili del terzo (foto di Paolo Giannotti)

raccogliersi in gruppi numerosi (vedi fig. 2) entro ripari occasionali di varia natura, ove trascorrere il periodo autunno-invernale successivo in totale afagia e quasi del tutto immobili. A partire da inizio Aprile a queste prime uova si aggiungono via via, sempre più numerose, quelle deposte dalle femmine di un secondo contingente di individui (quelli divenuti adulti solo sul finire dell'Estate precedente) i quali, contrariamente agli altri, non si sono spostati in ricoveri invernali, ma sono rimasti, per tutto l'Autunno e l'Inverno seguente, sulla chioma dei pini, denotando una moderata attività, soprattutto in occasione delle giornate più miti e soleggiate.

Questa cospicua, complessiva ovideposizione, che inizia a fine inverno ed è via via incrementata da individui caratterizzati da un diverso modo di superare la cattiva stagione, comporta come conseguenza che già a partire dalla Primavera precoce e in misura crescente fino ad inizio-Luglio si verifichino gli attacchi più incisivi ai giovani frutti dei pini, in quanto portati contemporaneamente da parte di quasi tutte le forme giovanili e dagli adulti del rinco- te in oggetto. Danni che, con l'avanzare dell'Estate e, soprattutto, in concomitanza di picchi elevati della temperatura, andranno sempre più riducendosi, fino a divenire irrilevanti a partire dalla seconda decade di Settembre.

#### LINEE DI RICERCA SVILUPPATE NEL CONTESTO DEL PROGETTO PINITALY

Nel contesto dei primi 18 mesi di attività dell'anzi menzionato progetto PINITALY, da parte delle diverse Unità Operative nello stesso coinvolte si è inteso sviluppare, prima di altre, alcune linee di ricerca che potessero essere in grado di procurare, in tempi relativamente rapidi, conoscenze basilari per la messa a punto di tecniche ecocompatibili per il contenimento del *Leptoglossus*. Tali linee sono le tre qui di seguito indicate e discusse per quelle che sono le aspettative e i risultati, ancorché esigui, conseguiti fino a questo momento.

##### ***1. Messa a punto di una razionale tecnica di allevamento massale***

Nel caso si è trattato di perseguire in tempi rapidi quello che era considerato come l'obbiettivo primario, in quanto base indispensabile per la messa a punto di buona parte del lavoro successivo.



In realtà, la disponibilità più o meno costante di un numero adeguato di uova e/o di individui della specie in vario stadio di sviluppo è fondamentale per poter eseguire, volta a volta, in quantità e in condizioni prestabilite di laboratorio, tutta una serie di tests per la verifica dell'efficacia e per il perfezionamento e la validazione di sostanze e/o tecniche da utilizzare in strategie di contenimento dell'insetto considerato, eventualmente individuate nel corso dello sviluppo di altre linee di ricerca.

Va poi aggiunto che un allevamento costante in condizioni di cattività, integrato con regolari osservazioni in natura, si rendeva indispensabile anche per una migliore definizione delle caratteristiche e dei vari momenti del ciclo biologico della specie.

In realtà questo obiettivo è già stato perseguito da qualche tempo, in modo soddisfacente e abbastanza uniforme, sia da parte dell'U.O. del CRA, Istituto Sperimentale per la Zoologia Agraria di Firenze (Resp. sc. A. Niccoli) sia da parte dell'U.O. della Sez. Entomologia agraria del Dipartimento C.D.S.L. dell'Università di Pisa (Resp. sc. L. Santini). Ambedue le tecniche messe a punto sono ormai in grado di assicurare una adeguata disponibilità di uova e di tutte le forme mobili, quantomeno nel periodo compreso tra fine Maggio e fine Agosto.

Per quanto riguarda in particolare il lavoro svolto dall'Unità pisana, tra i diversi materiali valutati come substrato trofico standard, sono risultati particolarmente validi per appetibilità, valore nutritivo, serbevolezza, economicità e praticità d'impiego, i semi sgusciati di Pino domestico, costantemente integrati da strobili immaturi freschi di Pino nero (*Pinus nigra* s.l.).

## ***2. Individuazione di sostanze chimiche volatili, in grado di esercitare una azione attrattiva o repulsiva nei confronti di individui di Leptoglossa***

Ambedue i tipi di sostanze, una volta individuate, isolate e prodotte in quantità adeguata, da sole o in miscela, potrebbero costituire la componente attrattiva o repulsiva di congegni per catturare massali o per l'allontanamento di individui adulti, di uno o di ambo i sessi, presenti nel contesto degli impianti produttivi.

a. *Sostanze attrattive.* In questo caso sono stati avviati studi volti all'individuazione di sostanze volatili eventualmente emesse da

piante di conifere di varie specie (*Pinus spp.* in particolare), in grado di guidare individui adulti di *Leptoglosso* nella localizzazione del loro substrato nutritivo e/o di deposizione delle uova. Al tempo stesso si è perseguita anche l'individuazione e l'isolamento di altre sostanze con effetto attrattivo e/o aggregante nei confronti di individui conspecifici, che sembra possano essere emesse dal *Lepoglosso* medesimo. Prospettiva, quest'ultima, che appare ragionevole se si tien conto di quanto già appurato da Staddon (1979) e da Lockwood e Story (1985), relativamente ai secreti di forme giovanili di altri Eterotteri, i quali, a seconda della quantità e dei momenti di emissione, possono indurre risposte diverse da parte di individui della stessa specie. Resta poi fondamentale il fatto che Blatt e Borden (1996) hanno rilevato che anche una quota degli adulti di sesso maschile di *Leptoglosso*, limitatamente ad un breve periodo di fine Estate-inizio Autunno, può emettere una sostanza feromonica non ancora ben definita, in grado di determinare la confluenza e l'aggregazione di altri conspecifici di ambo i sessi in comuni ripari ove trascorrere, pressochè inattivi, la fase invernale. Il complesso delle indagini anzidette è sostanzialmente portato avanti dalla U.O facente capo al Centro Interdipartimentale di Spettrometria di Massa dell'Università di Firenze (Resp. sc. S.Turillazzi) senza che, quantomeno fino ad oggi, sia stato possibile conseguire dei risultati prontamente trasferibili ad una applicazione pratica (cfr. Dapporto L. *et Al.*, 2009). In realtà si tratta in ogni caso di molecole molto complesse, che comportano notevoli difficoltà sia per isolarle che per eventualmente gestirle per l'impiego auspicato.

b. *Sostanze repulsive o disperdenti* - In questo caso si persegue l'individuazione di sostanze che, prodotte ed emesse da individui di ambo i sessi e in vario stadio di sviluppo di *Leptoglosso*, siano in grado di indurre l'allontanamento di altri individui conspecifici dal sito di emissione.

A tal proposito va detto che, come confermato da un recente studio di A. Lucchi (2009, dati non pubblicati) e così come accade negli altri Coreidi, anche gli adulti di ambo i sessi di questa specie posseggono un complesso ghiandola toracico meta-sternale che emette verso l'esterno i propri secreti attraverso due sbocchi posti simmetricamente, uno a destra e uno a sinistra, tra la base della

seconda e della terza zampa. Nel caso risulta inoltre che tale complesso non è presente nelle forme immature, dove tuttavia esso appare sostituito da un altro, posto nella zona tergale del quarto e del quinto segmento addominale.

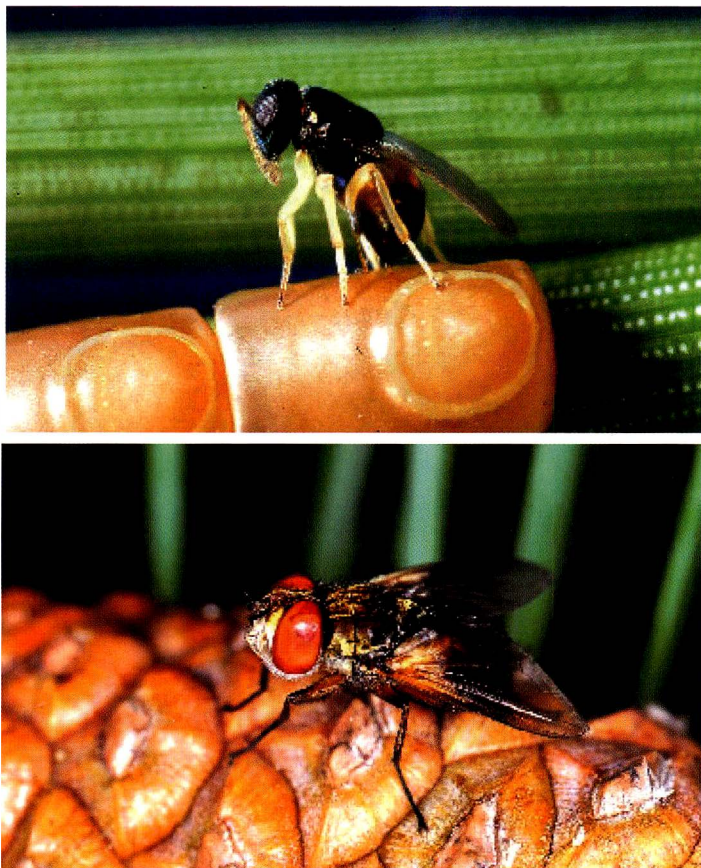
Per quanto riguarda il secreto emesso dal complesso degli adulti, dai dati forniti da precedenti Autori (cfr. Blatt S., Borden J.H. e R. Gries, 1998) risulta che in ambo i sessi esso contiene in prevalenza Esanale, un composto carbonilico di natura aldeidica (e, come tale, molto volatile) che di norma esercita una marcata repellenza nei confronti di individui conspecifici e anche di altri insetti, ivi inclusi i propri predatori e parassitoidi, tanto da svolgere, nei confronti della specie che lo produce, anche una vera e propria funzione di difesa.

Pertanto, tenuto conto della sua già appurata marcata repellenza, con questa sostanza, da parte di P. F. Roversi e Coll., dell'U.O. del CRA, Istituto Sperimentale per la Zoologia Agraria di Firenze, sono state eseguite, nel corso del biennio 2008-009, prove di efficacia nei confronti di individui adulti di *Leptoglosso*, irrorando la stessa sulla chioma di pini domestici di 3 metri di altezza, mantenuti in ambito confinato e confrontati con un ugual numero di piante testimoni non trattate, poste in adiacenza. I dati preliminari così ottenuti, che costituiranno oggetto di una nota a parte, sono risultati al momento molto significativi e, al tempo stesso, incoraggianti. Essi mostrano in modo inequivocabile che il *Leptoglosso* tende ad evitare le piante trattate con Esanale e a distribuirsi in massima parte su quelle non trattate.

### *3. Individuazione di organismi antagonisti del Leptoglosso nell'areale di origine e in quello di nuova introduzione*

Di tali organismi, una volta individuati, si intenderebbe verificare in laboratorio l'esistenza di una loro effettiva capacità di contenimento delle popolazioni di *Leptoglosso*, prima di procedere, se ritenuto ragionevole e possibile, ad un loro allevamento massale e ad un loro impiego sul campo, applicando tecniche di lotta biologica classica.

*a. Introduzione di organismi antagonisti dall'areale di origine* - Nel caso non è stato ancora possibile avviare le indagini per la difficoltà di



4. Due parassitoidi autoctoni polifagi, risultati capaci di adattarsi a stadi diversi di *Leptoglossa*. In alto l'imenottero encirtide oofago *Oencyrtus pityocampae* (Mercet) e, in basso, il Dittero Tachinide fasino *Ectophasia crassipennis* (F.), la cui larva può sviluppare all'interno del corpo degli adulti e/o dell'ultimo stadio giovanile (foto di Paolo Giannotti)

disporre nell'immediato di un adeguato supporto economico, del riferimento di specifiche istituzioni di ricerca locali e, in definitiva, per i tempi decisamente più lunghi che sono richiesti per una adeguata pianificazione delle relative indagini. Nel frattempo si è comunque proceduto con quanto indicato nel punto b seguente.

b. *Individuazione di eventuali antagonisti autoctoni* - Nel caso, da parte dell'U.O. della Sez. Entomologia agraria (Dip. C.D.S.L.) dell'Università di Pisa, alla quale, nell'ambito del progetto, è stato specificamente affidato anche questo compito, fino ad oggi il maggior impegno è stato speso nel tentativo di rilevare la presenza di

eventuali ooparassitoidi polifagi, cioè di microimenotteri di famiglie diverse le cui larve di norma sviluppano a spese delle uova di altri insetti autoctoni, ma che potrebbero aver già trovato il modo di individuare e adattarsi anche a quelle della nuova specie introdotta.

Per realizzare questo, in analogia, sotto alcuni aspetti, con quanto già fatto con discreti risultati da Bates e Borden (2004) nella Columbia Britannica, nell'intero arco primaverile-estivo degli anni 2008 e 2009, è stato esposto e volta a volta sostituito, con frequenza decadica, nell'ambito di alcune pinete dell'area costiera pisana, un numero cospicuo di uova di Leptoglosso appena deposte nell'allevamento massale realizzato dall'Unità medesima. Queste uova, mantenute sempre sul loro supporto vegetale originario ("aghi" di pino) e raccolte in gruppi distinti di circa trenta unità entro piccole buste di rete di nylon, con larghezza della maglia sufficiente a far entrare eventuali parassitoidi ed impedire, entro certi limiti, l'ingresso di predatori di taglia decisamente maggiore, sono state appese, ad intervalli regolari, lungo transects ideali di circa 300 metri, all'estremità delle branche di giovani piante di Pino domestico e/o marittimo.

Purtroppo, a fronte di una esposizione complessiva di oltre 4500 unità, il numero di quelle attaccate da ooparassitoidi è risultato nel caso estremamente esiguo, non superiore allo 0,5 %. Livello che ovviamente, quantomeno al momento, non lascia intravedere la possibilità di ottenere con esso un significativo effetto di contenimento delle popolazioni del coreide.

Gli ooparassitoidi rilevati sino ad oggi con l'applicazione di questa tecnica risultano appartenere alle seguenti tre entità, delle prime due delle quali era già nota in precedenza la polifagia: l'eupelmide *Anastatus bifasciatus* (Geoffroy), l'encirtide *Oencyrtus pityocampae* (Mercet) e l'eulofide *Bariscapus* (= *Tetrasticus*) *servadeii* (Dom.).

Per quanto riguarda in particolare *Anastatus bifasciatus*, ben noto come ricorrente parassitoide delle uova di Processionaria del pino e, all'occasione, anche di quelle di alcuni rincoti eterotteri, è doveroso ricordare che esso già in precedenza all'attuale reperto era stato ripetutamente ottenuto da uova di Leptoglosso raccolte nella provincia di Udine (Bernardinelli I. e P. Zandigiacomo, 2004), in pinete venete (Camponogara P., Festi M. e A. Battisti,

2003) e, più di recente, nel 2007 dalla U.O. pisana in pinete costiere di Pino marittimo e, nel 2008, dalla U.O. fiorentina in impianti di Pino nero della Toscana interna collinare (Niccoli A., Benassai B., Croci F. e F.P. Roversi, 2009). Questa stessa ultima U.O. lo ha poi allevato in laboratorio, tanto da confermare l'idoneità delle uova di Leptoglosso a sostenerne lo sviluppo fino ad ottenerne adulti di ambo i sessi.

Anche *Oencyrtus pityocampae* (vedi fig. 4), del quale al momento si è ottenuto solo quattro individui di sesso femminile, risulta essere una specie decisamente polifaga, già nota per annoverare tra i suoi ospiti, oltre che *Taumatopoea pityocampa* (Denn. & Schiff.), anche diversi rincoti eterotteri.

Per quanto riguarda invece *Bariscapus servadeii*, del quale nel 2008, da due ovature poste in due località distinte, si sono ottenuti complessivamente 14 esemplari di ambo i sessi, risulta essere una specie che agisce di norma come ooparassitoide primario di *T. pityocampa*, ma che è anche noto per agire talvolta come iperparassitoide facoltativo delle uova di *Ooencyrtus pityocampae*. Pertanto, considerata l'esiguità dei reperti del momento, per quanto riguarda questa specie, seppur ottenuta da uova di Leptoglosso, non si può asserire con certezza che nel caso essa abbia agito come parassitoide primario dello stesso. In realtà le sue uova potrebbero essere state parassitizzate primariamente da *Ooencyrtus pityocampae*, le cui uova avrebbero a loro volta subito l'azione iperparassitaria del *Bariscapus medesimo*. È pertanto evidente che questo reperto al momento assume e mantiene significati ed implicazioni ancora tutte da indagare e chiarire.

Per quanto riguarda il rilievo della presenza nel territorio italiano di eventuali parassitoidi in grado di sviluppare a spese delle forme mobili di Leptoglosso, al momento le evidenze emerse continuano ad essere assai scarse. In realtà, tra i dati già pubblicati riguardanti lo specifico aspetto, fino ad oggi risultava il solo dato parziale fornito da Bernardinelli e Zandigiacomo (2004) relativo al reperto, in una pineta della Provincia di Como-Varese, di un individuo adulto recante sulla parte anteriore dorsale un uovo macrotipico di un dittero tachinide indeterminato. Dopo di che solo di recente L. Santini, dell'U.O. pisana, ha ottenuto, da un adulto di un gruppo di 62 raccolti in un riparo toscano di svernamen-





5. Due entità autoctone predatrici di stadi diversi di *Leptoglossus*. In alto a sinistra l'adulto dell'imenottero formicide *Camponotus lateralis* (Olivier) e, a destra, un gruppo di uova lacerate e svuotate dallo stesso. In basso, a sinistra, l'aracnide zoropside *Zoropsis spinimana* (Dufour) e, a lato, un adulto inviluppato dalla tela del medesimo (foto di Paolo Giannotti)

to, lo sfarfallamento di un esemplare di *Ectophasia crassipennis* F. (vedi fig. 4), un dittero tachinide fasino autoctono, ben noto agli entomologi quale ricorrente parassitoide del pentatomide *Nezara viridula* (L.) e di altri eterotteri.

A tal proposito c'è da dire che questo reperto, seppur esiguo, è comunque interessante, in quanto consente almeno di non escludere la possibilità che anche da noi il *Leptoglossus* possa con il tempo trovare in questo peculiare gruppo di Ditteri un significativo fattore biotico di contenimento delle proprie popolazioni. Possibilità tanto più ragionevole in quanto nel suo areale di origine

l'adulto e l'ultimo stadio ninfale risultano frequentemente attaccati dal neartico *Trichopoda pennipes* F., un altro dittero tachinide fasino, noto anch'esso come abituale parassitoide di Pentatomidi e di altri eterotteri (cfr. Ridge-ÒConnor G. E., 2001) e che da ormai oltre vent'anni risulta accidentalmente introdotto e ben acclimatato anche nel nostro Paese, ove lo si può rinvenire più facilmente su adulti del già citato pentatomide *Nezara viridula* (cfr. Colazza S., Giangiuliani G. e F. Bin, 1996).

Per quanto riguarda il rilievo di eventuali predatori autoctoni di uova e di forme mobili della specie nuova arrivata, c'è da dire che l'anzi ricordata tecnica messa in atto dall'U.O. pisana per il rilievo di eventuali ooparassitoidi ha anche consentito di constatare, in tutte le pinete nel caso indagate, una importante attività predatoria a carico delle uova esercitata da due specie di Imenotteri Formicidi: *Camponotus lateralis* (Olivier) e *Camponotus vagus* (Scopoli). In realtà è noto che in pressoché tutti gli ecosistemi forestali diverse specie di formiche, nel corso dell'espletamento della loro raccolta di cibo, frequentano assiduamente anche la chioma degli alberi, fino ai meristemi apicali più elevati, alla ricerca di uova, di stadi immaturi e di adulti di molti insetti fitofagi e/o degli escrementi zuccherini di alcune specie fitomize.

In realtà, nel contesto toscano anzi indicato le due specie citate sono risultate molto diffuse e molto attive nel senso anzidetto, tanto da comportare nel loro insieme, quantomeno nel periodo Giugno-Agosto del 2008 e del 2009, la lacerazione e lo svuotamento di una percentuale significativa (oscillante tra il 10 e il 12%) delle uova di *Leptoglosso* complessivamente esposte.

Tale constatazione in realtà ci consente comunque di riconoscere a queste entità autoctone un contributo non indifferente nel contenimento delle popolazioni di *Leptoglosso* ed un ruolo che senza dubbio merita di essere meglio compreso e caratterizzato con successive specifiche indagini.

Sempre da parte della medesima U.O. è stata rilevata anche una modesta attività predatoria a carico di forme mobili del coreide. Essa ha tuttavia riguardato i soli adulti e solo alcuni di quelli che si trovano raccolti nel contesto degli anzi ricordati ricoveri, dove, in stretta associazione con individui di varie altre specie di Artopodi, trascorrono inattivi una parte cospicua del periodo invernale.



Nel caso è in realtà risultato che questo tipo di attività può essere esercitata, seppur in modo sporadico, dalle seguenti tre specie autoctone di ragni (Aracnidae, Araneidae): *Zoropsis spinimana* (Dufour) (fam. Zoropsidae) (vedi fig. 5), *Steatoda triangulosa* Walckenaes (fam. Theridae) ed una specie ancora indeterminata del genere *Amaurobius* (Fam. Amaurobidae).

Tale fatto, seppur risultato sporadico e di limitata entità, consente comunque di includere anche questo peculiare gruppo di Artropodi predatori autoctoni nel novero dei fattori biotici di contenimento della nuova specie introdotta.

Per ciò che riguardava poi la possibilità che nei nostri territori il Leptoglosso sia contenuto in qualche misura anche dall'azione di alcuni organismi entomopatogeni, essa era già stata dimostrata da una evidenza segnalata alcuni anni orsono da Bernardinelli e Zandigiacomo (2004).

Nel caso gli Autori riferiscono circa il rinvenimento, in una stazione lombarda, di alcuni esemplari svernanti morti per una evidente infezione da parte del fungo *Beauveria bassiana* (Bals.) (Ascomycota, Hypocreales), una specie da tempo nota e utilizzata per il suo potere insetticida.

Successivamente, solo le recenti indagini condotte in tal senso in ambito toscano da parte della stessa U.O. pisana hanno consentito di confermare ulteriormente questa eventualità. Ciò è stato reso possibile da alcuni reperti, fatti anche in questo caso in ricoveri invernali e in mezzo a numerosi individui adulti apparentemente integri, sia di alcuni morti per evidente infezione dall'anzi citata *Beauveria bassiana*, che di due altri, ancora vitali al momento della raccolta, ma con l'intero corpo, appendici incluse, ricoperto in modo uniforme da un fitto feltro miceliare, non filamentoso, attribuibile verosimilmente ad un fungo patogeno sul momento non identificato. In seguito, dal corpo di uno di essi, morto alcuni giorni dopo il reperto, è stato possibile ottenere la coltura e l'identificazione, quantomeno a livello generico, della specie infettante. La serie delle operazioni successive, necessarie per giungere a questo, sono state eseguite dalla Prof.ssa Manuela Giovannetti, nel Laboratorio di Microbiologia della Facoltà di Agraria dell'Università di Pisa. La stessa ha così potuto riconoscere nel campione un fungo zigomicete del Genere *Rhizopus* (verosimilmente della

specie *oryzae*) (vedi fig. 6), sulle cui caratteristiche bio-etologiche e grado di entomopatogenicità verrà riferito compiutamente in una apposita nota a parte.



6. Adulto di *Leptoglossus* evidenziante l'infezione prodotta da un fungo zigomicete del genere *Rhizopus* (sp. indet.) (foto di Paolo Giannotti)

Va comunque detto che, per quanto riguarda strettamente il *Leptoglossus*, anche in quest'ultimo caso siamo di fronte ad un reperto inedito che, seppur esiguo, ha consentito l'identificazione di un ulteriore agente autoctono antagonista che il nuovo ambiente di accoglienza è in grado di esprimere nei confronti della specie introdotta.

## CONCLUSIONI

Giunti al termine di questa sintetica panoramica di quello che è oggi lo stato delle conoscenze su *Leptoglossus occidentalis*, per buona parte acquisite nel contesto delle ricerche promosse e supportate dal Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali, con il fine specifico di mettere a punto, in tempi quanto più possibile rapidi, interventi a difesa della produzione di semi di Pino domestico, si possono fare le seguenti considerazioni.

Come del resto era ragionevole prevedere, non sono certamente cospicui i dati raccolti in questa prima fase di indagine sulla biologia e il comportamento della specie, utili per rendere possibile un programma di controllo integrato della stessa. Si tratta in realtà di nuove acquisizioni che, seppur incoraggianti sotto certi aspetti, necessitano in ogni caso di ulteriori verifiche e approfondimenti, prima di poter essere trasferite alla applicazione pratica. Ciononostante esse, già così come tali, ci consentono fin da ora di restringere ulteriormente gli sforzi di ricerca verso obiettivi sempre più definiti e ineludibili.

Il massimo impegno, infatti, deve ormai concentrarsi in un ulteriore approfondimento delle conoscenze sulla biologia della specie e nella definitiva identificazione, isolamento e produzione in quantità adeguate di quelle sostanze volatili, di varia natura, delle quali al momento è solo indirettamente provata l'esistenza nonché l'effetto attrattivo e aggregante di alcune e repulsivo o disperdente di altre nei confronti degli individui dell'entità considerata. Tutto ciò in realtà consentirebbe di mettere a punto, anche per gli impianti di Pino domestico, così come già sta accadendo in particolare per alcune colture agrarie, la tecnica ecocompatibile del "Push & Pull", che prevede l'uso combinato di sostanze repulsive a protezione delle piante produttrici, con quello di sostanze attrattive associate a congegni di cattura massale di adulti della specie da contenere.

È inoltre giunto il momento di procedere quanto prima alla individuazione, alla raccolta, alla moltiplicazione ed ai primi tentativi di introduzione nei nostri territori di alcuni di quegli antagonisti naturali che da lunghissimo tempo coesistono con il *Leptoglossus* nel suo areale di origine, dimostrandovi di esercitare una efficacia significativa nel contenerne le popolazioni entro limiti ragionevoli.

Al tempo stesso, per concludere, è anche opportuno tenere presente che le esigue evidenze scaturite fino ad oggi dalle indagini relative all'eventuale aiuto che in tal senso può sopravvenire anche da parte di alcuni organismi antagonisti polifagi autoctoni non debbono essere assolutamente sottovalutate. In realtà esse comunque rappresentano precise indicazioni circa una realtà che è dinamica e verosimilmente destinata ad una progressiva evoluzione che, in particolare nel nostro Paese, può essere più o meno lenta, anche solo in dipendenza dei diversi ecosistemi e della diversa struttura delle biocenosi in cui la nuova specie si è inserita in tempi relativamente recenti. Non è infatti irragionevole pensare che debbano trascorrere tempi di convivenza molto più prolungati di quanto non sia accaduto fin'ora e variabili da una regione all'altra perché tra un determinato organismo indigeno potenzialmente antagonista e l'ospite nuovo arrivato possa realizzarsi un adattamento progressivamente maggiore e più stabile, fino a comportare una incidenza che sia significativa ai fini del contenimento delle popolazioni di quest'ultimo.

#### BIBLIOGRAFIA

BATES S.L., BORDEN J.H. 2004. Parasitoids of *Leptoglossus occidentalis* Heidemann (Heteroptera, Coreidae) in British Columbia. *Journal of the Entomological Society of British Columbia* 101: 143-144.

BERNARDINELLI I., ZANDIGIACOMO P. 2004. Risultati di un anno di ricerca su *Leptoglossus occidentalis*. <[http://www.agricoltura.regione.lombardia.it/cs/Satellite?c=Redazionale\\_P&childpagename=DG\\_Agricoltura%2FDetail&cid=1213301957696&pagename=DG\\_AGRWrapper](http://www.agricoltura.regione.lombardia.it/cs/Satellite?c=Redazionale_P&childpagename=DG_Agricoltura%2FDetail&cid=1213301957696&pagename=DG_AGRWrapper)>

BLATT S.E., BORDEN J.H. 1996. Evidence for male-produced aggregation pheromone in the Western conifer seed bug, *Leptoglossus occidentalis* Heidemann (Hemiptera: Coreidae). *The Canadian Entomologist* 128/4: 777-778.

BLATT S.E., BORDEN J.H., GRIES R. 1998. Alarm pheromone system of the Western Conifer Seed Bug, *Leptoglossus occidentalis*. *Journal of Chemical Ecology* 24/6: 1013-1031.

CAMPONOGARA P., FESTI M., BATTISTI A. 2003. La Cimice dei semi americana: un ospite indesiderato delle nostre conifere. *Vita in Campagna* 7-8: 49.

COLAZZA S., GIANGIULIANI G., BIN F. 1996. Fortuitous introduction and success-

ful establishment of *Trichopoda pennipes* F.: adult parasitoid of *Nezara viridula* (L.). *Biological Control* 6: 409-411.

DAPPORTO L., BARACCHI D., ROVERSI P.F., TURILLAZZI S. 2009. Composti polari e apolari dell'epicuticola di *Leptoglossus occidentalis*. Proceedings of XXII Congresso Nazionale Italiano di Entomologia (Ancona, 15-18 Giugno 2009), Firenze, Accademia Nazionale Italiana di Entomologia: 172.

LOCKWOOD J.A., STORY R.N. 1985. Bifunctional pheromone in the first instar of the Southern Green Stink Bug, *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae): its characterization and interaction with other stimuli. *Annals of the Entomological Society of America* 78/4: 474-479.

NERGIZ C., DONMEZ I. 2004. Chemical composition and nutritive value of *Pinus pinea* L.. *Food Chemistry* 86: 365-368.

NICCOLI A., BENASSAI D., CROCI F., ROVERSI P.F. 2009. *Anastatus bifasciatus* ooparassitoide di *Leptoglossus occidentalis*. Proceedings of XXII Congresso Nazionale Italiano di Entomologia (Ancona, 15-18 Giugno 2009), Firenze, Accademia Nazionale Italiana di Entomologia: 337.

RIDGE-ÔCONNOR G.E. 2001. Distribution of the western conifer seed bug, *Leptoglossus occidentalis* Heidemann (Heteroptera: Coreidae) in Connecticut and parasitism by a tachinid fly *Trichopoda pennipes* (F.) (Diptera, Tachinidae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 103/2: 364-366.

SALERNO G., COLAZZA S., BIN F. 2002. *Nezara viridula* parasitism by the thachinid fly *Trichopoda pennipes* ten years after its accidental introduction into Italy from New World. *Bio Control* 47: 617-624.

STADDON B.W. 1979. The scent glands of Heteroptera. *Advances in Insect Physiology* 14: 351-458.

## RINGRAZIAMENTI

Per avere in vario modo dato il loro contributo a una buona parte delle ricerche che stanno alla base del presente elaborato si ringraziano i colleghi entomologi Elisabetta Rossi, Barbara Conti, Paolo Giannotti e Augusto Loni, della Sezione Entomologia agraria del Dipartimento C. D. S. L. dell'Università di Pisa, così come il Dr. Giovanni Benelli, allievo della Scuola Superiore di Studi Universitari e di Perfezionamento S. Anna di Pisa. Si ringraziano altresì la Professoressa Manuela Giovannetti, Ordinaria di Microbiologia agraria nell'Università di Pisa, per l'identificazione delle

specie fungine entomopatogene; il Prof. Paolo Tongiorgi, Ordinario di Biologia animale nell'Università di Modena, per quella dei predatori Aracnidi; il Dr. Fabrizio Rigato, del Museo Civico di Storia Naturale di Milano, per quella dei predatori Formicidi e, infine, il Dr. Paolo Navone, del Museo Civico di Storia Naturale di Torino, per l'identificazione degli Imenotteri ooparassitoidi.



PIO FEDERICO ROVERSI, LORENZO MARZIALI, LEONARDO MARIANELLI,  
MICHELE SQUARCINI\*

## **Impatto dell'invasione biologica di *Matsucoccus feytaudi* nelle pinete di Pino marittimo dell'alta Toscana**

*Pinus pinaster* Aiton svolge un ruolo di rilievo nella protezione di versanti, ricostituzione di soprassuoli devastati da incendi e quale elemento primario nella costituzione di barriere protettive nei confronti di aerosol marini. A quest'ultimo riguardo si sottolinea infatti come in ambito litoraneo il Pino marittimo costituisca spesso fasce boscate di protezione delle retrostanti pinete di *Pinus pinea* L. assumendo una notevole rilevanza ecologico-funzionale.

Nell'ambito degli insetti fitofagi che si alimentano a spese dei pini il Genere *Matsucoccus* Cockerell, incluso nella Famiglia Matsucoccidae Morrison, comprende varie cocciniglie infeudate a queste conifere, che in alcuni casi costituiscono i principali fitofagi dei *Pinus* sia in foreste a rinnovazione naturale che in piantagioni artificiali, in particolare negli USA, in Cina e nel bacino del Mediterraneo (Foldi, 2004). In quest'ultima area rivestono particolare importanza fitosanitaria *Matsucoccus feytaudi* Ducasse per le pinete di *P. pinaster*, *M. josephi* Bodenheimer & Harpaz su *Pinus brutia* e *P. halepensis*, *M. pini* (Green) su pini del gruppo *Pinus nigra* Harnold (Mendel *et Al.*, 1994; Riom, 1994; Covassi e Roversi, 1995; Roversi *et Al.*, 2008). *M. feytaudi*, nome comune Cocciniglia corticicola del Pino marittimo, vive esclusivamente su *P. pinaster* e si trova allo stato endemico in gran parte dei popolamenti di Pinastro della parte atlantica e mediterraneo-occidentale dell'Europa ove non risulta particolarmente nociva. Al contrario, da più di 30 anni, questa cocciniglia ha dato luogo a forti infestazioni, dapprima nella Francia di Sud-Est e poi in Italia, devastando le pinete liguri. In Toscana, ove le pinete di Pino marittimo interessano oltre 26.800 ha, distribuiti per lo più in ambienti collinari e montani in preva-

---

\* C.R.A., Centro di Ricerca per l'Agrobiologia e la Pedologia, Firenze.

lenza nelle Province di Firenze, Grosseto, Lucca, Pisa e Siena, il fitofago è stato reperito per la prima volta verso la fine del 1998, anno nel quale è stato segnalato anche per la Corsica.

*M. feytaudi* presenta abitudini criptiche in quanto gran parte dello sviluppo viene completato al riparo delle screpolature delle cortecce di fusti e rami delle piante ospiti. L'insetto completa una sola generazione l'anno nel corso della quale maschi e femmine adulte sono presenti in natura già a partire da fine gennaio-febbraio. Dalle uova deposte tra le fessure corticali in ovisacchi cerosi, in gruppi che possono raggiungere le 250-350 unità, nascono nei climi più favorevoli già a partire da Febbraio minuscole neanidi mobili giallastre di forma ovale lunghe 0,3-0,4 mm, che dopo un breve periodo di inattività, variabile da 3 a 14 giorni a seconda della temperatura (12-14 giorni a 15°C, 3-4 giorni a 25°C) si disperdono sui pini alla ricerca di siti idonei per fissarsi e inserire i lunghi stilette boccali con i quali alimentarsi a spese di liquidi circolanti nel floema. Le neanidi mobili sono molto vulnerabili e nei territori ove la cocciniglia è presente a livelli endemici senza causare danni alle piante ospiti vengono falciate prima di poter passare allo stadio successivo. Le neanidi mobili di *M. feytaudi* vengono facilmente trasportate dalle correnti d'aria ed è proprio attraverso l'invasione anemofila delle chiome di nuove piante che in assenza di trasporto accidentale per cause antropiche si assiste ad una progressiva avanzata del fronte d'infestazione quantificabile in 5-10 km/anno. Al vento si affiancano altre modalità di diffusione di questo insetto ad opera di altri insetti, uccelli, mammiferi selvatici e soprattutto traffico veicolare. La modalità di colonizzazione di nuovi ambienti rivelatasi più pericolosa è risultata il commercio di legname infestato. Nel corso degli anni si è infatti rilevato in più occasioni, sia in Liguria che in Toscana, che i focolai avanzati che avevano sopravanzato il fronte principale erano quasi sempre localizzati in prossimità di segherie o depositi di legname.

In considerazione dei rischi derivanti nel periodo di presenza delle L1 dalla movimentazione di materiale legnoso da soprassuoli infestati verso altre aree boscate, la normativa vigente (D.M. 22 novembre 1996) e le relative integrazioni delle singole regioni, impongono limitazioni particolarmente stringenti proprio nel periodo di presenza delle neanidi mobili.



*M. feytaudi* può essere considerato un fitofago primario che avvia l'indebolimento delle piante colonizzate non solo per la sottrazione di linfa elaborata quanto per le tossiemie indotte da composti presenti nella saliva che immette nei circuiti linfatici dell'ospite raggiunti grazie ai lunghi e sottili stiletti boccali.



1. Pini marittimi con chiome arrossate a seguito di infestazioni conclamate di *Matsucoccus feytaudi* (Ducasse)

La primarietà della Cocciniglia nell'avvio dei fenomeni di deterioramento del Pino marittimo nel Sud-Est della Francia e nel versante Alto-Tirrenico di Liguria e Toscana risulta da tempo accertata, così come l'importanza del successivo attacco sulle piante indebolite dal fitomizo da parte di vari insetti xilofagi indigeni, che portano ad un irreversibile declino dei pini. La mortalità delle

piante ed il conseguente degrado delle cenosi a Pino marittimo, conseguente al sinergico sommarsi degli attacchi di *M. feytaudi* – insetti xilofagi, può procedere con quadri sintomatologici diversi evolventisi in modo più o meno rapido in relazione alle condizioni stazionali dei popolamenti e all'età e alle condizioni fisiologiche delle singole piante.

*M. feytaudi* è presente allo stato endemico nelle regioni occidentali dell'area di indigenato del Pino marittimo, nei popolamenti naturali e artificiali di questa conifera di Marocco, Spagna, Portogallo e Francia (Lande), in cui la Cocciniglia vive in condizioni di sostanziale equilibrio con i pini senza innescare deperimenti delle piante colonizzate.

A partire dalla fine degli anni '50 l'introduzione accidentale di questo fitomizo nella Francia di Sud-Est, probabilmente mediante trasporto di materiale infestato, ha permesso l'avvio di uno sviluppo epidemico della cocciniglia rivelatasi assai distruttiva per il sinergico combinarsi di bassi valori di mortalità dovuta a fattori abiotici e livelli esigui di attività di antagonisti naturali. Le pullulazioni di *M. feytaudi* nelle pinete di Pino marittimo del Var e delle Alpi Marittime hanno portato nell'arco di due decenni alla distruzione nel sud della Francia di oltre 120.000 ha di bosco con effetti particolarmente gravi nelle pinete delle zone costiere più aride e su suoli magri e siccitosi.

L'avanzata di *M. feytaudi* verso est, ormai configuratasi come una vera e propria "invasione biologica" anche nel nostro Paese, ha interessato a partire dagli anni '70 i territori della Liguria di ponente facendo registrare i primi deperimenti nel 1977 sul Monte Nero di Bordighera (IM). Nel 1989 l'infestazione aveva raggiunto alcune aree a ovest di Genova e nel 1992 risultavano interessate le pinete di Sestri Levante (Covassi e Binazzi, 1992).

L'epidemia, sviluppatasi lungo i popolamenti di Pino marittimo delle coste alto-tirreniche, non ha risparmiato neppure la Corsica ove l'insetto, introdotto verosimilmente all'inizio degli anni '90, è stato trovato per la prima volta nel 1994 (Jactel *et Al.*, 1996).

Nel 1998 un cospicuo nucleo di piante di Pino marittimo infestate e con evidenti sintomi di deperimenti in atto venne scoperto per la prima volta in Toscana, nella Riserva Naturale di Montefalcone (PI), in prossimità di segherie. L'insediamento del fitomi-

zo in quest'ultima area e la sua ulteriore diffusione ha innescato estesi deperimenti con morie conclamate di vaste formazioni pure o a prevalenza di Pino marittimo. In Toscana la diffusione della cocciniglia è risultata ancor più rapida che in Liguria, tanto che nel 2004, a soli 6 anni di distanza, risultavano interessate anche le province di Massa Carrara, Lucca, Pistoia, Prato, Firenze, Siena e Grosseto: da rilevare che in questa regione *M. feytaudi* è considerato attualmente presente in tutte e 10 le province, nelle pinete di oltre 200 Comuni.

A livello epidemiologico la colonizzazione dei pini da parte di *M. feytaudi* e la conseguente evoluzione del quadro sintomatologico nelle pinete infestate, si evolve in 3 fasi successive: ad una iniziale fase di "infiltrazione", che corrisponde all'arrivo e insediamento delle forme mobili, durante la quale non si notano sintomi manifesti di riduzione della vigoria dei pini segue, una volta raggiunto un sufficiente livello di biomassa infestante, una successiva fase, definita di "focolai sparsi", con i primi arrossamenti delle chiome dal basso verso l'alto in alcuni nuclei di piante. Nella fase infine detta di "generalizzazione" si registrano disseccamenti e morie su larga scala.

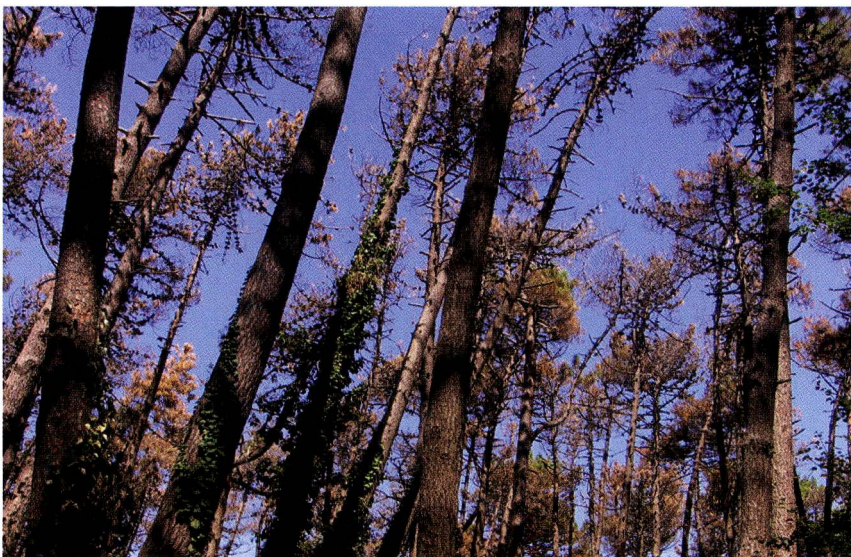
Nelle pinete colpite dalle epidemie della cocciniglia i primi sintomi sono osservabili dopo 2-3 anni (colature di resina sui fusti e arrossamenti delle chiome). Nell'arco di 3-5 anni il fenomeno si estende a gran parte delle piante, con disseccamenti diffusi che caratterizzano la fase di "generalizzazione" in cui sono coinvolti insetti indigeni che si sviluppano erodendo tessuti sottocorticali. L'indebolimento delle piante, avviato dall'attacco primario di *M. feytaudi*, diviene infatti irreversibile con il successivo attacco degli xilofagi indigeni le cui popolazioni hanno fatto registrare in Liguria e Toscana rilevanti incrementi nelle pinete interessate dalle infestazioni della cocciniglia.

A seguito dell'invasione biologica di *M. feytaudi* in Liguria e Toscana sono stati effettuati nel nostro Paese programmi di bonifica fitosanitaria delle pinete di Pino marittimo sulla base di appositi studi mirati a porre a disposizione di Enti e privati strumenti gestionali per utilizzare il materiale legnoso, altrimenti destinato ad un rapido deterioramento, e operare nel contempo per guidare la trasformazione e favorire la graduale affermazione di nuove





2. Pini marittimi colonizzati da *M. feytaudi*, con colature di resina sui fusti



3. Pineta con morie estese a gran parte del popolamento, completamente invasa dalla cocciniglia in fase di "generalizzazione"

cenosi arboree in particolare mediante la conservazione delle latifoglie già presenti e/o l'effettuazione di piantagioni successivamente all'esbosco dei pini. In tale contesto è stato possibile realizzare progetti di dettaglio per consentire, in specifici comprensori forestali, una corretta graduazione degli interventi nei boschi di Pino marittimo, in relazione a grado d'infestazione delle singole particelle e caratteristiche dei soprassuoli arborei. Impegnative indagini di questo tipo, effettuate ad esempio nel comprensorio del Farma-Merse, hanno permesso di redigere, per un complesso di oltre 5.000 ha, precisi e particolareggiati piani di intervento selvicolturale per il recupero di aree con infestazioni in atto (Gabellini e Toccafondi, 2005).

Le infestazioni della Cocciniglia corticola e le conseguenti morie verificatesi in progressione negli ultimi 40 anni nelle pinete di Pino marittimo dalla Provenza fino alla Toscana, hanno portato all'attivazione di vari programmi di ricerca per la definizione di tecniche avanzate di lotta biologica e integrata per il controllo di *M. feytaudi* (Schvester, 1971; Riom e Gerbinot, 1977; Arzone e Vidano, 1981; Covassi, 1985; Binazzi e Covassi, 1989; Covassi e Binazzi, 1992; Covassi *et Al.*, 1991; Binazzi *et Al.*, 2000).

Nel 1990 è stato identificato il feromone sessuale della specie (Einhorn *et Al.*, 1990) e la sintesi del principale componente dell'attrattivo realizzata pochi anni dopo da Mori e Harashima (1993) ne ha reso disponibile idonei quantitativi per realizzare sperimentazioni mirate alla messa a punto di modalità d'impiego per il monitoraggio e controllo delle popolazioni di questo temibile fitomizo.

Dal 1998 al 2001, nell'ambito del Progetto UE "PHOCUS - New Ecological Pest Management of Pernicious Scale Insects in Mediterranean Forests and Groves (FAIRS-PL976-3440)", la Sezione di Entomologia Forestale dell'ex ISZA di Firenze (attuale CRA-ABP), il Centre de Recherches Forestières di Pierroton-Bordeaux (INRA), l'Unité de Phytopharmacie et des Médiateurs chimiques di Versailles (INRA), il Centre de Recherches de Corse di San Giuliano (INRA) e il Departamento de Proteção das Plantas e Fitoecologia dell'Istituto Superiore di Agronomia di Lisbona, hanno collaborato alla messa a punto di tecniche di utilizzo del feromone sessuale della specie, con particolare attenzione alla individuazione della

concentrazione ottimale del semiochimico nei dispenser con cui attivare trappole adesive ed alla tipologia degli apparati di cattura (Branco *et Al.*, 2004).

Successivamente all'individuazione dei primi focolai di *M. feytaudi* in Toscana, nelle Province di Massa Carrara e Pisa, avvenuta alla fine degli anni '90, la necessità di seguire e prevedere il diffondersi degli attacchi della cocciniglia ha richiesto l'implementazione di una apposita rete di monitoraggio mediante il posizionamento di trappole adesive innescate con l'analogo di sintesi del feromone sessuale in stazioni posizionate con sistemi GPS, che hanno interessato tutti i complessi forestali del territorio regionale a prevalenza o con compartecipazione di Pino marittimo. Le campagne di monitoraggio avviate a partire dall'inverno 2000 hanno permesso di ottenere una serie temporale di rilievi puntuali su presenza/assenza del fitomizo (Campani *et Al.*, 2005), che sono stati elaborati mediante tecniche innovative di analisi spaziale di dati georiferiti, al fine di produrre un modello per prevedere velocità e direttrici di diffusione dell'infestazione. A tale scopo è stato utilizzato l'algoritmo dei poligoni di Thiessen che individua la regione d'influenza di ciascun punto di rilievo, implementato come extension su Arcview. Per simulare l'espandersi dell'infestazione, dato che la diffusione del fitofago avviene prevalentemente mediante trasporto delle forme mobili (neanidi L1) ad opera delle correnti d'aria, si è considerato come fattore prevalente i venti dominanti e si è fatto ricorso al calcolo della Cost-distance, elaborando, per ogni punto del territorio, la distanza a costo minimo accumulato (least-accumulative-distance) a partire dal bordo dei poligoni che rappresentano le aree già infestate. È stato in tal modo possibile individuare le aree maggiormente soggette a rischio di infestazione e graduarne anche la probabilità di colonizzazione da parte di *M. feytaudi* espressa in termini di cost-distance (Roversi *et Al.*, 2004; Roversi *et Al.*, 2005; Marziali *et Al.*, 2006). Allo scopo di verificare l'attendibilità del modello di diffusione dell'insetto è stato effettuato un controllo a posteriori dei risultati ottenuti dal modello stesso nei primi anni d'indagine, mediante verifiche dirette sulle piante mirate a rilevare, nel periodo autunno-inverno, la presenza di cisti nelle fessure della corteccia dei fusti. Dall'analisi delle matrici realizzate incrociando dati previsionali e dati rilevati



è emerso una buona rispondenza del modello adottato con una "overall accuracy" sempre superiore al 70% che ha permesso di proporre l'utilizzo anche per gli anni successivi.

Si sottolinea come l'impiego combinato di mezzi biotecnici (trappole a feromone) e tecniche di analisi spaziale a scopo previsionale ha permesso di produrre annualmente nel periodo 2002-2007 una cartografia complessiva per l'intero territorio regionale con delimitazione delle pinete già infestate e di quelle di anno in anno maggiormente suscettibili di colonizzazione. La disponibilità di questi dati è risultato per gli organi regionali uno strumento prezioso per la individuazione delle aree in cui supportare in modo prioritario interventi selvicolturali di tipo fitosanitario.

L'identificazione del feromone sessuale di *M. feytaudi* ha permesso non solo di disporre di efficaci strumenti di indagine per monitorare l'eventuale diffusione del fitomizo in nuovi ambienti, ma ha consentito di avviare anche ricerche mirate alla definizione di articolate strategie di contenimento diretto delle sue popolazioni basate sull'impiego di mezzi a basso impatto ambientale, da utilizzare per la protezione di biocenosi a *P. pinaster* di particolare rilevanza paesaggistica e naturalistica in sinergia con specifici interventi selvicolturali.

Il feromone della Cocciniglia corticicola è stato infatti testato anche per quanto attiene le potenzialità per l'uso in programmi di "cattura massale" dei maschi neosfarfallati, in modo da ostacolare gli accoppiamenti e realizzare in tal modo precocemente il contenimento del potenziale biotico della cocciniglia (Binazzi *et Al.*, 2004).

Contestualmente alla verifica delle possibilità di lotta diretta sono stati avviati studi per testare le possibilità di affiancare alla cattura massale anche altri interventi biotecnici basati sull'impiego di kairomoni della cocciniglia per attrarre e concentrare nelle aree da proteggere limitatori generici indigeni già presenti nei nostri ambienti e in grado di attaccare la specie di nuova introduzione predando i vari stadi biologici, uova e cisti in modo particolare (Covassi *et Al.*, 1993; Roversi *et Al.*, 1997).

Di seguito si espongono le linee generali e gli approcci metodologici con cui la problematica del controllo delle infestazioni di *M. feytaudi* è stata affrontata per tutelare la fascia di protezione di



Pino marittimo nella ex Tenuta presidenziale di San Rossore (PI) e nelle altre fasce a Pino marittimo poste all'interno dell'attuale Parco Naturale Regionale di Migliarino-San Rossore-Massaciuccoli. Nella Tenuta, ove come evidenziato da Pozzi (2005) si rinviene la fascia protettiva litoranea meglio strutturata dell'intera costa toscana, il popolamento della conifera si è originato spontaneamente a seguito di un vasto incendio verificatosi nel 1944. Il Parco, istituito nel 1979, copre una superficie di oltre 23.000 ha e si estende sulla pianura costiera ad ovest di Pisa. Il territorio comprende lunghi cordoni dunali, vaste aree umide (Lago e padule del Massaciuccoli, Lame di Fuori), aree agricole ed estese aree boschive. L'importanza naturalistica degli ambienti protetti è riconosciuta dall'Unione Europea (4 pSIC e ZPS), dal Consiglio d'Europa (Diploma europeo delle aree protette) e dall'UNESCO, nell'ambito del progetto MAB (Man and the Biosphere). Nel territorio del Parco il Pino marittimo fu piantato nel '700 con lo scopo di proteggere i retrostanti boschi di Pino domestico dai venti marini e ancora oggi queste formazioni svolgono questo importante ruolo assieme ad altre funzioni ricreative e paesaggistiche.

*M. feytaudi* è stato reperito per la prima volta in quest'area nel 2004, in un punto di rilevamento (Tirrenia) facente parte della rete di monitoraggio estensiva del progetto regionale Meta (Monitoraggio Estensivo dei boschi della ToscanA), che già aveva segnalato l'arrivo e l'insediamento dell'insetto in molte delle aree circostanti. I successivi rilievi della campagna di monitoraggio 2005 hanno permesso di evidenziare l'ingresso della cocciniglia da Sud e la presenza di importanti focolai d'infestazione nella porzione meridionale dell'area protetta. A seguito dei risultati ottenuti e delle previsioni di un rapido degrado delle formazioni di Pinastro è stato avviato dall'Ente Parco, con la responsabilità scientifica del CRA-ABP, un impegnativo progetto di lotta denominato "BIO-CONTROL - Controllo di *Matsucoccus feytaudi* con mezzi biotecnici", finalizzato al contenimento nel quinquennio 2006 - 2010 delle popolazioni del fitomizo mediante l'utilizzo di mezzi e strategie a basso impatto ambientale e senza l'utilizzo alcuno di biocidi di sintesi. Obiettivo primario dell'intervento è stato quello di ritardare i fenomeni di estese morie che si verificano di norma nei nostri

ambienti a distanza di pochi anni dall'insediamento della cocciniglia sui pini marittimi, per consentire la graduale realizzazione di interventi selvicolturali necessari a modificare struttura e composizione delle pinete pure e miste di marittimo. Fine ultimo della concomitante effettuazione di interventi biotecnici di controllo di *M. feytaudi* ed interventi selvicolturali di diradamento e formazione di chiarie è stato quello di consentire la costituzione di una fascia boscata costiera "d'avvenire", costituita in parte da pinete di Pino marittimo giovani e meno vulnerabili, in parte da boschi autoctoni (misti di latifoglie o macchia mediterranea), più stabili, favorendo successioni naturali in atto o situazioni preesistenti l'impianto del pino.

Per quanto attiene le operazioni selvicolturali il progetto ha previsto nel quinquennio le seguenti tipologie: interventi preventivi (nelle pinete non ancora infestate) con diradamenti atti a favorire i soggetti migliori con eliminazione delle piante deboli e sottoposte; interventi curativi (nelle pinete già infestate) con eliminazione degli alberi con segni di presenza del fitomizo come colature di resina sul fusto e rilascio delle piante più forti e vigorose; interventi ritardatori con utilizzo anticipato dei soprassuoli per favorire la rinnovazione lasciando un buon numero di riserve; interventi di asportazione del materiale secco per ridurre il pericolo d'incendi e favorire la rinnovazione; interventi di sostituzione del Pino marittimo con altre specie arboree costituite essenzialmente da latifoglie.

I contestuali interventi biotecnici, mirati a ritardare la diffusione del fitomizo e acquisire tempo per l'attuazione degli interventi selvicolturali, in particolare di quelli volti alla sostituzione dei popolamenti di Pinastro, sono stati distinti in due tipi; posizionamento di trappole a feromone per la cattura massale dei maschi alati e posizionamento di soli dispenser di kairomoni per potenziare l'attività di contenimento di antagonisti naturali indigeni. Nel 2006 per l'effettuazione delle operazioni di cattura massale sono state posizionate 1120 trappole adesive in polycarbonato innescate con dispenser attivati con 400  $\mu\text{g}$  dell'analogo di sintesi del feromone sessuale distanziate di circa 25 m: la posizione di ciascuna trappola è stata georeferenziata mediante l'utilizzo di GPS al fine di

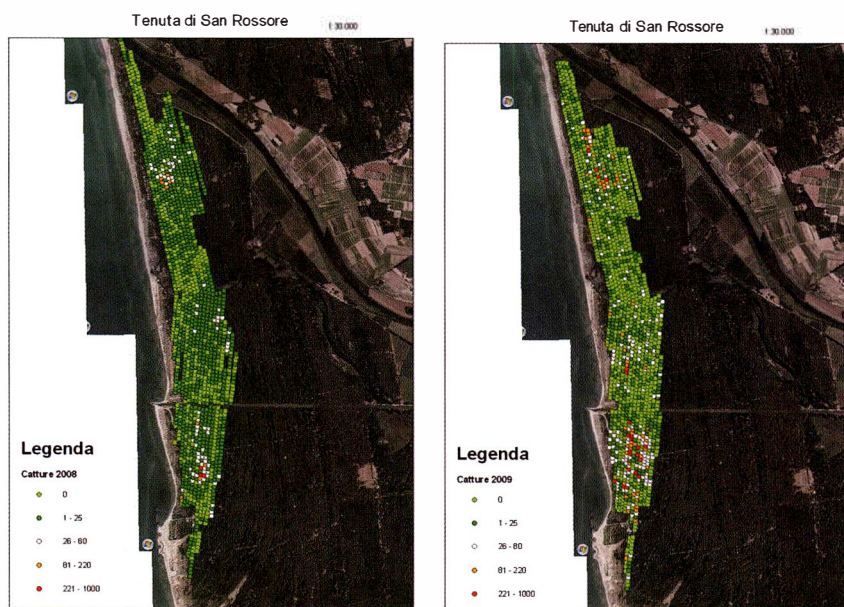
consentire successivamente la spazializzazione dei livelli di cattura. Nel periodo che va da Febbraio ad Aprile 2006 trappole e attrattivi sono stati sostituiti 3 volte e dopo il ritiro del materiale si è proceduto in laboratorio al controllo di tutto il materiale per stimare il numero di maschi catturati nei diversi settori del Parco. Da Maggio 2006 a Settembre dello stesso anno è stata realizzata la seconda fase del progetto che prevedeva il posizionamento di dispenser del kairomone della cocciniglia attivati sempre con 400  $\mu$ g, disposti a distanza di circa 50 m uno dall'altro.

Agli interventi biotecnici e selvicolturali sono state affiancate in autunno indagini dirette sulle piante per stimare i livelli d'infestazione di *M. feytaudi* nelle aree oggetto di controllo, realizzate mediante il prelievo, sui fusti ad una altezza di circa 3 m, di porzioni di corteccia di 10 x 10 cm da esaminare in seguito allo stereomicroscopio per il conteggio delle cisti vitali della cocciniglia presenti nelle fessure corticali. Stante il contesto in cui si operava le ferite arrecate con queste operazioni sono state accuratamente coperte con mastice cicatrizzante al fine di impedire l'ingresso nei tessuti vivi delle piante di eventuali agenti patogeni.

Al termine di ogni intervento annuale sono state inoltre effettuate attente verifiche visive dello stato fitosanitario delle pinete ricadenti nei confini del Parco, percorrendo con due squadre di operatori tutta la viabilità principale e secondaria dell'area protetta, dal Tombolo di Tirrenia fino ai pressi dell'abitato di Viareggio. L'indagine è stata condotta mediante annotazione e georeferenziazione di tutte le singole piante o nuclei della conifera con arrosamenti e morie.

A seguito dei risultati del 2006, che hanno evidenziato nella parte a Sud del Parco la presenza di nuclei di pini con chiome arrossate, nel 2007 lo sforzo maggiore dell'intervento biotecnico, realizzato con il posizionamento di 1731 trappole avvolgenti adesive innescate con il feromone, è stato concentrato nel tamponare questa situazione e contemporaneamente nel permettere un efficace controllo della cocciniglia nella ex Tenuta presidenziale posta a Nord della foce dell'Arno.

Al fine di aumentare la superficie di cattura dei maschi di *M. feytaudi* e contemporaneamente evitare la cattura accidentale per invischiamento di piccoli vertebrati, nel 2007 si è provveduto alla



4. Maglia georeferenziata del reticolo di trappole adesive per la cattura massale dei maschi della Cocciniglia mediante l'impiego dell'analogo di sintesi del feromone sessuale nella ex Tenuta presidenziale di San Rossore (PI), con indicazione dei livelli di cattura nel biennio 2008-2009 (Progetto BIOCONTROL) (Roversi *et Al.*, in stampa)

sostituzione dei pannelli di policarbonato ricoperti con colla adesiva applicata a pennello nella fase di collocazione sulle piante con "trappole avvolgenti". Su quest'ultime è stata effettuata la distribuzione di un velo di una speciale colla, specificatamente preparata per uso entomologico, in grado di trattenere solo piccoli artropodi di dimensioni simili o di poco superiori ai maschi della cocciniglia del Pino marittimo. Nel 2008 nella porzione meridionale del Parco sono stati inoltre avviati contestuali estesi interventi di bonifica fitosanitaria e le operazioni con mezzi biotecnici sono state focalizzate sull'area di maggiore importanza, compresa nel perimetro della ex Tenuta presidenziale di San Rossore. In quest'ultimi ambienti nei mesi di Gennaio-Marzo 2008 sono state collocate su 587,5 ha 2350 trappole a feromone georeferenziate.

Le catture di maschi di *M. feytaudi* nella Tenuta sono risultate in quest'ultimo anno più contenute rispetto al precedente evidenziando una inversione di tendenza rispetto al trend crescente caratteristico delle tumultuose fasi di crescita che di norma questo

insetto manifesta dopo l'insediamento in nuovi ambienti. I conteggi di laboratorio degli esemplari catturati e la spazializzazione dei dati hanno permesso di elaborare un quadro di estremo dettaglio dei livelli di presenza della cocciniglia in questa area, risultato di estrema utilità per individuare le particelle in cui operare in modo prioritario mediante asportazione dei pini in modo da combinare l'intervento selvicolturale con la distruzione mediante cippatura delle piante con la maggiore quantità di inoculo nei tessuti corticali. Nel 2009 da Gennaio a Marzo sono state collocate su 587,5 ha ulteriori 2274 trappole a feromone georeferenziate e l'intervento biotecnico è stato nuovamente integrato con il taglio di nuclei di piante in corrispondenza di pini sintomatici e di aree con elevato numero di catture di maschi della cocciniglia.

#### BIBLIOGRAFIA

BINAZZI A., COVASSI M. 1989. Il *Matsucoccus feytaudi* Ducasse nelle pinete liguri di Ponente. Atti del "Convegno sulle avversità del bosco e delle specie arboree da legno" (Firenze, 15-16 ottobre 1987), Bologna, Accademia nazionale italiana di entomologia: 197-222.

BINAZZI A., FRANCARDI V., COVASSI M.V., PENNACCHIO F., LECCESE A. 2000. Invasioni biologiche e alterazioni degli equilibri biocenotici. Un caso eclatante: il *Matsucoccus feytaudi* Duc. nelle pinete di pinastro della Liguria (Insecta Coccoidea Margarodidae). Atti II Congresso SISEF "Applicazioni e Prospettive per la Ricerca Forestale Italiana" (Bologna 20-22 ottobre 1999): 459-462.

BINAZZI A., FRANCARDI V., PENNACCHIO F., LECCESE A. 2004. L'impiego del feromone sessuale di *Matsucoccus feytaudi* Ducasse per il monitoraggio e la cattura massale della cocciniglia in pinete della Liguria di levante (Hom. Margarodidae). Atti XIX Congresso nazionale italiano di Entomologia (Catania, 10-15 giugno 2002), Sondrio, Litografia Tipografia Polaris: 901-905.

BRANCO M., JACTEL H., SILVA E.B., BINAZZI A., MENDEL Z. 2004. Effect of trap design, trap size and pheromone dose on male capture of two pine bark scales species (Hemiptera: Matsucoccidae): implications for monitoring and mass-trapping. *Agriculture and Forest Entomology* 6: 233-239.

CAMPANI C., BALDI I., GUIDOTTI A., BAGNOLI M., TOCCAFONDI P., ROVERSI P.F. 2005. Monitoraggio in Toscana: Progetto META, in APAT, *La Cocciniglia del pino marittimo in Italia. Strategie di contenimento del Matsucoccus feytaudi Ducasse e orientamenti per gli interventi di recupero ambientale delle pinete di Pinus pinaster Aiton*. Roma, APAT: 94-104 (collana Rapporti APAT 55).

COVASSI M., BINAZZI A. 1992. Primi focolai di *Matsucoccus feytaudi* Ducasse nella Liguria orientale (Homoptera Margarodidae). *Redia* 75/2: 453-466.



COVASSI M., ROVERSI P.F. 1995. Problematiche entomologiche delle pinete di Monte Morello, Firenze. *L'Italia Forestale e Montana* L/6: 570-582.

COVASSI M., TOCCAFONDI P., BINAZZI A. 1993. Principali insetti predatori della cocciniglia del pino marittimo *Matsucoccus feytaudi* in Liguria. Atti del Convegno "Piante Forestali, avversità biotiche e prospettive di controllo biologico ed integrato" (Firenze, 5 marzo 1992): 101-108.

EINHORN J., MENASSIEU P., MALOSSE C., DURCOR P.H. 1990. Identification of the sex pheromone of the maritime pine scale *Matsucoccus feytaudi*. *Tetrahedron Letters* 31: 6633-6636.

FOLDI I. 2004. The Matsucoccidae in the Mediterranean basin with a world list of species (Hemiptera: Sternorrhyncha: Coccoidea). *Annales de la Société Entomologique de France* (n.s.) 40/2: 145-168.

GABELLINI A., TOCCAFONDI P. 2005. *Progetto per la valutazione della consistenza dell'infestazione della cocciniglia Matsucoccus feytaudi Ducasse nell'area della Comunità Montana Val di Merse (Stima dei danni provocati e definizione degli interventi necessari a contenere l'alterazione ecologica delle aree colpite)*. Relazione di progetto, p.toccafondi@gmail.com: 41.

JACTEL H., MENASSIEU P., BURBAN C. 1996. Découverte en Corse de *Matsucoccus feytaudi* Duc. (Homoptera Margarodidae), cochenille du Pin maritime. *Annales des Sciences Forestières* 53: 145-152.

MARZIALI L., MARIANELLI L., BAGNOLI M., ROVERSI P.F. 2006. Least accumulative distance method: applications for the monitoring the biological invasion of the Maritime Pine Bast Scale (Coccoidea Margarodidae). Proceedings of Workshop "Spatial Data Methods for Environmental and Ecological Processes", ed. B. Cafarelli, G. Jona Lasinio, A. Pollice (Baia delle Zagare, 14-15 September 2006), Fogia, WIP Edizioni.

MENDEL Z., ASSALE F., SAPHIR N., ZEHAVI A. 1994. New distribution records of *Matsucoccus josephi* and *Pineus pini* (Homoptera) on pine trees in parts of the Near East. *Phytoparasitica* 22: 9-18.

RIOM J. 1994. Le dépérissement du pin maritime dans le Sud-Est de la France au cours des années 1960-70: le rôle de la cochenille *Matsucoccus feytaudi* Duc. (Coccoidea, Margarodidae). *Revue Forestière Française* 66: 437-445.

RIOM J., GERBINOT B. 1977. Étude biologique et écologique de la cochenille du Pin maritime *Matsucoccus feytaudi* Ducasse, 1942 (Coccoidea, Margarodidae, Xyllococcinae) dans le sud-est de la France. I. Biologie général et phénologie. *Annales de Zoologie Ecologie Animale* 9: 11-50.

ROVERSI P.F., PENNACCHIO F., TOCCAFONDI P. 1997. Studi sugli entomofagi predatori di cocciniglie del Gen. *Matsucoccus* Cock in Italia. III. Modalità di ovideposizione e morfologia delle uova di *Elatophilus pini* (Barr.), *E. nigricornis* (Zett.) e *Dufouriellus ater* (Dufour) (Rynchota Anthocoridae). *Redia* LXXX: 87-97.

ROVERSI P.F., BAGNOLI M., TOCCAFONDI P., CAMPANI P., BALDI I. 2004. Utilizzo di biotecniche e metodologie di analisi spaziale per il monitoraggio della Cocciniglia

corticicola del pino marittimo. Atti delle III Giornate di Studio "Metodi Numerici, Statistici e Informatici nella Difesa delle Colture Agrarie e delle Foreste. Ricerca e Applicazioni" (Firenze, 24-26 novembre 2004): 216.

ROVERSI P.F., BAGNOLI M., TOCCAFONDI P., VETRALLA G. 2005. Utilizzo del metodo della 'Least - Accumulative - Distance' nel monitoraggio di *Matsucoccus feytaudi* Ducasse. Proceedings of XX Congresso Nazionale Italiano di Entomologia (Perugia, 10-15 giugno 2005): 312.

ROVERSI P.F., MARIANELLI L., MARZIALI L., SQUARCINI M., PENNACCHIO F., BINAZZI A., FRANCARDI V. 2008. Emergenze entomologiche nei boschi italiani. *Notiziario sulla Protezione delle Piante* 21: 101-114.

ROVERSI P.F. et Al. 2008. Avversità degli alberi e delle foreste. In ARSIA, *Rapporto 2007 sullo stato delle foreste toscane*, Arezzo, Compagnia delle Foreste: 86-95.

## RINGRAZIAMENTI

Gli aspetti inerenti le iniziative di controllo della Cocciniglia corticicola del Pino marittimo nel Parco Regionale di Migliarino-S. Rossore-Massaciuccoli, sono il frutto della collaborazione di personale dello stesso Parco come la Dr.ssa Francesca Logli, di tecnici e ricercatori del CRA-ABP e di persone che collaborano alla gestione della Tenuta di S. Rossore come il Dr. David Pozzi senza il cui contributo ben poco di quanto fatto avrebbe potuto essere realizzato. Un particolare ringraziamento al Presidente del Parco Gianfranco Lunardi e al Direttore Sergio Paglialunga che con grande sensibilità verso questa tematica ambientale hanno sostenuto in questi anni l'operato di tutti con disponibilità e competenza.



## Problematiche fitosanitarie e difesa delle pinete della Sardegna<sup>1</sup>

In Sardegna le pinete ritenute autoctone sono distribuite essenzialmente lungo le coste; a Porto Pino nel Sulcis e nell'Isola di S. Pietro (Sardegna sud-occidentale) sono costituite da Pino d'Aleppo (*Pinus halepensis* Miller) e, limitatamente alle aree dunali di Portixeddu (Fluminimaggiore), da Pino domestico (*Pinus pinea* L.) mentre il Pino marittimo (*Pinus pinaster* Aiton) è presente in alcune aree della Gallura (Sardegna nord-orientale) ma forma boschi di una certa estensione solo nel complesso di Monte Pino, in agro di Telti-Olbia (Camarda e Valsecchi, 2008; AA. VV., 2006). Pertanto, la quasi totalità delle pinete dell'Isola sono il risultato di impianti artificiali eseguiti a partire dagli anni '30 e proseguiti nel trentennio successivo utilizzando solamente le 3 specie di pino indigene succitate; dagli anni '70 in poi sono state impiegate anche alcune specie esotiche considerate a rapido accrescimento, prevalentemente il Pino insigne (*Pinus radiata* Don) e il Pino nero (*Pinus nigra* Arnold).

Le fustaie di pino in monocoltura ammontano a 38.565 ha, mentre i boschi misti di conifere e latifoglie occupano 44.268 ha, corrispondenti rispettivamente al 7,5 e all'8,6% della superficie a bosco della Sardegna (stima da rilievi eseguiti nel 1995-98 dal Corpo Forestale e di Vigilanza ambientale, C.F.V.a.); dati riportati nel Piano Forestale Ambientale Regionale (AA. VV., 2006)). La superficie pinetata risulta comunque in costante diminuzione sia a causa degli incendi sia perché nei rimboschimenti misti si tende a estirpare le conifere in favore delle latifoglie.

Gli estesi rimboschimenti realizzati in Sardegna erano inizialmente finalizzati alla protezione del territorio; in particolare le pinete litoranee sono state impiantate per imbrigliare le dune costiere mentre gli impianti misti sono stati realizzati per la sistemazione idraulico-forestale di versanti collinari e/o montani.

---

\* Dipartimento di Protezione delle Piante, Università di Sassari.

Le più recenti piantumazioni con specie a rapido accrescimento sono state invece poste in essere nell'ambito delle azioni di forestazione produttiva realizzate dalla Cassa per il Mezzogiorno. Successivamente la presenza delle pinete, anche per la funzione igienico-ricreativa da esse svolta, si è rivelata un elemento valido per lo sviluppo turistico di vaste aree della Sardegna, in particolar modo quelle costiere.

Questo patrimonio boschivo, come attestato da numerose segnalazioni inoltrate al Dipartimento di Protezione delle Piante dell'Università di Sassari da funzionari dell'Ente Foreste della Sardegna e dei Servizi Ripartimentali del C.F.V.a. della Regione Sardegna, è andato soggetto, in particolare nell'ultimo ventennio, ad un progressivo deperimento accompagnato da un incremento dei danni da fitofagi. Infatti, nelle pinete costiere oltre ai ben noti danni arrecati dalle sostanze fitotossiche, come cloruri e molecole tensioattive, trasportate dall'aerosol marino (Verona e Treggi, 1972; Bussotti *et Al.*, 1991), vanno assumendo una preminente importanza gli attacchi di Coleotteri Scolitidi che stanno causando morie diffuse, tanto da compromettere la copertura vegetale di estese superfici. Anche nelle pinete delle zone interne lo stato sanitario risulta molto preoccupante a causa delle ricorrenti siccità, che hanno caratterizzato gli ultimi anni, e per la mancata adozione delle più opportune cure colturali (diradamenti e spalcatore), divenute antieconomiche in impianti non più destinati alla produzione di cellulosa e realizzati in prevalenza su terreni privati. Il quadro fitosanitario si è recentemente aggravato con l'introduzione accidentale di *Thaumetopoea pityocampa* (Den. et Schiff.) (Lepidoptera Thaumetopoeidae), la ben nota "Processionaria del pino", che, oltre a defogliare le piante ospiti, limita la fruizione delle pinete da parte di residenti e turisti quando le sue larve, munite di peli urticanti, compiono la processione di ninfosi.

Tale situazione ha sollecitato l'avvio di osservazioni sistematiche sullo stato sanitario delle pinete sarde e nella presente comunicazione si riferisce quanto finora noto circa la presenza e la dannosità delle principali specie di fitofagi.

## LA PROCESSIONARIA DEL PINO

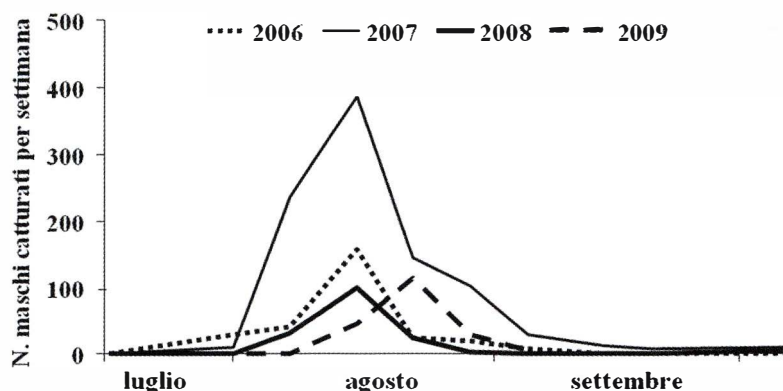
La presenza di questa processionaria è stata accertata nel Marzo del 2006 nel territorio di Sanluri (Sardegna centro-meridionale) nel corso di un sopralluogo richiesto dalle autorità locali allarmate dal ricovero in ospedale di qualche cittadino incautamente accostatosi alle larve discese dalle piante sul suolo per trovare il punto più adatto per infossarsi e imbozzolarsi. A tale riscontro è immediatamente seguita una fase di delimitazione del territorio infestato, basata sul rilevamento della presenza di nidi definitivi, che ha dimostrato come il lepidottero fosse già presente in tre piccole pinete periurbane, distanti tra loro circa un chilometro e ubicate in agro di Sanluri. È stato però ipotizzato, vista la numerosità dei nidi e l'intensità degli attacchi, che l'introduzione della specie sia avvenuta almeno 1-2 anni prima del suo rinvenimento. Analisi genetiche effettuate dal Prof. Andrea Battisti (DAAPV-Entomologia, Università di Padova) sul DNA mitocondriale di adulti catturati con trappole a feromoni durante la successiva estate hanno dimostrato come la popolazione sarda sia caratterizzata da un aplotipo presente in Toscana (Luciano *et Al.*, 2007), facendo quindi ritenere che l'insetto sia stato introdotto con materiale vivaistico acquistato in quest'ultima regione.

L'accertata presenza del temibile lepidottero ha fatto decidere che per contrastarne l'ulteriore diffusione dovesse essere avviato un piano di lotta volto alla sua eradicazione. Con risorse finanziarie messe a disposizione dalla Regione Sardegna e con il concorso del personale della Provincia del Medio Campidano, del Corpo forestale e di ditte private si è avviato un piano di lotta che ha previsto per almeno un quinquennio l'effettuazione dei seguenti interventi:

- la predisposizione sul territorio di una rete di trappole a feromoni per delimitare l'area infestata e monitorare l'andamento e l'intensità dei voli dei maschi;
- il trattamento con piretroidi delle pinete infestate;
- l'asportazione e la successiva bruciatura dei nidi invernali presenti su piante isolate e in quelle ornamentali di giardini domestici e di viali urbani;
- l'effettuazione di osservazioni di campo e di laboratorio

sulla biologia del fillofago e sulla presenza e incidenza di eventuali antagonisti naturali.

La rete di trappole ha inizialmente interessato il territorio circostante i tre focolai per un raggio di circa 10 km e nel corso del quadriennio è stata progressivamente infittita ed estesa fino ad un raggio di 13 km. Le catture alle trappole hanno evidenziato come il volo dei maschi possa iniziare dall'ultima settimana di Luglio e si possa protrarre fino ai primi di Ottobre, con picchi massimi di cattura nel corso della seconda decade di Agosto (fra il 13 e il 21 Agosto). Nei quattro anni di rilevamenti si è osservato come l'area di cattura dei maschi sia andata progressivamente estendendosi intorno all'abitato di Sanluri (da un raggio di circa 4 km nel 2006 ad uno di oltre 10 km nel 2009) mentre è diminuito significativamente il numero totale di maschi catturati (da 935 del 2007 a 195 del 2009) (Fig. 1). Ciò è probabilmente dovuto sia agli interventi di lotta effettuati che all'attività degli antagonisti naturali. Infatti nel corso



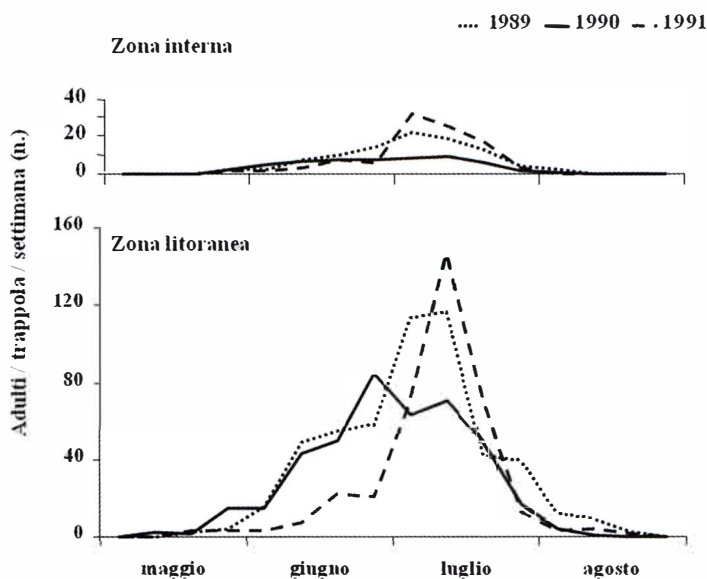
1. Catture complessive di *Thaumetopoea pityocampa* nella rete di trappole a feromoni predisposta nel Medio Campidano (2006-2009)

del quadriennio sono stati recisi e bruciati alcune centinaia di nidi e effettuati decine di trattamenti insetticidi. Le indagini condotte in particolare sui fattori di mortalità che agiscono allo stadio di uovo hanno mostrato una parassitizzazione delle uova di oltre il 10% determinata soprattutto dall'*Ooencyrtus pityocampae* Mercet (Hymenoptera Encyrtidae) e una elevata sterilità delle stesse che ha raggiunto percentuali superiori al 40%. Non si esclude infine che anche le abbondanti piogge dell'autunno del 2008, che hanno

determinato estesi allagamenti in tutto il Medio Campidano, che si sono protratti per diverse settimane, potrebbero aver concorso a ridurre l'abbondanza della specie, determinando la morte di una quota significativa delle crisalidi diapausanti.

#### ALTRI LEPIDOTTERI

Indagini condotte in una pineta litoranea a prevalenza di *P. pinea* della Sardegna settentrionale (Sorso, loc. Marina di Sorso) hanno dimostrato come anche la *Rhyacionia buoliana* (Denis & Schifferrmüller) (Lepidottera Tortricidae) possa raggiungere densità di popolazione elevate, rivelandosi quindi particolarmente dannosa quando le piante ospiti risultano debilitate. In particolare con l'impiego di trappole a feromoni è stato studiato nel triennio 1989-91 l'andamento dei voli del tortricide sia nella fascia della pineta prospiciente il mare sia nella zona più interna del rimboschimento, a distanza di circa 1000 m dalla battigia. Le catture alle trappole esposte nella fascia prossima al mare sono risultate da 5 a 10 volte superiori a quelle registrate nelle trappole più distanti da esso (Fig. 2). Tale differenza nelle catture si presume possa essere



2. Catture di *Rhyacionia buoliana* con trappole a feromoni (Marina di Sorso, 1989-1991)

attribuita al precario stato sanitario dei pini vegetanti nella fascia litoranea, che più esposti all'azione dei venti e dell'aerosol marino risultano meno resistenti alla penetrazione delle larve all'interno di aghi e gemme favorendo così un maggiore sviluppo della popolazione del fitofago. Tale condizione è stata confermata anche dai rilevati compiuti sull'infestazione dei getti, valutata nell'Aprile di ciascun anno con la raccolta a caso di 100 verticilli in ciascuna delle due zone della pineta e il conteggio dei germogli attaccati; infatti nella fascia litoranea sono risultati infestati rispettivamente il 7,8, il 10,3 e l'8,7% dei germogli osservati mentre nella parte più interna sono stati attaccati rispettivamente solo l'1,2, lo 0,0 e lo 0,4% dei getti presenti sul materiale raccolto. Tali osservazioni concordano con quanto noto per altre aree del territorio italiano e hanno evidenziato come risultino più infestate proprio le pinete, che a causa di fattori biotici ed abiotici, spesso concomitanti, vegetano in maniera stentata (Tiberi, 1991).

Altro lepidottero che saltuariamente produce danni di una certa entità è *Dioryctria sylvestrella* (Ratzeburg) (Pyralidae), che con i suoi attacchi ai parenchimi corticali provoca copiose emissioni di resina. Questa specie è stata osservata infatti particolarmente abbondante solo in qualche pineta litoranea di Pino d'Aleppo dove spalcature effettuate a primavera avanzata hanno richiamato gli adulti, attratti dalle emissioni di resina, e favorito in prossimità delle ferite l'ovideposizione e l'insediamento delle larve. La specie, che può raggiungere localmente elevate densità che tendono a mantenersi nel tempo, alla fine degli anni '90 nella pineta costiera fra Platamona e Porto Torres (Sassari) ha causato un grave indebolimento dei soggetti ripetutamente attaccati, tanto da determinare ingenti danni da schianto durante le giornate ventose, non infrequenti in Sardegna.

#### IL BLASTOFAGO DISTRUTTORE

Il Coleottero Scolitide *Tomicus destruens* (Wollaston) deve ritenersi attualmente come la più grave avversità delle pinete sarde. La sua presenza nell'Isola è stata da me rilevata per la prima volta nel Marzo del 1987 nella foresta demaniale di Pixinamanna (Pula) posta nella parte sud-occidentale della Regione. Gli impianti di

Pino domestico presentavano una densità particolarmente elevata e in diverse zone le piante risultavano fortemente deperienti o già morte, con sotto la corteccia del tronco le evidenti gallerie scavate da adulti e larve dello scoltide.

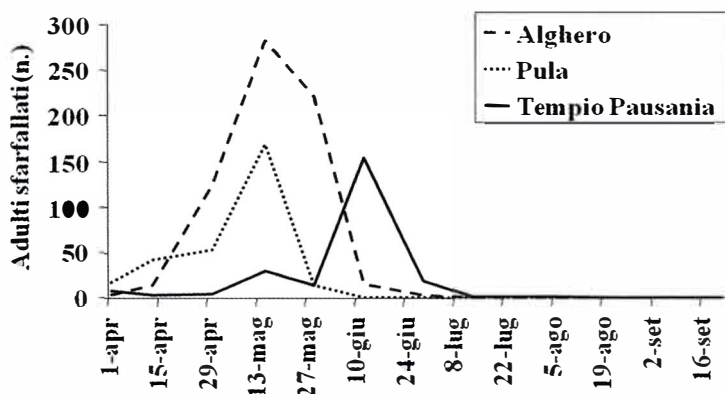
Nello stesso anno sono state avviate indagini periodiche sulla presenza e la biologia del Blastofago anche nella già citata pineta di Marina di Sorso, dove oltre alle osservazioni dirette sulla presenza in campo dei diversi stadi di sviluppo si è fatto saltuariamente ricorso alla predisposizione di tronchi-esca per indagare l'attività riproduttiva degli adulti. Le indagini si sono protratte per circa 5 anni e hanno evidenziato che gli adulti risultano presenti all'interno dei getti dei pini nel corso di tutto l'anno e che il periodo di loro maggiore presenza si ha dalla metà di Maggio fino ad Ottobre inoltrato; nel successivo periodo autunno-vernino la gran parte degli adulti ha raggiunto i tronchi di piante deperienti per riprodursi. Già dal mese di Ottobre sono stati osservati i caratteristici cercini di resina sui tronchi delle piante ma il massimo della migrazione degli adulti si è in genere raggiunto a Gennaio-Febbraio. La fuoriuscita dei primi adulti dell'anno, che presumibilmente derivano dalle deposizioni di Novembre, ha avuto inizio già dalla fine di Marzo; la gran parte degli sfarfallamenti si è verificata fra l'inizio di Maggio e la metà di Giugno, per esaurirsi entro la fine di quest'ultimo mese. Queste osservazioni non hanno evidenziato l'esistenza nel nostro ambiente di due epoche di riproduzione della specie come evidenziato da Triggiani (1983) nelle pinete del litorale ionico della Puglia e da Santini e Prestininzi (1991) nei litorali tosco-laziali. Recenti indagini svolte in Italia chiariscono che nelle pinete litoranee della costa adriatica settentrionale lo scoltide ha una generazione (Faccoli *et Al.*, 2005) mentre nelle pinete costiere della Toscana sono stati osservati due picchi di volo degli adulti che potrebbero fare ipotizzare l'esistenza di due generazioni all'anno (Sabbatini Peverieri *et Al.*, 2008). Tuttavia da un esame dell'ampia letteratura sul *Tomicus destruens* (i cui estremi possono essere facilmente reperiti nei due ultimi lavori citati) emerge come la specie in Algeria, Tunisia e lungo le coste della Slovenia, abbia un ciclo biologico simile a quello del nord Italia con una generazione per anno e adulti ovideponenti dall'inizio della primavera; in Israele l'insetto è indicato come univoltino con ovide-



posizioni in inverno; in sud Italia, Spagna e Francia viene invece segnalato un periodo di ovideposizione molto lungo con adulti che ovidepongono dall'autunno all'inizio della primavera, facendo presumere lo sviluppo di due differenti generazioni o che, più verosimilmente, una parte degli adulti trascorra anche il periodo invernale all'interno dei germogli e solo all'inizio della primavera avvii la colonizzazione delle piante deperienti. Peraltro proprio in Toscana la presenza degli adulti all'interno dei germogli, anche se in quantità differente, è stata osservata lungo tutto l'anno (Sabatini Peverieri *et Al.*, 2008), così come registrato per la pineta di Platamona.

Anche per indagare più approfonditamente le differenze evidenziate nel comportamento dell'insetto nei diversi ambienti mediterranei, presumibilmente legate al clima nonché alla struttura dei popolamenti forestali, da circa un anno sono state avviate in Sardegna ricerche in tre aree a Pino domestico ricadenti in agro di Alghero (50 m s.l.m.), Pula (100 m s.l.m.) e Tempio Pausania (500 m s.l.m.). Dai dati finora ottenuti, con il taglio sistematico di piante-esca e la progressiva asportazione di porzioni di tronco, risulta come la fuoriuscita degli adulti di *T. destruens* sia iniziata ad Alghero e a Pula fra la fine di Marzo e l'inizio di Aprile, per raggiungere il picco rispettivamente il 15 ed il 22 Maggio, per concludersi poi a fine Giugno in entrambe le località, confermando quindi le annotazioni sul ciclo biologico raccolte nella pineta litoranea di Platamona fra il 1987 e il 1991 (Fig. 3). A Tempio Pausania l'emersione degli adulti di *T. destruens* si è avviata con poco più di un mese di ritardo (2 Aprile), ha raggiunto il culmine il 12 Giugno e si è esaurita ai primi di Agosto, a conferma quindi della notevole influenza esercitata dall'altimetria e dal clima della stazione sul ciclo biologico dell'insetto, fattori che certamente incidono anche sulla sopravvivenza degli adulti e la loro etologia (Fig. 3).

La dannosità della specie è andata accrescendosi negli ultimi lustri con il progressivo invecchiamento degli impianti a Pino domestico; ciò si è verificato soprattutto nelle aree restituite ai proprietari privati o nei terreni di proprietà pubblica non gestiti dall'Ente Foreste della Sardegna dove sono venute a mancare le minime cure colturali. Si sono così registrate estese morie nelle pinete litoranee di Alghero, Sorso e Siniscola con la perdita di buona



3. Andamento degli sfarfallamenti di *Tomicus destruens* da tronchetti di *Pinus pinea* in tre località della Sardegna nel 2009

parte del soprasuolo forestale. Anche in rimboschimenti ricadenti in terreni demaniali è stato possibile osservare elevate popolazioni dello scolitide, come già ricordato per Pixinamanna alla fine degli anni '80, che neanche il diradamento periodico della pineta ha limitato. Attacchi particolarmente intensi sono in atto anche a Tempio Pausania in pinete di Pino domestico impiantate da oltre 70 anni e vegetanti intorno ai 500 m s.l.m. Pullulazioni di *T. destruens* sono state osservate anche in giovani impianti di Pino radiata e Pino nero, posti a dimora a partire dal 1980, in agro di Bitti a oltre 700 m s.l.m. (foresta demaniale di Crastazza), dove incaute pratiche forestali, come l'allestimento di cataste di legname non scortecciato e la loro permanenza in campo per lunghi mesi, hanno favorito la sua moltiplicazione e dato luogo nel 2005 e 2006 ad imponenti infestazioni dei getti con vistosi arrossamenti delle chiome nel periodo estivo. In questa località, presumibilmente per la competizione che può insorgere in presenza di elevate densità di popolazione, è stato possibile osservare intensi tentativi di colonizzazione delle cortecce di piante isolate già dai primi di Luglio.

#### IL BOSTRICO A SEI DENTI

Altro Coleottero Scolitide che può rivelarsi particolarmente dannoso è *Ips sexdentatus* (Börner); la sua presenza in Sardegna, segnalata dal Porta (1932) ma più recentemente ritenuta incerta,

come rilevabile dalla check-list della fauna italiana (Abbazzi *et Al.*, 1994), è stata confermata proprio con le osservazioni condotte nella già citata foresta demaniale di Crastazza. I sopralluoghi effettuati in quest'area, sia nell'Aprile sia nel Luglio del 2005 e del 2006, hanno permesso di rilevare la presenza di numerosi adulti, immersi in abbondante rosura, al di sotto della corteccia nel terzo inferiore del tronco di piante morte di Pino nero. Tali rilievi, tenuto anche conto delle condizioni climatiche e dell'altimetria della zona d'indagine, fanno ipotizzare che *I. sexdentatus* abbia nelle pinete più elevate della Sardegna due generazioni all'anno, come rilevato nelle zone montane dell'Appennino toscano (Pennacchio *et Al.*, 2005) e in quelle del Friuli (Stergulc e Frigimelica, 1996). Le piante attaccate sono facilmente riconoscibili perché presentano la chioma completamente ingiallita e rosura rossastra sui fusti. I pini morti sono stati in genere rinvenuti nelle parcelle forestali in cui qualche tempo prima erano stati effettuati diradamenti geometrici con l'asportazione del 50% del soprasuolo; non si esclude quindi che le mutate condizioni microclimatiche abbiano determinato l'indebolimento di alcuni soggetti esponendoli all'attacco dello scolitide.

#### ALTRI SCOLITIDI

Nel corso delle nostre osservazioni è stato possibile rilevare con buona frequenza anche la presenza di altre specie di Scolitidi, che possono assumere importanza di un certo rilievo in contesti forestali caratterizzati da fenomeni di diffuso deperimento delle piante, accentuando con la loro attività i danni prodotti dalle due specie prima considerate. Si ricordano in particolare *Orthotomicus erosus* (Wollaston) e *Hylurgus ligniperda* (Fabricius). La prima specie, abbondantemente rappresentata nei campionamenti effettuati a Marina di Sorso nel 1988-91, è stata reperita nel corso del 2009 nelle pinete di Tempio Pausania, Alghero e Pula.

*H. ligniperda*, oltre che nelle ultime tre zone citate, è risultato presente anche nella pineta di Crastazza, dove adulti dello scolitide sono stati raccolti, durante i sopralluoghi del 2005, al di sotto di cortecce di pini morti mentre altri esemplari sono emersi dalla parte basale di fusti di piante morte trasferiti in laboratorio nel

corso della primavera del 2006. In entrambi i casi dalle piante ospiti dello xilofago si sono ottenuti adulti anche di *T. destruens* e *I. sexdentatus*, confermando quindi la limitata importanza fitosanitaria rivestita dalla specie.

#### IL *PISSODES CASTANEUS*

*Pissodes castaneus* (De Geer) (Coleoptera Curculionidae) è stato da me rinvenuto solamente nella pineta di Crastazza, anche se la sua diffusione nell'Isola è certamente più ampia; infatti, esemplari della specie provenienti da diverse località della Sardegna settentrionale sono conservate nella collezione della sezione di Entomologia agraria dell'Università di Sassari.

Le indagini compiute hanno confermato la sua capacità di insediamento precoce in soggetti indeboliti. Infatti, è stato l'unico xilofago ad aver infestato i tronchetti-esca predisposti il 26 Aprile 2006 nei quali il 4 Luglio dello stesso anno sono state reperite le sue pupe. Dai tronchetti portati in laboratorio si sono avuti i primi adulti a partire dal 24 Luglio, la loro fuoriuscita è poi proseguita scalarmene fino alla metà di Ottobre. Il numero di adulti ottenuto da 12 tronchetti, lunghi complessivamente circa 10 m, è stato di 85 esemplari. Da un secondo prelievo di tronchetti, eseguito il 15 Novembre 2006, non si sono registrate fuoriuscite di xilofagi ma sulle cortecce sono stati osservati numerosi fori di farfallamento, attribuiti in prevalenza a *P. castaneus*, per il loro diametro di circa 3 mm, e per la dimensione e la forma delle caratteristiche celle d'impupamento, scavate dalle larve prossime alla maturità nel sottostante xilema e riempite di fibre legnose. Dai tronchetti tagliati a Novembre 2006 e trasferiti in laboratorio a metà Aprile 2007 non si sono ottenuti adulti del curculionide; ciò conferma indirettamente che la specie anche in Sardegna nelle pinete poste ad una discreta altitudine (quella di Crastazza vegeta oltre i 700 m s.l.m.), come noto per quelle delle zone montane di altre regioni italiane, sverna da adulto e inizia a riprodursi a primavera inoltrata (Masutti e Zangheri, 2001; Stergulc e Frigimelica, 1996; Pennacchio *et Al.*, 2005).

## ALTRI COLEOTTERI XILOFAGI

Le osservazioni condotte nelle diverse pinete della Regione hanno consentito di rilevare, su pini in avanzato stato di disidratazione o già morti, altre specie di Coleotteri xilofagi, che pur avendo un'importanza fitosanitaria trascurabile, con la loro stessa presenza evidenziano come nei popolamenti vi siano una diffusa presenza di piante in gravi condizioni di deperimento e una non tempestiva asportazione del legname morto. Fra i Coleotteri rilevati si ricordano in particolare *Buprestis novemmaculata* Linneus (Buprestidae) e *Arhopalus syriacus* (Reitter) (Cerambycidae).

Adulti del buprestide sono stati ottenuti da settori di tronchi di pini morti trasferiti in laboratorio da Crastazza il 26 Aprile 2006; gli sfarfallamenti sono stati registrati all'inizio del successivo mese di Giugno. In campo la comparsa degli adulti è invece più tardiva; infatti è stato possibile verificarne la presenza durante il sopralluogo a Crastazza del 4 Luglio 2006, quando, numerosi e recentemente sfarfallati, sono stati osservati su una catasta di legna appezzata da tempo e ormai completamente disseccata. La scarsa importanza fitosanitaria della specie è stata comunque confermata dal fatto che nessun adulto sia mai emerso dai tronchetti-esca predisposti in campo proprio a Crastazza nel 2005-2006, probabilmente perché il disseccamento degli stessi ha avuto un decorso molto lento, risultando così non attrattivi per il buprestide. I pochi elementi acquisiti sulla specie non consentono di dare contributi allo studio della sua biologia, tuttavia lo sfarfallamento in massa dei suoi adulti solo durante l'estate fa ipotizzare che nel nostro ambiente abbia una generazione all'anno, come osservato in aree temperate calde del Cile (Gara *et Al.*, 1980).

I rilievi compiuti a Crastazza hanno permesso di confermare in Sardegna la presenza di *A. syriacus*, anch'essa ritenuta incerta, come rilevabile dalla check-list della fauna italiana (Sama, 1994). Adulti del cerambicide sono stati ottenuti nel mese di Giugno del 2006 dal settore basale di tronchi di pini morti, trasferiti in laboratorio nel precedente mese di Aprile. Tale epoca di sfarfallamento degli adulti coincide con quella rilevata in Liguria e Toscana in popolamenti di pino marittimo (Pennacchio *et Al.*, 2005). Come già detto per *B. novemmaculata*, anche per *A. syriacus* si è avuta

conferma indiretta del fatto che si insedi esclusivamente su piante fortemente disidratate o morte dal suo mancato sfarfallamento dai tronchetti-esca, che anche a distanza di un anno dal taglio non sono risultati attrattivi per lo xilofago.

## CONCLUSIONI

Quanto esposto non esaurisce le problematiche fitosanitarie delle pinete sarde causate da insetti, infatti nell'Isola da alcuni anni è presente la Cimice americana delle conifere (*Leptoglossus occidentalis* Heidemann, Heteroptera Coreidae) che causa danni simili a quelli noti per altri territori italiani. La situazione potrebbe inoltre ulteriormente complicarsi se dovesse verificarsi l'accidentale introduzione di *Matsucoccus feytaudi* Ducasse (Homoptera Margarodidae), noto come Cocciniglia corticicola del Pino marittimo, che rappresenta la più importante avversità delle pinete mediterranee di *Pinus pinaster*, che ne è l'ospite esclusivo. Proprio l'accertata provenienza della Processionaria del pino e i notevoli acquisti di materiale vivaistico dalla Toscana fanno presumere che esista il concreto rischio d'ingresso anche del margarodide, che potrebbe quindi compromettere la generalità degli impianti realizzati con Pinastro nell'Isola, come avvenuto in altre regione mediterranee (Chararas, 1964; Carle, 1968, 1973; Schvester, 1971; Fabre, 1980; Arzone e Vidano, 1981; Binazzi e Covassi, 1989; Covassi e Binazzi, 1992; Binazzi *et Al.*, 2000).

L'insieme delle avversità che stanno compromettendo la sanità delle pinete sarde e il rischio d'introdurne di ulteriori impongono l'applicazione di razionali misure di prevenzione e di sorveglianza, nonché di razionali interventi di lotta compatibili con la complessità degli ecosistemi forestali e la loro notevole estensione.

Per quanto riguarda la Processionaria del pino, l'insieme degli elementi raccolti fa ritenere gli interventi finora realizzati insufficienti a conseguire l'eradicazione della specie. Infatti, essi, pur avendo determinato una contrazione complessiva dell'abbondanza del lepidottero, non hanno prodotto l'arresto della sua diffusione. Ciò fa quindi ipotizzare la necessità di ricorrere non solo a forme di lotta puntuali, come l'asportazione dei nidi e il trattamento con prodotti chimici delle piante infestate, ma anche di adottare

interventi di tipo generalizzato su tutte le pinete del territorio in cui è stata registrata la presenza di adulti, praticando, all'inizio dell'autunno contro le larve giovani, la distribuzione con mezzo aereo di preparati a base di *Bacillus thuringiensis kurstaki*.

Altrettanto importante appare la predisposizione di una rete di sorveglianza volta a monitorare con tempestività la possibile introduzione di *M. feytaudi*. Essa può essere realizzata ricorrendo all'impiego di set di trappole a feromoni da distribuire non solo nei popolamenti di Pino marittimo ma anche nelle aree portuali, dove stazionano i rimorchi carichi di legname importato, e nelle segherie, dove lo stesso viene depositato prima di essere appezzato e avviato al commercio al minuto.

Per quanto riguarda la difesa del patrimonio boschivo a pino, si ritiene di dover in primo luogo rimarcare la necessità che siano generalmente e regolarmente applicate le buone regole di gestione di popolamenti in larga parte artificiali quali il diradamento periodico dell'impianto e la spalcatura degli alberi. Queste operazioni consentono di ridurre la competizione fra piante vicine, ponendo a disposizione di ciascuna una superficie di terreno sufficientemente ampia, e quindi di evitare condizioni di stress che favoriscono l'insorgenza di fenomeni di deperimento, particolarmente accentuati negli anni di siccità. D'altro canto l'eccessiva fittezza degli impianti rende difficoltosa l'individuazione dei soggetti deperienti o attaccati dagli xilofagi, la cui permanenza in campo determina indirettamente la possibilità che si creino condizioni favorevoli alla formazione di focolai d'infestazione e a conseguenti gravi pullulazioni. Quindi, altra pratica che deve trovare costante applicazione è proprio la tempestiva asportazione di queste piante, più facile se si opera in aree adeguatamente diradate, seguita dal loro scortecciamento o abbruciamento. Risulta infine essenziale adottare una rigorosa igiene nelle pinete a rischio, evitando ad esempio la pratica di accatastare il legname senza averlo precedentemente scortecciato, oppure, nel caso in cui sia impossibile adottare questa cautela, ricorrere all'irrorazione delle cataste con piretroidi per abbattere gli adulti di xilofagi che eventualmente emergono da esse.

Per quanto concerne le misure di contenimento delle popolazioni degli xilofagi in senso lato ed in particolare degli scolitidi,



di cui è stata ormai accertata la presenza e l'elevata dannosità di diverse specie nella totalità delle pinete sarde, si ritiene che debba essere regolarmente e generalmente applicata la lotta con i tronchi-esca. In particolare per quanto riguarda *Tomicus destruens*, ritenuto nella gran parte degli ambienti il fitofago "chiave", le piante-esca devono essere preparate almeno due volte all'anno: la prima a fine Agosto-inizio Settembre, la seconda nel corso dell'inverno, per attrarre gli adulti durante i due periodi di loro trasferimento dai getti ai siti di moltiplicazione. Esse dovranno quindi essere allontanate dal campo rispettivamente durante i mesi di Gennaio e Aprile. L'efficacia delle esche potrebbe essere accresciuta ricorrendo al loro trattamento con piretroidi, che consentirebbe di abbattere gli adulti che dovessero solo venire a contatto con esse. Per quanto concerne la quantità di piante-esca e le modalità di predisposizione, si ritengono valide le indicazioni fornite da Santini e Prestininzi (1991) di 15 piante per ettaro appezzate in segmenti di tronco e di grosse branche di circa 2 m di lunghezza.

Anche per contenere la popolazione di *Pissodes castaneus* si deve ricorrere ai tronchi-esca che in questo caso devono essere predisposti all'inizio della primavera, quando gli adulti svernanti riprendono l'attività riproduttiva, e asportati in Giugno, prima dei nuovi sfarfallamenti. Pure in questo caso le esche possono essere utilmente trattate con piretroidi.

L'applicazione costante e puntuale di questa tecnica di lotta comporta certamente un aggravio di lavoro e una profonda revisione della sua organizzazione. In sostanza si deve passare da una gestione forestale che generalmente prevede la suddivisione delle aree pinetate in parcelle nelle quali si pratica il diradamento a turni di 8-10 anni, a interventi annuali su tutta la superficie forestata. Si ritiene che la costante applicazione di tale pratica fitosanitaria sia fondamentale in particolare negli ambienti nei quali le pinete sono state impiantate in condizioni edafiche molto difficili, sia per la scarsa profondità dei suoli sia per la loro limitata fertilità, che accentuano gli effetti delle ricorrenti siccità ed espongono le piante a frequenti periodi di deficit idrico, di cui gli xilofagi si avvantaggiano prontamente.

Proprio la fragilità degli equilibri ambientali e gli ormai affermati cambiamenti climatici dovrebbero quindi suggerire una

maggior accortezza nella gestione di tutti gli aspetti fitosanitari per preservare un patrimonio boschivo che in gran parte è aperto alla pubblica fruizione ed è il risultato di un notevole impiego di manodopera e di ingenti risorse finanziarie pubbliche.

## NOTE

1. Lavoro svolto nell'ambito del progetto "Effetti del cambiamento climatico sui principali insetti parassiti delle pinete italiane" finanziato nell'ambito dei PRIN 2007.

## BIBLIOGRAFIA

ABBAZZI P., COLONNELLI E., MASUTTI L., OSELLA G. 1994. *Coleoptera Polyphaga XVI (Curculionoidea)*. In Minelli A., Ruffo S., La Posta S. (a cura di), *Checklist delle specie della fauna italiana*, Bologna, Calderini, vol. 61.

ARZONE A., VIDANO C. 1981. *Matsucoccus feytaudi* Duc. (Homoptera, Margarodidae), fitomizo letale su *Pinus pinaster* Ait. in Italia. *Informatore fitopatologico*, 10: 3-10.

AA.VV. 2006. *Piano Forestale Ambientale Regionale*. Cagliari, Regione Autonoma della Sardegna.

BINAZZI A., COVASSI M. 1989. Il *Matsucoccus feytaudi* Ducasse nelle pinete liguri di ponente. Atti del Convegno sulle avversità del bosco e delle specie arboree da legno (Firenze, 15-16 Ottobre, 1987), Roma, Ministero dell'agricoltura e delle foreste: 197-222.

BINAZZI A., FRANCARDI V., COVASSI M.V., PENNACCHIO F., LECCESE A. 2000. Invasioni biologiche e alterazioni degli equilibri biocenotici. Un caso eclatante: il *Matsucoccus feytaudi* Duc. nelle pinete di pino marittimo della Liguria. Atti II Congresso S.I.S.E.F. "Applicazioni e prospettive per la ricerca forestale italiana" (Bologna, 20-22 Ottobre 1999): 459-462.

BUSSOTTI F., FERRETTI M., GROSSONI P. 1991. Danni da inquinamento su pini. Atti delle Giornate di studio sulle avversità del pino (Ravenna, 6-7 Novembre 1989): 130-131.

CAMARDA I., VALSECCHI F. 2008. *Alberi e arbusti spontanei della Sardegna*. Sassari, Carlo Delfino Editore.

CARLE P. 1968. Le dépérissement du Pin maritime dans le Var. Epidemiologie, Symptomatologie, Cause Primaire. *Revue Forestière Française* 3: 185-203.

CARLE P. 1973. Le dépérissement du Pin mésogéen en Provence. Rôle des insectes dans les modifications d'équilibre biologique des forêts envahies par *Matsucoccus feytaudi* Duc.. Thèse, Université Bordeaux I, n. 377.

CHARARAS C. 1964. *Le pin maritime. Dépérissement général dans le Var. Étude du rôle des insectes, des conditions climatiques, des facteurs biologiques*. Paris, Lechevalier: 126.

COVASSI M., BINAZZI A. 1992. Primi focolai di *Matsucoccus feytaudi* Ducasse nella Liguria orientale (Homoptera Margarodidae). *Redia* 75/2: 453-466.

FABRE J.P. 1980. Mortalité dans le poulements du pin maritime a la suite de l'introduction de *Matsucoccus feytaudi* Duc. en Italie. *L'Italia Forestale e Montana* XXXV/1: 40-42.

FACCOLI M., BATTISTI A., MASUTTI L. 2005. Phenology of *Tomicus destruens* (Wollaston) in northern Italian pine stands. Proceeding of the international symposium "Entomological research in Mediterranean forest ecosystems", ed. Lieutier F. and Ghaïoule D. (Rabat, Morocco, 6-10 May 2002), Paris, INRA Editions: 185-193.

GARA R.I., CERDA M.L.A., DONOSO M.M.A. 1980. *Manual de entomología forestal*. Valdivia, Departamento de Silvicultura, Universidad Austral de Chile.

LUCIANO P., LENTINI A., BATTISTI A. 2007. Prima segnalazione di *Traumatocampa pityocampa* per la Sardegna. Proceedings of XXI Congresso Nazionale Italiano di Entomologia (Campobasso, 11-16 Giugno 2007), Firenze, Accademia Nazionale Italiana di Entomologia: 273.

MASUTTI L., ZANGHERI S. 2001. *Entomologia generale e applicata*. Padova, CEDAM.

PENNACCHIO F., COVASSI M.V., FRANCARDI V., BINAZZI A., ROVERSI P.F. 2005. Xilophagous insects of maritime pine stand attacked by *Matsucoccus feytaudi* Duc. (Homoptera Margarodidae) in Liguria and Tuscany (Italy). *Redia* 88/ Appendix: 1-7.

PORTA A. 1932. *Fauna Coleopterorum Italica - Rhynchophora, Lamellicornia*. Piacenza, Stabilimento Tipografico Piacentino, vol. V.

SABBATINI PEVERIERI G., FAGGI M., MARZIALI L., TIBERI R. 2008. Life cycle of *Tomicus destruens* in a pine forest of central Italy. *Bulletin of Insectology* 61/2: 337-342.

SAMA G. 1994. Coleoptera Polyphaga XIV (Cerambycidae). In Minelli A., Ruffo S., La Posta S. (eds), *Checklist delle specie della fauna italiana*. Bologna, Calderini, vol. 59.

SANTINI L., PRESTININZI M. 1991. Il *Tomicus destruens* nelle pinete tosco-laziali: biologia e possibilità di controllo. Atti delle Giornate di studio sulle avversità del pino (Ravenna, 6-7 Novembre 1989): 232-241.

SCHVESTER D. 1971. *Matsucoccus feytaudi* Duc. et «déperissement» du pin maritime. *Annales de Zoologie-Ecologie Animale* (n. hors sér.): 139-151.

STERGULC F., FRIGIMELICA G. 1996. *Insetti e funghi dannosi ai boschi nel Friuli-Venezia Giulia*. Regione Autonoma del Friuli-Venezia Giulia - Direzione Regionale delle Foreste e dei Parchi - Servizio Selvicoltura.

TIBERI R. 1991. La tortrice delle gemme dei pini (*Rhyacionia buoliana*) nella selvicoltura italiana. Atti delle Giornate di studio sulle avversità del pino (Ravenna, 6-7 Novembre 1989): 174-184.

TRIGGIANI O. 1983. Gravi attacchi di *Tomicus piniperda* L. (Col.: Scolytidae) nelle pinete del litorale Ionico. Atti XIII Congresso Nazionale di Entomologia (Sestriere-Torino, 27 Giugno-1 Luglio 1983): 391-398.

VERONA O., TREGGI G. 1972. Sul deperimento delle pinete di una parte della fascia costiera della Toscana con particolare riferimento alla Versilia. *Agricoltura Italiana* 72/6: 381-996.



## **Il Servizio META a tutela delle foreste toscane dalle avversità biotiche**

Con oltre 1.151.000 ettari di boschi e macchie, il patrimonio boschivo della Toscana copre più del 50% del territorio regionale, rappresentando una risorsa fondamentale per la tutela idrogeologica del territorio, la caratterizzazione del paesaggio, la tutela della biodiversità, e per la lotta all'inquinamento; aspetti che evidenziano l'importanza per la nostra regione della risorsa forestale, anche come opportunità occupazionale e imprenditoriale.

Dall'analisi dei dati riportati nel "Rapporto sullo stato delle foreste in Toscana" (2006) si nota che circa il 16% dei boschi presenta danni da parassiti, il 4% da selvaggina o pascolo, il 2% da eventi meteorici o climatici e un ulteriore 2% da incendi boschivi. Questa analisi evidenzia come le avversità parassitarie rappresentino l'elemento più critico per la Toscana, anche rispetto agli incendi boschivi, settore quest'ultimo nel quale si sono investiti ingenti finanziamenti per prevenzione e controllo. Per questo motivo, si è sentita sempre più forte l'esigenza di prevenire i danni e di quantificare e delimitare annualmente le superfici boscate danneggiate da insetti fitofagi, patogeni e avversità abiotiche, attraverso reti permanenti di monitoraggio fitosanitario dell'ecosistema foresta. In quest'ottica nasce nel 2001 il Servizio META, come sistema informativo in grado di orientare le scelte della Regione Toscana e degli Enti Locali in materia di difesa fitosanitaria delle foreste. Questa struttura, che consente tra l'altro di disporre di competenze scientifiche di vari e qualificati istituti di ricerca per l'identificazione dei patogeni-fitofagi e la formulazione delle più idonee misure di lotta, integra e completa l'attività di vigilanza e controllo che rientra nelle competenze del Corpo forestale dello Stato e di Arpat - Servizio fitosanitario regionale.

---

\* ARSIA - Servizi agroambientali, di vigilanza e controllo.

## IL SERVIZIO META

È frutto del lavoro svolto da diversi partner che cooperano in stretta sinergia. In particolare il team si compone di un gruppo di coordinamento e di un gruppo operativo.

*Il Gruppo di coordinamento include:*

- ARSIA (Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l'Innovazione nel settore Agricolo e forestale): l'agenzia è il beneficiario e il soggetto attuatore del Servizio. Svolge attività di coordinamento generale tecnico-amministrativo e cura la divulgazione dei risultati ottenuti. È inoltre responsabile della comunicazione istituzionale sulle attività svolte.
- CRA - APB (Centro di Ricerca per l'Agrobiologia e la pedologia): al centro sono affidati il coordinamento e il supporto scientifico alle attività, la formazione dei rilevatori su artropodi e nematodi d'interesse forestale e la realizzazione di buona parte dei rilievi sui punti fissi in bosco.

*Il Gruppo operativo include:*

- Università di Firenze - DiBA (Dipartimento di Biotecnologie Agrarie): si occupa della definizione dei protocolli di rilievo per le patologie, cura l'aggiornamento dei rilevatori per la parte inerente i microrganismi fitopatogeni e conferisce supporto scientifico al Servizio nell'ambito della patologia forestale.
- CNR-IPP (Istituto per la Protezione delle Piante): svolge attività di supporto scientifico per le patologie del cipresso e del castagno e cura l'aggiornamento scientifico sulle malattie emergenti.
- ARPAT (Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Toscana): attraverso il servizio fitosanitario regionale collabora alle operazioni di monitoraggio per le avversità soggette a lotta obbligatoria.
- CFS (Corpo Forestale dello Stato): coadiuva nel monitoraggio in bosco di insetti e patogeni.
- DREAM e RDM progetti: curano l'aggiornamento del sistema informativo (software fito-for), l'ampliamento e l'aggiornamen-

to del Web, realizzano la cartografia sulla diffusione e la pericolosità di insetti fitofagi, microrganismi fitopatogeni e altre avversità biotiche.

#### RACCOLTA DELLE INFORMAZIONI FITOSANITARIE

Tutti i partner aderenti al progetto contribuiscono per la parte di propria competenza alla realizzazione dei sopralluoghi, anche se le informazioni che poi vengono elaborate provengono da rilievi in bosco effettuati dai rilevatori selezionati e formati dal C.R.A. - Centro di ricerca per l'Agrobiologia e la Pedologia di Firenze e dal Dipartimento di Biotecnologie Agrarie dell'Università di Firenze.

I punti di campionamento della rete di monitoraggio vengono scelti in considerazione della diffusione delle diverse specie arboree, soprattutto nelle zone sottoposte a particolari regimi di tutela, quali parchi nazionali o regionali, siti d'interesse comunitario (Sic), zone a protezione speciale (Zps), zone speciali di conservazione (Zsc), ecc.

*La scelta viene effettuata sulla base dei seguenti criteri:*

- i punti sono distribuiti equamente per provincia sulla base delle informazioni fornite dall'Inventario forestale regionale;
- i punti di monitoraggio sono fissati preferibilmente in stazioni in cui i parametri morfoclimatici presentano caratteri di uniformità con il territorio circostante;
- viene data la preferenza ad aree accessibili al fine di ottimizzare i tempi di spostamento dei rilevatori.

La rete di monitoraggio è in continua fase di modifica e potenziamento e attualmente prevede oltre 1.000 aree di saggio permanenti distribuite su tutto il territorio regionale.

Il «piano di campionamento» annuale viene redatto all'inizio di ogni campagna per l'intera superficie boscata regionale, non solo in relazione alla superficie occupata da ciascuna specie arborea monitorata, ma anche alle emergenze fitosanitarie registrate nel biennio precedente.



Il progetto prevede la possibilità di acquisire e conservare anche dati ottenuti con segnalazioni effettuate al di fuori delle aree di saggio sia da personale di enti partecipanti al META sia da privati. Le segnalazioni sono soggette a verifica da parte dei partner scientifici del progetto e vengono in seguito classificate con un indice che ne esprime la gravità; in base ai risultati di questi esami, l'area può essere successivamente inserita in modo permanente nella rete o divenire oggetto di successivi sopralluoghi a campione. Le segnalazioni permettono di mantenere un rapporto più diretto con gli abitanti di un determinato territorio e al contempo agevolano gli operatori nell'individuazione di nuovi focolai.

#### GESTIONE DEI DATI RACCOLTI

Per consentire l'archiviazione e l'analisi dei dati biologici rilevati è stato elaborato un apposito sistema operativo, il Fitofor, che ha subito successive evoluzioni per aumentarne la potenzialità e la funzionalità.

Il sistema consente di archiviare il complesso delle informazioni scaturite dall'attività di monitoraggio in modo da poter successivamente restituire le stesse su base cartografica e permetterne elaborazioni di vario tipo. Detto software consente ad ogni operatore abilitato di inviare dati e informazioni georiferite, di visualizzare il set di aree di saggio georeferenziate della propria area di competenza, nonché di consultare la banca dati sui rilievi fitosanitari già registrati e di disporre di una cartografia regionale on line.

Il Sistema informativo è basato sulla tecnologia dei sistemi geografici informatizzati (GIS-Arc View) e dei Relational data base management systems (Rdbms), al fine di predisporre data-base grafico-descrittivi e procedure di facile utilizzo nella gestione da parte dell'utente finale. Quale base informativa sono stati impiegati gli archivi georiferiti dell'Inventario forestale della Regione Toscana, cui sono state affiancate cartografie tematiche. Sono state poi costruite cartelle di lavoro interrogabili con interfacce user-friendly organizzate in tre livelli:

- Informazioni di base;
- Informazioni sulla vegetazione;
- Informazioni sulle avversità delle piante.

A partire dal 2007 a fianco del Fitofor è stato predisposto anche un nuovo strumento informatico denominato Web Fitofor, che permette di leggere e inserire informazioni fitosanitarie attinenti al Servizio Meta direttamente dalla rete Internet.

L'accesso a Web Fitofor è possibile dal sito Web del Meta. Previa registrazione, tramite le funzioni del programma, si può consultare la cartografia numerica della Toscana nelle varie forme predisposte e si possono inserire direttamente nuove segnalazioni di danni. Inoltre il sito è stato implementato con un modulo che consente, utilizzando le funzionalità di GoogleMap®, di verificare la distribuzione e la tipologia delle segnalazioni da parte anche di un utente occasionale, non riconosciuto dal sistema (senza necessità di registrarsi).

La scheda per l'immissione delle informazioni è strutturata su due livelli: il primo (default) per l'immissione di segnalazioni generiche di danni a soprassuoli forestali; il secondo con un approfondimento descrittivo che comprende anche l'individuazione dell'agente patogeno o dell'insetto che ha causato il danno. Sempre su Web Fitofor è possibile osservare la localizzazione geografica dei punti di segnalazione, risalire, a partire dalla cartografia, alle coordinate di nuovi punti di segnalazione e anche inserire manualmente le coordinate rilevate tramite un GPS.

Una volta inserita una segnalazione, il sistema, sulla base della gravità delle informazioni contenute, procede a un invio automatico di una e-mail agli esperti scientifici del gruppo META, in modo che questi possano programmare verifiche o dare una risposta diretta.

#### TRASFERIMENTO DELL'INFORMAZIONE

Per consentire la veicolazione delle informazioni raccolte dalla rete di monitoraggio, è stato predisposto un sito Internet (<http://meta.arsia.toscana.it>) il quale ad oggi costituisce il mezzo principale di diffusione delle informazioni raccolte su livelli di presenza, dannosità e metodologie di controllo delle principali avversità delle piante forestali nei boschi della Toscana. Il portale consente di accedere direttamente a informazioni utili per amministratori locali, operatori del settore e pubblici cittadini.

*Il sito si compone di diverse sezioni:*

- **Cartografia:** qui ogni utente può navigare sulle carte e sulle immagini satellitari per vedere le segnalazioni di avversità nel territorio di interesse. Per avere informazioni più precise basta poi registrarsi; si accede così a una sezione in cui si possono scaricare dati di monitoraggio più dettagliati, utili per tecnici ed esperti.
- **Avversità:** prevede una fotoguida, denominata "Tree Diagnosis", comprendente schede entomologiche e di patologia sulle principali avversità delle piante forestali in Toscana. Questo strumento, utile per ottenere informazioni sui principali agenti di danno, costituisce un importante aiuto per l'utente al fine di raccogliere corrette segnalazioni, agevolando i rilevatori ufficiali del progetto nell'individuazione tempestiva anche di focolai puntiformi.
- **Info cittadino:** questa sezione contiene informazioni relative a un ristretto numero di insetti di interesse forestale ma reperibili anche su piante ornamentali (in parchi, giardini e viali alberati delle città) e di rilevanza igienico-sanitaria in quanto capaci, oltre che di arrecare danni alle piante ospiti, anche di causare reazioni cutanee o allergiche. In questa sezione sono riportati in modo chiaro sintetico non solo i criteri per il controllo delle processionarie e dell'euprottide, le cui larve o bruchi sono provvisti di peli urticanti, ma anche indicazioni sui comportamenti da tenere per evitare problemi a persone e animali.
- **News:** Si tratta di comunicati periodici a carattere tecnico-scientifico o di tipo prettamente divulgativo, che possono essere facilmente consultati da qualsiasi utente del Web per conoscere i problemi legati alla gestione delle avversità monitorate sul territorio o per ottenere informazioni sugli incontri, inerenti le tematiche legate al monitoraggio, promossi dai partner durante l'anno.
- **Web Fitofor:** il portale sopra descritto consente agli utenti accreditati di leggere e inserire informazioni fitosanitarie attinenti al Servizio META.
- **Reports specifici:** in questa sezione gli utenti possono consultare dei documenti specifici inerenti il lavoro svolto dal Servizio META. In particolare questa sezione contiene lo "*Stato fitosanitario annuale*" (documento tecnico conclusivo dell'annata di moni-

toraggio che può essere costituito dagli atti del convegno annuale o dalle relazioni tecniche sulle singole avversità monitorate), i *“Reports per avversità”* (documenti che descrivono la diffusione a livello regionale delle singole avversità al termine dei rilievi annuali), le *“previsioni”* (trattasi di cartografia commentata prodotta per quelle avversità per le quali si effettuano previsioni per l’anno in corso o per l’anno successivo) e da questo anno anche il *“Focus Cinipide del castagno”* (documento in cui si trovano informazioni di vario genere in merito al pericoloso insetto che dal 2008 è stato reperito anche in castagneti della Toscana).

- Pubblicazioni: in questa sezione sono pubblicati folders divulgativi sulle principali avversità forestali, comunicati stampa, articoli scientifici e relazioni di progetti che abbiano una particolare affinità con il Servizio META e una certa rilevanza per la difesa fitosanitaria delle foreste toscane.

#### ALTRI MEZZI DI COMUNICAZIONE

La forte attenzione alla divulgazione dei risultati verso enti pubblici, operatori del settore e privati cittadini costituisce un elemento caratterizzante il Servizio META il quale si è concretizzato oltre che nella diffusione on line delle principali informazioni anche nella:

- Predisposizione di comunicati stampa e articoli per giornali e periodici locali o nazionali.
- Pubblicazione di folders divulgativi sottoforma di opuscoli cartacei illustrati che trattano in modo sintetico ed efficace una particolare tematica nell’ambito della difesa fitosanitaria delle foreste.
- Organizzazione di corsi di formazione e aggiornamento per il personale che collabora al servizio.
- Organizzazione periodica di incontri con le realtà locali e di convegni nazionali sulle attività e sui risultati del monitoraggio fitosanitario delle foreste con lo scopo di permettere confronti sulle metodologie adottate dalle diverse regioni e favorire lo sviluppo di sinergie su problematiche comuni.

## PROGETTI TERRITORIALI "DI DETTAGLIO"

Nell'ambito del Servizio META sono stati realizzati, su richiesta di enti territoriali, sottoprogetti integrati riguardanti specifici territori (Comunità montana Alta Versilia, Comunità montana Mugello, Parco regionale di Migliarino San Rossore Massaciuccoli, Parco Nazionale dell'arcipelago toscano). In questi sottoprogetti sono stati eseguiti rilievi di dettaglio su particolari avversità che hanno permesso di realizzare cartografie mirate e di supportare con precisione interventi di controllo a basso impatto ambientale. Queste informazioni aggiuntive, elaborate assieme ai dati della rete regionale, sono state di volta in volta divulgate in specifici incontri tecnici territoriali.

## CONSULENZA AGLI INTERVENTI TERRITORIALI

Il Servizio META fornisce inoltre supporto tecnico agli enti locali territoriali (Province, Comuni, Comunità montane) per la gestione degli interventi fitoiatrici e selvicolturali, soprattutto in caso d'insorgenza di particolari emergenze fitosanitarie. In particolare il Servizio META ha fornito consulenza per l'esecuzione dei seguenti programmi di difesa:

- Cerbaie (Fi): interventi per il contenimento di *Matsucoccus feytaudi* (Ducasse);
- Santa Luce (Pi): controllo della Processionaria della quercia - *Thaumetopoea processionea* (Linnaeus.), mediante l'impiego di *Bacillus thuringiensis*;
- Lignano (Ar): interventi con mezzi biotecnici contro il bostrico dei pini - *Ips sexdentatus* (Boerner);
- Cetona (Si): controllo dell'Euprottide - *Euproctis chrysorrhoea* (Linnaeus) mediante l'impiego di *Bacillus thuringiensis*;
- Val di Cecina (Pi): interventi selvicolturali per il controllo del Platipo cilindro della Sughera - *Platypus cylindrus* (Fabricius);
- Territorio regionale: interventi con il mezzo aereo per la lotta ai lepidotteri defogliatori.
- Abetone - Foresta di Campolino (Pt): tutela dell'Abete rosso mediante interventi biotecnici.

## PROGETTI DI RICERCA APPLICATA

A seguito delle attività del Servizio META sono stati attivati o sono in fase di istruttoria progetti di ricerca di primaria importanza, sia regionali che nazionali. Tra essi ricordiamo:

Progetto Biocontrol: "Controllo della cocciniglia corticicola del pino marittimo, *Matsucoccus feytaudi* (Ducasse), con mezzi biotecnici nel Parco naturale regionale di Migliarino, San Rossore, Massaciuccoli", (progetto regionale quinquennale avviato nel 2006);

Progetto Pinitaly: "Rilancio della produzione italiana di pinoli attraverso la messa a punto di nuove strategie di difesa fitosanitaria" (progetto nazionale triennale avviato nel 2008);

Progetto Dryocast: "Difesa della produzione di qualità dei castagneti da frutto - strumenti per la protezione dai danni causati da fitofagi indigeni e di nuova introduzione" (progetto nazionale in fase di istruttoria nell'ambito del bando sull'agricoltura biologica).

## CONCLUSIONI

Senza dubbio il Servizio META rappresenta uno strumento indispensabile per la prevenzione dei danni al patrimonio boschivo con attività che vanno dalla raccolta e archiviazione delle informazioni al ritorno sul territorio dell'informazione elaborata, dalla previsione della diffusione territoriale di patologie alla verifica degli attacchi in corso, dalla prescrizione di interventi fitoiatrici al riscontro degli effetti prodotti. Da non sottovalutare neppure l'utilizzo delle informazioni fitosanitarie contenute negli archivi del META per individuare le necessità di ricerca nel settore delle avversità delle foreste e dei prodotti non legnosi. Il Servizio META è perciò un'attività strategica sia per i problemi affrontati che rappresentano un'assoluta priorità, sia per la metodologia di lavoro, che ha permesso di costituire una rete di soggetti diversi in grado di intervenire in modo sinergico e integrato per la tutela di uno straordinario patrimonio quale è quello delle foreste regionali.





## Conclusioni

Questa interessante giornata di studio si è svolta nel Parco Regionale di Migliarino-San Rossore-Massaciuccoli, dove si trova la maggior parte delle pinete italiane o, perlomeno, i corpi più estesi di esse. Ringrazio quindi l'Accademia dei Georgofili per avere scelto a buon titolo questo luogo per svolgervi una giornata di studio dedicata agli insetti di recente introduzione nelle nostre pinete.

Le pinete hanno in realtà una grande importanza paesaggistica, protettiva e sociale. Da qui la preoccupazione di molti per la loro sorte a causa di insetti estranei a questi ambienti e quindi dannosi, quali il Matsucocco ed il cosiddetto Cimicione. In particolare i danni attribuiti al Cimicione hanno messo in forte crisi le ditte che raccolgono e commercializzano pinoli, le quali ora attendono con ansia i risultati delle ricerche o, più praticamente, azioni concrete di lotta per rilanciare la produzione dei medesimi.

Intanto, per quanto riguarda la lotta al Matsucocco vi sono già dei risultati soddisfacenti, almeno per ciò che concerne le pinete di Pino marittimo del Parco, oggetto del progetto "Biocontrol" del quale hanno parlato il Prof. Roversi e il Dr. Guidotti. Nelle pinete di Tombolo, dove l'insetto era presente in quantità già elevate, non è rimasto altro che intervenire con estesi tagli di bonifica a carico delle piante di pino seccate. Resta il fatto, tuttavia, che le pinete di San Rossore, di Migliarino e della Macchia Lucchese sono per ora salve e continuano a svolgere la loro funzione di protezione dei boschi retrostanti dai venti marini. Qua e là emergono piccoli focolai prontamente rimossi, mentre ormai da quattro anni (ora si entra nel quinto) prosegue la lotta biotecnica (messa a punto con il progetto "Biocontrol", fortemente sostenuto dal Parco e dalla Regione Toscana) che ha notevolmente rallentato l'azione della cocciniglia in oggetto.

---

\* Presidente del Parco Regionale San Rossore Migliarino Massaciuccoli.

Il Cimicione, invece, non provoca il disseccamento dei pini domestici, ma impedisce che i pinoli giungano a maturazione integri. Questo fatto, come ho detto all'inizio, ha una ricaduta economica e sociale, ma vi sono delle conseguenze anche in termini di rinnovazione delle pinete, dato che i pinoli sono semi. Il Prof. Santini ha illustrato le conoscenze attuali sulla biologia e il comportamento di questo insetto in Italia e quelle che sono le prime ipotesi di lotta. Il livello di tutte queste, pur essendo ancora iniziale e sperimentale, fa tuttavia sperare in qualche risultato concreto che porti ad un recupero della produzione. Certamente i tempi appaiono ancora lunghi, più lunghi comunque delle legittime aspettative di chi vive di pinolo. Proprio per questo occorre sostenere gli studi che cercano tenacemente una soluzione di lotta biologica, che cioè rispetti soprattutto gli equilibri ecologici dai quali dipende la qualità della nostra vita, rifuggendo da soluzioni semplicistiche quali l'aspirazione di insetticidi.

Anche in altre regioni, come la Sardegna, si affrontano correttamente le problematiche fitosanitarie delle pinete e su tutte queste attività c'è spesso l'appoggio attento, tecnico e finanziario delle istituzioni, come la Regione Toscana con il suo servizio Meta di monitoraggio capillare dei boschi toscani, e come il Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali che ha finanziato un progetto triennale per il rilancio della produzione dei pinoli, dal quale si spera che trarranno beneficio tutte le pinete domestiche italiane.





Felici Editore

Finito di stampare nel mese di maggio 2010













