



# XXV CONGRESSO NAZIONALE ITALIANO DI ENTOMOLOGIA

## Atti

*Sphex* *egyptia*  
*Lin. 1758* *PADOVA* *1894* *n. 4.*  
**20-24 GIUGNO 2016**



lun 20/06	mar 21/06	merc 22/06	giovedì 23/06	ven 24/06
16.00 - 19.30 Registrazioni Aula Magna Bo' Sessione inaugurale e aperitivo di benvenuto	9.00-10.00 Orto Botanico Lettura plenaria 10.00 Pausa caffè 10.30-13.00 Sessioni parallele: <b>I - Morfologia, sistematica e filogenesi</b> <b>II - Fisiologia e genetica</b> <b>III - Storia dell'entomologia</b> 13.00-15.00 Pranzo e poster 15.00-17.30 Sessioni parallele: <b>IV - Ecologia ed etologia</b> <b>V - Faunistica e biogeografia</b> 18.00 Premi Binaghi e Osella 18.30-20.00 Assemblea ANIE	9.00-10.00 Orto Botanico Lettura plenaria 10.00 Pausa caffè 10.30-13.00 Sessioni parallele: <b>VI - Entomologia agraria e forestale</b> <b>VII - Insetti e microrganismi</b> 13.00-15.00 Pranzo e poster 15.00-19.30 Visita entomologica e culturale ad Esapolis e Arquà Petrarca 19.30 - 22.00 Cena sociale Ristorante Belvedere (Turri di Montegrotto - PD)	9.00-10.00 Orto Botanico Lettura plenaria 10.00 Pausa caffè 10.30-13.00 Sessioni parallele: <b>VIII - Insetti sociali e apicoltura</b> <b>IX - Lotta biol. e int., ecotossicol. e OGM</b> 13.00-15.00 Pranzo e poster 15.00-17.30 Sessioni parallele: <b>X - Uso alimentare degli insetti</b> <b>XI - Entomologia merceologica e urbana</b> 18.00-19.00 Mini Simposio SEI SIPAV Xylella e olivo 19.00-20.00 Riunione SEI AGRARIA	8.30-18.00 Uscita sociale sull'Altopiano di Asiago con escursione entomologica ed eventi storico-culturali

# INDICE

- Programma delle sessioni..... 2
- Elenco dei poster per sessione.....11
- Riassunti delle comunicazioni orali (secondo l'ordine di presentazione) e dei poster (in ordine alfabetico per primo autore) per sessione..... 22
- Elenco degli autori..... 358
- Elenco dei partecipanti con indicazione della sede e degli indirizzi e-mail..... 364

# **PROGRAMMA DELLE SESSIONI**

**Lunedì 20 giugno 2016**

AULA MAGNA UNIVERSITÀ, PALAZZO DEL BO' – Via VIII febbraio 2 - Padova

16.00-16.30		Registrazione dei partecipanti
16.30-17.00		Apertura del congresso
17.00-17.30	<b>Pellizzari G.</b> - Università di Padova	L'entomologia applicata a Padova: da un recente passato al presente
17.30-18.00	<b>Minelli A.</b> - Università di Padova	Diversità e disparità degli insetti: una lettura in chiave evodevo
18.00-18.30	<b>Ricci A.</b> , Belluco S. - Istituto Zooprofilattico delle Venezie	Insetti, il cibo del futuro: nuovi rischi o nuove opportunità?
18.30-19.30		Aperitivo di benvenuto

**Martedì 21 giugno 2016**

ORTO BOTANICO – Via Orto Botanico 15 – Padova

**Ore 8.00-9.00 Affissione poster delle sessioni: Morfologia, sistematica e filogenesi; Fisiologia e genetica; Storia dell'entomologia; Ecologia ed etologia; Faunistica e biogeografia**

Sala arancione, edificio nuove serre

9.00-10.00	<b>Gatehouse A.M.R.</b> – Newcastle University UK	New technologies and the case for expanding insect-resistant biotech crops in Europe
------------	---	--

**10.00 – 10.30 Atrio, edificio nuove serre: pausa caffè e discussione dei poster delle sessioni del 21 giugno**

10.30-13.00 Sessioni parallele

Sessione I: **Morfologia, sistematica e filogenesi (Fratì F., Isidoro N.)** - Sala arancione, edificio nuove serre

N	Ora	Autori	Titolo
1	10.30-10.50	<b>Romani R.</b> , Rossi Stacconi M.V., Riolo P., Isidoro N.	Verso una semplificazione strutturale: il caso delle antenne degli Auchenorrhyncha
2	10.50-11.10	<b>Dallai R.</b> , Mercati D., Paoli F., Lupetti P.	Lo spermatozoo di <i>Matsucoccus feytaudi</i> (Coccoidea): il recupero di una struttura ancestrale per la produzione dell'assonema flagellare
3	11.10-11.25	Guerra L., Stoffolano J.G., Belardinelli M.C., Mazzini M., <b>Fausto A.M.</b>	L'innervazione serotoninergica delle ghiandole salivari e del sistema nervoso centrale di <i>Glossina pallidipes</i> Austen: studi sull'effetto del virus dell'ipertrofia delle ghiandole salivari (GpSGHV) nella mosca tsetse.
4	11.25-11.40	<b>Di Palma A.</b>	Acari Gamasida: dai predatori ai parassiti, adattamenti morfologici e funzionali delle parti boccali
5	11.40-11.55	<b>Rebora M.</b> , Piersanti S.	Le antenne dei Plecotteri: un ulteriore esempio delle abilità sensoriali degli insetti acquatici
6	11.55-12.10	<b>Massa B.</b> , Fontana P., Carotti G., Scherini R.	Considerazioni tassonomiche sul genere <i>Roeseliana</i> Zeuner, 1941 (Orthoptera Tettigoniidae)
7	12.10-12.25	<b>Scalercio S.</b> , Hausmann A., Infusino M.	L'utilità del DNA barcoding negli studi tassonomici: il caso del genere <i>Nothocasis</i> Prout, 1937 (Lepidoptera, Geometridae)
8	12.25-12.40	<b>Magoga G.</b> , Kubisz D., Mazur M.A., Ścibior R., Kajtoch Ł., Lozzia G., Montagna M.	Tassonomia morfologica e molecolare a confronto: il caso del complesso di specie <i>Cryptocephalus flavipes</i> (Coleoptera, Chrysomelidae)
9	12.40-12.55	<b>Simonato M.</b> , Martínez-Sañudo I., Mazzon L.	Diversità genetica del complesso <i>Culex pipiens</i> nel Delta del Po

Sessione II: **Fisiologia e genetica (Casartelli M., Gasperi G.)** - Sala emiciclo, edificio storico

N	Ora	Autori	Titolo
1	10.30-10.50	Romanelli D., Franzetti E., Casartelli M., Cappellozza S., de Eguileor M., <b>Tettamanti G.</b>	Autofagia ed apoptosi intervengono nella rimozione dell'intestino larvale di <i>Bombyx mori</i> durante la metamorfosi
2	10.50-11.10	Ignesti M., Romani P., Valzania L., Cavaliere V., Pennacchio F., <b>Gargiulo G.</b>	Analisi funzionale del ruolo svolto dalle proteine virali ANK nella interazione ospite-parassitoide
3	11.10-11.30	<b>Angeli S.</b>	L'olfatto degli insetti: dalla trasduzione degli stimoli chimici agli effetti comportamentali
4	11.30-11.45	<b>Cattaneo A.M.</b> , Crava M.C., Sollai G., Bobkov Y.V., Anfora G., Crnjar R.	Alla scoperta dei meccanismi chemosensoriali dei Lepidotteri: dalle falene alle farfalle
5	11.45-12.00	<b>Saccone G.</b> , Meccariello A.	L'inizio del genome editing nella mosca della frutta <i>Ceratitis capitata</i>
6	12.00-12.15	<b>Scolari F.</b> , Benoit J.M., Savini G., Michalkova V., Takac P., Abd-Alla A.M.M., Gasperi G., Malacrida A.R., Aksoy S., Attardo G.M.	Proteomica del fluido seminale della mosca tsetse <i>Glossina m. morsitans</i> (Diptera, Glossinidae): contributo del maschio alla viviparità
7	12.15-12.30	Grossi G., Grimaldi A., Girardello R., Laurino S., Cardone R.A., Reshkin S.J., <b>Falabella P.</b>	L'enolasi extracellulare dei teratociti di <i>Aphidius ervi</i> (Ae-ENO) lega e attiva una proteina Plasminogen-like inducendo la degradazione della matrice extracellulare
8	12.30-12.45	<b>Di Lelio I.</b> , Astarita F., Varricchio P., Herrero S., Pennacchio F., Caccia S.	Caratterizzazione molecolare e funzionale di un gene di <i>Spodoptera littoralis</i> coinvolto nella risposta immunitaria
9	12.45-13.00	<b>Romoli O.</b> , Saviane A., Bozzato A., D'Antona P., Tettamanti G., Squartini A., Cappellozza S., Sandrelli F.	Sensibilità alle infezioni, risposta immunitaria e peptidi antimicrobici in ceppi di <i>Bombyx mori</i> di diversa origine geografica

Sessione III: **Storia dell'entomologia (Nicoli Aldini R., Pantaleoni R.)** - Sala riunioni, edificio nuove serre

N	Ora	Autori	Titolo
1	10.30-10.45	<b>Fontana P.</b> , Biondi S., Dal Lago A., Battiston R., Battisti A.	Antonio Turra, naturalista pioniere del metodo linneano in Italia
2	10.45-11.00	<b>Battiston R.</b> , Biondi S.	Una lista rossa per gli insetti del Veneto, aggiornata al XIX secolo: rileggere le opere scientifiche di Disconzi e Contarini in prospettiva conservazionistica
3	11.00-11.15	<b>Nicoli Aldini R.</b>	L'opera entomologica di Antonio Vallisnieri, professore dell'Ateneo patavino nel secolo dei Lumi
4	11.15-11.30	Guariento L.A., Casellato S., Devincenzo U., Gardini G., Moretto E., Pantini P., <b>Nicolosi P.</b>	L'aracnologia a Padova nelle collezioni del Museo di Zoologia dell'Università
5	11.30-11.45	<b>Cappellozza S.</b> , Saviane A.	La Stazione Reale di Bachicoltura di Padova
6	11.45-12.00	<b>Pellizzari G.</b> , Mazzeo G., Porcelli F.	Storia della cocciniglia del carminio <i>Dactylopius coccus</i> (Costa) (Hemiptera, Dactylopiidae)

**13.30-15.00 Atrio, edificio nuove serre: pranzo a buffet e discussione dei poster delle sessioni del 21 giugno**

15.00-17.30 Sessioni parallele

Sessione IV: **Ecologia ed etologia (Bologna M., Colazza S.)** - Sala arancione, edificio nuove serre

N	Ora	Autori	Titolo
1	15.00-15.15	<b>Corcos D.</b> , Cerretti P., Mei M., Taglianti A.V., Paniccia D., De Biase A., Marini L.	Entomocenosi a insetti predatori e parassitoidi lungo gradienti altitudinali in Nord Italia
2	15.15-15.30	<b>Gilioli G.</b> , Schrader G., Pasquali S.	Specie aliene invasive: approcci integrati per la valutazione quantitativa del rischio
3	15.30-15.45	<b>Landi S.</b> , Mazza G., d'Errico G., Torrini G., Mocali S., Papini R., Bazzoffi P., Roversi P.F.	Impatto del set-aside sulla mesofauna del suolo
4	15.45-16.00	<b>Masetti A.</b> , Magagnoli S., Lami F., Lanzoni A., Burgio G.	Variazioni sul lungo periodo delle comunità di coccinellidi nella pianura bolognese: possibili impatti di <i>Harmonia axyridis</i> Pallas
5	16.45-17.00	<b>Piersanti S.</b> , Frati F., Conti E., Salerno G., Reborà M.	L'olfatto nelle libellule: predazione e riproduzione
6	16.00-16.15	Frati F., Cusumano A., Conti E., Colazza S., Peri E., Romani R., <b>Salerno G.</b>	Effetto della localizzazione dello stress biotico sulle difese indotte in <i>Vicia faba</i>
7	16.15-16.30	<b>Talarico F.</b> , Giglio A., Brandmayr P.	Abitudini alimentari e ritmi riproduttivi dei Coleotteri Carabidi spermofagi della fauna italiana
8	16.30-16.45	Rondoni G., Ielo F., Ricci C., <b>Conti E.</b>	Diverso sfruttamento delle risorse nell'ovideposizione in due coccinellidi predatori di afidi
9	17.00-17.15	<b>Peretti E.</b> , Bonato L.	Diversità delle comunità di Chilopodi nelle Prealpi italiane: uno studio nelle Dolomiti Bellunesi
10	17.15-17.30	<b>De Agrò M.</b> , Regolin L., Moretto E.	Apprendimento e discriminazione delle forme del ragno saltatore <i>Phidippus regius</i>
11	17.30-17.45	<b>Mazzoni V.</b> , Rossi Stacconi M.V., Polajnar J., Baldini M., Anfora G., Maistrello L.	Identificazione di segnali vibrazionali specie-specifici per l'attrazione della cimice asiatica <i>Halyomorpha halys</i>

Sessione V: **Faunistica e biogeografia (Ballerio A., Biondi M.)** - Sala emiciclo, edificio storico

N	Ora	Autori	Titolo
1	15.00-15.30	<b>Dapporto L.</b> , Cini A., Menchetti M., Voda R., Bonelli S., Casacci I. P., Dinca V., Scalercio S., Forbicioni I., Mazzantini U., Venturi I., Zanichelli F., Balletto E., Shreeve T., Dennis R., Vila R.	La biogeografia delle farfalle del Mediterraneo occidentale: distribuzione, struttura di comunità e genetica di popolazioni per un approccio integrato
2	15.30-15.45	Berardi L., Franch R., Babbucci M., <b>Negrisolò E.</b>	Un approccio di DNA-barcoding per descrivere la diversità genetica dei lepidotteri Papilionoidea del Parco Naturale Paneveggio – Pale di San Martino
3	15.45-16.00	<b>Massimino Cocuzza G.E.</b> , Barbagallo S.	Riscontri faunistici sugli afidi del Veneto
4	16.00-16.15	<b>Infusino M.</b> , Greco S., Turco R., Bernardini V., Scalercio S.	Le foreste montane mediterranee come serbatoio di biodiversità: nuovi dati da endemismi e novità faunistiche delle comunità di lepidotteri notturni
5	16.15-16.30	<b>Verdinelli M.</b> , Foxi C., Scupola A., Pilia O., Mannu R.	Sulla presenza del genere <i>Leptanilla</i> Emery, 1870 in Sardegna
6	16.30-16.45	Mazzei A., <b>Brandmayr P.</b>	Entomofauna di Interesse Comunitario della Calabria nel progetto PanLife-Natura 2000 Action Programme
7	16.45-17.00	<b>Trematerra P.</b> , Colacci M.	I Tortricidi dell'Altopiano Carsico presenti nelle collezioni del Museo Friulano di Storia Naturale
8	17.00-17.15	<b>De Biase A.</b> , Belvedere S., Audisio P., Antonini G., Cristofaro M., Smith L.	La variabilità genetica di <i>Psylliodes chalcomera</i> (Coleoptera, Chrysomelidae, Alticinae) e la lotta biologica a cardi infestanti

9	17.15-17.30	<b>Menchetti M.</b> , Cini A., Voda R., Scalercio S., Dinca V., Casacci L.P., Talavera G., Bonelli S., Balletto E., Dennis R., Vila R., Ciolli G., Dapporto L.	Un database Open Access per il DNA barcoding, i dati di presenza e i tratti comportamentali ed ecologici delle farfalle europee
---	-------------	--	---

**17.30 Atrio, edificio nuove serre: discussione dei poster delle sessioni del 21 giugno; rimozione dei poster**  
 18.00-18.30 Sala arancione, edificio nuove serre: conferimento premio Osella Accademia Nazionale Italiana di Entomologia e premio Binaghi Società Entomologica Italiana; comunicazioni relative ai lavori premiati

Ora	Autore	Titolo
18.00-18.10	<b>Benelli G.</b>	Aggressività nei ditteri tefritidi: la difesa del sito di ovideposizione contro imenotteri parassitoidi ovo-pupali e larvo-pupali
18.10-18.20	<b>Cattaneo A.</b>	Unveiling sensory mechanisms for the control of two insect pests: from behavior to molecular interactions
18.20-18.30	<b>Corcos D.</b>	Effetti della frammentazione ambientale (parametri area, connettività e diversità di habitat) sulla biodiversità di comunità di insetti delle Crete Senesi (SI)

**18.30-20.00 Sala arancione, edificio nuove serre: continuazione della riunione congiunta ANIE SEI, presentazione del manuale 'Bombici e sfingi delle Alpi' di P. Paolucci, Assemblea dell'Accademia Nazionale Italiana di Entomologia**

**Mercoledì 22 giugno**  
 ORTO BOTANICO – Via Orto Botanico 15 – Padova

**Ore 8.00-9.00 Affissione poster delle sessioni: Entomologia agraria e forestale; Insetti e microrganismi**

Sala arancione, edificio nuove serre

9.00-10.00	<b>Bommarco R.</b> - SLU Uppsala S	Fruits of the insects - managing beneficial insects for agriculture
------------	------------------------------------	---

**10.00-10.30 Atrio, edificio nuove serre: pausa caffè e discussione dei poster delle sessioni del 22 giugno**

10.30-13.00 Sessioni parallele

Sessione VI: **Entomologia agraria e forestale (Luciano P., Simoni S.)** - Sala arancione, edificio nuove serre

N	Ora	Autori	Titolo
1	10.30-11.00	<b>Roversi P.F.</b>	Aspetti ecologici e problematiche normative per il controllo degli insetti esotici di interesse agrario e forestale
2	11.00-11.15	<b>Costi E.</b> , Haye T., Maistrello L.	Studio del ciclo biologico di <i>Halyomorpha halys</i> alle condizioni ambientali dell' Emilia Romagna (Italia)
3	11.15-11.30	<b>Sciarretta A.</b> , Lampazzi E., Tabilio M.R., Ceccaroli C., Trematerra P.	Analisi della distribuzione spazio-temporale e sesso-specifica in <i>Ceratitis capitata</i> (Wiedemann)
4	11.30-11.45	<b>Cavalieri V.</b> , Dongiovanni C., Altamura G., Porcelli F., Bosco D., Saponari M.	Indagini sul ruolo di <i>Philaenus spumarius</i> nella diffusione di <i>Xylella fastidiosa</i> in Puglia e caratterizzazione genetica della popolazione
5	11.45-12.00	<b>Lessio F.</b> , Portaluri A., Paparella F., Alma A.	Elaborazione di un modello matematico sull'epidemiologia della Flavescenza dorata della vite
6	12.00-12.15	Scarpato S., Capodilupo M., Russo E., <b>Garonna A.P.</b> , Griffo R.	Insediamiento ed espansione di <i>Toumeyella parvicornis</i> (Cockerell) in Campania
7	12.15-12.30	Tiberi R., Bracalini M., Croci F., Tellini Florenzano G., <b>Panzavolta T.</b>	Effetti del clima sulla processionaria del pino e i suoi parassitoidi oofagi
8	12.30-12.45	Valenzano D., Martini P., Simoni S., <b>de Lillo E.</b>	<i>Phyllocoptes cacolyptae</i> nuovo eriofide dannoso su eucalipto da fronda in Liguria



9	12.45-13.00	<b>Rassati D.</b> , Faccoli M., Battisti A., Marini L.	Influenza del clima e della tipologia forestale sul processo di invasione di scolitidi xilematici esotici
10	13.00-13.15	<b>Pozzebon A.</b> , Fornasiero D., Manera A., Berto D., Cuppari G., Tirello P., Lorenzon M., Pavan F., Duso C.	Dinamica spazio-temporale dei Cicadellidi della vite e dei loro parassitoidi oofagi in agroecosistemi del Veneto

Sessione VII: **Insetti e microrganismi (Bosco D., Pennacchio F.)** - Sala emiciclo, edificio storico

N	Ora	Autori	Titolo
1	10.30-10.45	<b>Bertin S.</b> , Cavalieri V., Marzachì C., Bosco D.	Virus della vite e pseudococcidi vettori: meccanismi di trasmissione e interazione
2	10.45-11.00	<b>Caccia S.</b> , Di Lelio I., Pennacchio F.	Nuove strategie di controllo ispirate alle interazioni tra gli insetti e i loro antagonisti naturali
3	11.00-11.15	<b>Crotti E.</b> , Gonella E., Alma A., Daffonchio D.	Microrganismi simbiotici di insetti: ecologia ed interazioni
4	11.15-11.30	<b>Cornara D.</b> , Sicard A., Zeilinger A.R., Porcelli F., Purcell A.H., Almeida R.P.P.	Trasmissione di <i>Xylella fastidiosa</i> subsp. <i>fastidiosa</i> su vite da parte di <i>Philaenus spumarius</i>
5	11.30-11.45	<b>Digilio M.C.</b> , Cascone P., Guerrieri E., Coppola M., Rao R., Lorito M., Pennacchio F.	Utilizzo di funghi benefici nel controllo degli insetti dannosi
6	11.45-12.00	<b>Gebiola M.</b> , Kelly S.E., Giorgini M., Hunter M.S.	Effetto dell'incompatibilità citoplasmatica indotta da <i>Cardinium</i> nell'isolamento riproduttivo tra specie del complesso <i>Encarsia pergandiella</i> (Hymenoptera: Aphelinidae)
7	12.00-12.15	<b>Gonella E.</b> , Crotti E., Mandrioli M., Daffonchio D., Alma A.	Trasmissione orizzontale interspecifica del batterio ' <i>Candidatus cardinium</i> ' tra cicadellidi
8	12.15-12.30	<b>Malacrinò A.</b> , Rassati D., Schena L., Battisti A., Palmeri V.	Analisi del microbioma fungino associato a esemplari di <i>Orthotomicus erosus</i> (Wollaston) e <i>Xyleborinus saxesenii</i> (Ratzeburg) catturati all'interno di aree portuali italiane
9	12.30-12.45	<b>Martin E.</b> , Bongiorno G., Varotto Boccazzi I., Sgambetterra G., De Marco L., Gradoni L., Basilico N., Ricci I., Bandi C., Epis S.	I lieviti simbiotici di <i>Phlebotomus perniciosus</i> : possibili implicazioni per il controllo di malattie a trasmissione vettoriale
10	12.45-13.00	Russo V., Scarascia M., Pazzani C., Valentini F., Oliva M., D'Addabbo P., Roberto R., <b>Porcelli F.</b>	Alcuni batteri ectosimbionti trovati nei lumi degli organi genitali delle femmine di <i>Rhynchophorus ferrugineus</i> (Olivier, 1790)
11	13.00-13.15	Stefanini I., Dapporto L., Berná L., Polsinelli M., <b>Turillazzi S.</b> , Cavalieri D.	Le vespe sociali offrono siti di riproduzione per i lieviti

**13.30-15.00** Atrio, edificio nuove serre: pranzo a buffet e discussione dei poster delle sessioni del 22 giugno; rimozione dei poster

**15.30** Partenza in bus da Prato della Valle per la visita a Esapolis o ad Arquà Petrarca

**19.00-22.00** cena sociale presso il Ristorante Belvedere di Turri di Montegrotto

**Giovedì 23 giugno 2016**

ORTO BOTANICO – Via Orto Botanico 15, Padova

**Ore 8.00-9.00** Affissione poster delle sessioni: **Insetti sociali e apicoltura; Lotta biologica e integrata, ecotossicologia e OGM; Uso alimentare degli insetti; Entomologia merceologica e urbana**

9.00-10.00	<b>Rosenkranz P.</b> – Univ. Hohenheim Germany	New insights in the host-parasite relationship between <i>Varroa</i> mite and honey bee in continuation of Norberto Milani's work
------------	--	---

**10.00-10.30 Atrio, edificio nuove serre: pausa caffè e discussione dei poster delle sessioni del 23 giugno**

10.30-13.00 Sessioni parallele

Sessione VIII: **Insetti sociali e apicoltura (Floris I., Turillazzi S.)** - Sala arancione, edificio nuove serre

N	Ora	Autori	Titolo
1	10.30-10.45	<b>Bordoni A.</b> , Resurrección Barrufet S., Turillazzi S., Perito B.	Trasmissione dell'immunità e scelta dei siti di ibernazione in <i>Crematogaster scutellaris</i> , dati preliminari.
2	10.45-11.00	<b>Pusceddu M.</b> , Floris I., Salaris E., Buffa F., Satta A.	Interazioni agonistiche tra <i>Apis mellifera</i> e <i>Vespula germanica</i> in ambiente mediterraneo
3	11.00-11.15	<b>Petrocelli I.</b> , Cappa F., Dani F.R., Dapporto L., Dori P., Perito B., Cervo R., Turillazzi S.	Interferenza del fungo entomopatogeno <i>Beauveria bassiana</i> sul sistema di riconoscimento dei compagni di nido dell'ape mellifera ( <i>Apis mellifera</i> )
4	11.15-11.30	<b>Annoscia D.</b> , Di Prisco G., Margiotta M., Ferrara R., Varricchio P., Zanni V., Caprio E., Nazzi F., Pennacchio F.	Il parassita <i>Varroa destructor</i> e il virus delle ali deformi sono legati da una simbiosi mutualistica che rende conto dell'effetto devastante sulla salute dell'ape
5	11.30-11.45	Marche M.G., Floris I., Satta A., Pusceddu M., Buffa F., <b>Ruiu L.</b>	Dinamiche della comunità microbica e del sistema immunitario in colonie di <i>Apis mellifera</i> infestate da <i>Varroa destructor</i>
6	11.45-12.00	<b>Di Prisco G.</b> , Ferrara R., Iannaccone M., Caprio E., Varricchio P., Annoscia D., Nazzi F., Capparelli R., Pennacchio F.	Neonicotinoidi e immunità
7	12.00-12.15	<b>Sgolastra F.</b> , Renzi T., Tosi S., Maini S., Porrini C.	Effetti degli stress multipli sulle api: dalle evidenze in campo alle conferme in laboratorio
8	12.15-12.30	Pusceddu M., Piluzza G., Buffa F., Ruiu L., Bullitta S., Floris I., <b>Satta A.</b>	Osservazioni sulla raccolta di resine in alveari infestati da <i>Varroa destructor</i>
9	12.30-12.45	<b>Todeschini V.</b> , Panini M., Chiesa O., Mazzoni E.	Studio in vitro sull'inibizione di alcuni sistemi enzimatici di <i>Apis mellifera</i> L. ad opera di nuovi derivati del PBO
10	12.45-13.00	<b>Cini A.</b> , Bordoni A., Cappa F., Petrocelli I., Iovinella I., Dani F.R., Turillazzi S., Cervo R.	Social grooming in the honeybee <i>Apis mellifera</i> : efficiency, spatio-temporal occurrence and physiological correlates

Sessione IX: **Lotta biologica e integrata, ecotossicologia e OGM (Alma A., Burgio G.)** - Sala emiciclo, edificio storico

N	Ora	Autori	Titolo
1	10.30-10.45	<b>Biondi A.</b> , Wang X.G., Miller J.C., Miller B., Shearer P.W., Zappalà L., Siscaro G., Hoelmer K.A., Walton V.M., Daane K.M.	Controllo biologico classico di <i>Drosophila suzukii</i> : stato dell'arte e prospettive
2	10.45-11.00	Margiotta M., <b>Sinno M.</b> , Cascone P., Carrino L., Laudonia S., Caleca V., Lo Verde G., Tortorici F., Sasso R.	Valutazione dell'attività antagonista di <i>Psyllaephagus bliteus</i> Riek (Hym. Encyrtidae) e caratterizzazione molecolare delle popolazioni
3	11.00-11.15	Loru L., Fois X., Fadda M.L., Peddes A., <b>Pantaleoni R.A.</b>	Rilascio e insediamento di <i>Torymus sinensis</i> (Hymenoptera Torymidae) in Sardegna
4	11.15-11.30	<b>Bodino N.</b> , Ferracini C., Tavella L.	Preferenza e risposta funzionale del parassitoide indigeno <i>Necremnus tutae</i> sul fitofago esotico <i>Tuta absoluta</i>
5	11.30-	<b>Zappalà L.</b> , Naselli M.,	Piante alternative per la gestione del miride onnivoro

	11.45	Ricupero M., Tropea Garzia G., Biondi A., Siscaro G.	<i>Nesidiocoris tenuis</i>
6	11.45-12.00	Moretti R., Lampazzi E., Desiderio A., Puggioli A., <b>Calvitti M.</b>	L'impiego di <i>Wolbachia</i> nel controllo di <i>Aedes albopictus</i> : efficienza e biosicurezza
7	12.00-12.15	<b>Magagnoli S.</b> , Depalo L., Masetti A., Campanelli G., Burgio G.	Effetti di due tecniche conservative di terminazione delle cover crops sugli insetti utili e dannosi in un sistema orticolo biologico
8	12.15-12.30	<b>Tamburini G.</b> , De Simone S., Sigura M., Boscutti F., Marini L.	La lavorazione conservativa del suolo mitiga gli effetti negativi della semplificazione del paesaggio agricolo sul controllo biologico
9	12.30-12.45	<b>Francati S.</b> , Gualandi G., Bellardi M.G., Marchetti E., Dindo M.L.	Effetti secondari di oli essenziali di <i>Monarda fistulosa</i> L. e <i>M. didyma</i> L. sul parassitoide <i>Exorista larvarum</i> (L.)
10	12.45-13.00	Torrini G., <b>Landi S.</b> , Tarasco E., Roversi P.F.	Valutazione della sopravvivenza di <i>Steinernema carpocapsae</i> e della sua infettività su <i>Galleria mellonella</i> dopo la crioconservazione
11	13.00-13.15	<b>Laudani F.</b> , Gatehouse A.M.R., Strano C.P., Edwards M., Campolo O., Abd el halim H.M., Palmeri V.	Silenziamento genico mediante RNA interference in <i>Rhynchophorus ferrugineus</i> e <i>Tribolium castaneum</i>

**13.30-15.00 Atrio, edificio nuove serre: pranzo a buffet e discussione dei poster delle sessioni del 23 giugno**

15.00-17.30 Sessioni parallele

Sessione X: **Uso alimentare degli insetti (Fausto A.M., Paoletti M.G.)** - Sala arancione, edificio nuove serre

N	Ora	Autori	Titolo
1	15.00-15.15	<b>Paoletti M.G.</b> , Sacchetti L., Dreon A.L.	Ma in Italia si mangiano anche gli insetti? Il sapere delle comunità locali e la Carnia
2	15.15-15.30	<b>Tommaseo Ponzetta M.</b>	Insetti nella dieta: una risorsa per l'evoluzione umana
3	15.30-15.45	<b>Manno N.</b> , Battisti A., Paoletti M.G.	Entomofagia in Amazonia Peruviana: soluzione versatile per le emergenze, per la dieta di tutti i giorni ed il gusto di tutti
4	15.45-16.00	<b>Schievano E.</b> , Mammi S.	Caratterizzazione dell'origine entomologica di mieli sudamericani mediante NMR
5	16.00-16.15	<b>Gasco L.</b>	Gli insetti in alimentazione animale
6	16.15-16.30	<b>Meneguz M.</b> , Renna M., Lussiana C., Gai F., Schiavone A., Gasco L.	Effetto di diversi sottoprodotti vegetali sull'accrescimento di <i>Hermetia illucens</i>
7	16.30-16.45	<b>Leonardi M.G.</b> , Jucker C., Savoldelli S., Palamara Mesiano M., Lupi D., Casartelli M., Bonelli M., Cappellozza S., Bruno D., Romanelli D., Tettamanti G.	Utilizzo di <i>Hermetia illucens</i> per la produzione di proteine da substrati vegetali
8	16.45-17.00	<b>Dreassi E.</b> , Pianigiani C., Zanfini A., Cito A., Francardi V.	Contenuto in lipidi, composizione in acidi grassi e determinazione del colesterolo in <i>Tenebrio molitor</i> (Coleoptera) e <i>Galleria mellonella</i> (Lepidoptera)
9	17.00-17.15	<b>Varotto Boccazzi I.</b> , Martin E., Ottoboni M., Ferrari M., Spranghers T., Eeckhout M., Pinotti L., Epis S.	Studio della comunità fungina associata alle larve di mosca soldato nera ( <i>Hermetia illucens</i> ) allevate per la produzione di mangimi su larga scala
10	17.15-17.30	<b>Belluco S.</b>	Insetti come alimenti: prospettive legislative
11	17.30-17.45	<b>Maffei G.</b> , Tacchini G.	Come approcciare l'insetto nel piatto

Sessione XI: **Entomologia merceologica e urbana (Russo A., Trematerra P.)** - Sala emiciclo, edificio storico

N	Ora	Autori	Titolo
1	15.00-15.15	<b>Mazzoni E.</b> , Panini M., Chiesa O., Puggioni V., Manicardi G., Bizzaro D.	Meccanismi di resistenza ai piretroidi in popolazioni di <i>Musca domestica</i> L. (Diptera: Muscidae) dell'Italia settentrionale
2	15.15-15.30	<b>Laudonia S.</b> , Margiotta M., D'Orsi M.	Fenologia e distribuzione di <i>Thaumastocoris peregrinus</i> Carpintero & Dellapè (Heteroptera: Thaumastocoridae) su <i>Eucalyptus</i> spp. in ambiente urbano
3	15.30-15.45	<b>Suma P.</b> , Peri E., La Pergola A., Longo S., Guarino S., Lo Bue P., Colazza S.	Il ruolo dei semiochimici nella gestione delle infestazioni del Punteruolo rosso delle Palme
4	15.45-16.00	<b>Maistrello L.</b> , Vaccari G., Bergamonti L., Predieri G.	Preservanti del legno: trattamenti innovativi a base di poliamidoamine e proposta di norma standard per termiti "del legno secco"
5	16.00-16.15	<b>Reguzzi M.C.</b> , Berzolla A., Canali G., Chiappini E., Pezzini G., Sotgia C.	L'applicazione dell'IPM nei musei italiani: problematiche e prospettive
6	16.15-16.30	<b>Savoldelli S.</b> , Trematerra P.	Impiego di parassitoidi in programmi di lotta integrata per il controllo di <i>Plodia interpunctella</i> in un'industria dolciaria
7	16.30-16.45	<b>Germinara G.S.</b> , Albanese R., Savino D., De Cristofaro A., Rotundo G.	Attrattività di substrati vegetali per tisane e spezie verso adulti di <i>Ephesia kuehniella</i> (Zeller) (Lepidoptera, Phycitidae) e inibizione dell'attrazione mediante sostanze repellenti
8	16.45-17.00	<b>Palmeri V.</b> , Campolo O., Algeri G.M., Malacrinò A., Laudani F.	Oli essenziali di agrumi: proprietà insetticide e prospettive di utilizzo in ambito merceologico e urbano
9	17.00-17.15	<b>Conti B.</b> , Bedini S., Benelli G., Cosci F.	I derivati del neem per la lotta larvicida contro i culicidi in ambiente urbano
10	17.15-17.30	Mura M.E., <b>Ruiu L.</b>	Effetti tossici e immunomodulatori dell'azadiractina su <i>Musca domestica</i>

**17.30-18.00 Atrio, edificio nuove serre: discussione dei poster delle sessioni del 23 giugno; rimozione dei poster**

18.00-19.00 Sala arancione, edificio nuove serre: mini simposio SEI-SIPAV su *Xylella* e insetti vettori

Ora	Autori	Titolo
18.00-18.20	<b>Firrao G.</b>	Origine e peculiarità del batterio fitopatogeno <i>Xylella fastidiosa</i>
18.20-18.40	<b>Bosco D.</b>	Insetti vettori accertati e potenziali di <i>Xylella fastidiosa</i>
18.40-19.00		Discussione

**19.00-20.00 Riunione Sezione Agraria della Società Entomologica Italiana**

**Venerdì 24 giugno 2016  
Uscita sociale Altopiano di Asiago**

8.30 partenza in bus per l'Altopiano di Asiago, arrivo previsto ore 10.30 al Rifugio Malga Larici.

Al mattino visita nei dintorni con varie possibilità di escursione, pranzo nel rifugio seguito da un evento storico-culturale, nel pomeriggio trasferimento in bus per visita ai boschi di conifere della piana di Cesuna e al cimitero di guerra inglese.

16.30 partenza in bus per Padova, arrivo previsto ore 18.00.

## **ELENCO DEI POSTER PER SESSIONE**

Sessione I: **Morfologia, sistematica e filogenesi (Fratì F., Isidoro N.)**

N	Autore	Titolo
1	<b>Basso A.</b> , Negrisolo E., Cerretti P., Zilli A., Battisti A.	Crest or not crest that is the question. A deep analysis on genus <i>Thaumetopoea</i>
2	<b>De Grazia A.</b> , Marullo R.	Risultati preliminari di uno studio molecolare di popolazioni naturali di <i>Heliothrips haemorrhoidalis</i> (Thysanoptera, Thripidae)
3	<b>Massimino Cocuzza G.E.</b> , Di Silvestro S., Giordano R.	Analisi molecolare del gruppo <i>Aphis gossypii</i> Glover (Hemiptera, Aphididae)
4	<b>Mereghetti V.</b> , Rossaro B., Lencioni V., Montagna M.	Integrated taxonomy and DNA barcoding of Alpine midges (Diptera: Chironomidae)
5	<b>Moretto E.</b> , Gherlenda M., Innocenti A., Guidolin L.	Influenza della pianta nutrice sul disegno alare e sulle crisalidi della <i>Morpho peleides</i> del Costa Rica (Lepidoptera: Nymphalidae: Morphinae)
6	<b>Palestrini C.</b> , Barbero E., Stanbrook R., Josso J.F., Roggero A.	Phylogeny of <i>Epidrepanus</i> dung beetles inferred from morphological and biogeographical data (Coleoptera: Scarabaeidae, Oniticellini, Drepanocerina)
7	<b>Pezzi M.</b> , Boldrini P., Bovolenta M.R., Cultrera R., Leis M., Chicca M.	Ultrastructural studies on the third larval instar of <i>Cordylobia rodhaini</i> (Diptera: Calliphoridae) agent of furuncular myiasis
8	<b>Pezzi M.</b> , Bovolenta M.R., Boldrini P., Leis M., Chicca M., Whitmore D.	The antennae of <i>Sarcophaga tibialis</i> (Diptera: Sarcophagidae) examined by scanning electron microscopy
9	<b>Ranieri E.</b> , Riolo P., Ruschioni S., Romani R., Isidoro N.	Antennal morphology and ultrastructure of <i>Philaenus spumarius</i> (L.)
10	Ruschioni S., <b>Loreto N.</b> , Riolo P., Isidoro N.	Morphology of the mouthparts of the yellow mealworm beetle <i>Tenebrio molitor</i> (L.) (Coleoptera: Tenebrionidae)
11	Scaccini D., Anaclerio M., <b>Mazzoni E.</b>	Indagine morfometrica su adulti di <i>Lucanus cervus</i> (L.) (Coleoptera, Lucanidae) in provincia di Piacenza

Sessione II: **Fisiologia e genetica (Casartelli M., Gasperi G.)**

N	Autore	Titolo
1	Avolio M., <b>Becchimanzi A.</b> , Digilio M.C., Varricchio P., de Eguileor M., Caccia S., Pennacchio F.	Caratterizzazione molecolare e funzionale del veleno di <i>Bracon nigricans</i> (Hymenoptera: Braconidae)
2	<b>Bosco L.</b> , Margaria P., Ciuffo M., Turina M., Tavella L.	Difesa antivirale in <i>Frankliniella occidentalis</i> e ruolo della proteina NSs nella trasmissione di TSWV
3	Bruno D., <b>Grossi G.</b> , Petrone M., Laurino S., Scieuzo C., Nardiello M., Santandrea A.R., Villani F., Bufo S.A., Grimaldi A., Falabella P.	Analisi del profilo di espressione delle Odorant-Binding Proteins (OBPs) in <i>Megoura viciae</i>
4	<b>Ferrari M.</b> , Porretta D., Mastrantonio V., De Marco L., Negri A., Urbanelli S., Favia G., Bandi C., Epis S.	The involvement of ABC transporters in the resistance to permethrin insecticide in the malaria vector <i>Anopheles stephensi</i>
5	Grossi G., Cristiano G., <b>Scala A.</b> , Scieuzo C., Nardiello M., Laurino S., Santandrea A.R., Salvia R., Petrone M., Villani F., Bufo S.A., Fanti P., Falabella P.	Validazione di geni di riferimento per l'analisi dell'espressione genica mediante qRT-PCR nell'afide <i>Megoura viciae</i> (Hemiptera: Aphididae)
6	Grossi G., <b>Scala A.</b> , Filippi G., Pellegrino P., Scieuzo C., Nardiello M., Santandrea A.R., Laurino S., Petrone M., Salvia R., Mecca G., Falabella P.	Sviluppo di un nuovo software per la rapida identificazione di sequenze relative alle Odorant Binding Proteins (OBPs)
7	Laurino S., <b>Grossi G.</b> , Salvia R., Scieuzo C., Nardiello M., Vinson S.B., Vogel H., Villani F., Bufo S.A., Pucci P., Flagiello A., Bianco G., Falabella P.	Identificazione delle principali componenti del veleno di <i>Toxoneuron nigriceps</i> integrando un approccio trascrittomico e proteomico
8	Laurino S., Pascale R., <b>Grossi G.</b> , Schmitt-Kopplin P., Labella C., Vogel H., Villani F., Bufo S.A., Bianco G., Falabella P.	Identificazione di due serin proteasi nel veleno di <i>Leptomastix dactilopii</i> mediante spettrometria di massa tandem

9	<b>Monti M.</b> , Mandrioli M., Alma A., Tedeschi R.	Colture primarie di immunociti: un nuovo strumento per lo studio in vitro di fitofagi di interesse agrario
10	<b>Moretti R.</b> , Aprea G., Desiderio A., Fiore A., Diretto G., Calvitti M.	Identificazione in <i>Aedes albopictus</i> di geni coinvolti nella fertilità grazie all'utilizzo di Wolbachia
11	Nardiello M., Scieuzo C., Salvia R., <b>Laurino S.</b> , Grossi G., Petrone M., Scala A., Vinson S.B., Vogel H., Villani F., Bufo S.A., Falabella P.	<i>Toxoneuron nigriceps bracovirus</i> (Viereck) (Hymenoptera: Braconidae) (TnBV) inibisce l'eccidisteroidogenesi in <i>Heliothis virescens</i> (Fabricius) (Lepidoptera: Noctuidae) mediante l'inattivazione del pathway di TOR
12	<b>Salvia R.</b> , Grossi G., Amoresano A., Scieuzo C., Nardiello M., Scala A., Petrone M., Laurino S., Vogel H., Vinson S.B., Carmosino M., Pucci P., Falabella P.	La proteina ANK1, codificata dal polydnavirus TnBV, induce apoptosi in vivo e in vitro interagendo con la proteina Alix
13	<b>Scala A.</b> , Garzone V., Grossi G., Bari G., Falabella P., de Lillo E.	Studio dei meccanismi molecolari ed analisi morfologica delle strutture coinvolte nella chemorecezione in <i>Capnodis tenebrionis</i> (Coleoptera, Buprestidae)
14	<b>Scieuzo C.</b> , Nardiello M., Salvia R., Laurino S., Grossi G., Petrone M., Scala A., Pezzi M., Vinson S.B., Vogel H., Villani F., Bufo S.A., Falabella P.	Regolazione dell'eccidisteroidogenesi e dello sviluppo in <i>Heliothis virescens</i> (Lepidoptera: Noctuidae) da parte del target della Rapamicina TOR
15	<b>Spinsanti G.</b> , Tore S., Coinu M., Maestrone G.B., Casula S., Baratti M., Serra G.	Modulazione dell'espressione genica nello sviluppo embrionale di <i>Tortrix viridana</i> L. (Lepidoptera Tortricidae)

### Sessione III: Storia dell'entomologia (Nicoli Aldini R., Pantaleoni R.)

N	Autore	Titolo
1	Biondi S., <b>Battiston R.</b>	Un entomologo vicentino dell'Ottocento, l'abate Francesco Disconzi
2	<b>Guariento L.A.</b> , Devincenzo U., Gardini G., Nicolosi P.	Luigi Balzan, naturalista e aracnologo italiano della scuola di Canestrini
3	<b>Nicoli Aldini R.</b>	Ferdinando di Breme artista, naturalista e politico: un piemontese dell'Ottocento nell'entomologia italiana e d'Oltralpe
4	<b>Nicoli Aldini R.</b>	Simbolo, metafora, allegoria: l'ape nelle monete e nelle medaglie, tra mito e realtà, nella storia e nella cultura
5	Nuvoli T., <b>Pantaleoni R.A.</b>	La Collezione Lostia di Santa Sofia presso l'Università di Sassari
6	<b>Pantaleoni R.A.</b> , Bagella St.	Pasquale Mola e l'entomologia

### Sessione IV: Ecologia ed etologia (Bologna M.A., Colazza S.)

N	Autore	Titolo
1	Baldacchino F., Urru I., Errico S., Magarelli A.R., Mazzei A., Brandmayr P., <b>Arpaia S.</b>	Analisi della Carabidofauna in coltura di patata per la selezione di specie indicatrici di stress antropici
2	Campanaro A., Bardiani M., <b>Cini A.</b> , Hardersen S., Maura M., Maurizi E., Mosconi F., Redolfi De Zan L., Toscano E., Zapponi L., Zauli A., Audisio P., Bologna M.A., Carpaneto G.M., Roversi P.F., Sabbatini Peverieri G., Mason F.	Are citizen science data reliable for mapping protected saproxylic beetles?
3	<b>Conti E.</b> , Rondoni G., Moretti C., Ederli L., Zadra C., Moujahed R., Frati F., Salerno G., Pasqualini S., Buonauro R., Colazza S.	Molecular and biochemical responses induced in <i>Vicia faba</i> by <i>Nezara viridula</i>
4	<b>Duran Prieto J.</b> , Trotta V., Fanti P., Forlano P., Battaglia D.	<i>Macrolophus pygmaeus</i> discrimina gli afidi parassitizzati da <i>Aphidius ervi</i> ?
5	<b>Gagnarli E.</b> , Goggioli D., Guidi S., Tarchi F., Vignozzi N., Simoni S.	Valutazione della qualità biologica del suolo di un oliveto a diversa gestione
6	<b>Gagnarli E.</b> , Guidi S., Goggioli D., Tarchi F., Nannelli R., Simoni S.	Valutazione della qualità biologica del suolo nell'agro-ecosistema vigneto: indici ecologici a confronto
7	<b>Gagnarli E.</b> , Valboa G., Vignozzi N., Guidi S., Goggioli D., Tarchi F., Corino L., Simoni S.	'Land Use Change' (LUC) e qualità del suolo: caso studio da prato incolto a vigneto

8	Giacomuzzi V., Weissbecker B., Schuetz S., <b>Angeli S.</b>	Caratterizzazione dei composti volatili indotti nel melo in seguito al danno di <i>Pandemis heparana</i> e risposta olfattiva da parte di adulti conspecifici
9	<b>Inghilesi A.F.</b> , Kaulzakis K., Vigišová S., Roy H.E.	Engaging people in biodiversity surveys: developing a European ladybird app
10	<b>Landi S.</b> , Mazza G., d'Errico G., Torrini G., Roversi P.F., Mocali S., De Meo I., Bianchetto E., Montini P., Samaden S., Cantiani P.	Biodiversità del suolo in una pineta artificiale di <i>Pinus nigra</i> dopo il trattamento silvicolturale di taglio selettivo: risultati preliminari
11	<b>Manti F.</b> , Castiglione E., Bonsignore C.P.	Adattamenti di <i>Danaus chrysippus</i> (Insecta: Lepidoptera) e della sua pianta ospite <i>Asclepias fruticosa</i> (Fam. Asclepiadaceae) in un'area del Sud Italia
12	<b>Massa B.</b> , Cerasa G.	Successors in galls of <i>Dryocosmus kuriphilus</i> (Hymenoptera Cynipidae): Orthoptera Tettigoniidae
13	<b>Mazza G.</b> , Roversi P.F., Torrini G., d'Errico G., Lazzaro L., Foggi B., Giuliani C., Lastrucci L., Lagomarsino A., Pastorelli R., Fabiani A., Landi S.	Il cambiamento della comunità dei microartropodi del suolo a seguito dell'invasione di <i>Robinia pseudoacacia</i>
14	Mazza G., Tarchi F., Guidi S., Nannelli R., Kontschán J., Goggioli D., Benvenuti C., Francardi V., Inghilesi A.F., Longo S., Roversi P.F., <b>Simoni S.</b>	Acari Uropodina e Punteruolo Rosso: foiesia e/o distribuzione 'mirata'?
15	<b>Parisi F.</b> , Calabrese P., Sciarretta A.	Sulla coleotterofauna saproxilica di alcune faggete nel Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga e del Parco Nazionale del Cilento, Vallo di Diano e Alburni
16	<b>Parisi F.</b> , Sciarretta A., Lombardi F., Tognetti R., Marchetti M.	Distribuzione dei coleotteri saproxilici in una cerreta mesofila dell'Appennino centrale e complessità forestale strutturale in assenza di gestione
17	<b>Pilia O.</b> , Leather R.S., Ewers R.M.	Similar life history trait combinations interact to determine species' sensitivity to habitat fragmentation and climate change
18	<b>Riolo P.</b> , Minuz R.L., Peri E., Isidoro N.	Risposte comportamentali di <i>Hyalesthes obsoletus</i> a composti organici volatili sintetici
19	<b>Rolando A.</b> , Piccini I., Arnieri F., Caprio E., Nervo B., Pelissetti S., Pizzolato F., Palestini C.	Dung beetles, ecological functions and services
20	<b>Rondoni G.</b> , Fenjan S.F., Ielo F., Moretti C., Buonaurio R., Ricci C., Conti E.	Predatory responses in aphidophagous ladybird beetles feeding on <i>Aphis gossypii</i> Glov.
21	<b>Rondoni G.</b> , Malek R., Moretti C., Maistrello L., Peri E., Haye T., Buonaurio R., Colazza S., Conti E.	Plant responses induced by <i>Halyomorpha halys</i> (Het.: Pentatomidae)
22	Rossi de Gasperis S., Carpaneto G. M., Nigro G., Antonini G., Chiari S., <b>Cini A.</b> , Mancini E., Mason F., Mosconi F., Redolfi De Zan L., Roversi P.F., Sabbatini Peverieri G., Solano E., Campanaro A.	Monitoraggio di <i>Rosalia alpina</i> tramite foto-identificazione mediata da software: prima applicazione in uno studio demo-ecologico
23	<b>Rossi Stacconi M.V.</b> , Kaur R., Mazzoni V., Ometto L., Grassi A., Gottardello A., Rota-Stabelli O., Anfora G.	Investigations on overwintering strategies of the invasive pest <i>Drosophila suzukii</i>
24	<b>Salerno G.</b> , Frati F., Marino G., Ederli L., Pasqualini S., Loreto F., Colazza S., Centritto M.	Effetto dello stress idrico sulle difese indirette di <i>Vicia faba</i> nell'attrazione dell'ooiparassitoide <i>Trissolcus basalidis</i>
25	<b>Santoemma G.</b> , Caloi V., Trivellato F., Mori N., Marini L.	Distribution of <i>Drosophila suzukii</i> in natural and semi-natural habitats
26	<b>Simoni S.</b> , Goggioli D., Guidi S., Tarchi F., Gargani E.	Valutazione di parametri di interpolazione in report di temperatura ambientale per la conoscenza della dinamica stagionale di <i>Drosophila suzukii</i>
27	<b>Slimani T.</b> , Park K.C., Foti M.C., Rostás M., Peri E., Colazza S.	Single sensillum responses in <i>Trissolcus basalidis</i> females to companion plant volatiles



28	<b>Tonina L.</b> , Mori N., Giomi F., Battisti A.	Sviluppo di <i>Drosophila suzukii</i> a basse temperature in aree montane
29	Vono G., Castiglione E., Manti F., <b>Bonsignore C.P.</b>	Uno studio comparativo sull'adattamento della comunità dei parassitoidi naturali al <i>Dryocosmus kuriphilus</i> Yasumatsu (Hymenoptera Cynipidae)
30	<b>Wolfing M.</b> , Fiedler K.	Species composition and functional diversity of macromoths in pineta San Vitale Italy. A long term study over 80 years

Sessione V: **Faunistica e biogeografia (Ballerio A., Biondi M.)**

N	Autore	Titolo
1	Laffi F., Nannelli R., De Lillo E., <b>Simoni S.</b>	Fototeca Laffi sugli Acari associati alle piante. Un patrimonio di immagini
2	<b>Massimino Cocuzza G.E.</b> , Gerling D., Di Silvestro S., Rapisarda C.	Studio sull'identità e sui rapporti con le piante ospiti in specie del genere <i>Aleurolobus</i> (Hemiptera Aleyrodidae) presenti nella Regione Mediterranea

Sessione VI: **Entomologia agraria e forestale (Luciano P., Simoni S.)**

N	Autore	Titolo
1	<b>Baldacchino F.</b> , Lamaj F., Verrastro V.	Dinamica neanidale di <i>Planococcus ficus</i> (Sign.) su vite da tavola in Puglia
2	<b>Baser N.</b> , Rossi Stacconi M.V., Mazzoni V., Anfora G., Voca H., Verrastro V., Porcelli F.	Infestation of table grapes by <i>Drosophila suzukii</i> (Matsumura 1931) (Diptera Drosophilidae) in Apulia, Italy
3	Boselli M., <b>Pellizzari G.</b>	Lo pseudococcide asiatico <i>Crisicoccus pini</i> in Italia: prime osservazioni e possibili interventi
4	Bosio G., Marianelli L., Venanzio D., Paoli F., Torrini G., Sabbatini Peverieri G., Benvenuti C., <b>Mazza G.</b> , Roversi P.F.	<i>Popillia japonica</i> : diffusione in Piemonte e prima valutazione di impatto ambientale
5	<b>Bracalini M.</b> , Cerboneschi M., Croci F., Panzavolta T., Tiberi R., Biancalani C., Macconi S., Tegli S.	DNA "alieno" nei pinoli? Diagnosi molecolare dei danni della cimice americana delle conifere alla fruttificazione di pino domestico
6	Candian V., Pansa M.G., Tavella L., <b>Tedeschi R.</b>	Il progetto LIFE+ SU.SA.FRUIT - Utilizzo delle reti esclusi-insetto per una frutticoltura sostenibile: l'esperienza in Piemonte
7	<b>Carrino L.</b> , Margiotta M., Sinno M., Garonna A.P., Laudonia S.	<i>Terellia fuscicornis</i> Loew (Diptera: Tephritidae): biologia, fenologia, infestazioni ed alterazioni del microbiota
8	<b>Cavaletto G.</b> , Marini L., Faccoli M., Mazzon L.	Dinamica di outbreak di <i>Barbitistes vicetinus</i> Galvagni & Fontana 1993 (Orthoptera, Tettigoniidae)
9	<b>Cavaliere V.</b> , Dongiovanni C., Altamura G., Di Carolo M., Tauro D., Fumarola G., Porcelli F., Saponari M.	Prime indagini sulla biologia e densità di popolazione delle forme giovanili di <i>Philaenus spumarius</i> L. in Puglia
10	<b>Cornara D.</b> , Cavaliere V., Nocera A., Tagarelli N., Valentini F., Lorusso D., Cavallo G., Mazzoni V., Valdete S., Dongiovanni C., Porcelli F.	Auchenorrhyncha of olive ( <i>Olea europaea</i> ) orchards infected by <i>Xylella fastidiosa</i> in Apulia
11	<b>Cornara D.</b> , Nocera A., Cavaliere V., Mazzoni V., Roberto R., Russo V., Porcelli F.	The <i>Ommatissus binotatus</i> Fieber (Hemiptera, Tropiduchidae) in Apulia
12	De Cristofaro A., Germinara G.S., <b>Di Stefano M.G.</b> , De Acutis L., Maddalena G., Rotundo G.	Attività insetticida e antiovideponente dell'olio essenziale di <i>Lavandula angustifolia</i> Miller (Lamiaceae) su <i>Drosophila suzukii</i> Matsumura (Diptera Drosophilidae)
13	<b>De Cristofaro A.</b> , Griffo R., Germinara G.S., Maddalena G., Ganassi S., Rama F., Rotundo G.	Indagine sull'efficacia della distrazione sessuale per il controllo delle tortrici delle castagne
14	De Cristofaro A., <b>Maddalena G.</b> , Anfora G., Guzzon R., Ioriatti C., Grassi A., Dalton D., Walton V.M.	Identification and evaluation of attractiveness of lactic acid bacteria as a bait for <i>Drosophila suzukii</i> Matsumura
15	Dutto M., <b>Vercelli M.</b> , Ferrazzi P.	Nuovi reperti sul ciclo di <i>Thaumetopoea pityocampa</i> (Den. et Schif.) in Piemonte in relazione ai cambiamenti climatici

16	El Kenawy A., El-Heneidy A., Cornara D., Rapisarda C., <b>Porcelli F.</b>	<i>Aleurocanthus spiniferus</i> (Quaintance, 1903) an alien invasive <i>Aleyrodidae</i> threatening the Mediterranean
17	Gargani E., <b>Mazza G.</b> , Benvenuti C., Torrini G., Pennacchio F., Roversi P.F.	<i>Aclees</i> sp. cf. <i>foveatus</i> : una minaccia concreta per <i>Ficus carica</i> nel Mediterraneo
18	<b>Germinara G.S.</b> , De Cristofaro A., Speranza S., Di Palma A., Rotundo G.	Risposte elettroantennografiche di <i>Curculio propinquus</i> (Desbr.) (Coleoptera, Curculionidae) a sostanze volatili del castagno
19	Griffo R., Gargiulo G., Russo E., Nugnes F., Scarpato S., Capodilupo M., Vicinanza F., <b>Garonna A.P.</b>	<i>Aromia bungii</i> Faldermann in Campania, a quattro anni dall'ufficializzazione del primo ritrovamento
20	Iachemet D., <b>Stedile A.</b> , Pozzebon A., Ghidoni F., Bottura M., Malagnini V., Gualandri V., Duso C.	Incidenza dei sintomi associati al GPGV e presenza di Eriofidi in vigneti della Val d'Adige in Trentino
21	Jucker C., <b>Lupi D.</b>	Suscettibilità di alcune Moraceae all'attacco di <i>Psacotha hilaris hilaris</i>
22	Loru L., Carapezza A., Cillo D., Marras P.M., Rattu A., <b>Pantaleoni R.A.</b>	Ritrovamento in Sardegna di <i>Lamprocoris spiniger</i> (Dallas, 1849), Scutelleride esotico: un'invasione fallita?
23	<b>Mannu R.</b> , Gilioli G., Luciano P.	L'occupazione del territorio da parte di <i>Lymantria dispar</i> (Linnaeus) (Lepidoptera Erebidiae) come indice di previsione della probabilità di danno
24	Marianelli L., Franchini G., Del Nista D., <b>Mazza G.</b> , Torrini G., Strangi A., Pennacchio F., Roversi P.F.	Rischio fitosanitario legato all'importazione di prodotti legnosi non regolamentati dalla Direttiva 2000/29/CE
25	<b>Merel C.</b> , Salman M.H.R., Giomi F., Zamoum M., Laparie M., Battisti A.	A synthesis of the current information on the prolonged diapause in the pine processionary moth <i>Thaumetopoea pityocampa</i>
26	Mori N., Sancassani M., <b>Dalla Montà L.</b>	Osservazioni su bio-etologia <i>Phthorimaea operculella</i> Zeller su patata in Veneto
27	<b>Nicoli Aldini R.</b> , Scaccini D., Mazzoni E.	Ricerche sull'entomofauna di risaia in aree risicole del nord Italia
28	Nugnes F., Bernardo U., <b>Garonna A.P.</b> , Griffo R., Ucciero E.	Specie aliene - Controlli all'importazione su <i>Ficus microcarpa</i>
29	<b>Pansa M.G.</b> , Bosco L., Tavella L.	Diffusione e pericolosità di <i>Halyomorpha halys</i> in Piemonte
30	<b>Patelli N.</b> , Lövei G.L.	Setting the baseline for monitoring: arthropod diversity and predation pressure in Danish maize fields
31	<b>Pegoraro M.</b> , Rossi M., Marzachi C., Bosco D.	<i>Scaphoideus titanus</i> Ball e tracciatura delle vie di diffusione della Flavescenza dorata in vigneto
32	<b>Petrucco-Toffolo E.</b> , Faccoli M., Battisti A.	Valutazione delle difese indotte in <i>Populus nigra</i> da defogliatori indigeni e non
33	Rossi E., <b>Lucchi A.</b>	<i>Ricania speculum</i> (Walker) (Homoptera Ricaniidae): una cicalina aliena in espansione
34	<b>Rossi Stacconi M.V.</b> , Panel A., Baser N., Anfora G.	Parasitization efficacy and life-history of Italian resident parasitoids of spotted wing drosophila
35	<b>Russo E.</b> , Scarpato S., Capodilupo M., Garonna A.P.	Note biologiche su <i>Toumeyella parvicornis</i> (Cockerell) in Campania
36	<b>Sabbatini Peverieri G.</b> , Ferri A., Binazzi F., Roversi P.F.	Indagini sulla produzione frutticola in aziende castanicole a seguito della diffusione di <i>Dryocosmus kuriphilus</i>
37	<b>Salman M.H.R.</b> , Hellrigl K., Minerbi S., Giomi F., Merel C., Battisti A.	Prolonged pupal diapause drives population dynamics of the pine processionary moth ( <i>Thaumetopoea pityocampa</i> ) in an outbreak expansion area
38	<b>Salvadori C.</b> , Prodorutti D., Cainelli C., Pedrazzoli F.	Indagini sui Coleotteri Scolitidi in meleti del Trentino e sui funghi a essi associati
39	Scarpato S., Vicinanza F., <b>Garonna A.P.</b>	Eccezionale gradazione di <i>Callitarea pudibunda</i> (L.) in Campania
40	Speranza S., Onorati E., Silvestri C., Pucci C., Contarini M., <b>Paparatti B.</b> , Rugini E.	Valutazione preliminare del grado di suscettibilità di nuovi genotipi di olivo nei confronti delle infestazioni da <i>Bactrocera oleae</i> Rossi (Diptera, Tephritidae)

41	Tirello P., Zanolli P., <b>Zanettin G.</b> , Botton M., Pozzebon A., Mori N., Duso C.	Modelli previsionali e sistemi di supporto alle decisioni per il controllo di <i>Lobesia botrana</i> in vigneti del Veneto
----	---	--

Sessione VII: **Insetti e microrganismi (Bosco D., Pennacchio F.)**

N	Autore	Titolo
1	<b>Callegari M.</b> , Jucker C., Prosdocimi E.M., Leonardi M.G., Daffonchio D., Colombo M., Mapelli F., Borin S., Savoldelli S., Crotti E.	Bacterial community structure and variation in the food waste reducing insect <i>Hermetia illucens</i>
2	<b>Gebiola M.</b> , Kelly S.E., Giorgini M., Hunter M.S.	Meccanismo citologico alla base dell'incompatibilità citoplasmatica indotta da <i>Cardinium</i> in <i>Encarsia pergandiella</i> (Hymenoptera: Aphelinidae)
3	<b>Martinez-Sañudo I.</b> , Simonato M., Squartini A., Zanardo M., Mori N., Mazzon L.	Comunità batteriche associate a popolazioni naturali di <i>Drosophila suzukii</i> nell'areale di invasione
4	<b>Ruiu L.</b> , Viridis B., Mura M.E, Floris I., Satta A., Tarasco E.	Potenziale insetticida di nuovi ceppi batterici isolati da larve di <i>Galleria mellonella</i> infestate con nematodi entomopatogeni isolati in Italia
5	<b>Savoldelli S.</b> , Jucker C., Leonardi M.G., Palamara Mesiano M., Callegari M., Crotti E.	Influenza di microrganismi benefici sullo sviluppo di <i>Hermetia illucens</i>
6	<b>Sinno M.</b> , Varricchio P., Vinale F., Garonna A.P., Laudonia S.	Prove preliminari di alterazione del microbioma in <i>Bactrocera oleae</i> (Diptera: Tephritidae)

Sessione VIII: **Insetti sociali e apicoltura (Floris I., Turillazzi S.)**

N	Autore	Titolo
1	Bertolino S., Lioy S., Croce L., Greco D., Romano A., Laurino D., <b>Manino A.</b> , Porporato M.	Diffusione naturale e trasporto passivo del calabrone asiatico <i>Vespa velutina</i> introdotto in Italia.
2	<b>Bonelli M.</b> , Scaccini D.	Realizzazione e gestione di siti di nidificazione per i pronubi selvatici del Parco Monte Barro: il Progetto BarroBugBox
3	<b>Cappa F.</b> , Beani L., Cervo R.	Visual over chemical cues in gender-recognition in a social wasp
4	<b>Cappa F.</b> , Petrocelli I., Cini A., Pepiciello I., Giovannini M., Lazzeri A., Perito B., Turillazzi S., Cervo R.	Change in the immunocompetence of honey bee workers with senescence and behavioural task
5	<b>Cini A.</b> , Anfora G., Cappa F., Dani FR., Pepiciello I., Petrocelli I., Turillazzi S., Bortolotti L., Cervo R.	Contributing to the knowledge and management of the invasive hornet <i>Vespa velutina</i> : early warning tools, sexual communication and competition with native hornets
6	<b>Floris I.</b> , Buffa F., Deiana V., Pinna C., Satta A.	Nuovi fitofagi degli eucalipi e impatto sulla produzione mellifera in Sardegna
7	<b>Fontana P.</b> , Malagnini V., Zanotelli L., Sartori O.	Riflessione sui primi dati ottenuti dall'apiario Top Bar della Fondazione Edmund Mach a Pergine Valsugana
8	Lioy S., Bertolino S., Croce L., Greco D., Romano A., Laurino D., Porporato M., <b>Manino A.</b>	<i>Vespa velutina</i> In Italia: analisi della distribuzione della specie e della velocità di espansione
9	<b>Paolucci S.</b> , Czech B., Hannon G., Schwander T., Keller L.	Maternal effect on offspring size in seed harvester ants
10	Pattamayutanon P., Thakeow P., Abraham J., Disayathanoowat T., Chantawannakula P., <b>Angeli S.</b>	Influenza delle specie <i>Apis mellifera</i> , <i>Apis cerana</i> e <i>Apis dorsata</i> sulla qualità del miele
11	<b>Pepiciello I.</b> , Nieri R., Cini A., Mazzoni V., Cervo R.	Studio sui segnali vibrazionali della vespa cartonaria <i>Polistes dominula</i> e del suo parassita sociale <i>P. sulcifer</i>
12	<b>Petrucco-Toffolo E.</b> , Girolami V.	Effetti della concentrazione di insetticidi neonicotinoidi su voli liberi e ripetuti di api bottinatrici
13	<b>Zanni V.</b> , Galbraith D., Annoscia D., Bortolomeazzi R., Grozinger C., Nazzi F.	Pollen is more than just food for the honey bees

Sessione IX: **Lotta biologica e integrata, ecotossicologia e OGM (Alma A., Burgio G.)**

N	Autore	Titolo
1	<b>Addante R.</b> , Oreste M., D'Accolti A., Tarasco E.	Controllo microbiologico di <i>Cossus cossus</i> con nematodi e funghi entomopatogeni in laboratorio e in campo
2	Amiresmaeli N., Jucker C., Zenga E.L., <b>Lupi D.</b>	Sulla presenza di <i>Pachycrepoideus vindemiae</i> in un'azienda biologica in Lombardia
3	<b>Cito A.</b> , Barzanti G.P., Strangi A., Simoni S., Roversi P.F., Francardi V.	Effetti della crioconservazione e della liofilizzazione sull'attività enzimatica delle proteasi e sull'entomopatogenicità di ceppi di <i>Beauveria Bassiana</i> (Balsamo) Vuillemin e <i>Metarhizium anisopliae</i> (Metchnikoff) Sorokin
4	<b>Contarini M.</b> , Ruiu L., Luciano P.	Indagini preliminari sulla possibile introduzione di <i>Entomophaga maimaiga</i> in Italia
5	Cornara D., Nocera A., Corrado I., Verrastro V., Lamaj F., El Kenawy A., Russo V., <b>Porcelli F.</b>	<i>Zelus renardii</i> (Kolenati, 1857) (Heteroptera Reduviidae): un promettente predatore della <i>Macrohomotoma gladiata</i> (Kuwayama, 1908) (Psylloidea Homotomidae) sui <i>Ficus microcarpa</i> Hort. Berol. ex Walp. (Moraceae) ornamentali del verde urbano a Bari
6	Dongiovanni C., Cavaliere V., Altamura G., Di Carolo M., Fumarola G., Corrado I., de Lillo E., <b>Porcelli F.</b>	<i>Philaenus spumarius</i> L. adult vector control, expected opportunity and impact for effective IPM strategy chemical component
7	<b>Ferracini C.</b> , Saladini M.A., Ferrari E., Hernández Nova L.K., Pontini M., Picciau L., Alma A.	Indagini sulla diapausa prolungata e specificità di <i>Torymus sinensis</i>
8	<b>Ferracini C.</b> , Bellini E., Fazzi L., Poli I., Vezzalini L., Viesi F., Sabbatini Peverieri G., Roversi P.F., Manzo A., Alma A.	Cinipide galligeno del castagno: un'emergenza rientrata
9	<b>Giglio A.</b> , Brandmayr P., Giulianini P.G., Mazzei A., Talarico F.	Impatto dei pesticidi su specie di insetti non-target: <i>Calathus fuscipes</i> Goeze, 1777 (Coleoptera: Carabidae) come modello
10	<b>Ingegno B.L.</b> , Bodino N., Tavella L.	Risposta funzionale del predatore <i>Dicyphus errans</i> sul fitofago esotico <i>Tuta absoluta</i>
11	Marras P.M., Cocco A., Muscas E., <b>Lentini A.</b>	Prove di preferenza di <i>Leptomastix dactylopii</i> (Hymenoptera Encyrtidae) verso <i>Planococcus ficus</i> e <i>Planococcus citri</i> (Hemiptera Pseudococcidae)
12	<b>Mazzetto F.</b> , Gonella E., Crotti E., Vacchini V., Syrpas M., Pontini M., Mangelinckx S., Daffonchio D., Alma A.	Attrattività di volatili emessi da ceppi di batteri acetici su <i>Drosophila suzukii</i> Matsumura attraverso saggi olfattometrici
13	<b>Oreste M.</b> , Tarasco E.	Prove di controllo microbiologico di <i>Parahypopta caestrum</i> in laboratorio con nematodi e funghi entomopatogeni
14	<b>Panini M.</b> , Chiesa O., Todeschini V., Puggioni V., Anaclerio M., Mazzoni E.	Valutazione in vitro e in vivo dell'efficacia di analoghi del PBO contro popolazioni resistenti di insetti dannosi
15	<b>Pennacchio F.</b> , Gargani E., Binazzi F., Cortini G., Roversi P.F.	Monitoraggio dell'attività di <i>Torymus sinensis</i> e dei parassitoidi indigeni nel contenimento di <i>Dryocosmus kuriphilus</i> in Toscana
16	<b>Russo E.</b> , Cascone P., Garonna A.P., Guerrieri E.	È un <i>Metaphycus</i> il primo parassitoide di <i>Toumeyella parvicornis</i> (Cockerell) ritrovato in Campania
17	<b>Russo E.</b> , Scarpato S., Garonna A.P.	<i>Cryptolaemus montrouzieri</i> Mulsant predatore di <i>Toumeyella parvicornis</i> (Cockerell) in Campania. Evento casuale o possibile agente di biocontrollo?
18	<b>Valenzano D.</b> , Bari G., Addante R., de Lillo E.	Effetti di tossicità del Chlorantraniliprole su adulti di <i>Lobesia botrana</i> (Denis & Schiffermüller)
19	Ricupero M., Baglieri A., Barbagallo R.N., Biondi A., Campolo O., Cherif A., Desneux N., Di Pietro P., Gabellone C., Gennari M., Lebdi-Grissa K., Mirande L., Palmeri V., Satriano C., Schneider M., Siscaro G., <b>Zappalà L.</b>	Insecticide potential of citrus essential oils and non-target impact on a predatory bug, on enzymatic activity of the plant and of the soil microbioma

Sessione X: Uso alimentare degli insetti (Fausto A.M., Paoletti M.G.)

N	Autore	Titolo
1	<b>Balzan S.</b> , Fasolato L., Cardazzo B., Novelli E.	Insetti edibili e opinione del consumatore – uno studio esplorativo
2	<b>Dreassi E.</b> , Materozzi L., Zanfini A., Cito A., Francardi V.	Lipid content and fatty acid composition in larvae and pupae of <i>Tenebrio molitor</i> L. reared on different diets
3	<b>Giaccone V.</b> , Miotti Scapin R., Torcoli E., Moretto E.	Qualità nutrizionale e rischi igienico-sanitari degli insetti per uso alimentare umano
4	<b>Lotta F.</b> , Sogari G.	Insects as Novel Food between old and new scenarios: a review of the current legal framework
5	<b>Milazzo J.</b>	I Meliponini in Kenya: esperienza apistica nella contea di Kilifi
6	Peri C., Marchetti E., Viaggi D., Minarelli F., Francati S., <b>Dindo M.L.</b>	<i>Galleria mellonella</i> (L.) quale insetto ad uso commestibile: costi di produzione di un allevamento su piccola scala e valutazione dell'approccio da parte del consumatore
7	<b>Serra G.</b> , Bonaglini E., Fadda M.L., Spada S., Anedda R.	Caratterizzazione di farine per l'impiego in mangimistica ottenute a partire da larve di <i>Tenebrio molitor</i> L. (Coleoptera Tenebrionidae)
8	<b>Sogari G.</b> , Menozzi D., Veneziani M., Mora C.	Intention to eat edible insects: preliminary results of a TPB Study
9	<b>Sotgia C.</b> , Berzolla A., Chiappini E., Nelli R.F., Reguzzi M.C.	"...e mangiava locuste e miele selvatico". Insetti edibili. Cosa ne pensano gli italiani?
10	Speranza S., Contarini M., <b>Paparatti B.</b> , Danieli P.P.	Valutazione di <i>Spodoptera littoralis</i> Boisduval (Lepidoptera, Noctuidae) come risorsa proteica per l'alimentazione zootecnica

Sessione XI: Entomologia merceologica e urbana (Russo A., Trematerra P.)

N	Autore	Titolo
	<b>MEDICO-VETERINARIA E FORENSE</b>	
1	<b>Bonacci T.</b> , Brandmayr P.	Primi dati sui ditteri che causano miasi canine in Calabria
2	<b>Bonacci T.</b> , Urso S., Brandmayr P.	<i>Chrysomya albiceps</i> (WIEDEMANN, 1819), necrofago associato con le carcasse di maiale rinvenute dopo un evento alluvionale in Calabria
3	<b>Carlin S.</b> , Stocco M., Giuliano I., Capelli G., Montarsi F., Sfriso A., Armeli Minicante S.	Studio preliminare sull'efficacia larvicida degli estratti di quattro specie algali contro <i>Aedes albopictus</i> (Diptera: Culicidae)
4	<b>Carlin S.</b> , Visentin P., Drago A., Dal Pont M., Baldacchino F., Capelli G., Montarsi F.	Il controllo delle zanzare invasive: il metodo "porta a porta"
5	<b>Cosci F.</b> , Bedini S., Flamini G., Guidi L., Landi M., Ascrizzi R., Lucchi A., Conti B.	Strumenti alternativi per la lotta alle miasi: tossicità e deterrenza all'ovideposizione di oli essenziali di <i>Artemisia</i> spp. nei confronti della mosca carnaria <i>Calliphora vomitoria</i> (Diptera Calliphoridae)
6	<b>Drago A.</b> , Vettore S., Ruzza M., Mazzon L., Martini S.	Valutazione dell'efficacia del piano di controllo sperimentale con "VectoMax® FG" sulle popolazioni di <i>Culex pipiens</i> e <i>Aedes albopictus</i> nel Comune di Padova
7	Dutto M., <b>Vanin S.</b>	Miasi nosocomiali: un problema sanitario e legale
8	<b>Foxi C.</b> , Luciano P.	Impiego di Ciromazina per il controllo delle larve di <i>Culicoides</i> sp. (Diptera: Ceratopogonidae)
9	<b>Foxi C.</b> , Luciano P.	Efficacia insetticida di Azametiphos sugli adulti di <i>Culicoides</i> sp. (Diptera: Ceratopogonidae)
10	<b>Foxi C.</b> , Meloni G., Vento L., Puggioni G., Rossi R., Rocchigiani A.M., Bechere R., Goffredo M., Monaco F., Satta G.	West Nile Disease: risultati della sorveglianza entomologica in Sardegna nel 2015
11	<b>Foxi C.</b> , Satta G., Meloni G., Vento L., Dei Giudici S., Sechi A.M., Angioi P., Goffredo M., Oggiano A.	Schmallenberg Virus in Sardegna: risultati di un anno di monitoraggio entomologico
12	Lanfredi M., <b>Chicca M.</b> , Leis M., Pezzi M.	Quality controls on larvicide treatments in public drainage grids in Ferrara (Italy)

13	<b>Mastrogiuseppe L.</b> , Campobasso C.P., Porcelli F.	L'inumazione impedisce alle specie sarcosaprofaghe, anche non artropode, di utilizzare un corpo seppellito?
14	<b>Moretta I.</b> , Principato M.A., Principato S.	Danni al piumaggio di polli in allevamento industriale causati dall'azione di <i>Alphitobius laevigatus</i> (Coleoptera: Tenebrionidae)
15	<b>Moretta I.</b> , Principato M.A., Principato S., Roccaforte S.	Successione di ditteri del genere <i>Lucilia</i> (Diptera: Calliphoridae) su una carcassa di suino sperimentalmente esposta al sole
16	Pezzi M, Leis M., Whitmore D., Chicca M., <b>Semeraro B.</b>	First case report of traumatic myiasis due to association of <i>Sarcophaga tibialis</i> (Diptera: Sarcophagidae) and <i>Lucilia sericata</i> (Diptera: Calliphoridae)
17	Pezzi M., Semeraro B., Chicca M., Leis M., <b>Brighi F.</b>	Monitoring of <i>Musca domestica</i> (Diptera: Muscidae) within an Integrated Pest Management: a case study in an agroecosystem with an intensive poultry farm
18	<b>Principato M.A.</b> , Moretta I., Rueca F., Gialletti R., Principato S.	Sviluppo in laboratorio di larve III di <i>Rhinoestrus purpureus</i> (Diptera: Oestridae)
19	<b>Principato M.A.</b> , Moretta I., Stingeni L., Principato S.	Zoonosi parassitaria da <i>Notoedres muris</i> Megnin, 1877 (Acarina: Sarcoptidae) infestante un criceto
20	Principato S., <b>Principato M.A.</b> , Roccaforte S., Moretta I.	Dermatite da <i>Holepyris sylvanidis</i> (Hymenoptera: Bethyilidae), imenottero associato a mangime per animali infestato
21	Principato S., <b>Principato M.A.</b> , Roccaforte S., Moretta I.	Rilievo delle tracce con l'E.D.P.A.® per svelare alterazioni nella scena del crimine
22	<b>Radeghieri P.</b> , Guerra P., Santi F., Maini S.	Controllo mediante le alte temperature di <i>Dermanyssus gallinae</i> negli allevamenti di galline ovaiole: il primo trattamento
23	<b>Radeghieri P.</b> , Santi F., Maini S.	Chironomidi, riduzione delle popolazioni nel lago di Garda con preparato a base di <i>B.t.i.</i>
24	Salerno M., Mastrogiuseppe L., Campobasso C.P., <b>Porcelli F.</b>	Miasi: le pubblicazioni scientifiche sono uno strumento affidabile per valutare le specie coinvolte, la localizzazione delle lesioni, la geografia e l'impatto delle infestazioni?
25	<b>Visentin P.</b> , Drago A., Martini S., Palei M., Montarsi F., Capelli G.	Le zanzare invasive: l'arrivo di una nuova specie per l'Italia <i>Aedes (Finlayia) japonicus japonicus</i> (Diptera: Culicidae)
	<b>MERCEOLOGICA</b>	
1	<b>Bedini S.</b> , Flamini G., Bougherra-Nehaoua H.H., Cosci F., Ascrizzi R., Conti B.	Non sempre la somma fa il totale: sinergia e antagonismo dei costituenti maggioritari dell'olio essenziale di <i>Foeniculum vulgare</i> nei confronti di insetti dannosi ai cereali in post-raccolta
2	<b>Chiesa O.</b> , Panini M., Todeschini V., Puggioni V., Anaclerio M., Mazzoni E.	Valutazione in vivo dell'efficacia di nuovi sinergici abbinati ad insetticidi nei confronti di <i>Blattella germanica</i> (L.)
3	<b>Di Domenico D.</b> , Dutto M.	Analisi dell'entomofauna riscontrata nei processi di lavorazione dei mitili e implicazioni igienico-sanitarie
4	Matè D., Adamo M., Cotellessa G., De Francesco M., <b>Trematerra P.</b>	Azione dei Blattodei su "stampe a colori": fotografiche, fotomeccaniche e digitali
5	<b>Nicoli Aldini R.</b>	Danni da infestanti inusuali a insetti essiccati e a raccolte entomologiche
6	<b>Pezzin A.</b> , Sy V., Puggioli A., Veronesi R., Carrieri M., Maccagnani B., Bellini R., Ruzza M., Mazzon L.	Il connubio tra ricerca scientifica e disinfestazione per le nuove strategie dell'Integrated Pest Management (IPM)
7	<b>Reguzzi M.C.</b> , Sotgia C., Cinieri V., Zamperini E.	Insetti infestanti della lana da coibentazione
8	Rotundo G., Paventi G., Barberio A., De Cristofaro A., Notardonato I., Russo M.V., <b>Germinara G.S.</b>	Biological activity of hexane extract fractions of <i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter against <i>Sitophilus granarius</i> (L.) (Coleoptera, Curculionidae)
9	<b>Saeed N.</b> , Mori N., Battisti A.	Effect of entomopathogenic fungus integrated with a commercial preparation on the mortality, mycosis and sporulation of stored grain pests

10	<b>Sotgia C.</b> , Berzolla A., Chiappini E.	Atmosfera controllata al 3 e 5 % di ossigeno e diverse temperature e umidità relative: efficacia nei confronti di quattro specie di Coleotteri delle derrate
11	Valenti P., Matè D., Sclocchi M.C., Pinzari F., Colaizzi P., Veca E., <b>Trematerra P.</b>	Gli insetti, ospiti indesiderati di biblioteche e archivi. Un caso studio: la Biblioteca statale oratoriana del Monumento nazionale dei Girolamini di Napoli
	<b>PIANTE ORNAMENTALI E URBANE</b>	
1	<b>Cocco A.</b> , Falchi G., Luciano P.	Efficacia di alcune trappole a feromone nella cattura di <i>Rhynchophorus ferrugineus</i> (Coleoptera: Dryophthoridae)
2	<b>Marseglia P.</b> , Russu R., Marianelli L., Strangi A., Sabbatini Peverieri G., Francardi V., Roversi P.F.	<i>Anoplophora chinensis</i> in Toscana
3	Ranieri R., Stimilli G., Lozzi R., Marozzi F.A., Ricci E., Asci W., Sabbatini Peverieri G., <b>Roversi P.F.</b> , Nardi S.	<i>Anoplophora glabripennis</i> (Motschulsky) nella Regione Marche
4	<b>Trematerra P.</b> , Colacci M.	Tecnologie innovative nella gestione di <i>Thaumetopoea pityocampa</i> (D. & S.) in ambienti antropizzati
5	<b>Zanettin G.</b> , Pellizzari G.	Prime osservazioni sull'afide asiatico <i>Tuberocephalus</i> ( <i>T.</i> ) <i>tianmushanensis</i> Zhang in Italia

**RIASSUNTI DELLE COMUNICAZIONI ORALI  
(SECONDO L'ORDINE DI PRESENTAZIONE) E DEI  
POSTER (IN ORDINE ALFABETICO PER PRIMO  
AUTORE) PER SESSIONE**

**Sessioni plenarie**



## **L'entomologia applicata Padova: da un recente passato al presente**

G. Pellizzari

*Università di Padova, Dipartimento DAFNAE, Agripolis*

Vengono ripercorse le tappe fondamentali della scuola entomologica di Padova, a partire dalla fondazione della facoltà di Agraria, avvenuta nel 1951, fino al momento attuale, che segna i venti anni trascorsi dallo storico trasferimento nella sede di Agripolis. Sono ricordati i docenti storici, il cui continuo impegno a sostegno dell'attività didattica e scientifica ha permesso di dotare l'allora nuovo Istituto di idonei strumenti di lavoro (biblioteca specialistica, attrezzatura scientifica, collezioni scientifiche e didattiche, attività editoriale). Vengono brevemente presentati la consistenza e la specificità del patrimonio scientifico attuale del settore Entomologia all'interno del Dipartimento DAFNAE, e le attività didattiche e di ricerca, nazionali e internazionali, che impegnano il personale docente e tecnico.

## Diversity and disparity of insects from an evo-devo perspective

A. Minelli

*Università di Padova, Dipartimento di Biologia*

Giovanni Canestrini, first Professor of Zoology at the University of Padova, contributed to the systematics and faunistics of terrestrial arthropods, focusing however on arachnids rather than insects. Among his students was the great Italian entomologist Antonio Berlese. Insects (Culicidae) were among the scientific interests of his successor Eugenio Ficalbi, otherwise entomology was largely neglected at the Zoological Institute of the University of Padova until after the Second World War. Since the 50s, Giorgio Marcuzzi worked extensively of insects, especially Tenebrionidae and soil fauna. In later years, research on population and physiological genetics has been extensively carried on *Drosophila*. Insects and other arthropods, myriapods especially, are currently the target of research from the perspective of evolutionary developmental biology, or evo-devo. Studying insect diversity and disparity from an evo-devo perspective, that is, in terms of evolvability ('the arrival of the fittest') rather than in terms of adaptation ('the survival of the fittest') opens new vistas on insect evolution. Key concepts in this analysis are (1) modularity, both spatial (segmentation and tagmosis along both the main body axis and the axis of appendages) and temporal (periodization of development), and developmental constraints linking the different spatial axes and the temporal axis of development together (paramorphism); (2) transitions between environmentally controlled polyphenism and genetically controlled polymorphism; (3) higher evolvability of specific structural elements and developmental stages; (4) iterative cycles of evolvability, e.g. in segmentation; (4) emergence of evolutionary novelties; (5) differential evolvability of traits involved in convergence and coevolution.

## **Insetti, il cibo del futuro: nuovi rischi o nuove opportunità?**

A. Ricci<sup>1</sup>, S. Belluco<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Istituto zooprofilattico Sperimentale delle Venezie, Legnaro (PD); <sup>2</sup>Department of Animal Medicine, Production and Health, Università di Padova, Padova, Italy

La ricerca di modelli alimentari sostenibili, spinta negli ultimi anni dalla crescente consapevolezza della necessità di ottimizzare le risorse disponibili sul nostro pianeta, ha portato al centro della scena alcuni alimenti non convenzionali tra cui spiccano gli insetti. Il consumo di insetti (entomofagia) rappresenta una pratica già ampiamente diffusa in alcune aree geografiche del pianeta e contribuisce fino al 50% dell'apporto proteico di alcune popolazioni che riconoscono in essi una tradizionale fonte di alimenti. La riscoperta di tale pratica nel mondo occidentale ha catalizzato l'interesse di operatori economici, ricercatori e consumatori incentivando esperienze di consumo, produzione e vendita di alimenti a base di insetti e stimolando una crescente produzione di lavori scientifici che stanno formando un consistente *corpus* di conoscenze. Si contano numerose pubblicazioni atte a definire la composizione nutrizionale di specie commestibili di insetti da cui emergono dati interessanti per quanto riguarda il contenuto in proteine, in grassi insaturi e in altri micronutrienti essenziali. A queste si sommano i lavori volti ad esaltare la sostenibilità ambientale della produzione di insetti, apparentemente superiore a quella di altre specie comunemente allevate per il consumo umano, nonché numerosi studi sociali interessati ad indagare la percezione dei consumatori e il possibile impatto nel mercato. Dal punto di vista della sicurezza alimentare e dei potenziali pericoli per i consumatori di insetti si nota una certa limitatezza delle informazioni disponibili, dovuta allo scarso interesse che questo argomento ha storicamente ricoperto nella comunità scientifica occidentale. Tale lacuna non è stata compensata dal recente exploit dell'entomofagia, probabilmente a causa della colpevole "dimenticanza" da parte degli stakeholders, interessati maggiormente all'indagine di aspetti produttivi, compositivi e commerciali. Il potenziale impatto di pericoli (biologici, chimici, allergenici) derivanti dal consumo di insetti deve essere valutato nel contesto occidentale per garantire lo sviluppo di questo promettente mercato senza compromettere la salute del consumatore. L'Europa, infatti, non vanta un consumo tradizionale di insetti e questo, insieme alla carenza di dati scientifici a supporto della sicurezza di tali alimenti, ha fino ad oggi ostacolato la loro commercializzazione. Tuttavia la legislazione europea, finora restia ad approvare *sine condicio* l'uso di insetti per l'alimentazione umana, sta facendo importanti passi avanti. Infatti l'entrata in vigore di un nuovo regolamento *Novel Food* semplificherà l'introduzione in Europa di alimenti tradizionali in Paesi terzi, riconoscendo, almeno in parte, tradizioni alimentari extra-europee come prova della sicurezza di un alimento.

## **New technologies and the case for expanding insect-resistant biotech crops in Europe**

A. M. R. Gatehouse

*School of Biology, Newcastle University, Ridley Building, Newcastle upon Tyne, NE1 7RU, UK*

A paradigm shift in current practices will be required in order to increase agricultural productivity to feed an additional 2.3 billion people by 2050, while using methods that are both resilient and environmentally sustainable. Improvements to pest control will require the development of strategies and molecules that are efficacious, but at the same time pose negligible risks to beneficial organisms, such as pollinators and biological control factors. Transgenic crops expressing delta-endotoxins from *Bacillus thuringiensis* (Bt) exemplify the potential of new technologies for pest control. However, these products cannot provide complete crop protection, due to lack of effective control of many pests, including hemipteran and dipteran species, and the potential for targeted pest populations to evolve resistance. Alternative strategies can expand the range of biotechnological solutions to pest control. Protein-based biopesticides that can be used in transgenic plants include fusion proteins based on arthropod toxins, or molecules produced by parasitoids to disrupt the host immune response. Plant-delivered RNA interference targeting pest gene expression is of proven efficacy, while gene editing technologies such as CRISPR may also make a significant contribution to crop protection. Methods that function at the genetic or post-transcriptional regulatory levels may win wider acceptance from the general public.

## **Fruits of the insects - managing beneficial insects for agriculture**

R. Bommarco

*Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Ecology, Uppsala, Sweden*

Insects can cause problems if managed improperly, but many (if not most) insects and other arthropods are beneficial and provide us with ecosystem services. An excellent example is how predatory and parasitic arthropods can prevent outbreaks of herbivorous insects and secure harvests of agricultural crops that otherwise would be lost. Honey bees, wild bees, hoverflies and other flower visiting insects pollinate our crops. Although not always acknowledged as such, these services provide the backbone of crop production, and provide opportunities to replace inputs of agrochemicals in agriculture; a replacement that provides opportunity to minimize negative impacts on the environment and biodiversity, without compromising high and stable crop production levels. Plant protection is probably the most valuable of these services. Few new chemical pesticides are developed, pesticide resistance and secondary pests are ubiquitous, consumers increasingly demand products produced without the help of pesticides and major insecticides have been found to hit non-target species leading to withdrawal of their registrations in many countries. We will in the future rely even more on natural pest control to protect our crops. For this, we need to develop resource efficient instruments that support beneficial insect communities and their services. And as a consequence, entomologists and ecologists need to improve the basic ecological knowledge base. In this context it will be important to consider that there are many arthropod species that contribute to pest control and pollination. For efficient management it will be necessary to understand the abundance dynamics and ecosystem functioning of entire communities of predatory, herbivorous and pollinating arthropods that interact with each other in complex food webs in the landscape. Key issues include, first, how supporting land use practices that are well integrated into modern farming systems affect communities of beneficial and harmful insects, and, second, how shifts in the composition and interaction structure of insect food webs affect the delivery and stability of the services provided. I give examples of how considering multi-species communities can improve our understanding of these processes via a combination of field observations, experiments and modeling, and how novel molecular techniques show promise to allow us to map terrestrial food webs. Understanding the ecology of these animals improves our ability to predict how land use and supporting practices affect a community, and how the community determines the flow and stability of the ecosystem services biological pest control and crop pollination. It provides information to develop effective tools to support populations and communities of beneficial insects in modern crop production systems and managed landscapes.

## **New insights in the host-parasite relationship between *Varroa* mite and honey bee in continuation of Norberto Milani's work**

P. Rosenkranz

University of Hohenheim, Apicultural State Institute, Stuttgart Germany

The honey bee mite *Varroa destructor* represents the greatest threat for apiculture. High *Varroa* infestations together with the transmission of pathogenic honey bee viruses are considered the main cause for colony winter losses. Originally *Varroa destructor* is a haemolymph sucking mite of the Eastern honey bees *Apis cerana*. On the new host *Apis mellifera* a balanced host-parasite relationship has not been established since the introduction of this parasite to Europe about 40 years ago. Host damages mostly result from an unlimited growth of the mite population during the season. According to models on *Varroa* population dynamics the reproductive success of the female mite is the crucial driver of this population increase. After an overview of the mite biology and the current situation of Varroosis in Europe the presentation will focus on particular aspects of the host-parasite relationship during the reproductive cycle of female mites within the capped honey bee brood cell. This includes the host-finding, the activation of the mite's oogenesis, the egg development, brother-sister mating of the adult offspring and maturation of the spermatozoa within the female's genital tract. Each of these developmental phases is triggered by chemical signals, most of them deriving from the host larva. Here the fundamental work of Prof. Norberto Milani and his working group within this field of research will be acknowledged and briefly reviewed. He was one of the first *Varroa* scientists who realized that a long term solution of this menace requires a better understanding of the reproductive biology of the mite. Prof. Milani established bioassays for analyzing the behavior of the female mite and developed analytical method for the detection of crucial host signals. The results of these experiments provided the basis for our understanding of the chemotactic interaction between parasite and host larvae during host-finding and reproduction. Based on these findings the current state of research in this field will be presented. It could, for instance, be shown that stage specific host factors indeed can either activate or disturb the mite reproduction. We have furthermore new insights in the mating behavior including the identification of the female sex pheromone and the capacitation of the transferred spermatozoa. It will be shown that all steps of the reproductive cycle are optimized in order to produce at least one adult male and one adult female offspring within a short time window limited by the post-capping period of the honey bee brood. However, this time pressure also means that even smallest disturbances in this well-adapted process might prevent a successful reproduction. In the last part of the presentation it will be discussed how this knowledge could be used (i) for selective breeding and (ii) for future control measures by the beekeeper to limit the growth of the *Varroa* population during the season.

**PREMI ACCADEMIA E SOCIETA'**

*Presentazioni orali*

**ACCADEMIA NAZIONALE ITALIANA DI ENTOMOLOGIA  
PREMIO OSELLA**

**Aggressività nei ditteri tefritidi: la difesa del sito di ovideposizione contro imenotteri  
parassitoidi ovo-pupali e larvo-pupali**

G. Benelli<sup>1</sup>, R.H. Messing<sup>2</sup>, A. Canale<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali, Via del Borghetto 80, 56124 Pisa, Italy;  
<sup>2</sup>Kauai Agricultural Research Center, University of Hawaii at Manoa, 7370 Kuamo'o Road, Kapaa 97646,  
HI, USA

I ditteri tefritidi comprendono circa 500 generi con circa 5000 specie. Tra queste si annoverano specie di grande interesse agrario, quali la mosca delle olive, *Bactrocera oleae* (Rossi) e la mosca orientale della frutta, *Bactrocera dorsalis* (Hendel). La conoscenza dell'ecologia comportamentale di questi insetti ha numerose implicazioni per l'appropriata messa a punto di efficienti sistemi di *Integrated Pest Management*. Nella maggioranza dei tefritidi, i maschi combattono per il possesso del territorio di corteggiamento, esibendo movimenti alari intimidatori, rapidi inseguimenti, colpi di testa e *boxing* con le zampe anteriori. Queste interazioni aggressive sono funzionali al mantenimento di singoli territori nei quali intraprendere il corteggiamento delle femmine grazie a stimoli visivi, vibrazionali e olfattivi. Aggressioni sono state registrate anche tra le femmine di numerose specie di tefritidi, dove sono funzionali al mantenimento di singoli siti per l'ovideposizione, al fine di garantire sufficiente quantità di nutrimento alle loro larve. In questo studio, si descrivono i comportamenti difensivi da parte di due importanti specie di tefritidi, *B. dorsalis* e *B. oleae*, contro i loro imenotteri parassitoidi ovo-pupali e larvo-pupali, *Fopius arisanus* (Sonan) e *Psytalia concolor* (Szépligeti) (Hymenoptera, Braconidae, rispettivamente). Le prove sono state condotte in condizioni di laboratorio, utilizzando arene cilindriche in vetro (diametro 50 cm; altezza 100 cm). 100 repliche sono state condotte presso l'Università di Pisa (Italia) per l'interazione *B. oleae*-*P. concolor*. 20 repliche sono state condotte presso la University of Hawaii at Manoa (USA) per l'interazione *B. dorsalis*-*F. arisanus*. Sostanzialmente, è stato al momento osservato che dopo aver ovideposto in un frutto (oliva per *B. oleae* e guava per *B. dorsalis*), le femmine di queste due specie rimangono in prossimità del sito di ovideposizione e, all'approssimarsi di femmine di *F. arisanus* o *P. concolor* (testati rispettivamente per *B. oleae* e *B. dorsalis*), cercano di allontanarle ricorrendo a una sequenza comportamentale simile a quella utilizzata contro le femmine conspecifiche, e composta di movimenti alari intimidatori (*wing waving*), rapidi inseguimenti (*chasing*) colpi di testa (*head butting*) e atti di *boxe* compiuti con le zampe anteriori. Per quanto riguarda l'interazione *B. oleae*-*P. concolor*, la sequenza è stata quantificata. È stato osservato che circa la metà delle femmine studiate rimane a guardia del sito di ovideposizione e che, di questa quota, i movimenti alari intimidatori sono utilizzati dal 91.67%. In seguito si è rilevato che il 63.34% delle femmine di *B. oleae* insegue il parassitoide, che nel 45% dei casi è poi colpito da un colpo con il capo da parte di *B. oleae*. Sempre nel caso di *P. concolor*, gli atti di *boxe* sono esibiti nel 26.67% delle interazioni. Nel complesso, questo comportamento sembra ricoprire una notevole importanza per la mosca delle olive poiché è risultato che nel 68.33% dei casi il parassitoide è allontanato dal sito di ovideposizione. Ulteriori ricerche sono in corso per quantificare il comportamento difensivo di *B. dorsalis* vs. *F. arisanus*, e valutare l'importanza a livello di fitness dei comportamenti sopradescritti.



**SOCIETA' ENTOMOLOGICA ITALIANA  
PREMIO BINAGHI**

**Unveiling sensory mechanisms for the control of two insect pests: from behavior to molecular interactions**

A.M. Cattaneo

*Fondazione Edmund Mach – Research and Innovation Centre, San Michele all'Adige (TN), Italy; Università degli Studi di Milano - DeFENS, Department of Food, Nutritional and Environmental Sciences, Milano, Italy*

Pest control strategies targeting insect olfaction represent a promising venue for control of tortricid insects (Lepidoptera: Tortricidae). Among tortricids, the grapevine moth *Lobesia botrana* (Denis and Schiffermüller) and the codling moth *Cydia pomonella* (L.) are serious pests for worldwide production of fruit crops. We employed several approaches to the olfactory system, from electrophysiological and behavioral studies in the grapevine moth, to bioinformatic and molecular studies of olfactory sensory proteins in the codling moth. At the receptor level, we studied both the Olfactory Receptors (ORs), the most common class of sensory proteins mediating detection of odors in insect antennae, and the Transient Receptor Potential (TRP) channels, a novel family of receptor, that recently were also found in the antennae of lepidopterous species. We demonstrated electrophysiological and behavioral responses of the grapevine moth to volatiles emitted by a non-host, *Perilla frutescens*, previously known to activate TRPs in the rat, *Rattus norvegicus*. In the codling moth, we characterized a novel TRP channel (TRPA pyrexia-like) and we confirmed activation of its human orthologue to the same non-host compounds active on the olfactory system of the grapevine moth. ORs were heterologously expressed *in vivo* and *in vitro*, for identification of their ligands among host and non-host plant volatiles and pheromones (deorphanization). Among several ORs of codling moth, we deorphanized a candidate pheromone receptor (PR) to plant synergists, an OR to non-host volatiles and another PR candidate to a pheromone antagonist of the insect. Our study thus opens for refinement of existing pest control, or novel applications. The behavioral response of the grapevine moth to volatiles from a non-host plant, and the identification of a novel TRP channel in the codling moth may have perspectives for application in agriculture, targeting the somatosensory system of these tortricids. The evolutionary implications of the responses of the human orthologue of TRPA pyrexia-like to volatiles active on the grapevine moth olfactory system could imply a large degree of conservation of the receptor function. In the codling moth, identification of synergist and antagonist ligands for candidate PRs and deorphanization of an OR to non-host plant volatiles suggest a possible role of these receptors in reproductive and ecological isolation. This could lead to further refinement of existing semiochemical-based control techniques, by enabling a better understanding of mate- and host-finding in this species.

**SOCIETA' ENTOMOLOGICA ITALIANA  
PREMIO BINAGHI**

**Effetti della frammentazione ambientale (parametri area, connettività e diversità di habitat) sulla biodiversità di comunità di insetti delle Crete Senesi (SI)**

D. Corcos<sup>1</sup>, D. J. Inclán<sup>2</sup>, P. Cerretti<sup>1,2</sup>, M. Mei<sup>1</sup>, A. De Biase<sup>1</sup>, L. Marini<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Dipartimento di Biologia e Biotecnologie "Charles Darwin" - Sapienza Università di Roma;* <sup>2</sup>*DAFNAE - Università di Padova*

La pressante richiesta di risorse alimentari ha portato alla conversione di aree naturali a suolo agricolo, pascoli e piantagioni; gli agroecosistemi sono diventati uno dei più grandi biomi sul pianeta. L'uso intensivo del suolo deteriora la qualità dell'habitat, esacerba la naturale frammentazione del paesaggio e costituisce uno dei principali elementi di minaccia per la conservazione delle specie. Le praterie semi-naturali rappresentano uno degli habitat più ricchi di specie in Europa; documentare la diversità e la distribuzione delle specie che abitano questi habitat rappresenta il primo passo verso la conservazione di questo ecosistema. Il presente studio è stato condotto in provincia di Siena (Toscana, Italia) nel periodo compreso tra marzo e novembre 2012, con campionamenti ripetuti ogni due o tre settimane, per coprire l'intera stagione in cui gli insetti adulti sono attivi. Il campionamento è stato effettuato tramite il posizionamento di piatti gialli (attrattivi per gli impollinatori) in 18 frammenti di habitat semi-naturale, disposti lungo un gradiente ortogonale di area, connettività ed eterogeneità ambientale. Sono state raccolte 522 specie, appartenenti a otto famiglie di tre ordini di insetti: imenotteri, coleotteri e ditteri. Tutti gli insetti presi in considerazione, allo stadio adulto volano sui fiori e si nutrono di nettare e polline, contribuendo all'impollinazione delle piante. Allo stadio larvale, presentano abitudini trofiche molto diversificate e si possono riassumere in tre macrocategorie: predatori, parassitoidi e xilofagi/fitofagi. Per ciascuna delle otto famiglie è stata studiata: 1) la diversità specifica presente nell'area indagata, 2) l'abbondanza relativa e 3) il turnover stagionale in relazione ai parametri: i) area del frammento, ii) connettività e iii) diversità di habitat all'interno del frammento. E' stata inoltre analizzata la struttura delle comunità (grado di annidamento e beta diversità tra i frammenti) in risposta alla frammentazione dell'ambiente.

**Sessione I**  
**MORFOLOGIA, SISTEMATICA E FILOGENESI**  
*Presentazioni orali*

## Verso una semplificazione strutturale: il caso delle antenne degli Auchennorrhyncha

R. Romani<sup>1</sup>, M. V. Rossi Stacconi<sup>2</sup>, P. Riolo<sup>3</sup>, N. Isidoro<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Università degli Studi di Perugia - Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali – Entomologia; <sup>2</sup>CTT - Fondazione Edmund Mach; <sup>3</sup>Università Politecnica delle Marche - Dipartimento di Scienze Ambientali e delle Produzioni Vegetali

Gli Auchennorrhyncha sono un gruppo di Emitteri caratterizzati da dimensioni generalmente ridotte e corpo allungato. Numerose specie, appartenenti ai due diversi infraordini dei Cicadomorpha e Fulgoromorpha, rivestono un importante ruolo all'interno di vari ecosistemi (sia naturali che coltivati) in quanto si comportano da vettori di pericolose fitopatie. Esempi a tale riguardo sono *Scaphoideus titanus* Ball (vettore del fitoplasma agente della flavescenza dorata), *Hyalesthes obsoletus* Signoret (vettore naturale del fitoplasma agente causale del Legno nero) e *Philaenus spumarius* L. (vettore del batterio *Xylella fastidiosa*, associato al Complesso del Disseccamento Rapido dell'Olivo, CoDiRO). Le antenne di diverse specie di Auchennorrhyncha presentano una struttura generale piuttosto semplificata, caratterizzata generalmente dalla presenza di uno scapo e un pedicello subcilindrici, ed un flagello molto allungato e sottile. Il flagello mostra una forte riduzione nel comparto sensoriale, in alcuni casi con una forte riduzione dei sensilli olfattivi. Il flagello è inoltre articolato sul pedicello attraverso una membrana articolare associata ad un voluminoso organo di Johnston ospitato nel pedicello. In alcuni casi i sensilli olfattivi sono presenti in gran numero sulla superficie del pedicello. Diverse tipologie sensoriali (sensilli basiconici, celocomici e ampullacei) sono presenti nella parte basale ingrossata del flagello. Il ruolo che queste strutture sensoriali potrebbero avere nella biologia di alcune specie viene discusso, tracciando ipotesi relative alla riduzione funzionale dei sensilli a livello del flagello e la riduzione del comparto sensoriale olfattivo.

## An example of evolutionary reversal in Coccid sperm (Insecta, Homoptera)

R. Dallai<sup>1</sup>, D. Mercati<sup>1</sup>, F. Paoli<sup>2</sup>, P. Lupetti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Università di Siena - Dipartimento di Scienze della Vita; <sup>2</sup>Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'analisi dell'economia agraria - Centro di ricerca per l'agrobiologia e la Pedologia - Firenze.

Multiple evidences indicate that ancestral eukaryote cell did not have a centriole and it was unable to produce a flagellar axoneme. It has been proposed that an MTOC (Microtubule Organizing Center) with a bundle of microtubules directed away from nuclear pole differentiated during evolution. Such “externalization” of microtubules was the first step in the origin of the flagellar axoneme (Satir et al., 2008; Carvalho-Santos et al., 2011). The need to anchor the axoneme led to the evolution of the simple MTOC into a centriole-basal body system. The axoneme became successively motile thanks to the acquisition of a protein (dynein) provided with ATP-ase activity. In the higher multicellular organisms, specialized free cells, the spermatozoa, were involved in reproduction. Insects acquired motile sperm since Apterygota. It was ascertained, however, that in several insect orders a progressive involution of the sperm flagellum up to its disappearance was a diffuse event and it occurred starting from structural modifications affecting some axonemal components, specifically the central complex (Dallai, 2014). This sequence is also evident among Homoptera Sternorrhyncha: Aphidoidea have a normal motile sperm flagellum; Psylloidea show sperm flagella distally flattening and branching with feeble motility; Aleyrodoidea are able to form a flagellar axoneme that soon degenerates into an immotile rod-like structure without any evidence of microtubular structures. According to the literature, Coccoidea sperm have no mitochondria, nor centriole, and it is retained that also a flagellar axoneme is lacking (Robison, 1967). Nevertheless, they possess a bundle of microtubules allowing sperm motility. Studying the spermiogenesis of *Matsucoccus feytaudi*, an MTOC was identified in the early spermatids together with mitochondria and a couple of non-functional centrioles. From the MTOC, which is specifically immunolabelled by  $\gamma$ -tubulin, a bundle of microtubules is formed, surrounding a cylindrical nucleus. At the end of spermiogenesis, mitochondria, MTOC, and centrioles were eliminated. The motile sperm of *M. feytaudi* does not differ much from those of other Coccids. The study has shown that when centriole (and basal body) is not able to produce a flagellar axoneme, the cell, by an uncommon example of evolutionary reversal, activates an ancestral structure, the MTOC, to nucleate a motile flagellum (Satir et al., 2008; Carvalho-Santos, 2011; Azimzadeh, 2014).

**Serotonergic innervation of the salivary glands and central nervous system of *Glossina pallidipes* Austen: study of the impact of the salivary gland hypertrophy virus (GpSGHV) on the host**

L. Guerra<sup>1</sup>, J. G. Stoffolano<sup>2</sup>, M. C. Belardinelli<sup>1</sup>, M. Mazzini<sup>1</sup>, A. M. Fausto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Dipartimento per le Innovazioni nei sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali, Università degli Studi della Tuscia, Largo dell'Università snc, 01100 Viterbo;* <sup>2</sup>*School of Agriculture, 270 Stockbridge Rd., Fernald Hall, Room 204A, University of Massachusetts, Amherst, MA 01003, USA.*

Tsetse flies (*Glossina* spp.), obligatory blood-feeders, are distributed throughout tropical sub-Saharan Africa and are potential vectors of *Trypanosoma* spp. that cause African animal trypanosomiasis (AAT) or nagana in livestock, and human African trypanosomiasis (HAT) or sleeping sickness in humans. Many of tsetse species are infected by the salivary gland hypertrophy virus (SGHV) belonging to the family Hytrosaviridae. To date, the importance of saliva production and salivation in normal feeding and its involvement in transmission of trypanosomes to the vertebrate host cannot be overemphasized in tsetse flies; no studies have been reported on whether the salivary glands of adult tsetse flies are innervated. Using a serotonin antibody and confocal microscopy, this study shows for the first time in any dipteran a direct serotonergic innervation of the muscle sheath covering the secretory region of the salivary glands of adult tsetse *Glossina pallidipes* Austen (Diptera: Glossinidae). Reports to date, however, note that up until this finding, dipteran species previously studied lack a muscle sheath covering the secretory region of the salivary glands. Direct innervation of the salivary gland muscle sheath of tsetse would facilitate rapid deployment of saliva into the host, thus delaying a host response. Our results suggest that the neuronal and abnormal pattern seen in viral infected glands by the SGHV is due to a compensatory increased branching of the neurons of the salivary glands, which is associated with the increased size of the salivary glands in viral infected flies. Moreover, this study reports for the first time serotonin in the cell bodies of the brain and thoracic-abdominal ganglion in adult tsetse flies. More research is needed to develop a blood feeding model to elucidate the mechanisms involved in the production and deployment of saliva. In addition, a better understanding of the possible role of the SGHV is necessary in order to better understand the viral impact on the normal secretion of saliva and, consequently, on the normal transmission of the trypanosome, whose development occurs just inside the salivary gland's epithelium.

## **Gamasid mites: morphological and functional adaptations of the mouthparts from predators to parasites**

A. Di Palma

*Università degli Studi di Foggia - Dipartimento delle Scienze Agrarie degli Alimenti e dell'Ambiente*

Gamasida (Mesostigmata) represent the largest subgroup among Anactinotrichida and the most diverse and geographically widespread with great economic importance for man, either as pest or their antagonists. The gnathosoma is certainly one of the most distinctive features in mites and the adaptations of these mouthparts to different nutritional patterns are enormous and comparable to the ones observed in insects. Several hypothesis suggest that fluid feeding is a derived condition in mites; and observations among gamasid mites suggest that ingestion of particulate food could be the plesiomorphic condition. The gnathosoma is composed basically of two main components: the cheliceral frame, where the chelicerae are inserted in a movable way, and the infracapitulum, located ventrally to the chelicerae, and containing the “pre-oral channel”, dorsally sealed by the labrum, the mouth and the pharynx. The “pre-oral channel”, posteriorly connected to the pharynx and the esophagus, is responsible for sucking up fluids. In free living species, the labrum and the lateral walls of the pre-oral channel are provided with numerous tiny ridges or processes that are considered to act as a sieve preventing the entrance of solid particles of food. The infracapitulum presents ventrally a characteristic well developed structure (the tritosternum) and at the tip paired projections (laciniae and corniculi) plus a pair of salivary styli where the secretions of salivary glands discharge. Plesiomorphically the chelicerae are composed of three articles and have a terminal chela: a basal (first) article where protractor and retractor muscles are inserted, a middle (second) article that ends with a fixed digit and a movable digit (third article) ventrally located to the fixed one. Predatory, usually grab their prey by means of their chelicerae, hence the cheliceral digits cut an opening into the prey and the alternating action of the chelicerae and their chewing activity together with the secretion of the salivary glands, through the salivary styli, result in partial digestion of the prey. The fluid food flows between and around the chelicerae to reach the pre-oral channel bordered by the lips. However the amount of fluid produced during feeding activity may exceed the amount that the mite can swallow thanks to the pharyngeal pump, hence the overflow reaches the posterior region of the gnathosoma where the bases of the first legs and the folded cuticle redirect it laterally and anteriorly to reach the tip of the infracapitulum by means of the tritosternum. The chelicerae of the facultative bloodsuckers still have some of the characteristic of the predators (powerful claws and well developed teeth) while zooparasites show adaptations that are obvious in obligate blood feeders: the movable digits tend to be stylet like, elongated, slender, more or less pointed and involved in piercing the host tegument to allow the feeding. Moreover they might develop a concavity in the inner (paraxial) surface so that when placed together they form a channel while the terminal chelae (fixed digit) become more or less reduced (sometimes vestigial). On the other hand the strainer system in the pre-oral channel tend to be absent so as the denticles related to the tritosternum. Finally the apical paired projections (laciniae) are poorly developed as well.

## **Le antenne dei Plecotteri: un ulteriore esempio delle abilità sensoriali degli insetti acquatici**

M. Rebora, S. Piersanti

*Dipartimento di Chimica, Biologia e Biotecnologie-Università di Perugia*

Gli adulti di *Dinocras cephalotes* (Plecoptera: Perlidae) presentano antenne estremamente lunghe, composte da un numero elevato di articoli senza significative differenze tra i due sessi. Tra le numerose e lunghe setole sono chiaramente distinguibili sensilli con morfologia esterna ed interna riconducibile a quella di meccanorecettori, sensilli gustativi, termo-igrorecettori e sensilli olfattivi. La presenza di tali abilità sensoriali viene discussa in relazione alla biologia ed ecologia degli adulti dei Plecotteri. Come gli Odonati e gli Efemerotteri, i Plecotteri sono considerati tradizionalmente anosmici o quasi e l'individuazione di sensilli olfattivi anche in questo ordine pone ulteriori quesiti sull'evoluzione di tale senso all'interno degli insetti acquatici. Lo sviluppo delle limitate conoscenze sulla biologia sensoriale dei Plecotteri può significativamente contribuire a chiarire aspetti cruciali dell'adattamento di alcuni gruppi di insetti alla vita nelle acque interne, oltre a poter fornire spunti importanti per l'elaborazione di adeguate misure volte a garantire la loro tutela.



## Considerazioni tassonomiche sul genere *Roeseliana* Zeuner, 1941 (Orthoptera Tettigoniidae)

B. Massa<sup>1</sup>, P. Fontana<sup>2</sup>, G. Carotti<sup>3</sup>, R. Scherini<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Scienze agrarie e forestali dell'Università di Palermo, Italy; <sup>2</sup>Fondazione Edmund Mach – San Michele All'Adige (TN), Italy; <sup>3</sup>Via Clementina 26, 60031 Castelplanio (AN), Italy; <sup>4</sup>Via Pianzola 14, 27010 Linarolo (PV), Italy

Al gen. *Roeseliana* Zeuner, 1941 ad oggi sono assegnati 10 taxa: *R. fedtschenkoi* (Saussure, 1874), *R. r. roeselii* (Hagenbach, 1822), *R. r. vasilii* (Götz, 1969), *R. bispina* (Bólvivar, 1899), *R. pylnovi* (Uvarov, 1924), *R. ambitiosa* (Uvarov, 1924), *R. brunneri* (Ramme, 1951), *R. a. azami* (Finot, 1892), *R. a. minor* Nadig, 1961, *R. oporina* (Bólvivar, 1887), riconducibili a 8 specie. Le soluzioni nomenclaturali adottate fino ad oggi non hanno tenuto conto di una visione d'insieme del genere, che necessita di una revisione complessiva. Pertanto abbiamo preso in considerazione su lunghe serie i seguenti caratteri morfologici: forma dei cerci del maschio, forma dei titillatori e distribuzione della denticolazione nella parte apicale degli stessi, forma della placca sottogenitale femminile. In seguito all'esame di tutte le specie, riteniamo che all'interno del genere si debbano riconoscere 4 gruppi ben distinti corrispondenti ad altrettante aree geografiche: 1) *R. roeselii* [*R. r. vasilii* è un suo sinonimo] (euro-sibirica); 2) *R. fedtschenkoi* e *R. pylnovi* (centro-nord asiatica); 3) *R. bispina* e *R. ambitiosa* (balcano-anatolica); 4) *R. azami* (*R. azami minor* è un suo sinonimo), *R. brunneri* e *R. oporina* (Europa sud-occidentale). All'interno dei gruppi si osserva un'elevata variabilità sia di taglia, sia della lunghezza delle tegmine, sia nella forma della placca sottogenitale femminile e dei titillatori maschili.

## **L'utilità del DNA barcoding negli studi tassonomici: il caso del genere *Nothocasis* Prout, 1937 (Lepidoptera, Geometridae)**

S. Scalercio<sup>1</sup>, A. Hausmann<sup>2</sup>, M. Infusino<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Unità di Ricerca per la Selvicoltura in Ambiente Mediterraneo, Rende, Italy; <sup>2</sup>SNSB – Zoologische Staatssammlung München, Germany.

Negli ultimi anni le tecniche per l'estrazione, la purificazione e il sequenziamento del DNA sono diventate sempre più veloci ed economiche. Inoltre tra studiosi e ricercatori si è generato un largo consenso sul valore del gene *cytochrome c oxidase I* (CO1) per gli studi tassonomici e biogeografici su base biomolecolare, tanto che sul sequenziamento di questo frammento di DNA mitocondriale è stato basato il progetto "Barcoding of Life" (iBOL). A tutt'oggi sono stati registrati le sequenze relative a più di 4.700.000 esemplari appartenenti a circa 251.000 specie. Il DNA barcoding, integrato con gli approcci morfologici tradizionali (i) permette l'identificazione della specie anche a partire da stadi preimmaginali e frammenti di organismi, (ii) facilita l'identificazione nei gruppi tassonomici morfologicamente omogenei e (iii) accelera la scoperta di specie criptiche. È questo il caso del genere *Nothocasis* Prout, 1937 (Lepidoptera, Geometridae), del quale in Europa è nota una sola specie, *N. sertata* (Hübner, 1817). Lo studio delle sequenze relative a questa specie depositate nei database dedicati, ha mostrato la presenza di due gruppi di popolazioni geneticamente distinte, uno a distribuzione trans-ionica localizzato nelle aree montuose dell'Italia meridionale e in Grecia (Epiro) e un altro a distribuzione europea (dalla Francia fino ai Carpazi) e presente anche in Italia centro-settentrionale. La distanza genetica minima di questi due gruppi è del 2,25%, a fronte di una variazione interspecifica media della popolazione trans-ionica dello 0,65%. Inoltre, l'esemplare greco ha mostrato una distanza dell'1,77% dalle popolazioni dell'Italia meridionale e del 2,85% da quelle europee. Le popolazioni dell'Italia meridionale, a loro volta, sono divise in due gruppi a una distanza minima dello 0,50%. Un gruppo include gli esemplari raccolti sul Massiccio del Pollino (variazione intra-popolazionale massima 0,23%) e l'altro gli esemplari del Massiccio della Sila (variazione intra-popolazionale massima 0%). Questi dati ci hanno indotto ad approfondire le osservazioni dei caratteri morfologici confrontando esemplari provenienti dall'Italia centro-meridionale, dalla Grecia e dall'Europa centrale. Queste analisi hanno permesso di rilevare differenze importanti nel pattern alare e, soprattutto, nelle armature genitali sia maschili che femminili. Tali differenze ci hanno indotto a considerare l'opportunità di attribuire le popolazioni trans-ioniche a una nuova specie al momento in corso di descrizione.

## **Tassonomia morfologica e molecolare a confronto: il caso del complesso di specie *Cryptocephalus flavipes* (Coleoptera, Chrysomelidae)**

G. Magoga, D. Kubisz<sup>2</sup>, M. A. Mazur<sup>3</sup>, R. Ścibior<sup>4</sup>, Ł. Kajtoch<sup>2</sup>, G. Lozzia<sup>1</sup>, M. Montagna<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Università degli Studi di Milano - Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali; <sup>2</sup>Institute of Systematics and Evolution of Animals - Polish Academy of Sciences of Krakow; <sup>3</sup>University of Opole - Department of Biosystematics; <sup>4</sup>University of Life Sciences in Lublin - Department of Zoology, Animal Ecology and Wildlife Management.

L'identificazione morfologica e la successiva attribuzione specifica di organismi appartenenti a complessi di specie è spesso difficoltosa. Le differenze fenotipiche tra i taxa sono spesso minime e a volte presenti a livello di organi interni quali edeago e spermateca. Questo studio, utilizzando un approccio di tassonomia integrata, è finalizzato a: *i*) testare la congruenza tra le specie del complesso *Cryptocephalus flavipes* Fabricius 1781 identificate su base morfologica e le entità evolutive inferite utilizzando marcatori molecolari; *ii*) inferire la filogenesi delle specie; *iii*) individuare e validare nuovi caratteri morfologici per l'identificazione delle specie. Il complesso *C. flavipes* è costituito da sei specie (*C. flavipes*, *C. bameuli* Duhaldeborde 1999, *C. signatifrons* Suffrian 1847, *C. turcicus* Suffrian 1847, *C. alborzensis* Rapilly 1980, *C. peyroni* Marseul 1875) distribuite nella regione Palearctica e morfologicamente distinguibili grazie a minime differenze cromatiche di pronoto, elitre, fronte e nella forma della spermateca. Un totale di 107 esemplari appartenenti a quattro delle sei specie sono stati raccolti in diverse località di Europa e Vicino Oriente. Esemplari identificati come *C. quadripustulatus* Gyllenhal 1813 sono stati inclusi nello studio in quanto specie da noi ritenuta, sulla base di evidenze morfologiche, attribuibile al complesso. Cinque esemplari di specie del genere *Cryptocephalus* sono stati inclusi come outgroup. Da ciascun esemplare è stato estratto il DNA preservandone la morfologia. I marcatori utilizzati nel presente studio, (Citocromo ossidasi I *Cox1*, Elongation factor 1 alpha *EF-1 $\alpha$*  e rRNA 18S) sono stati amplificati mediante PCR e sequenziati. Le sequenze ottenute, una volta allineate, sono state utilizzate nelle analisi di delimitazione delle specie e inferenza filogenetica. Per la delimitazione molecolare delle specie si sono adottati i seguenti approcci: *i*) Automatic Barcode Gap Discovery ABGD; *ii*) General Mixed Yule Coalescent model GMYC e Bayesian General Mixed Yule Coalescent model bGMYC. Tali metodi stimano le entità evolutive presenti a partire dalle sequenze nucleotidiche, senza prevederne un'attribuzione specifica a priori. Analisi di morfometria geometrica sono state condotte su nuovi caratteri morfologici in modo da testarne l'efficienza nell'identificazione delle specie. Le analisi filogenetiche condotte (con approcci di massima verosimiglianza e inferenza bayesiana) hanno confermato l'attribuzione di *C. quadripustulatus* al complesso del *C. flavipes*, come evidenziato preliminarmente dall'habitus generale della specie. Inoltre la relazione di sister species tra *C. bameuli* e *C. flavipes*, ipotizzata sulla base di caratteri morfologici è stata confermata dalle analisi condotte su marcatori molecolari. I risultati ottenuti dai metodi di delimitazione delle specie hanno mostrato: *i*) l'esistenza di nuovo taxon in Turchia, risultato confermato anche da evidenze morfologiche a livello della forma del lobo mediano dell'edeago e della spermateca; *ii*) una elevata congruenza tra le entità evolutive inferite sulla base dei dati molecolari e le specie morfologiche. Utilizzando la *Cox1* come marcatore ABGD riconosce la presenza di 5-8 gruppi, GMYC e bGMYC rispettivamente di 8 (CI 7-9) e 9 entità. Il risultato ottenuto conferma l'utilità di approcci basati su sequenze nucleotidiche nel discriminare i taxa del complesso *C. flavipes*. Un'attenta analisi della morfologia delle specie ha permesso di individuare il metaepisterno come un carattere fenotipico efficiente nell'identificazione delle specie.

## Diversità genetica del complesso *Culex pipiens* nel Delta del Po

M. Simonato, I. Martinez-Sañudo, L. Mazzon

Università degli Studi di Padova - Dipartimento di Agronomia Animali Alimenti Risorse Naturali e Ambiente (DAFNAE)

Il complesso *Culex pipiens* comprende le specie di zanzara più diffuse nel mondo, tra cui *Cx. pipiens* distribuita nelle zone temperate e *Cx. quinquefasciatus* nei climi tropicali e subtropicali. All'interno di *Cx. pipiens* si distinguono due forme o biotipi, *pipiens* e *molestus*. Nonostante queste due forme siano morfologicamente molto simili, mostrano tuttavia importanti differenze fisiologiche e comportamentali, tra cui la scelta dell'ospite e dei siti di riproduzione. *Cx. pipiens* è considerata il vettore principale del West Nile Virus (WNV) in Europa e nel Nord America. In Italia, casi di WNV sono stati registrati a partire dal 1998. Il virus è diventato poi endemico nel Nord-Est dal 2008 ed una delle zone più colpite è l'ultimo tratto del bacino del fiume Po, compresa la zona del Delta. In questo studio, è stata analizzata la struttura genetica di dieci popolazioni di *Cx. pipiens* campionate in quest'area. In particolare, è stata considerata la variabilità genetica di due marcatori mitocondriali, due frammenti dei geni citocromo ossidasi 1 (COI) e 2 (COII) per un totale di circa 1200 bp, ed un marcatore nucleare, un frammento del gene acetilcolinesterasi-2 (*ace-2*) di circa 500 bp. Successivamente è stato valutato l'effetto delle caratteristiche del paesaggio attraverso il confronto della diversità aplotipica e nucleotidica con la composizione del paesaggio di ciascun sito, sia per i marcatori mitocondriali che nucleari. L'analisi ha mostrato un'elevata diversità genetica in entrambi i frammenti dei geni COI e COII soprattutto nelle popolazioni della zona del Delta. Il *network* degli aplotipi COI-COII ha evidenziato che l'insieme degli aplotipi trovati è suddiviso in tre linee principali, due delle quali mostrano una elevata variabilità genetica. Al contrario, il frammento dell'*ace-2* ha mostrato lo stesso grado di differenziazione, con gli alleli raggruppati in un unico clade. Infine, nel confronto tra variabilità genetica e diversità ambientale, è stata trovata una correlazione positiva tra diversità mitocondriale e zone umide naturali. L'alta diversità genetica mitocondriale osservata nelle popolazioni di *Cx. pipiens* del Delta del Po contrasta con la bassa variabilità delle popolazioni interne, mentre per i marcatori nucleari la variabilità è piuttosto elevata ma simile in tutti i siti. Il diverso grado di differenziamento genetico trovato confrontando i marcatori mitocondriali e nucleari potrebbe essere spiegato da fattori quali differenze nella dimensione effettiva di popolazione considerando i diversi marcatori, o differenze nella dispersione degli individui legate al sesso o ad una più bassa *fitness* delle femmine in dispersione. La correlazione tra diversità genetica e zone umide può essere invece spiegata dalla stabilità ecologica e dalla mancanza di pressione selettiva esercitata dagli insetticidi, caratteristiche di questo habitat. In conclusione, il polimorfismo mitocondriale riscontrato nel Delta del fiume Po è interessante per i possibili collegamenti tra le linee mitocondriali e la scelta dell'ospite da parte delle zanzare che potrebbero influenzare la capacità di questa specie come vettore di infezioni da arbovirus.

**Sessione I**  
**MORFOLOGIA, SISTEMATICA E FILOGENESI**  
*Poster*

## Crest or not crest that is the question. A deep analysis on genus *Thaumetopoea*

A. Basso<sup>1</sup>, E. Negrisolò<sup>2</sup>, P. Cerretti<sup>1,3,4</sup>, A. Zilli<sup>5</sup>, A. Battisti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Università di Padova - Dipartimento di Agronomia Animali Alimenti Risorse Naturali e Ambiente - Entomologia; <sup>2</sup>Università di Padova - Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione; <sup>3</sup>Centro Nazionale per lo Studio e la Conservazione della Biodiversità Forestale "Bosco Fontana"; <sup>4</sup>Sapienza - Università di Roma - Dipartimento di Biologia e Biotecnologie "Charles Darwin"; <sup>5</sup>Natural History Museum - Department Life Sciences - Division Insects.

The genus *Thaumetopoea* Hübner 1819 (Lepidoptera Notodontidae) comprises the well-known processionary moths and consists of 19 species widely spread in the Afrotropical and West Palaearctic regions. Some of them, chiefly the Euro-Mediterranean species, are of major economic importance as larvae, feeding on both coniferous and broadleaved trees and shrubs, cause heavy defoliations in a large number of habitats. Furthermore, these species pose a threat to human and animal health due to the presence in the larvae of urticating setae that are used as a defence strategy against vertebrate predation. In the last morphological revision of the European species, these were sorted among three distinct genera according to presence/absence of some morphological traits such as a toothed crest on the moth head and a strong spur on the foreleg tibia. In addition, the host plants differ among groups. However, a recent molecular analysis of a subset of species undermined this subdivision. We present here the results of an analysis of all taxa in *Thaumetopoea* s.l. based on 165 morphological traits and the barcode portion of *cox1* mitochondrial gene. We analysed 35 species, 19 of which in the genus *Thaumetopoea* s.l. and 16 species as outgroups within the subfamily Thaumetopoeinae. Analyses were carried out for each dataset, as well as for the combined data through Maximum Parsimony, Bayesian Inference and Maximum Likelihood. According to all the analyses, *Thaumetopoea* is a monophyletic group defined by several autapomorphic character states. The ingroup could be split into four main clades, some of them including rare or poorly known taxa such as *T. cheela* and *T. jordana*, which would deserve additional insights. The results support only in part the last revision of the group. In particular, the phylogenetic position of *T. herculeana* varies according to the type of analysed characters (morphology vs DNA). This ambiguity may be due to the highly autapomorphic morphology of this species and we hesitate to make any strong claims as to where this taxon may belong. In any case, we conclude that all species analysed should be definitely assigned to the single genus *Thaumetopoea*.

## **Risultati preliminari di uno studio molecolare di popolazioni naturali di *Heliothrips haemorrhoidalis* (Thysanoptera, Thripidae)**

A. De Grazia, R. Marullo

Dipt. Agraria, Sez. Entomologia Agraria e Forestale, Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria, località Feo de Vito, 89060 Reggio Calabria.

*Heliothrips haemorrhoidalis* (Bouchè) (Thysanoptera, Thripidae) specie originaria delle aree centrali del Brasile, ma ormai cosmopolita, è polifaga e può infestare innumerevoli piante agrarie e spontanee. Tra i suoi ospiti elettivi sono riportate le colture floreali e ortive, mentre fra le ornamentali si ricordano: *Viburnum*, *Ficus*, azalee, *Dracena*. Fino a qualche anno fa anche gli agrumi costituivano importanti ospiti per l'Eliotripide, ma nell'ultimo decennio, è stato studiato, soprattutto negli areali del Mediterraneo, uno spostamento (hostshift) del fitofago da colture agrumicole verso piante forestali. Specie polifaghe come *H. haemorrhoidalis* spesso si differenziano in popolazioni naturali (strains) che attaccano preferenzialmente una determinata specie vegetale o risultano dannose ad alcune specie solo in ristrette aree geografiche, così come riportato in letteratura per specie come *Thrips tabaci* Lindeman, per il quale si è evidenziata una forte eterogeneità a livello genetico delle popolazioni del tripide in funzione della pianta ospite associata. Lo studio molecolare di popolazioni sviluppatasi in nuove aree da un ceppo esotico introdotto, potrebbe fornire informazioni importanti per ricostruire i percorsi e /o movimenti effettuati, valutare l'eventuale variabilità genetica e gli adattamenti ai nuovi habitats (in particolare i rapporti piante ospiti-parassita). Nel presente lavoro sono riportati i risultati di analisi molecolari di tipo polimorfico, attraverso l'amplificazione ed il sequenziamento di una porzione del gene mitocondriale, codificante per l'ossidasi del citocromo I (COI) di popolazioni naturali di *Heliothrips haemorrhoidalis*, prendendo in esame esemplari provenienti dall'ambiente di origine, dal Bacino del Mediterraneo e dall'Australia. Il protocollo è stato articolato nelle seguenti fasi: estrazione del DNA attraverso l'utilizzo del protocollo di Kawasaky modificato, amplificazione di una porzione del gene mitocondriale codificante per il COI impiegando primer specifici, sequenziamento e analisi dei dati mediante software Sequencer v 4.1. Lo scopo della ricerca è quello di fornire dati sull'eventuale eterogeneità di popolazioni di campo dell'Eliotripide, ovvero strumenti di base per comprendere i loro rapporti con le piante ospiti e l'invasività in alcuni ambienti di diffusione. Il sequenziamento ha prodotto un frammento lungo 613 bp, evidenziando in via preliminare, l'assenza di aplotipi diversi all'interno delle popolazioni mediterranee ed australiane dell'Eliotripide.

## **Analisi molecolare del gruppo *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera, Aphididae)**

G.E. Massimino Cocuzza<sup>1</sup>, S. Di Silvestro<sup>2</sup>, R. Giordano<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente, Università degli Studi, via S. Sofia 100, 95123 Catania; <sup>2</sup>Centro di Ricerca per l'Agrumicoltura e le Colture Mediterranee, Corso Savoia 190, 95024 Acireale; <sup>3</sup>Department of Biology, University of Puerto Rico, San Juan, PR 00931, USA

*Aphis gossypii* Glover (Hemiptera Aphididae) è una specie cosmopolita, contraddistinta da un'elevata polifagia, essendo stata registrata su oltre 600 specie botaniche utilizzate come piante ospiti dall'afide. La specie è particolarmente temuta per i danni diretti (sottrazione di linfa e produzione di melata con successivo sviluppo di fumaggine sulla vegetazione) e indiretti (trasmissione di oltre 50 virus fitopatogeni) che può arrecare a diverse colture. Una peculiarità della specie è la presenza di numerose altre entità di rango specifico che tuttavia non sono chiaramente distinguibili morfologicamente e la cui classificazione avviene quasi esclusivamente sulla base della pianta ospite sulla quale l'afide viene riscontrato. D'altra parte la mancanza di caratteri morfologici utili alla discriminazione ha talvolta indotto alla semplicistica attribuzione a questa specie di taxa altrimenti di difficile collocazione tassonomica. In conseguenza di ciò si parla spesso di "gruppo-*gossypii*", proprio per sottolineare la difficoltà o la talvolta impossibilità di discriminazione morfologica dei vari taxa che lo compongono. L'analisi genetica condotta soprattutto sulle popolazioni viventi su cotone o cucurbitacee hanno permesso di ipotizzare che *A. gossypii* sia una specie suddivisa in diverse popolazioni "host specialized", differenziabili geneticamente, che nel tempo hanno maturato un rapporto più o meno esclusivo con determinate piante ospiti. Il presente studio si prefigge di indagare le popolazioni o le specie afferenti al gruppo-*gossypii* al fine di focalizzarne lo status specifico ovvero la relazione genetica tra queste e *A. gossypii* s. str. L'analisi molecolare è stata eseguita su 21 popolazioni di *A. gossypii*, 32 putative specie classificate in base alla pianta ospite di raccolta e 5 popolazioni appartenenti al gruppo-*gossypii* s. str. ma non ancora definite tassonomicamente. Dopo un preliminare riconoscimento morfologico dei campioni, si è proceduto all'analisi di un tratto di DNA mitocondriale di circa 600 bp. Si è proceduto quindi all'estrazione del DNA totale attraverso un apposito kit e l'amplificazione è stata effettuata impiegando i primers C1-J-2195 e TL2-N-3014. La scelta di analizzare questo tratto di DNA mitocondriale è stata determinata dalle maggiori informazioni che possono essere ottenute rispetto a quello più comunemente utilizzato e riconosciuto come "DNA barcode". L'analisi ha permesso di dimostrare la congruità del risultato molecolare con quello morfologico e di classificare come *A. gossypii* alcune popolazioni prelevate su ospiti inediti (*Micromeria graeca*, *Leonorus cardiaca*). Un altro interessante risultato ottenuto è stata la corretta classificazione di campioni inizialmente riconosciuti come differenti specie (*A. affinis*, *A. calaminthae*, *A. punicae*, *A. chloris*). Dall'analisi è emersa anche la non giustificata elevazione al rango specifico di *A. myopori*, *A. catalpae*, *A. brunellae*, *A. capsellae* e *A. sedi*, che sono invece ascrivibili ad *A. gossypii*. D'altra parte, il metodo ha permesso di confermare una specie inedita per l'Italia (*A. acanthoidis*) e un'altra prelevata su *Rhus triphylla* e *R. pentaphylla*, in corso di classificazione.



## **Integrated taxonomy and DNA barcoding of Alpine midges (Diptera: Chironomidae)**

V. Mereghetti<sup>1</sup>, B. Rossaro<sup>2</sup>, V. Lencioni<sup>3</sup>, M. Montagna<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Università degli Studi di Milano – Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali;

<sup>2</sup>Università degli Studi di Milano – Dipartimento di Scienze per gli Alimenti, la Nutrizione e l'Ambiente; <sup>3</sup>MUSE - Museo delle Scienze di Trento, Sezione di Zoologia degli

*Invertebrati e Idrobiologia.*

The larvae of the genus *Diamesa* Meigen 1835 (Diptera: Chironomidae) are the dominant species in glacial stream and cold spring habitats. At present, the identification of these species is based on their morphology, moreover species attribution is certain only at adult and pupae stages. In fact the identification of larvae is triggered by the lack, in certain species groups, of reliable diagnostic characters. Rapid, efficient and innovative tools based on DNA markers are desirable in order to overcome this issue. The main goal of the present work is to evaluate the congruence between species identified using the “traditional” morphological approach with those identified on the basis of a DNA marker. A total of 112 specimens were collected in different localities in the Alps and Apennines. The specimens, belonging to the subfamily of Diamesinae, Orthoclaadiinae and Tanypodinae, were attributed to 16 morphospecies; ten specimens were identified only to the genus level and have been recognized as member of 9 taxa. The DNA was extracted from all organisms and 80 ng was used in PCR reactions amplifying a fragment of 658 bp of the mitochondrial *cox1* gene. Unambiguous PCR products were directly sequenced in both strands by ABI technology (Applied Biosystems, Foster City, CA). In order to pursue the goal of the project, different analysis with *no a priori* assumption on species identification were performed on the aligned *cox1* sequence dataset: *i*) distance-based Automatic Barcode Gap Discovery (ABGD); *ii*) coalescent tree-based approaches as the Generalized Mixed Yule Coalescent model and its Bayesian implementation. With ABGD analysis 23 putative molecular species were identified, with an optimal intra/interspecific nucleotide distance threshold of 0.7%-1.4%; while the analysis performed with the coalescent tree-based approach identified 25-26 groups. In addition, the performances of molecular identifications through DNA barcoding were elevated: average accuracy of 89% and a precision of 99%. After the comparison of the achieved results we can affirm an almost complete congruence between morphology and molecular based delimitation approaches. Cases of discrepancies between the two realm of data occur within *cinerella* group: *i*) *D. cinerella* and *D. tonsa* are neither monophyletic nor diagnosable on the basis of between-taxa nucleotide mean divergence (0.94%); *ii*) few cases of morphological misidentification were observed, as the possible hybrid between *D. vaillanti* and *D. tonsa*. The contrast between molecular and morphology based approaches allowed the discovery of a new diagnostic character discriminating larvae of *D. zerni* - *D. tonsa* - *D. cinerella* which it is based on the gradient of color between setae submenti and genal setae. In conclusion, we can affirm that reliable results should be achieved only using evidence from both approaches.

## **Influenza della pianta nutrice sul disegno alare e sulle crisalidi della *Morpho peleides* del Costa Rica (Lepidoptera: Nymphalidae: Morphinae)**

E. Moretto<sup>1</sup>, M. Gherlenda<sup>2</sup>, A. Innocenti<sup>3</sup>, L. Guidolin<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Provincia di Padova – Museo Esapolis; <sup>2</sup>Butterfly Arc - Casa delle Farfalle di Montegrotto Terme (Padova); <sup>3</sup>Università di Padova - Dipartimento di Biologia

Le farfalle del genere *Morpho*, sono molto collezionate e studiate per la loro particolare bellezza e colorazioni. Molte specie presentano numerose variazioni delle colorazioni delle ali che caratterizzano molte sottospecie. Oggi alcune di queste specie vengono allevate nelle così dette “fattorie delle farfalle” e vengono inviate a particolari esposizioni viventi chiamate “case delle farfalle”. Tra queste la Butterfly Arc di Montegrotto Terme, dove è stata realizzata questa ricerca, la quale ha scopo primariamente educativo, oltre che di ricerca e di conservazione. Per questi scopi, Butterfly Arc, ha ottenuto dallo stato italiano, la licenza di giardino zoologico. Nel genere *Morpho*, la specie *peleides limpida* del Costa Rica, è la più allevata. Questa presenta 43 sottospecie descritte le quali presentano colorazioni alari che caratterizzano zone geografiche e habitat con marcate differenze climatiche. Seppur noto per altre specie animali, non era mai stato evidenziato il ruolo dell'alimentazione nella colorazione e morfometria degli adulti e crisalidi delle farfalle. In questo lavoro sono stati messi a confronto esemplari alimentati su *Pterocarpus* sp. ed allevati in Costa Rica con altri, sempre originari del Costa Rica, però allevati, presso la Butterfly Arc di Montegrotto Terme, su *Mucuna pruriens*. Sono state trovate differenze significative nella lunghezza delle crisalidi, nella superficie nera e blu delle ali, nella superficie totale delle ali ed altri aspetti, con differenze anche tra sessi.

**Phylogeny of *Epidrepanus* dung beetles inferred from morphological and biogeographical data (Coleoptera: Scarabaeidae, Oniticellini, Drepanocerina)**

C. Palestini<sup>1</sup>, E. Barbero<sup>1</sup>, R. Stanbrook<sup>2</sup>, J.-F. Josso<sup>3</sup>, A. Roggero<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Torino – Department of Life Sciences and Systems Biology; <sup>2</sup>Manchester Metropolitan University – Division of Biology and Conservation Ecology; <sup>3</sup>Association Catharsius

Various drepanocerine specimens were collected during recent field surveys (2014-16) in Malawi and Kenya. These individuals are distinct from any known species, and should likely be ascribed to the Afrotropical genus *Epidrepanus* Roggero et al., 2015, which currently includes only 3 species: *Epidrepanus caelatus* (Gerstaecker, 1871), *E. pulvinarius* (Balthasar, 1963) and *E. schimperi* (Janssens, 1953). The morphological patterns of *Epidrepanus* and the other Drepanocerina genera were compared. The Drepanocerina phylogenetic relationships were lately assessed relying on qualitative morphological characters, such as the genitalia, generally crucial for taxonomic identification and phylogenetic interpretation of dung beetles, and thus widely employed in the Scarabaeidae systematics. Some morphological traits (i.e., the hindwing and epipharynx) were highlighted as particularly promising, and were studied here by applying mixed methods. The overall morphological variation was expressed by the landmarks configurations for both hindwing and epipharynx, and the patterns of shape variation were analyzed using both geometric morphometric methods and phylogenetic approaches. The PCA (Principal Component Analysis) plots and MST (Minimum Spanning Tree) clusters were employed to represent the overall shape variation within the Drepanocerina genera, and the PLS (Partial Least Squares) Analysis was used to account for the shape covariation between the hindwing and epipharynx. The combined phylogenetic analysis was then employed to analyze a matrix of both discrete and continuous characters as implemented in TNT (Tree New Technology) software. The outgroup method was chosen to root the trees, by employing the genus *Anoplodrepanus* Simonis, 1981. Relative nodal support values were determined as implemented in TNT using bootstrap, jackknife and symmetrical resampling with 1,000 iterations. The morphological patterns of hindwing and epipharynx discriminate among the studied Drepanocerina. The phylogenetic analysis confirmed that *Epidrepanus* constitutes a homogeneous monophyletic group, inward characterized by several distinct lineages. The *Epidrepanus* georeferenced distribution data were integrated with the phylogenetic results and processed by DIVA (Dispersal-Vicariance Analysis), as implemented in RASP (Reconstruct Ancestral State in Phylogenies). The mechanisms of speciation were highlighted by VIP (Vicariance Inference Program). The results of the biogeographical analysis confirmed that *Epidrepanus* ancestral range can be located into the Central Eastern African Region, and both dispersion ( $N_d = 8$ ) and vicariance ( $N_v = 1$ ) events would lead to the current distribution.

**Ultrastructural studies on the third larval instar of *Cordylobia rodhaini* (Diptera: Calliphoridae) agent of furuncular myiasis**

M. Pezzi<sup>1,2,3</sup>, P. Boldrini<sup>4</sup>, M. R. Bovolenta<sup>4</sup>, R. Cultrera<sup>5</sup>, M. Leis<sup>1,2,3</sup>, M. Chicca<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>University of Ferrara – Department of Life Sciences and Biotechnology; <sup>2</sup>University of Ferrara – Tecnopole, Laboratory TekneHub; <sup>3</sup>CFR – Consorzio Futuro in Ricerca – Ferrara; <sup>4</sup>University of Ferrara – Electronic Microscopy Centre; <sup>5</sup>University of Ferrara – Department of Medical Sciences

*Cordylobia rodhaini* Gedoelst (Diptera: Calliphoridae), responsible for obligatory furuncular myiasis, is a species from African rain forests which parasitizes mostly wild mammals but occasionally also humans. The present study provides ultrastructural observations by scanning electron microscopy (SEM) of the third instar of *C. rodhaini*, emphasizing the morphological details of body surface (antennae, maxillary palps, mouth apparatus, sensorial structures, thoracic and abdominal spines, and anterior and posterior spiracles). The mouth hooks of *C. rodhaini* are more roundish than those of *Cordylobia anthropophaga* Blanchard (Diptera: Calliphoridae) and the conic denticles are similar to those of all instars of *Cochlyomyia macellaria* F. (Diptera: Calliphoridae). The oral cristae are similar to those of the third instar of *Wohlfahrtia magnifica* (Schiner) (Diptera: Sarcophagidae). The antennae are similar to those of third instar of *C. anthropophaga* and other species of Calliphoridae. The ventral organ is described here for the first time in the genus *Cordylobia*. Overall, the SEM investigations confirm the presence and the complex morphology of cuticle spines, with two different types in the first thoracic segment: a drop-shaped, localized in the dorsal region, and a conic-shaped one in the ventral region. The cuticle depressions in the two last abdominal segments resemble those of the third instar of *Gasterophilus nasalis* (L.) (Diptera: Oestridae) and those of the second and third instar of *Calliphora vicina* Robineau-Desvoidy (Diptera: Calliphoridae). The campaniform sensilla in the first and second thoracic segment are similar to those of the third instar of *Lucilia sericata* (Meigen) (Diptera: Calliphoridae) and the coeloconic ones are similar to those of the second instar of *C. anthropophaga*. The spiracle buttons of the posterior respiratory plates show an operculum and a row of basiconic sensilla between the spiracle button and the sinuous slits. This study provides information suitable to discriminate this species from others of the same genus and extends information on *C. rodhaini* morphology.

## The antennae of *Sarcophaga tibialis* (Diptera: Sarcophagidae) examined by scanning electron microscopy

M. Pezzi<sup>1,2,3</sup>, M. R. Bovolenta<sup>4</sup>, P. Boldrini<sup>4</sup>, M. Leis<sup>1,2,3</sup>, M. Chicca<sup>1,3</sup>, D. Whitmore<sup>5</sup>

<sup>1</sup>University of Ferrara – Department of Life Sciences and Biotechnology; <sup>2</sup>University of Ferrara – Tecnopole, Laboratory TekneHub; <sup>3</sup>CFR – Consorzio Futuro in Ricerca – Ferrara; <sup>4</sup>University of Ferrara – Electronic Microscopy Centre; <sup>5</sup>Natural History Museum, London – Department of Life Sciences

*Sarcophaga tibialis* Macquart (Diptera: Sarcophagidae) is a species of medical and veterinary importance, causing human gastrointestinal myiasis in Europe and human traumatic myiasis in North Africa. The species was recently found in association with *Lucilia sericata* (Meigen) (Diptera: Calliphoridae) in a case of traumatic myiasis involving a domestic cat in Italy. The present study examines, by scanning electron microscopy (SEM), the ultrastructural anatomy of the antennae and their different types of sensilla in both sexes of *S. tibialis*. The morphology of the three antennal segments of *S. tibialis* is similar to that of other Sarcophagidae and calyptrate flies. The microtrichia, present in variable number on all antennal segments, and the chaetic sensilla on the scape and pedicel are morphologically similar to those found in other Sarcophagidae and Calyptratae species. The arrangement of the setiferous plaques and the morphology of the bulbous setae are similar to those reported for *Sarcophaga bullata* Parker (Diptera: Sarcophagidae). The microperforations associated with chaetic sensilla and with setiferous plaques are described for the first time in *S. tibialis*. Styloconic sensilla have been previously described in *Sarcophaga argyrostoma* (Robineau-Desvoidy) (Diptera: Sarcophagidae) and *Wohlfahrtia nuba* Wiedemann (Diptera: Sarcophagidae), but the clavate sensilla, previously described in *W. nuba*, have never been observed in other Sarcophagidae species. As in other Sarcophagidae and Calyptrate species, in *S. tibialis* the number of olfactory pits is higher in females in comparison to males, and their number is apparently the only morphological feature distinguishing the male antenna from the female one. The clusters of basiconic-like sensilla found in *S. tibialis* have never been described in any other sarcophagid species, but similar structures have been found in *Protophormia terraenovae* (Robineau-Desvoidy) (Diptera: Calliphoridae). The ultrastructural investigations by SEM of the antenna of *S. tibialis* and of its sensilla provide a basis for electrophysiological studies of chemoreceptors associated with relevant biological activities such as feeding, mating and larviposition, and are also useful to compare the antennal structures of this species to those of other species of Sarcophagidae.

### **Antennal morphology and ultrastructure of *Philaenus spumarius* (L.)**

E. Ranieri<sup>1</sup>, P. Riolo<sup>1</sup>, S. Ruschioni<sup>1</sup>, R. Romani<sup>2</sup>, N. Isidoro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Università Politecnica delle Marche - Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari ed Ambientali;

<sup>2</sup>Università degli Studi di Perugia - Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari ed Ambientali.

The meadow spittlebug, *Philaenus spumarius* (L.) (Hemiptera, Cercopoidea, Aphrophoridae), is a polyphagous insect species known to be a vector of *Xylella fastidiosa*, a quarantine xylematic bacteria associated with the Olive Quick Decline Syndrome in Southern Italy. There is a lack of knowledge in the host location and recognition, as well as in mating behavior of *P. spumarius*. In this context, the antennae play a crucial role mediating stimuli coming from the environment and from conspecifics. The antennae of both *P. spumarius* male and female individuals were investigated using Scanning and Transmission Electron Microscopy techniques. The antennae consist of three segments: a basal scape, a pedicel and a flagellum composed of a basal bulb-like enlargement (ampulla) and a long arista. Both the scape and the pedicel are cylindrical with a concave apex. The ampulla surface presents several coeloconic sensilla and three large basiconic structures located close to arista base. Ultrastructural investigation revealed in the arista the presence of a mechanosensory structure probably associated with vibrations perception. Basiconic sensilla show the typical organization of olfactory sensilla as regards the cuticular external structure (which presents abundant wall pores) and the internal cellular features. First insights of TEM investigation of coeloconic sensilla clearly revealed the presence at least two type of sensilla: i) double-walled sensilla, that are the most abundant in the flagellar basal area, possibly involved in chemoperception; ii) aporous thick walled sensilla which show features typical of thermo-hygro receptors. A third type of coeloconic sensillum is still under investigation.

**Morphology of the mouthparts of the yellow mealworm beetle *Tenebrio molitor* (L.)  
(Coleoptera: Tenebrionidae)**

S. Ruschioni, N. Loreto, P. Riolo, N. Isidoro

*Università Politecnica delle Marche - Dipartimento di Scienze Agrarie Alimentari e Ambientali*

The yellow mealworm beetle, *Tenebrio molitor* (L.) (Coleoptera: Tenebrionidae), is known to be an important stored products pest, even though its larvae are considered one of the most common feed and food edible insect. We investigated the maxillo-labial complex morphology of the last instar larvae, using Electron Microscopy techniques. The maxillary palps are composed by three segments. On the second segment we observed two sensilla supposed to be mechanoreceptors, one dorsally and one externally located. On the third segment we found: a sensory complex composed by four different types of putative olfactory and gustative sensilla, located on the tip; up to four putative chemoreceptors and one putative mechanoreceptor located on the internal side; one digitiform sensilla, supposed to be hygroreceptor, located on the external side. The labial palps are composed by two segments. On the latero-ventral side of the second labial segment we found sensilla supposed to be gustative and on the tip we observed a sensory complex similar to the one described on the maxillary palp tip. The function of most of the sensilla was supposed by morphological similarities with sensilla in closely related insects. For this reason, further ultrastructure investigations are necessary to better describe and understand the function of each sensillum and their correlation with *T. molitor* food preference behavior.

## **Indagine morfometrica su adulti di *Lucanus cervus* (L.) (Coleoptera, Lucanidae) in provincia di Piacenza**

D. Scaccini<sup>1</sup>, M. Anaclerio<sup>2</sup>, E. Mazzoni<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Scienze delle Produzioni Vegetali Sostenibili (Di.Pro.Ve.S.); <sup>2</sup>Istituto di Chimica Agraria e Ambientale, Università Cattolica del Sacro Cuore – sede di Piacenza

Il *Lucanus cervus* (L.) (Coleoptera, Lucanidae) presenta uno spiccato dimorfismo sessuale, con maschi che mostrano un'allometria positiva dello sviluppo delle mandibole. In base alle loro dimensioni, i maschi adulti possono inoltre essere ricondotti a due distinte morfologie, la forma *minor* e la *major*, che differiscono anche per alcuni aspetti comportamentali e, forse, fisiologici. Negli anni 2014 e 2015 è stato condotto uno studio morfometrico su una popolazione di *L. cervus* in provincia di Piacenza durante i periodi di volo. L'indagine è stata effettuata catturando in ciascun campionamento periodico il maggior numero di adulti di *L. cervus* avvistati. Gli esemplari sono quindi stati misurati, marcati e subito rilasciati. Le misure effettuate sia sui maschi che sulle femmine comprendono: lunghezza delle mandibole, lunghezza del capo, lunghezza delle elitre e lunghezza totale del corpo (mandibole comprese). Dopo aver verificato la distribuzione statistica dei dati, si è proceduto alla loro normalizzazione mediante trasformazione in logaritmo naturale e si è analizzata la significatività statistica della correlazione tra la lunghezza totale del corpo (o quella delle elitre) con le altre due variabili misurate. Nel caso dei maschi è stata riscontrata una correlazione di tipo allometrico positivo tra la lunghezza totale (o quella delle elitre) e la lunghezza delle mandibole (o quella del capo). Diversamente, nel caso delle femmine non si evidenziano relazioni significative fra le variabili misurate. La presente indagine, frutto di uno studio ancora in corso, incrementa le conoscenze sulla morfometria degli adulti del cervo volante, utili anche per accreditare alcune ipotesi che sostengono una differenza comportamentale tra le due forme dei maschi. Si riportano infine le identità morfometriche (lunghezza massima, minima, media) degli esemplari misurati nell'area di studio, e si forniscono alcune valutazioni generali sulle relazioni tra le diverse misure indagate.



**Sessione II**  
**FISIOLOGIA E GENETICA**  
*Presentazioni orali*

## **Autophagy and apoptosis are both required for the removal of silkworm midgut epithelium during metamorphosis**

D. Romanelli<sup>1</sup>, E. Franzetti<sup>1</sup>, M. Casartelli<sup>2</sup>, S. Cappellozza<sup>3</sup>, M. de Eguileor<sup>1</sup>, G. Tettamanti<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Università degli Studi dell'Insubria - Dipartimento di Biotecnologie e Scienze della Vita; <sup>2</sup>Università degli Studi di Milano - Dipartimento di Bioscienze; <sup>3</sup>CREA-API, sede di Padova

The midgut of the silkworm *Bombyx mori* is extensively remodeled during metamorphosis: the larval epithelium is progressively displaced by a new epithelial layer that grows underneath, and forms the yellow body, a compact mass of cells that is sloughed in the gut lumen where the cells die. Our group previously described the intervention of autophagic and apoptotic events in midgut cells undergoing degeneration. The present study investigates the molecular pathways of apoptosis and autophagy and their role in this tissue. We first analyzed the expression pattern of autophagic and apoptotic genes, and used specific markers to monitor the occurrence of autophagy and apoptosis during metamorphosis. The results obtained confirm that, during the removal of the larval midgut, autophagy is activated 24 hours before apoptosis. The final demise of apoptotic cells occurs by secondary necrosis and their content is released into the extracellular environment, where it is absorbed and recycled by the adult midgut epithelium. To investigate the mechanisms that lead to the activation of autophagy and apoptosis we conceived a set of experiments based on the injection of 20-hydroxyecdysone (20E), one of the main regulators of metamorphosis in insects. Our data demonstrate that autophagy is induced at the end of the last larval stage by the 20E commitment peak, through the inhibition of the Tor pathway, while the onset of apoptosis occurs concomitantly with 20E metamorphic peak. The use of chemicals that selectively regulate the activation of the apoptotic and autophagic pathways allowed us to study the role of the two processes and their potential relationship. The impairment of the autophagic flux determines an increased degeneration of the larval midgut epithelium and higher levels of caspase activity compared to controls, while the inhibition of caspase activation leads to a severe delay in the degradation of the epithelium. These data demonstrate that autophagy has a pro-survival role in this setting, while apoptosis is the major process that drives the demise of the larval midgut.

## Functional analysis of viral ANK proteins in host-parasitoid interactions

M. Ignesti<sup>1</sup>, P. Romani<sup>1,2</sup>, L. Valzania<sup>1,3</sup>, V. Cavaliere<sup>1</sup>, F. Pennacchio<sup>4</sup>, G. Gargiulo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Bologna - Department of Pharmacy and Biotechnology; <sup>2</sup>present address: University of Padova - Department of Molecular Medicine; <sup>3</sup>present address: University of Georgia - Department of Entomology; <sup>4</sup>University of Napoli Federico II, Dipartimento di Agraria

Parasitic wasps during oviposition release, along with the egg, venom and ovarian secretions; some wasps also secrete free viral particles of symbiotic Polydnaviruses (PDVs). Viral proteins perform a coordinated action with the wasp secretions in order to block the immune response and destroy the endocrine balance of the host, thus creating a suitable environment for the development of the parasitoid offspring. Among the most widely conserved PDV proteins, there are the ankyrin motif proteins (ANKs). ANK proteins, consisting of several ankyrin repeats, share a high degree of similarity with insects and mammalian IκB proteins. However, they lack of regulatory domains for signal-mediated degradation and turnover; this peculiar structure confers them an immunosuppressive capacity. Indeed, it has been already shown that ANK proteins are able to negatively modulate the immune response of parasitized host. To deeply understand ANK proteins functions, an essential contribution is provided by the use of model organisms such as *Drosophila melanogaster*. We used *Drosophila* to investigate the role of two ANK proteins, TnBVANK1e TnBVANK3, encoded by the PDV associated with the wasp *Toxoneuron nigriceps*, which parasitizes the tobacco budworm, *Heliothis virescens*. The expression of *TnBVank1* gene in the *Drosophila* prothoracic gland, which synthesizes the ecdysone, deeply affects the physiology of this gland by altering its endocytic pathway. This results in the inability of larvae to pupate, a phenotype, which is similar to that observed in larvae of *H. virescens* parasitized by *T. nigriceps*. Interestingly, the expression of *TnBVank3* also causes an arrest of *Drosophila* larvae development, and the underlying molecular mechanisms are currently being investigated.

## **L'olfatto degli insetti: dalla trasduzione degli stimoli chimici agli effetti comportamentali**

S. Angeli

*Libera Università di Bolzano - Facoltà di Scienze e Tecnologie*

L'olfatto è probabilmente il più antico fra i sensi degli animali. Negli insetti l'olfatto ed il gusto hanno un ruolo fondamentale nel regolare gli aspetti dell'ecologia di ogni specie, sia considerando le interazioni intraspecifiche (feromoni) che quelle interspecifiche (allelochimici) e gli effetti fra i diversi livelli trofici, quindi fra piante, insetti erbivori e loro antagonisti. A livello anatomico negli insetti l'olfatto ed il gusto non sono così chiaramente distinti come nei vertebrati e non è possibile differenziarli in base al mezzo di trasporto dello stimolo sia esso liquido o gassoso. Le terminazioni nervose e le strutture sensillari che li ospitano sono infatti spesso molto simili, sebbene una certa differenziazione fra sensilli con pori di parete (siano essi a singola o a doppia parete) e sensilli con poro terminale possa in parte giustificare rispettivamente una maggiore funzione olfattiva o gustativa. È invece possibile distinguere l'olfatto e il gusto da un punto di vista fisiologico, in particolare si ritengono olfattivi i neuroni sensoriali con assoni che convergono verso i lobi antennali, mentre sono gustativi quelli che convergono verso altri gangli del corpo dell'insetto. La trasduzione olfattiva dei singoli odoranti ha luogo in vicinanza della membrana dendritica di singoli neuroni olfattivi, coinvolgendo *Odorant Binding Proteins* (OBPs), *Chemosensory Proteins* (CSPs) e *Odorant Degrading Enzymes* (ODEs), quali proteine globulari di secrezione presenti nella linfa sensillare, e i recettori olfattivi (ORs), costituiti da proteine transmembrana accoppiate a proteine G che trasportano l'informazione olfattiva all'interno dei neuroni sensoriali. Nella cellula neuronale vi è quindi l'attivazione di un complesso meccanismo biochimico che porta all'apertura di specifici canali ionici e a alla creazione di una corrente elettrica verso i neuroni del sistema nervoso centrale. La codifica e quindi la percezione differente di un numero variabile di odoranti è una caratteristica unica di ogni specie e può essere ben documentata con tecniche di elettroantennografia (EAG, GC-MS-EAD, GC-FID-EAD) e di *single sensillum recording* (SSR). La comprensione di questo linguaggio specie-specifico è importante per capire l'ecologia di ogni specie e per sviluppare nuove tecniche di lotta a bassa tossicità nel controllo degli insetti dannosi. In particolare, una volta decodificato l'olfatto è possibile interferire sul comportamento degli insetti ed alterne la biologia. Un esempio ben riuscito sicuramente riguarda l'utilizzo di feromoni nella confusione sessuale soprattutto dei lepidotteri, ma recentemente si stanno sviluppando tecniche analoghe che agiscono sulla comunicazione intraspecifica, quali le sostanze attrattive di piante ospiti in *'attract and kill'* e *'attract and reward'* o repellenti o sulla combinazione delle due funzioni, come in *'push and pull'*. La comprensione di questi meccanismi di regolazione già presenti in natura ma diversi per ogni singola specie, richiederà uno sforzo notevole da parte della comunità scientifica al fine di favorire lo sviluppo in un prossimo futuro di tecniche di controllo degli insetti dannosi meno impattanti per l'uomo e più in generale per gli ecosistemi.

## Unveiling chemosensory mechanisms of Lepidoptera: from moths to butterflies

A. M. Cattaneo<sup>1,2</sup>, M. C. Crava<sup>2</sup>, G. Sollai<sup>1</sup>, Y. V. Bobkov<sup>3</sup>, G. Anfora<sup>2</sup>, R. Crnjar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Università di Cagliari - Dipartimento di Scienze Biomediche; <sup>2</sup>Fondazione Edmund Mach, Research and Innovation Centre / DASB - Chemical Ecology; <sup>3</sup>University of Florida, Whitney Laboratory for Marine Bioscience, Center for Smell and Taste, and McKnight Brain Institute

Lepidopterans must rely on their olfactory systems to search for food, mates and suitable substrates for oviposition. Similarly, the taste chemosensory system is essential in determining the food choice, the extent of host range and the consequent geographic distribution of the species. While, on the one hand, targeting the olfactory system of tortricid moths (Lepidoptera: Tortricidae) is a promising tool for potential pest control strategies, the analysis of taste preferences in other phytophagous insects such as papilionid butterflies (Lepidoptera: Papilionidae) can provide a better understanding of the insect-host plant relationships and of their ecological adaptation. We employed various approaches (ranging from bioinformatics and molecular biology to analytical chemistry and physiological characterization) to study the olfactory system of *Cydia pomonella* L., one of the most important tortricid pests threatening orchards worldwide. By using heterologous systems and calcium imaging, we functionally expressed *C. pomonella* Olfactory Receptors (ORs), and identified their potential ligands among compounds representing libraries of host and non-host plant volatiles and pheromones (deorphanization). Using the same approaches, we are in the process of identifying, deorphanizing and physiologically characterizing the chemosensory receptors (Gustatory Receptors (GR), Ionotropic Receptors (IR) and Transient Receptor Potential (TRP) channels) presumably expressed in the taste sensilla of butterfly larvae of the genus *Papilio* (*P. hospiton* Gené and *P. machaon* L.). Unveiling molecular mechanisms of chemoreception in Lepidoptera may provide further insight into a better understanding of the ecological preferences of insects in general and papilionid butterflies in particular and help improve semiochemical-based techniques for lepidopterous (e.g. tortricid moths) pest control.

## The beginning of genome editing in the Mediterranean fruitfly *Ceratitis capitata*

G. Saccone, A. Meccariello

<sup>1</sup>University of Naples Federico II - Department of Biology

CRISPR/Cas9 has rapidly become the most widely known genome-editing technique and the most surprising advancement in biotechnology and reverse genetics, firstly in vertebrates. This technique has been applied also to few invertebrate species, such as insects, including flies (*Drosophila melanogaster*, Diptera), mosquitoes (*Aedes aegypti*, Diptera), silk moth (*Bombyx mori*, Lepidoptera), crickets (*Gryllus bimaculatus*, Orthoptera) and beetles (*Tribolium castaneum*, Coleoptera). Among dipteran insects, the worldwide distributed Mediterranean fruitfly *Ceratitis capitata* (medfly) is a major economically important species and an emerging model organism used as reference for developing novel biotechnological approaches to its control and as alternatives to pesticides. The Tephritidae family to which *Ceratitis* belongs, includes other damaging fruit crop species, such as the mexican fruitfly *Anastrepha ludens*, the olive fly *Bactrocera oleae* and the oriental fruitfly *Bactrocera dorsalis*. We have purified bacterially expressed CAS9 protein and targeted the medfly *white eye* and the segmentation *paired* genes by injecting CAS9/sgRNAs into embryos. To target specific *Ceratitis* genes, we took advantage of CHOPCHOP on line tool and of the Medfly genome and transcriptome sequences, recently released on line by the international medfly consortium. We report highly efficient site-directed mutagenesis in *Ceratitis* embryonal cells and transmission of induced gene mutations through the germ line. The establishment of CRISPR/Cas9 in *Ceratitis*, and in the near future in other Tephritidae, is opening the way to gene editing and more widely functional genomics (including the genomics of sex determination and sexual differentiation, which is our main interest). This gene editing technique will help also to design new gene targeting strategies leading to the improvements of ecofriendly pest control methods, such as SIT (Sterile Insect technique; sexing of males), avoiding the need of large genetic/chromosome mutations or transgenic insects.

**Seminal fluid proteins and spermatophore assembly in the tsetse fly *Glossina m. morsitans* (Diptera, Glossinidae): male contributions to viviparity**

F. Scolari<sup>1</sup>, J.M. Benoit<sup>2,3</sup>, G. Savini<sup>1</sup>, V. Michalkova<sup>3,4</sup>, P. Takac<sup>4</sup>, A.M.M. Abd-Alla<sup>5</sup>, G. Gasperi<sup>1</sup>, A.R. Malacrida<sup>1</sup>, S. Aksoy<sup>3</sup>, G.M. Attardo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>University of Pavia - Dept Biology & Biotechnology 'Lazzaro Spallanzani'; <sup>2</sup>University of Cincinnati - Dept Biological Sciences, McMicken School of Arts and Sciences; <sup>3</sup>Yale University - Dept Epidemiology of Microbial Diseases, Yale School of Public Health; <sup>4</sup>Slovak Academy of Sciences - Section of Molecular and Applied Zoology, Institute of Zoology; <sup>5</sup>Joint FAO/IAEA Division of Nuclear Techniques in Food and Agriculture, IPC Laboratory,

Insect seminal fluid is a mixture of proteins, carbohydrates and lipids produced in the male reproductive tract and transferred to the female along with sperm upon mating. Seminal fluid proteins (SFPs) are known to play key roles in inducing multiple post-mating responses in the female including regulation of sperm storage, sexual receptivity and ovulation. Such modulatory capabilities make SFPs ideal targets for the development of novel methods aimed at controlling insect disease vector populations. While SFPs have been investigated in many insects, little is known about their molecular identities and functional roles in the context of the viviparous biology of tsetse flies (Diptera: Glossinidae), the sole vectors of the human and animal forms of African trypanosomiasis. In tsetse, proteins/substances and sperm produced by the male are assembled in the female uterus into a capsule-like spermatophore structure that is transiently formed post-copulation. Here, we applied RNAseq and proteomics approaches to uncover the composition of the spermatophore in *Glossina morsitans morsitans*, and found that the majority of the identified 287 spermatophore proteins derived from the male, with products from both the testes and the male accessory glands (MAGs) composing this structure. Female-derived materials appear to only partially contribute to spermatophore formation, unlike in the mating plug of the mosquito *Anopheles gambiae*. The MAGs produce a small number of highly abundant tsetse-specific proteins with yet unknown functions, in addition to protein with predicted roles such as enzyme inhibitors, peptidase regulators, and odorant binding proteins. The testes contribute a more diverse array of less abundant proteins associated with binding, oxidoreductase and transferase activities, as well as components of the cytoskeleton and transporters. Of note, more than half the spermatophore proteins displayed no similarity to SFPs characterized in other Diptera, which could reflect both the fast evolutionary pace these proteins typically display as well as the divergent nature of tsetse viviparous reproductive biology. We also initiated a comparative analysis among the six tsetse species for which the genome has been recently sequenced, i.e. *G. austeni*, *G. palpalis*, *G. pallidipes*, *G. fuscipes*, *G. brevipalpis* and, of course, *G. m. morsitans*. We initially focused our attention on the genes encoding 24 extremely abundant spermatophore proteins produced by the MAGs that we identified in *G. m. morsitans*. We estimated the level of orthology among the six tsetse species, to initiate disentangling their evolution within the *Glossina* genus. An expanded knowledge of seminal fluid proteins' identity and mode of action will be highly relevant for the development of novel species-specific tools interfering with female fertilization. This will in turn improve vector population control strategies, primary methods to prevent trypanosomes' transmission.

## **L'enzima extracellulare dei teratociti di *Aphidius ervi* (*Ae-ENO*) lega e attiva una proteina Plasminogen-like inducendo la degradazione della matrice extracellulare**

G. Grossi<sup>1</sup>, A. Grimaldi<sup>2</sup>, R. Girardiello<sup>2</sup>, S. Laurino<sup>1</sup>, R. A. Cardone<sup>3</sup>, S. J. Reshkin<sup>3</sup>, P. Falabella<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Università degli Studi della Basilicata - Dipartimento di Scienze; <sup>2</sup>Università dell'Insubria – Dipartimento di Biotecnologie e Scienze della vita; <sup>3</sup>Università di Bari – Dipartimento di Bioscienze, Biotecnologie e Biofarmaceutiche

Lo studio delle basi molecolari delle interazioni ospite-parassitoide nel sistema biologico *Acyrtosiphon pisum* / *Aphidius ervi* ha consentito di identificare i fattori parassitari di origine materna ed embrionale, che svolgono un ruolo importante nella regolazione dell'ospite. I teratociti, cellule derivanti dalla dissociazione della serosa embrionale del parassitoide, sono responsabili di una digestione extra-orale dei tessuti dell'ospite al fine di trasformarli in un substrato immediatamente disponibile per la progenie. Sono cellule che crescono rapidamente in dimensione, diventando altamente poliploidi, e il loro ruolo di supporto nutrizionale alla larva è sostenuto dalla capacità di sintetizzare e rilasciare nell'emolinfa in particolare due proteine: una Fatty Acid Binding Protein (*Ae-FABP*), che media il trasporto di acidi grassi nell'emolinfa dell'ospite per renderli disponibili alla larva, e una Enolasi (*Ae-ENO*). Quest'ultima, oltre alla normale attività di enzima glicolitico, è anche espressa sulla superficie esterna dei teratociti, sebbene la sua sequenza amminoacidica manchi del peptide segnale. Esperimenti di Immunogold labeling e Microscopia Elettronica a Trasmissione (TEM) hanno dimostrato che il trasporto dell'*Ae-ENO* verso la superficie dei teratociti potrebbe essere mediato da strutture esosoma-like, analogamente a quanto osservato in molti altri organismi eucarioti e procarioti. L'*Ae-ENO* localizzata sulla superficie cellulare dei teratociti funge da recettore di una proteina plasminogen-like presente nell'emolinfa dell'ospite *A. pisum*, trasformandola nella forma attiva, plasmina, responsabile della degradazione della matrice extracellulare (ECM) dell'ospite stesso. Esperimenti condotti *in vitro* hanno mostrato, infatti, che *Ae-ENO* presente sulla superficie dei teratociti interagisce con il plasminogeno umano attivandolo in plasmina in presenza del corrispondente attivatore uPA (Urokinase Plasminogen Activator). Inoltre, teratociti incubati con plasminogeno umano e uPA seminati su un supporto ECM-like, hanno dimostrato la loro capacità *in vitro* di degradazione della matrice extracellulare. Questi risultati supportano l'ipotesi dell'esistenza di proteine plasminogen-like negli invertebrati, la cui attivazione è mediata da un meccanismo che coinvolge una enolasi extracellulare fino ad ora considerato esclusivo dei vertebrati, e che invece risulta essere conservato tra le specie. Si tratta quindi della prima dimostrazione di un processo di degradazione della ECM mediato dall'attivazione di una proteina Plasminogen-like presente nell'insetto ospite.



## **Caratterizzazione molecolare e funzionale di un gene di *Spodoptera littoralis* coinvolto nella risposta immunitaria**

I. Di Lelio<sup>1</sup>, F. Astarita<sup>1</sup>, P. Varricchio<sup>1</sup>, S. Herrero<sup>2</sup>, F. Pennacchio<sup>1</sup>, S. Caccia<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Università degli Studi di Napoli "Federico II" - Dipartimento di Agraria; <sup>2</sup>Universitat de València - Departamento de Genética

La risposta immunitaria negli insetti è mediata da una componente umorale ed una cellulare. La risposta umorale consiste principalmente nella produzione di peptidi antimicrobici e nell'attivazione di cascate enzimatiche che regolano la coagulazione e la melanizzazione dell'emolinfa. La risposta cellulare è invece mediata dagli emociti, cellule circolanti nell'emolinfa, che, a seconda della natura del patogeno, sono in grado di eliminarlo per fagocitosi, nodulazione o incapsulamento. Di recente è stato individuato un gene (*Gasmin*) nel genoma di *Spodoptera exigua* (*Lepidoptera*, *Noctuidae*), acquisito per trasmissione orizzontale da un polydnavirus. Espressa in baculovirus, *Gasmin* interferisce con la polimerizzazione dell'actina e con la moltiplicazione del virus mentre nelle larve di *S. exigua* infettate con i baculovirus ricombinanti interferisce con la capacità degli emociti di fagocitare patogeni. In questo lavoro è stato individuato il gene omologo in *S. littoralis* (*Gasmin Sl*) che mostra un'elevata identità di sequenza con il gene di *S. exigua*. È stato quindi identificato il cDNA e ottenuta la ORF completa del gene. *Gasmin Sl* è altamente espresso negli emociti ma assente in altri tessuti larvali e la sua espressione è modulata dalla presenza di patogeni nell'emolinfa. La tecnica dell'RNAi ha permesso di comprendere la funzione svolta da *Gasmin Sl* nella risposta immunitaria cellulo-mediata nelle larve di *S. littoralis* ed in particolare ha svelato il suo ruolo fondamentale nella fagocitosi di patogeni. Non sembra invece essere coinvolto nel processo di nodulazione. Il silenziamento del gene ha inoltre fornito importanti informazioni sul ruolo della risposta immunitaria cellulo-mediata nella difesa da organismi entomopatogeni. La caratterizzazione delle funzioni del gene *Gasmin Sl* e dell'effetto del suo silenziamento offre conoscenze utili sull'interazione tra insetti ed entomopatogeni ed in particolare per il potenziamento dell'attività insetticida di questi ultimi.

## Antimicrobial Peptide-Mediated Immune Response in Four *Bombyx mori* Strains

O. Romoli<sup>1</sup>, A. Saviane<sup>2</sup>, A. Bozzato<sup>1</sup>, P. D'Antona<sup>3</sup>, G. Tettamanti<sup>3</sup>, A. Squartini<sup>4</sup>, S. Cappellozza<sup>2</sup>, F. Sandrelli<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Università di Padova - Dipartimento di Biologia; <sup>2</sup>CREA-API - Unità di Ricerca di Apicoltura e Bachicoltura, sede di Padova; <sup>3</sup>Università degli Studi dell'Insubria - Dipartimento di Biotecnologie e Scienze della Vita; <sup>4</sup>Università di Padova - Dipartimento di Agronomia, Animali, Alimenti, Risorse Naturali e Ambiente

The domesticated silkworm *Bombyx mori* is an important organism for its intrinsic economic and biotechnological value, but also for representing a model organism for Lepidoptera genetics. *Bombyx mori* has an innate immune system, whose most important effectors are the antimicrobial peptides (AMPs). Silkworm strains can be grouped into 4 geographical types (Japanese, Chinese, European and Tropical) characterized by a different resistance to infections, which is inversely correlated to the silk productivity. We selected 4 strains (Japanese, Chinese, European and Indian) and we performed oral infections to assess if their different sensitivity was related to a diverse AMP-mediated immune response. We characterized morphologically their midgut epithelia, the first defense barrier against oral infection. In addition, we analyzed the 21 AMP coding sequences to identify possible strain-specific protein isoforms. The fifth instar larvae were infected with 2 silkworm pathogens: the G+ *Enterococcus mundtii* or the G- *Serratia marcescens*. The differential pathogen sensitivity of the 4 strains was determined by comparing the survival curves, the rate of the melanization response, the hemolymph antimicrobial activity and the expression induction of 9 representative AMP genes in fat bodies and midgut. The 4 strains are characterized by a differential resistance to infections. There is a general correlation between the survival profile and the general AMP transcriptional activation at systemic level when *B. mori* strains are exposed to *S. marcescens*. On the contrary, the resistance to *E. mundtii* appears to be related to the activation of specific AMP types at both local and systemic levels.

**Sessione II**  
**FISIOLOGIA E GENETICA**  
*Poster*

## Caratterizzazione molecolare e funzionale del veleno di *Bracon nigricans* (Hymenoptera: Braconidae)

M. Avolio<sup>1</sup>, A. Becchimanzi<sup>1</sup>, M.C. Digilio<sup>1</sup>, P. Varricchio<sup>1</sup>, M. de Eguileor<sup>2</sup>, S. Caccia<sup>1</sup>, F. Pennacchio<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Università degli Studi di Napoli "Federico II" - Dipartimento di Agraria; <sup>2</sup>Università dell'Insubria - Dipartimento di Biotecnologie e Scienze della vita

Gli imenotteri parassitoidi iniettano negli insetti ospiti, al momento della parassitizzazione, il veleno, uno dei principali fattori di regolazione della fisiologia dell'ospite, che viene modificata in modo da favorire la sopravvivenza e lo sviluppo della loro progenie. Il veleno, pertanto, costituisce una preziosa risorsa per l'isolamento e la caratterizzazione di composti naturali in grado di incidere profondamente sulle funzioni vitali degli insetti e che hanno, quindi, una potenziale azione insetticida. Gli studi di caratterizzazione funzionale e molecolare dei veleni di imenotteri parassitoidi ha largamente riguardato specie a sviluppo endofago, mentre solo poche informazioni sono disponibili per gli ectofagi, che spesso hanno effetti molto marcati sull'ospite, quali paralisi e arresto dello sviluppo. Tali caratteristiche li rendono particolarmente interessanti ai fini dell'isolamento di nuove molecole ad azione insetticida. I pochi studi disponibili in questo ambito riguardano specie del genere *Bracon* (*B. hebetor*, *B. brevicornis* e *B. gelechia*), che qui viene ulteriormente preso in considerazione, focalizzando l'attenzione su *B. nigricans*, un ectoparassitoide gregario a distribuzione paleartica di larve di diverse specie di Lepidotteri (*Phthorimaea operculella*, *Tuta absoluta*). Al fine di rendere più agevole lo studio, è stato utilizzato come ospite di laboratorio il lepidottero notturno *Spodoptera littoralis*. L'iniezione di veleno da parte del parassitoide causa una rapida paralisi delle larve di *S. littoralis*, su cui vengono effettuate diverse punture di alimentazione e l'ovideposizione. La paralisi e l'arresto dello sviluppo sono associati ad un dimezzamento del tasso metabolico e ad alterazioni dell'immunocompetenza dell'ospite. Analogamente a quanto avviene in altri sistemi ospite-parassitoide, il profilo emolinfatico dei principali nutrienti (proteine, carboidrati e lipidi) viene ad essere modificato in ospiti parassitizzati. Osservazioni morfologiche, ultrastrutturali e immunocitochimiche hanno consentito di evidenziare una stretta interazione fra emociti e corpo grasso, che potrebbe essere responsabile di una mobilitazione delle risorse nutrizionali immagazzinate in quest'ultimo. Al fine di individuare le proteine responsabili dell'induzione della paralisi è stato allestito un biosaggio per iniezione emocelica, utilizzato per valutare l'attività di frazioni cromatografiche del veleno. Con tale approccio è stata individuata una proteina di circa 17 kDa, potenzialmente neurotossica, in quanto contiene domini funzionali presenti in fosfolipasi presenti nel veleno di altri imenotteri. La completa caratterizzazione del gene codificante è stata resa possibile nell'ambito di uno studio parallelo di analisi trascrittomiche delle ghiandole velenifere e di quella proteomica del veleno estratto dai serbatoi. L'espressione *in vitro* di tale gene sarà utile per una più dettagliata analisi funzionale e di rischio, necessaria per valutare compiutamente le potenzialità applicative come bioinsetticida di questa molecola.

## **Difesa antivirale in *Frankliniella occidentalis* e ruolo della proteina NSs nella trasmissione di TSWV**

L. Bosco<sup>1</sup>, P. Margaria<sup>2</sup>, M. Ciuffo<sup>2</sup>, M. Turina<sup>2</sup>, L. Tavella<sup>1</sup>

<sup>1</sup>SEI-SEA - Università degli Studi di Torino - Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari (DISAFA); <sup>2</sup>CNR Torino - Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante (IPSP)

*Tomato spotted wilt virus* (TSWV) (Bunyaviridae) è uno dei fitovirus economicamente più dannosi a livello mondiale, ed è la specie-tipo del genere *Tospovirus*, cui appartengono virus delle piante responsabili di significative perdite di produzione in colture di interesse agrario quali pomodoro, peperone, tabacco, ornamentali. I tospovirus sono trasmessi dai tisanotteri in maniera persistente propagativa; le neanidi di 1<sup>a</sup> età, nutrendosi su vegetali infetti, acquisiscono le particelle virali che, all'interno del vettore, si moltiplicano, migrano attraverso la barriera intestinale, raggiungendo poi le ghiandole salivari. Gli adulti, e talora anche le neanidi di 2<sup>a</sup> età, possono trasmettere il virus durante l'attività trofica. *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) è il vettore principale di TSWV, grazie all'elevata efficienza di trasmissione, alla diffusione globale e alla spiccata polifagia. La particella virale del TSWV contiene un genoma a polarità negativa e ambisenso, composto da tre segmenti di RNA: "long" (L), "medium" (M) e "small" (S). I due segmenti virali M e S codificano rispettivamente due proteine non strutturali: la NSm, implicata nel movimento, e la NSs, implicata nel mantenimento dell'infezione in alcuni ospiti vegetali specifici, in quanto soppressore di silenziamento genico in pianta. Scopo del lavoro era quindi accertare il ruolo della proteina NSs nella trasmissione da parte del tripide vettore. Partendo da isolati del virus "wild type" (WT) ben caratterizzati e trasmissibili, è stata generata una collezione di mutanti di TSWV difettivi per la sintesi della proteina NSs, a causa di una singola mutazione nel segmento genomico S. Durante i saggi biologici su disco fogliare in laboratorio, *F. occidentalis* è stato in grado di trasmettere gli isolati WT ma non quelli NSs difettivi. Inoltre, la quantificazione del titolo virale mediante "quantitative reverse transcription PCR" (q-RT-PCR) e l'analisi tramite marcatura e microscopia confocale effettuate su neanidi di 2<sup>a</sup> età e adulti hanno mostrato come le neanidi siano state in grado di acquisire e accumulare normalmente le particelle virali, che si sono moltiplicate all'interno del vettore. Ciononostante, il titolo virale nell'adulto decadeva bruscamente, tanto che il virus non risultava trasmissibile. L'analisi delle sequenze genomiche e la generazione di isolati riassortiti hanno confermato su base genetica l'implicazione della proteina NSs, e più in generale del segmento S, nel mantenere un'efficiente colonizzazione dei tessuti all'interno del tripide vettore, permettendo così la successiva trasmissione. Data l'implicazione della proteina NSs nella soppressione della difesa antivirale mediante silenziamento genico, l'accumulo non differenziale tra isolati WT e NSs difettivi nelle neanidi di *F. occidentalis* indica che tale difesa nelle neanidi non è funzionale.

## **Analisi del profilo di espressione delle Odorant-Binding Proteins (OBPs) in *Megoura viciae*.**

D. Bruno<sup>1</sup>, G. Grossi<sup>2</sup>, M. Petrone<sup>2</sup>, S. Laurino<sup>2</sup>, C. Scieuzo<sup>2</sup>, M. Nardiello<sup>2</sup>, A. R. Santandrea<sup>2</sup>, F. Villani<sup>3</sup>, S. A. Bufo<sup>2</sup>, A. Grimaldi<sup>1</sup>, P. Falabella<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Università degli Studi dell'Insubria – Dipartimento di Biotecnologie e Scienze della vita; <sup>2</sup>Università degli Studi della Basilicata – Dipartimento di Scienze; <sup>3</sup>TAB consulting Srl

La chemiorecezione gioca un ruolo importante nella vita degli insetti, influenzandone sopravvivenza, riproduzione e riconoscimento di nemici naturali. Gli organi preposti alla chemiorecezione sono i chemiosensilli che percepiscono feromoni e sostanze volatili grazie alla presenza dei recettori olfattivi i quali interagiscono con tali composti per mezzo di specifiche proteine denominate Odorant-Binding Proteins (OBPs). Gli afidi rientrano senza dubbio tra gli insetti fitofagi più conosciuti per gli ingenti danni causati alle coltivazioni. Lo studio della morfologia e della distribuzione dei sensilli, oltre che dell'espressione delle OBPs dell'afide *Megoura viciae* (Buckton), o afide delle leguminose, ha permesso di individuare una possibile relazione tra la localizzazione di queste proteine e la loro funzione. Tale ricerca è stata quindi focalizzata sull'analisi ultrastrutturale al microscopio elettronico a scansione (SEM) dei sensilli a livello di vari distretti corporei, mentre mediante tecniche di immunolocalizzazione "whole mount" è stato studiato il profilo di espressione di cinque OBPs (OBP1, OBP3, OBP6, OBP7 e OBP8), selezionate in base ad analisi quantitativa del loro livello di espressione mediante Real Time-PCR (RT-qPCR). Le analisi al SEM hanno mostrato la presenza sia di sensilli tricoidei di tipo I, distribuiti su tutta la superficie dell'antenna, che di quelli di tipo II, localizzati sulla punta dell'antenna, che risulta coperta da una cuticola molto assottigliata. Inoltre i sensilli primari prossimali e distali sono disposti sui segmenti antennali quinto e sesto. Sono stati identificati numerosi sensilli tricoidei di tipo I, di forma, dimensione e distribuzione uniforme sull'intera superficie delle zampe. Sulle appendici boccali, invece, si sono osservate strutture simili a lunghi peli distribuiti su entrambi i lati del labium e sedici corti sensilli sulla punta del labium. Infine, sono stati osservati lunghi sensilli e proiezioni digitiformi in corrispondenza della parte terminale del corpo e della codicola. I dati di RT-qPCR relativi alle diverse OBPs di *M. viciae* hanno evidenziato un alto livello di espressione dell'OBP1, OBP3, OBP6 e OBP7 nelle antenne. Tali risultati sono stati confermati da analisi di immunoistochimica e da saggi comportamentali che hanno dimostrato che queste proteine non legano soltanto (E)- $\beta$ -Farnesene, come avviene in *A. pisum*, ma anche una miscela di diversi terpeni utilizzata dall'afide come feromone di allarme, con (-)- $\alpha$ -pinene come componente di allarme maggiormente attivo. Inoltre, i dati di RT-qPCR hanno evidenziato un alto livelli di espressione delle OBP3, OBP5, OBP7 e OBP9 nella quarta età e negli adulti, suggerendo che tali OBPs siano implicate nella percezione di molecole essenziali in età adulta, come il feromone di allarme. Alcune OBPs mostrano anche alti livelli di espressione nelle regioni terminali del corpo degli afidi, come l'OBP3 e l'OBP8, espresse nei cornicoli. Inoltre, i dati di RT-qPCR mostrano che i livelli di espressione dell'OBP4 e dell'OBP8 rimangono costanti tra i diversi stadi di sviluppo, suggerendo un ruolo conservato delle stesse, in accordo con la presenza di queste proteine nell'apparato boccale, come dimostrato dai risultati di immunolocalizzazione.

**The involvement of ABC transporters in the resistance to permethrin insecticide in the malaria vector *Anopheles stephensi***

M. Ferrari<sup>1</sup>, D. Porretta<sup>2</sup>, V. Mastrantonio<sup>2</sup>, L. De Marco<sup>3</sup>, A. Negri<sup>1</sup>, S. Urbanelli<sup>2</sup>, G. Favia<sup>3</sup>, C. Bandi<sup>4</sup>, S. Epis<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Milan - Department of Veterinary Science and Public Health; <sup>2</sup>University "La Sapienza" of Rome - Department of Environmental Biology; <sup>3</sup>University of Camerino - School of Bioscience and Veterinary Medicine; <sup>4</sup>University of Milan - Department of Biosciences.

More than half of the world population lives under the risk of contracting illnesses carried by mosquitoes. In particular 3.2 billion people in 96 countries and territories are at risk of getting malaria. Vector control through insecticides is a main component of vector-borne diseases control programs, but the continuous and increasing use of chemicals led to resistance insurgence in different vector species. Understanding the molecular mechanisms of cellular defense against xenobiotic compounds is one of the major goals for entomology to develop strategies based on the inhibition of these defenses. Several studies have drawn attention to the implication of ATP-binding cassette (ABC) transporters, ATP-dependent efflux pumps located in the cellular membrane in both prokaryotic and eukaryotic organisms. ABC transporters have been subdivided in eight subfamilies, from ABC-A to ABC-H, and they can carry a wide variety of substrates across cellular membranes. As a result of bioassays, analysis of transcriptome and gene expression, RNA interference, we report the involvement of specific ABC transporters (in particular the ABC-B, ABC-C and ABC-G subfamilies) in the defense of *Anopheles stephensi* larvae against permethrin, and the timing of their response in terms of gene expression. Indeed, the inhibition of ABC-transporters using a specific inhibitor (verapamil) led to a higher susceptibility of larvae to insecticide, indicating that specific ABC transporters are associated with insecticide detoxification. This is the first study reporting the involvement of ABC transporters in larval defense against the insecticide permethrin in *An. stephensi*.

## Validazione di geni di riferimento per l'analisi dell'espressione genica mediante qRT-PCR nell'afide *Megoura viciae* (Hemiptera: Aphididae)

G. Grossi<sup>1</sup>, G. Cristiano<sup>1</sup>, A. Scala<sup>1</sup>, C. Scieuzo<sup>1</sup>, M. Nardiello<sup>1</sup>, S. Laurino<sup>1</sup>, A. R. Santandrea<sup>1</sup>, R. Salvia<sup>1</sup>, M. Petrone<sup>1</sup>, F. Villani<sup>2</sup>, S. A. Bufo<sup>1</sup>, P. Fanti<sup>1</sup>, P. Falabella<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Università degli Studi della Basilicata - Dipartimento di Scienze; <sup>2</sup>TAB consulting Srl

La Real Time PCR quantitativa (qRT-PCR) rappresenta una tra le metodologie più sensibili per l'analisi quantitativa dell'espressione genica. La validazione di geni di riferimento selezionati, con un livello di espressione stabile nei differenti campioni analizzati è di fondamentale importanza per una corretta normalizzazione dei risultati ottenuti, a causa della probabilità di introduzione, nel corso delle analisi, di un elevato numero di errori non intenzionali. Per fornire un sicuro elemento di riferimento per future analisi di espressione genica nell'afide *Megoura viciae*, Buckton (Hemiptera: Aphididae), parassita delle coltivazioni di leguminose, sono stati valutati otto differenti geni nei quattro stadi di sviluppo e nelle due forme dell'adulto (alata ed aptera). I geni selezionati codificano per la proteina ribosomiale L32 (RPL32), la flavoproteina 1 della NADH deidrogenasi (ubichinone) (NADH), la subunità A del complesso della succinato deidrogenasi (SUCC), la proteina ribosomiale S9 (RPS9), la TATA-box binding protein (TATA), l'actina (ACT), la  $\beta$ -tubulina (TBU) e la proteina coniugata all'ubiquitina (UBIQ). Al fine di comparare i livelli di espressione di questi geni è stato utilizzato il classico approccio comparativo basato sul  $\Delta C_t$  che confronta l'espressione relativa di coppie di geni in ogni campione, identificando i geni con  $\Delta C_t$  costante, e tre differenti software: geNorm, basato sul presupposto che due geni di riferimento ideali abbiano rapporti di espressione identici in diversi campioni; NormFinder, che utilizza un algoritmo in grado di fornire un valore di stabilità dei geni legato alla varianza intra-gruppo e indipendente dal gene e dal campione; BestKeeper, che fornisce informazioni sulla variazione dell'espressione genica in tutti i campioni. I risultati hanno indicato che due fra i geni analizzati rappresentano la migliore coppia di geni di riferimento nei diversi stadi di sviluppo dell'afide. Inoltre, lo studio ha messo in evidenza che il gene codificante per l'actina, comunemente usato come gene house-keeping per la normalizzazione, ha mostrato le peggiori caratteristiche tra tutti i geni esaminati. Infine, sono state confrontate e sottolineate le differenze tra un metodo classico di normalizzazione, utilizzando l'actina come gene di riferimento, e i risultati ottenuti sfruttando i migliori geni di riferimento individuati nel nostro studio. Tale analisi è stata condotta sulla valutazione dei livelli di espressione del gene codificante per OBP4, una odorant-binding protein di *Megoura viciae*.



## **Sviluppo di un nuovo software per la rapida identificazione di sequenze relative alle Odorant Binding Proteins (OBPs)**

G. Grossi<sup>1</sup>, A. Scala<sup>1</sup>, G. Filippi<sup>1</sup>, P. Pellegrino<sup>1</sup>, C. Scieuzo<sup>1</sup>, M. Nardiello<sup>1</sup>, A. R. Santandrea<sup>1</sup>, S. Laurino<sup>1</sup>, M. Petrone<sup>1</sup>, R. Salvia<sup>1</sup>, G. Mecca<sup>1</sup>, P. Falabella<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Università degli Studi della Basilicata - Dipartimento di Scienze

Il sistema olfattivo degli Invertebrati, e in particolare degli insetti, ha la capacità di rilevare diversi stimoli chimici di natura idrofobica, presenti nell'ambiente circostante, anche in concentrazioni molto basse, mediante il riconoscimento e il legame con proteine localizzate nella linfa sensillare, note come Odorant Binding Proteins (OBPs). L'identificazione e la caratterizzazione di queste proteine risulta di fondamentale importanza per lo sviluppo di nuove strategie di controllo biologico degli insetti dannosi, basate sulla modulazione dei processi fisiologici alla base della chemiorecezione. Lo sviluppo di un prototipo sperimentale di software per la rapida individuazione di sequenze amminoacidiche relative alle OBPs, non sempre ottenibili mediante semplice studio di omologia data l'elevata variabilità della loro sequenza amminoacidica, rappresenta, quindi, un considerevole supporto. Gi-OBP<sup>++</sup> controller è un software che ha la capacità di acquisire un elevato numero di sequenze, sia nucleotidiche che amminoacidiche, e di selezionare quelle relative alle OBPs, sulla base del caratteristico pattern di cisteine presente nella sequenza amminoacidica. In particolare il software identifica il pattern di 6 cisteine, conservate in tutti gli Ordini di insetti, in cui le distanze tra la seconda cisteina (Cys 2) e la terza (Cys 3) è di tre amminoacidi e tra la quinta (Cys 5) e la sesta (Cys 6) è di 8 amminoacidi, ma allo stesso tempo permette di selezionare anche le OBPs "atipiche", ovvero le OBPs che presentano un numero di cisteine maggiore di 6 (Plus-C), e quelle con un numero di cisteine minore di 6 (Minus-C). Per la ricerca rapida di sequenze specifiche, sono stati inseriti anche una serie di filtri che consentono la selezione dell'Ordine di appartenenza dell'insetto di cui si vuole analizzare il trascrittoma, associando ad ogni Ordine il corrispondente pattern specifico. Il software è stato inoltre implementato con una funzione che consente il collegamento diretto al servizio web SignalP per la determinazione della presenza del peptide segnale, elemento comune in tutte le OBPs. Gi-OBP<sup>++</sup> controller presenta, infine, un package "BLAST" che avvia, per ogni sequenza identificata dal software come OBP, la ricerca di similarità sul web server NCBI e ne estrae i risultati. Questo software *ad hoc* risulta essere anche facilmente aggiornabile, permettendo l'inserimento di stringhe relative a nuovi pattern di interesse per la ricerca di proteine.

## Identificazione delle principali componenti del veleno di *Toxoneuron nigriceps* integrando un approccio trascrittomico e proteomico

S. Laurino<sup>1</sup>, G. Grossi<sup>1</sup>, R. Salvia<sup>1</sup>, C. Scieuzo<sup>1</sup>, M. Nardiello<sup>1</sup>, S. B. Vinson<sup>2</sup>, H. Vogel<sup>3</sup>, F. Villani<sup>4</sup>, S. A. Bufo<sup>1</sup>, P. Pucci<sup>5</sup>, A. Flagiello<sup>5</sup>, G. Bianco<sup>1</sup>, P. Falabella<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Università degli Studi della Basilicata - Dipartimento di Scienze; <sup>2</sup>Texas A&M University - Department of Entomology; <sup>3</sup>Host Plant Adaptation, Max Planck Institute for Chemical Ecology - Department of Entomology; <sup>4</sup>TAB consulting Srl; <sup>5</sup>Università degli Studi di Napoli Federico II – Dipartimento di Scienze Chimiche

*Toxoneuron nigriceps* (V.) (Hymenoptera: Braconidae) è un endoparassitoide di stadi larvali di *Heliothis virescens* (F.) (Lepidoptera: Noctuidae). Al momento dell'ovideposizione, la femmina inietta nel corpo dell'ospite il veleno e il fluido del calice ovarico, un secreto denso contenente proteine ovariche e un polydnavirus del genere bracovirus (*TnBV*). Queste secrezioni materne, insieme a fattori embrionali, i teratociti, cellule derivanti dalla dissociazione della serosa, sono responsabili delle principali alterazioni fisiologiche osservate a carico dell'ospite, al fine di garantire un ambiente adeguato per lo sviluppo del parassitoide. Uno dei fattori chiave del parassitoide coinvolto nella regolazione dell'ospite sembrerebbe essere il veleno. Ad oggi il ruolo del veleno di *T. nigriceps* risulta poco conosciuto, sebbene le informazioni preliminari indichino un coinvolgimento nella soppressione della risposta immunitaria. Le principali componenti del veleno di *T. nigriceps* sono state identificate mediante un approccio combinato di trascrittomico e proteomico. Il trascrittoma delle ghiandole del veleno è stato realizzato *de novo* mediante RNAseq e risulta costituito da 17742 contigs. Le sequenze sono state analizzate con il software Blast2GO fornendo un quadro completo delle putative proteine presenti nel veleno e le relative informazioni sulle funzioni molecolari, sui processi biologici e sui putativi compartimenti cellulari. L'analisi proteomica è stata condotta sulle componenti del veleno mediante separazione per elettroforesi bidimensionale, escissione e digestione triptica degli spots e successiva analisi di spettrometria di massa tandem (HPLC-MS/MS). Il software MASCOT, ha consentito di incrociare le peak-list sperimentali con i dati di trascrittomico, permettendo di identificare numerose putative proteine presenti nel veleno di *T. nigriceps*. L'identificazione molecolare e la successiva caratterizzazione di queste molecole saranno essenziali per comprendere il ruolo svolto da ciascun componente nell'induzione e nella regolazione della sindrome patologica osservata negli ospiti parassitizzati, contribuendo a chiarire l'azione e l'interazione di tutti i fattori parassitari sia di origine materna che embrionale.

## Identificazione di due serin proteasi nel veleno di *Leptomastix dactylopii* mediante spettrometria di massa tandem

S. Laurino<sup>1</sup>, R. Pascale<sup>1</sup>, G. Grossi<sup>1</sup>, P. Schmitt-Kopplin<sup>2</sup>, C. Labella<sup>1</sup>, H. Vogel<sup>3</sup>, F. Villani<sup>4</sup>, S. A. Bufo<sup>1</sup>, G. Bianco<sup>1</sup>, P. Falabella<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Università degli Studi della Basilicata - Dipartimento di Scienze; <sup>2</sup>Helmholtz Zentrum München German Research Center for Environmental Health Research Unit Analytical BioGeoChemistry (BGC) <sup>3</sup>Host Plant Adaptation, Max Planck Institute for Chemical Ecology - Department of Entomology; <sup>4</sup>Tab Consulting S.r.l.

Negli ultimi decenni la spettrometria di massa è stata ampiamente utilizzata per l'analisi di campioni biologici, diventando uno strumento indispensabile nella ricerca proteomica e nello specifico della venomica. Per venomica si intende lo studio dell'intero venoma, ossia l'intero pull di peptidi e proteine di uno specifico veleno. Riportiamo un approccio combinato di trascrittomica e proteomica utilizzato per identificare le proteine presenti nel veleno di *Leptomastix dactylopii*. *L. dactylopii* è un parassitoide (Imenottero, Encyrtidae) della cocciniglia *Planococcus citri* (Omottero, Pseudococcidae) parassita dannoso per gli agrumi e le piante ornamentali (insetti gentilmente concessi dalla Biofabbrica di Ramacca, Catania). Il veleno di *L. dactylopii*, frazionato mediante elettroforesi bidimensionale (2D-PAGE), ha evidenziato la presenza di 87 spots proteici con maggiore intensità nel range di punto isoelettrico compreso tra 4-7 e massa molecolare tra 25-120 kDa. La digestione con tripsina è stata eseguita su due degli spots più intensi, uno a MW 30 kDa e pI 6 e l'altro a MW 28 kDa e pI 7. La miscela peptidica è stata analizzata mediante iniezione diretta (+) - ESI-FTICR-MS (12T). Per ogni spettro di massa, i due picchi più intensi sono stati frammentati mediante dissociazione indotta da collisione (CID) e l'interpretazione degli spettri di massa tandem (MS/MS) ha consentito di ottenere informazioni sulla sequenza amminoacidica. Queste sequenze amminoacidiche sono state ritrovate nel database proteico (Leptodatabase), da noi costruito, ottenuto dalla traduzione del trascrittoma delle ghiandole del veleno costituito da 27477 sequenze nucleotidiche (contigs). L'annotazione funzionale mediante Blast2GO ha consentito di identificare entrambe le proteine come putative serin proteasi. È noto che questi enzimi partecipano alla risposta immunitaria innata negli insetti e attraverso il loro sito attivo (serina, istidina e aspartato), sono coinvolti nella cascata della profenolossidasi (PPO) convertendo la PPO in fenolossidasi attiva (PO). Una volta attiva, la PO catalizza la formazione di intermedi reattivi per la sintesi della melanina, la quale risulta altamente tossica in elevate concentrazioni. Una melanizzazione eccessiva dovuta ad una iperattivazione del sistema PPO, da parte delle serin proteasi, può fatalmente danneggiare gli insetti.

## **Culture primarie di immunociti: un nuovo strumento per lo studio *in vitro* di fitofagi di interesse agrario**

M. Monti<sup>1</sup>, M. Mandrioli<sup>2</sup>, A. Alma<sup>1</sup>, R. Tedeschi<sup>1</sup>

<sup>1</sup> SEI-SEA - Università degli Studi di Torino - Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari (DISAFA); <sup>2</sup> SEI - Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia - Dipartimento di Scienze della Vita

Nel corso degli anni le colture cellulari di insetto hanno destato sempre più attenzione trovando particolari riscontri applicativi in diversi ambiti tra cui lo studio della fisiologia degli insetti, la patologia, la virologia e la tossicologia. In particolare, le colture di immunociti sono state usate per caratterizzare la risposta immunitaria di diversi insetti ed è stato messo in evidenza il loro ruolo fondamentale nelle interazioni insetto-microrganismi, siano essi patogeni o simbiotici. In questo contesto risulta interessante lo studio degli immunociti di insetti vettori di agenti fitopatogeni, quali possono essere le psille, vettori sia di fitoplasmi che di batteri del genere “*Candidatus Liberibacter*”. Lo scopo del presente lavoro è stato quello di mettere a punto un protocollo di allestimento e mantenimento di colture cellulari primarie di immunociti a partire da tre specie di psillidi, *Cacopsylla melanoneura* (Förster), *Cacopsylla pyri* (L.) e *Cacopsylla crataegi* (Schrank). Le prime due sono vettori rispettivamente di “*Ca. Phytoplasma mali*” e “*Ca. Phytoplasma pyri*”, mentre il ruolo di *C. crataegi* nella trasmissione di fitoplasmi non è mai stato provato, nonostante la possibilità per questa psilla di ospitarli. Tre diversi terreni sono stati saggiati: Ex-Cell® 405, Sf-900™ III SFM e HH70, quest’ultimo già usato con successo per l’allestimento di colture cellulari di *Diaphorina citri* Kuwayama. HH70 è risultato essere il terreno più idoneo garantendo una vitalità cellulare superiore ai 60 giorni e la replicazione a partire dal 15° giorno post-coltura. L’osservazione al microscopio ottico ha messo in evidenza la presenza di differenti tipi cellulari nelle tre specie: (i) cellule di piccole dimensioni con nucleo centrale, somiglianti a plasmacellule; (ii) cellule più grandi, di forma variabile con abbondante citoplasma contenente inclusioni simili ai granulociti, (iii) cellule di forma sferica (osservate solo in *C. crataegi*), di dimensioni più piccole dei plasmociti e con un sottile strato citoplasmatico, somiglianti ai proemociti. Inoltre, i test di funzionalità hanno dimostrato la capacità delle cellule di fagocitare microsferi fluorescenti e di aderire su vetrino. La disponibilità di colture primarie di immunociti di insetti vettori di agenti fitopatogeni permetterà di studiare più approfonditamente la risposta umorale dell’insetto e le interazioni patogeno/ospite a livello cellulare aprendo nuove prospettive di ricerca sulle strategie di contenimento dei vettori e dei microrganismi trasmessi.

## **Identificazione in *Aedes albopictus* di geni coinvolti nella fertilità grazie all'utilizzo di *Wolbachia***

R. Moretti, G. Aprea, A. Desiderio, A. Fiore, G. Diretto, M. Calvitti  
CR ENEA, Casaccia (Roma), SSPT-BIOAG

L'Incompatibilità Citoplasmatica ("Cytoplasmic Incompatibility", CI) è un fenomeno osservato in varie specie di insetti che si manifesta come un blocco precoce dello sviluppo embrionale nel caso in cui i pronuclei maschile e femminile abbiano avuto origine da genitori con differente stato infettivo (per presenza/assenza del batterio o non compatibilità tra ceppi diversi dello stesso) per quel che riguarda il batterio endosimbiote *Wolbachia pipientis* (Rickettsiales: Rickettsiaceae). Questo fenomeno può essere sfruttato per produrre maschi funzionalmente sterili da rilasciare in campo come agenti di controllo autocida in modo analogo alla tecnica dell'insetto sterile (SIT), a patto ovviamente di poter disporre di una linea con stato infettivo non compatibile con gli individui selvatici. La CI può anche essere uno strumento potenziale di diffusione di tratti biologici utili (ad esempio la resistenza ad alcuni patogeni che *Wolbachia* è nota conferire) perché un ceppo di *Wolbachia* aggiuntivo rispetto allo status infettivo selvatico avvantaggia dal punto di vista riproduttivo le femmine che ne sono portatrici (sarebbero compatibili sia con i maschi selvatici che modificati). Identificare i geni coinvolti nel fenomeno può avere quindi risvolti applicativi significativi nel campo del controllo di insetti d'importanza sia agraria che sanitaria. Sebbene vari studi abbiano individuato alcuni fattori implicati nel meccanismo della CI, non esiste ancora un modello in grado di descrivere in modo esauriente il meccanismo attraverso cui l'incompatibilità si esplica. *Wolbachia* non è presente negli spermatozoi maturi ma, durante la spermatogenesi, ne modifica alcune caratteristiche, mediando in qualche modo lo stato di compattazione del DNA in alcune aree specifiche del genoma. Queste alterazioni possono essere neutralizzate solo dalla presenza dello stesso ceppo di *Wolbachia* anche nell'oocita. Il presente studio descrive un approccio trascrittomico volto ad identificare, nel contesto di un set di geni noti per essere coinvolti nella determinazione dello stato di compattazione del DNA (selezionati dai genomi di *Aedes aegypti* e *Drosophila melanogaster*), geni la cui espressione sia modulata da *Wolbachia*. A questo scopo, sono stati comparati, per mezzo di un'analisi differenziale d'espressione, i trascrittomi dei testicoli di tre linee di *Ae. albopictus* caratterizzate rispettivamente: 1) dalla presenza dei ceppi di *Wolbachia* comunemente presenti nella specie (*wAlbA* e *wAlbB*); 2) dall'esclusiva presenza di un ceppo alternativo di *Wolbachia* (*wPip*); 3) dall'assenza di *Wolbachia*. Gli ultimi due ceppi erano stati precedentemente ottenuti in modo artificiale. I frammenti ottenuti sono stati allineati al trascrittoma generale di *Aedes albopictus* e i geni che hanno mostrato espressione differenziale in relazione allo stato infettivo e, allo stesso tempo, noti per il loro coinvolgimento nei meccanismi di compattazione del DNA sono stati mappati sul recente genoma di *Aedes albopictus*. Nel dettaglio del contributo verranno elencati tutti i geni individuati come possibili fattori associati alla CI, compreso un omologo del gene HIRA, già noto per essere significativamente represso dalla presenza di *Wolbachia* e implicato nel meccanismo di sostituzione degli istoni del pronucleo maschile durante le prime fasi della fertilizzazione. Sulla base dei geni analizzati nel presente lavoro preliminare, il futuro programma di ricerca mirerà all'identificazione dei geni chiave alla base delle modificazioni responsabili della CI e quindi in prospettiva utilizzabili per indurre artificialmente sterilità.

***Toxoneuron nigriceps* bracovirus (Viereck) (Hymenoptera: Braconidae) (*TnBV*)  
inibisce l'ecdisteroidogenesi in *Heliothis virescens* (Fabricius) (Lepidoptera:  
Noctuidae) mediante l'inattivazione del pathway di TOR**

M. Nardiello<sup>1</sup>, C. Scieuzo<sup>1</sup>, R. Salvia<sup>1</sup>, S. Laurino<sup>1</sup>, G. Grossi<sup>1</sup>, M. Petrone<sup>1</sup>, A. Scala<sup>1</sup>, S. B. Vinson<sup>2</sup>, H. Vogel<sup>3</sup>, F. Villani<sup>4</sup>, S. A. Bufo<sup>1</sup>, P. Falabella<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Università degli Studi della Basilicata - Dipartimento di Scienze; <sup>2</sup>Texas A&M University - Department of Entomology; <sup>3</sup>Host Plant Adaptation, Max Planck Institute for Chemical Ecology - Department of Entomology – <sup>4</sup>TAB consulting Srl

*Toxoneuron nigriceps* è un endoparassitoide larvale della nottua del tabacco *Heliothis virescens*. Studi precedenti hanno dimostrato come le larve di *H. virescens*, parassitizzate da *T. nigriceps*, presentino un normale sviluppo fino all'ultima età larvale ma risultino incapaci di incrisalidarsi. Questo indica che il parassitoide è in grado di indurre cambiamenti rilevanti nella fisiologia dell'ospite mediante un'alterazione dell'equilibrio neuroendocrino. Ciò è riconducibile ad una considerevole riduzione dell'attività biosintetica delle ghiandole protoraciche (PG), organi deputati alla produzione e secrezione dell'ecdisone, un ormone prodotto in seguito allo stimolo dell'ormone protoracicotropico (PTTH), fondamentale per lo sviluppo post-embriionale degli insetti. Il blocco funzionale delle PG, in particolare nell'ultimo stadio larvale, impedisce l'impupamento dell'ospite in favore dello sviluppo della larva del parassitoide. Dalla letteratura è noto che, al momento dell'ovideposizione, nell'ospite sono iniettate proteine ovariche, veleno e un Polydnavirus (*TnBV*); nello specifico è quest'ultimo fattore a indurre una complessa sindrome che rende le PG non responsive allo stimolo del PTTH, determinando un abbassamento notevole dei livelli di ecdisone, una diminuzione della sintesi proteica generale e del livello di fosforilazione di alcune proteine. La parassitizzazione è responsabile dell'alterazione del pathway di segnalazione cellulare PI3K/Akt/TOR, che regola l'ecdisteroidogenesi nei Lepidotteri. In particolare, nelle PG di larve parassitizzate si osserva l'inibizione della fosforilazione delle due proteine target della serin-treonin chinasi TOR, 4E-BP e S6K. Il confronto del trascrittoma di PG di larve sane e parassitizzate ha evidenziato la presenza di geni virali selettivamente espressi nelle PG e una down-regulation dei geni coinvolti nel pathway di TOR. Tali risultati suggeriscono che alcuni dei geni virali di *TnBV* sono potenzialmente coinvolti nel blocco dell'ecdisteroidogenesi in *H. virescens*.

## **La proteina ANK1, codificata dal polydnavirus *TnBV*, induce apoptosi *in vivo* e *in vitro* interagendo con la proteina Alix**

R. Salvia<sup>1</sup>, G. Grossi<sup>1</sup>, A. Amoresano<sup>2</sup>, C. Scieuzo<sup>1</sup>, M. Nardiello<sup>1</sup>, A. Scala<sup>1</sup>, M. Petrone<sup>1</sup>, S. Laurino<sup>1</sup>, H. Vogel<sup>3</sup>, S. B. Vinson<sup>4</sup>, M. Carmosino<sup>1</sup>, P. Pucci<sup>2</sup>, P. Falabella<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Università degli Studi della Basilicata - Dipartimento di Scienze; <sup>2</sup> Università degli Studi di Napoli Federico II - Department of Chemical Sciences; <sup>3</sup> Max Planck Institute for Chemical Ecology - Department of Entomology; <sup>4</sup> Texas A&M University - Department of Entomology

*Toxoneuron nigriceps* (Hymenoptera, Braconidae) è un parassitoide endofago degli stadi larvali di *Heliothis virescens* (Lepidoptera, Noctuidae). L'espressione dei geni del bracovirus associato a *T. nigriceps* (*TnBV*), nelle larve parassitizzate, gioca un ruolo importante nella soppressione della risposta immunitaria e nelle alterazioni dell'equilibrio endocrino dell'ospite. Il genoma di tale polydnavirus è attualmente in fase di studio: sono stati isolati diversi geni virali espressi nei tessuti delle larve parassitizzate ed il loro possibile ruolo è stato in parte chiarito. Una delle famiglie geniche identificate, è caratterizzata da ripetizioni di anchirine e mostra similarità significativa con il gene IκB, un inibitore del fattore nucleare di trascrizione κB (NF-κB). È stato dimostrato che la proteina ANK1, in cellule di mammifero, è in grado di modulare negativamente la via di segnalazione NF-κB, impedendone la sua traslocazione nel nucleo e quindi la sua funzione di regolatore della risposta immunitaria. Riportiamo il ruolo di *TnBVank1* sia *in vitro* che *in vivo*, rispettivamente nelle cellule policlonali di insetto *Drosophila Schneider's S2* che esprimono il gene *TnBVank1* stabilmente, e negli emociti di *H. virescens* precedentemente trasfettati transientemente con il gene *TnBVank1*. Nelle cellule S2 sono stati osservati nuclei apoptotici e un incremento dell'attività della caspasi-3. Questo risultato è in accordo con quanto osservato negli emociti, infatti il saggio fluorimetrico della caspasi-3 ha rilevato un'elevata attività di questo enzima quando questi esprimevano il gene *TnBVank1* mediante trasfezione transiente *in vivo*. Al fine di studiare le vie biochimiche in cui *TnBVank1* è coinvolto e per investigare il meccanismo attraverso il quale induce apoptosi, sono stati effettuati esperimenti di co-immunoprecipitazione delle proteine estratte dalla linea di cellule S2 che esprime stabilmente *TnBVank1*. È emerso che ANK1 interferisce con il pathway di NFκB, interagendo con NFκB e con diverse altre proteine coinvolte nella morte cellulare programmata. Tra queste, la nostra attenzione si è focalizzata su Alix (ALG-2-interacting protein X), un interattore di ALG-2 (apoptosis-linked gene protein 2). Il possibile ruolo dell'interazione ANK1-Alix è stato analizzato mediante silenziamento genico di Alix, (RNA interference), *in vitro* e *in vivo*, ed è stata valutata l'attività apoptotica nei campioni silenziati. I risultati hanno mostrato una riduzione significativa dei livelli di apoptosi sia nelle cellule policlonali S2 che negli emociti di *H. virescens* che esprimevano il gene *TnBVank1*. Questi risultati indicano che ANK1 induce apoptosi interagendo con Alix, suggerendo che questo ruolo potrebbe essere rilevante nella soppressione della risposta immunitaria osservata nelle larve di *H. virescens* parassitizzate da *T. nigriceps*.

**Studio dei meccanismi molecolari ed analisi morfologica delle strutture coinvolte nella chemiorecezione in *Capnodis tenebrionis* (Coleoptera, Buprestidae)**

A. Scala<sup>1</sup>, V. Garzone<sup>2</sup>, G. Grossi<sup>1</sup>, G. Bari<sup>2</sup>, P. Falabella<sup>1</sup>, E. de Lillo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Università degli Studi della Basilicata - Dipartimento di Scienze; <sup>2</sup>Università degli Studi di Bari Aldo Moro - Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti

Gli insetti utilizzano la percezione chimica per le interazioni con i propri simili e con l'ambiente. La percezione delle sostanze volatili, in particolare, è mediata da molecole appartenenti alle famiglie dei Recettori Olfattivi (ORs), dei Recettori Ionotropici (IRs), delle Proteine Chemosensoriali (CSPs) e delle Odorant Binding Proteins (OBPs). *Capnodis tenebrionis* (Coleoptera, Buprestidae) è fitofago di numerose rosacee arboree di notevole importanza in frutticoltura, quali albicocco, ciliegio, pesco e susino; occupa un ampio areale geografico, comprendente l'Africa settentrionale, l'Europa centrale, meridionale, orientale, le zone limitrofe al mar Nero e al mar Caspio. L'adulto consuma piccioli fogliari, corteccia dei rami e gemme, senza arrecare nocimento alla coltura. Le larve, invece, scavano gallerie sottocorticali nel cambio e nel floema, a livello del colletto e dell'apparato radicale, pregiudicando l'attività vegetativa e produttiva della pianta, fino a procurarne la morte. Il controllo del fitofago risente della mancanza di dispositivi per il monitoraggio, come della scarsità di informazione sull'ecologia chimica dell'insetto. La comprensione dei meccanismi molecolari (concentrandosi sull'isolamento, caratterizzazione funzionale e ruolo delle OBPs) e lo studio delle strutture implicate nella percezione olfattiva, possono contribuire alla descrizione di sostanze volatili attrattive o repellenti per il capnode. L'identificazione del profilo proteico è stata condotta attraverso un approccio "omico", basato sulla costruzione e annotazione *de novo* del trascrittoma, attraverso l'uso di strumenti bioinformatici specifici (Blast2GO), e sulla ricerca di trascritti che codificano per proteine coinvolte nei processi che mediano la percezione olfattiva. Successivamente, sono state individuate OBPs e altre molecole coinvolte nei meccanismi di percezione olfattiva, mediante l'utilizzo di software specifici. L'indagine sulla tipologia e distribuzione dei sensilli dei singoli antenomeri in maschio e femmina di capnode, è stata eseguita mediante microscopio elettronico a scansione (TM3000 Tabletop, Hitachi). Sulle antenne sono stati riconosciuti sensilli chetici (tre tipi), basiconici (due tipi) e celoconici. I sensilli celoconici, multipori, sono risultati spesso riuniti in fossette sulle facce parassiali e antiassiali dei flagellomeri V-XI.



## **Regolazione dell'ecdisteroidogenesi e dello sviluppo in *Heliothis virescens* (Lepidoptera: Noctuidae) da parte del target della Rapamicina TOR**

C. Scieuzo<sup>1</sup>, M. Nardiello<sup>1</sup>, R. Salvia<sup>1</sup>, S. Laurino<sup>1</sup>, G. Grossi<sup>1</sup>, M. Petrone<sup>1</sup>, A. Scala<sup>1</sup>, M. Pezzi<sup>4</sup>, S. B. Vinson<sup>2</sup>, H. Vogel<sup>3</sup>, F. Villani<sup>5</sup>, S. A. Bufo<sup>1</sup>, P. Falabella<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Università degli Studi della Basilicata - Dipartimento di Scienze; <sup>2</sup>Texas A&M University - Department of Entomology; <sup>3</sup>Host Plant Adaptation, Max Planck Institute for Chemical Ecology - Department of Entomology; <sup>4</sup>Università degli Studi di Ferrara - Dipartimento di Scienze della vita e biotecnologie; <sup>5</sup>TAB consulting Srl

Negli insetti lo sviluppo post embrionale è finemente regolato dal sistema neuroendocrino che prevede, in seguito a stimoli fisiologici, il rilascio, da parte del cervello, dell'ormone protoracicotropico (PTTH). Questo neuropeptide, stimolando le ghiandole protoraciche (PG), induce la sintesi di ecdisone. L'ecdisone, convertito a livello dell'emolinfa e del corpo grasso nella sua forma attiva, il 20-OH-ecdisone, innesca una serie di cambiamenti che, in ultima istanza, conducono alla muta. Studi recenti hanno dimostrato che il pathway di segnalazione cellulare PI3K/Akt e, in maniera specifica, TOR (target of Rapamycin) è coinvolto nel processo di ecdisteroidogenesi in numerosi Ordini di insetti, compresi i Lepidotteri. TOR è una serin-treonin chinasi altamente conservata tra organismi filogeneticamente lontani coinvolta in numerosi processi cellulari di tipo anabolico, nel ciclo cellulare, nella migrazione cellulare e in alcuni aspetti relativi al sistema immunitario. La sua attività è regolata da numerosi stimoli, sia intra- che extra-cellulari, come ad esempio fattori di crescita, nutrienti e aminoacidi, dal livello energetico cellulare e da condizioni di stress a cui la cellula è sottoposta. Un suo malfunzionamento è stato osservato in alterazioni fisiopatologiche, quali disordini neuronali, diabete, ischemia e cancro. Il coinvolgimento di TOR nel processo di sintesi dell'ecdisone in *Heliothis virescens*, è stato analizzato mediante due differenti approcci. *In vitro*, in seguito a incubazione delle PG con PTTH e/o Rapamicina (inibitore di TOR), è stato valutato il titolo di ecdisone e il livello di fosforilazione dei due target di TOR, le proteine S6K e 4E-BP, rispettivamente attraverso un saggio immunoenzimatico (EIA) e immunochimico (western blot). Il secondo approccio, *in vivo*, ha previsto la somministrazione, in diversi stadi larvali di *Heliothis virescens*, della Rapamicina dissolta nella dieta a differenti concentrazioni. E' emerso che il PTTH incrementa il livello di ecdisone prodotto e la fosforilazione dei due target di TOR, mentre la Rapamicina inibisce in maniera significativa tali processi. Ciò dimostra un diretto coinvolgimento del pathway di TOR nel processo di ecdisteroidogenesi. Inoltre, la somministrazione di Rapamicina per via orale ha evidenziato un rallentamento nella crescita e nell'inizio del processo di muta, con un notevole incremento nel tasso di mortalità. La via di segnalazione di TOR risulta essere pertanto coinvolta nella produzione di ecdisone in *H. virescens*, giocando altresì un ruolo fondamentale a livello sistemico.

## **Modulazione dell'espressione genica nello sviluppo embrionale di *Tortrix viridana* L. (Lepidoptera Tortricidae)**

G. Spinsanti<sup>1</sup>, S. Tore<sup>2</sup>, M. Coinu<sup>3</sup>, G.B. Maestrale<sup>2</sup>, S. Casula<sup>2</sup>, M. Baratti<sup>4</sup>, G. Serra<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Università di Siena - Dipartimento di Scienze della Vita; <sup>2</sup>CNR - Istituto di Ricerca Genetica e Biomedica, u.o.s. Sassari; <sup>3</sup>CNR - Istituto per lo Studio degli Ecosistemi, u.o.s. Sassari; <sup>4</sup>CNR - Istituto per lo Studio degli Ecosistemi, u.o.s. Firenze

Nelle popolazioni di *Tortrix viridana*, lepidottero infeudato alle querce della regione Palearctica, il sincronismo della schiusa delle uova con il germogliamento primaverile delle piante ospiti è condizionato dalla durata della diapausa estiva degli embrioni. Lo sviluppo embrionale di *T. viridana*, pari a circa 10 mesi, va dalla fine della primavera-inizio estate (maggio-giugno) dell'anno di ovideposizione, alla primavera (marzo-aprile) dell'anno successivo. Dopo un primo periodo di divisioni cellulari, gli embrioni arrestano il loro sviluppo e attraversano una fase di diapausa estiva, indotta dalle alte temperature. Questo stato viene disattivato progressivamente dalle basse temperature autunnali. Soddisfatto questo fabbisogno in freddo, l'embrione completa quindi lo sviluppo durante l'inverno, in condizioni di basse temperature. Lo scopo di questa ricerca è stato di investigare la modulazione di alcuni tra i geni che sono più frequentemente coinvolti nella regolazione delle diverse fasi di sviluppo e di diapausa degli insetti, al fine di studiare l'adattamento e le risposte fisiologiche di *T. viridana* ai mutamenti delle condizioni ambientali di sviluppo. L'allineamento nucleotidico di sequenze geniche codificanti depositate in banca dati per altre specie d'insetti filogeneticamente vicine alla specie oggetto di studio e caratterizzate da un periodo di diapausa estiva, ha permesso di disegnare primers di PCR Real-Time per *T. viridana* in porzioni dei geni altamente conservate. Tale procedimento è stato eseguito per 8 potenziali geni di interesse (GOI): G6PDH, HSP70, HSP90, IDH, RPS5, EF1, WGL e CAD e per 2 geni controllo (HKG): ACT e GAPDH. La modulazione dell'espressione genica degli 8 GOI è stata quantificata su gruppi di uova in 5 diversi momenti dello sviluppo embrionale, simulati in laboratorio in una popolazione modello ottenuta dall'allevamento di larve reperite in campo. Due gruppi erano rappresentativi della fase embrionale di diapausa (temperature di allevamento di 20°C), altri due gruppi della fase di post diapausa (temperature di allevamento di 8°C, per un tempo sufficiente a soddisfare il fabbisogno in freddo) e un gruppo intermedio rappresentativo della fase di rottura della diapausa (temperature di allevamento di 8°C per un tempo non sufficiente a soddisfare il fabbisogno in freddo). Dei due geni controllo, il gene ACT è risultato più attendibile rispetto a GAPDH, mentre l'espressione degli 8 GOI selezionati, normalizzata in funzione di ACT, è apparsa piuttosto modulabile con valori statisticamente significativi in un cospicuo numero di confronti effettuati tra gruppi a diversi stadi di sviluppo. Tra questi IDH, RPS5, WGL e CAD si sono dimostrati i geni con le differenze più evidenti in termini di espressione relativa, soprattutto nei confronti tra campioni in fase di diapausa e campioni in post diapausa.

**Sessione III**  
**STORIA DELL'ENTOMOLOGIA**  
*Presentazioni orali*

## Antonio Turra, naturalista pioniere del metodo linneano in Italia

P. Fontana<sup>1</sup>, S. Biondi<sup>2</sup>, A. Dal Lago<sup>3</sup>, R. Battiston<sup>4</sup>, A. Battisti<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Fondazione Edmund Mach – San Michele All'Adige; <sup>2</sup>Via E. di Velo 137, Vicenza; <sup>3</sup>Museo Naturalistico Archeologico, Vicenza; <sup>4</sup>Musei del Canal di Brenta, Valstagna; <sup>5</sup>Dipartimento DAFNAE, Università di Padova

Antonio Turra (1730 - 1797) fu un naturalista attivo a Vicenza nel periodo illuminista di fine '700. Rilevante anche la sua attività di medico, che approfondì grazie alle sue conoscenze di botanica, come pure di editore che intraprese insieme alla moglie, la veneziana Elisabetta Caminer (1751-1796). Elementi salienti della sua attività sono la descrizione di alcune specie di piante (ad esempio *Pinus mugo*, unica specie di conifera descritta da un autore italiano, *Bupleurum baldense*, *Artemisia alba*, *Rhamnus pumila*, *Bupleurum veronense*) e una significativa attenzione per l'entomologia, che lo portò a pubblicare l'opuscolo *Insecta Vicetina*, allegato senza data in coda al suo *Florae Italicae Prodromus* (Vicenza, 1780). *Insecta Vicetina* è una lista di 385 specie di insetti e di 12 specie di altri artropodi, raccolte dallo stesso Turra nel Vicentino: “*Insectorum, quae ego, Naturalis Historiae non incuriosus, prope Vicetinae urbem, observando, quaerendo detexi et collegi, catalogum ad te [Joannem Jacobum Roemezum] eiusdem scientiae studiosissimum mitto*”. Si tratta di uno dei primi elenchi di insetti redatti in Italia secondo la nomenclatura linneana. Antonio Turra ebbe modo poi di pubblicare un breve lavoro di divulgazione sull'apicoltura. Ottenne vasta popolarità in tutta Europa con il suo scritto *Della febrifuga facoltà dell'Ippocastano*, un lavoro basato su prove sperimentali. Appaiono significativi la vasta corrispondenza epistolare e i rapporti con molti studiosi, tra cui Goethe che volle visitarlo, unico tra i naturalisti italiani citato nel suo *Viaggio in Italia* (1816-1817) durante il suo breve soggiorno a Vicenza.

**Una lista rossa per gli insetti del Veneto, aggiornata al XIX secolo:  
rileggere le opere scientifiche di Disconzi e Contarini in prospettiva  
conservazionistica**

R. Battiston<sup>1</sup>, S. Biondi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Musei del Canal di Brenta, Valstagna; <sup>2</sup>Via E. di Velo 137, Vicenza

Le prime liste rosse, denominate come tali, iniziano a comparire all'inizio del XX secolo ma solo negli anni 60 del secolo scorso, con i Red Data Book dell'International Union for Conservation of Nature, iniziano ad assumere la forma attuale di strumento di conservazione, forma che verrà formalizzata dall'IUCN negli anni 90. Le liste rosse sono tuttavia storicamente dominate dalla presenza dei vertebrati che catalizzano gran parte dell'attenzione conservazionistica, mentre solo lo 0,3% degli invertebrati terrestri ad oggi descritti figura in una lista rossa. Al contrario di mammiferi o uccelli, infatti, gli invertebrati poggiano su di un bagaglio conoscitivo generalmente più ridotto: tassonomie spesso incerte e mutevoli, ecologia e dinamiche di popolazione in gran parte ignote che costringono i conservazionisti a misurare il grado di vulnerabilità quasi sempre solo sulle attuali distribuzioni, più o meno limitate (IUCN - Criterion B). Questo comporta in molti casi un evidente grado di approssimazione anche quando si lavora a livello locale con le liste rosse regionali. Il caso del Veneto risulta da questo punto di vista particolarmente interessante se si vanno a rileggere alcuni importanti contributi storici del XIX secolo in chiave conservazionistica moderna. È infatti raro trovare nei cataloghi naturalistici storici note sistematiche di rarità o vulnerabilità che creino un retroscena conoscitivo per le indagini ecologiche attuali. Un caso è quello dei cataloghi entomologici prodotti in Veneto verso la metà del XIX secolo, in larga parte confluiti nelle due opere di Nicolò Contarini nel 1843 per le province di Padova e Venezia e Francesco Disconzi nel 1865 per quella di Vicenza. Sebbene l'Entomologia Vicentina di Disconzi sia strutturalmente molto più complessa e ricca di dettagli dei Cataloghi degli uccelli e degli insetti delle province di Padova e Venezia di Contarini, entrambe riportano con sistematicità attributi quali "raro" o "rarissimo" per le singole specie o addirittura varietà, giustificando in molti casi il contesto dei ritrovamenti a livello di popolazione. Questo tipo di informazioni, pur con il filtro degli aggiornamenti tassonomici avvenuti nel corso dei decenni successivi e della mancanza di un vero criterio storico per definire la rarità di una specie, soprattutto in una prospettiva conservazionistica al secolo pressoché inesistente, rimane di grande utilità per la ricerca contemporanea. Vale quindi la pena rileggere e ridiscutere queste informazioni nel dettaglio di alcuni casi specifici, come la presenza di *Rosalia alpina* nelle secolari faggete vicentine, scomparsa oggi dalle giovani ceppaie, o la prima segnalazione italiana di *Dytiscus latissimus* presso il lago di Fimon, che nel 1975 contribuirà a definire la tutela paesistica dell'area. Il confronto di specie a livello più generale di catalogo sistematico, partendo da una sorta di "lista rossa" storica per gli insetti del Veneto ottocentesco, ci fornisce invece un punto di partenza e discussione anche per le indagini conservazionistiche più contemporanee e ad ampio spettro e magari per una futura "lista rossa degli insetti del Veneto", aggiornata al XXI secolo.

**L'opera entomologica di Antonio Vallisnieri,  
professore dell'Ateneo patavino nel Secolo dei Lumi**

R. Nicoli Aldini

*Dipartimento di Scienze delle Produzioni Vegetali Sostenibili (DI.PRO.VE.S.), Area Protezione sostenibile delle Piante e degli Alimenti - Università Cattolica del Sacro Cuore, Piacenza*

Nativo della Garfagnana, padovano d'adozione, insigne biologo allievo di Marcello Malpighi: dal Ducato estense alla Repubblica di Venezia, chiamato a insegnare Medicina nel prestigioso Ateneo di Padova, dove tenne cattedra per un trentennio, fino alla morte. Così si potrebbe compendiare, in estrema sintesi, la parabola esistenziale di Antonio Vallisnieri (rocca di Trassilico, 1661 – Padova, 1730), celeberrimo medico e naturalista, acuto osservatore e sperimentatore, elegante descrittore e scrittore assai prolifico. Inevitabilmente 'prestato' dai tempi alla pratica e alla scienza medica, egli è in realtà soprattutto un naturalista e un biologo di grande valore. Un po' secondaria quindi la sua opera nello scenario della Medicina sei-settecentesca, costellato in Italia da astri di prima grandezza; di prim'ordine invece l'apporto alla conoscenza morfologica, anatomica, fisiologica e bio-ecologica del mondo animale, con particolare riguardo a insetti e vermi parassiti. Ma Vallisnieri si occupò anche di vertebrati e spaziò pure nel mondo vegetale, nella geologia e nella paleontologia. Nelle dispute sulle grandi questioni biologiche della sua epoca prese posizioni nette. Contro i fautori dell'epigenesi nell'origine degli organismi sostenne la teoria preformista, anche se in alcuni suoi scritti affiorano idee che fanno di lui un 'protoevoluzionista'. Notevole inoltre il suo contributo alla confutazione della teoria della generazione spontanea: sulla scia di Malpighi dimostrò tra l'altro che anche gli insetti galligeni derivano da uova, sciogliendo i dubbi che Redi stesso aveva avuto in proposito; importanti argomentazioni contro la *generatio aequivoca* egli le trasse anche dallo studio dei vermi parassiti. Per l'entomologia della prima metà del Settecento, Vallisnieri è sicuramente l'italiano di maggior rilievo. Nella sua produzione scientifica, estremamente articolata e complessa, due sono i titoli di particolare rilevanza entomologica: *Dialoghi sopra la curiosa origine di molti insetti*, Venezia 1700, ed *Esperienze, ed osservazioni intorno all'origine, sviluppi e costumi di varj insetti, con altre spettanti alla naturale, e medica storia*, Padova 1713. A cura nominalmente del figlio Antonio junior, nel 1733 uscivano dai torchi a Venezia le *Opere fisico-mediche stampate e manoscritte del Kavalier Antonio Vallisnieri raccolte da Antonio suo figliuolo*, edizione postuma dell'opera omnia, in tre volumi. Oltre a quanto sopra, Vallisnieri contribuì allo studio degli insetti in altri modi. Bio-ecologo più che sistematico, propose una classificazione degli entomi basata sui diversi ambienti di vita, che fu apprezzata da Réaumur. Descrisse e illustrò la metamorfosi di vari insetti (formicaleone, ecc.), soprattutto di quelli su cui soffermò la sua indagine in maniera più ampia e approfondita, con interi capitoli corredati da pregevole iconografia, come è il caso dell' 'Estro de' Buoi' e della 'mosca del Verme del naso delle Pecore', Ditteri Estridi (*Hypoderma*, *Oestrus*) parassiti di animali domestici, o il caso della 'Mosca de' Rosai', l'Imenottero Argide *Arge pagana*. Assieme a Swammerdam e Lister, Vallisnieri contribuì inoltre a chiarire correttamente l'essenza del parassitismo interno negli insetti. Nelle sue opere accolse anche contributi redatti da altri autori coevi con cui era in corrispondenza, come Diacinto Cestoni e Lorenzo Patarol, che in tal modo ebbero maggiore risalto. Vallisnieri seguì costantemente il criterio del dubbio come metodo per approdare a conoscenze certe, nella convinzione, rispecchiata dal motto *sensui magis quam rationi fidendum*, che un'osservazione rigorosa possa valere più della scienza codificata nei libri. E preferì scrivere in italiano piuttosto che in latino, spia anche questa della sua modernità.

## **L'aracnologia a Padova nelle collezioni del Museo di Zoologia dell'Università**

L. A. Guariento<sup>1</sup>, S. Casellato<sup>2</sup>, U. Devincenzo<sup>1</sup>, G. Gardini<sup>3</sup>, E. Moretto<sup>1</sup>, P. Pantini<sup>4</sup>, P. Nicolosi<sup>5</sup>  
<sup>1</sup>Museo ESAPOLIS (Prov. di Padova); <sup>2</sup>Università degli Studi di Padova - Dipartimento di Biologia;  
<sup>3</sup>Società Entomologica Italiana; <sup>4</sup>Museo civico di Scienze Naturali "E. Caffi" (Bergamo);  
<sup>5</sup>Università degli Studi di Padova - Museo di Zoologia (CAM)

Il Museo di Zoologia dell'Università degli Studi di Padova presenta oltre 280 anni di storia, sfortunatamente travagliati da vicissitudini che ne compromisero la conservazione e la fruizione delle collezioni fino agli anni recenti. Di notevole importanza è la collezione aracnologica costituitasi a fine '800 con l'attività di Giovanni Canestrini (1835-1900) e della sua scuola. Professore di Zoologia, Anatomia e Fisiologia comparate a Padova dal 1869, il Canestrini si distinse all'Università di Modena per gli studi di ittologia, aracnologia ed antropologia, e, soprattutto, per la diffusione delle teorie evoluzionistiche con la traduzione della prima edizione italiana dell'Origine delle Specie nel 1864. A Padova, si dedicò intensamente all'aracnologia, sistematica e descrittiva, pubblicando circa 76 lavori e costituendo un vasta collezione, attività senza precedenti a livello nazionale che condusse assieme ai suoi allievi (fra i quali si affermerà Antonio Berlese, 1863-1927). Negli anni successivi alla morte del Canestrini la collezione venne dimenticata fino alla seconda metà del '900, quando fu recuperata per opera di Giorgio Marcuzzi (1919-2010). Vennero incorporate in questi anni esigue raccolte di scorpioni, opilioni e pseudoscorpioni, alcuni di quest'ultimi descritti da M. Beier. Attualmente, è in corso un progetto di recupero, conservazione e valorizzazione della collezione con una revisione integrale del materiale da parte di specialisti. In questa sede, vogliamo presentare i primi risultati di tale lavoro, con l'obiettivo di restituire all'intera collezione aracnologica la propria dignità, delineando un momento importante della storia dell'aracnologia internazionale. Di particolare rilievo è la presenza di numerosi esemplari utilizzati per la descrizione di nuove specie la cui revisione potrà confermare o risolvere problematiche connesse allo status di molteplici taxa. La consistenza della collezione originale è desunta dal confronto coi cataloghi storici presenti in museo: "Aracnidi e Miriapodi", "Acari conservati in alcool" ed "Acari in preparati microscopici", redatti dallo stesso Canestrini. Attualmente, il materiale rimasto, prevalentemente conservato in etanolo, è oggi rappresentato da 460 campioni (110 vasi) e 298 preparati microscopici relativi agli ordini Acariformes e Parasitiformes, circa 830 campioni di Araneae, 122 di Opiliones, 61 di Pseudoscorpionida, 19 di Scorpiones e un singolo per Solifugae. Gli acari, gruppo prediletto dal Canestrini e da lui affrontato a livello mondiale, sono stati parzialmente ordinati e rivisti sistematicamente da Valle nel 1955, mentre alcune specie sono state recentemente (2013-2014) oggetto di studio da F. Beaulieu. I ragni provengono in gran parte dall'Italia, si possono tuttavia evidenziare due lotti provenienti da Norimberga (89 campioni) e dalla Svezia (67 campioni), frutto di scambi con aracnologi di fama internazionale quali T. Thorell e L. Koch. Particolarmente importante è la presenza di numerosi esemplari tipici del Thorell. Le specie descritte dal Canestrini furono parzialmente riviste negli anni '80 del secolo scorso da P.M. Brignoli e i Salticidae da H. Hansen. Gli opilioni, del paleartico, sono stati revisionati quasi interamente da C. Chemini nel 1986, con la designazione di lectotipi e paralectotipi. I pochi scorpioni europei e gli pseudoscorpioni, invece, non furono mai oggetto di indagini posteriori. Ad integrare la collezione, poi, si aggiunge una piccola raccolta di ragni e pseudoscorpioni del Sud America inviata da Luigi Balzan (1865-1893).

## **The Royal Sericulture Experiment Station of Padua**

S. Cappellozza, A. Saviane

*Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e Analisi dell'Economia Agraria (CREA) - Unità di ricerca per l'apicoltura e la bachicoltura di Bologna, sede di Padova*

The Royal Experiment Sericulture Station was established in Padua in 1871, thanks to a decree of the King Vittorio Emanuele II. The reason of its foundation should be attributed to the "silkworm epidemic disease", which since 1845 had spread from France to all of Europe including Italy. In order to fight against this catastrophic event, which nullified sericulture in the European area, affecting particularly silkworm egg production, the Austrian government created the Silkworm Institute in Gorizia in 1969 and the Italian government copied this initiative after two years. The Ministry of Agriculture, Industry and Commerce, Luigi Luzzatti, chose Padua because it was one of the centers of the sericultural industry, and probably because of the ancient and important University operating in the city. The first director was Prof. Enrico Verson, who was assisted by Dr. Quajat. They performed a huge scientific work and contributed also to spread knowledge about rational rearing methods in the whole Italian country. Prof. Verson led the Padua's institution for approximately 50 years, ferrying it across the two world wars. In 1924 Dr. Pigorini was appointed as new director and the seat was transferred from the centre of the city to the current location in the first Padua's periphery. In 1958 the Moriculture and Sericulture Station of Ascoli Piceno was closed and its previous director Dr. Lombardi was assigned to the Padua Institution as its new director. She restored the mulberry field collection, transferred mulberry cultivars and silkworm strains from Ascoli to Padua. In addition, she added a new historic silk and cocoon collection, and made a new room built on purpose for the exhibition. In 1967 the Sericulture Experiment Station was transformed into Specialized Sericulture Section. In 1969 Prof. Reali became director until 1986. From that year the direction was vacant until 1992, when Dr. L. Cappellozza was charged of this responsibility. Under his direction, the two buildings, which compose the Institute, were restored: one was dedicated to the research activity, the other one was transformed into the Museum of Living Insects (Esapolis). From 2008 he retired and the direction was transferred to the central seat of Bologna. Furthermore, during this period there was the passage of the Institution from the direct control of the Ministry of Agricultural, Food and Forestry Policies to the Council of Research and Experiments in Agriculture (CRA) which became CREA (Council of Research in Agriculture and Analysis of Economics) in 2015. In the first part of its life the Station focused its efforts on spreading of correct sericulture practices in the country; after the second world war, when sericulture dramatically decreased its importance in Italy, the mission of the Institution changed: it was mostly centered on alternative uses of the mulberry and silkworm products, for new industrial applications, in the preservation of the genetic germplasm resources, in the exploitation of the environmental value of the mulberry and the silkworm. New biotechnologies were applied to artificial diet production and transgenesis in the silkworm.



**Storia della Cocciniglia del carminio *Dactylopius coccus* (Costa) (Hemiptera, Dactylopiidae)**

G. Pellizzari<sup>1</sup>, G. Mazzeo<sup>2</sup>, F. Porcelli<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Università di Padova, Dipartimento DAFNAE; <sup>2</sup>Università di Catania, Dipartimento Di3A; <sup>3</sup>Università di Bari, DiSSPA sez. Entomologia e Zoologia.

Viene presentata l'affascinante vicenda storica della Cocciniglia del carminio *Dactylopius coccus* (Costa). Allevata per secoli dagli Aztechi, gli Spagnoli ne intuirono le potenzialità economiche e dettennero il monopolio della sua produzione e del suo commercio fino all'inizio dell'800. Essi attuarono una strettissima vigilanza sui luoghi di produzione in cui era, pena la morte, vietato l'ingresso agli stranieri. La stretta vigilanza spagnola impedì anche che fosse chiarito per lungo tempo se il colorante derivasse da una pianta o da un animale. Personaggi storici come Francis Drake, il botanico Banks, Linneo e i suoi allievi furono implicati nella vicende relative a questo famoso insetto. Alla caduta della dominazione spagnola, le cactacee furono diffuse in altri continenti per consentire l'allevamento della cocciniglia e nel bacino del Mediterraneo quest'ultima fu introdotta, senza apprezzabili risultati, anche in Sardegna e Sicilia. In quest'ultima regione, in particolare, una nuova introduzione fu tentata negli anni '90, con allevamenti condotti in ambiente protetto. Ciclo biologico, caratteristiche e impiego di *D. coccus* vengono comparati con quelli di altre cocciniglie usate come coloranti (*Kermes vermilio* (Planchon) e *Porphyrophora polonica* (L.)).

**Sessione III**  
**STORIA DELL'ENTOMOLOGIA**  
*Poster*

## Un entomologo vicentino dell'Ottocento, l'abate Francesco Disconzi

S. Biondi<sup>1</sup>, R. Battiston<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Via E. di Velo 137, Vicenza; <sup>2</sup>Musei del Canal di Brenta, Valstagna

Tra i protagonisti della scienza entomologica dell'Ottocento, per quanto riguarda la regione veneta, merita un posto di rilievo il vicentino Francesco Disconzi (Vicenza 1811 – Vicenza 1875). Nato in una famiglia benestante, dopo un'infanzia segnata da diversi lutti, in gioventù è autore di componimenti poetici d'occasione. Ordinato sacerdote nel 1835, soggiorna per alcuni anni a Vienna, dove si laurea in Teologia nel 1842. Negli anni caldi del '48 prende pubblicamente posizioni anti-austriache e forse per questo è obbligato a spostarsi a Rovigo, dove insegna nel Seminario Vescovile. Dall'anno del suo ritorno a Vicenza, nel 1852, inizia la sua attività di collezione e studio della fauna entomologica della provincia. Intorno all'anno 1855 allestisce due collezioni entomologiche di rilievo: la prima per il neonato Museo Civico cittadino, con la collaborazione del ventunenne Paolo Lioy; la seconda per il Seminario Vescovile, dove in quell'anno è insegnante. Le due collezioni avranno un destino differente: la prima, deteriorata e degradata, fu rimossa dall'esposizione nei primi anni del '900 dal responsabile della Sezione di Storia Naturale, Ramiro Fabiani. La seconda invece rimane ancora oggi consultabile, dopo un adeguato restauro, nella sua sede originale. Negli anni successivi, Disconzi non ricopre cariche particolari e si dedica alla compilazione di quella che sarà la sua opera fondamentale: *Entomologia vicentina*, edita a Padova nel 1865. Si tratta di un catalogo degli Insetti della provincia, compilato sulla base delle due collezioni precedenti, arricchito da note biologiche, considerazioni sui danni all'agricoltura e gli eventuali rimedi. Compare anche un originale prospetto dei nomi italiani delle specie citate. Il volume ebbe notevole fama, non solo in ambito nazionale; la buona precisione di molte indicazioni geografiche e le annotazioni sulla diffusione di alcune specie fanno sì che questo testo sia ancora oggi un valido strumento per lo studio delle trasformazioni faunistiche avvenute nel nostro territorio. Probabilmente anche come conseguenza dell'ottima accoglienza ricevuta dal suo libro, Disconzi compare nel 1868, insieme con l'altro vicentino Paolo Lioy, tra i 21 promotori della fondazione della Società Entomologica Italiana, che poi avvenne il 31 ottobre 1869. Dopo una lunga malattia, l'Abate morì il 29 novembre del 1875.

## Luigi Balzan, naturalista e aracnologo italiano della scuola di Canestrini

L.A. Guariento<sup>1</sup>, U. Devincenzo<sup>1</sup>, G. Gardini<sup>2</sup>, P. Nicolosi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Museo ESAPOLIS (Prov. di Padova); <sup>2</sup>Società Entomologica Italiana;

<sup>3</sup>Museo di Zoologia dell'Università degli Studi di Padova

Su Luigi Balzan, naturalista ed esploratore italiano della seconda metà del XIX secolo, si è scritto ampiamente dei viaggi nel Sud America, fonti di una vasta documentazione zoologica, botanica ed antropologica. Meno si è trattato, e riconosciuto, della formazione dello studioso e del suo impegno scientifico, maturato in diversi lavori in campo aracnologico che presto lo inserirono fra i massimi specialisti di quel periodo. Nato a Badia Polesine nel 1865, Balzan sviluppò sin da giovane interessi per l'entomologia e le attività naturalistiche che lo portarono al conseguimento della laurea in Scienze Naturali a Padova. È nel periodo universitario che ebbe l'occasione di frequentare il Gabinetto di Zoologia e Anatomia Comparata di cui era allora direttore Giovanni Canestrini (1835-1900), titolare delle cattedre di Zoologia e di Antropologia. Accademico di fama internazionale e di interessi eclettici, Canestrini era un fervente promotore della teoria evolucionistica darwiniana, facendosi traduttore nel 1864 della prima edizione italiana dell'*Origine delle Specie*. Come docente, si impegnò per un'istruzione ispirata a una visione positivista che fosse il fondamento per la partecipazione dei giovani scienziati a un'impresa scientifica collettiva la cui valenza doveva essere culturale, sociale ed anche economica. La scuola di Canestrini forgiò menti di spicco e contribuì concretamente a gettare le basi storiche dello studio nazionale degli artropodi con giovani quali Antonio Berlese, Filippo Fanzago, Giacinto Fedrizzi, Gustavo Leonardi e altri ancora. Fu in questo sostrato che Balzan si appassionò alla sistematica degli pseudoscorpioni, conducendo i suoi studi sulle collezioni del Canestrini, per il quale l'aracnologia era materia ambita e terreno dei primi consistenti studi italiani che il maestro operò assieme ai suoi allievi. Le ricerche di Balzan furono però interrotte con la laurea nel 1885, poiché, trovandosi la famiglia in difficoltà economiche, il giovane decise di partire per il Sud America in cerca di fortuna. Si fece conoscere e venne assunto in Argentina come curatore al Museo di Scienze Naturali di La Plata, fondato nel 1884, per poi accettare l'invito alla cattedra di Fisica e Scienze Naturali del Colegio Nacional di Asunción, in Paraguay. Non rinunciò però a proseguire le sue ricerche costituendo ampie raccolte naturalistiche e pubblicando presto i suoi studi sugli pseudoscorpioni sudamericani con il nome latinizzato Aloysius. Costruì, quindi, rapporti di collaborazione con aracnologi già affermati quali lo svedese Tamerlan Thorell e il francese Eugène Simon, crescendo come sistematico riconosciuto a livello internazionale. Nel 1890, dopo un breve ritorno in Italia, partì per un viaggio di esplorazione delle regioni centrali del Sud America, in particolar modo la Bolivia, con il supporto della Società Geografica Italiana, di cui era allora presidente l'amico Giacomo Doria. I due anni di viaggio, descritti da Balzan nei suoi diari, si rivelarono particolarmente difficili ma fruttosi per la quantità di collezioni e documentazione che il naturalista raccolse. I risultati vennero presentati al rientro nel 1893 a Roma e a Padova, col progetto di un imminente ritorno in Sud America. È in queste circostanze che all'età di ventotto anni la promettente carriera di Luigi Balzan fu stroncata, probabilmente, dalla malaria. Oggi la sua eredità scientifica consiste delle collezioni conservate principalmente a Firenze, Genova, Roma e Padova, mentre la sua opera è onorata dai numerosi taxa a lui dedicati. Vogliamo così commemorare i passati 150 anni dalla nascita del naturalista.

## **Ferdinando di Breme artista, naturalista e politico: un piemontese dell'Ottocento nell'entomologia italiana e d'Oltralpe**

R. Nicoli Aldini

Dipartimento di Scienze delle Produzioni Vegetali Sostenibili (DI.PRO.VE.S.),  
Area Protezione sostenibile delle Piante e degli Alimenti – Università Cattolica del Sacro Cuore, Piacenza

Valente coleotterologo e Presidente, nel 1844, della Société Entomologique de France - onore unico per un italiano, benché francese per parte di madre - Ferdinando Arborio Gattinara è un esponente non marginale dell'entomologia, non solo italiana, della prima metà dell'Ottocento. Nato nel 1807 da famiglia del patriziato subalpino a Milano, capitale del napoleonico Regno d'Italia, visse soprattutto tra Torino, Parigi e Firenze ma anche nella Lomellina di Sartirana e di Breme, avite infeudazioni del casato: sull'antica piazzaforte di Breme poggiava il titolo marchionale con cui usava firmarsi. In famiglia aveva però respirato anche un'aria nuova, quella dei primi fermenti del Romanticismo che preludevano, politicamente, ai moti insurrezionali e ai conflitti armati del '48 e dei due decenni seguenti, sotto la spinta unificatrice di Casa Savoia. L'aveva respirata, nella prima giovinezza, grazie al sentire dello zio abate Ludovico di Breme, l'ideatore del *Conciliatore*, l'intellettuale liberale e patriota di respiro europeo, il fervente assertore dell'importanza dell'energia morale e della vita spirituale per il risorgimento nazionale. All'interesse per l'entomologia, Ferdinando di Breme unì come naturalista soprattutto quello per l'ornitologia ed entrambi lo portarono a costituire ampie collezioni di pregio. Ma fu anche apprezzato artista, soprattutto paesista valente nella tecnica dell'acquaforte, nonché collezionista di ceramiche antiche. Nel 1855 divenne direttore dell'Accademia Albertina di Torino e presidente della Società Promotrice delle Belle Arti. Da sue lettere traspare l'intuibile *trait d'union* tra la passione per la storia naturale e quella per le arti figurative: uno spiccato senso estetico, che lo indurrà anche a prediligere Firenze e a dimorarvi. Alle qualità di studioso e artista seppe aggiungere quelle doti di organizzatore e di leader cui lo indirizzavano le tradizioni famigliari e il censo, l'elevato ingegno e il conseguente dovere sociale, e che lo portarono a ricoprire molte altre cariche pubbliche, anche politiche. Presidente dell'Accademia d'Agricoltura di Torino, Prefetto di Palazzo Gran Maestro di Cerimonie di Re Vittorio Emanuele II, Senatore del Regno di Sardegna dal 1849 e del Regno d'Italia poi, dopo l'Unità soggiornò a Firenze e colà si spense, sessantunenne, nel gennaio del 1869, non molti mesi prima della fondazione della Società Entomologica Italiana che, da tempo vagheggiata, proprio nella provvisoria capitale del Regno vedeva finalmente la luce in quell'anno. Gli studi entomologici, coltivati da Ferdinando di Breme nel periodo parigino - nella Francia liberale di Re Luigi Filippo d'Orléans dimorò con la famiglia per circa un decennio, fino al 1848 - si concretizzarono in una decina di memorie, prevalentemente di tassonomia, ben illustrate ed edite tutte localmente nell'arco di neppure un quinquennio (1841-44) in francese, lingua internazionale dell'epoca e lingua della Corte sabauda e del Piemonte colto; con nome francesizzato (*Marquis Ferdinand de Brême*) le firmò. Si tratta soprattutto di descrizioni di nuovi generi e specie di Coleotteri esotici (d'Africa, Sud America, Nuova Zelanda, ecc.) di gruppi sistematici differenti, tra cui Tenebrionidi e Scarabeoidei; nondimeno ebbe modo di rivolgere un'attenzione, più spiccatamente agraria, anche alla mosca mediterranea della frutta, della quale intuì l'importanza fitopatologica. Curioso infine il suo ultimo scritto del settore, una nota (1844) sul piombo di cartucce piemontesi per fucili conservate in pacchetti ammassati in barili di larice e perforato da xilofagi: la constatazione delle inattese capacità di certi insetti e l'attenzione all'integrità delle munizioni militari sembrano quasi un presagio degli imminenti conflitti per l'indipendenza nazionale nella prospettiva visuale dell'entomologo.

**Simbolo, metafora, allegoria:  
l'ape nelle monete e nelle medaglie, tra mito e realtà, nella storia e nella cultura**

R. Nicoli Aldini

*Dipartimento di Scienze delle Produzioni Vegetali Sostenibili (DI.PRO.VE.S.), Area Protezione sostenibile delle Piante e degli Alimenti - Università Cattolica del Sacro Cuore, Piacenza*

Testimoni non mute di antiche città-stato e repubbliche, di regni e imperi, di vicissitudini socio-economiche e politico-dinastiche di singoli luoghi o d'interi regioni, le monete offrono alla scienza numismatica, ausiliaria della Storia, la possibilità di spaziare su buona parte del trimillenario arco temporale che ha visto, nel susseguirsi delle epoche, il progredire di molte civiltà. Questi oggetti sono fonte di conoscenze anche per gli storici dell'arte, gli studiosi di iconografia, gli araldisti e, più in generale ancora, per chiunque sia interessato a cercarvi impresso, per il proprio campo di ricerca, qualche messaggio non effimero per i contemporanei e la posterità: non solo l'autorità emittente e garante del valore intrinseco del metallo, ma anche gli emblemi, i motti, i fatti storici, il rapporto dell'uomo con la natura e il soprannaturale, ecc. In sintesi: la cultura, il cammino dell'umanità civilizzata. L'arte della medaglia, più tardiva, con il suo spiccato carattere celebrativo e commemorativo ha enfatizzato certe qualità della moneta ampliandone le potenzialità espressive e la ricchezza comunicativa. Gli insetti compaiono nei nummi già alcuni secoli avanti Cristo. È la multicentrica civiltà dell'Ellade, irradiata nelle fiorenti colonie della Ionia, della Magna Grecia e in Sicilia, ad attingere per prima anche agli entomi per tradurne nelle monete certe valenze simboliche. La fragorosa cicala, la nociva locusta, l'operosa formica, lo scarabeo di filiazione egizia e ovviamente anche l'ape - si veda ad esempio la monetazione della ionica Efeso nel IV-III secolo a.C. - figurano così in monete di alcune *póleis* del mondo ellenico, spesso a fianco dell'effigie di numi tutelari locali di cui anche questi animali 'minori' talora sono simbolo. Nella sua opera enciclopedica sugli insetti (*De Animalibus Insectis Libri Septem, l'editio princeps* è del 1602), Ulisse Aldrovandi non mancherà di trattare e illustrare, tra i primi se non per primo, questo tema di confine tra cultura umanistica e sapere scientifico. Da sempre l'ape è l'insetto di maggiore rilevanza per l'uomo. Per il miele, alimento 'divino' per gli antichi, ma anche per la cera, la cui importanza nei secoli passati oggi rischiamo di non valutare appieno. Ma l'ape e l'alveare assurgono a ricorrente emblema, a metafora di valori e virtù, ad allegoria di credenze e ideali, grazie anche o soprattutto ad altre prerogative: l'ordinata organizzazione sociale sotto la guida di quello che fino al Seicento si credeva fosse un re; la sapiente costruzione di favi a cellette di geometrica precisione; la riproduzione che si pensava fosse solo partenogenetica, quindi simbolo di castità; il frenetico, instancabile adempimento di mansioni di cui sono primarie espressioni il solare rapporto con le fioriture e la previdente costituzione di riserve alimentari. Raffigurazioni apistiche complesse, con significati allegorici, si trovano nella monetazione e nella medagliistica rinascimentale del Ducato estense. All'inizio del Seicento non manca di affiorare con valore simbolico, nell'iconografia di medaglie papali (di Leone XI de' Medici), la credenza, assai diffusa nel mondo antico, della generazione spontanea di sciami d'api da carcasse di grandi mammiferi (nel caso, un leone), e di cui oggi sappiamo dare una spiegazione razionale. Non si può tacere, in questo sommario e per forza di cose incompleto excursus, l'araldico trigono d'api di Urbano VIII Barberini, impresso pure in monete, e che diede impulso allo studio morfologico dell'ape, in omaggio al pontefice, da parte dei primi Lincei; o, molto più di recente, l'alveare che certi Istituti di credito hanno scelto a emblema di lavoro e risparmio, effigiandolo anche in medaglie. Sono solo alcune delle espressioni di un legame plurimillenario che accompagna la storia dell'umanità e si riflette anche in queste testimonianze non secondarie di popoli ed epoche.

## La Collezione Lostia di Santa Sofia presso l'Università di Sassari

T. Nuvoli<sup>1</sup>, R. A. Pantaleoni<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Agraria – Università degli Studi di Sassari

<sup>2</sup>Istituto per lo Studio degli Ecosistemi, sede di Sassari – Consiglio Nazionale delle Ricerche

Umberto Lostia conte di Santa Sofia (Cagliari 1862 – Siurgus Donigala 1943), di nobile famiglia sarda, figlio di un generale dell'esercito, passata l'infanzia a Firenze a seguito del padre, rientrò in Sardegna, a Cagliari, nel 1878 occupandosi subito di entomologia, per la quale aveva fin dall'infanzia grande passione. Egli venne a trovarsi in quel momento al centro di un grande processo di esplorazione entomologica dell'Isola. Unificatasi l'Italia, recentemente costituitasi la Società Entomologica Italiana, migliorati i trasporti, avanzate, e di molto, le conoscenze tassonomiche, la Sardegna stava divenendo meta ambita ed interessante per molti famosi e meno famosi entomologi nazionali ed europei. Lostia di Santa Sofia sentì evidentemente il peso della mancanza di “scuola”, di risorse, di una struttura pubblica a cui appoggiarsi. Trascorrerà più di mezzo secolo occupandosi della sua materia prediletta ma seguendo una triste parabola. Il quel periodo (1880-1930 circa) la Sardegna era appena in grado di riorganizzare le proprie Università che, a dire il vero, forniranno un contributo assai esiguo all'entomologia, gli studiosi e gli appassionati italiani e stranieri passavano brevi periodi a raccogliere sull'Isola ma i copiosissimi materiali raccolti finivano per essere studiati e conservati fuori di essa. Il nostro si accorse come fosse possibile operare da “agente” e cominciò a commerciare in insetti. Cosa all'epoca abbastanza usuale e spesso praticata dai cultori di una scienza che certo non portava in dote fama e ricchezze. Probabilmente la cosa non lo appassionò, il suo isolamento si accrebbe e la sua passione si affievolì tanto da arrivare a vendere la propria enorme collezione all'amico ligure Agostino Doderò. Fu solo con la creazione a Cagliari del Regio Osservatorio Fitopatologico che Lostia di Santa Sofia si riappassionò all'entomologia. Trovò colleghi con cui confrontarsi, una istituzione pubblica cui appoggiarsi, uno scopo più alto ed interessante di cui occuparsi. Riprese di gran lena, ricostituì per quanto possibile una collezione, fece il possibile col poco tempo rimastogli. Morì poco più che ottantenne lasciando la nuova collezione all'Osservatorio che aveva ospitato la sua attività nell'ultimo decennio di vita. Le vicende del Regio Osservatorio Fitopatologico sono proseguite alterne, prima con un passaggio da Stato a Regione, poi con un trasferimento di Assessorato. Ora, persa come servizio la propria individualità, è stata cercata una adeguata sistemazione dei reperti entomologici. La collezione Lostia di Santa Sofia è stata affidata alle cure dell'unica istituzione entomologica pubblica, l'attuale sezione di Entomologia del Dipartimento di Agraria dell'Università di Sassari erede dello storico Istituto di Entomologia agraria. La collezione comprende 142 scatole entomologiche di piccole dimensioni (9,5x26 cm), insieme al materiale raccolto direttamente da Lostia ci sono anche esemplari raccolti da altri entomologi dell'Osservatorio, tra cui ricordiamo Boselli. Vi è compresa anche una piccola raccolta di Lepidotteri di Hartig (che frequentò a lungo la Sardegna). Due le sezioni principali, oltre a “magazzino” e “varie”: i “Coleotteri di Sardegna” (39 cassette) – un vero e proprio “catalogo” di poco meno di 2.000 specie con, di norma, 2 esemplari ciascuna – e gli “Insetti di interesse economico” (70 cassette). Della collezione è stato costituito un semplice catalogo informatico con le foto di tutte le cassette nella loro disposizione originaria e l'elenco delle specie presenti secondo le determinazioni contenute nella collezione stessa.

## Pasquale Mola e l'entomologia

R. A. Pantaleoni<sup>1,2</sup>, St. Bagella<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Museo Scientifico – Università degli Studi di Sassari

<sup>2</sup>Istituto per lo Studio degli Ecosistemi, sede di Sassari – Consiglio Nazionale delle Ricerche

A Pasquale Mola (Napoli 21 gennaio 1870, Roma 1952) dobbiamo due sole opere entomologiche, il “Catalogo della raccolta delle piante e degli animali esistenti nella regione di Bosa” (Cagliari Prem. stab. tip. P. Valdes, 45 p, 1916) e la “Flora e lepidotterofauna sarda: (regione di Bosa)” (Sassari Tip. U. Satta, 69 p, 1919). Napoletano di famiglia torinese, si laurea e lavora nel laboratorio dell'Istituto zoologico dell'Università di Napoli. Nel 1906 giunge a Sassari come assistente all'Istituto di Zoologia, Fisiologia e Anatomia comparate dell'Università, dove rimane sino al 1911. Successivamente passa alla scuola superiore, prima a Bosa, poi a Sassari. La carriera del nostro è segnata da un avvenimento negativo che non è stato ancora ricostruito ma che viene a manifestarsi nel 1914. In quell'anno una irrituale ed inconsueta “sconfessione” del proprio allievo, a firma del Prof. Fr. S. Monticelli (allora Direttore a Napoli), appare sul *Monitore Zoologico Italiano*. Mola, che inizia i suoi studi zoologici occupandosi di Platelmini Cestodi, gruppo di cui diventa buon specialista, abbandona improvvisamente questo argomento su cui riprenderà a pubblicare solo nel 1927, anno della morte di Monticelli. Lo stesso avviene per il suo secondo principale argomento accademico, la mesofauna delle acque interne (Rotiferi e Gastrotrichi), alla quale comincia a dedicarsi proprio a Sassari. Mola è scientificamente una figura controversa la cui attendibilità lascia a desiderare. Viene ricordato, tra l'altro, per la descrizione di una inesistente linca sarda, per l'introduzione nelle acque interne dell'Isola di carpa e tinca, e per una trilogia di monografie sul territorio di Bosa, oltre alle due già citate, la “Flora fanerogamica del massiccio plutonico nord-occidentale di Sardegna” (Sassari, Tip. U. Satta, 31 p, 1921). Nel “Catalogo” l'autore presenta in ordine sistematico la lista del materiale da lui raccolto, o solo noto, e utilizzato per porre la basi del Museo di Storia naturale del regio Ginnasio di Bosa. L'elenco faunistico comprende 369 specie. Nell'elenco sono inseriti alcuni nuovi nomi scientifici che non essendo accompagnati da una descrizione sono tutti da considerarsi *nomina nuda* senza alcun valore tassonomico. Tra questi cinque insetti, *Bacillus Bosae*, *Copris lunaris var. parvus*, *Acis* [sic!] *bacarozzo var. punctum*, *Anthocharis cardamines var. Sappitadae*, *Euchelia jacobaeae var. Temi*. Con la *Flora e lepidotterofauna sarda (regione di Bosa)* l'autore intende dare un contributo alla conoscenza dei lepidotteri della Sardegna occidentale mettendo in evidenza le loro caratteristiche ecologiche. Nel corso delle ricerche il Mola cattura e classifica 75 specie di farfalle, per ognuna delle quali fornisce una dettagliata descrizione e dà indicazioni sui luoghi delle catture. Inoltre, basandosi sulle osservazioni effettuate durante le catture, classifica le piante visitate dalle farfalle e quelle mangiate dai bruchi in *Lepidopterophilae* e *Lepidopterophagae*. Descrive anche *Anthocharis cardamines var. Sappitadae*, nome nudo del “Catalogo”, che diventa così nome disponibile. Non è qui la sede per discutere della validità e attendibilità di entrambe le liste. Certamente su di essa gravano le conoscenze faunistiche dell'epoca ed una nomenclatura non ancora “matura”, ma non si può tuttavia sottacere che la presenza di alcuni “nomi” lascia per lo meno perplessi non solo perché questi indicano specie sicuramente assenti dall'Isola ma anche perché si tratta di specie assolutamente inconfondibili la cui presenza nell'elenco non è spiegabile con errori di identificazione (valgano come esempio il Podalirio e la Mnemosine).



**Sessione IV**  
**ECOLOGIA ED ETOLOGIA**  
*Presentazioni orali*

## **Natural enemy insect communities along elevation gradients in Northern Italy**

D. Corcos<sup>1</sup>, P. Cerretti<sup>1,2</sup>, M. Mei<sup>1</sup>, A. Vigna Taglianti<sup>1</sup>, D. Paniccia<sup>3</sup>, A. De Biase<sup>1</sup>, L. Marini<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Dipartimento di Biologia e Biotechnologie "Charles Darwin" - Sapienza Università di Roma;* <sup>2</sup>*DAFNAE - Università di Padova;* <sup>3</sup>*Via Colle 13 - 03100 Frosinone*

The aim of this research is to study how insects of ecological and economic interest are distributed in mountain areas of northern Italy. In particular, we want to explore how the natural enemy community changes along the natural elevational gradients in the study areas. Field work was carried out in three sites of northern Italy: the Lessinia mountains (Verona and Trento provinces), the Grappa and Asiago mountains (Treviso and Vicenza provinces), and the Venetian Dolomites surrounding the town Cortina d'Ampezzo (Belluno province). We selected 12 transects, along an overall elevational gradient of 2080 m, and put clusters of pitfall and pantraps every 100 m of altitudinal increment. Within a buffer of 500 m from the centre of each sampling station we calculated the land cover (woodland, grassland, crop and urban) diversity using the Shannon-Wiener index. The selection of the transects was designed to minimize the correlation between elevation and land cover diversity. We sampled six families of insects: Tachinidae, Sirphidae (Diptera), Ampulicidae, Sphecidae, Crabronidae (Hymenoptera) and Carabidae (Coleoptera). We used yellow pan traps for the flying insects and pitfall traps for the epigeal fauna. The sampling was performed every 30 days from June to September 2015. We used linear mixed effect models to explore how 1) species richness, 2) abundance and 3) evenness of natural enemies vary along gradients of elevation and land cover diversity. We sampled a total of 3685 individuals of the above mentioned families, belonging to 258 species. Elevation was identified as the factor that most influenced species richness, number of individuals and evenness. Community structure of all the natural enemy groups significantly changed with elevation, but the effects vary among the groups. No significant effect of land cover diversity was found. Very few studies have investigated the effects of elevation on natural enemy communities and, to our knowledge, none of them tested multiple families with diverging ecological requirements. Our results suggest that elevation, but not land cover diversity, affects species richness, abundance and evenness of natural enemies in the study areas. The intensity and direction of the elevation-diversity patterns vary by taxonomic group. Our results highlight the importance of observing the elevation-diversity relationship on multiple taxa, because different species, within the same community, may respond in different ways to the same elevational gradient.

## **Specie aliene invasive: approcci integrati per la valutazione quantitativa del rischio**

G. Gilioli<sup>1</sup>, G. Schrader<sup>2</sup>, S. Pasquali<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Università di Brescia – Dipartimento di Medicina Molecolare e Traslazionale, Brescia; <sup>2</sup>Julius Kuehn-Institute, Braunschweig, Germany; <sup>3</sup>CNR – Istituto di Matematica Applicata e Tecnologie Informatiche, Milano

Le specie invasive e tra queste in modo fondamentale gli insetti, sono causa di enormi impatti dal punto di vista economico, in primo luogo per il danno che possono produrre, come parassiti, alle piante coltivate. Tali specie sono anche considerate tra i più importanti fattori strutturali del cambiamento ecologico e possono produrre profondi impatti sulla biodiversità e sui servizi degli ecosistemi. Le popolazioni responsabili delle invasioni biologiche sono interessate da una sequenza di eventi e processi che ne modificano l'abbondanza, la distribuzione spaziale e le caratteristiche (tratti ecologici). Secondo quest'ottica popolazionistica, l'analisi delle invasioni biologiche consiste, quindi, nel seguire nello spazio e nel tempo il destino di una popolazione, in un processo continuo che, per convenzione, è considerato come una sequenza di fasi discrete (l'ingresso, lo stabilirsi, la diffusione e l'impatto di una specie in un nuovo territorio). L'uso di strumenti quantitativi e previsionali è fondamentale per descrivere e prevedere la dinamica spazio-temporale delle invasioni. Tuttavia, l'obiettivo di giungere a una valutazione pienamente quantitativa del rischio posto dalle specie invasive non ha avuto ancora piena attuazione. Gli approcci quantitativi utilizzati per descrivere i processi e gli esiti della varie fasi delle invasioni sono molto eterogenei e non considerano adeguatamente il problema di legare tra di loro le fasi del processo invasivo. Ancora maggiore è la distanza, che spesso si osserva, tra strumenti quantitativi utilizzati nel risk assessment delle specie invasive da un lato e nel risk management dall'altro. A partire da questa situazione, nel presente lavoro viene esplorata la possibilità di definire un framework metodologico e di modellistica unitario per le specie invasive che: – si riferisca alla ecologia e la dinamica di popolazioni quali cornici teoriche unificanti su cui fondare sia risk assessment che risk management; – renda possibile e favorisca il pieno sviluppo di approcci quantitativi per risk assessment e il risk management; – metta in comunicazione e integri approcci di modellistica eterogenei sviluppati per le diverse fasi del risk assessment di specie invasive; – favorisca il pieno sfruttamento delle potenzialità della modellistica meccanicistica (basata sui processi) a supporto tanto il risk assessment quanto il risk management; – mostri in che modo dati e opinione di esperti possano utilmente integrarsi per gli obiettivi di sviluppo di approcci quantitativi per risk assessment e il risk management.

## **Impatto del set-aside sulla mesofauna del suolo**

S. Landi<sup>1</sup>, G. Mazza<sup>1</sup>, G. d'Errico<sup>2</sup>, G. Torrini<sup>1</sup>, S. Mocali<sup>1</sup>, R. Papini<sup>1</sup>, P. Bazzoffi<sup>1</sup>, P.F. Roversi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>CREA-ABP – Consiglio per la ricerca e l'analisi dell'economia agraria – Centro per l'Agrobiologia e la Pedologia, Firenze; <sup>2</sup>Università degli Studi di Napoli "Federico II", Portici (NA).

Per contrastare la continua diminuzione di biodiversità, la PAC 2014-2020 risponde alle nuove sfide ambientali fornendo alcune misure quali pascolo, rotazioni, arboreti inerbiti, set-aside ecologico e agricoltura biologica. Attraverso questo studio, inserito nel Progetto Nazionale MONACO (MIPAAF), è stato valutato l'impatto ecologico del set-aside sulla biodiversità del suolo. I microartropodi edafici giocano un ruolo importante nel sistema suolo nella degradazione della sostanza organica e nei cicli bio-geochimici e sono eccellenti candidati per studiare l'impatto dell'attività umana sull'ambiente in quanto: abbondanti, relativamente facili da campionare e rispondono velocemente ai fattori di disturbo. Tre diverse gestioni a set-aside (uno sfalcio in maggio, uno sfalcio in luglio, senza sfalcio) sono state confrontate con una rotazione convenzionale in tre aree: Caorle (VE), rotazione biennale mais – sorgo; Fagna (FI), rotazione quinquennale frumento – erba medica; Metaponto (MT), rotazione quadriennale frumento – maggese. Per ogni gestione sono stati prelevati tre campioni di suolo (un cubo di 10 cm di lato) e l'estrazione dei microartropodi è stata condotta mediante selettori Berlese-Tullgren. La determinazione tassonomica è stata limitata all'identificazione dei taxa fino a livello di ordine. Sono state valutate per la comunità dei microartropodi: i) l'abbondanza degli individui/mq; ii) la ricchezza di taxa, iii) il rapporto acari/collemboli (A/C); iv) la Qualità biologica del suolo (QBS-ar), i cui valori sono espressi come punteggio EMI, indice eco-morfologico, variabile da 1 a 20 per ogni forma biologica adattata alla vita edafica. L'abbondanza e la ricchezza di taxa sono risultate significativamente più alte nelle gestioni a set-aside rispetto alle rotazioni convenzionali in tutti i siti campionati. Su un totale di 22 taxa identificati nei tre siti, il numero più elevato è stato ritrovato a Fagna e il più alto numero di taxa con valori EMI compresi tra 10 e 20 nelle gestioni a set-aside. L'analisi MDS, basata sull'indice di similarità di Bray-Curtis ha evidenziato una separazione spaziale tra le gestioni a set-aside e le rotazioni convenzionali. Nessuna differenza è stata osservata tra i diversi regimi a set-aside. Gli indici bio-qualitativi, rapporto A/C e QBS-ar, hanno registrato i valori più elevati nel set-aside con sfalcio. Il rapporto A/C è risultato inferiore ad 1 solo nella tesi senza sfalcio di Caorle e i valori di QBS-ar sono stati maggiori di 100 in tutti i regimi a set-aside. Le tre rotazioni convenzionali, caratterizzate da differenti gradi di disturbo del suolo, hanno fatto registrare valori di QBS-ar compresi tra 80 e 150. In conclusione, i migliori risultati sono stati osservati a Fagna e Metaponto dove i valori A/C e QBS-ar sono aumentati nel set-aside rispetto al convenzionale, mostrando quindi un incremento della qualità biologica del suolo e conseguentemente della sua fertilità.

## **Variazioni sul lungo periodo delle comunità di coccinellidi nella pianura bolognese: possibili impatti di *Harmonia axyridis* Pallas**

A. Masetti, S. Magagnoli, F. Lami, A. Lanzoni, G. Burgio

Dipartimento di Scienze Agrarie – Alma Mater Studiorum, Università di Bologna

Molte specie di coccinellidi (Coleoptera, Coccinellidae) svolgono una rilevante funzione nel controllo di diversi Omotteri e altri artropodi dannosi alle colture. Di conseguenza, i cambiamenti sul lungo periodo nella composizione specifica delle loro comunità potrebbero avere grosse ricadute sulla lotta biologica conservativa. Uno dei fattori di perturbazione più preoccupanti è l'introduzione di specie esotiche e potenzialmente invasive, come nel caso di *Harmonia axyridis* Pallas, di cui dal 2008 è segnalata in Emilia-Romagna una presenza sempre più massiccia. In questo lavoro sono presentati i dati raccolti nel primo anno di una ricerca mirata a confrontare le attuali comunità di coccinellidi con quelle rilevate negli stessi siti in uno studio del 1995-97. I campionamenti sono stati svolti da aprile a ottobre 2015 sulle siepi di sei aziende agricole della pianura bolognese, impiegando le stesse tecniche usate nello studio precedente. Tramite scuotimento meccanico sono stati raccolti i coccinellidi sulle principali piante arboree e arbustive delle siepi, mentre le specie legate alla vegetazione erbacea limitrofa alle siepi sono state campionate con retino da sfalcio. In totale sono stati raccolti e identificati 2583 individui appartenenti a 22 specie: 2011 coccinellidi e 21 specie tramite scuotimento meccanico, 572 individui e 15 specie con lo sfalcio. Delle 15 specie campionate sulle piante erbacee, 14 erano presenti anche sulla vegetazione arborea e arbustiva. Lo scimmino predatore di acari *Stethorus punctillum* Weise è la specie dominante sia su alberi e arbusti (57,88% del totale degli individui) che sulle piante erbacee (31,64%). *H. axyridis* è legata principalmente alle piante arboree e arbustive dove è seconda per abbondanza relativa (27,00%); rappresenta invece solo il 4,02% degli individui sulle erbacee. Considerando solo i coccinellidi campionati su piante legnose e predatori prevalentemente di afidi, che quindi sono in più diretta competizione trofica con *H. axyridis*, quest'ultima risulta nettamente dominante (67,79%). Dal confronto con i dati raccolti nel 1995-97, si può notare come la composizione specifica della comunità di coccinellidi sulle piante erbacee sia rimasta abbastanza costante nel tempo. Al contrario, la massiccia presenza di *H. axyridis* ha modificato completamente il complesso dei coccinellidi afidifagi legati a piante arboree e arbustive. In particolare, *Adalia bipunctata* (L.) sembra la specie in più evidente regressione essendo passata dal 20,59% degli individui appartenenti a specie afidifaghe del triennio 1995-97 all'1,62% del 2015. Ancorché da confermare nel corso dei prossimi anni di ricerca, i dati raccolti indicano come l'introduzione di *H. axyridis* nei nostri agroecosistemi abbia modificato la composizione delle comunità di coccinellidi. L'evidenza che *A. bipunctata*, specie la cui nicchia ecologica si sovrappone abbondantemente con quella di *H. axyridis*, abbia subito la maggiore regressione sembra corroborare l'ipotesi di un impatto di questa specie esotica sulle popolazioni di coccinellidi autoctoni. Tuttavia, non è possibile stabilire una relazione causale univoca tra la massiccia presenza di *H. axyridis* e il calo di densità di altre specie. Negli ultimi 20 anni, infatti, i coccinellidi sono stati soggetti a cambiamenti del clima, del paesaggio agrario, della gestione agronomica e fitoiatrica.

## **L'olfatto nelle libellule: predazione e riproduzione**

S. Piersanti<sup>1</sup>, F. Frati<sup>2</sup>, E. Conti<sup>2</sup>, G. Salerno<sup>2</sup>, M. Reborà<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Università di Perugia-Dipartimento di Chimica, Biologia e Biotecnologie;* <sup>2</sup>*Università di Perugia-Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali*

L'ecologia chimica riveste un ruolo fondamentale per lo studio delle interazioni tra gli insetti e il loro ambiente. Tale settore di ricerca è stato ampiamente indagato sia per la comprensione dei rapporti intra e inter-specifici, sia per le ricadute applicative. Ciononostante, alcuni aspetti di fondamentale rilevanza per la comprensione delle origini e dell'evoluzione della comunicazione chimica negli insetti sono stati in parte trascurati. Tra i più rilevanti lo studio di gruppi basali come gli Odonati, tradizionalmente ritenuti incapaci di percepire gli odori anche in virtù delle loro proverbiali capacità visive. Indagini ultrastrutturali ed elettrofisiologiche hanno documentato l'esistenza di recettori olfattivi funzionali sul flagello antennale di specie rappresentative dei due principali sottordini di libellule, Anisotteri e Zygotteri, ponendo la questione di quale potesse essere il ruolo funzionale dell'olfatto in questi antichi insetti che affidano alla vista la gran parte delle loro relazioni con l'ambiente. La presente comunicazione vuole sinteticamente illustrare alcuni risultati di un progetto che il gruppo di ricerca ha sviluppato dal 2012 al 2016 (FIR-Futuro in Ricerca RBF10Z196), mediante indagini di carattere prevalentemente morfologico, elettrofisiologico e comportamentale, con l'obiettivo di comprendere il ruolo dell'olfatto in aspetti centrali della biologia degli Odonati quali la predazione, la ricerca del partner e l'ovideposizione. Il complesso di tali studi ha permesso di chiarire l'esistenza di un senso dell'olfatto nelle libellule, che garantisce loro la possibilità di riconoscere gli odori emessi dalle prede, quelli emessi dai conspecifici ed anche quelli emessi da acque potenzialmente idonee all'ovideposizione. Tale senso dell'olfatto, inoltre, risulta ampiamente conservato nell'Ordine, ha sede in sensilli antennali di tipo coeloconico e presenta caratteristiche (neuroni olfattivi ad ampio spettro di sensibilità, con un'attività di base piuttosto bassa ed una ridotta sensibilità; massima sensibilità dei suddetti neuroni per ammine, acidi carbossilici ed aldeidi etc.) che lasciano ipotizzare un suo funzionamento molecolare basato sui recettori olfattivi di membrana denominati IR, presenti in tutti i Protostomi, piuttosto che sui recettori olfattivi unici degli insetti, denominati OR e fino ad oggi identificati come coinvolti nell'olfatto di tutti i Neotteri.

## **Effetto della localizzazione dello stress biotico sulle difese indotte in *Vicia faba***

F. Frati<sup>1</sup>, A. Cusumano<sup>2</sup>, E. Conti<sup>1</sup>, S. Colazza<sup>2</sup>, E. Peri<sup>2</sup>, R. Romani<sup>1</sup>, G. Salerno<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Università di Perugia, Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali; <sup>2</sup>Università di Palermo, Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali

Le diverse fasi che caratterizzano l'attacco della pianta da parte del fitofago (contatto, alimentazione ed ovideposizione) inducono l'attivazione di meccanismi di difesa nell'ospite. E' noto che le piante emettono composti volatili indotti in seguito all'attacco del fitofago e che questi volatili sono in grado di richiamare i parassitoidi. Nel caso specifico degli ooparassitoidi, tali difese indirette si esplicano mediante rilascio di HIPV (herbivore-induced plant volatiles) ed in particolare di OIPV (oviposition-induced plant volatiles). Ad oggi non ci sono studi inerenti il ruolo giocato dalle tracce rilasciate dal fitofago sulla superficie vegetale nell'induzione di volatili utilizzati dagli ooparassitoidi. In questo lavoro è stata valutata la risposta dell'ooparassitoide *Trissolcus basalus* ai volatili indotti in *Vicia faba* dalle tracce lasciate sulla superficie fogliare dall'ospite *Nezara viridula*. Sono stati condotti biosaggi in olfattometro chiuso ad Y per valutare la risposta di *T. basalus* a piante contaminate con le tracce lasciate da *N. viridula* sulla pagina inferiore o superiore della foglia di fava. I risultati hanno evidenziato che le tracce lasciate dalla cimice verde sulla pagina inferiore delle foglie determinano l'induzione di FIPV (footprint-induced plant volatiles) che alterano il comportamento di foraggiamento del parassitoide. L'emissione di FIPV è stata evidenziata anche nel caso di foglie rovesciate indicando un marcato ruolo della localizzazione dello stress. Tale ruolo è stato ulteriormente confermato da altri biosaggi in cui l'ovideposizione, combinata con l'alimentazione e le tracce delle femmine della cimice verde, induce l'emissione di volatili attivi sul parassitoide solo quando è localizzata a livello della superficie inferiore delle foglie. I risultati ottenuti in questo lavoro hanno contribuito a chiarire il ruolo delle tracce nell'emissione volatile da parte della pianta ed hanno evidenziato il ruolo della pagina inferiore delle foglie nel mediare la comunicazione chimica tra *T. basalus* ed il suo ospite.

## **Abitudini alimentari e ritmi riproduttivi dei Coleotteri Carabidi spermofagi della fauna italiana**

F. Talarico<sup>1</sup>, A. Giglio<sup>2</sup>, P. Brandmayr<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Museo di Storia Naturale della Calabria e Orto Botanico- Università della Calabria; <sup>2</sup>Dipartimento di Biologia, Ecologia e Scienze della Terra- Università della Calabria

I Coleotteri Carabidi sono polifagi e il loro comportamento alimentare varia dalla completa zoofagia alla fitofagia, con specie onnivore. Molte specie di Carabidi svolgono un ruolo chiave nel controllo biologico, sia nella dispersione dei semi di piante erbacee che come predatori di specie dannose per le coltivazioni. In questo lavoro i dati bibliografici sono stati confrontati con quelli di dissezioni, osservazioni sul campo, allevamento ed esperimenti di “cafeteria”, raccolti negli ultimi 35 anni nel nostro Laboratorio, e riguardanti le 55 specie di coleotteri carabidi granivori e le 188 specie di onnivori conosciute in Italia. La comparazione dei dati ha permesso di consolidare l'ipotesi dell'attribuzione tassonomica e morfologica della spermofagia. Abbiamo, inoltre, ridefinito il concetto di fitofago, utilizzando i termini carnivoro, onnivoro e granivoro in combinazione con polifago, stenofago e monofago. Dai dati raccolti risulta che i carabidi spermofagi della fauna italiana appartengono alle tribù Zabrinini (*Amara* e *Zabrus*) ed alle sottotribù Harpalini, da Anisodactylini a Ditomini. La maggior parte dei Ditomini si nutrono di semi di ombrellifere e, talvolta, accumulano i semi in un nido pedotrofico, per assicurare il nutrimento alla prole. Una dieta mista è più comune negli Anisodactylini, in *Parophonus* e *Trichotichnus*, *Acinopus*, in alcuni taxa di Harpalini, *Harpalus*, *Pseudophonus*, e negli Stenolophini. In alcuni casi una dieta onnivora è accompagnata da una marcata specializzazione verso i semi di alcune piante e, in questo modo, anche la scelta dell'habitat e il ritmo riproduttivo sono condizionati dalla presenza della pianta nutrice.



## Differential resource exploitation in two ovipositing ladybird beetles feeding on aphids

G. Rondoni, F. Ielo, C. Ricci, E. Conti  
Università degli Studi di Perugia, DSA3

Predaceous ladybird species show different ability to exploit suitable habitats for oviposition. Those species that respond more readily to a suitable environment might confer to their offspring an advantage over juveniles of other species. In fact, larvae might exploit aphid colonies possibly free from competitors, thus having the time to increase their body mass until the arrival of other predators. This results in a competitive advantage, especially in the case of occurrence of intraguild interaction events due to a shortage of the essential prey. The recent establishment of the exotic *Harmonia axyridis* (Pallas) (Coleoptera: Coccinellidae) in Italy raises concern about the detrimental effect that this species could exert on native ladybirds. Among factors that might be implicated in asymmetrical competition with native ladybirds, competition for resources by juvenile stages might be implicated in driving changes in the community assemblage. Therefore, understanding how ladybirds choose the habitat to lay their eggs represents an important issue in biological control. We tested, using Y-tube olfactometer bioassays, whether ovipositing females of the invasive *H. axyridis* and native *O. conglobata* use olfactory cues released from the *Vicia faba* - *Aphis fabae* system. The odour sources used were: infested plants with aphids; infested plants from which aphids had been carefully removed prior to the bioassays; clean plants plus aphids kept separated; aphids alone; clean plants and clean air as controls. Females of both ladybirds were significantly attracted by the aphid–plant complex when tested against healthy plants or clean air, although *H. axyridis* exhibited a higher response than *O. conglobata*. Females of *H. axyridis* were also attracted by plants from where aphids had been removed, while females of *O. conglobata* were not. Healthy plants plus aphids kept separate were not attractive for neither species. Plants from which the infested leaf had been removed prior to the bioassay suggested that *H. axyridis* is attracted also by systemic emission of synomones. In addition, the ovarian dynamics of the two species have been investigated by measuring the entity of egg resorption when different stimuli were provided. Overall our results strengthen the importance of volatile compounds in the process of long-range oviposition site location by predaceous ladybirds.

## **Diversità delle comunità di Chilopodi nelle Prealpi italiane: uno studio nelle Dolomiti Bellunesi**

E. Peretti, L. Bonato

*Università di Padova – Dipartimento di Biologia*

La composizione delle biocenosi di Chilopodi e la loro diversificazione sul territorio rimangono ancora poco studiate in Italia. In particolare l'area prealpina ospita una fauna tra le più ricche a livello europeo, ma esistono solo dati parziali e qualitativi sulla struttura delle comunità. Nel 2015 abbiamo iniziato un progetto biennale di indagini standardizzate sulle biocenosi di Chilopodi nel Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi. In 10 stazioni rappresentative di diversi habitat forestali, le specie ad attività epigea sono state campionate con pit-fall traps, sperimentando diversi attrattivi/fissativi, mentre quelle più spiccatamente endogee sono state campionate mediante ricerca a vista su volumi standard di suolo. Durante il primo anno sono state svolte 6 sessioni di raccolta ad intervalli mensili, che hanno permesso di raccogliere >1600 esemplari di Chilopodi. Le analisi finora condotte sui Geofilomorfi, hanno permesso di accertare la presenza di 17 specie, di cui una di identità ancora incerta. In più siti è stata documentata la sintopia di almeno 10 specie, comprese alcune specie congeneriche, morfologicamente molto simili e la cui differenziazione di ecologia trofica rimane da indagare.

## **Learning and shape discrimination in the jumping spider *Phidippus regius***

M. De Agrò<sup>1</sup>, L. Regolin<sup>1</sup>, E. Moretto<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Università degli Studi di Padova - Dipartimento di Psicologia Generale; <sup>2</sup> Provincia di Padova – Museo Esapolis.

Jumping spiders (Salticidae family) become in recent years an interesting model for animal cognition studies. Their well-developed visual system and high level of mobility, differently from other spiders, make them perfect candidates for investigations in many cognitive science domains. Flexible behaviours have been observed in different studies, along with the ability to learn, discriminate colors, navigate complex environments. We created a new laboratory to study this very interesting family, using as a model the species *Phidippus regius*. We now have 6 adult spiders and 100 specimens between spiderling and sub-adult phases, all born in the laboratory. A test on shape discrimination, an ability never studied before, has been performed: the spiders were trained in a set of 8 trials performed in 8 days to find a prey behind either a triangle or a square in a T maze, then a probe trial has been performed to assess if the subject had learned to choose the correct shape. Our preliminary results will be discussed, along with the possible implications and future investigation directions.

## Identificazione di segnali vibrazionali specie-specifici per l'attrazione della cimice asiatica *Halyomorpha halys*

V. Mazzoni<sup>1</sup>, M.V. Rossi Stacconi<sup>1</sup>, J. Polajnar<sup>1,2</sup>, M. Baldini<sup>3</sup>, G. Anfora<sup>1</sup>, L. Maistrello<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Fondazione Edmund Mach, San Michele all'Adige (TN); <sup>2</sup>National Institute of Biology, Ljubljana (Slovenia); <sup>3</sup>Dipartimento di Scienze della Vita, Università di Modena e Reggio Emilia.

La cimice asiatica *Halyomorpha halys* (Stål, 1855) (Heteroptera: Pentatomidae) è un insetto polifago recentemente introdotto nelle regioni del Nord Italia, dove nel 2015 ha causato danni considerevoli nei frutteti, in particolare in Emilia Romagna. Attualmente il monitoraggio viene effettuato per mezzo di trappole innescate con feromoni di aggregazione, mentre ad oggi non sono mai state indagate altre vie di comunicazione intraspecifica. Questa ricerca ha mirato al conseguimento di due obiettivi: (1) la descrizione della comunicazione vibrazionale di *H. halys* e (2) l'individuazione di segnali attrattivi e la loro valutazione per un possibile impiego come mezzo di monitoraggio e/o controllo della specie. In primo luogo sono stati svolti dei biosaggi su individui singoli e accoppiati da cui è emerso che il processo di formazione della coppia ha uno schema comportamentale stereotipato in cui la comunicazione è sempre avviata dai maschi. L'emissione del segnale femminile di risposta è un requisito necessario ad indurre la ricerca nel maschio (la femmina, viceversa, resta sempre stazionaria) che altrimenti si disinteressa della femmina anche se presente a brevissima distanza. Il segnale femminile, costituito da un treno di impulsi ripetuti ad intervalli regolari, è in grado di dirigere il maschio verso il punto in cui essa si trova. Tale segnale è stato pertanto testato in una serie di esperimenti in playback per accertarne la capacità di attrarre i maschi. Per mezzo di un trasduttore elettromagnetico sono stati effettuati dei biosaggi in diversi contesti: (I) su pianta di fagiolo; (II) in arena circolare chiusa; (III) in arena con percorsi di uscita guidati dallo stimolo vibrazionale. Infine, in un ultimo esperimento (IV) è stata simulata una trappola acustica per la cattura di gruppi di individui rilasciati all'interno di una gabbia a rete cubica. Per misurare la risposta comportamentale dei maschi, sono stati misurati vari parametri, attraverso il sistema Ethovision (Noldus), quali la distanza percorsa, la velocità di spostamento e il tempo trascorso in specifici settori delle arene (test II e III). Per misurare il potere attrattivo del segnale sono stati conteggiati gli individui che hanno raggiunto la sorgente di emissione del segnale (test I, III, IV). I risultati hanno dimostrato un significativo effetto attrattivo nei confronti dei maschi da parte del playback femminile in tutti gli scenari proposti. I maschi quando stimolati dal segnale femminile hanno mostrato un caratteristico atteggiamento di ricerca in cui alternano fasi ascolto e di ricerca attiva. In generale, percorrono distanze molto più lunghe e a maggiore velocità rispetto ai controlli senza playback. Infine, hanno mostrato, da un lato una significativa tendenza a restare nei pressi delle aree di stimolo, dall'altro a raggiungere il punto esatto di stimolazione. I risultati raccolti dimostrano che i segnali vibrazionali hanno un forte potere attrattivo nei confronti dei maschi motivo per cui potrebbero essere utilizzati per lo sviluppo di una trappola innovativa per la cattura di maschi di *H. halys*.

**Sessione IV**  
**ECOLOGIA ED ETOLOGIA**  
*Poster*

## **Analisi della Carabidofauna in coltura di patata per la selezione di specie indicatrici di stress antropici**

F. Baldacchino<sup>1</sup>, I. Urru<sup>2</sup>, S. Errico<sup>1</sup>, A. R. Magarelli<sup>1</sup>, A. Mazzei<sup>3</sup>, P. Brandmayr<sup>3</sup>, S. Arpaia<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Dipartimento SSPT – ENEA - C. R. Trisaia; <sup>2</sup>Dipartimento DTE - ENEA - C. R. Trisaia; <sup>3</sup>Dipartimento DIBEST - Università della Calabria

I carabidi sono coleotteri epigei geofili che rappresentano un importante componente predatoria della biocenosi dell'agroecosistema. L'analisi di alcune caratteristiche funzionali delle specie, in una data cenosi, consente una diagnosi qualitativa dell'ambiente sottoposto a stress di tipo antropico (uso di agrofarmaci, metodi di coltivazione, ordinamento culturale, etc.). Nell'ambito del progetto AMIGA (<http://www.amigaproject.eu>) al fine di contribuire alla selezione di specie indicatrici è stato analizzato l'assemblaggio delle specie di carabidi e il loro ruolo funzionale nei campi di patata. Il monitoraggio è stato eseguito in Calabria, in aree ad alta vocazione per la coltivazione della patata e comprese nel Parco nazionale della Sila e nella zona di produzione prevista dal disciplinare I.G.P. della "Patata della Sila". Nel 2014, in località Spezzano della Sila (CS) e Spezzano piccolo (CS), sono stati selezionati quattro campi rappresentativi ad un'altitudine tra i 1.201 e 1.350 m s.l.m. In ogni campo sono state predisposte cinque postazioni, ciascuna costituita da due trappole a caduta connesse da una barriera di plastica lunga 1 m. Le trappole sono state tenute attive per sette giorni con una soluzione di etilen-glicole al 70% e durante il ciclo culturale sono state effettuati un totale di tre rilievi per campo nei mesi di luglio, agosto e settembre. Il numero di individui catturati è stato pari a 835, per un totale di 23 specie di carabidi. Le specie più rappresentative, per un valore maggiore di Densità di Attività nel periodo di campionamento (DAa), sono state: *Pseudoophonus rufipes* (De Geer, 1774) (DAa = 6,88) specie euritopa ed opportunista alimentare (onnivora)-frequente in formazioni aperte ed in campi coltivati; *Calathus (Calathus) fuscipes graecus* Dejean, 1831 (DAa = 1,46) euritopo di formazioni aperte che sopporta anche un lieve ombreggiamento, abbondante in campi coltivati e prati-pascoli; *Poecilus (Poecilus) cupreus* (Linné, 1758) (DAa = 0,49) specie di terreni umidi, frequente nei campi coltivati e nei prati; *Amara (Bradytus) apricaria* (Paykull, 1790) (DAa = 0,32) elemento steppico, di formazioni aperte e di radure; *Pterostichus (Platysma) niger* (Schaller, 1783) (DAa = 0,21) specie igrofila e silvicola. Le specie identificate sono state inizialmente divise in due gruppi funzionali, come indicato in "EFSA Guidance Document on the ERA of GM plants", basati sulla loro specializzazione alimentare: zoofagi e zoospermofagi. In base al maggior valore di DAa, *P. rufipes*, fra le specie zoospermofaghe, e *C. fuscipes graecus*, tra quelle zoofaghe, possono essere candidate quale specie indicatrici di stress antropici in campi coltivati di patata. Dal punto di vista pratico, l'abbondanza in campo e la relativa facilità di riconoscimento di queste specie rappresentano elementi di forza per l'applicabilità del metodo per un monitoraggio ambientale dell'agroecosistema.

## Are citizen science data reliable for mapping protected saproxylic beetles?

A. Campanaro<sup>1,2</sup>; M. Bardiani<sup>1,2</sup>; A. Cini<sup>2,3</sup>; S. Hardersen<sup>1</sup>; M. Maura<sup>1,4</sup>; E. Maurizi<sup>1,4</sup>; F. Mosconi<sup>1,5</sup>; L. Redolfi De Zan<sup>1,2</sup>; E. Toscano<sup>6</sup>; L. Zapponi<sup>1,7</sup>; A. Zauli<sup>1,2</sup>; P. Audisio<sup>5</sup>; M. A. Bologna<sup>4</sup>; G. M. Carpaneto<sup>4</sup>; P. F. Roversi<sup>2</sup>; G. Sabbatini Peverieri<sup>2</sup>; F. Mason<sup>1</sup>

<sup>1</sup>CFS-Centro Nazionale per lo Studio e la Conservazione della Biodiversità Forestale "Bosco Fontana";

<sup>2</sup>CREA-ABP-Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria-Centro di Ricerca per l'Agrobiologia e la Pedologia-Firenze; <sup>3</sup>Università degli Studi di Firenze-Dipartimento di Biologia;

<sup>4</sup>Università Roma Tre-Dipartimento di Scienze; <sup>5</sup>Sapienza Università di Roma-Dipartimento di Biologia e Biotecnologie C. Darwin Università degli Studi di Firenze-Dipartimento di Biologia; <sup>6</sup>Università degli Studi Guglielmo Marconi-Dipartimento di Tecnologie, Comunicazione e Società; <sup>7</sup>CNR-Consiglio Nazionale delle Ricerche-Istituto di Biologia Agroambientale e Forestale-Montelibretti

Many impediments, from funding shortage to a lack of public awareness, can be identified as concurrent explanations for the underrepresentation of insects in conservation measures. Among these, one key limitation is the so called Wallacean shortfall, a reference to the biogeographer Alfred R. Wallace, which indicates inadequate knowledge of the distribution of species. Indeed, the lack of reliable information about where species live makes it impossible to assess their conservation status and to implement appropriate conservation measures. Obtaining consistent distribution data for insect species can be especially difficult and even unaffordable, both in terms of time and economic resources. Citizen science projects, where a non-expert "collects and/or processes data as part of a scientific enquiry", emerged in recent years as a valuable tool for providing massive distributional data of several taxa all over the world. A key question is however whether CS is also able to provide fast, reliable and informative data also for insect species. Here we test if the data gathered in two years during a citizen science project (Project LIFE NAT11/IT/000252 MIPP Monitoring of Insects with Public Participation) provide accurate information on the Italian distribution of three pan European saproxylic beetle species protected under the Habitats Directive: *Lucanus cervus*, *Morimus asper/funereus* and *Rosalia alpina*. In the period 2014-2015, 450 citizen scientists provided 1.300 records (rate of confirmed records: 75 %) to the MIPP project, using the website or a mobile app. In order to evaluate the potential of citizen science to map the distributions of species we compared the data gathered by citizens with those from the official Italian species inventory, CKmap. We found for all species an increase in the distributional ranges of up to one third. The extent of occurrence was comparable when considering 10 years of records obtained from CKmap and the two years of records from the MIPP project. Our study shows the potential and the efficacy of citizen science projects as rapid tools to provide reliable distributional data for neglected species of high conservation priority. Future analysis will focus on reliability of citizen science for inferring aspects of the biology and ecology of the target species, such as species phenology and variability in morphology.

## Molecular and biochemical responses induced in *Vicia faba* by *Nezara viridula*

E. Conti<sup>1</sup>, G. Rondoni<sup>1</sup>, C. Moretti<sup>1</sup>, L. Ederli<sup>2</sup>, C. Zadra<sup>3</sup>, R. Moujahed<sup>4</sup>, F. Frati<sup>1</sup>, G. Salerno<sup>1</sup>, S. Pasqualini<sup>2</sup>, R. Buonauro<sup>1</sup>, S. Colazza<sup>4</sup>

<sup>1</sup>DSA3, University of Perugia, Italy; <sup>2</sup>DCBB, University of Perugia, Italy; <sup>3</sup>DSF, University of Perugia, Italy; <sup>4</sup>DSAF, University of Palermo, Italy

The egg parasitoid *Trissolcus basalis* responds to induced volatile synomones from broad bean and French bean plants, emitted as a consequence of oviposition and feeding by *Nezara viridula*. The induced plant synomone is emitted both locally (the leaf bearing a deposited egg mass) and systemically (leaves above the attacked leaf). Through this indirect defense strategy, a plant attacked by a stinkbug attracts the most important parasitoid of stinkbug eggs, thus preventing egg hatching. The presence of both eggs and feeding punctures is necessary for indirect defense induction. Plants with *N. viridula* feeding and oviposition show an enhanced emission of terpenoids, including (E)- $\beta$ -caryophyllene which increases significantly only when both oviposition and feeding are present. The chemical fraction containing (E)- $\beta$ -caryophyllene attracts *T. basalis* females. Single median leaves of *Vicia faba* plants were exposed to one of the following treatments: bug oviposition, feeding, chemical traces (footprints), or their combinations. The treated leaf, an apical untreated leaf and the roots were then subjected to molecular and biochemical analysis and to behavioural assays. RT-qPCR was used for expression analysis of PR1 and PDF1.2 as marker genes for the salicylic and the octadecanoid pathways, respectively. Analysis of hydrogen peroxide, salicylic acid and jasmonic acid including precursors and derivatives was carried out to integrate molecular with biochemical data. Y-tube olfactometer assays using *T. basalis* were conducted to confirm emission of induced synomones. Results indicate that plants respond differently involving both investigated pathways, depending on the type of treatment (oviposition, feeding, footprints and their combinations) and on the plant portion (local effect on treated leaf, systemic effect on apical leaf, systemic effect on roots). A time-course analysis is in progress to evaluate the timing of gene expression in the different plant portions. This paper represents a first step towards the elucidation, at the molecular and biochemical levels, of indirect defences induction in *V. faba* as a response to oviposition and feeding by *N. viridula*.



### ***Macrolophus pygmaeus* discrimina gli afidi parassitizzati da *Aphidius ervi*?**

J. Duran Prieto, V. Trotta, P. Fanti, P. Forlano, D. Battaglia  
Università degli Studi della Basilicata - Dipartimento di Scienze

*Macrolophus pygmaeus* (Rambur) (Hemiptera: Miridae) è un predatore polifago molto comune nel bacino del mediterraneo. Gli afidi sono tra le prede consumate da questo predatore e in condizioni naturali la predazione di afidi parassitizzati è da considerarsi possibile. Nel presente studio abbiamo analizzato, in condizioni sperimentali di laboratorio, l'intensità della predazione di femmine adulte di *M. pygmaeus* verso afidi della specie *Acyrtosiphon pisum* (Harris) parassitizzati dall'Imenottero Braconidae *Aphidius ervi* Haliday. Abbiamo riprodotto in laboratorio due possibili scenari di interazione tra *M. pygmaeus* e *A. ervi*: il primo è l'arrivo del predatore subito dopo la deposizione di uova da parte del parassitoide (presenza di colonie con afidi parassitizzati e sani); il secondo assume invece l'arrivo del predatore quando la colonia di afidi non è più attiva e sono invece presenti solo le mummie del parassitoide. La predazione degli afidi contenenti uova del parassitoide è stata analizzata offrendo al predatore gruppi di 20 prede con proporzioni variabili di afidi parassitizzati nelle 2 ore precedenti l'inizio del biosaggio: 0%, 25%, 50%, 75%, 100%. Il tasso di predazione osservato degli afidi parassitizzati è stato significativamente più alto del tasso di predazione atteso qualora la predazione non fosse influenzata dallo stato (parassitizzato o meno) della preda. Il tasso di predazione totale non è stato invece influenzato dalla proporzione di afidi parassitizzati presenti nel gruppo. I nostri risultati mostrano che le femmine di *M. pygmaeus* predano in misura maggiore gli afidi parassitizzati rispetto a quelli non parassitizzati. Ipotizziamo che le differenze osservate nel tasso di predazione siano in relazione a differenze nel comportamento, documentate in letteratura, degli afidi parassitizzati rispetto a quelli sani. Abbiamo inoltre verificato che *M. pygmaeus* è capace di alimentarsi di parassitoidi allo stadio di pre-mummia e allo stadio di mummia, sebbene in misura differente. I nostri risultati suggeriscono che l'interazione tra *M. pygmaeus* e parassitoidi afidofagi potrebbe essere un fattore importante sebbene le implicazioni reali e le conseguenze pratiche dovranno essere studiate in condizioni più complesse.

## Valutazione della qualità biologica del suolo di un oliveto a diversa gestione

E. Gagnarli, D. Goggioli, S. Guidi, F. Tarchi, N. Vignozzi, S. Simoni  
CREA-ABP - Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria  
Centro di ricerca per l'agrobiologia e la pedologia, Cascine del Riccio, Firenze

Lo studio della mesofauna dello strato superficiale del suolo consente di valutare la qualità biologica del terreno e di evidenziare gli effetti delle gestioni colturali sulla sua biocenosi. Le comunità e le densità degli organismi edafobi sono penalizzate dalla perdita delle caratteristiche strutturali del suolo, contribuendo così al depauperamento della sostanza organica e, di conseguenza, della fertilità. Lo scopo dell'indagine è quello, attraverso lo studio dell'artropodofauna, di caratterizzare la componente biologica del suolo di un oliveto alla luce di tecniche di gestione diversificate. La sperimentazione si è svolta in un oliveto (*Olea europaea* L. cv Frantoio) ad alta densità (513 alberi ha<sup>-1</sup>), impiantato nel 2003 presso l'azienda sperimentale dell'Università di Pisa a Venturina (Livorno) su suolo franco sabbioso (Typic Haploxeralf). A partire dal 2004 la gestione è stata differenziata in due tesi: CT (Crop Tillage), lavorazione periodica superficiale (0,1 m) con erpice a coltelli; NT (No Tillage), inerbimento permanente sfalciato periodicamente. I campioni di suolo, raccolti nel maggio 2014, sono stati analizzati nei laboratori del CREA-ABP di Firenze per le indagini sui microartropodi del suolo. I campionamenti sono stati eseguiti su 3 plot per ciascuna tesi, ognuno dei quali costituito da 12 piante. In ogni tesi, sono stati prelevati nello strato in superficie (0-0,1 m), 2 campioni sottochioma (S), a 0,5 m dal tronco, e 2 al centro dell'interfilare (IF), a 2,5 m dal tronco. L'effetto della lavorazione del terreno e della copertura della chioma è stato valutato sulle abbondanze dei microartropodi, suddivisi in tre gruppi principali (Acari, Collemboli, altri Artropodi), con analisi della varianza (ANOVA). Attraverso la determinazione delle Forme Biologiche Totali (FBT-ar) sono stati calcolati gli indici di biodiversità e l'indice di Qualità Biologica del Suolo (QBS-ar). Complessivamente, nei 24 campioni, sono stati raccolti 11910 microartropodi. Il gruppo degli artropodi più abbondante è quello degli Acari (53,4%), seguito dai Collemboli (35,9%). Gli acari, inoltre, sono stati suddivisi in 4 gruppi principali: Mesostigmata, Oribatida, Astigmata e Prostigmata. Tutti gli altri artropodi sono stati identificati e poi ordinati secondo il loro grado di adattamento morfo-funzionale in euedafici (Diplura, Pauropoda, Protura, Symphyla, Pseudoscorpionida, Embioptera, Coleoptera), emiedafici (Chilopoda, Diplopoda, Diptera *larvae*, Isopoda, olometaboli *larvae*, Hymenoptera), epigei (Araneida, Psocoptera, Rhynchota, Thysanoptera). La lavorazione del terreno non ha inciso sulle abbondanze degli Acari (F=0,030; P=0,864) e dei Collemboli (F=2,985; P=0,104) mentre gli altri artropodi (F=9,103; P=0,007), a seguito dell'aratura, sono meno abbondanti risentendo della scarsità o assenza di forme euedafiche solitamente presenti nei terreni non disturbati. Per quanto riguarda la qualità biologica del suolo, nei campioni del sottochioma, si registra una maggiore biodiversità con valori di QBS-ar superiori a 200. La copertura arborea sembra fornire un effetto mitigante del disturbo provocato dalla lavorazione del terreno con rimozione del cotico erboso.

## Valutazione della qualità biologica del suolo nell'agro-ecosistema vigneto: indici ecologici a confronto

E. Gagnarli, S. Guidi, D. Goggioli, F. Tarchi, R. Nannelli, S. Simoni  
CREA-ABP- Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria –  
Centro di ricerca per l'agrobiologia e la pedologia, Cascine del Riccio, Firenze

In vigneto la valutazione della qualità biologica del suolo è considerata tra i principali indicatori di una gestione sostenibile per l'ambiente: le zoocenosi edafobie sono particolarmente sensibili ad alterazioni di origine naturale o antropica. La qualità agronomica del suolo può essere stimata sia attraverso l'analisi di proprietà chimico-fisiche sia con lo studio delle comunità animali come quella dei microartropodi. Nel presente contributo, nell'areale di produzione di vini di alta qualità (Montalcino, Siena), si è valutato l'effetto della pacciamatura e dell'età del vigneto sui principali gruppi dell'artropodofauna del suolo e, in particolare a livello specifico, sulla popolazione di acari oribatei, il gruppo più rappresentativo dei microartropodi. Il campionamento è stato condotto nell'autunno 2012 in quattro distinti vigneti all'interno dell'Azienda Agricola 'Case Basse' di Soldera Gianfranco. I vigneti considerati, costituiti da viti della var. Sangiovese grosso, sono stati Cantina e Fattoi di recente impianto (2002) e Intistieti e Case Basse con piante di vite anche di 40 anni. La pacciamatura con paglia d'orzo è stata applicata solo a Case Basse e Fattoi mentre la lavorazione nell'interfilare è solo superficiale. Nelle aree centrali di ogni singolo vigneto sono stati prelevati tre campioni di terreno (200 cc ciascuno nei primi 10 cm in superficie) lungo un transetto sottofilare. I microartropodi estratti con selettori Berlese-Tullgren, sono stati suddivisi sulla base delle Forme Biologiche Totali (FBT-ar). Oltre alle abbondanze relative dei principali gruppi di Artropodi (Acari, Collemboli e altri artropodi) sono stati calcolati l'indice della Qualità Biologica del Suolo (QBS-ar), il rapporto Acari/Collemboli e i principali indici ecologici (Shannon-Wiener, Pielou, Simpson, Margalef, Evenness, Berger-Parker, Chao). Gli stessi indici ecologici sono stati calcolati restringendo la valutazione della biodiversità esclusivamente alle specie di acari oribatei. L'abbondanza totale dei microartropodi è maggiore nel vigneto Case Basse, ovvero dove è maggiore l'età del vigneto e dove si applica la pacciamatura. Tra i tre gruppi considerati, gli Acari e gli altri artropodi sono influenzati positivamente dall'età del vigneto (t-test, rispettivamente  $p=0,007$ ;  $p=0,046$ ) mentre i collemboli dalla pacciamatura ( $p=0,033$ ). Sia l'analisi della biodiversità dei microartropodi che degli acari oribatidi indicano una comunità edafica ricca e ben diversificata. I gruppi principali sono Acari (70-80%) e Collemboli (10-20%); gli oribatidi sono rappresentati da due generi predominanti (*Tectocephaeus* e *Zygoribatula*) presenti in tutti i vigneti e, in generale, fra i più comuni nel suolo agrario. A Case Basse, i valori di dominanza registrati per la biodiversità degli oribatidi (indice di Berger-Parker=0,29) testimoniano la presenza di una popolazione ricca e diversificata, molto diversa dagli altri vigneti. Dalla valutazione dell'indice QBS-ar, il valore massimo è sempre nel vigneto Case Basse (QBS-ar = 139) e il minimo a Cantina (QBS-ar = 82); tali risultati risultano essere coerenti con l'informazione ottenuta dagli altri indici ecologici. In particolare gli alti valori ottenuti nei vigneti Case Basse e Intistieti indicano un biota in linea con quanto si registra abitualmente in vigneti gestiti con pratiche agricole sostenibili e a ridotta meccanizzazione.

## **‘Land Use Change’ (LUC) e qualità del suolo: caso studio da prato incolto a vigneto**

E. Gagnarli<sup>1</sup>, G. Valboa<sup>1</sup>, N. Vignozzi<sup>1</sup>, S. Guidi<sup>1</sup>, D. Goggioli<sup>1</sup>, F. Tarchi<sup>1</sup>, L. Corino<sup>2</sup>, S. Simoni<sup>1</sup>

<sup>1</sup> CREA-ABP Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria - Centro di ricerca per l'agrobiologia e la pedologia, Firenze; <sup>2</sup> Azienda Fattoria La Maliosa - Manciano, Grosseto

Le dinamiche di trasformazione del paesaggio rurale alterano la fisionomia della copertura biofisica e influenzano le funzioni degli ecosistemi e la biodiversità. Differenti gestioni del suolo hanno mostrato di avere impatto diverso sugli organismi del suolo in termini qualitativi modificando la struttura e la composizione delle comunità biologiche. I microartropodi del suolo si dimostrano efficaci indicatori ecologici per la loro importanza nella catena del detrito e del flusso energetico e per la loro sensibilità ai cambiamenti ambientali. In questo studio si riporta la prima valutazione sugli effetti del cambiamento d'uso del suolo ('Land Use Change' - LUC), da prato stabile decennale a vigneto, sull'abbondanza e sulla composizione della comunità edafica dei microartropodi. All'interno dell'Azienda "Fattoria La Maliosa" (Manciano, Grosseto) sono stati confrontati vigneti di nuovo impianto (Vigna Nuova - VN, primavera 2014) e vigneti di oltre 50 anni (Vigna Vecchia - VV) e con due differenti modalità di gestione del suolo: pacciamatura (P) e non (NP). In ciascuna tesi sperimentale, nel novembre 2014 a quasi un anno da LUC, sono stati prelevati 3 campioni di terreno per analisi biologiche e 6 per quelle fisico-chimiche. I microartropodi sono stati estratti con selettore Berlese-Tullgren e identificati fino al livello di Forme Biologiche Totali (FBT-ar). Le proprietà chimico-fisiche del suolo considerate includono: pH in acqua (1:2.5 m/v); conducibilità elettrica (CE, 1:5 m/v); contenuti di carbonio organico totale (TOC), azoto totale (TN) e CaCO<sub>3</sub> equivalente totale (combustione a secco mediante analizzatore elementare C-N). Per la valutazione della qualità biologica del suolo sono state registrate le abbondanze relative delle FBT-ar e calcolati l'indice di Qualità Biologica del Suolo (QBS-ar) e il rapporto Acari/Collemboli. Complessivamente, su oltre 3700 microartropodi raccolti, l'abbondanza è risultata significativamente maggiore nel vigneto VV (F=9,77; p<0,02) senza influenza della pacciamatura (F=3,65; P=0,07) anche se, nella tesi P dal punto di vista vegetativo, la crescita delle giovani piantine è risultata migliore e con minori fallanze. I valori del rapporto Acari/Collemboli più elevati sono stati osservati in VV (P=0,007) e in P (p<0,0001). La densità degli acari è legata a quella dei collemboli (correlazione di Pearson, r=0,49; p<0,05) e, in modo inverso, al pH (r=-0,51; p<0,05) e al contenuto di carbonati (r=-0,55; p<0,05); le densità dei collemboli sono correlate a TN (r=0,45; p<0,05). In generale, i vigneti sono assai ricchi in composizione edafica: oltre ad acari e collemboli, sono state trovate forme edafobie in misura rilevante, pertanto i valori di QBS sono risultati sempre superiori a 100 in modo simile tra i vigneti (Mann-Whitney test, P=0,334). Anche a breve distanza da LUC, le differenze poco significative tra tesi e l'alto livello di qualità biologica del suolo registrati evidenziano come gli interventi colturali di gestione, quali l'assenza di meccanizzazione e l'apporto di copertura vegetale, siano stati adeguati e funzionali al rispetto delle condizioni esistenti del biota.

## Caratterizzazione dei composti volatili indotti nel melo in seguito al danno di *Pandemis heparana* e risposta olfattiva da parte di adulti conspecifici

V. Giacomuzzi<sup>1</sup>, B. Weissbecker<sup>2</sup>, S. Schuetz<sup>2</sup>, S. Angeli<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facoltà di Scienze e Tecnologie - Libera Università di Bolzano; <sup>2</sup> Facoltà di Scienze Forestali - Università di Gottinga, Germania.

Il tortriche verde delle pomacee, *Pandemis heparana* Denis e Schiffermüller (Lepidoptera: Tortricidae), è un importante fitofago ricamatore, molto diffuso nei meleti europei. Le larve di *P. heparana* si cibano principalmente di foglie, ma possono anche attaccare la superficie dei frutti, causando gravi danni nelle zone altamente vocate alla produzione di mele. Recenti esperimenti condotti nel nostro laboratorio hanno dimostrato che le piante di melo non danneggiate hanno un profilo di composti organici volatili (VOCs) qualitativamente e quantitativamente diverso da quello delle piante di melo attaccate da *P. heparana*. In particolare, le piante infestate rilasciano nuovi composti volatili, la cui produzione è indotta dal danno del fitofago. Questi VOCs indotti possono svolgere diverse funzioni ecologiche, per esempio attrarre o repellere il fitofago stesso, in forma larvale o adulta, o svolgere una funzione ecologica fra i diversi livelli trofici (ad es. attrarre i nemici naturali), come dimostrato in altri sistemi colturali. Ciò potrebbe essere utilizzato nell'ambito dell'agricoltura in strategie di 'push and pull' e 'attract and kill'. Per questo motivo nel nostro laboratorio abbiamo raccolto diversi campioni di VOCs da piante di melo (Golden Delicious su M9, astoni di due anni) infestate da larve di *P. heparana* e abbiamo testato le risposte elettroantennografiche di adulti di *P. heparana*. La caratterizzazione dei VOCs emessi è stata fatta con CLSA-GC-MS (closed loop stripping analysis-GC-MS) campionando da singoli rami, distinguendo tra piante non danneggiate, danneggiate meccanicamente e infestate da *P. heparana*. Ventisette VOCs sono stati identificati nel profilo di emissione delle piante infestate: 11 sesquiterpeni, sei composti aromatici, quattro monoterpeni, due esteri, un alcol, un'aldeide, un chetone ed un homoterpene. Di questi composti, 18 non erano stati rilevati nelle piante intatte. Inoltre quattro composti, ovvero (*E*)-2-hexenal, phenylmethanol, (*E,E*)-cosmene e (*Z*)-jasmone sono stati rilevati solo nelle piante infestate dall'insetto. Successivamente, prove di GC-MS abbinate all'elettroantennografia (GC-MS-EAD) ci hanno permesso di valutare le risposte antennali di adulti di *P. heparana* ai composti precedentemente identificati, rilevando 17 VOCs biologicamente percepiti dall'insetto. In particolare, per le femmine, le risposte più alte (maggiori di 10 mV) si sono riscontrate per i seguenti composti: linalolo, (*Z*)-3-esenolo, (*E*)-4,8-dimetil-1,3,7-nonatriene e (*Z*)-jasmone, mentre nei maschi sono risultati maggiormente percepiti i composti: linalolo, (*Z*)-3-esenolo,  $\beta$ -cariofillene e (*E,E*)- $\alpha$ -farnesene. Sono state quindi eseguite delle curve dose-risposta per sei composti tra quelli biologicamente percepiti alle concentrazioni 0.1, 0.01, 0.001 e 0 mg/g in olio di paraffina. Sia maschi che femmine hanno mostrato una risposta direttamente proporzionale alla concentrazione dei VOCs testati, seppur mostrando diversi andamenti. Questi esperimenti hanno dimostrato per la prima volta la presenza di una significativa risposta elettrofisiologica da parte di adulti di *P. heparana* nei confronti dei VOCs emessi da piante di melo infestate con larve conspecifiche. Attualmente sono in corso esperimenti per valutare l'effetto comportamentale (ad es. attrattività o repellenza) di questi composti naturali e valutare il loro potenziale utilizzo per il controllo del fitofago.

## Engaging people in biodiversity surveys: developing a European ladybird app

A. F. Inghilesi<sup>1</sup>, K. Kaulzakis<sup>2</sup>, S. Vigišová<sup>3</sup>, H. E. Roy<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Università di Firenze - Dipartimento di Biologia; <sup>2</sup>Biological Records Centre - Centre for Ecology & Hydrology; <sup>3</sup>Institute of Forest Ecology - Slovak Academy of Sciences

Citizen science is the involvement of volunteers in the scientific process and recently citizen science initiatives have rapidly increased in popularity and number across Europe. The breadth of environmental-based citizen science is huge and provides a way of engaging people in scientific issues. Species belonging to the Coccinellidae (ladybirds) family are mainly beneficial predators, used as biological control agents. For this main reason, some species have introduced all over the world as predators of pest insects. There have been varying degrees of success in terms of pest regulation by these introduced ladybirds but among them, the harlequin ladybird *Harmonia axyridis* has been shown to be one of the most successful invaders in Europe. Conspicuous coccinellids are widespread and popular species with the public because they are charismatic insects and relatively easy to recognize. Therefore, they are excellent candidates for citizen science projects. In the UK, in particular, ladybirds have been the targets for citizen science surveys (<http://www.ladybird-survey.org/>) and on the strengths of this experience we developed an app for European ladybirds for the general public. The main aim was to engage people recording ladybirds alongside gaining an appreciation of the diversity and value of these insects. For the prototype of the App, we assembled a database of conspicuous ladybird species (and colour forms), including the development of check lists of species for Italy, UK, Slovakia, Czech Republic, Belgium and Portugal (excluding inconspicuous species), checking updated literature and consulting local experts. Specific morphological features were used as filters to allow the user to reduce the number of likely species, helping the identification process. These features included size (mm), main colour, pronotum pattern and habitat. Other features are reported for each species/form, such as pattern colour of elytra, number of spot, spot fusions, frequency of melanic form, leg colour and food habits and will be displayed as a description within the App. For each species, the presence within EU countries is reported. This project is the first collaborative approach involving recording of ladybirds, through citizen science, across Europe. The success of the app will depend on engagement of people across Europe and we anticipate excellent participation because of both the popularity of ladybirds and the usability of the app. Review and evaluation, taking into account cultural perspectives, will be important to ensure participation is sustained into the future.

### Acknowledgements

The App was supported by the Biological Records Centre (part of the Centre for Ecology & Hydrology), which receives support from both the Natural Environment Research Council and the Joint Nature Conservation Committee. The IOBC WPRS Working Groups “Benefits and Risks of Exotic Biological Control Agents” and the COST Action TD1209 “Alien Challenge” have facilitated discussions and collaborations. Additionally, the COST Action TD1209 “Alien Challenge” provided funds for Short Term Scientific Missions to develop the database for the App. Also the project APVV 14-0567 provided support in developing the App.

## **Biodiversità del suolo in una pineta artificiale di *Pinus nigra* dopo il trattamento selviculturale di taglio selettivo: risultati preliminari**

S. Landi<sup>1</sup>, G. Mazza<sup>1</sup>, G. d'Errico<sup>2</sup>, G. Torrini<sup>1</sup>, P.F. Roversi<sup>1</sup>, S. Mocali<sup>1</sup>, I. De Meo<sup>1</sup>, E. Bianchetto<sup>1</sup>, P. Montini<sup>3</sup>, S. Samaden<sup>4</sup>, P. Cantiani<sup>5</sup>

<sup>1</sup>CREA-ABP – Consiglio per la ricerca e l'analisi dell'economia agraria – Centro per l'Agrobiologia e la Pedologia, Firenze; <sup>2</sup>Università degli Studi di Napoli "Federico II", Portici (NA); <sup>3</sup>UCP – Unione dei Comuni del Pratomagno, Arezzo; <sup>4</sup>UNICAVO – Unione dei Comuni Amiata Val d'Orcia, Siena; <sup>5</sup>CREA-SEL – Consiglio per la ricerca e l'analisi dell'economia agraria – Centro per la selvicoltura, Arezzo.

Il continuo e intensivo sfruttamento forestale ha portato al degrado della copertura boschiva e alla conseguente erosione del suolo. Dal XVIII secolo fino alla metà del novecento, sono state impiantate foreste di pino nero lungo la dorsale Appenninica per migliorare la qualità del suolo forestale. Il principale scopo di questa riforestazione è stato quello di fornire una prima copertura con specie pioniere, seguita dalla pianificazione di una serie di attività di taglio del bosco. Il progetto SelPiBioLife (LIFE13 BIO/IT/000282) si propone di dimostrare come un trattamento selviculturale innovativo possa accrescere la biodiversità del suolo in foreste di pino nero. L'effetto di 1) tagli selettivi e 2) tradizionali sarà comparato a 3) aree controllo senza alcun intervento selviculturale. L'area del monitoraggio interessa due aree dell'Appennino Toscano, Pratomagno (AR) e Monte Amiata (Val D'Orcia, SI), e coinvolge differenti livelli biotici: microrganismi, meso e macrofauna, composizione floristica. In ambedue i comprensori sono stati individuati tre punti di campionamento per ciascuna delle tre tesi. Con riferimento alla mesofauna, per ogni punto sono stati prelevati tre campioni di suolo (un cubo di 10 cm di lato) e l'estrazione dei microartropodi è stata condotta mediante selettori Berlese-Tullgren. La determinazione tassonomica è stata limitata all'identificazione dei taxa fino a livello di ordine. Sono state valutate per la comunità dei microartropodi: i) l'abbondanza degli individui/mq; ii) la ricchezza di taxa, iii) il rapporto acari/collemboli (A/C); iv) la Qualità biologica del suolo (QBS-ar), i cui valori sono espressi come punteggio EMI, indice eco-morfologico, variabile da 1 a 20 per ogni forma biologica adattata alla vita edafica. Come previsto, è stata osservata una bassa biodiversità prima del taglio in ambedue i siti. La densità totale della popolazione per i siti di Pratomagno e Monte Amiata è stata rispettivamente 1500 e 2000 individui/mq e la ricchezza dei taxa 6 e 8. In totale sono stati ritrovati gli stessi 16 taxa in ambedue i siti, ma con una diversa distribuzione tra le due formazioni boschive: i collemboli sono stati il gruppo più abbondante nel sito di Pratomagno, mentre gli acari hanno dominato nel sito di Monte Amiata. Gli indici bio-qualitativi hanno evidenziato un ambiente più degradato sul Pratomagno (rapporto A/C = 1, valore QBS-ar 120) rispetto al Monte Amiata (rapporto A/C > 1, valore QBS-ar 140). Il taglio selettivo effettuato nella primavera del 2015 ha modificato la chioma e migliorato il tasso di luce e la temperatura a livello del suolo. Nei successivi tre anni saranno monitorati entrambi i siti al fine di indagare i cambiamenti nella composizione della microartropofauna.

**Adattamenti di *Danaus chrysippus* (Insecta: Lepidoptera) e della sua pianta ospite *Asclepias fruticosa* (Fam. Asclepiadaceae) in un' area del Sud Italia**

E. Manti, E. Castiglione, C.P. Bonsignore

Laboratorio di Entomologia ed Ecologia Applicata (LEEA) - Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria - Dipartimento PAU. Salita Melissari sn. – 89100 Reggio Calabria

*Danaus chrysippus* (L.) è un lepidottero Nymphalidae ampiamente diffuso nell'area tropicale e subtropicale asiatica e africana, con una espansione legata sia alle condizioni termiche che alla presenza di ospiti vegetali principalmente ascrivibili alla famiglia Asclepiadaceae. Diversi ritrovamenti di adulti del lepidottero nella provincia di Reggio Calabria evidenziano la possibilità di un adattamento della specie in quest'area. Nel Pantano di Saline di Reggio Calabria (37°56' N e 15°43'E, ≈10 m s.l.m) sono stati campionati sia il lepidottero, nelle diverse fasi di sviluppo (adulti, uovo e larva), che la sua pianta ospite (*Asclepias fruticosa*). Ulteriori segnalazioni degli adulti, in diverse aree ricadenti nella fascia ionica della provincia di Reggio Calabria, fanno presupporre una distribuzione della specie in un'area più vasta. A Sud del sito di indagine, in particolare nell'isola di Lampedusa (AG), sono stati segnalati stadi giovanili della specie, mentre sporadici ritrovamenti di soli adulti si sono avuti in Toscana e in Sardegna. Dato il legame trofico del lepidottero con diverse specie delle famiglie Asclepiadaceae e Apocynaceae e considerata la diffusione di alcune di queste specie in diverse aree meridionali dell'Italia, si può presupporre un adattamento della farfalla a queste altre essenze vegetali diffuse nel territorio. Nel 2015 sono stati rilevati gli stadi di adulti, uova e larve del lepidottero nei mesi di Ottobre e Novembre, mentre a Dicembre si sono trovate solo le larve. L'alimentazione sulla pianta ospite della larva giovanile è caratteristica, come precedentemente riportato, con la formazione nella prima fase di un'area circolare da erodere, al fine di condizionare e ridurre il flusso del lattice, prodotto ricco di cardenolidi. Il sito di ritrovamento è posizionato nella sottile fascia costiera pianeggiante stretta fra il mare e i rilievi collinari, caratterizzata dall'esistenza di una vasta zona palustre (indicata con il nome di "Pantano" che è anche un Sito di Importanza Comunitaria - SIC IT9350143, nonché "Oasi di protezione speciale") e dalla presenza delle foci delle Fiumare Sant'Elia e Torrente Falcone. Questa area, all'estremo Sud della regione Calabria, dove *A. fruticosa* sporadicamente è presente soprattutto in terreni sabbiosi, è caratterizzata dall'esistenza diffusa di macchia mediterranea. Trattandosi di una depressione retrodunale, essa riveste una rilevante importanza naturalistica, in quanto unica zona umida costiera della provincia di Reggio Calabria e perché rappresenta, in termini biologici, una delle tipologie di habitat più importanti per la conservazione della biodiversità. Il sito di studio è caratterizzato da un clima sub-umido con tendenza al sub-arido, con una temperatura media annua di 15,8°C. Il mese più caldo è sempre Luglio con la temperatura media di 24,5°C e il mese più freddo è Febbraio con una temperatura media di 6,6°C. Questa area, sebbene all'interno di una zona lagunare, è considerata la parte della fascia ionica tra le più aride per gli effetti di contenimento della catena montuosa dell'Aspromonte, la cui presenza contribuisce a ridurre le precipitazioni. La distribuzione di *A. fruticosa* nell'area di studio e le condizioni microclimatiche di termoregolazione, per gli stadi giovanili e per gli adulti con possibilità di alimentazione degli stessi, hanno determinato probabili condizioni di adattamento della specie, con una possibile futura migrazione del lepidottero verso Nord.



**Successors in Galls of *Dryocosmus kuriphilus* (Hymenoptera Cynipidae): Orthoptera Tettigoniidae**

B. Massa, G. Cerasa

*Dipartimento di Scienze agrarie e forestali dell'Università di Palermo, Italy*

Authors report some biological notes on two species of Orthoptera Tettigoniidae emerged from old spongy-woody galls of *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 collected in April 2015 from some areas of Sicily (Italy): *Leptophyes sicula* Kleukers, Odé et Fontana, 2010 (Phaneropterinae) and *Cyrtaspis scutata* (Charpentier, 1825) (Meconematinae). Between the end of April and the first days of May 30 neanids emerged from the galls, were reared and their cycle followed. While *L. sicula* laid eggs in groups, *C. scutata* laid single eggs inside the galls; both species have shown that in a few years they adapted in exploiting this new shelter for egg laying. No interaction with the gall inducing insect was noted.

### Acari Uropodina e Punteruolo Rosso: foiesia e/o distribuzione ‘mirata’?

G. Mazza<sup>1</sup>, F. Tarchi<sup>1</sup>, S. Guidi<sup>1</sup>, R. Nannelli<sup>1</sup>, J. Kotschán<sup>2</sup>, D. Goggioli<sup>1</sup>, C. Benvenuti<sup>1</sup>, V. Francardi<sup>1</sup>,  
A. F. Inghilesi<sup>3</sup>, S. Longo<sup>4</sup>, P. F. Roversi<sup>1</sup>, S. Simoni<sup>1</sup>

<sup>1</sup>CREA-ABP Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria- Centro di ricerca per l'agrobiologia e la pedologia, Firenze, Italia; <sup>2</sup>Plant Protection Institute, Centre for Agricultural Research, Hungarian Academy of Sciences, Hungary; <sup>3</sup>Dipartimento di Biologia, Università degli Studi di Firenze, Firenze, Italia; <sup>4</sup>Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente, Università di Catania, Italia.

Il Punteruolo Rosso, *Rhynchophorus ferrugineus*, è un coleottero curculionide originario dell'Asia del Sud, diffuso in Medio Oriente, Africa e Mediterraneo. Il fitofago, altamente invasivo e di rilevante importanza fitosanitaria, è segnalato per i suoi attacchi a varie specie di palme, tra cui le più diffuse varietà ornamentali utilizzate negli arredi urbani e di interesse economico quali la palma da cocco e quella da olio. Una delle principali cause della rapida diffusione del fitofago è dovuta al commercio di palme infestate e non tempestivamente diagnosticate. Vari organismi - funghi, batteri, insetti e acari - possono stringere relazioni col curculionide, dal parassitismo alla foiesia. Fra questi organismi, nell'area del Mediterraneo, sono state di frequente osservate in associazione al punteruolo diverse specie di acari foretici, in particolare Uropodina, appartenenti ai Mesostigmata. Al fine di valutare la distribuzione degli acari sul punteruolo, sono stati definiti nove distretti morfologici (capo, torace-tergite, torace-sternite, coxa-femore, tibia-tarso, addome tergite, addome sternite, elitra, ala posteriore) e standardizzata la potenziale capacità di substrato/accoglienza per gli acari, in base alla superficie utile di ogni distretto. Complessivamente gli acari sono stati ritrovati su tutte le localizzazioni corporee considerate. Tra gli Uropodina sono state identificate tre specie di rilievo: *Centrouropoda almeroidai*, la specie più frequente, è stata registrata, con la più alta densità, nell'area sottoelitrale; gli esemplari di *Uroobovella marginata* sono stati principalmente raccolti sugli sterniti del torace; la terza specie di Uropodina, *Nenteria extremica* recentemente descritta, è stata trovata principalmente sulle zampe. La distribuzione degli Uropodina è stata analizzata, per la fase descrittiva, con sviluppo di matrice di correlazione multipla e, per la componente previsionale, con la messa a punto di modello ad impronta logistica. In entrambi i casi si è riscontrato un discreto adeguamento delle elaborazioni effettuate alle realtà rilevate ( $R^2 > 0,7$ ). Le evidenze acquisite vengono discusse sia per quanto concerne la foiesia sia per la possibile influenza sulla fitness del punteruolo rosso della palma.

## **Il cambiamento della comunità dei microartropodi del suolo a seguito dell'invasione di *Robinia pseudoacacia***

G. Mazza<sup>1</sup>, P.F. Roversi<sup>1</sup>, G. Torrini<sup>1</sup>, G. d'Errico<sup>2</sup>, L. Lazzaro<sup>3</sup>, B. Foggi<sup>3</sup>, C. Giuliani<sup>4</sup>, L. Lastrucci<sup>3</sup>, A. Lagomarsino<sup>1</sup>, R. Pastorelli<sup>1</sup>, A. Fabiani<sup>1</sup>, S. Landi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>CREA-ABP – Consiglio per la ricerca e l'analisi dell'economia agraria – Centro per l'Agrobiologia e la Pedologia, Firenze; <sup>2</sup>Università degli Studi di Napoli "Federico II", Portici (NA); <sup>3</sup>Dipartimento di Biologia, Università di Firenze; <sup>4</sup>Dipartimento di Scienze Farmaceutiche, Università degli Studi di Milano.

*Robinia pseudoacacia* L. è una delle principali piante aliene invasive in Europa, ed è ormai ampiamente dimostrato che esercita un forte impatto sul suolo e sulla comunità delle piante. In Italia, *R. pseudoacacia* è largamente usata nel settore forestale e si sta diffondendo in molte aree sostituendosi ai boschi cedui nativi della fascia collinare e pedemontana (sostituendosi principalmente a castagneti e querceti a *Quercus cerris* o *Quercus pubescens*). Il presente studio è indirizzato a valutare l'impatto di questa specie sulla comunità di microartropodi del suolo in aree invase messe a confronto con le tipiche formazioni boschive a *Quercus* spp. In un comprensorio di circa 20 Km<sup>2</sup>, a nord di Pistoia, con uguale formazione pedologica, sono stati selezionati random 13 punti di campionamento, per ciascuna delle formazioni boschive: robinieto e querceto. Per ogni punto sono stati prelevati tre campioni di suolo (un cubo di 10 cm di lato) e l'estrazione dei microartropodi è stata condotta mediante selettori Berlese-Tullgren. La determinazione tassonomica è stata limitata all'identificazione dei taxa fino a livello di ordine. Sono state valutate per la comunità dei microartropodi: i) l'abbondanza degli individui/mq; ii) la ricchezza di taxa, iii) il rapporto acari/collemboli (A/C); iv) la Qualità biologica del suolo (QBS-ar), i cui valori sono espressi come punteggio EMI, indice eco-morfologico, variabile da 1 a 20 per ogni forma biologica adattata alla vita edafica. In generale, la densità totale della popolazione e la ricchezza dei taxa sono risultate significativamente più basse nel robinieto rispetto al querceto. L'analisi della similarità (MDS, ANOSIM e SIMPER) ha evidenziato che la distribuzione dei 19 taxa presenti era significativamente diversa tra le due formazioni boschive e che il querceto si distingue dal robinieto per la presenza di proturi, isopodi, opilioni e tisanoteri. In riferimento agli indici bio-qualitativi, il rapporto A/C è risultato superiore ad 1 in ambedue gli ambienti, senza differenze statistiche significative, mentre i valori del QBS-ar, 95 e 133 rispettivamente per robinieto e querceto, hanno evidenziato una marcata e significativa differenza tra le due formazioni. I risultati ottenuti confermano che *R. pseudoacacia* influenza la comunità della microartropofauna negli ecosistemi colonizzati e determina un ambiente suolo ecologicamente più instabile e povero dal punto di vista della biodiversità.

## **Distribuzione dei coleotteri saproxilici in una cerreta mesofila dell'Appennino centrale e complessità forestale strutturale in assenza di gestione**

F. Parisi<sup>1,2</sup>, A. Sciarretta<sup>2</sup>, F. Lombardi<sup>3</sup>, R. Tognetti<sup>1,4</sup>, M. Marchetti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Università degli Studi del Molise – Dipartimento di Bioscienze e Territorio; <sup>2</sup>Università degli Studi del Molise – Dipartimento Agricoltura, Ambiente e Alimenti; <sup>3</sup>Università Mediterranea di Reggio Calabria – Dipartimento di Agraria; <sup>4</sup>The EFI Project Centre on Mountain Forests (MOUNTFOR), Edmund Mach Foundation.

Le foreste sono ecosistemi estremamente complessi e dinamici, nelle quali la selvicoltura applicata nei secoli ha indotto profonde modificazioni sulla struttura arborea. Le componenti forestali, sia vive che morte, costituiscono il substrato per lo sviluppo di una coleotterofauna estremamente diversificata ed in grado di sfruttare al meglio ogni nicchia trofica che le trasformazioni del legno rendono disponibili. L'obiettivo del presente studio è stato quello di studiare la distribuzione della fauna saproxilica in relazione ai parametri strutturali legati alla biomassa viva e morta, nonché alla presenza e distribuzione di microhabitat. In particolare, l'indagine è stata svolta presso "Bosco Pennataro", localizzato nel territorio dell'Alto Molise, in provincia di Isernia. L'area forestale è caratterizzata da un popolamento misto di Cerro, Faggio e altre latifoglie in proporzioni variabili. È rappresentata da una fustaia matura di 80-90 anni che domina un ceduo invecchiato di 50 anni, con la presenza di almeno due strati della volta arborea, anche se la struttura è talvolta più complessa; la copertura è elevata, mai inferiore al 90%. Le attività di campo sono state realizzate in due anni, nelle stagioni 2014 e 2015. Il monitoraggio è stato condotto su una superficie di circa 300 ettari, con la materializzazione di 50 punti di campionamento. In ciascun plot sono state posizionate trappole a finestra ed elettroreti utili a caratterizzare la successione degli insetti saproxilici nei diversi stadi di decadimento della necromassa. Negli stessi punti di campionamento si è quantificata e descritta la struttura forestale, le componenti di necromassa e la presenza di 23 tipologie di microhabitat in plot circolari di 530 m<sup>2</sup>. Si è analizzata la composizione faunistica dei coleotteri rinvenuti, la loro distribuzione spaziale mediante analisi geostatistica e le relazioni dell'entomofauna monitorata con i parametri strutturali forestali e i microhabitat. In tale sito, nel corso dell'indagine, sono stati raccolti 4522 coleotteri appartenenti a 39 famiglie. Gli Scolytidae contano il maggior numero di individui, seguiti da Elateridae ed Anobiidae. Tra il materiale studiato, inoltre, tre specie sono risultate incluse nella Categoria Red List IUCN come *taxa* quasi minacciati (NT: Near Threatened). Si tratta del coleottero Nitidulidae *Glischrochilus quadripunctatus* (Linnaeus, 1758) e dei Cerambycidae *Prionus coriarius* (Linnaeus, 1758) e *Saphanus piceus* (Laicharting, 1784). Le correlazioni con i parametri strutturali hanno evidenziato un importante effetto della naturalità forestale indotta dalla stratificazione arborea, dall'abbondanza del legno morto e dei microhabitat, sulla diversità saproxilica, confermandone un importante ruolo quali indicatori di biodiversità.

## Sulla coleotterofauna saproxilica di alcune faggete nel Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga e del Parco Nazionale del Cilento, Vallo di Diano e Alburni

F. Parisi<sup>1,2</sup>, P. Calabrese<sup>2</sup>, A. Sciarretta<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Università degli Studi del Molise – Dipartimento di Bioscienze e Territorio; <sup>2</sup>Università degli Studi del Molise – Dipartimento Agricoltura, Ambiente e Alimenti.

L'entomofauna di un determinato contesto forestale ha l'importante ruolo di contribuire al mantenimento dell'equilibrio dell'ecosistema boschivo originato da un continuo susseguirsi di fattori biotici in relazione tra loro e interdipendenti. Per entrambe le aree protette, ossia il Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga e il Parco Nazionale del Cilento, Vallo di Diano e Alburni, la tipologia forestale più diffusa è rappresentata dalle faggete. Allo scopo di valutare la presenza della coleotterofauna saproxilica, la metodologia impiegata ha previsto, per ogni area di studio: il posizionamento di trappole a finestra su stazioni-campione puntiformi, per la raccolta della fauna legata al detrito legnoso e il posizionamento di elettrotrappole (trappole emergenti), finalizzato alla raccolta della fauna attiva nel legno morto, per i diversi stadi decompositivi. I sistemi di monitoraggio dell'entomofauna nelle aree proposte sono stati posizionati nel mese di giugno 2013 terminando nel settembre dello stesso anno per un totale di 3 campionamenti. Sono state posizionate un totale di 19 trappole per le aree selezionate nel Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga, mentre nel Parco Nazionale del Cilento, Vallo di Diano e Alburni il totale delle trappole a finestra è risultato pari a 14. Dalle trappole posizionate sul Gran Sasso, sono stati campionati un totale di 768 individui distribuiti nelle tre aree oggetto di studio: Incodara, Prati di Tivo, e Venacquaro. Il numero totale di specie rinvenute è di 66, appartenenti a 26 famiglie di coleotteri. Nei siti del Cilento, si sono ritrovati 657 esemplari nelle tre rispettive aree indagate: due sui Monti Alburni (denominate Corleto ed Ottati) ed una su Monte Motola. Tali entità comprendono 27 famiglie e 96 *taxa*. Per entrambe le aree protette le famiglie più numerose sono rappresentate dagli Staphylinidae, seguiti da Elateridae e Curculionidae. Le specie di coleotteri più frequentemente riscontrati sono stati *Mesodasytes plumbeus* (Muller, 1776), *Athous haemorrhoidalis* (Fabricius, 1801), *Nothodes parvulus* (Panzer, 1799), *Agriotes infuscatus* Desbrochers des Loges 1870 e *Stenurella melanura* (Linnaeus) Sama, 1988. Degni di nota sono due esemplari di *Mordellochroa milleri* (Emery, 1876) (siti Ottati e Venacquaro) che è stata classificata come in pericolo di estinzione nella Lista Rossa italiana dei coleotteri saproxilici. Delle 130 specie di coleotteri rinvenuti, nel 57% dei casi si è ritrovato un solo individuo, suggerendo che ulteriori indagini consentiranno di incrementare il numero di *taxa* rinvenuti. Circa l'80% delle specie presenti sono saproxiliche. I risultati riportati in questo contributo confermano che le faggete rivestono un ruolo particolarmente importante nella conservazione della fauna saproxilica e, più in generale, degli ambienti forestali in Italia, ma è necessario che siano promossi e sostenuti ulteriori studi specifici su detta componente faunistica.

**Similar life history trait combinations interact to determine species' sensitivity to habitat fragmentation and climate change**

O. Pilia<sup>1</sup>, S. R. Leather<sup>2</sup>, R. M. Ewers<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Consiglio Nazionale delle Ricerche - Istituto per lo Studio degli Ecosistemi*; <sup>2</sup>*Department of Crops & Environment, Harper Adams University College*; <sup>3</sup>*Division of Ecology & Evolution, Imperial College of London*

The life history traits of species are known to be associated with species vulnerability to anthropogenic disturbances such as habitat fragmentation and climate change. Species with certain traits are more likely to persist within altered ecosystems than others, but the sensitivity of species to these two global changes may also depend on the covariance among traits, with certain trait combinations likely to elevate the extinction risk for particular species. Here, we tested this hypothesis using data on 32 species of ground beetle (Coleoptera: Carabidae), collected from 300 pitfall traps in a mountain forest landscape in the eastern Italian Alps. We detected significant interaction effects among species traits that determined their sensitivity to gradients of habitat fragmentation (patch size and edge effects) and altitude (a surrogate for climate change). In line with expectations, we found that large-bodied species with restricted dispersal and specialised diets were most susceptible to environmental change. In addition, dimorphic and macropterous forest specialist species, together with smaller wingless open habitat specialists were negatively affected by increasing grassland patch areas. Importantly, we found a positive correlation between species susceptibility to habitat fragmentation and climate change, indicating that the two environmental changes acting simultaneously may exert stronger combined effects on biodiversity than either change acting independently.

## Risposte comportamentali di *Hyalesthes obsoletus* a composti organici volatili sintetici

P. Riolo<sup>1</sup>, R. L. Minuz<sup>1</sup>, E. Peri<sup>2</sup>, N. Isidoro<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Università Politecnica delle Marche - Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari ed Ambientali;

<sup>2</sup> Università degli Studi di Palermo - Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali

*Hyalesthes obsoletus* Signoret (Hemiptera, Cixiidae) è il principale vettore naturale del fitoplasma agente causale del Legno Nero (LN). Il LN è il giallume della vite più diffuso in Europa e nel bacino del Mediterraneo, nonché il più importante fattore limitante per questa coltura. Biosaggi di laboratorio sono stati intrapresi per approfondire le conoscenze sul ruolo svolto da composti organici volatili delle piante ospiti nel comportamento di *H. obsoletus*. In particolare, sono stati condotti esperimenti in olfattometro per investigare le risposte di maschi e femmine nei confronti di composti sintetici: sei miscele e nove singoli composti. Le miscele sono state costituite partendo dai principali (in termini di abbondanza relativa) volatili attivi sulle antenne di *H. obsoletus*, precedentemente identificati nello spazio di testa di piante di agnocasto (*Vitex agnus-castus* L.) e di ortica (*Urtica dioica* L.). I nove composti singoli testati sono stati quelli presenti nelle miscele preferite dai maschi e/o dalle femmine di *H. obsoletus*. I risultati dei biosaggi hanno rivelato che l'aggiunta di metile salicilato a una miscela di altri quattro composti terpenici derivati dall'agnocasto ha elicitato una risposta positiva da parte dei maschi, mentre l'aggiunta di metile benzoato ne ha mascherato l'attrattività. Al contrario, l'aggiunta di metile benzoato a una miscela di cinque composti derivati dall'agnocasto ha significativamente attratto le femmine. Queste ultime sono state inoltre attratte da una miscela di alcoli, esteri, composti aromatici e terpenici derivati dall'ortica; in questo caso l'aggiunta di metile salicilato ha mascherato l'attrattività della miscela. I singoli composti non hanno elicitato nessun tipo di risposta comportamentale sugli insetti. Questi nuovi risultati rappresentano importanti informazioni di partenza per lo sviluppo di strategie di monitoraggio e controllo di *H. obsoletus* basate sull'utilizzo di semiochimici.

## Dung beetles, ecological functions and services

A. Rolando<sup>1</sup>, I. Piccini<sup>1</sup>, F. Arnieri<sup>2</sup>, E. Caprio<sup>1</sup>, B. Nervo<sup>1</sup>, S. Pelissetti<sup>2</sup>, F. Pizzolato<sup>1</sup>, C. Palestini<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>University of Turin – Department of Life Science and Systems Biology; <sup>2</sup>University of Turin – Department of Agricultural, Forest and Food Sciences *Dung beetles, ecological functions and services.*

Dung beetles (Coleoptera: Scarabaeoidea) represent a notable example of organisms that play a key role in ecosystem functioning. Through the manipulation of livestock faeces they contribute to dung removal, bioturbation, nutrient cycling and plant growth enhancement. Through laboratory and field experiments we assessed their contribution to: a) soil nitrogen cycling, b) fluxes of greenhouse gases (GHGs) and c) grassland restoration. Soil nitrogen cycling. By means of mesocosm field experiments utilising 15N-enriched dung, we assessed the role of dung beetles in regulating interrelated multiple ecosystem processes in alpine pastures over spatial (20 cm soil depth) and temporal (one month, three months, and one year) scales. We used a trait-based approach and focused on the nesting strategy as a discrete trait, by contrasting functions provided by tunnelers and dwellers. The two functional groups simultaneously influenced at least seven ecological interconnected functions, i.e. dung removal, transport of dung-derived nitrogen into the soil, microbial ammonification and nitrification processes, uptake of dung-derived nitrogen by plants, herbage growth and botanical composition. Tunnelers and dwellers were found to be complementary for specific functions and for the spatial and temporal scales over which the functions operated. Overall, mixed species assemblages performed better than single species ones, likely due to their higher differentiation of nesting patterns and body sizes within each functional group. Fluxes of GHGs. Dung pats are known to emit greenhouse gases GHGs. A closed chamber system was used to measure fluxes of carbon dioxide (CO<sub>2</sub>), methane (CH<sub>4</sub>) and nitrous oxide (N<sub>2</sub>O) from cattle dung pats with different assemblages of four species of dung beetles belonging to different functional groups by increasing or reducing fluxes with respect controls. Results indicate that different species contribute highly unevenly to GHGs emissions. Dung beetles, especially when are mixed assemblages, may reduce GHG emissions in terms of CO<sub>2</sub> equivalents, thus potentially contributing to attenuate global warming and related climate changes. Grassland restoration. In recent decades, pastoral abandonment has produced profound ecological changes in the Alps. The reduction in grazing has led to extensive shrub encroachment of semi-natural grasslands, which may represent a threat to open habitat biodiversity. To reverse shrub encroachment, we assessed short-term effects of two different pastoral practices on vegetation and dung beetles. Dung beetles, as a result of the removal of shrubs, responded more quickly than vegetation to pastoral practices. Given the effect of dung beetles on soil nitrogen cycling, the resulting increase in dung beetle abundance and diversity may have a positive effect on meso-eutrophic grassland restoration. As a general conclusion, we emphasize that all the functions we studied in the three experiments were beneficial to humankind and may be considered therefore as true ecosystem services provided by dung beetles.



## **Predatory responses in aphidophagous ladybird beetles feeding on *Aphis gossypii* Glov.**

G. Rondoni<sup>1</sup>, S. F. Fenjan<sup>2</sup>, F. Ielo<sup>1</sup>, C. Moretti<sup>1</sup>, R. Buonauro<sup>1</sup>, C. Ricci<sup>1</sup>, E. Conti<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Università degli Studi di Perugia, DSA3; <sup>2</sup>CIHEAM, IAMB

*Aphis gossypii* Glov. (Hemiptera: Aphididae) has a worldwide distribution and is a major economically important pest of Cucurbitaceae, including melon. Ladybird beetles (Coleoptera: Coccinellidae), mostly *Coccinella septempunctata* L. and *Hippodamia variegata* (Goeze), may provide an efficient control over the population of this pest. Understanding their likelihood to predate upon aphids and engage direct competition (intraguild predation) is a key point for conservation of biological control. Our scope was to investigate, under laboratory and field conditions, the level of predation between the aphid and the two above mentioned aphidophagous species. Ladybirds are vulnerable to predation during their entire life cycle, but the risk of being a prey is stage-dependent and seems to be higher with low density of aphids. For laboratory bioassays, fourth-instars of the two species were isolated in petri dishes with combinations of different stages of the heterospecific ladybird and seven different densities of *A. gossypii* (range: 0 to 200 individuals). After six hours the number of aphids not yet eaten and the occurrence of intraguild predation were recorded. Predation upon aphids was considerably high at all considered aphid densities. Overall 70% of *C. septempunctata* predated *H. variegata*, with preferences for eggs and young instars. Lower *H. variegata* (43%) predated upon *C. septempunctata*. For field investigations, we conducted systematic surveys of predatory ladybirds in melon crop and collected specimens for molecular analysis of the gut-content. DNA extraction, species-specific primer design and their evaluation with feeding trials are still ongoing. Our results provide support in elucidating the role of *C. septempunctata* and *H. variegata* in biological control of aphids.

### **Plant responses induced by *Halyomorpha halys* (Het.: Pentatomidae)**

G. Rondoni<sup>1</sup>, R. Malek<sup>1,2</sup>, C. Moretti<sup>1</sup>, L. Maistrello<sup>3</sup>, E. Peri<sup>4</sup>, T. Haye<sup>5</sup>,  
R. Buonauro<sup>1</sup>, S. Colazza<sup>4</sup>, E. Conti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Università degli Studi di Perugia, DSA3; <sup>2</sup>CIHEAM, IAMB; <sup>3</sup>Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, DSV; <sup>4</sup>Università degli Studi di Palermo, DSAF; <sup>5</sup>CABI, Rue des Grillons 1, Delémont, Switzerland.

The Brown Marmorated Stink Bug *Halyomorpha halys* (Heteroptera: Pentatomidae), is a very polyphagous pest of fruit crops, horticultural crops and ornamentals. Native from eastern Asia, this invasive species was recorded for the first time in Modena in 2012 and is now spreading in Northern and Central Italy. With its establishment in the invaded areas, new interactions with native tri-trophic systems (plants - stink bugs - parasitoids) are expected. A plant attacked by an ovipositing stink bug may respond by the emission of induced plant synomones, which are exploited by egg parasitoids for host location (indirect defences). This mechanism had been studied for coevolved tritrophic systems at a behavioural, chemical and molecular level, and is now under investigation for novel interactions between *H. halys* and the native egg parasitoids *Trissolcus basalis*, *T. cultratus* (Hymenoptera: Platygastridae) and *Anastatus bifasciatus* (Hymenoptera: Eupelmidae). Additionally, plants may react directly to oviposition by reducing the development and fitness of new brood (priming of direct defences). This aspect is also under investigation in plants attacked by ovipositing *H. halys* females. Molecular mechanisms of plant defence responses are evaluated through expression analyses (RT-qPCR) of marker genes for the salicylic and the octadecanoid pathways, comparing novel *versus* native systems to assess similarities and differences. Our research would be useful for evaluation of the effects of *H. halys* on native tritrophic systems and, on the other hand, biological control perspectives against this invasive species.

## **Monitoraggio di *Rosalia alpina* tramite foto-identificazione mediata da software: prima applicazione in uno studio demo-ecologico**

S. Rossi de Gasperis<sup>1</sup>, G. M. Carpaneto<sup>1</sup>, G. Nigro<sup>2</sup>, G. Antonini<sup>3</sup>, S. Chiari<sup>1;4</sup>, A. Cini<sup>4;5;\*</sup> , E. Mancini<sup>1</sup>, F. Mason<sup>6</sup>, F. Mosconi<sup>3;4</sup>, L. Redolfi De Zan<sup>4;5</sup>, P. F. Roversi<sup>4</sup>, G. Sabbatini Peverieri<sup>4</sup>, E. Solano<sup>3;4</sup>, A. Campanaro<sup>4;5</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Scienze, Università Roma Tre – <sup>2</sup>Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali, Università di Pisa – <sup>3</sup>Dipartimento di Biologia e Biotecnologie Charles Darwin, Università La Sapienza di Roma – <sup>4</sup>Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria, Centro di Ricerca per l'Agrobiologia e la Pedologia (CREA-ABP) – <sup>5</sup>Corpo Forestale dello Stato, Centro Nazionale per lo Studio e la Conservazione della Biodiversità Forestale "Bosco Fontana" di Verona – <sup>6</sup>Corpo Forestale dello Stato, Centro Nazionale Biodiversità Forestale, Laboratorio Nazionale Tassonomia Invertebrati "Lanabit" – \*  
Current address: Dipartimento di Biologia, Università di Firenze, Italy

Gli studi a carattere demo-ecologico sono indispensabili per ottenere dati di tipo quantitativo e qualitativo sulle popolazioni di insetti di specie protette, in modo tale da poter procedere al loro monitoraggio e definire piani di conservazione e tutela. L'approccio più diffuso nello studio di popolazione è quello del metodo Cattura-Marcaggio-Ricattura (CMR), che prevede l'impiego di procedure di marcatura artificiale, che possono talvolta provocare un disturbo eccessivo, stress o addirittura ledere l'individuo. Lo sfruttamento dei cosiddetti "marcatori naturali", ad esempio tratti morfologici individuali caratteristici, rappresenta una valida alternativa tramite cui gli effetti invasivi dell'approccio classico di marcatura artificiale possono essere notevolmente limitati o del tutto evitati. Il presente lavoro è stato svolto nell'ambito del progetto LIFE11 NAT/IT/000252 MIPP "Monitoring of Insects with Public Participation" che tra i vari obiettivi ha anche quello di testare metodi di monitoraggio per i coleotteri saproxilici protetti dalla Direttiva Habitat/92/43/CEE. Nel presente studio è stata sperimentata per la prima volta in un contesto naturale, la fattibilità e l'affidabilità della procedura di identificazione individuale su base fotografica mediata da uno specifico software come strumento per lo studio delle dinamiche di popolazione di *Rosalia alpina*. Il "marcatore naturale" per l'identificazione dei singoli individui di *R. alpina* è rappresentato dalle macchie elitrali che compongono un caratteristico pattern individuale. Il software "Interactive Individual Identification System" version "Contour" 3.0 (I<sup>3</sup>SC) è stato utilizzato per l'identificazione fotografica effettuata mediante la digitalizzazione dei contorni delle macchie elitrali e la seguente comparazione dei contorni tramite un processo di screening automatico. I dati utilizzati provengono da popolazioni di *R. alpina*, presenti in due parchi nazionali del Centro Italia, campionate durante luglio e agosto del 2014 e 2015. I risultati dimostrano che la foto-identificazione mediata dal software I<sup>3</sup>SC è un metodo utilizzabile ed affidabile negli studi che prevedono il CMR di *R. alpina*. L'approccio usato per il processamento delle immagini ha mostrato inoltre che la singola coppia di macchie elitrali centrali è sufficientemente affidabile per una corretta identificazione degli individui riducendo così ulteriormente il tempo necessario per l'intero processo di identificazione. I valori ottenuti dal software durante il processo di screening delle immagini possono essere utilizzati per individuare un valore soglia necessario per discriminare tra due individui e quindi identificare un nuovo individuo in un contesto di una sospetta "ricattura"; in tal modo l'operatore è agevolato nell'identificazione visiva finale. Il metodo proposto nel presente lavoro è risultato applicabile per il monitoraggio di una specie protetta inclusa nella Direttiva Habitat, suggerendone una eventuale applicazione in studi su altre specie simili di interesse comunitario.

### **Investigations on overwintering strategies of the invasive pest *Drosophila suzukii***

M.V. Rossi-Stacconi<sup>2</sup>, R. Kaur<sup>1</sup>, V. Mazzoni<sup>1</sup>, L. Ometto<sup>1</sup>, A. Grassi<sup>2</sup>, A. Gottardello<sup>2</sup>, O. Rota-Stabelli<sup>1</sup>, G. Anfora<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Research and Innovation Centre and <sup>2</sup>Technological Transfer Centre, Fondazione Edmund Mach (FEM)

The fine understanding of the biology of invasive pests, such as *Drosophila suzukii*, is essential for the setting up of an effective management strategy. Genomic and physiological studies have suggested that the invasive success of *D. suzukii* is strongly associated to its ability to overwinter in a reproductive diapause state. Here, we coupled field surveys with comparative morphology and genetics to increase our understanding of *D. suzukii* overwintering behavior, and provide useful indications for its management. The results of a four-year long field trapping in an Italian mountain region indicate that *D. suzukii* is continuously captured during winter months and that the number of captures is correlated with temperature. In addition, during winter females were consistently trapped at higher numbers than males. We also found that overwintering not only occurs in anthropic shelters but also in natural environments such as woods. Comparative morphological and genetic studies indicate that *D. suzukii* spermathecae are larger in size, more pigmented, extend more after mating, and overexpress the spermathecae-related Cyp4d20 cytochrome: this suggests that females are able to collect and protect for UV more sperm than closely related species, a possible adaptation to the dormant reproductive state, when males are less likely to survive. We hence propose that early season population size can be better forecasted by taking into account the captures of the previous winter. We also recommend that control methods should be diapause-aware, therefore done in late winter/early spring and close to natural environments, and not only in fruit ripening season and close to orchards.

**Effetto dello stress idrico sulle difese indirette di *Vicia faba* nell'attrazione dell'ooparassitoide *Trissolcus basal***

G. Salerno<sup>1</sup>, F. Frati<sup>1</sup>, G. Marino<sup>2</sup>, L. Ederli<sup>3</sup>, S. Pasqualini<sup>3</sup>, F. Loreto<sup>4</sup>, S. Colazza<sup>5</sup>, M. Centritto<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Università di Perugia – Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali; <sup>2</sup>CNR Sesto Fiorentino;

<sup>3</sup>Università di Perugia – Dipartimento di Chimica, Biologia e Biotecnologie; <sup>4</sup>CNR Roma; <sup>5</sup>Università di Palermo - Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali

Uno dei principali stress abiotici è lo stress idrico che condiziona fortemente la produttività e la sopravvivenza delle piante. Le piante sono in grado di rispondere a questo tipo di stress mediante risposte adattative che determinano cambiamenti di tipo molecolare, biochimico e fisiologico. Lo stress biotico, rappresentato dal danno dovuto all'attività di un fitofago sulla pianta, determina l'induzione di sostanze volatili (VOC) utilizzate dai parassitoidi per localizzare l'ospite. L'obiettivo di questo lavoro è stato quello di valutare se l'emissione di VOC indotti come conseguenza dello stress idrico influenza le interazioni esistenti nel sistema tritrofico *Vicia faba* - *Nezara viridula* - *Trissolcus basal*. In particolare è stato valutato l'effetto dello stress idrico da solo o in combinazione con il danno biotico (punture di alimentazione ed ovideposizione di *N. viridula*) sia sul comportamento dell'ooparassitoide che sull'emissione di VOC. Sono stati considerati tre livelli di stress idrico espressi in termini di FTSW (fraction of transpirable soil water): leggero (FTSW<sub>80</sub>), medio (FTSW<sub>50</sub>) e severo (FTSW<sub>10</sub>). I biosaggi comportamentali in olfattometro chiuso a Y con piante sottoposte a solo stress idrico hanno mostrato che le femmine del parassitoide erano significativamente più attratte dai volatili emessi da piante sotto stress idrico severo (FTSW<sub>10</sub>) rispetto al controllo (FTSW<sub>100</sub>), rappresentato da piante normalmente irrigate. Nel caso di piante sottoposte alla combinazione di stress abiotico e biotico *T. basal* continuava a preferire piante sotto stress idrico severo (FTSW<sub>10</sub>) e medio (FTSW<sub>50</sub>) rispetto al controllo (FTSW<sub>100</sub> + *N. viridula*), rappresentato da piante normalmente irrigate ma con punture di alimentazione ed ovideposizione di *N. viridula*. L'analisi dei VOC (PLS-DA) ha evidenziato differenze significative tra piante normalmente irrigate e piante sotto stress idrico, sia prima che dopo il danno del fitofago, supportando i dati comportamentali. In conclusione lo stress idrico da solo o in combinazione con lo stress biotico è in grado di indurre in *V. faba* dei cambiamenti nell'emissione di VOC probabilmente coinvolti nell'attrazione dell'ooparassitoide.

## **Distribution of *Drosophila suzukii* in natural and semi-natural habitats**

G. Santoiemma, V. Caloi, F. Trivellato, N. Mori, L. Marini

*Università degli Studi di Padova – Dipartimento di Agronomia Animali Alimenti Risorse Naturali e Ambiente (DAFNAE)*

*Drosophila suzukii* (Matsumura, 1931), also known as Spotted Wing Drosophila (SWD), is a polyphagous invasive crop pest native of South-East Asia. The goal of this work was to better understand the distribution of SWD in natural and semi-natural habitats in vineyard-dominated landscapes. Our surveys took place in the province of Verona, in Valpolicella. First, we selected 17 landscapes characterized by different cover of vineyard, grassland, and woodland. In each landscape, one trap was placed inside the three habitats (17x3=51 traps). The sampling started in March 2015 and ended in February 2016, and used Biobest red traps lured with Bioiberica attractant. Results show higher density of SWD in forest habitats during winter and spring and a spillover of SWD from forest to grassland and vineyard in summer and autumn. Vineyards were mostly colonized during the harvest season. We also observed a general positive correlation between SWD abundance and woodland cover in the landscape. In conclusions, SWD seems to use different crop and non-crop habitats probably due to seasonal variation in host availability and climatic conditions.

## **Valutazione di parametri di interpolazione in report di temperatura ambientale per la conoscenza della dinamica stagionale di *Drosophila suzukii***

S. Simoni, D. Goggioli, S. Guidi, F. Tarchi, E. Gargani

CREA-ABP - Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria - Centro di ricerca per l'agrobiologia e la pedologia, Cascine del Riccio, Firenze

*Drosophila suzukii* (Matsumura) (Ditteri: Drosophilidae) è un fitofago invasivo dall'elevato potenziale biotico in grado di riprodursi con efficienza anche in differenti condizioni ambientali. L'insetto attacca una grande varietà di colture incluse piante da frutto e vite. *Drosophila suzukii*, segnalata in Europa e Nord America nel 2008 si è diffusa rapidamente e attualmente è presente anche in Sud America, interessando ovunque aree con condizioni climatiche estremamente diversificate. Al fine di gestire la specie con appropriate strategie di difesa, acquista particolare importanza l'interpretazione dei parametri climatico-ambientali. In particolare risulta fondamentale il rilevamento della temperatura nelle varie stagioni e su scale temporali più contenute. Nell'ambito del progetto Euphresco - IPMDROS (IPM Strategies against *Drosophila suzukii*), è stato valutato come l'andamento delle temperature potesse influenzare la dinamica delle popolazioni del fitofago in determinati periodi stagionali, essenzialmente in inverno e primavera. Trappole alimentari innescate con miscela Droskidrink sono state posizionate in diverse aree costiere e interne del Centro Italia. Gli adulti raccolti dalle trappole sono stati esaminati in laboratorio e sessati. I dati di abbondanza sono stati valutati alla luce dei dati di temperatura raccolti in centraline meteo in prossimità dei campi sperimentali. I valori termici sono stati considerati sia secondo la sintesi usuale delle medie di temperatura sia attraverso il metodo di Allen con interpolazione dei valori estremi termici giornalieri. Le letture così acquisite sono state impiegate per la strutturazione della quota cumulativa di gradi giorno utile alla progressione dello sviluppo dell'insetto. Considerando un arco temporale di alcune settimane, i dati interpolati sembrano rendere ragione in modo più definito dell'entità di sviluppo e di incremento delle abbondanze registrate nelle catture di *D. suzukii*. Soprattutto in inverno o primavera e a latitudini e condizioni diverse, viene discusso se il cumulo dei gradi giorno ottenuto attraverso l'interpolazione possa costituire, rispetto alle medie giornaliere/settimanali e/o mensili, considerate abitualmente, un'informazione utile nei processi previsionali da adottare in modo efficiente per mettere in atto strategie di controllo dell'insetto.

### Single sensillum responses in *Trissolcus basalis* females to companion plant volatiles

T. Slimani<sup>1,2</sup>, K.C. Park<sup>2</sup>, M.C. Foti<sup>1</sup>, M. Rostás<sup>3</sup>, E. Peri<sup>1</sup>, S. Colazza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali, Università degli Studi di Palermo, 90128 Palermo, Italy.

<sup>2</sup>New Zealand Institute for Plant and Food Research PB4704, Christchurch 8140, Christchurch, New Zealand.

<sup>3</sup>Bio-Protection Research Centre, PO Box 85084, Lincoln University, Lincoln 7647, New Zealand.

In food resources location and selection, parasitoid females spend considerable time examining the substrate with their antennae, where chemosensory, mechanosensory and thermo-hygroreceptive sensilla exist. Olfaction and perception of plant volatiles play a basic role in recognition of nutritional resources. For *Trissolcus basalis*, an egg parasitoid of the green stink bug *Nezara viridula*, previous electroantennography and behavioural experiments tested the parasitoid's response to extracted headspace volatiles and a synthetic blend of buckwheat volatiles indicated that *T. basalis* females have sensitive and selective olfactory responses to some major buckwheat, *Fagopyrum esculentum*, flower volatiles, such as 3-methylbutanoic and 2-methylbutanoic acids. This suggests that antennal olfactory sensilla play an important role in buckwheat volatile compounds perception. Based on these finding results we examined the sensitivity of antennal olfactory sensilla to seven individual compounds of buckwheat plant volatiles to determine the major active component using single sensillum recording technique (SSR). All seven buckwheat volatiles elicited responses from some ORNs but 3-Methylbutanoic acid and p-benzoquinone were the most active compound which were showing consistent responses. These results represent a first step toward the identification of specialized ORN's for *T. basalis* which could help in enhancing its activity in the field as a biological control agent using 'attract and reward' strategies where synthetic companion plant volatiles are provided from dispensers to attract the egg parasitoid to the crop.



## **Sviluppo di *Drosophila suzukii* a basse temperature in aree montane**

L. Tonina, N. Mori, F. Giomi, A. Battisti

Dipartimento di Agronomia Animali Alimenti Risorse Naturali e Ambiente (DAFNAE)  
Università di Padova

*Drosophila suzukii*, carpofigo di recente comparsa in Italia ed Europa ha causato ingenti danni alle coltivazioni di ciliegio, piccoli frutti e vite. È considerato essere molto flessibile in relazione ai fattori ambientali, tra i quali la temperatura svolge un ruolo molto importante. Questa plasticità ha permesso l'insediamento in numerosi habitat italiani dalla pianura alla montagna. Per studiare come il fattore temperatura influenzi lo sviluppo del carpofigo in aree montane, sono stati campionati frutti di potenziali piante ospiti selvatiche lungo un gradiente altitudinale in due aree Trentino e Veneto, da 1000 a 2000 m s.l.m.. Inoltre, è stato utilizzato un gradiente di temperatura naturale presente in una grotta a cielo aperto nei monti Lessini, che simula le più basse temperature di sviluppo note per l'insetto. Questo gradiente di temperatura che si estende da 4°C a 14°C, ha consentito di seguire lo sviluppo di colonie provenienti dal laboratorio, simulando le condizioni esistenti lungo i gradienti altitudinali naturali. Nove specie selvatiche sono risultate essere ospiti di *D. suzukii* nelle zone di montagna del nord-est Italia (*Daphne mezereum*, *Lonicera alpigena*, *Lonicera caerulea*, *Lonicera nigra*, *Lonicera xylosteum*, *Rubus caesius*, *Rubus saxatilis*, *Sambucus nigra*, e *Sambucus racemosa*). Sono stati ottenuti adulti del dittero quando la temperatura media giornaliera nelle tre settimane precedenti alla raccolta è stata superiore a 11,1°C. Risultati simili sono stati ottenuti con le colonie di laboratorio allevate in dieta artificiale nella grotta. Larve provenienti dall'allevamento sono state capaci di proseguire il loro sviluppo solo a temperature superiori a 10,5°C, mentre la deposizione di uova in sito e il loro sviluppo in nuovi adulti si sono verificati sopra i 11,6°C. Entrambi i valori riscontrati in queste prove sono inferiori alle soglie presenti in letteratura indicate per lo sviluppo sia a temperature costanti che fluttuanti. Questi risultati sottolineano la capacità di *D. suzukii* di svilupparsi anche a basse temperature, suggerendo che gli accrescimenti di popolazione possono avvenire anche in queste condizioni e giustificano ulteriormente il successo di questa specie nei nostri areali. I conseguenti effetti si possono manifestare sulle piante ospiti selvatiche di montagna, così come sulle colture di alta quota (1000-1200 m s.l.m.) oltre che su frutti precoci o tardivi anche in pianura.

## Uno studio comparativo sull'adattamento della comunità dei parassitoidi naturali di *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu (Hymenoptera Cynipidae)

G. Vono, E. Castiglione, F. Manti, C.P. Bonsignore

Laboratorio di Entomologia ed Ecologia Applicata (LEEA) - Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria - Dipartimento Patrimonio, Architettura, Urbanistica.

I parassitoidi sono significativi nemici del cinipide galligeno del castagno e la loro azione svolge un ruolo di contenimento della popolazione del fitofago. Per tre anni (2013-2015), in un'area di diffusione di *Dryocosmus kuriphilus* nel Sud Italia (Aspromonte, Reggio Calabria, Lat 38°03' N, Lon 15°44' E), sono state indagate le relazioni tra il fitofago e i suoi parassitoidi naturali. Lo studio ha avuto l'obiettivo di esaminare il rapporto ospite-parassitoide comparando la relativa dinamica in tre castagneti ricadenti nella stessa area di indagine, ma caratterizzati da differenti sistemi di gestione colturale. Nello specifico, in un castagneto da frutto la gestione agronomica ha previsto la lavorazione annuale del suolo, mentre negli altri due castagneti il soprassuolo non è stato interessato da nessun intervento di gestione della flora presente. Il disegno sperimentale ha previsto un campionamento sequenziale di galle prodotte dal fitofago all'interno di due castagneti da frutto e di un castagneto a ceduo. La ricerca ha evidenziato una dinamica ospite-parassitoide del tutto simile nei tre castagneti, con un aumento della percentuale di parassitizzazione nell'anno in cui la densità di popolazione del fitofago era più bassa per tutti i tre impianti indagati. Il più alto tasso di parassitizzazione riscontrato è stato associato ad una condizione di maggiore naturalità riscontrata nel castagneto a ceduo. La percentuale di loculi parassitizzati nelle galle è stata differente nei tre anni, raggiungendo nel secondo anno nei tre siti il 40%, mentre nel terzo anno l'azione dei parassitoidi è stata alquanto contenuta, con un livello di parassitizzazione variabile in relazione alla tipologia di castagneto. Difatti, nel ceduo di castagno ha raggiunto il 14%; il 7% nel castagneto da frutto in condizioni di naturalità e il 5% nel castagneto ove il suolo è stato sottoposto a lavorazione meccanica. Per l'intera area di studio, si è rilevata una composizione specifica dei parassitoidi omogenea nei tre castagneti. Dal confronto tra i castagneti da frutto e il ceduo, rapportando le specie, è emersa una differenza significativa. Tra i gruppi e le specie che hanno svolto un ruolo importante nel contenimento del fitofago troviamo i Torymidae, principalmente *Torymus flavipes* (Walker), *Torymus auratum* (Hoffmeyer, 1929) e *Megastigmus dorsalis* (Fabricius, 1798). Tra le diverse specie di Eurytomidae emerse, il genere *Sycophila* è stato rappresentato da *Sycophila biguttata* (Swederus, 1795) e *Sycophila variegata* (Curtis, 1831) (Eury). Le specie di Eupelmidae rilevate appartengono a *Eupelmus urozonus* e gli Ormyridae a *Ormyrus pomaceus* (Geoffroy in Fourcroy, 1785), risultato l'unico rappresentante all'interno della famiglia. Tra gli Pteromalidae, sono state censite le specie *Mesopolobus tibialis* (Westwood, 1833) e *Mesopolobus sericeus* (Forster, 1770). Ulteriori osservazioni hanno evidenziato che la variabilità inter-annuale di temperatura ha avuto un'influenza sulla fenologia dell'ospite e su quella dei parassitoidi. Nello specifico, è stato possibile rilevare che il fitofago è in grado di rispondere prontamente alle variazioni termiche ambientali. Questo potrebbe rivelarsi un altro fattore che contribuisce a rendere diverse sia l'azione che la composizione dei parassitoidi, in relazione ai gradienti termici nelle aree di diffusione del castagno. Lo studio ha messo in risalto, dopo alcuni anni dall'arrivo di *D. kuriphilus*, un rapporto complesso tra il cinipide galligeno del castagno e la comunità locale di parassitoidi, evidenziando, altresì, l'importanza di approfondire accuratamente anche gli effetti ambientali sulle interazioni ospite-parassitoide.

**Species composition and functional diversity of macro-moths in Pineta san Vitale (Italy). A long term study over 80 years**

M. Wölfling, K. Fiedler

*University of Vienna – Dept. of Botany & Biodiversity Research*

Various studies indicate that the reserve Pineta san Vitale (Natura 2000 area near Ravenna, Italy) has suffered from multiple anthropogenic influences such as imission of air pollutants or soil salinization over the last decades. We used data on moth species occurrences, collated over 80 years, to assess whether species richness, functional diversity, or the community-wide prevalence of certain life-history traits of this species rich assemblage of mostly herbivorous insects reveal substantial changes over time. Between 1997-2012 we sampled 4946 moth individuals, representing 248 species, at an artificial light source (500W HWL lamp) at 23 sites across Pineta san Vitale. In addition, we could trace historical collection data on 1299 specimens representing 263 species (collected between 1933-1996). Combined rarefaction-extrapolation analyses indicated a loss of about 150 species between the very old and most recent time horizons, after controlling for sampling effort. Functional diversity of moths has surprisingly increased. The contribution of species that are characteristic for forest habitats has also increased over time, as has the fraction of moth individuals that have detritivorous or pine feeding caterpillars. We hypothesize that the loss of ca. 150 species (mostly oligophagous species characteristic for open habitats) and the increase in functional diversity have been caused by decadal changes in vegetation cover. As is also evident from historical records, Pineta san Vitale has lost most of its former open habitat areas, while concomitantly the forested character has increased.

**Sessione V**  
**FAUNISTICA E BIOGEOGRAFIA**  
*Presentazioni orali*

## **Integrating distributions, community structure and genetic data to understand the biogeography of west-Mediterranean butterflies**

L. Dapporto<sup>1,2</sup>, A. Cini<sup>2</sup>, M. Menchetti<sup>2</sup>, R. Voda<sup>1,3</sup>, S. Bonelli<sup>3</sup>, L. Pietro Casacci<sup>3</sup>, V. Dinca<sup>1,4</sup>, S. Scalercio<sup>5</sup>, L. Forbicioni<sup>6</sup>, U. Mazzantini<sup>7</sup>, L. Venturi<sup>8</sup>, F. Zanichelli<sup>9</sup>, E. Balletto<sup>3</sup>, T.G. Shreeve<sup>10</sup>, R.L.H. Dennis<sup>10,11</sup>, R. Vila<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Institut de Biologia Evolutiva (CSIC-Universitat Pompeu Fabra), Barcelona, Spain;* <sup>2</sup>*Department of Biology, University of Florence, Florence, Italy;* <sup>3</sup>*DBIOS Dept. of Life Sciences and Systems Biology, University of Turin, Turin, Italy;* <sup>4</sup>*Biodiversity Institute of Ontario, University of Guelph, Guelph, Ontario, Canada;* <sup>5</sup>*Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA-SAM), Rende, Italy;* <sup>6</sup>*Via Roma 6, Portoferraio, Italy;* <sup>7</sup>*Legambiente Arcipelago Toscano, Portoferraio, Italy;* <sup>8</sup>*Parco Regionale della Maremma, Grosseto, Italy;* <sup>9</sup>*Parco Nazionale Arcipelago Toscano, Portoferraio, Italy;* <sup>10</sup>*Centre for Ecology, Environment and Conservation, Oxford Brookes University, UK;* <sup>11</sup>*Institute for Environment, Sustainability and Regeneration, Staffordshire University, Stoke-on-Trent, UK*

It is widely recognized that community characteristics and genetic structure of island biotas are determined by an interplay between contemporary and historical physical factors and by differences in ecological traits among species. Nevertheless, the mechanisms shaping island biotas are not yet well understood mostly, because of a lack of studies comparing eco-evolutionary fingerprints over entire taxonomic groups. In the last years, our research group integrated data about community structure (richness, frequency and nestedness), genetic differentiation (based on mitochondrial DNA) and species traits (degree of generalism, dispersal ability and climatic preferences) of butterfly communities occurring over the western Mediterranean region, a key biodiversity hot-spot located at the interface between two continents. An outstanding result emerging from these studies is the evidence that biogeographic dynamics can change butterfly communities in short time frames (thousands or hundreds of years), generating unexpected contrasts between insular and mainland populations. Understanding which ecological factors promote and reduce species colonization and survival is thus crucial in order to preserve such a patterned and peculiar insular biodiversity. Our integrated approach recently allowed us to tie apart and compare the relative relevance of several species traits in explaining species occurrence and genetic diversification in two butterfly-rich and highly diverse areas (Tuscan Archipelago and South Italy). We here show that climatic preferences play a dominant influence, with species living in drier climate showing high genetic structure and those preferring cooler and wetter climate facing the highest extinction risk. This suggests that environmental changes might selectively erase different fractions of the existing island diversity. Our approach provides an example of how series of comprehensive analyses on a wide area and large taxonomic groups can test rarely assessed biogeographic principles like the links of genetic structure with dispersal tendency and frequency on islands, or the relative effects of contemporary and historical determinants on island populations. The challenge of integrating community ecology and phylogeographic approaches can also provide the baseline information for developing conservation strategies that maximize biodiversity at both the species and intraspecific genetic levels.

## **Un approccio di *DNA-barcoding* per descrivere la diversità genetica dei lepidotteri Papilionoidea del Parco Naturale Paneveggio – Pale di San Martino**

L. Berardi, R. Franch, M. Babbucci, E. Negrisola

*Università di Padova - Dipartimento di Biomedicina Comparata ed Alimentazione (BCA)*

Questo lavoro descrive i risultati del censimento molecolare, basato sul *DNA-barcoding*, condotto sulle comunità di lepidotteri Papilionoidea del Parco Naturale di Paneveggio - Pale di San Martino (TN). Gli esemplari di farfalle sono stati raccolti a vista mediante retino. Per ogni campione le zampe sono state preservate in etanolo per le successive analisi molecolari, mentre l'esemplare è stato conservato a secco per l'identificazione morfologica. Il DNA è stato estratto in piastre con la resina Chelex. L'amplificazione del gene *cox1*, è stata effettuata mediante PCR utilizzando una coppia di *primer* universali. I prodotti di PCR sono stati sequenziati secondo il metodo di Sanger. Le analisi delle sequenze sono state condotte con vari programmi bioinformatici. Sono state ottenute le sequenze del *cox1 DNA-barcoding* di 1003 esemplari appartenenti a 90 taxa di Hesperidae, Lycaenidae, Nymphalidae, Papilionidae, Pieridae, Riodinidae (Lepidoptera Papilionoidea). Il censimento molecolare ha rivelato la presenza di 219 distinti aplotipi che rappresentano la diversità genetica globale minima delle comunità di lepidotteri Papilionoidei del Parco Naturale di Paneveggio - Pale di San Martino. Le analisi filogenetiche condotte su questi aplotipi hanno dimostrato che *cox1* identifica in modo accurato esemplari di specie morfologicamente molto simili. Ottima appare anche la congruenza con l'identificazione basata sulla morfologia. La diversità genetica è risultata molto variabile all'interno delle singole specie. Un primo fattore, che influenza questa eterogeneità, è rappresentato dal diverso numero di campioni analizzati per singolo taxon. Tuttavia anche in specie presenti con almeno 15 esemplari si osserva una marcata variabilità che è riconducibile più alla storia evolutiva della specie stessa che al livello di campionamento. Così, le specie ad ampia distribuzione ed euricore presentano un numero di aplotipi molto più elevato di quelle stenoecie di altra quota. Gli aplotipi individuati sono stati mappati sulle diverse aree di campionamento del Parco (es. prati montani, praterie alpine). Tale approccio ci ha consentito di descrivere in modo puntuale la diversità genetica dei singoli biotopi. Infine, i 219 aplotipi sono stati confrontati con quelli disponibili in BOLD. Tale analisi ci ha permesso di studiare la diversità genetica locale analizzandola all'interno del network genetico globale conosciuto per le singole specie.

## Riscontri faunistici sugli afidi del Veneto

G.E. Massimino Cocuzza, S. Barbagallo

Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente, Università degli Studi, via S. Sofia 100, Catania

Preliminari notizie d'insieme sugli afidi del Veneto sono riportate in una rassegna faunistica di circa un ventennio addietro nella quale, per la regione in causa, si evidenziava la presenza di 130 specie di Afidoidei. In questa circostanza si faceva tuttavia presente che il dato faunistico appariva alquanto modesto, allorché raffrontato con quello di altre regioni italiane, anche in rapporto alla pluralità degli habitat bioclimatici e della biodiversità vegetale, che registra in Veneto la presenza di circa 3300 taxa di piante vascolari. Negli anni successivi è stata pertanto curata l'ulteriore acquisizione di dati di campo i quali ci hanno consentito di registrare sinora un totale di 282 taxa di rango specifico e subspecifico, di cui si riferisce nella presente circostanza. La metodologia di campo e di laboratorio adottata è conforme a quella già indicata in precedenza per analoghe indagini afidologiche. I campioni prelevati in campo sono stati temporaneamente preservati in liquido conservante in attesa di essere chiarificati secondo la tecnica procedurale corrente per il successivo montaggio degli esemplari in vetrini permanenti (balsamo del Canada). Si è proceduto quindi con l'esame tassonomico al microscopio fotonico per l'identificazione delle specie. In qualche caso si è fatto ricorso anche all'analisi molecolare di alcuni campioni per confermarne lo status specifico. La check-list delle specie riporta, per ciascun taxon, i dati essenziali di campo: piante ospiti, località e data di raccolta dei singoli campioni collezionati. I risultati acquisiti evidenziano la presenza di rappresentanti per la maggioranza dei gruppi tassonomici di Afidoidei conosciuti in Italia. Fra gli afidi ovipari sono rappresentate poche specie di Adelgidi e Fillosseridi, mentre fra gli ovovivipari (Afididi) i gruppi preminenti sono quelli degli Eriosomatini (21 specie), dei Calafidini (28 specie) e Caitofoforini (16 specie), nonché dei Lacnini (25 specie), Afidini (58 specie) e Macrosifini (109 specie), cui si aggiungono poche altre specie di gruppi secondari. Interessanti presenze fra tutti sono i Macrosifini *Tuberocephalus* (*Trichosiphoniella*) *tianmushanensis* Zang e *Neotoxoptera formosana* (Takahashi), entrambe di origine orientale e già segnalate per la regione in causa. La catalogazione corologica delle specie complessive sinora riscontrate per il Veneto evidenzia una larga prevalenza di quelle ad ampia distribuzione, quali cosmopolite e subcosmopolite (23%), olartiche (30,9%) e paleartiche (20,6%); a esse s'interfacciano il 23% di specie a geonomia europea s.l. (con pochi elementi boreoalpini) e una minima rappresentanza (2,5%) di specie a prevalente distribuzione mediterranea. Questi dati corologici, ove raffrontati con quelli di altre nostre regioni di paritetica latitudine (come ad es. il Piemonte e la Lombardia, dove è stata ampiamente superata la soglia delle 400 specie afidiche riscontrate), nonché a quelli più generali dell'afidofauna italiana, evidenziano la modesta incidenza della componente europea a vantaggio di elementi a larga geonomia, più ubiquisti e di più facile rinvenimento. Ciò, a nostro avviso, comporta l'opportunità di spingere ulteriormente le ricerche di campo, orientandole verso habitat più mirati dai quali poter acquisire ulteriori incrementi faunistici utili a colmare le predette divergenze.

## **Le foreste montane mediterranee come serbatoio di biodiversità: nuovi dati da endemismi e novità faunistiche delle comunità di lepidotteri notturni**

M. Infusino, S. Greco, R. Turco, V. Bernardini, S. Scalercio

*Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Unità di Ricerca per la Selvicoltura in Ambiente Mediterraneo, Rende, Italy*

Gli ecosistemi forestali montani del Mediterraneo sono stati impiegati per lungo tempo per lo sfruttamento delle risorse boschive. Negli ultimi decenni, grazie alle normative disposte dalla Comunità Europea con la Direttiva Habitat 92/43/EEC, gli ambienti forestali hanno assunto maggiore valore da un punto di vista conservazionistico in quanto importanti serbatoi di biodiversità. Gran parte delle foreste del Mediterraneo sono poco esplorate da un punto di vista faunistico. Con questo lavoro si sono approfondite le conoscenze sui lepidotteri notturni, un gruppo di insetti che riveste un ruolo ecologico chiave negli ecosistemi forestali e che rappresenta una importante porzione della biodiversità. Le tipologie forestali indagate sono rappresentate da faggete, castagneti, pinete a Pino laricio ed abetine ad Abete bianco, situate in Calabria, rispettivamente nel Parco Nazionale del Pollino, lungo la Catena Costiera, sull'altopiano della Sila e nel Parco Regionale delle Serre. In ciascuna tipologia forestale sono state installate 9 trappole luminose in zone a diverso grado di maturità del bosco. Nelle comunità campionate sono stati identificati 10 endemismi italiani e 13 specie nuove per la lepidotterofauna della Calabria, determinando un significativo incremento delle conoscenze sulla fauna regionale. Gli endemismi sono stati raccolti in più del 97% dei siti: sei specie sono condivise tra almeno due tipi di bosco, quattro specie sono state raccolte esclusivamente in uno di essi e due sono state trovate in tutte le aree boschive, con maggiore frequenza nei boschi intermedi e maturi, nelle abetine e nelle faggete (in queste ultime anche notevolmente abbondanti). Il maggior numero di novità faunistiche è stato registrato nelle abetine (6 spp.), seguite da faggete e castagneti (4 spp.) e, infine, dalle pinete (3 spp.). Le novità faunistiche sono risultate più frequenti e abbondanti nei boschi intermedi di faggio e castagno, mentre nelle altre due tipologie boschive non vi erano differenze significative tra boschi intermedi e maturi. La maggior parte delle specie esaminate sono legate troficamente al substrato erbaceo presente nel sottobosco che svolge, quindi, un ruolo fondamentale per la conservazione della biodiversità forestale nel suo complesso; così come appare importante anche un certo grado di eterogeneità dei boschi, mentre aree aperte e tagli troppo estesi risultano piuttosto depauperanti. Dai dati raccolti, al fine di preservare una struttura forestale in grado di garantire una migliore conservazione della biodiversità, emerge l'importanza di una corretta gestione delle risorse boschive con pratiche selvicolturali adeguate alle tipologie forestali. In generale, compatibilmente con le finalità della gestione, si dovrebbero preferire trattamenti che prevedano una turnazione più lunga e pratiche maggiormente rispettose dell'integrità del suolo e del sottobosco.



## On the occurrence of the genus *Leptanilla* Emery, 1870 in Sardinia

M. Verdinelli<sup>1</sup>, C. Foxi<sup>2</sup>, A. Scupola<sup>3</sup>, O. Pilia<sup>1</sup>, R. Mannu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Consiglio Nazionale delle Ricerche - Istituto per lo Studio degli Ecosistemi; <sup>2</sup>Università degli Studi di Sassari – Dipartimento di agraria; <sup>3</sup>Museo di Storia Naturale di Verona

The genus *Leptanilla* (Hymenoptera Formicidae), represented worldwide by 47 species, shows a very peculiar geographical distribution. It is found in Africa, Spain, Italy, Corsica, Russia, India, Ceylon, Malaysia, Java, Japan and in the southwest of Australia. Currently, no species has been discovered in North and South America. Scarcity of records, mainly due to the difficulty in collecting the female castes, leaves many aspects of *Leptanilla* biology still poorly known. The ecology and behaviour of all castes have been studied only for *L. japonica* Baroni Urbani, 1977 so far. Among 21 described species of *Leptanilla* occurring in the Mediterranean area, rare records of 5 species are reported for the islands of Sardinia, Pantelleria and Sicily. Unlike the wingless and eyeless workers and queens, the males have the associated characteristics of flying Hymenoptera, including well developed wings, muscular mesosoma and large eyes, and can be easily captured by light traps. In this study we report the results of a monitoring programme conducted in agro-silvo-pastoral systems of Sardinia. During the years 2004-2015 several males of *Leptanilla* were collected from early March to October by using suction light traps fitted with a blacklight tube (Philips TL 4W/08) and a downdraught suction motor. The species resulted distributed in 29 sites from the North to the South of the island and at an altitude ranging from the sea level to 1002 meters. Morphological analysis of diagnostic traits, i.e. genital capsules and the three paired valves (*parameres*, *volsellae*, and *penisvalvae*), permitted to discriminate two morphospecies (*L. sp. SAR-1* and *L. sp. SAR-2*), which were also very different in general characters and size. Although it was not possible to display a clear pattern of male emergences, *L. sp. SAR-1* resulted very common and abundant (530 specimens collected from 27 sites) whereas only 56 males of *L. sp. SAR-2* were caught in 18 sites. During the entire survey the two species were collected together 27 times at 16 sites. The records are surprising for abundance and number of sites and show that *L. sp. SAR-1* could be considered an ubiquitous species. The patchiness of geographical distribution and the rarity of these enigmatic ants are probably more apparent than real as a consequence of the tiny size of workers and queens as well as their extremely cryptic lifestyle making them difficult to observe and collect in field. Unfortunately it was not possible to associate the two morphospecies of males with the two species *L. revelierii* Emery, 1870 and *L. doderoi* Emery, 1915 reported in literature as occurring in Sardinia. With new records of female and male castes, it should be possible to shed light on the taxonomical chaos in this genus and to discriminate species based on both morphological and genetic traits, which in turn will significantly help to improve its ecological knowledge. This research was partially supported by the Autonomous Region of Sardinia (L.R. n. 7/2007, tender 2013).

## **Entomofauna di interesse comunitario della Calabria nel progetto *PanLife- Natura 2000 Action Programme***

A. Mazzei, P. Brandmayr

Università della Calabria, Dipartimento DiBEST

Laboratorio di Biodiversità animale e Zoologia applicata, Sezione Zoocenosi

*Natura 2000* è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE *Habitat* per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario. Attualmente la *Rete Natura 2000* è costituita dai *Siti di importanza Comunitaria SIC*, che costituiscono la fase transitoria per l'istituzione delle *Zone speciale di Conservazione ZSC*. Essa comprende anche le *Zone di Protezione Speciale ZPS*, istituite soprattutto per la conservazione dell'avifauna. Per verificare l'efficacia delle misure gestionali della *Rete Natura 2000* e in attuazione dell'art.17 della Direttiva è necessario organizzare un programma di monitoraggio, in grado di fornire un quadro completo e aggiornato degli elementi della Rete Natura 2000. Il progetto *PanLife- Natura2000 Action Programme*, ha come obiettivo principale la produzione di un documento programmatico per il ripristino in uno stato soddisfacente di conservazione, la coerenza ecologica e funzionale e la gestione a lungo termine dell'intera *Rete Natura 2000* in Calabria, regione che conta 178 SIC e 6 ZPS, che ricoprono il 19 % del territorio regionale. Nel piano di monitoraggio sono previste due azioni. La prima è la formulazione e l'implementazione del programma di monitoraggio che si avvalga di specifici protocolli e indicatori di monitoraggio, nonché un sistema di *reporting*. La seconda azione prevede il coinvolgimento dei cittadini creando un apposito sistema informativo partecipativo di monitoraggio secondo il modello "*Citizen Science*". Per la componente entomologica sono state scelte 16 specie *target* di insetti. È stata realizzata una banca dati gestita in GIS, che renderà più agevole la validazione delle segnalazioni. Lo stato attuale delle conoscenze per le singole specie in Calabria, da dati bibliografici, è il seguente: *Coenagrion mercuriale* raro e sporadico, segnalato in tre località, presente in un solo SIC; *Cordulegaster trinacriae* ampiamente distribuito, presente in sette SIC; *Saga pedo*, rara e sporadica, segnalata per tre località, presente in un solo SIC; *Osmoderma italicum* raro e localizzato, con una distribuzione puntiforme, segnalato per undici località, presente in quattro SIC; *Buprestis splendens* nota solo dell'area del Monte Pollino, presente in un solo SIC; *Cucujus cinnaberinus* rara e localizzata, segnalata solo per la Sila, presente in otto SIC; *Cerambyx cerdo* segnalato in tredici località, presente in quattro SIC; *Rosalia alpina* rara e localizzata, segnalata in cinque località ed in tre SIC; *Eriogaster catax*, nota solo nell'area dell'Aspromonte, presente in un solo SIC; *Papilio alexanor*, raro e sporadico, noto solo da due località sul Pollino e da una in Aspromonte, nessun SIC; *Parnassius apollo*, raro e sporadico, segnalata in sette località, nessun SIC; *Parnassius mnemosyne*, raro e sporadico, segnalato in dodici località, nessun SIC; *Zerynthia polyxena* rara e sporadica, segnalata in dieci località, nessun SIC; *Maculinea arion*, rara e sporadica, segnalata in tre località, nessun SIC; *Melanargia arge*, con distribuzione localizzata, segnalata in ventisette località, presente in cinque SIC; *Euplagia quadripunctaria*, rara e localizzata con una distribuzione puntiforme, segnalata in tre località, presente in un solo SIC. Un elevato numero di insetti di interesse comunitario rendono la Calabria un'area geografica di elevata importanza per la conservazione della biodiversità degli invertebrati d'Italia e d'Europa. Nel corso degli ultimi anni la componente faunistica entomologica, ha dato un valido contributo nella definizione di strategia e politiche di gestione delle aree protette calabresi.

## I Tortricidi dell'Altopiano Carsico presenti nelle collezioni del Museo Friulano di Storia Naturale

P. Trematerra, M. Colacci

Università degli Studi del Molise – Dipartimento Agricoltura, Ambiente e Alimenti

Con l'intento di fornire un contributo alle conoscenze sulla biodiversità presente nel Carso italiano e sloveno, si riportano alcune considerazioni biogeografiche su 122 specie di Lepidoptera Tortricidae rintracciate nel tempo sull'Altopiano e presenti nelle collezioni del Museo Friulano di Storia Naturale di Udine. Come è noto il Carso Classico è un altopiano roccioso calcareo che si estende per 850 km<sup>2</sup> nel nord-est dell'Italia, dai piedi delle Alpi Giulie al Mare Adriatico, e che, attraverso la Slovenia e l'Istria settentrionale, prosegue fino al massiccio delle Alpi Bebie all'estremo nord della Croazia. Il clima dell'area, fatta eccezione per una stretta fascia prossima alla costa, ha carattere continentale subalpino, con inverni rigidi, estati calde e massimi pluviometrici in autunno e primavera. La posizione geografica e la natura geologica dell'Altopiano fanno sì che la sua flora e fauna siano particolarmente ricche. Anche per i Lepidotteri Tortricidi il Carso è un interessante punto d'incontro di entità provenienti da diverse aree biogeografiche. Tra il materiale esaminato, per via di una distribuzione piuttosto limitata, di un certo interesse sono: *Phtheochroa purana* (Guenée, 1846), citata per poche località europee e in Asia Minore; *Aethes mauritanica* (Walsingham, 1898), specie piuttosto rara rinvenuta in pochi luoghi d'Europa, nord Africa e Turchia asiatica; *Cochylis molliculana* Zeller, 1847, e *Pelatea klugiana* (Freyer, 1836), presenti in qualche località del Vecchio Continente; *Cydia semicinctana* (Kennel, 1901), trovata occasionalmente in Europa, Asia Minore, Iran, Turkmenistan e Uzbekistan. A queste si aggiunge *Pammene purpureana* (Constant, 1888), citata per Francia e Svizzera, che viene segnalata per la prima volta in Italia, mentre *Lobesia bicinctana* (Duponchel, 1844) risulta nuova per il territorio sloveno. La gran parte dei Tortricidi rintracciati nelle collezioni del Museo Friulano ha un'ampia distribuzione (80,3%), seguono gli europei (18%); le specie endemiche italiane sono l'1,6% e quelle a distribuzione mediterranea lo 0,8%. Gli elementi che in ordine di abbondanza partecipano alla costituzione della fauna dell'Altopiano Carsico sono: il contingente Oloartico e Paleartico (27,9%), l'Asiatico-Europeo (27%), l'Europeo (13,9%), il Centroasiatico-Europeo (6,6%), il Turanico-Europeo (6,6%), il Centroasiatico-Europeo-Mediterraneo (5,7%), il Sibirico-Europeo (4,1%) e in misura minore il Sud Europeo (3,3%). Il contingente Turanico-Europeo-Mediterraneo (0,8%), Europeo-Mediterraneo (0,8%), Centroeuropeo (0,8%) e Mediterraneo (0,8%) occupa invece un posto del tutto subordinato.

## **Intraspecific genetic variation in a leaf beetle species and implications for biological control of weeds**

A. De Biase<sup>1</sup>, S. Belvedere<sup>1</sup>, P. Audisio<sup>1</sup>, G. Antonini<sup>1</sup>, M. Cristofaro<sup>2</sup>, L. Smith<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Università di Roma La Sapienza - Dipartimento di Biologia e Biotechnologie 'Charles Darwin'; <sup>2</sup>ENEA C.R. Casaccia - SSPT-BIOAG-PROBIO; <sup>3</sup>USDA-ARS, European Biological Control Laboratory

The stem-boring flea beetle *Psylliodes chalconera* Illiger (Chrysomelidae, Alticinae) is widespread in Eurasia, and is mostly associated with plants of the genus *Carduus* (e.g. *Carduus nutans*, musk thistle; Asteraceae). However in several locations within its distribution range, populations associated with different host plant species of the same family have been observed (e.g. *Centaurea solstitialis*, yellow starthistle; *Onopordum acanthium*, Scotch thistle). None of these populations show any distinctive morphological characters, making it impossible to distinguish among these forms. This observation poses many questions concerning the taxonomic status of these populations as well as the use of this flea beetle species as a biological control agent of invasive alien weeds (e.g. yellow starthistle, musk thistle, etc.) in areas of the world where they are not native (e.g. North America, Australia, etc.). Our study is aimed at characterizing the intraspecific genetic variation of *P. chalconera* to shed light on its taxonomic status and on the genetic structure of populations associated to different host plants. Populations occurring throughout the primary distribution range from Spain to the Black Sea, have been collected on different host plants. Adults and larvae (more than 200) were characterized through molecular markers from the mitochondrial and nuclear genomes (COI and EF1 $\alpha$ , respectively). Explorative analyses of the genetic variation of this species clearly showed a structure correlating with the host-plant species in different parts of the distribution range. We then scored a group of individuals feeding on yellow starthistle in Russia, Bulgaria and Turkey, one on Scotch thistle in Russia, Turkey and Italy and one on musk thistle more common in Russia, Turkey, and Italy. Our results suggest the existence of three distinct forms inside the *P. chalconera* "complex" that are not distinguishable by morphological traits. These forms seem to mirror a feeding specialization, at least at local level. The amount of genetic differentiation suggests caution in the interpretation of the taxonomic value to be assigned to the cited forms. Alternatively, a more conservative approach taking into account the invariant morphological traits scored for all the studied populations, would hypothesize that the evidenced forms belong to a unique widespread taxon represented by several populations, locally specialized in their feeding needs, but still keeping a cohesive genetic pool through adequate levels of gene flow. Therefore, our results suggest caution regarding the planning of releasing *P. chalconera* as biological control agent for musk thistle, yellow starthistle or Scotch thistle.

## **An Open Access database for DNA barcodes, occurrences, behavioural and ecological traits of European butterflies**

M. Menchetti<sup>1</sup>, A. Cini<sup>1</sup>, R. Voda<sup>2,3</sup>, S. Scalercio<sup>4</sup>, V. Dinca<sup>1,5</sup>, L.P. Casacci<sup>3</sup>, G. Talavera<sup>2,6</sup>, S. Bonelli<sup>3</sup>, E. Balletto<sup>3</sup>, R. Dennis<sup>7,8</sup>, R. Vila<sup>2</sup>, G. Ciolli<sup>9</sup>, L. Dapporto<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Department of Biology - University of Florence - Florence - Italy; <sup>2</sup>Institut de Biologia Evolutiva - CSIC- Universitat Pompeu Fabra - Barcelona - Spain; <sup>3</sup>DBIOS Dept. of Life Sciences and Systems Biology - University of Turin - Turin - Italy; <sup>4</sup>Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA-SAM) - Rende - Italy; <sup>5</sup>Biodiversity Institute of Ontario - University of Guelph - Guelph - Canada; <sup>6</sup>Department of Organismic and Evolutionary Biology and Museum of Comparative Zoology - Harvard University - Cambridge - USA; <sup>7</sup>Centre for Ecology, Environment and Conservation - Oxford Brookes University - UK; <sup>8</sup>Institute for Environment - Sustainability and Regeneration, Staffordshire University - Stoke-on-Trent - UK; <sup>9</sup>2ndQuadrant Italia - Prato - Italy.

Understanding butterfly diversity, evolution and resulting biogeographic patterns is a fundamental step in establishing conservation actions. Macroecology have a fundamental role in this challenging disciplines but large scale assessments require data with high taxonomic and spatial resolution paralleled by a high quality and reliability. Some databases summarizing different information on European butterflies exist, but all of them included only few (if not a single) aspects, and all of them have not updated taxonomy and regards to natural boundaries. We present our open access source containing more than 15,000 cytochrome c oxidase subunit I (COI) sequences as well as occurrence data and eco-ethological traits of the European species of butterflies. All these data are provided for all European butterfly species occurring within a North African and European window (11°00'W, 32°00'E longitude and 23°26'N, 72°00'N latitude). Taxonomy and functional traits were compiled through recent published works and personal expertise of a large group of researchers. Traits include: wingspan, dispersal ability, flight period, range size in Europe and host-plants assessed at genus level. We compiled occurrences and assessed their quality from many published works, reliable internet sources (e.g. GBIF and Citizen Science platforms) and the authors' experiences. We showed how our database offers a new tool to investigate the biology of butterflies considering their genetics and their ecological requirements not based on political borders, but rather on geographical constraints. This will allow researchers to make much more precise phylogeographic assessments, species distribution modelling and future distribution projections and phylogenetic regressions to understand the link between genetic structure and species trait. We believe that this tool will allow the scientific community to understand and possibly prevent the negative effects of habitat alterations on butterfly fauna during the current biodiversity crisis.

**Sessione V**  
**FAUNISTICA E BIOGEOGRAFIA**  
*Poster*

## **Fototeca Laffi sugli Acari associati alle piante. Un patrimonio di immagini**

F. Laffi<sup>1</sup>, R. Nannelli<sup>2</sup>, E. de Lillo<sup>3</sup>, S. Simoni<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ex professore a contratto di Acarologia Agraria, Università di Bologna; <sup>2</sup>CREA-ABP - Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria - Centro di ricerca per l'agrobiologia e la pedologia, Cascine del Riccio, Firenze; <sup>3</sup>Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti (Di.S.S.P.A.), Università degli Studi Aldo Moro<sup>5</sup> di Bari

La disponibilità di immagini di buona qualità sulle avversità delle piante è di fondamentale importanza per avere un confronto immediato dei propri reperti con l'aspetto tipico delle alterazioni e degli agenti che le determinano. Ciò è rilevante anche per gli acari fitofagi per i quali è abbastanza agevole acquisire immagini dei sintomi da loro indotti ma piuttosto problematico, date le piccolissime dimensioni, ottenere immagini accettabili degli individui. Una ricerca specifica in internet permette di accertare la frammentarietà, incompletezza e approssimazione delle immagini presenti, frequentemente caratterizzate da qualità piuttosto modesta. Ciò, sicuramente, non incrementa la curiosità e non favorisce la diffusione della conoscenza sugli Acari nelle diverse comunità (studenti, appassionati, tecnici). Scopo della nostra iniziativa è quello di fornire un contributo iconografico capace di colmare in parte questa deficienza, realizzando una fototeca dedicata agli acari fitofagi presenti sul territorio italiano e alle alterazioni da essi provocate sulle piante, e rendendo prossimamente accessibile questa raccolta ai fruitori internauti. Questo repertorio comprende anche fotografie di acari non-fitofagi in modo tale da offrire un quadro di insieme dei principali gruppi che si possono riscontrare sulle piante. La raccolta è stata realizzata da Franco Laffi su materiale proveniente, per la maggior parte, dall'Emilia Romagna. La finalità non è stata quella di fornire una illustrazione completa delle specie presenti sulle piante in questa area geografica, ma di documentare quelle incontrate dall'autore in quasi un trentennio di attività lavorativa nel Servizio Fitosanitario Regionale. L'ambito e le modalità della raccolta spiegano il numero variabile di foto da specie a specie: il numero di immagini è più elevato e completo per le specie più comuni e dannose di tetranychidi ed eriofioidei osservate e indagate con continuità, e più ridotto per quelle trovate occasionalmente o dannose a colture, anche importanti, ma presenti solo in altre aree agricole italiane. Nel complesso si tratta di oltre 800 immagini, ognuna con relativa didascalia in lingua italiana e inglese dove i nomi delle specie sono stati validati da specialisti dei vari taxa. Queste immagini rappresentano un patrimonio da valorizzare e da non dimenticare in un cassetto. Esse potranno essere facilmente consultabili in rete e costituire un utile ausilio per tutti coloro - tecnici agricoli, studenti o ricercatori - interessati ad un preliminare inquadramento dei vari gruppi e ad approfondire la conoscenza di questi artropodi che vivono sulle piante e che spesso, salvo alcune specie di notevole impatto economico, non ricevono particolari attenzioni.

## Studio sull'identità e sui rapporti con le piante ospiti in specie del genere *Aleurolobus* (Hemiptera Aleyrodidae) presenti nella Regione Mediterranea

G.E. Massimino Cocuzza<sup>1</sup>, D. Gerling<sup>2</sup>, S. Di Silvestro<sup>3</sup>, C. Rapisarda<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente (Di3A) - Università degli Studi di Catania;

<sup>2</sup>Department of Zoology - Tel Aviv University – Israel; <sup>3</sup>Centro di Ricerca per l'Agricoltura e le Colture Mediterranee, Acireale

Le specie di Aleyrodidae ascritte al genere *Aleurolobus* Quaintance & Baker si caratterizzano, tra l'altro, per il colore nero dei pupari, che spesso si sviluppano sulla pagina superiore delle foglie e nei quali la regione submarginale risulta distintamente separabile dal disco dorsale. Al genere vengono oggi attribuite circa 80 specie, la cui definizione e il cui assetto tassonomico mostrano in vari casi alcuni elementi controversi. In Sicilia, una specie di *Aleurolobus*, originariamente segnalata (nella metà degli anni '80) come *A. niloticus* Priesner & Hosny e successivamente denominata come *A. marlatti* (Quaintance) (per sinonimia istituita da altri Autori nel 1999), si riscontra comunemente su piante di capperò (*Capparis spinosa* L.); nella stessa regione, si riscontra anche la presenza di *A. olivinus* (Silvestri), su olivo, e *A. teucree* Mifusd & Palmeri, su camedrio femmina (*Teucrium fruticans* L.). Per converso, in Israele, due specie sono note da tempo e risultano assai diffuse: *A. olivinus*, infestante l'olivo, e *A. niloticus*, [principalmente su *Ziziphus spina-christi* (L.) Desf. e *Balanites aegyptiaca* (L.) Delile]; a queste, si è aggiunta di recente una terza specie, identificata come *A. marlatti*, trovata su agrumi nella città portuale di Eilat nel 2000. Stranamente, finora nessuna specie di *Aleurolobus* è conosciuta su agrumi in Italia e nessuna su capperò in Israele. Quale conseguenza della sinonimia istituita tra *A. marlatti* e *A. niloticus* nel 1999, e che a nostro avviso potrebbe essere non giustificata, allo stato attuale lo stesso nome “*marlatti*” viene applicato a un gruppo di entità tassonomiche presumibilmente diverse di *Aleurolobus*, che vivono in Israele solo su agrumi (nonché *Z. spina-christi* e *B. aegyptiaca*) ma in Italia solo su capperò. Si ha quindi il sospetto che la specie cosmopolita *A. marlatti* potrebbe essere nei fatti un complesso specifico, che, oltre alle entità sopra definite per la Regione Mediterranea, potrebbe anche coinvolgere altre specie viventi su varie piante ospiti in diverse regioni del mondo. L'obiettivo del nostro studio, di cui si presentano qui i risultati preliminari, è quello di svelare i rapporti tassonomici esistenti tra le popolazioni mediterranee di *Aleurolobus* viventi sulle diverse essenze vegetali sopra citate, attraverso elementi derivanti tanto da osservazioni bio-ecologiche (soprattutto legate ai rapporti con le piante ospiti), quanto da indagini morfologiche di tipo classico (condotte sia al microscopio ottico che a quello elettronico) e dall'applicazione di metodi molecolari.



**Sessione VI**  
**ENTOMOLOGIA AGRARIA E FORESTALE**  
*Presentazioni orali*

## **Aspetti ecologici e problematiche normative per il controllo degli insetti esotici di interesse agrario e forestale**

P. F. Roversi

*Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria (CREA), Unità d'Intervento per le Emergenze Fitosanitarie e Ambientali, Firenze*

In parallelo all'incremento negli spostamenti di persone e merci, in particolare nelle tratte intercontinentali, è stata registrata negli ultimi decenni un forte aumento nelle introduzioni e acclimatazioni di Insetti fitofagi, non di rado configuratesi come vere e proprie "invasioni biologiche" che hanno interessato colture agrarie annuali e perenni, impianti per arboricoltura da legno, complessi forestali a vocazione produttiva e/o protettiva, aree verdi urbane e ambienti di peculiare valore naturalistico inclusi in aree protette. Le diffusioni epidemiche di specie aliene hanno avuto un impatto non solo diretto, determinando perdite produttive in settori chiave del comparto agricolo, interessando anche le filiere forestali, ma hanno inciso in modo pesante in maniera indiretta innescando una spirale di trattamenti con biocidi, non di rado messi in atto a seguito di deroghe al quadro normativo. L'arrivo di taluni Insetti di nuova introduzione ha inoltre portato alla progressiva esclusione di specie indigene da varie nicchie ecologiche, con conseguenti modifiche nelle zoocenosi di ambienti terrestri. In altri contesti ancora le problematiche di difesa fitosanitaria sono insorte dall'instaurarsi di nuove associazioni Insetti vettori - agenti fitopatogeni, che hanno determinato l'avvio di catastrofici fenomeni di deperimento svincolati da efficaci meccanismi di autoregolazione. Il tutto in uno scenario di cambiamenti climatici le cui implicazioni per lo sviluppo dell'agricoltura e la conservazione delle biocenosi boschive sono ancora in gran parte da definire, sia per quanto attiene l'intensificarsi di situazioni di stress delle piante e la loro conseguente maggiore suscettibilità a danni da agenti biotici, che in relazione all'accelerarsi dei cicli biologici di specie omodiname e all'instaurarsi di condizioni idonee all'insediamento stabile in natura di popolazioni di specie nocive provenienti dalla fascia tropicale, fino a pochi anni or sono destinate a sopravvivere in ambienti protetti come le serre. Per contrastare la diffusione di specie aliene introdotte accidentalmente, solo in limitate situazioni, con focolai prontamente individuati e misure di controllo messe in atto tempestivamente, è stato possibile intervenire con efficaci programmi di eradicazione. In non pochi casi gli organismi introdotti hanno trovato condizioni idonee a uno stabile insediamento e allo sviluppo incontrollato delle loro popolazioni. Al fine di conseguire un corretto e sostenibile contenimento degli Insetti alieni nocivi ai sistemi agroforestali, le strategie riconducibili al contesto della "Lotta Biologica Classica", che prevede di controllare le popolazioni dei nuovi "pest" mediante l'individuazione nei territori di origine di antagonisti naturali inclusi nella stessa Classe, predatori o parassitoidi, costituiscono da tempo immemorabile uno strumento fondamentale, che assume un valore ancora maggiore se si considera l'attenzione posta nelle azioni finalizzate a contenere l'immissione nell'ambiente e in particolare nei sistemi agricoli, di molecole di biocidi di sintesi. A livello mondiale l'attenzione su questi aspetti si è da tempo coniugata alla necessità di predisporre protocolli di verifica non solo per quanto attiene l'efficacia nei confronti della specie "target", ma soprattutto in relazione allo sviluppo di indagini "pre-release" riguardanti la stima dell'impatto dei nuovi agenti di controllo biologico su specie indigene, in particolare su entità protette in quanto incluse a vario titolo in liste di tutela dell'ambiente. A fronte della crescente necessità di realizzare programmi di controllo biologico la normativa italiana è da ormai più di un decennio arenata su aspetti procedurali e solo di recente è stata predisposta una idonea modifica legislativa a cura del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del Mare.

## **Studio del ciclo biologico di *Halyomorpha halys* alle condizioni ambientali dell'Emilia Romagna (Italia)**

E. Costi<sup>1</sup>, T. Haye<sup>2</sup>, L. Maistrello<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup>Università di Modena e Reggio Emilia-Dipartimento di Scienze della Vita- Italia; <sup>2</sup>Centro Internazionale per l'agricoltura e le bioscienze (CABI)-Delemont, Svizzera

*Halyomorpha halys*, Heteroptera pentatomidae di origine asiatica, è un insetto polifago con più di 300 piante ospiti segnalate, tra cui piante da frutto, orticole, ornamentali e spontanee e il cui ciclo biologico a seconda delle condizioni climatiche, può presentare fino a due generazioni per anno. Le punture di suzione attraverso cui adulti e ninfe si nutrono sono causa di deformazioni e suberificazioni nei frutti colpiti e di conseguenti perdite economiche dovute alla loro incommerciabilità. Negli Stati Uniti, dove è presente da circa vent'anni *H. halys* rappresenta uno dei più importanti problemi fitosanitari per i frutteti e la causa di perdite economiche per diversi milioni di dollari. In Italia è stata identificata per la prima volta nel 2012 in Emilia Romagna in provincia di Modena; a tre anni dall'identificazione si è assistito a un'estensione della distribuzione di *H. halys* dalle zone focolaio verso la Romagna, numerose regioni del Nord e centro Italia; nelle zone di prima infestazione sono stati segnalati incrementi dei danni su pero con apici del 100% di frutti colpiti in bordura. L'assenza di nemici naturali all'esterno dell'areale di origine, l'elevata polifagia così come il numero di generazioni per anno e la mobilità ne fanno un fitofago di difficile gestione. Questo studio ha lo scopo di indagare la biologia di *Halyomorpha halys* alle condizioni ambientali di temperatura e fotoperiodo dell'Emilia Romagna; a tale scopo si è effettuato uno studio della mortalità in fase di svernamento e uno studio del ciclo biologico. Cimici svernanti sono state raccolte da diversi siti e poste all'interno di scatole di legno riempite con cartone monitorando l'andamento dell'uscita dallo svernamento e la mortalità a fine svernamento. Alcune delle cimici sopravvissute al precedente studio sono state sessate e accoppiate e ne sono state monitorate giornalmente mortalità, fecondità e tempi di sviluppo per tutte le generazioni. Dallo studio è emerso che il periodo di uscita dallo svernamento si concentra tra fine Marzo e fine Maggio con una mortalità del 76% e che alle condizioni ambientali dell'Emilia Romagna *H. halys* è in grado di compiere due generazioni con importanti differenze di longevità e fecondità tra le stesse. I risultati ottenuti saranno indispensabili per la realizzazione di modelli previsionali utili nella gestione dell'avversità sul territorio regionale.

## **Analisi della distribuzione spazio-temporale e sesso-specifica in *Ceratitis capitata* (Wiedemann)**

A. Sciarretta<sup>1</sup>, E. Lampazzi<sup>2</sup>, M.R. Tabilio<sup>3</sup>, C. Ceccaroli<sup>3</sup>, P. Trematerra<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Università degli Studi del Molise – Dipartimento Agricoltura, Ambiente e Alimenti; <sup>2</sup>C.R. ENEA Casaccia– Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibili; <sup>3</sup>CREA - Centro di ricerca per la frutticoltura.

La Mosca mediterranea della frutta, *Ceratitis capitata* (Wiedemann), è considerato uno degli insetti più dannosi al mondo per l'estrema polifagia e capacità di adattamento a un'ampia gamma di climi, dimostrandosi in grado di infestare i frutti di oltre 300 specie vegetali coltivate e non. Come è noto, le sue popolazioni tendono a distribuirsi in modo eterogeneo sia nello spazio che nel tempo, in relazione al periodo di maturazione dei frutti disponibili e alla presenza delle diverse piante ospiti nell'agro-ecosistema. Il presente lavoro ha avuto lo scopo di investigare la distribuzione spaziale di *C. capitata* in campo, prendendo in esame singolarmente i due sessi dell'insetto e, nel caso delle femmine, differenziando gli individui vergini da quelli fecondati. Le attività sperimentali sono state condotte dal 2011 al 2013 in un pescheto multivarietales del Lazio, dove è stata allestita una griglia di 35 punti di campionamento georeferenziati. In ciascuno di essi, si è installata sia una trappola di tipo McPhail, ad attrazione alimentare e cromotropica per la cattura delle femmine, sia una trappola di tipo Jackson, con erogatore innescato da trimedlure, per la raccolta dei maschi. I dati ottenuti dai due sistemi di cattura sono stati elaborati in modo da realizzare mappe di distribuzione spaziale, curve di volo e grafici di abbondanza numerica degli individui adulti, prendendo in considerazione i valori totali, quelli relativi a ciascun sesso e alle femmine vergini o fecondate. Nel corso del triennio di monitoraggio, le indicazioni ricavate dalla distribuzione temporale degli adulti di *C. capitata* hanno evidenziato che le catture si verificano dalla prima metà di luglio. I periodi di maggiore abbondanza sono stati variabili: nel mese di ottobre nel 2011, da settembre a ottobre nel 2012 e da fine agosto a metà novembre nel 2013. Nei vari casi, si è osservato che all'inizio della stagione il numero delle femmine in campo è più elevato rispetto a quello dei maschi che, al contrario, in seguito diventano preponderanti. Il numero degli esemplari maschili, nelle due tipologie di trappole, è risultato correlato ma non del tutto sovrapponibile. Dall'osservazione delle mappe di distribuzione spazio-temporale, i maschi e le femmine vergini tendono ad avere una distribuzione maggiormente aggregata e sovrapponibile, mentre quelle fecondate manifestano pattern spaziali differenti, soprattutto in corrispondenza dei periodi di maturazione delle pesche. Le femmine fecondate generalmente fanno registrare una temporanea permanenza di *hot spot* su cultivar dalle quali sono stati già raccolti i frutti. Nel complesso gli adulti di *Ceratitis* si aggregano soprattutto a inizio e a fine stagione; nel corso del campionamento, nelle trappole vi è un costante aumento della presenza di femmine vergini rispetto a quelle fecondate. Le indicazioni e i risultati ottenuti consentono di migliorare le attività di monitoraggio di *C. capitata* e di utilizzare i modelli di distribuzione del fitofago, per ottimizzare l'applicazione della lotta integrata di precisione, favorendo la riduzione dei trattamenti insetticidi, a garanzia di un minor impatto socio-economico e ambientale.

## **Indagini sul ruolo di *Philaenus spumarius* nella diffusione di *Xylella fastidiosa* in Puglia e caratterizzazione genetica della popolazione**

V. Cavalieri<sup>1</sup>, C. Dongiovanni<sup>2</sup>, G. Altamura<sup>1</sup>, F. Porcelli<sup>3</sup>, D. Bosco<sup>4</sup>, Saponari<sup>1</sup>

<sup>1</sup>CNR – Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante, UOS di Bari; <sup>2</sup>Centro di Ricerca, Sperimentazione e Formazione in Agricoltura “Basile Caramia”; <sup>3</sup>Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti – Università degli Studi di Bari Aldo Moro; <sup>4</sup>Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari – Università degli Studi di Torino.

*Philaenus spumarius* L., xilemomizo appartenente alla famiglia Aphrophoridae, nel 2014 è il vettore noto di *Xylella fastidiosa* subsp. *pauca* ceppo CoDiRO batterio fitopatogeno da quarantena rinvenuto per la prima volta in Puglia, nel 2013. Questo batterio è regolarmente associato a una nuova e grave malattia dell’olivo, il Complesso del Disseccamento Rapido dell’Olivo, nonché rinvenuto su una lunga lista di specie ospiti, per lo più ornamentali, più o meno diffuse nell’areale infetto. Al fine di confermare le prime acquisizioni sulla consistenza delle popolazioni e la capacità vettrice degli adulti, rilievi e campionamenti sono stati effettuati tra maggio e dicembre 2015. I dati sono stati raccolti in due oliveti poco distanti fra loro e con simile conduzione agronomica e con un diverso grado di intensità della malattia. Gli insetti raccolti in ogni sito, sono stati identificati e sottoposti sia a saggio diagnostico molecolare, per determinare la percentuale d’insetti positivi a *X. fastidiosa*, sia a prove di trasmissione per valutare l’efficienza di trasmissione in relazione ai diversi periodi di campionamento. I risultati delle analisi diagnostiche hanno evidenziato una percentuale di adulti positivi al batterio variabile nel corso della stagione vegetativa, con un picco del 71,3% nel mese di giugno. Risultati analoghi sono stati ottenuti nelle prove di trasmissione, con un picco nella percentuale di piantine di olivo risultate infette (70%) negli esperimenti di trasmissione effettuati a fine giugno. Inoltre, è stata avviata una preliminare caratterizzazione genetica della popolazione di *P. spumarius* presente nell’areale infetto, anche al fine di identificare marcatori molecolari utilizzabili per l’identificazione certa degli stadi giovanili. Neanidi ed adulti di *P. spumarius* sono stati raccolti in diversi siti ed analizzati tramite sequenziamento di marcatori molecolari mitocondriali e nucleari. Le sequenze ottenute, confrontate con quelle disponibili in GenBank, hanno consentito di far luce sulle relazioni filogenetiche all’interno delle popolazioni pugliesi. Da queste analisi preliminari, le popolazioni rientrano nel clade mitocondriale “Southwest” a cui afferiscono le popolazioni di *P. spumarius* della regione mediterranea e dell’Europa occidentale e non nel clade “Northeast” a cui appartengono le popolazioni dell’Europa centrale, orientale ed asiatiche.

## Elaborazione di un modello matematico sull'epidemiologia della Flavescenza dorata della vite

F. Lessio<sup>1,2</sup>, A. Portaluri<sup>2</sup>, F. Paparella<sup>3,4</sup>, A. Alma<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>SEI-SEA; <sup>2</sup>Università degli Studi di Torino-Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari (DISAFA); <sup>3</sup>Università del Salento-Dipartimento di Matematica e Fisica "Ennio De Giorgi"; <sup>4</sup>New York University of Abu Dhabi-Division of Sciences

La Flavescenza dorata (FD) è una malattia della vite a carattere epidemico trasmessa da *Scaphoideus titanus* Ball (Hemiptera: Cicadellidae), ampelofago obbligato. Al momento, nei confronti della FD non esiste cura, per cui vengono messe in atto misure preventive quali l'estirpo delle piante malate e l'esecuzione di trattamenti insetticidi contro il vettore. Un importante fattore di rischio è costituito dalla vite selvatica presente in zone incolte, che ospita consistenti popolazioni di *S. titanus* in grado di ricolonizzare i vigneti. Allo scopo di simulare l'epidemiologia della FD è stato elaborato un modello matematico, costituito da un sistema di equazioni differenziali non lineari del primo ordine. Il modello prende in considerazione i diversi fattori che condizionano la trasmissione della FD: acquisizione, latenza, inoculazione, estirpo, rimpiazzo, densità d'impianto del vigneto, trattamenti insetticidi, sensibilità varietale, fenomeno del recovery e presenza di focolai di reinfestazione. I parametri del modello sono stati desunti da dati bibliografici. La presenza di *S. titanus*, nel modello, non è stata indicata in modo esplicito ma compare come una costante di accoppiamento tra le viti sane e quelle infette. Il modello è stato quindi testato con dati di campo. L'analisi di biforcazione del modello indica che, in assenza di focolai di reinfestazione, il sistema-vigneto si mantiene in uno stato sano se le piante infette vengono tempestivamente rimosse e rimpiazzate e i trattamenti insetticidi eseguiti. In presenza di focolai, gioca un ruolo importante la densità d'impianto del vigneto: infatti, in caso di bassa densità, esiste un equilibrio nel quale il vigneto decade progressivamente all'aumento dei focolai, ma il fenomeno in questo caso è reversibile; in caso di densità elevata, il sistema-vigneto passa invece rapidamente da una situazione pressoché sana a un deterioramento rapido e irreversibile nel caso in cui i focolai oltrepassino un limite critico. Una simulazione effettuata a partire da una densità di 6000 viti/ha, di cui 200 infette, considerando tre livelli crescenti di focolai, di tolleranza varietale e di lotta insetticida, e con rimpiazzo o meno delle piante infette, ha mostrato che con focolai modesti e una cv tollerante, il vigneto ritorna allo stato sano entro 10 anni anche con una lotta insetticida moderata, mentre per ottenere questo risultato con una cv sensibile sono necessari trattamenti insetticidi più pesanti e almeno il doppio del tempo; con focolai di media entità, anche una cv tollerante necessita di pesanti trattamenti insetticidi per contenere le perdite entro il 10%, che invece con una cv sensibile nelle stesse condizioni saranno superiori al 15%; infine, in zone con elevata presenza di focolai, una cv tollerante e sottoposta a trattamenti intensi subirà perdite del 13%, mentre in caso di cv sensibile il vigneto è destinato a infettarsi al 100% nel giro di cinque anni. I risultati ottenuti pongono quindi l'attenzione su rischio di impiantare nuovi vigneti o utilizzare vitigni particolarmente sensibili alla FD in zone con elevata presenza di focolai di vite selvatica che ospitano consistenti popolazioni di *S. titanus*.

## Insediamiento ed espansione di *Toumeyella parvicornis* (Cockerell) in Campania

S. Scarpato<sup>1</sup>, M. Capodilupo<sup>1</sup>, E. Russo<sup>1</sup>, A. P. Garonna<sup>1</sup>, R. Griffò<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Università degli Studi di Napoli Federico II - Dipartimento di Agraria, Sezione di Biologia e Protezione dei sistemi agricoli e forestali (BiPAF); <sup>2</sup>Regione Campania – Servizio fitosanitario regionale

La cocciniglia tartaruga del pino, *Toumeyella parvicornis* (Cockerell) (Hemiptera: Coccidae), originaria della regione Neartica, è stata ritrovata in Campania su *Pinus pinea* in ambienti fortemente antropizzati della provincia di Napoli, durante il tardo autunno del 2014. I numerosi focolai rinvenuti inizialmente dall'attività di monitoraggio hanno evidenziato che l'area interessata dalla specie risultava troppo estesa per tentare l'eradicazione attraverso interventi classici di abbattimento e distruzione delle piante infestate. Il Servizio Fitosanitario della Regione Campania con il Decreto dirigenziale n° 9 del 09/03/2015 ha approvato il Piano di azione contro *T. parvicornis*. Con successivo decreto n. 52 del 29/07/2015 detto Piano è stato aggiornato e sono state altresì delineate le misure fitosanitarie più opportune da attuare per contrastare la diffusione della cocciniglia aliena. Al fine di conoscere la reale diffusione dell'infestazione, nel corso del 2015, è stato svolto un monitoraggio sistematico interessanti le piante ospiti del genere *Pinus* indirizzato anche alla valutazione della dannosità del coccide. I dati delle ispezioni sono stati riportati nel software SIMFito, database che permette di evidenziare in tempo reale la dinamica spaziale delle infestazioni. Al 07/03/2016 sono state effettuate 273 osservazioni in 253 siti ed è stata rilevata la presenza del nuovo insetto in 91 di essi. In poco più di un anno, l'insetto si è riuscito ad insediarsi in territori sempre più ampi, raggiungendo anche aree di interesse forestale. La dispersione delle neanidi per azione del vento e la presenza di piante ospiti lungo le principali vie di comunicazione hanno contribuito in modo rilevante alla rapida diffusione della cocciniglia. L'andamento climatico irregolare del biennio 2014-2015 caratterizzato da inverni miti ha favorito la specie polivoltina. L'estate calda e siccitosa del 2015 ha determinato una bassa mortalità preimmaginale e solo un temporaneo rallentamento dell'attività degli adulti. Il coccide, ad oggi, è insediato, a macchia di leopardo, in 25 comuni della Regione Campania in una ampia fascia territoriale, ad elevata urbanizzazione, che comprende la parte meridionale della provincia di Caserta e gran parte della provincia di Napoli, con l'area flegrea, il Piano Campano e l'agro Nolano. Le estese aree a pineta comprese nel Parco Nazionale del Vesuvio, specie del versante occidentale, sono state ugualmente raggiunte dal coccide. Le misure previste dal Piano d'azione tendono a differenziare gli interventi tra le aree urbane e quelle naturali. Nelle prime, su piante dal particolare valore naturalistico, possono essere previsti trattamenti fitosanitari con prodotti specifici autorizzati, anche mediante tecniche endoterapiche. In ambiente forestale si punta al controllo naturale del fitofago, ad opera di antagonisti indigeni polifagi, tra cui coleotteri coccinellidi e imenotteri calcidoidei.

## Effetti del clima sulla processionaria del pino e i suoi parassitoidi oofagi

R. Tiberi, M. Bracalini, F. Croci, G. Tellini Florenzano, T. Panzavolta

Università degli Studi di Firenze – Dipartimento di Scienze delle Produzioni Agroalimentari e dell’Ambiente

I cambiamenti climatici possono influenzare le esplosioni demografiche degli insetti fitofagi non solo direttamente, ma anche indirettamente, attraverso i loro nemici naturali. Gli effetti del clima su questi due gruppi di insetti sono variabili e dipendono dalle loro peculiarità. La processionaria del pino, *Thaumetopoea pityocampa* (Denis et Schiffermüller) (Lepidoptera, Notodontidae), è uno degli insetti fitofagi più dannosi nel bacino del Mediterraneo, sia per i danni alle piante sia per quelli igienico-sanitari. La processionaria ha molti nemici naturali, ma i parassitoidi oofagi costituiscono uno dei principali fattori biotici di controllo naturale. Le specie più frequenti e con i più alti tassi di parassitizzazione sono il monofago *Baryscapus servadeii* (Domenichini) (Hymenoptera, Chalcidoidea, Eulophidae) e il polifago *Ooencyrtus pityocampae* Mercet (Hymenoptera, Chalcidoidea, Encyrtidae). Come è già noto la processionaria del pino è favorita dagli inverni miti che sempre più spesso si verificano a causa dei cambiamenti climatici; le conseguenze di tali cambiamenti sui suoi parassitoidi oofagi sono invece meno indagate. Lo scopo del presente studio è quello di verificare l’effetto del clima non solo sulla fecondità della processionaria del pino ma anche sui suoi parassitoidi oofagi. I risultati dello studio confermano che gli inverni miti favoriscono la processionaria aumentandone la fecondità, mentre i suoi parassitoidi oofagi non si adeguano prontamente all’incremento di disponibilità del loro ospite. Inoltre, le alte temperature estive (al di sopra dei 30°C), hanno un effetto negativo sui tassi di parassitizzazione di uno dei suoi principali parassitoidi, *B. servadeii*. In conclusione i cambiamenti climatici in atto potrebbero, da un lato, favorire la diffusione della processionaria del pino in ambienti prima considerati inospitali e, dall’altro, facilitare il verificarsi delle sue esplosioni demografiche in ambienti già colonizzati. Il discorso è più complesso se si considerano i parassitoidi oofagi di questo defogliatore. Infatti, gli scenari potrebbero essere molteplici: ad esempio, si potrebbe verificare un calo della capacità di contenimento del fitofago da parte dei parassitoidi oofagi, in quanto *B. servadeii*, che è una delle specie principali, è influenzato negativamente dalle alte temperature. Tuttavia è anche possibile che le altre specie di oofagi, che non sono sembrate sensibili a questo fattore, siano in grado di contribuire al contenimento della processionaria rimpiazzando il suo parassitoide specifico.



***Phyllocoptes cacolyptae* (Acari: Trombidiformes: Eriophyoidea), nuovo eriofide dannoso su eucalipto da fronda (*Eucalyptus* spp., Myrtaceae) in Liguria**

D. Valenzano<sup>1</sup>, P. Martini<sup>2</sup>, S. Simoni<sup>3</sup>, E. de Lillo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Università di Bari Aldo Moro - Dipartimento di Scienze del Suolo, delle Piante e degli Alimenti (DiSSPA) - Bari; <sup>2</sup>Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria - Centro di Ricerca per l'Agrobiologia e la Pedologia (CREA-ABP) - Firenze; <sup>3</sup>Istituto Regionale per la Floricoltura (IRF) - Servizio di Patologia Vegetale - Sanremo (Imperia)

Numerose specie vegetali sono coltivate in Liguria per la commercializzazione di fronda recisa. A partire dagli anni '80, con il progressivo declino del mercato del fiore reciso, tali produzioni si sono estese e diversificate consentendo ai floricoltori di trovare nuovi sbocchi commerciali, sfruttare terreni marginali e di difficile impiego per la coltivazione di specie da fiore. La coltivazione degli eucalipti da fronda è iniziata in quegli anni e si stima che questa coltura rappresenti il 22% del totale delle coltivazioni di quella tipologia a livello regionale e che occupi oltre 350 ha nell'area di ponente (province di Imperia e Savona). Nel 2013 e 2014, fronde di *Eucalyptus cinerea* F. Muell. ex Benth, *E. ovata* Labill ed *E. pulverulenta* Sims cv Baby Blue, provenienti da queste coltivazioni, manifestavano alterazioni morfologiche associate alla presenza di una nuova specie di acaro eriofide, *Phyllocoptes cacolyptae* (Eriophyoidea: Phyllocoptinae). L'eriofide è stato rinvenuto sulla superficie degli organi verdi. Le piante mostravano disseccamento della gemma apicale, deformazioni delle foglie più giovani e notevole sviluppo di germogli laterali in modo tale da conferire un aspetto affastellato alla fronda. Le fronde di *E. pulverulenta* cv Baby Blue apparivano più gravemente alterate rispetto a quelle di *E. cinerea*. Le fronde di quest'ultima specie apparivano alterate solo nella parte terminale la quale poteva essere rimossa con successiva mondata in magazzino, consentendo un parziale recupero del raccolto. Nel caso di *E. pulverulenta* l'alterazione interessava gran parte della fronda per cui la produzione risultava assolutamente non commerciabile. Tali sintomi sono apparsi estesi nell'entroterra e nella costa imperiese e savonesi su molti impianti di *E. cinerea*, *E. pulverulenta* cv Baby Blue e, in modo più sporadico, di *E. ovata*. Le osservazioni, effettuate nel 2013 e nel 2014, su numerosi campioni sintomatici delle tre specie di *Eucalyptus* sopra citate hanno consentito di rilevare la costante e considerevole presenza di *P. cacolyptae* su foglie, gemme e germogli alterati, facendo supporre un loro coinvolgimento nell'induzione dei sintomi. Questa stessa specie di eriofide è stata rinvenuta anche su fronde di *E. cinerea* nel Dipartimento del Var, in Francia. Ad oggi, oltre a *P. cacolyptae*, otto specie di eriofioidei sono state segnalate su *Eucalyptus* spp. nelle regioni Antartica, Australiana, Indomalaiana e Neotropicale e nessun eriofioideo è stato mai rinvenuto su *E. cinerea*, *E. ovata* e *E. pulverulenta*.

## **Influenza del clima e della tipologia forestale sul processo di invasione di scolitidi xilematici esotici**

D. Rassati, M. Faccoli, A. Battisti, L. Marini

*Dipartimento di Agronomia Animali Alimenti Risorse Naturali e Ambiente, Università degli Studi di Padova, Viale dell'Università, 16 – 35020, Legnaro, Padova*

Gli scolitidi xilematici (Coleoptera; Scolytinae) sono riconosciuti a livello mondiale per una serie di caratteristiche che ne favorisce l'arrivo e la stabilizzazione in nuovi ambienti. Grazie alla capacità di riprodursi all'interno di materiali legnosi comunemente associati al commercio internazionale, essi riescono a superare le misure di controllo preventivo e le condizioni climatiche avverse che si possono presentare durante gli spostamenti; inoltre, poiché si nutrono di funghi simbiotici, sono in grado di svilupparsi in substrati legnosi poveri di sostanze nutritive ed in un'ampia varietà di specie arboree. Infine, alcuni aspetti legati al loro comportamento sociale, come ad esempio l'*inbreeding*, gli consentono di costituire popolazioni numerose in tempi brevi anche partendo da un numero molto basso di individui. Ad ogni modo, una volta stabilitisi in un nuovo ambiente, gli scolitidi xilematici possono causare gravi danni al patrimonio forestale con conseguenze di carattere sia economico che ambientale. Nonostante costituiscano una potenziale minaccia, i fattori che ne governano il processo di invasione sono ancora poco studiati, specialmente per quanto riguarda le zone temperate del pianeta. Attraverso questo studio si è quindi voluto valutare l'effetto dei principali parametri climatici (temperatura e precipitazione), della composizione e dei principali parametri strutturali caratterizzanti tre delle tipologie di foreste decidue più diffuse nei nostri ambienti (castagneto, orno-ostrieto e faggeta). Infine si è voluto verificare se il successo di colonizzazione di questi insetti vari a seconda delle diverse specie arboree, al fine di identificare quali di esse siano più a rischio. Nel 2013 sono state quindi selezionate 25 foreste del nord-est italiano, appartenenti alle tre tipologie forestali sopra citate, le quali sono distinguibili sia perché dominate da specie arboree differenti (castagno, carpino nero e faggio), sia perché caratterizzate da diverse condizioni climatiche legate all'altitudine. Per campionare le comunità di scolitidi xilematici esotici e nativi è stata usata una trappola *multi-funnel* attivata con etanolo e sono stati posizionati a terra tronchetti appartenenti a 5 specie arboree (carpino nero, castagno, faggio, orniello e robinia). Per quanto riguarda le trappole, è stato possibile riscontrare un chiaro effetto della composizione forestale sia sulla ricchezza che sull'abbondanza delle specie di scolitidi xilematici esotici catturati, valori che sono risultati essere maggiori nelle foreste dominate da castagno. Allo stesso modo il clima è risultato essere determinante, indicando come le basse temperature siano in grado di limitare la diffusione delle specie esotiche nelle foreste localizzate nelle fasce altitudini più elevate. Solo *Xylosandrus germanus* è stato in grado di colonizzare i tronchetti, mostrando una chiara preferenza per il castagno e per le foreste da esso dominate. Considerando l'importanza economica ed ecologica di quest'ultima specie arborea, diventa quindi fondamentale monitorare le comunità di scolitidi xilematici presenti nei castagneti al fine di identificare i siti in cui mettere in atto eventuali misure protettive.

## **Dinamica spazio-temporale dei Cicadellidi della vite e dei loro parassitoidi oofagi in agroecosistemi del Veneto**

A. Pozzebon<sup>1</sup>, D. Fornasiero<sup>1</sup>, A. Manera<sup>1</sup>, D. Berto<sup>1</sup>, G. Cuppari<sup>1</sup>, P. Tirello<sup>1</sup>, M. Lorenzon<sup>1</sup>, F. Pavan<sup>2</sup>, C. Duso<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Università degli Studi di Padova – Dipartimento di Agronomia Animali Alimenti Risorse Naturali e Ambiente, Legnaro, Padova; <sup>2</sup>Università degli Studi di Udine – Dipartimento di Scienze AgroAlimentari, Ambientali e Animali, Udine

Le cicaline ampelofaghe *Empoasca vitis* (Göthe), *Zygina rhamni* Ferrari e *Erasmoneura vulnerata* (Fitch) sono ampiamente diffuse nei vigneti dell'Italia nord-orientale. In alcuni areali, l'applicazione di insetticidi è ritenuta necessaria per mantenere le loro popolazioni (soprattutto quelle di *E. vitis*) al di sotto di soglie economiche di danno, nonostante sia noto l'importante ruolo di contenimento svolto da alcuni limitatori naturali. La vegetazione presente ai margini dei vigneti può influenzare la diffusione delle cicaline e dei loro antagonisti all'interno dei vigneti stessi, anche se l'impatto reale di questa componente del paesaggio richiede valutazioni quantitative precise. Nel presente lavoro è stata studiata la dinamica spazio-temporale delle popolazioni dei tre Cicadellidi e dei parassitoidi oofagi (*Anagrus* Haliday spp. del gruppo 'atomus' e *Stethynium triclavatum* Enock) in vigneti del Veneto contigui a boschi e siepi. L'abbondanza delle cicaline e dei parassitoidi è stata valutata mediante campionamenti (trappole cromotropiche e osservazioni fogliari) svolti secondo uno schema a griglia. Sono stati calcolati gli indici di aggregazione e di associazione; inoltre, sono state disegnate delle mappe di aggregazione locale mediante *kriging*. Per *E. vitis* e *Z. rhamni* è emersa una tendenza all'aggregazione sulla vegetazione spontanea ai margini dei vigneti all'inizio e alla fine della stagione vegetativa. Nel corso dell'estate le popolazioni di queste cicaline si sono concentrate soprattutto all'interno dei vigneti. Al contrario, *E. vulnerata* è stata riscontrata quasi sempre ai margini dei vigneti. I parassitoidi oofagi sono risultati più abbondanti in prossimità della vegetazione spontanea all'inizio e alla fine della stagione vegetativa, quando la loro distribuzione è risultata associata a quella delle cicaline. Nei mesi estivi la presenza di *E. vitis* e *Z. rhamni* è risultata più elevata nelle aree del vigneto più distanti dal bosco, che erano quelle scarsamente colonizzate dai parassitoidi. Le dinamiche spazio-temporali nelle fasi di colonizzazione dei vigneti e di spostamento verso i siti di svernamento confermano le strette relazioni biocenotiche tra alcuni Cicadellidi e i relativi parassitoidi oofagi e sottolineano le possibili implicazioni delle stesse nel garantire il mantenimento delle popolazioni di queste cicaline al di sotto di soglie economiche di danno.

**Sessione VI**  
**ENTOMOLOGIA AGRARIA E FORESTALE**  
*Poster*

## Dinamica neanidale di *Planococcus ficus* (Sign.) su vite da tavola in Puglia

F. Baldacchino<sup>1</sup>, F. Lamaj<sup>2</sup>, V. Verrastro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ENEA - C. R. Trisaia - Dipartimento SSPT; <sup>2</sup>CIHEAM/IAMB - Mediterranean Agronomic Institute of Bari

L'incremento delle infestazioni di *Planococcus ficus* (Signoret) su vite negli ultimi anni ha contemporaneamente stimolato indagini bioetologiche sul fitofago. Le osservazioni in passato sono state eseguite prevalentemente in vigneti ad uva da vino, mentre sarebbe opportuno ampliarle ai vigneti ad uva da tavola. Quest'ultima tipologia di coltivazione si differenzia dalla viticoltura da vino per i diversi obiettivi produttivi, la necessità di un prolungato e maggior rigoglio vegetativo, nonché l'adozione di coperture con reti e teli plastici per la protezione dei grappoli ed il posticipo di raccolta. Inoltre, il raggiungimento di elevati standard qualitativi ed estetici impone grande attenzione nella difesa dal fitofago, dovendo ottenere grappoli privi di cocciniglia e fumaggine nel rispetto scrupoloso delle norme vigenti e dei vari disciplinari di produzione. La lotta razionale a *P. ficus*, pur agevolata dalla disponibilità di nuove sostanze insetticide, resta incentrata sulla biologia del fitofago nello specifico ambiente di coltivazione. Scopo del lavoro è contribuire alla conoscenza bioetologica di *P. ficus*, in vigneti di uva da tavola coperta con teli plastici, mediante l'individuazione dei periodi di maggiore presenza delle neanidi di 1<sup>a</sup> età. A tal fine, presso il vigneto da tavola biologico sperimentale dell'Istituto Agronomico Mediterraneo di Valenzano (BA) sono state selezionate 20 piante infestate da *P. ficus* (cvv Victoria e Red Globe) e sottoposte ad osservazione nel triennio 2013-2015. I rilievi, a cadenza settimanale da inizio aprile a fine novembre, sono consistiti nella valutazione della composizione percentuale in stadi della popolazione del fitomizo, su un campione di 200 individui. La presenza di neanidi di 1<sup>a</sup> età è stata riscontrata durante la maggior parte della stagione vegetativa (presenza in 26 rilievi su 32). In ogni anno sono risultati presenti quattro picchi di nascita neanidale corrispondenti alle quattro generazioni complete. L'ovideposizione di una parte di femmine della quarta generazione ha generato un quinto picco, ben evidenziato solo nel novembre 2013. L'analisi triennale della dinamica neanidale ha rilevato un posizionamento dei picchi di presenza variabile negli anni: primo picco compreso tra 18 e 25 aprile, secondo picco tra 6 e 20 giugno, terzo picco tra 1 e 8 agosto e quarto picco il 3 ottobre. Nel 2014 e 2015, dal picco principale del terzo periodo di nascita neanidale seguono picchi secondari intervallati e/o sovrapposti a quelli delle successive generazioni. Quest'ultima dinamica è determinata dalla progressiva eterogeneità in stadi della singola generazione e conseguente scalarità di ovideposizione. Il rilevato prolungamento della presenza di nuove neanidi per tutto novembre, favorito dalle coperture con film plastici, incrementa l'eterogeneità della popolazione svernante; ciò può anticipare la sovrapposizione dei periodi di presenza neanidale fin alle prime generazioni del nuovo anno. In conclusione, la bioetologia di *P. ficus*, in vigneti ad uva da tavola coperti per la raccolta posticipata, è caratterizzata dal prolungamento del periodo di presenza neanidale e dall'eterogeneità in stadi della popolazione. In tale contesto, la conoscenza dei momenti di massima presenza neanidale e la rimozione dei teli plastici subito dopo la raccolta sono valido supporto al controllo razionale di *P. ficus*.

## Infestation of table grapes by *Drosophila suzukii* (Matsumura 1931) (Diptera Drosophilidae) in Apulia, Italy

N. Baser<sup>1</sup>, M. V. Rossi Stacconi<sup>2</sup>, V. Mazzoni<sup>2</sup>, G. Anfora<sup>2</sup>, H. Voca<sup>1</sup>, V. Verrastro<sup>1</sup>, F. Porcelli<sup>3</sup>  
<sup>1</sup>Organic Agriculture Department - Mediterranean Agronomic Institute of Bari (IAM-B); <sup>2</sup>Research and Innovation Centre - Fondazione Edmund Mach (FEM); <sup>3</sup>DiSSPA – UNIBA Aldo Moro, sez. Entomologia e Zoologia.

*Drosophila suzukii* (Spotted Wing Drosophila) is an invasive alien vinegar fly, a native of Eastern Asia. In October 2012, the pest has been captured for the first time in Apulia, an Italian region that has a typical Mediterranean climate. In this Region, the pest showed a significant spontaneous summer population decrease because of hot-dry climate. Apulia is one of the most important productive areas in Italy for table grapes. During 2014, we evaluated the berries susceptibility to *D. suzukii* egg laying off top quality table grape cultivars (CVs) in Apulia. We scored either organic or conventionally managed Red Globe, Italia, Victoria and Crimson for SWD egg laying. We obtained grape clusters from different locations of Apulia. For each trial, 50 berries were randomly chosen from 2 kg of clusters harvested on the same day. Fruits were carefully examined under a stereoscope, and only perfect ones were exposed to *D. suzukii* in the laboratory. Physiological parameters such as sugar content (°Brix) and penetrating resistance (N) of each berry were measured and compared with the level of infestation. Penetrating resistance was expressed as the measurement of the penetration force (N) exerted by a 1.5-mm blunted needle probe to the point of penetration. An electronic refractometer measured sugar content. *D. suzukii* laid the highest number of eggs in berries of the conventionally managed cv. Crimson (21,8 eggs/100 berries); the lowest amount of eggs in fruits of cv. Italia, when it was cropped either by organic (3,8 eggs/100 berries) or by conventional (0,6 eggs/100 berries) farming systems. A significant negative correlation connects the infestation level and the berry skin penetration force ( $R^2$  0,6676 for organic grapes;  $R^2$  0,8801 for conventional grapes); whereas, no significant correlation exists between egg laying and brix values. Hence, this study indicates that table grape cultivars currently grown in Apulia have different susceptibility to *D. suzukii* egg laying. Such a difference may be relate different sugar contents, acidity and skin hardness of examined cultivars. The difference in infestation due to grape managing systems may also influence the produce quality parameters. At present, table grapes production in Apulia is threatened by *D. suzukii* and further investigations on the impact of the pest on this important crop are urgently required to develop effective control strategies.

## Lo pseudococcide asiatico *Crisicoccus pini* in Italia: prime osservazioni e possibili interventi

M. Boselli<sup>1</sup>, G. Pellizzari<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Servizio Fitosanitario, Regione Emilia Romagna; <sup>2</sup>Università di Padova, Dipartimento DAFNAE

La presenza dello pseudococcide asiatico *Crisicoccus pini* (Kuwana, 1902) (Hemiptera, Pseudococcidae) è stata osservata per la prima volta in Italia nell'estate 2015 a carico di piante di *Pinus pinaster* e *Pinus pinea* nella città di Cervia (Ravenna). Le piante infestate erano distribuite nei viali e in giardini privati della città interessando un'area di circa 50Ha e presentavano visibile deperimento con ingiallimento e necrosi degli aghi. *Crisicoccus pini*, specie vincolata a conifere del genere *Pinus* (*Pinus densiflora*, *P. koraiensis*, *P. massoniana*, *P. nigra*, *P. parviflora*, *P. pinaster*, *P. radiata*, *P. thunbergiana* e *P. thunbergii*), è diffuso in Giappone Cina, Corea e Taiwan. E' stato introdotto accidentalmente in California e risulta anche segnalato per il sud della Francia. L'elevata infestazione di questa nuova specie esotica su pini rappresenta una potenziale minaccia per le pinete italiane dove già alcune specie di cocciniglie esotiche sono localmente dannose (es. *Marchalina hellenica*, *Matsucoccus feytaudi* e *Toumeyella parvicornis*). Le prime osservazioni sulle piante infestate hanno accertato la presenza del coccinellide predatore *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Coleoptera, Coccinellidae). Ricerche sono in corso per verificare il ciclo biologico della specie, la presenza di eventuali parassitoidi, i possibili interventi di contenimento dello pseudococcidae.

### ***Popillia japonica*: diffusione in Piemonte e prima valutazione di impatto ambientale**

G. Bosio<sup>1</sup>, L. Marianelli<sup>2</sup>, D. Venanzio<sup>1</sup>, F. Paoli<sup>2</sup>, G. Torrini<sup>2</sup>, G. Sabbatini Peverieri<sup>2</sup>, C. Benvenuti<sup>2</sup>, G. Mazza<sup>2</sup>, P.F. Roversi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Settore Fitosanitario e servizi tecnico-scientifici – Regione Piemonte; <sup>2</sup>CREA – ABP Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria. Centro di ricerca per l'agrobiologia e la pedologia, Firenze

*Popillia japonica* Newman (Coleoptera, Scarabaeoidea Rutelidae) è un insetto invasivo la cui presenza è stata segnalata per la prima volta in Europa continentale nel Luglio del 2014 sulla vegetazione spontanea e nei prati della valle del Ticino, tra il Piemonte e la Lombardia. La distribuzione di questo rutelide, originario del Giappone e incluso tra gli organismi di quarantena della normativa fitosanitaria europea (Dir. 2000/29/EC, annesso I, Parte A, Sezione II), era precedentemente limitata all'isola di Kunashir (Kurili-Russia), agli USA, al Canada sud-orientale e alle isole Azzorre (Portogallo). Indagini condotte nell'estate 2014 dai Servizi Fitosanitari delle Regioni Piemonte e Lombardia hanno evidenziato la presenza di questo coleottero sul territorio nazionale, con il coinvolgimento di sei comuni in Piemonte (Oleggio, Bellinzago, Pombia, Marano Ticino, Cameri, Galliate) e cinque in Lombardia (Lonate Pozzolo, Turbigo, Nosate, Vizzola Ticino, Ferno), per un'estensione totale stimata di circa 90 Km<sup>2</sup>. Scopo di questo lavoro è stato quello di acquisire una maggiore conoscenza dell'areale di espansione di *P. japonica* nel territorio piemontese e iniziare a valutarne gli effetti sull'ambiente e sulla biodiversità dei suoli utilizzati per lo sviluppo larvale. La diffusione della specie sul territorio è stata valutata nel biennio 2014-2015 mediante il monitoraggio degli individui adulti. Sono state impiegate 64 nel primo e 550 trappole nel secondo anno, tutte innescate con feromoni sintetici di aggregazione e sessuale. Per stimare l'impatto di questo coleottero alloctono sulla biodiversità del suolo, sono state scelte due aree che, pur simili per il tipo di substrato e modalità di coltivazione, erano rispettivamente caratterizzate dall'assenza del coleottero (CA) o da un'elevata infestazione (IA) di stadi larvali di *P. japonica*. A questo scopo, sono stati raccolti 15 campioni di suolo in entrambe le aree per le quali sono stati valutati i seguenti parametri: 1) stima della qualità del suolo mediante l'indice QBS-ar; 2) la ricchezza dei taxa; 3) l'abbondanza dei microartropodi. Dalle catture con le trappole si evince una fortissima infestazione nell'area di nuova introduzione a dimostrazione della notevole plasticità di questo coleottero. Infatti, sono stati catturati circa 29.000 esemplari nel 2014 e 8.000.000 nel 2015. Durante le attività di controllo delle trappole, sono stati osservati gli adulti di *P. japonica* alimentarsi (ed accoppiarsi) su molte piante della flora spontanea presenti ai margini dei prati o lungo ruscelli o canali artificiali (*Corylus avellana*, *Prunus avium*, *P. serotina*, *Populus* spp., *Salix* spp., *Ulmus* spp., *Robinia pseudoacacia*, *Quercus pubescens*, *Morus alba*, *Rubus* spp., *Reynoutria japonica*, *Urtica* spp., *Parthenocissus quinquefolia*, *Humulus lupulus*, *Lythrum salicaria*, *Malva sylvestris*, *Hypericum perforatum*, *Oenothera* sp.). Talvolta, gli adulti sono stati osservati attaccare anche piante coltivate in frutteti, orti o giardini privati (*Prunus persica*, *Vitis* spp., *Actinidia deliciosa*, *Solanum lycopersicum*, *Asparagus officinalis*, *Rosa* spp., *Wisteria* sp., *Tilia* spp.) e colture erbacee (*Glycine max*, *Medicago sativa*). Per quanto riguarda l'impatto sulla comunità dei microartropodi del suolo, non sono state registrate differenze nell'indice QBS-ar e nella ricchezza dei taxa tra le due aree investigate, mentre è stata rilevata una maggiore abbondanza numerica nell'area infestata rispetto al controllo.



## **DNA “alieno” nei pinoli? Diagnosi molecolare dei danni della cimice americana delle conifere alla fruttificazione di pino domestico.**

M. Bracalini, M. Cerboneschi, F. Croci, T. Panzavolta, R. Tiberi, C. Biancalani, S. Macconi, S. Tegli  
*Università degli Studi di Firenze – Dipartimento di Scienze delle Produzioni Agroalimentari e dell’Ambiente*

Nei paesi del Mediterraneo la cimice americana delle conifere (*Leptoglossus occidentalis* Heidemann) è ritenuta una delle specie più dannose alla fruttificazione del pino domestico. Tuttavia, ad eccezione delle analisi radiografiche, nessuno degli strumenti diagnostici già sperimentati in Nord America ha trovato ancora applicazione in Europa per stimare il reale danno della cimice sui semi di pino domestico. Nel presente studio sono stati messi a punto nuovi protocolli diagnostici molecolari, specifici per *L. occidentalis*, per rilevarne le tracce di DNA nei tessuti vegetali attaccati, nell’intento di contribuire alla caratterizzazione ed al monitoraggio dei danni di questa specie su *Pinus pinea*. Sono state disegnate due coppie di primer aventi come bersaglio sequenze nucleotidiche del gene mitocondriale codificante la sub-unità I della citocromo ossidasi (COI), basandosi sulle sequenze disponibili nelle principali banche dati in rete. La specificità e la sensibilità dei primer sono state verificate mediante test PCR End Point e Real Time PCR. Come controllo negativo è stato utilizzato il DNA di pino domestico e di altre 5 specie di insetti autoctoni. La coppia di primer COI utilizzata in PCR End Point ha dato ampliconi delle dimensioni attese solo quando il DNA di *L. occidentalis* è stato impiegato come stampo. Inoltre, ha permesso la rilevazione di DNA della cimice anche nella saliva liquida dell’insetto, con una sensibilità di 100 fg/μl. Tuttavia, tale sensibilità non è stata sufficiente per amplificare il DNA “target” durante i test svolti su tessuti di pinoli attaccati da *L. occidentalis*. Il protocollo di PCR Real Time, avente come bersaglio lo stesso gene COI, è risultato più sensibile (10 fg/μl), consentendo inoltre di ottenere promettenti risultati nei test su pinoli attaccati. Infatti, un picco distinto avente una specifica temperatura di melting è stato osservato su tutti i campioni associati alla cimice, ovvero sia i semi attaccati dall’insetto che quelli contaminati dai suoi escrementi. La coppia di primer usata in Real Time PCR è stata utilizzata per ulteriori analisi HRM (High Resolution Melting), che hanno consentito di rilevare polimorfismi a singolo nucleotide intra-specifici in campioni di *L. occidentalis* provenienti da aree geografiche distinte, evidenziando così il potenziale delle analisi HRM per la genotipizzazione di popolazioni di insetti.

## **Il progetto LIFE+ SU.SA.FRUIT - Utilizzo delle reti escludi-insetto per una frutticoltura sostenibile: l'esperienza in Piemonte**

V. Candian, M. G. Pansa, L. Tavella, R. Tedeschi

SEI-SEA - Università degli Studi di Torino - Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari (DISAFA)

La normativa europea sull'utilizzo dei prodotti fitosanitari in campo agricolo ha come obiettivi prioritari la tutela della salute umana e la protezione dell'ambiente. Con l'attuazione del Regolamento (CE) 1107/2009 relativo all'immissione sul mercato dei prodotti fitosanitari e della direttiva 2009/128 sull'utilizzo sostenibile degli agrofarmaci, è stato intrapreso un processo di profonda revisione del mondo dei prodotti fitosanitari che ha contribuito sensibilmente a cambiarne il mercato europeo. Il progetto LIFE+ SU.SA.FRUIT (LIFE13 ENV/HR/000580) "Low pesticide IPM in sustainable and safe fruit production" si propone come obiettivo principale la riduzione dell'uso di agrofarmaci in pre- e post-raccolta per una frutticoltura economicamente sostenibile e a basso impatto ambientale. Il progetto, che coinvolge sei partner italiani, croati e francesi, ha una durata di 42 mesi e un impegno finanziario di 1,84 milioni di euro. Dal punto di vista entomologico, il progetto SU.SA.FRUIT prevede l'impiego di reti escludi-insetto per il contenimento di fitofagi principali ed emergenti in pescheto e in meleto. Durante il 1° anno sono stati individuati sei frutteti in Croazia e in Italia, di cui due in Piemonte, nei quali è stata valutata l'efficacia nel limitare le infestazioni di fitofagi sui fruttiferi di tre reti antigrandine foto-selettive (gialla, perla e rossa; maglia 2,4×4,8 mm) e una rete specifica per il contenimento di drosofilidi (maglia 0,9×1,0 mm). In un pescheto e un meleto situati nella provincia di Cuneo, per ogni tipologia di rete, sono stati realizzati tre gabbioni contenenti tre piante ciascuno, per un totale di 12 gabbioni per frutteto. Inoltre, tre ripetizioni di tre piante ciascuna senza la copertura con rete sono state utilizzate come testimone. I gabbioni sono stati allestiti dopo la caduta petali e sono stati rimossi dopo la raccolta. Sulle piante sia sotto rete che fuori rete non sono stati effettuati trattamenti insetticidi. La densità di popolazione dei principali fitofagi, quali *Cydia pomonella* (L.), *Grapholita molesta* (Busck), *Drosophila suzukii* Matsumura e *Halyomorpha halys* (Stål), così come quella di vari insetti utili, è stata rilevata ogni 10 giorni fino alla raccolta mediante indagini visive, trappole cromotattiche, trappole a feromoni o con attrattivo alimentare, sotto e fuori rete. Alla raccolta è stato prelevato un campione di frutti dalle piante nei gabbioni e dalle piante testimone al fine di valutare il danno causato dai fitofagi. I risultati preliminari hanno evidenziato la diversa efficacia delle reti oggetto di studio nel contenimento dei principali fitofagi e hanno permesso di scegliere la rete più idonea. Questa verrà utilizzata in Piemonte, nei prossimi due anni di sperimentazione, in quattro frutteti dimostrativi (due pescheti e due meleti) riprendendo la strategia monofilare del sistema Alt'Carpo.

***Terellia fuscicornis* Loew (Diptera: Tephritidae): biologia, fenologia, infestazioni ed alterazioni del microbiota**

L. Carrino, M. Margiotta, M. Sinno, A. P. Garonna, S. Laudonia  
*Università degli Studi Federico II di Napoli- Dipartimento di Agraria*

*Terellia fuscicornis* Loew è una specie infeudata su *Cynara cardunculus* L. (Asterales: Asteracee), coltura che sta suscitando in Italia un interesse crescente per il basso impatto per l'alimentazione di bioraffinerie e l'utilizzazione in processi di produzione ad alto valore aggiunto (bio-plastiche, biochemicals, ecc). Il tefritide sverna da larva matura all'interno del ricettacolo florale del cardo e riprende l'attività dall'inizio dell'estate deponendo le uova nel capolino dell'ospite, mediante l'ovipositore di sostituzione. Le larve si sviluppano all'interno del ricettacolo provocando, inizialmente la formazione di piccole galle superficiali e approfondendosi poi al suo interno. In alcuni casi, in corrispondenza delle gallerie larvali, nella parte esterna dell'organo florale colpito, al di sotto del calice, sono visibili dei rigonfiamenti. La larva matura costruisce un astuccio dentro il quale si impupa utilizzando residui di organi floreali. Gli adulti fuoriescono dal capolino florale agli inizi dell'estate. A seconda della fase fenologica della pianta in cui avviene l'attacco, il danno può essere più o meno esteso con il ricettacolo che presenta zone necrotiche e conseguente riduzione di produzione di semi o mancata maturazione degli stessi. Prove con trappole di diversi colori hanno consentito di individuare il colore rosa (rosa-caprifoglio PANTONE 18-2120; viola erica RAL 4003) come quello maggiormente attrattivo, mentre sono risultate non attrattive le trappole chemiotropiche innescate con bicarbonato di ammonio. L'andamento delle infestazioni rilevate in Campania nel biennio 2014-2015 rivela la presenza di 2 picchi di volo corrispondenti alle fasi di fioritura e maturazione dei semi dell'ospite vegetale. Nella famiglia dei Tefritidi sono note inoltre, da più di un secolo, interazioni simbiotiche con batteri. Il complesso simbiotico è ospitato all'interno di un bulbo esofageo localizzato nel capo e le cui caratteristiche morfo-istologiche sono tipiche per la tribù dei Terellini. Nel bulbo esofageo di *T. fuscicornis* si è accertata la presenza di diversi batteri per i quali è in corso l'identificazione delle specie. Come i simbionti dei Terellini agiscono influenzando la fitness dei ditteri resta largamente sconosciuto. Si presentano pertanto i primi dati sugli effetti dell'utilizzo di sostanze batteriostatiche e battericide sul complesso simbiotico e sulla fitness degli adulti della mosca.

## **Dinamica di outbreak di *Barbitistes vicetinus* Galvagni & Fontana 1993 (Orthoptera, Tettigoniidae)**

G. Cavaletto, L. Marini, M. Faccoli, L. Mazzon

Università degli Studi di Padova - Dipartimento di Agronomia Animali Alimenti Risorse Naturali e Ambiente

A partire dal 2008, nell'area Euganea (Provincia di Padova), si sono ripetute intense pullulazioni dell'ortottero ensifero *Barbitistes vicetinus*. Si tratta di una specie forestale ritenuta endemica e rara in quanto nota solo per alcune aree collinari del Veneto e del Trentino meridionale. Dopo solo quindici anni dalla sua descrizione la specie ha avviato una serie di esplosioni demografiche primaverili che regolarmente causano ingenti danni al patrimonio boschivo e alle colture agrarie limitrofe. Nella primavera del 2014 e del 2015 è stata condotta una campagna di monitoraggio nell'ambito dell'intero comprensorio dei Colli Euganei con lo scopo principale di evidenziare una relazione tra le condizioni stazionali, l'entità della defogliazione e la densità dell'ensifero. Sono stati individuati e geo-referenziati, su una griglia di maglia 750 m, 201 quadranti con presenza di almeno il 15% della superficie coperta da aree boscate. In campo, in ciascuno di essi, è stata montata una rete in plastica (1 x 2 m) legata agli alberi orizzontalmente a circa 1,5 m dal suolo, in modo da intercettare, per un periodo di circa 20 giorni, gli escrementi cadenti dalle chiome soprastanti. In ogni sito è stata misurata l'area basimetrica e la percentuale di superficie fogliare erosa (danno) per ciascuna delle specie arboree e arbustive presenti nel raggio di 5 m intorno a ciascuna rete. È stata condotta, inoltre, un'analisi informatizzata sull'utilizzo del territorio su media scala (tra 100 e 1000 m di raggio intorno a ciascuna area di campionamento). Dai risultati emerge una raccolta media di escrementi pari a  $0,33 \pm 0,03$  g/giorno/m<sup>2</sup> nel 2014 e 0,16 nel 2015 con picchi rispettivamente di 2,41 e 2,09 g/giorno/m<sup>2</sup>. Considerando ciascuna specie forestale nei soli siti dove essa era predominante (almeno il 50% dell'area basimetrica totale) si sono riscontrate le maggiori densità di popolazione in corrispondenza di castagno (0,58 g/gg/m<sup>2</sup> nel 2014 e 0,23 nel 2015), orniello (0,52 e 0,18) e carpino nero (0,24 e 0,27). I valori più bassi, invece, sono stati registrati in robinia (0,21 e 0,12 g/gg/m<sup>2</sup>). In termini di erosione fogliare le percentuali di danno maggiori si sono registrate su orniello (35,5% nel 2014 e 14,55% nel 2015), su carpino nero (33,35% nel 2014 e 11,24% nel 2015) e su quercia (22,60% nel 2014 e 11,8% nel 2015) mentre i livelli minori sono stati rinvenuti su sambuco (2,61% nel 2014 e 6,07% nel 2015) e su robinia (danno medio <1% in entrambi gli anni). Nei 100 siti più colpiti, tra i due anni di indagine, si è registrata una considerevole diminuzione degli escrementi raccolti: nel 2015 la quantità ottenuta è stata mediamente il  $46 \pm 0,03\%$  rispetto a quella del 2014. Analizzando la totalità dei siti, viene evidenziata una correlazione positiva tra le quantità di escrementi raccolti nelle due annate di indagine. È emerso inoltre un effetto significativo della dimensione delle aree forestali; si è registrata infatti una presenza dell'insetto più abbondante nei siti con una più elevata percentuale di superficie coperta da bosco, in particolare in un raggio di 500 m intorno ai punti di saggio. I dati ottenuti, sia in termini di escrementi raccolti che di erosione fogliare, indicano una maggior presenza di *B. vicetinus* su orniello, carpino nero e castagno e una presenza, invece, estremamente ridotta su robinia e sambuco. Nonostante un calo considerevole dell'attacco registrato tra i due anni di indagine (probabile sintomo di una diffusa diminuzione delle pullulazioni) i siti più colpiti nel primo anno confermano una maggior presenza dell'insetto anche nell'anno successivo. La dimensione delle aree forestali intorno ai punti di rilievo sembra avere un ruolo determinante nella densità di popolazione, soprattutto se si considera una scala di indagine medio-piccola.

## **Prime indagini sulla biologia e densità di popolazione delle forme giovanili di *Philaenus spumarius* L. in Puglia**

V. Cavalieri<sup>1</sup>, C. Dongiovanni<sup>2</sup>, G. Altamura<sup>1</sup>, M. Di Carolo<sup>2</sup>, D. Tauro<sup>2</sup>, G. Fumarola<sup>2</sup>, F. Porcelli<sup>3</sup>, M. Saponari<sup>1</sup>

<sup>1</sup>CNR – Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante, UOS di Bari; <sup>2</sup>Centro di Ricerca, Sperimentazione e Formazione in Agricoltura “Basile Caramia”; <sup>3</sup>Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti – Università degli Studi di Bari “Aldo Moro”.

*Philaenus spumarius* L. (Aphrophoridae) è un insetto xilemofilo divenuto di rilevante importanza a livello europeo, perché unico vettore noto del batterio fitopatogeno da quarantena *Xylella fastidiosa*, invasivo in Italia e Francia. Sebbene la sputacchina sia piuttosto conosciuta, mancano quei dati biologici ed ecologici necessari a costruire un'efficace strategia di controllo integrato della specie in quanto vettore del batterio. Infatti, la capacità di gestire le popolazioni del *P. spumarius* è essenziale per il controllo dell'infezione e del CoDiRO, malattia strettamente associata al batterio. Pertanto, sono state avviate indagini mirate a conoscere la biologia e il comportamento degli stadi giovanili di *P. spumarius* negli uliveti pugliesi, con particolare riferimento all'identificazione delle specie vegetali preferite e alla densità di popolazione. Abbiamo individuato uliveti con diversa composizione della flora infestante e selezionato 3 uliveti di circa 1 ha, in tre differenti comuni della Provincia di Lecce: Gallipoli, Ruffano e Surbo. I campionamenti sono stati effettuati con cadenza quindicinale dalla prima settimana di marzo, comparsa delle forme giovanili, fino alla prima decade di maggio quando la presenza delle ninfe si annulla per lo sfarfallamento degli adulti. La densità di popolazione delle neanidi è stata valutata ricorrendo alla tecnica dei transetti, lasciati cadere in maniera casuale lungo le diagonali individuate nelle direzioni Nord-Sud ed Est-Ovest, con 6 repliche per diagonale. All'interno di ciascun transetto di un metro quadro sono state identificate le specie di piante ospiti, la percentuale d'infestazione per ogni singola specie ed il numero di sputi per pianta. Singoli sputi sono stati raccolti ed osservati in laboratorio per conoscere il numero e lo stadio degli individui giovanili di *P. spumarius*. La densità di popolazione della sputacchina è risultata fortemente influenzata dalla composizione floristica rilevata negli appezzamenti considerati mentre la percentuale d'infestazione delle singole specie di piante ospiti è risultata variabile nel tempo e per ciascuna specie infestante, con diversi picchi nel mese di aprile, seguiti da drastici decrementi tra fine aprile e la prima settimana di maggio in coincidenza dello sfarfallamento degli adulti. Ulteriori indagini verranno condotte al fine di identificare specie vegetali ospiti delle forme giovanili dell'insetto, nell'ambito di strategie di contenimento e controllo delle popolazioni di questo insetto vettore.

## **Auchenorrhyncha of olive (*Olea europaea*) orchards infected by *Xylella fastidiosa* in Apulia**

D. Cornara<sup>1</sup>, V. Cavalieri<sup>2</sup>, A. Nocera<sup>1</sup>, N. Tagarelli<sup>1</sup>, F. Valentini<sup>5</sup>, D. Lorusso<sup>5</sup>, G. Cavallo<sup>5</sup>, V. Mazzoni<sup>3</sup>, S. Valdete<sup>1</sup>, C. Dongiovanni<sup>4</sup>, F. Porcelli<sup>1</sup>

<sup>1</sup>DiSSPA – sez. Zoologia ed Entomologia Agraria – Università degli Studi di Bari, <sup>2</sup>CNR – Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante; <sup>3</sup>Fondazione Edmund Mach.; <sup>4</sup>CRSFA – Centro di Ricerca, Sperimentazione e Formazione in Agricoltura "Basile-Caramia"; <sup>5</sup>CIHEAM – Istituto Agronomico Mediterraneo di Bari

Every xylem sap-feeding insect should be considered a candidate vector of the bacterium *Xylella fastidiosa*, until proven otherwise. The first confirmed introduction and spread in Europe of *X. fastidiosa*, and the great threat that it poses to Mediterranean olive heritage, prompted a two years survey of Auchenorrhyncha fauna in olive orchards within the *Xylella*-infected area. Here we discuss data about presence, population size and diversity of Auchenorrhyncha species collected. The meadow spittlebug *Philaenus spumarius* was the prevalent xylem feeder and, in general, the most occurring species within the surveyed olive orchards whereas we did not find sharpshooters. The spittlebugs role as vector of *Xylella* was almost disregarded, until the first confirmed European quarantine bacterium acclimation, where *P. spumarius* is likely to play a major role in transmission to olive. Therefore, South Italy represents a new and almost unexplored scenario in the bacterium epidemiology. For this reason, further studies about the presence, biology and ethology of other possible *Xylella* vectors, are recommended to plan an effective IPM strategy in the case of accidental introduction into a new Old World location.

### **The *Ommatissus binotatus* Fieber (Hemiptera, Tropiduchidae) in Apulia**

D. Cornara<sup>1</sup>, A. Nocera<sup>1</sup>, V. Cavalieri<sup>2</sup>, V. Mazzoni<sup>3</sup>, R. Roberto<sup>1</sup>, V. Russo<sup>1</sup>, F. Porcelli<sup>1</sup>

<sup>1</sup>DiSSPA, sez. Zoologia ed Entomologia Agraria, Università degli Studi di Bari; <sup>2</sup>Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante UO Bari, CNR; <sup>3</sup>Fondazione Edmund Mach.

Recent findings of *Ommatissus binotatus* Fieber (Hemiptera Tropiduchidae) in the city of Bari (Apulia) triggered a two-year (2014-2015) regional monitoring of its host plant, *Chamaerops humilis* L. (Mediterranean dwarf palm). Urban surveys revealed a widespread occurrence of the planthopper all over the Apulia region thus confirming its acclimation. In general many individuals and eggs were observed on the infested plants, often 30-50 per leaf. In particular, eggs were fixed into the leaf tissue, which was found damaged and infected by unidentified fungi. We infer that this species may constitute a threat of invasion for cultivated dwarf palms, which are largely planted in Apulia, especially in touristic and historical sites. *O. binotatus* is mostly spread in the Southern Mediterranean basin (including Sicily and Spain) and its new expansion to Apulia could be associated with general warming that has characterized the area in the last years. Extensive surveys in other Italian regions, investigations on the eggs-associated fungi, and evaluation of the potential of the planthopper to become a key palm pest are strongly suggested. *Ommatissus binotatus* shall not be considered a threatened Taxon anymore.

**Attività insetticida e antiovideponente dell'olio essenziale di *Lavandula angustifolia* Miller (Lamiaceae) su *Drosophila suzukii* Matsumura (Diptera Drosophilidae)**

A. De Cristofaro<sup>1</sup>, G.S. Germinara<sup>2</sup>, M.G. Di Stefano<sup>1</sup>, L. De Acutis<sup>1</sup>, G. Maddalena<sup>1</sup>, G. Rotundo<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Università degli Studi del Molise-Dipartimento Agricoltura, Ambiente e Alimenti; <sup>2</sup>Università degli Studi di Foggia-Dipartimento di Scienze Agrarie, degli Alimenti e dell'Ambiente

L'olio essenziale (OE) di *Lavandula angustifolia* Miller (Lamiaceae) è noto per avere una diversificata attività biologica, anche verso gli insetti. Nel presente lavoro è stato valutato il potere abbattente, la tossicità per contatto diretto e indiretto e l'effetto antiovideponente dell'OE su adulti di *Drosophila suzukii* Matsumura (Diptera Drosophilidae). La mortalità per contatto diretto è stata determinata mediante applicazione topica (0,5 µl), sul pronoto degli adulti, di diverse dosi di OE (222,7, 111,4, 55,7, 27,8, 13,9, 7,0, 3,5 µg/adulto). Dopo 15 e 120 min., sono stati rilevati gli individui morti e calcolate le dosi letali 50 (DL<sub>50</sub>) e 90 (DL<sub>90</sub>). Il potere abbattente dell'OE e la mortalità per contatto indiretto sono stati valutati in un tubo di plastica (Ø 4,5 x 18 cm) chiuso alle estremità con rete metallica a maglia stretta (0,2 mm) e diviso a metà da un setto scorrevole. Sulla superficie interna di una metà del tubo era adagiato un foglio di carta da filtro (Whatman No.1; 13,4 x 8,8 cm; area = 117,92 cm<sup>2</sup>) trattato (1 ml) con diverse dosi di OE (3,77, 1,89, 0,94 mg/cm<sup>2</sup>). Adulti dell'insetto (n = 8-20), confinati nella metà trattata del tubo per diversi tempi (5, 10, 15 min.), sono stati trasferiti nella parte non trattata e gli individui apparentemente morti conteggiati dopo 15 min, 1 e 24 h. L'attività antiovideponente è stata valutata in un biosaggio a doppia scelta in cui femmine ovideponenti (n = 10) erano esposte, in un contenitore di plastica (21 x 30 x 11 cm), ad una dieta artificiale standard (controllo) o contenente diverse dosi di OE (0,1 e 1 ml/l), posta (30 ml) in fondi di capsule Petri (Ø 5 cm). Le uova deposte nel trattato e nel controllo erano conteggiate dopo 24 h. La tossicità per contatto diretto ha determinato valori di DL<sub>50</sub> e DL<sub>90</sub> rispettivamente di 20,1 e 29,8 µg/adulto, dopo 15 min dal trattamento, e di 25,8 e 35,2 µg/adulto, dopo 120 min. Alle due dosi più elevate e per i diversi tempi di esposizione, la percentuale di individui apparentemente morti dopo 15 min (81,4-100%) non è risultata significativamente differente (P>0,05; Tukey test) dalla mortalità osservata dopo 24 h (81,2-100 %). Alla dose più bassa, la percentuale media di individui apparentemente morti dopo 15 min (77,8 - 93,9%) è risultata maggiore della mortalità rilevata dopo 24 h (52,5 - 85,0%) ma non significativamente differente (P > 0,05; Tukey test). La tossicità per contatto indiretto ha determinato valori di concentrazione letale (CL<sub>50</sub> e CL<sub>90</sub>) di 0,73 e 1,7 mg/cm<sup>2</sup>, dopo 15 min di esposizione ed ulteriori 24 h di osservazione. L'attività di ovideposizione è stata inibita nei biosaggi con la dose più elevata di OE mentre alla dose più bassa il numero medio di uova deposte nel trattato è risultato minore rispetto a quello del controllo ma non significativamente differente (P>0,05; test-t). L'OE di *L. angustifolia* ha evidenziato una promettente e rapida attività tossica per contatto e una discreta azione antiovideponente. L'OE, opportunamente formulato, potrebbe contribuire al controllo di *D. suzukii*.



## Indagine sull'efficacia della distrazione sessuale per il controllo delle tortrici delle castagne

A. De Cristofaro<sup>1</sup>, R. Griffò<sup>2</sup>, G.S. Germinara<sup>3</sup>, G. Maddalena<sup>1</sup>, S. Ganassi<sup>1,4</sup>, F. Rama<sup>5</sup>, G. Rotundo<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Università degli Studi del Molise-Dipartimento Agricoltura, Ambiente e Alimenti; <sup>2</sup>Regione Campania, Servizio fitosanitario; <sup>3</sup>Università degli Studi di Foggia-Dipartimento di Scienze Agrarie, degli Alimenti e dell'Ambiente; <sup>4</sup>Università di Modena e Reggio Emilia-Dipartimento di Scienze della Vita; <sup>5</sup>Isagro Ricerca s.r.l., Novara.

Il lavoro descrive i risultati ottenuti in due anni di sperimentazione (2014-2015) condotta per verificare l'efficacia dei sistemi di controllo biotecnici, ed in particolare del metodo della “distrazione sessuale”, spesso definito “disorientamento”, nel controllo delle tortrici precoce, intermedia e tardiva delle castagne, *Pammene fasciana* (L.), *Cydia fagiglandana* (Zeller) e *Cydia splendana* (Hübner) (Lepidoptera Tortricidae). L'attività trofica di questi carpfagi riduce la quantità di acheni commestibili, nutrendosene quando sono ormai maturi o distruggendo le cupole in accrescimento. I castagneti sperimentali sono ubicati nei comuni di Montella (AV), Roccamonfina (CE) e Roccadaspide (SA), zone caratterizzate da una discreta attività fitofaga imputabile a *C. fagiglandana* e *C. splendana*; trascurabili, invece, sono i danni causati dalla tortrice precoce del castagno (*P. fasciana*), eccetto che sulla cultivar precoce Tempestiva (Roccamonfina). In particolare, è stato osservato che in Campania, prima della comparsa di *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu (Hymenoptera Cynipidae), le percentuali di frutti colpiti rappresentavano, in genere, il 15-20% del raccolto; successivamente all'arrivo del cinipide galligeno (2008), le percentuali medie di danno sono aumentate al 40-60%. In attesa del definitivo miglioramento dello stato fitosanitario dei castagneti, a seguito della diffusione del parassitoide *Torymus sinensis* Kamijo (Hymenoptera Torymidae), dell'azione di parassitoidi indigeni, e dell'effetto delle pratiche agronomiche previste per contenere i danni del cinipide, la distrazione sessuale rappresenta una strategia di contenimento delle tre tortrici pienamente compatibile con il controllo biologico classico. La metodologia applicata ha previsto l'utilizzazione di 2.200 erogatori/ha tipo Ecodian (Isagro), realizzati in materiale biodegradabile Mater-Bi (Novamont) ed impregnati di attrattivi sessuali sintetici; ogni erogatore conteneva 10 mg di principio attrattivo costituito da miscele di E8E10-12:Ac e E8E10-12:OH per *C. fagiglandana* e *C. splendana* (nelle tre aree castanicole), e di Z8-12:Ac e Z8-12:OH per *P. fasciana* (Roccamonfina). Le prove sono state condotte, in ogni area, su due castagneti (3 nel comune di Montella) di circa 4 ha, di cui uno sottoposto ad un singolo trattamento annuale con il metodo del disorientamento, applicato nella seconda settimana di maggio (*P. fasciana*) o ad inizio giugno (*C. fagiglandana*, *C. splendana*). Un secondo castagneto testimone, nel quale non è stato effettuato alcun trattamento, è stato utilizzato per valutare l'efficacia del metodo. La diffusione nell'ambiente di un moderato quantitativo di attrattivi sessuali (22 g/ha) si è dimostrata potenzialmente efficace nel controllo delle tre tortrici. Il sistema di controllo biotecnico ha praticamente annullato (*P. fasciana*) o significativamente limitato (*C. fagiglandana*, *C. splendana*) le catture dei carpfagi ed ha ridotto significativamente l'incidenza del danno sia a carico dei ricci (in media dal 20 al 4%) che dei frutti (in media dal 42 al 15%). Il metodo, ulteriormente implementato, potrebbe quindi risultare determinante nel controllo delle tortrici del castagno, soprattutto in relazione alla difesa delle produzioni attuali, notevolmente ridotte dall'attività di *D. kuriphilus*.

## Identification and evaluation of attractiveness of lactic acid bacteria as a bait for *Drosophila suzukii* Matsumura

A. De Cristofaro<sup>1</sup>, G. Maddalena<sup>1</sup>, G. Anfora<sup>2</sup>, R. Guzzon<sup>2</sup>, C. Ioriatti<sup>2</sup>, A. Grassi<sup>2</sup>, D. Dalton<sup>3</sup>, V. Walton<sup>3</sup>  
<sup>1</sup>Università degli Studi del Molise - Dipartimento Agricoltura, Ambiente e Alimenti; <sup>2</sup>Fondazione Edmund Mach, San Michele all'Adige (TN); <sup>3</sup>Oregon State University, Corvallis.

The spotted-wing drosophila (SWD), *Drosophila suzukii* Matsumura (Diptera Drosophilidae), native of Eastern Asia, is an invasive alien species in Europe and the Americas and is one of the main emerging pests of valuable crops, including soft fruits and wine grapes. The conventional approach to handle infestations of SWD involves the use of commercially available insecticides, but these do not seem able to ensure effective results. Consequently, alternative strategies are strongly required. One of the control methods for SWD under investigation in a frame of a IPM approach is mass trapping, which makes use of a high density of traps baited with food liquids. An improvement in the attractiveness and selectivity of the bait composition is hence crucial to guarantee an adequate level of efficacy. This study was therefore aimed at improving upon one of the best attractant mixtures for SWD, the “Droskidrink” (DD). The specific goal of the work was the exploitation of lactic acid bacteria as a biological catalyst in the production of organic volatile molecules attractive to SWD, thanks to the fermentation of sugars and organic acids present in the liquid bait. We chose strains of lactic acid bacteria usually involved in the fermentation of wine and vinegar, the most attractive fermenting liquids for drosophilids. A series of preliminary field trials was coupled with laboratory tests to describe the behaviour and performance of various preparations of lactic acid bacteria. Afterwards, we focused our analysis on different biotypes of the bacterium *Oenococcus oeni* (Garvie) that revealed a high resistance to stressful environmental conditions of the liquid bait and, at the same time, a promising attractive capacity to SWD. Afterwards a new model of trap able to produce a combined effect with the attractive mixture was evaluated in open field. Our results showed that in some experimental conditions the attractiveness of DD was greatly increased by the addition of *O. oeni* to the standard mixture. Malolactic fermentation due to *O. oeni* released volatile substances eliciting strong olfactory responses and attractive to SWD. In particular, the new trap-bait combination provided a significant increase in the number of catches, especially female individuals during the colder periods of the *D. suzukii* flight season comparing to other traps. Moreover, the time needed for identification and count of the trapped individuals is practically halved by the use of this new trap. For the reasons listed above, we believe that the present work will give a relevant contribution to further improve all the monitoring and control approaches based on attractive baits for *D. suzukii*.

## Nuovi reperti sul ciclo di *Thaumetopoea pityocampa* (Den. et Schiff.) in Piemonte in relazione ai cambiamenti climatici

M. Dutto<sup>1</sup>, M. Vercelli<sup>2</sup>, P. Ferrazzi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Già contrattista entomologia e zoologia medica e urbana - Dipartimento di Prevenzione, Servizio Igiene e Sanità Pubblica - ASL CNI; <sup>2</sup>Università di Torino - Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari

Il repentino aumento delle temperature verificatosi negli ultimi decenni ha avuto forti influenze su animali e piante, e ha interferito con i cicli di sviluppo di diversi insetti. La processionaria dei pini, *Thaumetopoea pityocampa* (Den. et Schiff.) (Lepidoptera: Notodontidae), ha subito in maniera evidente l'impatto di questo fenomeno, ed è stata presa come modello di riferimento per gli effetti dei cambiamenti climatici da diversi ricercatori. Tipicamente, nelle aree montane dell'Italia settentrionale, le larve mature abbandonano i nidi verso aprile-maggio, per portarsi in luoghi esposti a sud e interrarsi. Il riscontro, avvenuto in provincia di Cuneo nel dicembre 2014, di urticazioni intense su una donna che raccoglieva ortaggi ha indotto ad indagare sulle cause possibili di tale evento. Ispezioni immediate in loco e nelle zone limitrofe hanno permesso di individuare, come causa imprevista della dermatosi, la presenza di larve di processionaria dei pini in fase di interrimento. Un campione (26 individui) delle larve mature rinvenute in loco è stato introdotto in un cassone di 100x80x60 cm, inferiormente dotato di drenaggi, interrato sul posto e riempito con uno strato di terreno prelevato, insieme alle piante pertinenti, direttamente dal luogo del ritrovamento, quindi richiuso superiormente con una rete a maglie fini. Le larve rimanenti (19) sono state tenute in laboratorio a temperatura ambiente (18-22 °C). L'85% delle larve mantenute all'aperto ha dato origine ad adulti; dal restante 15% sono nati parassitoidi identificati come *Phryxe caudata* (Diptera: Tachinidae). Dalle larve tenute in laboratorio a 18-22 °C si sono avuti 17 sfarfallamenti tra maggio e giugno 2015; da una crisalide sono nati tre esemplari del medesimo parassitoide. Ulteriori indagini volte a valutare l'estensione del fenomeno di precoci processioni di incrisalidamento delle larve mature sono state condotte in provincia di Cuneo e in Val di Susa (provincia di Torino). Anche nell'inverno 2015-16 è stata rilevata la presenza di numerose larve mature in fase di interrimento in epoca precoce: nella Valle di Susa in dicembre a 500 m s.l.m., a inizio febbraio a 1150 m e a metà febbraio a 1250 m. In Valle Maira (Cuneo) processioni di incrisalidamento sono state osservate tra fine dicembre e inizio gennaio da 1000 a 1300 m. Il limite in quota della processionaria in Piemonte, indicato a 1200 m, è stato ampiamente superato, con rilevamento di popolazioni a 1450 m in Val di Susa e oltre 1550 m in Valle Maira. L'espansione della processionaria dei pini dovuta alle temperature più miti, che consentono al fitofago un incremento del numero di ore destinate alla nutrizione, abbreviando la durata del ciclo larvale e riducendo le possibilità di parassitizzazione e di predazione da parte degli antagonisti naturali, insieme alla sua pericolosità per uomini e animali ne incrementa la problematica, anche a causa della scarsità di interventi di controllo nonostante l'obbligatorietà della lotta.

***Aleurocanthus spiniferus* (Quaintance, 1903) an alien invasive Aleyrodidae threatening the Mediterranean**

A. El Kenawy<sup>1</sup>, A. El-Heneidy<sup>2</sup>, D. Cornara<sup>1</sup>, C. Rapisarda<sup>3</sup>, F. Porcelli<sup>1</sup>

<sup>1</sup>DiSSPA – UNIBA Aldo Moro Sez. Entomologia e Zoologia; <sup>2</sup>Dept. of Biological Control - Plant Protection Research Institute - Agricultural Research Center - Giza - Egypt; <sup>3</sup>Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente (Di3A) - Sezione Entomologia applicata - Università degli Studi di Catania

The recent accidental introduction in Italy, Croatia and Montenegro of the invasive Orange Spiny Whitefly (OSW), *Aleurocanthus spiniferus* (Quaintance), is a new challenge for plant protection all over the Mediterranean and represents a menace to citrus and many other host plants trade in this region. Today OSW is reported in the EPPO A2 list, as introduced, acclimatized and spreading in the EPPO region. In fact, starting from its primary detection sites in Italy (near Gallipoli, the province of Lecce, in Apulia), where it has been recorded in 2008, the whitefly is still progressively invading new territories and widening its diffusion. The pest infests citrus plants in fruit orchards, private and urban gardens, avenues, natural reserves and protected areas. Recent findings in Apulia reveal the establishment of OSW up to the provinces of Taranto and Bari, considerably northwestern than previously reported. Pest foci in or near main cities and towns are probably due to trade-dependent, passive dispersion of leaves-marketed fruits and plants for plantings. *A. spiniferus* is essentially a pest which infests evergreen plants; in Italy, it overwinters as juvenile fixed under host plant leaves. In warm season, OSW infests also many deciduous host plants, generating abundant populations that increase the dispersal ability of the species, consistently. We discuss the pest invading ability basing on the new territories gained by the insect and the possible advantages deriving to *A. spiniferus* by the above mentioned alternate use of evergreen/deciduous host plants.

***Aclees* sp. cf. *foveatus*: una minaccia concreta per *Ficus carica* nel Mediterraneo**

E. Gargani, G. Mazza, C. Benvenuti, G. Torrini, F. Pennacchio, P.F. Roversi  
Consiglio per la Ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA) - Centro di ricerca per  
l'Agrobiologia e la Pedologia (ABP), Firenze, Italia

Nel corso dell'estate 2015, da diverse aree della Toscana nord occidentale sono pervenute segnalazioni di pesanti infestazioni di un curculionide appartenente al genere *Aclees* a spese di *Ficus carica* L. Singoli produttori e vivaisti, nonché Associazioni ed Enti locali, hanno riportato il manifestarsi di estesi deperimenti e morie di piante di fico, determinate dalla presenza di abbondanti popolazioni del curculionide. Sul territorio regionale, l'insetto è stato rinvenuto per la prima volta nel 2005 su piante di fico in vivaio e in pieno campo, ma fino allo scorso anno non si era reso protagonista di infestazioni epidemiche e di danni diffusi. Il Curculionidae, appartenente alla sottofamiglia Molytinae, tribù Hylobiini, fu attribuito in un primo momento alla specie *Aclees cribratus* Gyllenhal 1835, ma attualmente viene indicato come *Aclees* sp. cf. *foveatus* Voss anche se l'attribuzione specifica risulta tuttora da validare, vista la necessità di una accurata revisione del genere. La specie risulta segnalata anche per diverse località del Lazio (come *A. taiwanensis* Kôno 1934) e per la Liguria. L'insetto, di probabile origine asiatica, è, nell'area di recente introduzione, strettamente legato al genere *Ficus*. Informazioni sulla biologia e l'etologia della specie, non solo nei nostri ambienti, risultano assai carenti, così come pure quelle relative ai metodi di controllo. Il danno è causato essenzialmente dall'attività delle larve che compiono il loro sviluppo erodendo gli strati legnosi sottocorticali, soprattutto a livello del colletto, fino a portare a morte la pianta. Le conseguenze degli attacchi nelle aree dove sono state segnalate le recenti infestazioni fanno supporre che la dannosità potenziale dell'insetto sia molto elevata: in soli due anni, piante adulte di fico sono state densamente colonizzate e uccise. Ad oggi non sono note cultivar di fico resistenti agli attacchi del fitofago, né strategie di controllo capaci di contenerne i danni, inoltre la larga diffusione e l'intensità degli attacchi, lascia supporre che se non verrà affrontato in maniera sistematica questo problema, sia le coltivazioni di fico specializzate, sia le molte piante sparse sul territorio di gran parte del nostro Paese, potrebbero venire decimate. Vengono riportati dati preliminari riguardanti la diffusione in Toscana e osservazioni bio-etologiche sulla specie nonché risultati preliminari di prove di lotta in laboratorio con prodotti a basso impatto ambientale.

## Risposte elettroantennografiche di *Curculio propinquus* (Desbr.) (Coleoptera, Curculionidae) a sostanze volatili del castagno

G.S. Germinara<sup>1</sup>, A. De Cristofaro<sup>2</sup>, S. Speranza<sup>3</sup>, A. Di Palma<sup>1</sup>, G. Rotundo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Università degli studi di Foggia - Dipartimento di Scienze Agrarie degli Alimenti e dell'Ambiente;

<sup>2</sup>Università degli Studi del Molise - Dipartimento Agricoltura, Ambiente e Alimenti; <sup>3</sup>Università degli Studi della Tuscia - Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali

*Curculio propinquus* (Desbr.) (Coleoptera, Curculionidae) è tra i principali fitofagi dannosi al frutto del castagno in diversi areali di coltivazione dell'Italia. Il controllo dell'insetto è attualmente basato sull'uso di insetticidi di sintesi. Non sono attualmente noti semiochimici coinvolti nelle interazioni fitofago-pianta ospite sebbene potrebbero contribuire alla messa a punto di strategie ecosostenibili di controllo. Scopo del presente lavoro è stato quello di studiare la distribuzione dei diversi sensilli presenti sulle antenne degli adulti di *C. propinquus*, mediante microscopia elettronica a scansione (MES), e di valutare la risposta olfattiva antennale di entrambi i sessi verso sostanze volatili del castagno (*Castanea sativa* Miller), mediante la tecnica elettroantennografica (EAG). Le osservazioni al MES sono state condotte su esemplari disidratati mediante Leica EM CPD300 critical point dryer, metallizzati con Edwards S150A sputter coater ed osservati con un microscopio elettronico a scansione da tavolo Hitachi TM3030. Sono state saggiate 33 sostanze sintetiche scelte tra composti alifatici, terpenici e aromatici. I composti (Sigma-Aldrich, Milano, Italia; purezza 85-99%) sono stati disciolti in olio minerale (1 µM/µl). Ogni stimolo era costituito da 10 µl di soluzione distribuita su un dischetto di carta da filtro (1 cm<sup>2</sup>) inserito in una pipetta Pasteur. Ogni sostanza è stata saggiata su almeno 10 antenne di ciascuno sesso prelevate da insetti raccolti in campo nel mese di settembre in un castagneto del comune di Carbognano (VT)(40°20'13,52"N, 12°16'15,98"E). Il segnale generato dall'antenna è stato amplificato e registrato mediante un apparato elettroantennografico (INR-02, Syntech, Hilversum, Olanda) collegato ad un opportuno software (EAG2.6d). Le osservazioni al MES hanno evidenziato la presenza sulle antenne dell'insetto di almeno 7 tipologie di sensilli di cui 6 di tipo tricoideo, differenziati per dimensione, forma e aspetto della superficie, a potenziale funzione chemiorecettiva. In entrambi i sessi, tutti i composti saggiati hanno indotto risposte EAG misurabili. Nei maschi, le risposte più elevate sono state registrate, in ordine decrescente, verso (*Z*)-3-esenolo, 1-penten-3-olo, (*E*)-3-esenolo e (*E*)-2-esenolo tra i composti alifatici, per  $\alpha$ -terpineolo, linalolo e geraniolo tra i terpeni, e per feniletanolo, acetofenone ed etil benzoato tra i composti aromatici. Nelle femmine, le risposte EAG più elevate sono state osservate, in ordine decrescente, per (*Z*)-3-esenolo, (*E*)-3-esenolo, 1-penten-3-olo e (*E*)-2-esenolo tra i composti alifatici, per  $\alpha$ -terpineolo, (+)-3-carene e linalolo tra i terpeni, e per feniletanolo, acetofenone ed eugenolo tra i composti aromatici. Le medie delle risposte EAG di maschi e femmine sono risultate significativamente differenti per 17 delle sostanze saggiate ed in particolare per 7 composti alifatici, 5 terpeni e 5 composti aromatici. Per 9 sostanze le risposte delle femmine sono risultate significativamente maggiori di quelle dei maschi ( $P = 0,05$ ; test-*t*); il contrario per gli altri 8 composti. Divergenze nella sensibilità olfattiva di maschi e femmine di una stessa specie verso composti volatili della pianta ospite sono probabilmente determinate da differenze nel numero e distribuzione dei recettori olfattivi presenti sulle antenne come conseguenza del diverso significato ecologico che lo stesso composto può aver assunto nei due sessi. Lo studio dimostra la capacità di maschi e femmine di *C. propinquus* di percepire selettivamente un'ampia varietà di composti volatili emessi dalla pianta del castagno. Saggi olfattometrici e di campo sono necessari per chiarire l'attività biologica (attrazione, repellenza) soprattutto dei composti EAG più attivi.

## ***Aromia bungii* Faldermann in Campania, a quattro anni dall'ufficializzazione del primo ritrovamento**

R. Griffo<sup>1</sup>, G. Gargiulo<sup>1</sup>, E. Russo<sup>2</sup>, F. Nugnes<sup>3</sup>, S. Scarpatò<sup>2</sup>, M. Capodilupo<sup>2</sup>, F. Vicinanza<sup>2</sup>, A. P. Garonna<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Regione Campania – Servizio fitosanitario regionale; <sup>2</sup>Università degli Studi di Napoli Federico II-  
Dipartimento di Agraria, Sezione di Biologia e Protezione dei sistemi agricoli e forestali (BiPAF); <sup>3</sup>Istituto  
per la Protezione Sostenibile delle Piante (IPSP)-CNR Portici

La presenza in Campania del cerambice cinese delle drupacee, *Aromia bungii*, ufficializzata nel 2012, in seguito ad alcune notizie riportate sul web, riguardante la presenza della specie nel territorio tra Pozzuoli e Napoli, ha determinato l'avvio di un'intensa attività di monitoraggio per la ricerca delle infestazioni della specie xilofaga. L'inizio della notorietà di questa specie invasiva risale al 2008, quando alcuni adulti furono intercettati nel Regno Unito tra i pallet di legno in un magazzino ed un altro adulto fu intercettato negli Stati Uniti in uno stabilimento industriale, a seguito di scambi commerciali avuti con Cina e Taiwan. Nel 2011 *A. bungii* è stata ritrovata in Germania, su un vecchio albero di susine di un giardino privato. Nell'estate del 2013 il cerambice è stato rinvenuto anche in Lombardia. Per tutte le segnalazioni non sono state identificate con certezza le modalità di introduzione, seppure i ritrovamenti nel Regno Unito e negli Stati Uniti, hanno fatto ipotizzare il coinvolgimento di imballaggi di legno provenienti dai luoghi di origine del coleottero. Ad oggi, l'Area Flegrea è l'unico focolaio in Italia ed in Europa di *A. bungii*; in considerazione della potenziale pericolosità della specie, è stato redatto il "Pest Risk Analysis *A. bungii*" da parte dell'EPPO. Nel 2014 è stato condotto un audit anche per *A. bungii* dall'Ufficio alimentare e veterinario (UAV) della Commissione Europea, nell'ambito della valutazione dello stato di diffusione dei "cerambicidi da quarantena", *Anoplophora chinensis* ed *A. glabripennis* e le misure adottate per eradicarli o contenerne la diffusione. Le risultanze dell'audit hanno evidenziato che "In Campania, la zona del focolaio di *A. bungii* è stata delimitata prendendo estreme precauzioni. Le misure di controllo sono state messe immediatamente in atto e permetteranno di contenere notevolmente la diffusione dell'organismo, ma difficilmente ne consentiranno l'eradicazione. Vi è inoltre un lieve rischio che l'organismo si diffonda al di fuori della zona attraverso legname o legna da ardere, non regolamentata". Per quanto concerne *A. bungii*, la lotta è stata resa obbligatoria con determinazioni regionali emanate sin dal 2012 (Decreto dirigenziale n. 426 del 14/11/2012, aggiornato dal Decreto n. 46 del 01.12.2014). Dalle attività di controllo al 31/12/2013 sono stati ispezionati oltre 200 siti ed è stata rilevata la presenza del nuovo insetto in 35 di essi, nei quali sono state abbattute circa 600 piante. A fine 2014 i siti ispezionati sono passati a 386 con 65 positivi e la segnalazione di 1025 piante infestate di cui 813 abbattute. Nel 2015, con il coinvolgimento di 30 persone tra Ispettori fitosanitari e personale tecnico regionale e universitario, sono state effettuate 1220 osservazioni, di cui 215 segnalazioni positive, con 1386 piante risultate infestate da *A. bungii*, delle quali ne sono state abbattute 1096. Tutte le infestazioni hanno riguardato esclusivamente drupacee del genere *Prunus*. In particolare, quelle del 2015 hanno interessato 208 esemplari di *P. armeniaca*, 227 di *P. avium*, 894 di *P. domestica*, 1 pianta di *P. dulcis* e 38 di *P. persica*. Dall'analisi spaziale risulta che le infestazioni sono rimaste confinate nei Comuni di Napoli, Pozzuoli, Quarto, Marano e Monte di Procida, tuttavia, con ampliamento dell'area infestata di qualche chilometro lungo il margine nord dell'area focolaio. Particolare attenzione è stata data alla divulgazione e all'informazione presso il grande pubblico di tale problematica. Uno dei filmati realizzati (<https://www.youtube.com/watch?v=hgAPr3-odXQ>) viene utilizzato quale esempio di buona divulgazione nei "Better Training for Safer Food" della Commissione Europea.

## **Incidenza dei sintomi associati al GPGV e presenza di Eriofidi in vigneti della Val d'Adige in Trentino**

D. Iachemet<sup>1</sup>, A. Stedile<sup>1</sup>, A. Pozzebon<sup>1</sup>, F. Ghidoni<sup>2</sup>, M. Bottura<sup>2</sup>, V. Malagnini<sup>2</sup>, V. Gualandri<sup>2</sup>, C. Duso<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Università degli Studi di Padova-Dipartimento di Agronomia Animali Alimenti Risorse Naturali e Ambiente; <sup>2</sup>Fondazione E. Mach, San Michele all'Adige, Trento

Grapevine Pinot gris virus (GPGV), appartenente al genere *Trichovirus*, è stato identificato per la prima volta nel 2012. Successivamente, è stato segnalato in diverse aree geografiche e molteplici varietà rappresentando una potenziale minaccia per la produzione viticola. Nel presente studio sono state svolte osservazioni preliminari atte a chiarire l'epidemiologia di questa malattia in vigneti situati in Trentino. La distribuzione nello spazio di viti caratterizzate da sintomi di GPGV è stata valutata nell'arco di tre stagioni (2013, 2014 e 2015) in due vigneti. Nel 2015 è stata analizzata anche la distribuzione delle viti infestate dall'acaro eriofide *Colomerus vitis* (Pagenstecher) considerato uno dei potenziali vettori del virus. Per le variabili considerate sono stati calcolati l'indice di aggregazione, l'indice di associazione e sono state disegnate delle mappe di interpolazione mediante kriging. La distribuzione delle piante con sintomi di GPGV è risultata aggregata in entrambi i vigneti, quella dell'eriofide *C. vitis* in un solo vigneto. Le distribuzioni delle piante sintomatiche al GPGV, osservate in annate successive, sono risultate associate tra loro. In un vigneto è stata riscontrata anche un'associazione tra la distribuzione di *C. vitis* e quella di piante con nuovi sintomi di GPGV. I dati riguardanti il GPGV evidenziano una sostanziale stabilità della distribuzione spaziale della virosi con una tendenza ad un leggero incremento della malattia nel corso del tempo. La distribuzione di *C. vitis* è stata associata solo in parte a quella della malattia. Questo aspetto dovrà essere ulteriormente approfondito data la sua importanza per l'impostazione di adeguate strategie di controllo.



## Suscettibilità di alcune Moraceae all'attacco di *Psacotha hilaris hilaris*

C. Jucker, D. Lupi

Università degli Studi di Milano – Dipartimento di Scienze per gli Alimenti, la Nutrizione e l'Ambiente

*Psacotha hilaris hilaris* Pascoe (Coleoptera: Cerambycidae) rappresenta uno dei numerosi esempi di specie entomologiche di recente introduzione. Segnalato per la prima volta in Europa nel 2005 in Lombardia nella provincia di Como, questo xilofago di origine asiatica attacca piante appartenenti alla famiglia delle Moraceae. In particolare, in Giappone l'insetto è considerato una specie economicamente importante per la sericoltura visti i danni che può arrecare alle piante di gelso, fonte alimentare per il *Bombyx mori* L. In Europa, dove la sericoltura ha oggi una scarsa diffusione, la specie potrebbe tuttavia assumere importanza per i danni arrecati ai fichi (*Ficus carica* L.) da produzione, in particolare nel Bacino del Mediterraneo. Le larve xilofaghe scavano gallerie nel tronco e sulle branche, ma si possono trovare anche nelle radici affioranti; piante con attacchi ripetuti vanno incontro a morte nel giro di pochi anni. In Lombardia ad oggi sono stati osservati forti attacchi su piante di *F. carica*, presenti in diverse aree come piante ornamentali o spontanee. Nel presente lavoro si è voluta testare la suscettibilità di diverse Moraceae, di cui alcune diffuse come piante ornamentali, all'attacco di *P. h. hilaris*; come confronto sono stati utilizzati i già noti ospiti *F. carica* e *Morus alba* L. In particolare, si è valutata la capacità di sopravvivenza e riproduzione dello xilofago sulle seguenti specie: *Ficus benjamina* L., *F. longifolia* L., *F. microcarpa* L., *F. elastica* Roxb. Ex Hornem (var. Decora, e var. Doescheri) e *Maclura pomifera* (Raf.) Schneider. A tal fine sono state eseguite prove choice e no-choice in ambiente confinato, utilizzando coppie mature di *P. h. hilaris*. Una volta inseriti gli adulti sulle piante ingabbiate, ogni due giorni venivano eseguiti controlli per valutarne l'attività trofica e l'ovideposizione, visibile come incisione a T sulla corteccia, sui rami o sul tronco principale. Successivamente è stata osservata la presenza dell'attività delle larve visibile con produzione di rosura, e l'eventuale sfarfallamento dell'adulto. I choice-test hanno confermato la preferenza dell'insetto per *M. alba* e *F. carica*, dove è sempre stato possibile osservare sia l'attività trofica degli adulti che la deposizione di uova e il successivo completamento del ciclo. Nessun segno, né di alimentazione né di deposizione delle uova, è stato osservato su *F. longifolia*, *F. elastica* e *F. microcarpa*. Su *F. benjamina* invece lo xilofago si è alimentato, senza tuttavia deporre le uova. Nei no-choice-test solo *F. microcarpa* ha confermato i dati del choice-test senza alcuna attività da parte dell'insetto. In tutti gli altri casi lo xilofago si è alimentato della pianta; inoltre su *F. benjamina*, *F. elastica* e *M. pomifera*, sono anche state osservate ovideposizioni e successiva rosura della larva. Tuttavia il completamento del ciclo è stato rilevato solo su *F. benjamina*. I risultati ottenuti evidenziano come l'insetto sia in grado di attaccare anche altre Moracee diffuse in ambito ornamentale che possono quindi diventare possibili vettori dello xilofago da un paese all'altro.

Attività svolta nell'ambito del Progetto PRIN-2010: "Insetti e globalizzazione: controllo sostenibile di specie esotiche in ecosistemi agro-forestali (GEISCA)".

## Ritrovamento in Sardegna di *Lamprocoris spiniger* (Dallas, 1849), Scutelleride esotico: un'invasione fallita?

L. Loru<sup>1</sup>, A. Carapezza<sup>4</sup>, D. Cillo<sup>5</sup>, P.M. Marras<sup>2</sup>, A. Rattu<sup>5</sup>, R.A. Pantaleoni<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Istituto per lo Studio degli Ecosistemi, sede di Sassari – Consiglio Nazionale delle Ricerche; <sup>2</sup>AGRIS Sardegna – Agenzia per la Ricerca in Agricoltura; <sup>3</sup>Dipartimento di Agraria – Università degli Studi di Sassari; <sup>4</sup>Università degli Studi di Palermo; <sup>5</sup>Cagliari

L'invasione di una nuova area geografica da parte di un organismo esotico si svolge attraverso tre fasi principali: la dispersione iniziale, l'insediamento di una popolazione autosufficiente, la diffusione a breve e lunga distanza. Nonostante che la gestione degli organismi invasivi sia ben più efficace quanto più precoce è la loro individuazione, la maggioranza degli studi ecologici ed applicativi sull'argomento avvengono ad insediamento ormai consolidato. Risulterebbe invece estremamente importante raccogliere notizie sul destino di specie esotiche che, riuscite a raggiungere un nuovo territorio, stanno tentando di insediarsi. Per questi motivi pare interessante segnalare il ritrovamento in Sardegna di una specie di Scutelleridae (Heteroptera Pentatomoidea) mai prima ritrovata in Europa. *Lamprocoris spiniger* (Dallas, 1849) è specie nota di India (Darjeeling, Meghalaya, Sikkim), Bhutan, Nepal, Cina, Myanmar e Vietnam. Gli adulti sono di dimensioni medie (lunghezza del corpo 13–16 mm) a colorazione dorsale metallica variabile, prevalentemente ocracea, rossastra o blu violacea, corpo piuttosto convesso sia dorsalmente sia ventralmente, pronoto con caratteristiche apofisi spiniformi laterali, scutello che copre quasi interamente l'addome ad eccezione dei laterotergiti addominali. Il genere *Lamprocoris*, geograficamente localizzato in Asia meridionale e sudorientale, comprende quattro specie ed appartiene alla sottofamiglia Scutellerinae il cui unico rappresentante mediterraneo è *Solenosthedium bilunatum* (Lefèbvre, 1827). Un solo esemplare di questa specie è stato raccolto il 3 marzo 2001 nel comune di Assémini, poco distante da Cagliari, in un'area particolare, con terreno pianeggiante, compatto, argilloso, soggetta a inondazioni in autunno-inverno, percorsa da quattro corsi d'acqua (Rio Flumineddu, Rio Flumini Mannu, Rio Cixerri, Rio Foce Mereu) che sfociano nello stagno di Santa Gilla e saline omonime. La vegetazione è, in prevalenza, erbacea con Asteracee e Graminacee; più ricca lungo i corsi d'acqua, con *Tamarix* e *Phragmites*. La specie è stata raccolta a vista su Graminacee, durante le prime ore del mattino. Successive ricerche nello stesso sito e in siti vicini, durante lo stesso anno e negli anni seguenti, non hanno dato esiti positivi. Non esistono in letteratura notizie riguardo a danni ascrivibili a questa specie, ciò tuttavia non tranquillizza sul potenziale ruolo di fitofago dannoso che potrebbe svolgere in nuovi areali. Infatti, una delle congeneri, *L. lateralis* (Guérin-Ménéville, 1838), è considerata dannosa alla coltura del té in Cina. Il ritrovamento di un singolo esemplare di una specie piuttosto appariscente mai più ritrovata in una quindicina di anni, nonostante le ricerche, apre interessanti interrogativi. Prima di tutto su come sia arrivata sull'Isola, tenendo conto che il luogo di cattura risulta vicino sia al Porto di Cagliari sia, ancor più, all'Aeroporto di Elmas. Poi come l'individuo si sia disperso nell'ambiente, se sia giunto già adulto o se abbia completato il proprio sviluppo in sito. Infine che numero di individui siano giunti in Sardegna. Il casuale reperto è comunque l'indizio di come effettivamente il numero di specie che tentano l'insediamento in aree geografiche lontane, giungendovi dai loro areali originari con mezzi di dispersione "antropici", sia molto più numeroso di quelle che riescono effettivamente a stabilirsi ed eventualmente a divenire invasive.

## **L'occupazione del territorio da parte di *Lymantria dispar* (Linnaeus) (Lepidoptera Erebidae) come indice di previsione della probabilità di danno**

R. Mannu<sup>1,2</sup>, G. Gilioli<sup>3</sup>, P. Luciano<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Università degli Studi di Sassari – Dipartimento di Agraria – Sezione di Patologia Vegetale ed Entomologia; <sup>2</sup>Consiglio Nazionale delle Ricerche – Istituto per lo Studio degli Ecosistemi; <sup>3</sup>Università di Brescia – Dipartimento di Medicina Molecolare e Traslazionale

In Sardegna (Italia) da più di trent'anni è regolarmente valutata la densità di popolazione del lepidottero defogliatore *Lymantria dispar* (L.) tramite una rete di monitoraggio che ricopre tutti i principali boschi a quercia dell'isola. In ciascuna delle 606 stazioni di monitoraggio è annualmente effettuato il conteggio delle ovature presenti su 40 piante secondo uno schema di campionamento proposto per la prima volta per le sugherete del Marocco. Tale attività di rilevamento consente l'individuazione delle aree a più alta densità d'infestazione con l'obiettivo di definire, finora empiricamente, le aree su cui effettuare i trattamenti insetticidi per il contenimento delle popolazioni dell'erebide e del danno conseguente. Sia l'onerosità del metodo di campionamento sia l'empiricità con cui sono delimitate le aree forestali da sottoporre a trattamento, mettono in risalto la necessità di sviluppare un metodo obiettivo a supporto delle decisioni di lotta al defogliatore. Onde superare i limiti dell'approccio finora utilizzato, basato sull'esperienza degli operatori, si è sviluppato un metodo a supporto delle decisioni che analizza il rapporto esistente fra percentuale di siti infestati e la presenza di danno. Tale analisi è stata applicata a un comprensorio sughericolo localizzato nella parte settentrionale dell'isola, esteso 640 km<sup>2</sup> e nel quale ricadono 38 siti di rilevamento. In questo comprensorio si è dapprima stimato il raggio di espansione annua del lepidottero durante la fase di progradazione, che è risultato pari a circa 6 km annui. Tale parametro è stato quindi utilizzato come limite spaziale per il calcolo, all'intorno di ciascun sito di monitoraggio, della percentuale di siti occupati da almeno 1 ovatura. Quest'ultima variabile è stata quindi messa in relazione alla presenza di danno e, in accordo con quanto riportato in letteratura, un sito è stato considerato danneggiato in corrispondenza di un livello minimo di defogliazione pari al 50%, valore oltre il quale si osserva una riduzione significativa della crescita di sughero. Attraverso l'applicazione di un modello lineare generalizzato è stata valutata la significatività statistica del predittore e, successivamente, le stime del modello adattato sono state utilizzate per calcolare le probabilità che l'evento "danno" accadesse a partire dalla serie storica di dati analizzata. Il modello logit ha confermato la validità del predittore "percentuale di siti occupati da ovature" rispetto alla presenza di danno con un'accuratezza predittiva generale superiore al 90%. I risultati ottenuti consentono di semplificare le metodologie di monitoraggio finora utilizzate, che richiedono uno sforzo di campionamento particolarmente oneroso e prolungato nel tempo, e permettono comunque un'affidabile individuazione delle superfici boschive esposte ai danni e una più tempestiva programmazione degli interventi di lotta a *L. dispar*.

## **Rischio fitosanitario legato all'importazione di prodotti legnosi non regolamentati dalla direttiva 2000/29/CE**

L. Marianelli<sup>1</sup>, G. Franchini<sup>2</sup>, D. Del Nista<sup>2</sup>, G. Mazza<sup>1</sup>, G. Torrini<sup>1</sup>, A. Strangi<sup>1</sup>, F. Pennacchio<sup>1</sup>, P.F. Roversi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>CREA-ABP – Consiglio per la ricerca e l'analisi dell'economia agraria – Centro per l'Agrobiologia e la Pedologia, Firenze; <sup>2</sup>Servizio Fitosanitario - Regione Toscana

L'attività di ispezione fitosanitaria presso i Punti di entrata è basata su principi sanciti a livello internazionale, europeo e nazionale. Con il D.Lgs. 214/2005 e sue successive modifiche, l'Italia attua la direttiva europea 2000/29/CE con l'obiettivo di individuare (Art. 1 comma 1 lettera A) “*le misure di protezione contro l'introduzione e la diffusione nel territorio della Repubblica Italiana di organismi nocivi ai vegetali e ai prodotti vegetali che rientrano in base ai criteri della prevalenza, nella materia della profilassi internazionale, di cui all'Art. 117 della Costituzione*”. In tale contesto normativo, l'importazione del legname di conifere e latifoglie in qualsiasi forma e pezzatura (dal tronco alla segatura), proveniente da paesi extra-europei, per poter essere introdotto nel territorio comunitario deve rispondere a determinati requisiti (vedi allegato 4 parte A, sezione 1, al D.lgs 214/2005). Per varie specie vegetali, in particolare di origine tropicale, non sono però indicate restrizioni né tantomeno prescrizioni. Il materiale non soggetto a controllo fitosanitario obbligatorio, che nella maggior parte dei casi si presenta in forma di interi tronchi, anche con corteccia, transita dalle banchine portuali ai magazzini doganali fino ad arrivare alle segherie, circolando sul territorio della comunità europea senza bisogno di “nullaosta fitosanitario all'importazione”. Nel Porto di Livorno (uno dei maggiori Punti di entrata della Comunità Europea) annualmente transitano 140.000 t di legname e di questi circa 30.000 t sono sottoposte a controllo fitosanitario obbligatorio, pari a poco più del 20% del totale. Nel 2015, con lo scopo di valutare la possibile introduzione di organismi alieni associata al legname tropicale, controlli a campione sono stati effettuati dal Servizio Fitosanitario della Regione Toscana su una partita di legname camerunense di Iroko (*Chlorophora excelsa* Benth), stoccata presso un magazzino dell'area portuale, destinata ad una segheria nazionale. Il legname, arrivato in forma di tronco grossolanamente sezionato, con ancora ampie porzioni di corteccia attaccate al legno, presentava abbondante micelio fungino, fori di sfarfallamento e rosura di varie dimensioni. Campioni di legno e corteccia sono stati prelevati e dalle analisi effettuate sono stati estratti decine di esemplari di insetti vivi (larve e adulti) appartenenti alle seguenti famiglie: *Cerambycidae*, *Nitidulidae*, *Histeridae*, *Zopheridae* e *Bostrichidae*. In particolare è interessante il ritrovamento dei cerambicidi appartenenti alle specie *Phryneta leprosa* e *Coptops aedificator*, entrambi associati a legname di *Chlorophora* e legati ad un ampio spettro di specie ospiti presenti anche nei nostri ambienti, come ad esempio *Morus nigra* L. per *P. leprosa* o appartenenti a varie specie di *Citrus* spp., *Celtis* spp. e *Acacia* spp. per *C. aedificator*. Inoltre, le analisi di laboratorio effettuate su alcune porzioni di legno e corteccia hanno portato all'estrazione di esemplari di *Bursaphelenchus* sp., in fase di identificazione a livello specifico e di altri nematodi saprofiti e fitoparassiti. La presente segnalazione pone quindi l'accento sulle problematiche fitosanitarie associate all'importazione di materiale legnoso tropicale, specialmente se non trattato, ritenuto al momento a basso rischio fitosanitario. Le osservazioni evidenziano come tale fenomeno possa rappresentare un veicolo di nuovi "pest" alieni, anche alla luce dei cambiamenti climatici in atto, che potrebbero favorire lo stabilizzarsi nei nostri ambienti di organismi nocivi di origine tropicale.

**A synthesis of the current information on the prolonged diapause in the pine processionary moth *Thaumetopoea pityocampa***

Merel C.<sup>1,2</sup>, Salman M.H.R.<sup>1</sup>, Giomi F.<sup>1</sup>, Zamoum M.<sup>3</sup>, Laparie M.<sup>4</sup>, Battisti A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>DAFNAE-Entomology, University of Padova, Viale dell'Università 16, 35020 Legnaro, Padova, Italy;

<sup>2</sup>University of Orléans France ; <sup>3</sup>Institut National Recherche Forestière Alger Algeria ; <sup>4</sup>INRA, UR 0633 Zoologie Forestière, Ardon France

Prolonged diapause occurs in a number of forest insects and it has been considered as a way to evade detrimental effects of extreme abiotic and biotic conditions that can reduce the performance of a species in a given habitat. The pine processionary moth *Thaumetopoea pityocampa* (Lepidoptera Notodontidae) is known to go through facultative prolonged diapause as a pupa in the soil, with a maximum duration of 9 years. Although the phenomenon has been known since the early studies on this species, little information is available on the induction, maintenance, and termination mechanisms. According to the general hypothesis formulated by Guy Démolin in the 1960's for this winter feeding species, any delay in the larval development associated with harsh winter conditions may promote the establishment of prolonged diapause. This hypothesis, however, has not been experimentally tested, likely because of the difficulties in designing manipulation experiments lasting for many years. Within a general project addressing this issue and involving partners from different Mediterranean countries, we first reviewed all the available information about the occurrence of prolonged diapause in the whole range of *T. pityocampa* and its sister species *T. wilkinsoni* in the Middle East. We carefully screened published and unpublished information available in seven countries (Algeria, France, Greece, Israel, Italy, Morocco, Spain) and included in the analysis only those contributions reporting the total number of individuals, either larvae taken from the trees/ground or pupae taken from the soil, the total number of moths emerged in the year of collection and in the following years, and the total number of dead pupae. In addition, we collected data about host plants, population density, genetic traits, and climate (temperature and rainfall) in each area and whenever possible in each year of insect collection. The preliminary analysis indicates a high geographic diversity in the rate of prolonged diapause, with most individuals entering diapause in some populations such as those from the Corsica mountains, and close to none in other regions. The rate seems also to vary according to climatic conditions of different years within the same site, as shown in the Italian Alps. As the number of factors involved is high, we are working on a model to interpret the prolonged diapause patterns and possibly to predict what will happen with climate change. We are also trying to understand the physiological mechanisms involved in prolonged diapause induction, maintenance, and termination.

## Osservazioni su bio-etologia *Phthorimaea operculella* Zeller su patata in Veneto

N. Mori, M. Sancassani, L. Dalla Montà

Università degli Studi di Padova - Dip. Dafnae - viale dell'Università 16, Legnaro

La tignola della patata *Phthorimaea operculella* Zeller (Lepidoptera: Gelechiidae) è ampiamente diffusa in Veneto. Gli adulti sono facilmente rilevabili a partire da fine maggio fino a novembre con consistenti catture che continuano anche in assenza della coltura dopo la raccolta dei tuberi. Nelle realtà indagate, sulla base delle analisi delle curve di volo, si può rilevare che nella stagione vegetativa l'insetto può compiere in campo 5 o 6 generazioni. In condizioni di semi campo il numero di generazioni può aumentare fino a 6-7, lo svernamento è sostenuto dalla larva matura o dalla crisalide. Lo stramonio comune (*Datura stramonium* L.) risulta essere una pianta molto appetita dalla tignola ed è un ospite alternativo alla patata. La disponibilità di patate e condizioni meteorologiche ottimali allo sviluppo permettono un notevole incremento delle popolazioni della tignola. All'inizio della primavera, le popolazioni di *P. operculella* restano basse e non sono in grado di causare un danno significativo alla coltura, mentre in estate esse incrementano progressivamente e i danni possono diventare consistenti. Alla raccolta nelle aziende indagate il danno sui tuberi è difficilmente rilevabile con una percentuale di attacco pari mediamente all'1%. Dopo 30-40 giorni di stoccaggio, su tuberi opportunamente protetti, è stato osservato un danno medio del 15% derivante dall'attività di larve o uova già presenti e sviluppatesi successivamente in magazzino. Per quanto riguarda l'etologia delle larve è stato dimostrato che l'infestazione dei tuberi interrati, anche a profondità notevoli, avviene ad opera delle larve nate da uova deposte sul terreno. La capacità delle larve di penetrare attivamente il terreno diminuisce a mano a mano che queste si approfondiscono. L'elevata entità delle popolazioni durante e dopo il periodo di raccolta e la capacità di infestazione attiva delle larve dei tuberi poco profondi rende difficoltosa la protezione della coltura soprattutto nelle ultime fasi del ciclo produttivo. Quindi per una efficiente difesa, diventa importante la lotta preventiva contro le prime ovideposizioni in quanto una volta che la femmina ha deposto, risulta molto difficile fermare l'infestazione. Strategie di difesa integrata vengono discusse nel lavoro in base ai risultati delle osservazioni bio-etologiche effettuate.

## Ricerche sull'entomofauna di risaia in aree risicole del nord Italia

R. Nicoli Aldini, D. Scaccini, E. Mazzoni

Dipartimento di Scienze delle Produzioni Vegetali Sostenibili (DI.PRO.VE.S.), Area Protezione sostenibile delle Piante e degli Alimenti – Università Cattolica del Sacro Cuore, Piacenza

Nell'ambito di una più ampia ricerca mirante a evidenziare gli effetti secondari di alcune pratiche agronomiche e fitosanitarie sulla composizione e sulla consistenza numerica della fauna di invertebrati delle risaie, sono stati identificati, in generale fino al livello di famiglia, oltre 80.000 esemplari di insetti raccolti con retino da sfalcio sulle piante di riso. Le raccolte hanno avuto luogo nel 2013 in appezzamenti di tre aziende risicole ubicate rispettivamente a Terdobbiate (Novara), Pertengo (Vercelli) e Chignolo Po (Pavia). Complessivamente i campionamenti, standardizzati riguardo a cadenza temporale e altre modalità, sono stati effettuati dalla seconda metà di giugno (post-emergenza / inizio sommersione) alla prima metà di ottobre (pre-raccolta). Al fine di incrementare le conoscenze sull'ecologia delle risaie nel nord Italia è sembrato di interesse fornire un quadro sintetico dei risultati quali-quantitativi d'insieme scaturiti dal censimento dell'entomofauna negli appezzamenti suddetti. Dal complesso dei dati sono emersi sia – in prevalenza – aspetti comuni alle aree risicole delle tre province, sia alcune peculiarità proprie dei singoli comprensori, peraltro senza evidenti correlazioni con le pratiche agronomiche e fitosanitarie attuate. L'ordine di insetti più rappresentato, come numero di famiglie e anche di individui, è quello dei Ditteri, seguito a distanza da Rincoti e Coleotteri. Come prevedibile, tra i Ditteri prevalgono famiglie biologicamente legate a luoghi umidi e all'acqua (benché con regimi alimentari eterogenei): Culicidi e Chironomidi tra i Nematoceri; Straziomiidi, Sciomizidi, Sepsidi ed Efidridi tra i Brachiceri. Dei Culicidi spicca l'estrema abbondanza a Chignolo Po: quivi il numero di zanzare adulte (*Culex*) campionate ha raggiunto quasi le 60.000 unità nel sopralluogo della prima decade di luglio, a dimostrazione di uno sfarfallamento sincrono e massivo in risaia. Il fenomeno non è stato osservato nelle altre due province. I Chironomidi, presenti lungo l'intero arco stagionale, sono più o meno marcatamente abbondanti in campionamenti del Novarese e Vercellese. Lo stretto legame biologico tra i Rincoti, in gran parte fitomizi e talora potenziali vettori di microrganismi fitopatogeni, e la pianta di riso è avvalorato per più famiglie e specie dal ritrovamento anche di forme giovanili. Molto abbondanti nel Vercellese (soprattutto in luglio), discretamente nel Novarese e poco nel Pavese, sono gli Afidoidei (*Rhopalosiphum*); numerosi anche gli esemplari di cicaline (Archeorinchi e Clipeorinchi), in particolare Delfacidi (*Laodelphax*) e Cicadellidi (*Zyginidia*, *Macrosteles*). Tra gli Eterotteri si segnalano Miridi fitomizi (*Trigonotylus*) e rari Antocoridi e Nabidi, zoomizi. I Coleotteri, molto meno numerosi, comprendono entità predatrici (Carabidi, Stafilinidi, adulti e larve di Coccinellidi) e altre fitofaghe, rappresentate da Crisomelidi Alticine ma soprattutto da Curculionidi (principalmente dall'alloctono *Lissorhoptrus oryzophilus*, raccolto in tutte le tre province). Modestamente rappresentati anche gli Imenotteri: presenti in numero limitato i Terebranti parassitoidi o iperparassitoidi (Icneumonidi, Braconidi Afidiine, Cinipoidei, Calcidoidei), occasionali gli Aculeati Formicidi (soprattutto forme alate). Ampiamente prevedibile la presenza, peraltro non abbondante, di adulti di Efemerodei e Odonati (Zigotteri e Anisotteri), due ordini biologicamente legati per lo sviluppo a corpi idrici. In modo estremamente sporadico sono stati campionati Collemboli e Tisanotteri.

## Specie aliene - Controlli all'importazione su *Ficus microcarpa*

F. Nugnes<sup>1</sup>, U. Bernardo<sup>1</sup>, A. P. Garonna<sup>2</sup>, R. Griffò<sup>3</sup>, E. Ucciero<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante (IPSP)- CNR Portici; <sup>2</sup>Università degli Studi di Napoli Federico II - Dipartimento di Agraria, Sezione di Biologia e Protezione dei sistemi agricoli e forestali (BiPAF); <sup>3</sup>Regione Campania – Servizio fitosanitario regionale

L'intensificazione degli scambi commerciali ha incrementato notevolmente il rischio di introduzione di organismi alieni. Le condizioni climatiche del nostro paese, assieme ad una serie di fattori tra cui la mancanza di nemici naturali, favoriscono l'insediamento di specie aliene. Tali specie possono diffondersi, anche su ampia scala, causando gravi danni alle specie vegetali autoctone e significative perdite economiche connesse sia alla diminuzione delle produzioni agricole sia all'aumento dell'uso di prodotti fitosanitari. Pertanto, è essenziale migliorare il livello qualitativo dei controlli fitosanitari in importazione. Il Servizio fitosanitario della Regione Campania, ben cosciente della necessità di figure sempre più specializzate a supporto degli Ispettori fitosanitari, ha attivato una collaborazione con il Dipartimento di Agraria di Portici, il CNR – IPSP di Portici e il CREA ex CRA per la realizzazione di un'Unità Regionale Coordinamento Fitosanitario – URCoFi. Tale collaborazione è estesa anche ai controlli fitosanitari sui vegetali in importazione che potenzialmente rappresentano un alto rischio fitosanitario. In base alla Direttiva 2000/29/UE, tutti i vegetali in importazione destinati alla piantagione, devono essere sottoposti a controlli fitosanitari ed essere esenti da determinati organismi nocivi. Con la formalizzazione della richiesta di controllo da parte dell'importatore, gli Ispettori fitosanitari e il personale scientifico di supporto eseguono uno studio sui potenziali organismi nocivi che interessano la specie botanica in importazione, in relazione al luogo di origine. A tale scopo sono consultate le “Linee guida nazionali per i controlli presso i punti di entrata”, il software “www.importfito.it” per il calcolo della frequenza del campionamento e la banca dati PQR dell'EPPO. Caso studio può essere l'analisi delle importazioni di bonsai del genere *Ficus* attraverso il Punto di entrata comunitario del porto di Napoli. Nell'anno 2015 sono state effettuate 10 importazioni di *Ficus microcarpa* dalla Cina e 3 di *F. benjamina* dal Costa Rica, rispettivamente per 119.154 e 1.508 piante. Nel novembre 2015 su una delle predette spedizioni di bonsai di *F. microcarpa*, trasportati in container refrigerato, è stata rilevata la presenza di galle su germogli e su rametti causate presumibilmente da insetti, sono stati quindi raccolti diversi campioni. Tali galle, alla successiva dissezione in laboratorio, sono risultate essere mono o multiloculari. Le galle sui rami più vecchi presentavano fori di sfarfallamento, mentre quelle sui germogli più giovani risultavano intatte e contenevano stadi vitali. Dalle galle forate sono stati recuperati numerosi imenotteri morti, i quali sono stati utilizzati per l'allestimento di preparati microscopici e a secco ed altri ancora sono stati impiegati per le analisi molecolari. L'identificazione morfologica ha evidenziato che i galligeni raccolti appartengono al genere *Josephiella* (Hymenoptera: Agaonidae), e che si tratta di una specie nuova per la scienza già in fase di descrizione, su campioni raccolti altrove, da parte di un esperto tassonomo del gruppo (Jean Rasplus, INRA). Sugli stessi bonsai di *F. microcarpa* sono stati rinvenuti anche altri insetti fitofagi quali *Ceroplastes floridensis* e *Lecanium* sp. (Hemiptera: Coccidae) nonché nematodi del genere *Meloidogyne* sp. Di conseguenza la spedizione in questione è stata respinta. Il caso studio ha evidenziato l'importanza di un controllo specializzato nei punti di entrata e la necessità della costituzione di centri di quarantena.



## Diffusione e pericolosità di *Halyomorpha halys* in Piemonte

M. G. Pansa, L. Bosco, L. Tavella

SEI-SEA - Università degli Studi di Torino - Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari (DISAFA)

*Halyomorpha halys* (Stål) (Heteroptera: Pentatomidae) è una specie originaria dell'Asia orientale, segnalata per la prima volta negli USA nel 2001 e in Europa nel 2004. Ampiamente polifago (riportato su oltre 100 specie vegetali), nelle aree di introduzione causa notevoli danni a svariate colture oltre a problemi in ambiente urbano, per la tendenza degli adulti ad aggregarsi nelle abitazioni per lo svernamento. Rilevato in Italia in Emilia Romagna a fine 2012, l'insetto è stato rinvenuto in Piemonte in un pescheto a Cuneo nell'estate 2013. Pertanto nel 2014-2015 sono stati condotti sopralluoghi per accertarne la diffusione sul territorio regionale e valutarne i danni sulle principali colture agrarie. I rilievi sono stati eseguiti con tre modalità: indagine visiva, scuotimento delle piante, impiego di trappole a feromoni (ResCue®). Inoltre nel 2015 per verificare la dannosità della cimice asiatica su nocciolo, coltura importante per l'agricoltura piemontese, sono state condotte prove mediante isolamento su rami di nocciolo con infruttescenze di esemplari di *H. halys* e della specie endemica *Gonocerus acuteangulatus* (Goeze) (Heteroptera: Coreidae). Nel biennio, dal cuneese dove era stato inizialmente rilevato, *H. halys* ha mostrato di espandersi rapidamente interessando ormai tutte le province piemontesi. Oltre che nelle campagne, in autunno numerosi adulti, talora centinaia, sono stati raccolti anche in ambito urbano soprattutto nelle province di Cuneo e Torino. In primavera, i primi esemplari sono stati rinvenuti a partire da maggio, ma infestazioni massicce sono state osservate da fine luglio-inizio agosto, in particolare su acero campestre, soia, pesco, pero e nashi. Su questi tre fruttiferi la specie ha causato danni alla produzione superiori a 30%. Infestazioni gravi sono state riscontrate anche su mais di secondo raccolto nel cuneese e torinese. In tutti i siti ove erano collocate, le trappole a feromone non hanno fornito dati sempre attendibili poiché a inizio stagione con infestazioni ridotte non sono state effettuate catture. Nelle prove su nocciolo *H. halys* è risultato più pericoloso di *G. acuteangulatus*, determinando danni alle nocciole, il cosiddetto cimiciato, significativamente maggiori e mostrando un elevato tasso di riproduzione. Alla luce di quanto osservato in Piemonte, *H. halys* conferma di rappresentare una notevole minaccia per molte colture agrarie, tra cui i fruttiferi e il nocciolo, come avvenuto negli USA. Per salvaguardare le produzioni agricole e non vanificare i programmi di lotta integrata ormai largamente adottati su molte colture, sono quindi necessarie ulteriori indagini volte a definirne biologia e comportamento nelle nostre aree e impostare strategie di difesa sostenibili.

## **Setting the baseline for monitoring: arthropod diversity and predation pressure in Danish maize fields**

N. Patelli<sup>1,2</sup>, G. L. Lövei<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Aarhus University, Department of Agroecology, Flakkebjerg Research Centre, Forøgsvej 1, DK-4200 Slagelse, Denmark, <sup>2</sup>Alma Mater Studiorum – Università degli Studi di Bologna, Scuola di Agraria e Medicina Veterinaria, Dipartimento di Scienze Agrarie, Viale Giuseppe Fanin, Bologna.

Profound human impacts on the Earth's biodiversity includes agriculture, with numerous environment-modifying practices. The newest in the toolkit is the field growing of Genetically Modified Organisms (GMO). In the European Union, the cultivation is limited, and before being approved, it needs an environmental safety assessment, as well as a monitoring plan. The AMIGA project is an EU-supported project, to assist the setting of standards for these elements of environmental safety. This work is part of the Danish component of AMIGA, concentrating on maize. We sought to establish a base-line of maize arthropod diversity in Denmark on commercial non-GM maize fields, by means of pitfall traps and plant inspection. Additionally, the level of predation pressure was also assessed, using a sentinel prey method, artificial caterpillars, on which predators leave the marks of mandibles (insects), beak (birds) or teeth (small mammals). Five maize fields on two Danish islands were monitored during the field season of 2014. The total number of arthropods caught were 77680 individuals, representing 36 taxa. Herbivores, represented mainly by thrips (Thysanoptera) and aphids (Hemiptera, Aphididae), were the most numerous group. Among predators, ground beetles (Coleoptera, Carabidae) constituted the most numerous group (judged by their activity density), followed by rove beetles (Coleoptera, Staphylinidae) and spiders (Aranea). Ground beetles seem to have a negative influence on spiders (Araneae). With the plasticine caterpillar method, the detected mean predation rate was 26%. The main predators were chewing insects, mostly likely ground beetles (47.9% of the predated larvae) followed by birds, (33%) and small mammals. The correlation between ground beetle presence and their predation marks revealed a strong relationship between activity density and predated larvae and could validate this method as an index of ground beetle activity density.

## ***Scaphoideus titanus* Ball e tracciatura delle vie di diffusione della Flavescenza dorata in vigneto.**

M. Pegoraro<sup>1</sup>, M. Rossi<sup>2</sup>, C. Marzachi<sup>2</sup>, D. Bosco<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari – Università degli Studi di Torino, Largo Paolo Braccini 2, 10095 Grugliasco (TO); <sup>2</sup>CNR – Istituto per la Protezione delle Piante, sede di Torino, strada delle Cacce, 73, 10135 Torino

La flavescenza dorata della vite (FD) è uno dei problemi chiave della viticoltura italiana ed europea; in particolare in Piemonte FD è presente ed epidemica dal 1998 e, nonostante l'applicazione del decreto di lotta obbligatoria, la sua diffusione ed incidenza sono preoccupanti. FD è causata da un fitoplasma del gruppo genetico 16S-rV trasmesso con modalità persistente dal cicadellide deltocefalino *Scaphoideus titanus*. Il vettore può trasmettere FD da vite a vite (infezioni secondarie all'interno del vigneto) ma anche da viti portainnesto inselvaticate o viti europee abbandonate a viti coltivate (infezioni primarie dall'esterno del vigneto). Lo scopo del lavoro era la tracciatura del movimento del fitoplasma tra i comparti selvatico e coltivato dell'agroecosistema vigneto, condizione indispensabile per la definizione di un più efficace programma di controllo. Adulti di *S. titanus* sono stati campionati mediante trappole adesive gialle all'interno e all'esterno del vigneto in sette agroecosistemi piemontesi negli anni 2014 e 2015. Contemporaneamente, campioni di viti coltivate sintomatiche sono stati raccolti all'interno dei sette vigneti mentre foglie di portainnesti selvatici, viti europee abbandonate e potenziali altre piante ospiti di FD sono state prelevate nel comparto selvatico di ciascun agroecosistema vigneto. I campioni sono stati sottoposti a diagnosi molecolare (PCR) per la presenza del fitoplasma; un gruppo rappresentativo di campioni di insetti e piante dei comparti selvatico e coltivato di ciascun vigneto è stato sottoposto ad analisi di sequenza di alcuni loci genici di FD (*dnaK*, *malG* e *vmpA*) al fine di caratterizzare i diversi aplotipi per ciascun gene e tracciare il percorso epidemiologico della malattia. La numerosità di *S. titanus* e la percentuale di cicaline infette nei diversi comparti è stata determinata. La caratterizzazione genetica, tutt'ora in corso, mostra una situazione diffusa (sei vigneti) caratterizzata da un elevato numero di aplotipi *malG*, spesso presenti in infezioni miste sia nel vettore che nelle varie tipologie di piante infette, ed una situazione caratterizzata da elevata omogeneità genetica sia in vettore che in pianta (un vigneto). In particolare nei primi sei vigneti la variabilità genetica di FD è massima in *S. titanus* raccolti nel comparto selvatico e sovrapponibile a quella riscontrata nelle viti coltivate. Inoltre gli aplotipi di FD riscontrati in *Clematis vitalba*, ospite alternativo di FD, non sono stati finora ritrovati in *S. titanus* né in vite. Il completamento della ricerca permetterà di identificare i movimenti di FD tra i diversi partner (cicaline, viti coltivate, portainnesti selvatici, viti abbandonate, ospiti alternativi) del ciclo epidemiologico su scala locale in sette diversi agroecosistemi. Ciò permetterà di disegnare programmi di controllo modulati per le specifiche situazioni, con potenziale riduzione dell'uso di insetticidi.

## Valutazione delle difese indotte in *Populus nigra* da defogliatori indigeni e non

E. Petrucco-Toffolo, M. Faccoli, A. Battisti

Università degli Studi di Padova-Dipartimento di Agronomia Animali Alimenti Risorse Naturali e Ambiente (DAFNAE)

L'introduzione di specie esotiche è un fenomeno sempre più frequente. I danni economici dovuti a queste specie sono rilevanti e allo stesso tempo anche il loro impatto ecologico può essere notevole. Gli studi che hanno valutato i rapporti tra le specie introdotte e le piante ospiti che incontrano nei nuovi ambienti sono ancora pochi. Il minor livello di co-evoluzione tra pianta ospite e fitofago esotico, rispetto a quello che le piante hanno maturato con i fitofagi indigeni, potrebbe avere delle conseguenze nell'attivazione delle risposte di difesa in seguito all'attacco del fitofago. In un esperimento di campo sono stati valutati gli effetti della defogliazione di un lepidottero defogliatore indigeno (*Lymantria dispar*) e di uno esotico (*Hyphantria cunea*) su piante di *Populus nigra* coltivate in vaso. Sono state considerate piante defogliate, piante non defogliate cresciute adiacenti a piante defogliate e piante controllo mantenute ad una distanza di almeno 100 m dalle piante defogliate. A livello di pianta sono state considerati l'accrescimento ed alcuni parametri fisiologici mentre in prove di laboratorio è stata valutata l'attività alimentare di *L. dispar* e *H. cunea*, sulle foglie prodotte dopo la defogliazione. Le piante defogliate hanno mostrato un minor accrescimento rispetto alle piante controllo. Inoltre, le foglie di queste piante sono poco gradite alle larve di entrambe le specie di defogliatori. In questo caso le risposte indotte nelle piante in seguito alla defogliazione appaiono essere generiche, non essendoci differenze tra le specie di defogliatori. Per quanto riguarda le piante cresciute adiacenti a piante defogliate, queste hanno evidenziato una maggior produzione di isoprene rispetto alle piante controllo. L'attività alimentare del defogliatore indigeno, tuttavia, non differisce tra le foglie di piante adiacenti rispetto alle piante controllo in tutte le prove effettuate in laboratorio. La specie esotica ha evitato allo stesso modo, oltre che le foglie di piante defogliate, anche le foglie di piante cresciute adiacenti a piante defogliate dalla specie indigena. I risultati di questo lavoro confermano la complessità delle interazioni tra piante e fitofagi. Solo le piante adiacenti a quelle defogliate dall'insetto indigeno mostrano segnali evidenti di attivazione di difese, come se le piante ricevessero e rispondessero solo ai segnali di allerta emessi in seguito all'attacco di una specie conosciuta. Allo stesso tempo il defogliatore esotico si è dimostrato più sensibile alle difese attivate dalla pianta ospite. Non è stata evidenziata quindi un maggiore aggressività del defogliatore esotico nel sistema preso in esame.

***Ricania speculum* (Walker) (Homoptera Ricaniidae): una cicalina aliena in espansione**

E. Rossi, A. Lucchi

Università di Pisa - Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali

Segnalata ufficialmente nel 2014 in provincia di Genova, *Ricania speculum* è uno dei pochi Omotteri Ricanidi presenti in Europa, essendo le specie di questa famiglia distribuite prevalentemente della Regione Afrotropicale, Australiana e Orientale. In particolare, *R. speculum* è originaria di alcune regioni della Cina, Malesia, Filippine, dove è caratterizzata da elevata polifagia, con pochi casi documentati di effettiva dannosità, legata alla sottrazione di linfa e alla produzione di melata, come quelli osservati su luffa e sull'albero del tè. A breve distanza temporale dalla prima segnalazione della sua presenza, la cicalina è stata da noi osservata in provincia di La Spezia e, successivamente, ritrovata fino a Savona, verso Ovest e fino in Versilia, in direzione Est. *R. speculum* è risultata essere estremamente polifaga, confermando le informazioni presenti in letteratura: solo nei nostri ambienti è stata osservata su circa 80 specie vegetali appartenenti a *taxa* sistematicamente molto lontani, dalle più semplici Pteridofite alle più complesse Angiosperme sia coltivate che spontanee, con *habitus* dall'erbaceo all'arboreo. La sua biologia, secondo quanto osservato in Italia, vede lo svernamento come uovo, deposto in gruppi di numero variabile (da 1 esemplare fino a un massimo di circa 40) all'interno dei rametti dell'anno con diametro inferiore ai 3 mm. Le uova vengono deposte in file a zig-zag e ricoperte da un ciuffo di cera bianca che spunta dalla corteccia lievemente sollevata. Le forme giovanili si osservano a partire dalla prima decade di maggio e, dalla fine di giugno fino a tutto luglio, in modo scalare, compaiono gli adulti. Questi iniziano la deposizione delle uova poco dopo l'accoppiamento, che avviene a breve distanza dallo sfarfallamento; le ovideposizioni proseguono fino a settembre. Le modalità attraverso cui *Ricania* è giunta nel nostro Paese non sono al momento note: le ipotesi più verosimili riguardano un possibile ingresso attraverso l'importazione di piante ornamentali da Oriente, probabilmente bonsai, giunte infestate con l'insetto allo stadio di uovo, così da passare inosservate a eventuali controlli. Come ricordato più sopra, *Ricania* non è al momento da considerarsi una specie invasiva, dal momento che la sua presenza, per quanto in espansione, non ha causato danni significativi. Tuttavia, dalle osservazioni condotte abbiamo potuto notare come, nella generalità dei casi, la presenza delle uova nei rametti comporti il loro successivo disseccamento. A questo, potrebbe aggiungersi un potenziale rischio di trasmissione di fitoplasmi. Abbastanza recentemente, infatti, un Ricanide è stato associato alla trasmissione del Banana Wilt Associated Phytoplasma (BWAP), rendendo verosimile l'ipotesi che anche *R. speculum* possa essere vettrice di fitoplasmi associati a piante coltivate. In questo caso la larga polifagia potrebbe costituire un fattore di rischio importante e l'impatto ambientale della cicalina potrebbe assumere una considerevole rilevanza economica.

## Parasitization efficacy and life-history of Italian resident parasitoids of spotted wing drosophila

M.V. Rossi Stacconi<sup>1</sup>, A. Panel<sup>3</sup>, N. Baser<sup>3</sup>, G. Anfora<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Technological Transfer Centre and <sup>2</sup> Research and Innovation Centre, Fondazione Edmund Mach (FEM).

<sup>3</sup> Plant Protection in Organic Agriculture, Mediterranean Agronomic Institute of Bari (CIHEAM)

*Drosophila suzukii* Matsumura, or Spotted Wing Drosophila (SWD), is a highly polyphagous invasive pest which has recently invaded Europe and North America. Its huge economic impact is due, in part, to the absence of specialized natural enemies that suppress population outbreaks. In this study we performed two series of experiments under controlled laboratory conditions. The first was aimed to evaluate the parasitization efficacy of two pupal parasitoids; one naturally occurring (*Trichopria drosophilae* Perkins) and one commercially available (*Spalangia cameroni* Perkins). In order to compare the results with previous evaluations of other parasitoid species, three indices were scored to describe host-parasitoid interactions: degree of infestation (DI), success rate of parasitism (SP) and total encapsulation rate (TER). Results showed *S. cameroni* to be unable to develop on the pest whereas *T. drosophilae* disclosed a high rate of parasitism. The second series of experiments was aimed to acquire information on developmental parameters, longevity and lifetime fecundity of those parasitoid species that were proven to be able to successfully develop on *D. suzukii*. In particular, the tested species were a larval parasitoid, *Leptopilina heterotoma* Thomson, and two pupal parasitoids, *Pachycrepoideus vindemiae* Rondani and *T. drosophilae*. *P. vindemiae* showed the lowest longevity while *T. drosophilae* was the longest-lived species. Both *L. heterotoma* and *P. vindemiae* continued to lay eggs during their entire life, while *T. drosophilae* reached a peak on the 9<sup>th</sup> day and then decreased till stopping oviposition at half of its life span. This study contributes to the development of biological control strategies of the pest which may become an important management tool in the near future for an area-wide control of SWD.

## Note biologiche su *Toumeyella parvicornis* (Cockerell) in Campania

E. Russo<sup>1</sup>, S. Scarpatò<sup>1</sup>, M. Capodilupo<sup>1</sup>, A. P. Garonna<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Università degli Studi di Napoli Federico II - Dipartimento di Agraria, Sezione di Biologia e Protezione dei sistemi agricoli e forestali (BiPAF)

La minaccia agli agro-ecosistemi da parte delle specie invasive rappresenta un fenomeno inarrestabile, legato alla globalizzazione, che coinvolge i Paesi di tutte le regioni geografiche. L'Italia, per la sua posizione nel Bacino del Mediterraneo, è particolarmente esposta al rischio di invasioni biologiche. Tra le specie aliene invasive le cocciniglie occupano un posto di rilevante importanza: dal secondo dopoguerra sono oltre 50 le specie introdotte sul territorio italiano, di cui almeno la metà risultano acclimatate. La cocciniglia tartaruga del pino, *Toumeyella parvicornis* (Cockerell) (Hemiptera: Coccidae), originaria della regione Neartica, è stata ritrovata in Campania in ambiente urbano nel tardo autunno del 2014 su *Pinus pinea*. Il coccide risulta infeduto alle specie del genere *Pinus*. Nell'area d'origine è segnalato su *P. banksiana*, *P. contorta*, *P. echinata*, *P. ellioti*, *P. glabra*, *P. mugo*, *P. palustris*, *P. sylvestris*, *P. taeda* e *P. virginiana*. La sua introduzione accidentale nell'area caraibica ha determinato la distruzione di vasti tratti di pineta di *Pinus caribaea*. In Campania, attualmente l'ospite preferito da *T. parvicornis* risulta essere il pino domestico, la specie maggiormente diffusa in ambito urbano. Tuttavia, anche se in numero ridotto, è stato possibile identificare la presenza della specie anche in campioni raccolti su pino d'Aleppo e pino marittimo. Il danno si manifesta con estesi ingiallimenti della chioma e notevoli produzioni di melata, con successiva stratificazione di fumaggini sulla parte inferiore della chioma, branche, tronco e superfici sottostanti. Nel corso del 2015, mediante lo svolgimento di campionamenti a cadenza settimanale, sono stati indagati alcuni aspetti bio-etologici del coccide. I vari stadi di sviluppo sono localizzati prevalentemente sul tratto terminale dei germogli, con netta prevalenza di stadi femminili lungo l'asse del germoglio. La specie colonizza anche gli aghi, sui quali completano il ciclo gli stadi maschili e solo occasionalmente quelli femminili. La femmina adulta è di forma ovale, con corpo fortemente convesso e margini appiattiti che le conferiscono l'aspetto di un carapace di tartaruga. Il maschio è alato; il primo volo dell'anno si è verificato nella seconda metà di giugno, mentre i voli successivi sono stati registrati in agosto e, con forte sovrapposizione per le generazioni successive, in ottobre-novembre. La riproduzione è tipicamente anfigonica; la specie è ovovivipara. La deposizione è scalare e dura 12-16 giorni. Il numero di uova deposte in media supera le 400 unità. Le uova schiudono entro poche ore dalla deposizione e le neanidi si disperdono verso gli apici dei germogli. *T. parvicornis* in Campania sverna come giovane femmina fecondata da dicembre a febbraio. La ripresa dell'attività è segnalata dalla progressiva trasformazione del corpo che diventa semisferico, dovuto allo sviluppo ovarico e alla maturazione degli oociti. Le osservazioni di campo hanno evidenziato che la specie è polivoltina, con ovideposizioni registrate a partire dagli inizi di maggio, nella prima decade di luglio, prima metà di settembre e novembre, con parziale sovrapposizione delle generazioni estive ed autunnali. *T. parvicornis* va ad incrementare i numerosi fattori di stress responsabili di fenomeni di deterioramento delle pinete.

## **Indagini sulla produzione frutticola in aziende castanicole a seguito della diffusione di *Dryocosmus kuriphilus***

G. Sabbatini Peverieri<sup>1</sup>, A. Ferri<sup>2</sup>, F. Binazzi<sup>1</sup>, P.F. Roversi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria - Centro di ricerca per l'agrobiologia e la pedologia; <sup>2</sup>ATS Associazioni Castagno.

Il cinipide galligeno *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, specie originaria della Cina introdotta accidentalmente in Europa ormai più di un decennio fa, si è rapidamente diffusa in Italia e in vari Paesi europei a vocazione castanicola. Il cinipide si sviluppa a spese di getti, germogli, foglie e infiorescenze di castagno causando lo sviluppo di galle e comportando gravi distorsioni del normale accrescimento degli organi verdi, compromettendo le capacità fotosintetiche delle piante. Le alterazioni causate dal cinipide, soprattutto se ripetute negli anni, inducono stati di stress fisiologico nelle piante che, oltre a compromettere la produzione di frutti, possono predisporle alle aggressioni di altri agenti di danno. Allo scopo di acquisire dati sulle perdite di produzione di frutti di castagno in Italia a seguito delle infestazioni del cinipide, nell'ambito del progetto Bioinfocast è stata condotta una specifica analisi di settore mediante il rilievo dell'andamento della produzione castanicola in relazione al livello di infestazione del cinipide (quest'ultimo valutato sulla base del grado di defoliazione delle chiome rispetto alle condizioni di normalità). I dati sono stati raccolti mediante sondaggi sottoposti in forma anonima ad operatori castanicoli rappresentati da singole aziende o da associazioni di settore (cooperative e associazioni a viario titolo, enti privati e pubblici). I castanicoltori sono stati raggiunti dal sondaggio durante gli incontri formativi svolti nell'ambito del progetto MiPAAF "Bioinfocast". Nell'ambito di tale attività sono stati raccolti dati riferibili a strutture produttive delle Regioni Campania, Emilia-Romagna, Lazio, Lombardia, Toscana, Umbria, Valle d'Aosta e Veneto. I dati raccolti interessano un periodo che va dal 2002 al 2013. A fronte dell'entità del danno da cinipide lamentato su molti fronti in Italia e da molti anni a questa parte, solo 25 strutture produttive hanno fornito dati analizzabili a fini statistici. Pur non rappresentando un numero adeguato di sondaggi per stime di precisione, i dati raccolti hanno permesso di delineare un quadro realistico generale sulle perdite di produzione. Dall'analisi dei dati raccolti è stato possibile riscontrare, per ettaro di superficie castanicola, un valore medio della produzione variabile negli anni 2002-2010 e compreso tra 14 e 21 q.li/ha/anno. A partire dal 2010 è stato evidenziato un netto e costante calo della produzione, fino a far registrare nel 2013 quasi l'azzeramento del raccolto (con solamente 2 q.li/ha di prodotto). Tra il 2010 e il 2013 si è osservato un concomitante aumento del livello di danno da cinipide alle chiome delle piante di castagno, raggiungendo il massimo livello nel 2013, anno in cui è stata registrata la più bassa produzione castanicola. La quota di prodotto bacato/scartato è risultato essere variabile tra il 15 e il 27% nell'ambito del periodo analizzato. Esaminando i dati di una singola azienda modello che ha fornito informazioni dettagliate e complete per tutto il periodo, la produzione castanicola è passata dai circa 30-35 q.li/ha/anno nel periodo compreso tra il 2002 e il 2010, ai 6 q.li/ha nel 2013. In questo contesto, il cinipide ha fatto la sua comparsa nei castagneti nel 2008 e danni rilevanti sulle piante sono stati osservati a partire dal 2010 e hanno raggiunto il massimo livello con la totale assenza di foglie nel 2013, anno con il più basso livello di prodotto.

Il presente lavoro è stato svolto nell'ambito del progetto BIOINFOCAST finanziato dal MiPAAF, DD 27/11/2012 n. 2574.



**Prolonged pupal diapause drives population dynamics of the pine processionary moth (*Thaumetopoea pityocampa*) in an outbreak expansion area**

M.H.R. Salman<sup>1</sup>, K. Hellrigl<sup>2</sup>, S. Minerbi<sup>3</sup>, F. Giomi<sup>1</sup>, C. Merel<sup>1</sup>, A. Battisti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>DAFNAE-Entomology, University of Padova, Viale dell'Università 16, 35020 Legnaro, Padova, Italy; <sup>2</sup>Via Wolkenstein 83, 39042 Bressanone/Brixen, Italy; <sup>3</sup>Forest Service of Bolzano/Bozen Province, Italy

Due to its negative impact on tree growth and human health, pine processionary moth is a major concern for forest managers, especially in recent outbreak expansion areas. As some individuals have prolonged diapause for more than a single year, population dynamics of this species is hard to understand. In the attempt to understand the mechanisms driving this phenomenon, we analyzed the data available in the literature on the occurrence of prolonged diapause in several populations located in the whole range of the insect. In addition, to decipher the role of prolonged diapause in population dynamics, we started a pest surveillance program in 1999 in a pine processionary population in the southern-central Alps of northern Italy, a recent range expansion zone for the species. The 16-year study used a pheromone trap network and four large rearing cages. We found some individuals could diapause for up to a maximum of seven years. With few exceptions, prolonged pupal diapause increased and retrieval rate of moth in cages decreased with increasing elevation. Moreover, we found prolonged diapausing individuals to emerge in advance of non-diapausing individuals. This trait allowed us to infer the proportion of prolonged diapausing individuals caught in the pheromone traps. Prolonged diapause was responsible for maintaining high population density for eight years in spite of annual applications of the biocontrol agent *Bacillus thuringiensis kurstaki*. This sustained density relied on individuals from cohorts before the application of insecticide started, and from cohorts not completely suppressed by the insecticide applications. Based on the results of this experiment and the data available from the literature, we are proposing possible factors regulating the prolonged diapause in the pine processionary moth and suggest to test them with further experiments.

## Indagini sui Coleotteri Scolitidi in meleti del Trentino e sui funghi a essi associati

C. Salvadori, D. Prodorutti, C. Cainelli, F. Pedrazzoli

Fondazione E. Mach – Centro Trasferimento Tecnologico – San Michele all'Adige (TN)

Negli ultimi anni in molte aree frutticole del Trentino è stata osservata una sintomatologia di deperimento delle piante di melo, spesso sfociante in moria. Inizialmente le piante appaiono stentate con clorosi e microfillia, poi compaiono fenditure, necrosi e cancri, talvolta sfogliature e imbrunimenti del tronco. Le piante deperenti sono attrattive nei confronti di diversi Coleotteri Scolitidi e, una volta attaccate, muoiono di frequente nel corso della stagione vegetativa. Per investigare i possibili fattori coinvolti nel deperimento, dal 2011 si sono eseguite indagini volte a monitorare le cenosi di Scolitidi associate al melo. Campionamenti periodici con vari sistemi di cattura (diversi tipi di trappole e attrattivi) e prelievi di piante con fori di penetrazione sono stati effettuati allo scopo di approfondire le conoscenze sulla bioecologia di questi xilofagi e valutarne il possibile ruolo nei casi di moria. Lo studio si è svolto in alcune aree melicole interessate dalla problematica, in particolare in Media e Bassa Val di Non, ma nei periodi di elevata infestazione anche in Vallagarina e Alta Valsugana. Sui campioni raccolti settimanalmente sono state effettuate valutazioni qualitative e quantitative (identificazione a livello di specie degli individui catturati, distinzione per sesso e conteggio) e, per le principali specie trovate, è stata delineata la curva di volo. Dallo studio è emerso come nel fenomeno siano coinvolte più specie di Scolitidi in grado di attaccare il melo, anche se la più abbondante e diffusa è risultata sempre *Xyleborus dispar* (Fabricius). Oltre a esso sono stati spesso riscontrati *Xyleborus saxesenii* (Ratzeburg), *Scolytus rugulosus* (Müller) e l'invasivo *Xylosandrus germanus* (Blandford); quest'ultimo, in particolare, raro e localizzato il primo anno di monitoraggio, è divenuto in un paio d'anni una presenza costante e di una certa entità in tutti le aree controllate. Più sporadici, anche se ubiquitari, sono risultati *Scolytus mali* Bechstein e *Xyleborus monographus* (Fabricius). L'abbondanza relativa delle varie specie è sito-specifica, così come lo sono i caratteri fenologici (periodo di volo, numero generazioni/anno, ecc.). Dall'analisi dei parametri climatici è emerso come le fasi di volo e colonizzazione di nuovi soggetti siano in generale condizionate dall'andamento meteorologico stagionale, con evidente riduzione di attività nei periodi freschi e piovosi. Parallelamente si sono eseguite indagini volte a stabilire quali microrganismi erano veicolati dai principali Scolitidi trovati e il possibile ruolo di questi xilofagi quali vettori di agenti patogeni. Sono stati effettuati isolamenti su terreni di coltura selettivi, prelevando frammenti di larve, adulti, micelio fungino sviluppato nelle gallerie e di legno imbrunito circostante. Le analisi sono state svolte per *X. dispar* (in quanto specie più diffusa) e in misura minore per *X. saxesenii*, su campioni provenienti dalle principali aree frutticole. Le colonie fungine sviluppate dagli isolamenti e ottenute in coltura pura, sono state identificate con metodi molecolari (sequenziamento della regione ITS del rDNA e confronto delle sequenze ottenute con il database GeneBank-NCBI). Il fungo *Ambrosiella hartigii* è stato isolato costantemente da materiale circostante le gallerie, oltre che da adulti e larve dei due Scolitidi. Questo fungo è noto come ectosimbionte delle due specie, di cui si nutrono le larve micetofaghe. Altre specie fungine (*Diplodia seriata*, *Phaeoacremonium* sp., *Cadophora luteo-olivacea*) sono state isolate saltuariamente da legno imbrunito attorno alle gallerie e sono considerate agenti di cancri e patologie del legno su numerose specie vegetali. Le indagini microbiologiche per approfondire il ruolo di questi funghi associati agli Scolitidi del melo sono ancora in corso e saranno proseguite anche per identificare eventuali batteri veicolati dagli stessi, estendendo lo studio ad altre specie, quali *X. germanus*.

## Eccezionale gradazione di *Calliteara pudibunda* (L.) in Campania

S. Scarpato, F. Vicinanza, A.P. Garonna

Università degli Studi di Napoli Federico II - Dipartimento di Agraria, Sezione di Biologia e Protezione dei sistemi agricoli e forestali (BiPAF)

*Calliteara pudibunda* (L.) è un noto lepidottero limantride della zona paleartica occidentale, che occasionalmente può dar luogo a gradazioni irregolari in Europa, nei territori forestali compresi fra i 48° e 60° di latitudine Nord. In Italia storicamente questa specie non ha mai costituito un pericolo per le formazioni forestali a latifoglie, con le uniche notizie sulla dinamica di popolazione della specie e sua relativa dannosità, legate ad alcuni imponenti attacchi registrati agli inizi degli anni '90 in Liguria, Piemonte e Trentino Alto Adige. La pianta ospite preferita da *C. pudibunda* è il faggio (*Fagus sylvatica* L.), anche se la polifagia del limantride può determinare attacchi rilevanti a carico di numerose altre specie, quali castagno, cerro, roverella, biancospino. La durata della gradazione osservata tra Liguria e Piemonte ha permesso interessanti annotazioni morfo-biologiche sulla specie, con approfondimenti riguardanti anche gli organismi antagonisti coinvolti nel controllo naturale. A partire dal mese di settembre 2014, in provincia di Avellino è stata evidenziata una insolita e severa defogliazione provocata da *C. pudibunda*, a carico di tratti di faggeta nel Parco Regionale del Monte Partenio, a quote comprese tra 980m e 1270m slm. L'area interamente defogliata ha interessato una superficie di ca. 100 ha, mentre in totale le superfici in vario modo interessate dall'attacco del lepidottero hanno superato i 500 ettari. Nella zona di massimo attacco, la densità larvale ha raggiunto valori di migliaia di larve per metro quadro di lettiera. Alla fine della defogliazione, è stato possibile osservare elevati livelli di mortalità larvale dovuta a mancanza di alimento. Durante i sopralluoghi in faggeta condotti nel biennio 2014-2016, sono state svolte osservazioni sull'evoluzione biologica del lepidottero ed effettuate raccolte di materiale biologico (ovature, larve e crisalidi). È stata calcolata la densità delle crisalidi vive in rapporto alla defogliazione osservata. Dalle crisalidi svernanti nei bozzoli raccolti sulla lettiera durante l'autunno 2014, e nella successiva primavera 2015, sono sfarfallati diverse specie di imenotteri e ditteri parassitoidi, rispettivamente icneumonidi e tachinidi. La ripresa del ciclo biologico, segnalato dalla comparsa degli adulti, è stato registrata a partire dalla metà di maggio. Volo degli adulti ed ovideposizione sono stati osservati fino a luglio inoltrato. Parte delle deposizioni sono state effettuate alla base delle piante e hanno anche interessato la lettiera forestale. La comparsa delle larve neonate è stata rilevata nella prima decade di giugno, con dannosità che si è resa evidente durante il mese di agosto. Questa isolata gradazione di *C. pudibunda*, osservata in prossimità del confine meridionale dell'areale di distribuzione della specie, costituisce un fenomeno abbastanza insolito nella dinamica di questo limantride, per la prima volta segnalato in così elevata densità a tale latitudine (40° N). La causa scatenante della gradazione, può essere attribuito all'anomalo andamento climatico ed in particolare alle estati caldo-umide, che hanno favorito il limantride, secondo quanto ipotizzato da altri autori per le precedenti gradazioni registrate in Europa. Inoltre, dalle osservazioni svolte, si conferma che *C. pudibunda* non causa deperimento delle superfici forestali interessate dall'eccezionale incremento di popolazione. Le defogliazioni realizzate dal lepidottero sono considerate di norma poco dannose, perché interessano soprattutto la parte finale del ciclo vegetativo della pianta ospite.

**Valutazione preliminare del grado di suscettibilità di nuovi genotipi di olivo nei confronti delle infestazioni da *Bactrocera oleae* Rossi (Diptera, Tephritidae)**

S. Speranza, E. Onorati, C. Silvestri, C. Pucci, M. Contarini, B. Paparatti, E. Rugini.  
*Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali (DAFNE), Università degli Studi della Tuscia, Viterbo.*

Allo scopo di mettere a punto razionali strategie di controllo delle infestazioni, a basso impatto ambientale, occorre conoscere gli importanti fattori che regolano i rapporti tritrofici tra l'ospite, il fitofago e gli organismi utili. La valutazione del differente grado di suscettibilità delle differenti cultivar tradizionali di olivo alle infestazioni di *Bactrocera oleae* è stato già evidenziato in precedenti lavori scientifici. Il presente studio valuta il differente livello di suscettibilità di alcune nuove linee genetiche di olivo nei confronti delle infestazioni di mosca olearia. I genotipi di olivo oggetto della ricerca, sono ubicati presso l'azienda didattico-sperimentale "Nello Lupori" dell'Università degli Studi della Tuscia, Viterbo. Le piante esaminate sono coetanee e allevate con sesto d'impianto 2x4 m. In particolare è stata valutata la dinamica dell'infestazione delle drupe delle cultivar Bianca di Tirana (Ulliri i Bardhë i Tiranës), Leccino, Tuscialba (derivate dall'incrocio controllato di Leccino x Bianca di Tirana) ed un mutato stabile di Leccino diploide. Inoltre, è stata valutata la dinamica dei voli attraverso il monitoraggio per mezzo di trappole cromotropiche gialle invischiate da colla Temocid. Questo ha permesso di evidenziare, per il 2015, la bassa densità di popolazione del Tefritide nel viterbese. Pur in presenza di una modesta infestazione del fitofago, i risultati ottenuti mostrano un diverso grado di suscettibilità alle infestazioni di alcune linee genetiche studiate. In particolare è da notare che linee di Tuscialba, hanno mostrato livelli di infestazione alla raccolta di oltre il 50% delle drupe, mentre alcune linee genetiche di mutato stabile di Leccino hanno evidenziato una assenza totale di infestazione. Questi risultati preliminari ci inducono a proseguire la valutazione del differente grado di suscettibilità di queste linee di olivo specialmente in annate caratterizzate da una più elevata presenza del fitofago.

## **Modelli previsionali e sistemi di supporto alle decisioni per il controllo di *Lobesia botrana* in vigneti del Veneto**

P. Tirello<sup>1</sup>, P. Zanolli<sup>1,2</sup>, G. Zanettin<sup>1</sup>, M. Bottan<sup>1</sup>, A. Pozzebon<sup>1</sup>, N. Mori<sup>1</sup>, C. Duso<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Università degli Studi di Padova-Dipartimento di Agronomia Animali Alimenti Risorse Naturali e Ambiente; <sup>2</sup>Consiglio Nazionale delle Ricerche-IBAF

La tignoletta della vite *Lobesia botrana* Denis & Schiffermüller (Lepidoptera Tortricidae) è il principale fitofago della vite in Europa. I cambiamenti climatici in corso possono influenzare la fenologia della specie che di recente ha manifestato un tendenziale incremento del numero di generazioni annuali. Tale tendenza è preoccupante data l'esigenza di ridurre il consumo di insetticidi, in particolare dei formulati caratterizzati da profili tossicologici pericolosi. In questo contesto, è fondamentale attuare un monitoraggio accurato della fenologia della specie sfruttando modelli previsionali e strumenti di supporto alle decisioni. Nel presente studio si è inteso confrontare la fenologia della tignoletta della vite con i dati previsti da due strumenti previsionali: il Modello a Ritardo Variabile (MRV) e Vite.net®. Il confronto ha interessato i voli dei maschi, rilevati su trappole a feromone sessuale, e l'ovideposizione in sei vigneti e in due stagioni consecutive (2013 e 2014). Il primo volo è stato osservato in ritardo rispetto alla previsione di Vite.net® e in anticipo rispetto a quella di MRV. Il secondo volo è stato osservato in leggero ritardo rispetto alle previsioni mentre il terzo volo è stato rilevato con un significativo ritardo rispetto alle previsioni di entrambi gli strumenti considerati. L'ovideposizione è stata rilevata sempre in ritardo rispetto a quanto previsto. Talvolta, gli strumenti considerati hanno previsto lo sviluppo di un quarto volo che non è mai stato osservato. In conclusione, questi strumenti si sono rivelati utili per la previsione della fenologia di *L. botrana* (in particolare per il secondo volo) e le conseguenti decisioni relative al controllo della specie, ma necessitano di adattamenti per i voli successivi e la dinamica dell'ovideposizione.

**Sessione VII**  
**INSETTI E MICRORGANISMI**  
*Presentazioni orali*

## **Virus della vite e pseudococcidi vettori: meccanismi di trasmissione e interazione**

S. Bertin<sup>1</sup>, V. Cavalieri<sup>2</sup>, C. Marzachi<sup>3</sup>, D. Bosco<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup>CREA PAV – Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria - Centro di Ricerca per la Patologia Vegetale; <sup>2</sup>CNR IPSP– Istituto per la Protezione delle Piante - UOS di Bari; <sup>3</sup>CNR IPSP – Istituto per la Protezione delle Piante - sede di Torino; <sup>4</sup>DISAFA – Università di Torino - Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari

Gli pseudococcidi (Hemiptera:Pseudococcidae) hanno rilevanza economica in viticoltura poiché con la loro attività trofica producono danni diretti, dovuti alla sottrazione di linfa elaborata e alla produzione di melata, e indiretti, dovuti alla trasmissione di virus associati a differenti ampelopatie. Le specie di maggior rilevanza economica in Italia sono: *Planococcus ficus* Signoret diffuso in gran parte del territorio nazionale, *Planococcus citri* Risso presente prevalentemente negli areali meridionali più caldi e *Heliococcus bohemicus* Šulc presente nei vigneti del Nord e Centro Italia. Queste specie sono coinvolte nella trasmissione dei virus maggiormente diffusi in vigneto e associati alle sintomatologie più severe, quali il *Grapevine Virus A* (GVA; *Betaflexiviridae*, genere *Vitivirus*) associato alla sindrome della Scanalatura del legno di Kober del complesso del Legno Riccio della vite, e i *Grapevine Leafroll associated Virus-1 e -3* (GLRaV-1 e GLRaV-3; *Closteroviridae*, genere *Ampelovirus*) associati all'Accartocciamento Fogliare della vite. Gli pseudococcidi trasmettono i virus secondo la modalità semi-persistente. Ciononostante, la presenza di particelle virali nelle ghiandole salivari di *P. citri* ha fatto supporre anche una parziale circolazione dei virus nell'emolinfa, probabilmente non funzionale alla trasmissione. Lo studio della durata di acquisizione e ritenzione dei virus in *P. ficus* e *P. citri* conferma la modalità semi-persistente della trasmissione. I due vettori infatti acquisiscono GVA, GLRaV-1 e GLRaV-3 mediante brevi nutrizioni su pianta infetta e il titolo virale nell'insetto decresce rapidamente fino al quarto giorno post-acquisizione, quando i virus non sono più rilevabili. GVA, GLRaV-1 e GLRaV-3 sono spesso presenti in infezioni miste nella pianta ospite e possono essere co-trasmessi dallo stesso vettore. La presenza di co-infezioni virali in pianta e insetto ha portato a supporre che i virus possano interagire tra loro durante la trasmissione. E' stato ipotizzato che GVA possa beneficiare della presenza di GLRaVs durante la trasmissione o che, al contrario, i GLRaVs necessitino della presenza di GVA nella pianta sorgente per poter essere acquisiti e successivamente trasmessi dal vettore. Secondo quest'ultima ipotesi, GVA avrebbe la funzione di virus "helper". Esperimenti di co-trasmissione sono stati condotti con *P. ficus*, *P. citri* e *H. bohemicus* nutriti su viti infette da GVA, GLRaV-1 e GLRaV-3. I risultati mostrano che gli pseudococcidi trasmettono tutti e tre i virus in infezione sia singola sia mista, con una frequenza molto simile a quella attesa per una trasmissione indipendente. Gli esperimenti suggeriscono quindi che non esistano evidenti antagonismi o sinergie tra i diversi virus per la trasmissione. Gli studi di co-trasmissione ampliano le conoscenze sul ruolo degli pseudococcidi nell'epidemiologia delle ampelopatie associate a GVA, GLRaV-1 e GLRaV-3 e contribuiscono a chiarire i meccanismi di interazione vettore-virus.

## **Nuove strategie di controllo ispirate alle interazioni tra gli insetti e i loro antagonisti naturali**

S. Caccia, I. Di Lelio, F. Pennacchio

Università degli Studi di Napoli “Federico II” - Dipartimento di Agraria

Gli imenotteri endoparassitoidi mostrano uno spiccato grado di adattamento alla vita parassitaria, tanto che sono in grado di modificare profondamente la fisiologia dell'ospite per evadere la risposta del sistema immunitario e per renderlo idoneo dal punto di vista nutrizionale allo sviluppo della loro progenie. Il sofisticato processo di regolazione è mediato sia da fattori di origine embrionale e larvale che da fattori di origine materna. In molte specie di imenotteri Braconidi ed Icneumonidi, rivestono particolare importanza per il successo della parassitizzazione i fattori codificati dai polydnavirus, virus simbiotici ad essi associati che modulano la risposta immunitaria dell'ospite. Lo studio dei meccanismi attraverso i quali questi fattori modulano l'interazione e l'integrazione tra ospite e parassitoide offre utili spunti per l'isolamento di molecole ad attività bioinsetticida impiegabili in nuove strategie di biocontrollo per gli insetti dannosi. I risultati ottenuti dallo studio dell'interazione tra l'endoparassitoide *Toxoneuron nigriceps* (Hymenoptera: Braconidae) e il suo ospite naturale *Heliothis virescens* (Lepidoptera: Noctuidae) hanno recentemente consentito la definizione di due strategie utili per lo sviluppo di nuove biotecnologie per il controllo degli insetti. Un gene del virus associato a *T. nigriceps* (*TnBV*) è stato caratterizzato e utilizzato per trasformare piante di tabacco. Le piante transgeniche sono risultate tossiche per le larve del lepidottero *Spodoptera littoralis* (Lepidoptera: Noctuidae) grazie alla capacità della proteina codificata dal gene virale, ricca di domini di anchirina, di interferire con l'assorbimento intestinale di nutrienti. È stato inoltre identificato un gene di *H. virescens* modulato della strategia immunosoppressiva mediata da fattori di virulenza codificati da *TnBV*. L'individuazione e la caratterizzazione di questo gene ha ispirato la definizione di una strategia di controllo delle larve di lepidottero basata sul suo silenziamento con RNAi, volta a potenziare l'effetto di organismi entomopatogeni. Infatti, l'immunosoppressione causata dal silenziamento di tale gene aumenta la sensibilità a *Bacillus thuringiensis* e alle sue tossine, a causa di una più rapida proliferazione dei batteri entrati nell'emolinfa attraverso le lesioni intestinali indotte dalle tossine.



## **Trasmissione di *Xylella fastidiosa* subsp. *fastidiosa* su vite da parte di *Philaenus spumarius***

D. Cornara<sup>1</sup>, A. Sicard<sup>2</sup>, A.R. Zeilinger<sup>2</sup>, F. Porcelli<sup>1</sup>, A.H. Purcell<sup>2</sup>, R.P.P. Almeida<sup>2</sup>

<sup>1</sup>DiSSPA, sez. Zoologia ed Entomologia Agraria, Università degli Studi di Bari, via Amendola 65/A, 70126 Bari; <sup>2</sup>ESPM, University of California Berkeley, 130 Mulford Hall 3114, Berkeley, CA 94720

La sputacchina dei prati *Philaenus spumarius* L. (1758) è nota come vettore di *Xylella fastidiosa* sin dal 1949, per quanto la sua efficienza nella trasmissione del batterio sia stata oggetto solo di pochi studi e la relazione *Xylella*-vettore sia ad oggi in gran parte ignota. Infatti, la ricerca è sempre stata focalizzata su Cicadellidae Cicadellinae (sharpshooters), i principali vettori del batterio da quarantena in tutti i focolai descritti prima di quello europeo. Tuttavia, attualmente il *P. spumarius* è considerato il principale vettore di *Xylella fastidiosa* subsp. *pauca* ceppo CODiRO su piante di olivo nel sud Italia, e sembra giocare un ruolo anche nel nuovo focolaio di Pierce's Disease (PD) riscontrato nella zona di Napa Valley (California), il quale presenta una epidemiologia nuova rispetto a quanto noto. Queste considerazioni ci hanno spinto ad indagare il rapporto vettore-batterio: abbiamo condotto una serie di esperimenti di trasmissione di *Xylella fastidiosa* subsp. *fastidiosa* ceppo STL da e su vite da parte di *P. spumarius* variando intervalli di acquisizione (AAP) ed inoculazione (IAP) del batterio. Nel presente contributo discutiamo: i) l'efficienza di trasmissione del batterio su vite da parte di *P. spumarius*; ii) la correlazione tra AAP, IAP, popolazione di *X. fastidiosa* all'interno dello stomodeo del vettore, ed efficienza di trasmissione; iii) la correlazione tra infettività del vettore ed infezione *in planta*; iv) il possibile ruolo del *P. spumarius* nel nuovo focolaio di PD osservato nella Napa Valley.

## Ecology and interactions of microbial symbionts of insects

E. Crotti<sup>1</sup>, E. Gonella<sup>2</sup>, A. Alma<sup>2</sup>, D. Daffonchio<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Università degli Studi di Milano - Dipartimento di Scienze per gli Alimenti, la Nutrizione e l'Ambiente;

<sup>2</sup>Università degli Studi di Torino - Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari; <sup>3</sup>King Abdullah University of Science and Technology - BESE Division

Symbiotic interactions between arthropods and microorganisms are widespread in nature. Microorganisms play different and crucial roles for their host biology and physiology, establishing different kinds of symbiotic associations that encompass mutualism, commensalism and parasitism. Considering the microbe-host dependence and evolutionary age, microbial symbionts in insects can be categorized in different classes. Primary symbionts are generally associated with insects specialized on nutrient-deficient diets, being involved in the host provision of essential nutrients. They are vertically transmitted and they show reduced genomes. Secondary symbionts are not essential for the host survival but they can confer important advantages to the host, contributing for example to its fitness, i.e. conferring resistance against pathogens. They can be both vertically and horizontally transmitted. Reproductive manipulators can instead mediate reproductive effects on the host, causing cytoplasmic incompatibility, feminization, male killing and inducing parthenogenesis. The most known manipulators are *Wolbachia* and *Cardinium*. Recently, positive effects on the host have been also described for *Wolbachia* e.g. mediation of protection against viral infection in *Drosophila*. Finally, commensals are gut inhabitants, usually acquired with the diet. Nowadays they are receiving much attention since some evidences showed that they can affect many aspects of the host physiology, development, metabolism, immunity and nutrition. Deciphering the interactions that exist and shape the symbiosis is a cutting-edge topic and it is at the basis of the possibility to exploit microbial symbionts in biocontrol strategies. In *Drosophila* flies the acetic acid bacteria (AAB) have been shown to establish stable associations with their host and the bacterial involvement in different aspects of the host life has been described e.g. in case of host development and immunity modulation. We characterized the bacterial community associated to the spotted wing fly *D. suzukii*, a South-eastern Asian invasive pest that is rapidly spreading in other continents with important economic consequences. Through cultivation-independent and -dependent approaches we studied AAB microbiome and its colonization of the insect body by analysing two populations grown on fruit-based or on non-fruit artificial diet. Results indicate that diet influenced the bacterial diversity and that AAB may have important roles for the host. Volatile organic compounds (VOCs) of microbial origin are known to attract or repel insects, to stimulate or inhibit plant growth and to influence human preference. To test *D. suzukii* females preference in case of AAB, selected AAB isolates, obtained from previously *D. suzukii* isolation trials, have been used in experiments with olfactometer. Strains in genera *Gluconobacter* and *Komagataeibacter* showed to be able to produce substances that could be used to develop traps for *D. suzukii* control.

## Utilizzo di funghi benefici nel controllo degli insetti dannosi

M.C. Digilio<sup>1</sup>, P. Cascone<sup>2</sup>, E. Guerrieri<sup>2</sup>, M. Coppola<sup>1</sup>, R. Rao<sup>1</sup>, M. Lorito<sup>1</sup>, F. Pennacchio<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Università degli Studi di Napoli Federico II - Dipartimento di Agraria; <sup>2</sup>CNR-IPSP

Diversi microrganismi del suolo che vivono in simbiosi con le radici delle piante possono avere un effetto benefico sullo sviluppo delle piante e sulla loro risposta di difesa verso gli organismi che attaccano le piante. Tra i più diffusi troviamo i PGPF (Plant Growth Promoting Fungi) del genere *Trichoderma*, ben noti come efficaci agenti di controllo biologico di funghi patogeni. Invece, rispetto alla capacità di controllare gli insetti dannosi, l'impatto dei simbionti radicali è più controverso. Infatti, in questo caso, l'aumento della risposta di difesa della pianta può essere in parte controbilanciato dall'aumentato vigore vegetativo, che potrebbe addirittura favorire lo sviluppo dei fitofagi. Inoltre, mentre sono stati descritti diversi meccanismi attivi nel controllo biologico dei patogeni da parte di *Trichoderma*, ancora si sa poco dei meccanismi che sono alla base delle interazioni tra pianta, funghi simbionti ed agenti di stress biotico animali, ed in particolare relativamente al dettaglio molecolare della risposta della pianta sottoposta alla colonizzazione da parte di *Trichoderma* ed all'attacco di afidi. Chiarire questi meccanismi è importante per guidare la selezione di ceppi di funghi benefici che possano utilmente affiancare all'attività di promozione della crescita e della resa agronomica, oltre che di controllo dei funghi patogeni, anche il controllo degli insetti fitofagi, in programmi di controllo integrato. Verranno presentati i dati relativi all'interazione fra piante di pomodoro e ceppi di funghi benefici, in cui si mostra l'effetto di questa associazione sulla modulazione delle barriere di difesa nei confronti degli afidi e sulle relative alterazioni del profilo trascrizionale della pianta.

**Effetto dell'incompatibilità citoplasmatica indotta da *Cardinium* e dell'incompatibilità genetica nell'isolamento riproduttivo tra specie del complesso *Encarsia pergandiella* (Hymenoptera: Aphelinidae)**

M. Gebiola<sup>1,2</sup>, S. E. Kelly<sup>1</sup>, M. Giorgini<sup>2</sup>, M. S. Hunter<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Entomology, The University of Arizona, Tucson, AZ 85721, USA; <sup>2</sup>CNR – Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante, Via Università 133, Portici (NA), Italia

La speciazione rappresenta uno dei grandi temi lasciati irrisolti da Darwin e che, nonostante i progressi fatti negli ultimi decenni, presenta ancora molti punti interrogativi. Una delle questioni più dibattute riguarda un possibile effetto dell'incompatibilità citoplasmatica uni- o bidirezionale indotta da batteri endosimbionti, quale catalizzatore del processo di speciazione. L'incompatibilità citoplasmatica è una manipolazione della riproduzione finalizzata ad aumentare la frequenza di individui infetti all'interno di una popolazione, a scapito di individui non infetti, ed è unidirezionale nel caso di incrocio tra un maschio infetto e femmina non infetta (la quale non sarà in grado di produrre progenie) e bidirezionale nel caso di incroci tra maschi infetti da un ceppo e femmine infette da un ceppo diverso dello stesso simbionte. Un ruolo dell'incompatibilità citoplasmatica nella speciazione è stato dimostrato sia teoricamente sia sperimentalmente in insetti modello quali *Drosophila* e *Nasonia*, rispettivamente, nei quali l'incompatibilità citoplasmatica è indotta dall'endosimbionte *Wolbachia*. Tuttavia, la sua importanza generale rimane una questione controversa, e complicata dalla mancanza di ulteriori evidenze sperimentali. *Encarsia pergandiella* (Hymenoptera: Aphelinidae) è un complesso di specie di parassitoidi di aleirodidi con diverse modalità riproduttive, talvolta modulate da batteri endosimbionti del genere *Cardinium*. In una specie uniparentale originaria del Brasile *Cardinium* causa la partenogenesi telitoca, mentre in una specie biparentale originaria del Texas, un ceppo diverso di *Cardinium* causa incompatibilità citoplasmatica. Una terza specie originaria della California, biparentale, ben nota per essere stata introdotta in Italia quale agente di controllo biologico di *Trialeurodes vaporariorum* e *Bemisia tabaci*, non è infetta da simbionti. La specie californiana e quella texana, nonostante siano distinguibili morfologicamente, geneticamente e per alcuni caratteri biologici, sono in grado di incrociarsi e produrre progenie ibrida. In questa ricerca, abbiamo valutato il ruolo dell'incompatibilità citoplasmatica indotta da *Cardinium* e dell'incompatibilità genetica nell'isolamento riproduttivo e nelle interazioni competitive tra queste due specie. Il livello di incompatibilità riproduttiva tra la specie infetta da *Cardinium* e quella non infetta è stato valutato mediante prove di accoppiamento (isolamento pre-zigotico) e incroci (isolamento post-zigotico), e mediante lo studio della dinamica di popolazione delle due specie in uno scenario di contatto secondario tra queste specie allopatriche. A tale scopo, la competizione riproduttiva è stata valutata in termini di progenie prodotta da ciascuna delle due specie e di progenie ibrida in una serie di generazioni discrete consecutive ottenute in gabbie di allevamento utilizzando come ospite *B. tabaci*. I nostri risultati indicano che l'incompatibilità citoplasmatica possa aver avuto un ruolo importante nelle fasi iniziali del processo di speciazione, ma che allo stato attuale l'incompatibilità genetica è talmente avanzata da rendere l'effetto di quella citoplasmatica trascurabile.

## Trasmissione orizzontale interspecifica del batterio ‘*Candidatus Cardinium*’ tra cicadellidi

E. Gonella<sup>1</sup>, E. Crotti<sup>2</sup>, M. Mandrioli<sup>3</sup>, D. Daffonchio<sup>4</sup>, A. Alma<sup>1</sup>

<sup>1</sup>SEI-SEA - Università degli Studi di Torino - Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari (DISAFA); <sup>2</sup>Università degli Studi di Milano - Dipartimento di Scienze per gli Alimenti, la Nutrizione e l’Ambiente; <sup>3</sup>Università degli studi di Modena e Reggio Emilia - Dipartimento di Scienze della vita; <sup>4</sup>King Abdullah University of Science and Technology - BESE Division

I manipolatori riproduttivi intracellulari degli insetti, quali ‘*Candidatus Cardinium*’ e *Wolbachia*, sono batteri trasmessi verticalmente alla progenie. Tuttavia, il fatto che solo raramente questi presentino fenomeni di co-speciazione con gli ospiti suggerisce che la trasmissione verticale non sia l’unico mezzo per la diffusione di questi microrganismi. Negli insetti con apparato boccale pungente-succhiante, è stato ipotizzato che una trasmissione orizzontale possa avvenire attraverso i tessuti vegetali, fornendo una via di dispersione alternativa per questi batteri. Il presente lavoro fornisce una dimostrazione sperimentale della trasmissione orizzontale di ‘*Ca. Cardinium*’ tra specie diverse di cicaline che condividono il substrato alimentare. Esperimenti di nutrizione su mezzo artificiale e su vite, seguiti da PCR quantitativa e ibridazione *in situ* in fluorescenza, hanno evidenziato che ‘*Ca. Cardinium*’ colonizza le ghiandole salivari del cicadellide *Scaphoideus titanus* Ball, che è in grado di rilasciare cellule del batterio durante l’alimentazione. Successivamente, prove di trasmissione di diverse durate su entrambi i substrati alimentari sono state condotte in condizioni controllate, utilizzando individui di *S. titanus* come donatori e le cicaline *Macrosteles quadripunctulatus* Kirschbaum (su mezzo liquido) ed *Empoasca vitis* Goethe (su foglia di vite) come riceventi. I risultati di questi esperimenti hanno dimostrato che ‘*Ca. Cardinium*’ è trasmesso a entrambe le specie già dopo 24 ore, e permane nei tessuti dei nuovi ospiti anche per sette giorni, fornendo una dimostrazione della trasmissione orizzontale di questo simbionte nelle cicaline tramite co-feeding, in precedenza ampiamente ipotizzata ma mai accertata. La dimostrazione della trasmissione orizzontale interspecifica di ‘*Ca. Cardinium*’ nelle cicaline attraverso la pianta fornisce un ampliamento delle attuali conoscenze sulla diffusione e il ciclo biologico di questo simbionte, e sui suoi rapporti evolutivi con gli insetti ospiti. Infatti, il contributo dato da questa modalità di trasferimento alla diffusione di ‘*Ca. Cardinium*’ in ospiti di specie diverse consente di meglio comprendere la storia evolutiva di questo batterio; in aggiunta suggerisce che il batterio abbia subito un processo di adattamento alla vita nei tessuti vegetali oltre che all’interno delle cellule dell’insetto ospite, dove era stato osservato in precedenza.

**Analisi del microbioma fungino associato a esemplari di *Orthotomicus erosus* (Wollaston) e *Xyleborinus saxesenii* (Ratzeburg) catturati all'interno di aree portuali italiane**

A. Malacrino<sup>1</sup>, D. Rassati<sup>2</sup>, L. Schena<sup>1</sup>, A. Battisti<sup>2</sup>, V. Palmeri<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Università "Mediterranea" di Reggio Calabria - Dipartimento di AGRARIA; <sup>2</sup>Università degli Studi di Padova - Dipartimento di Agronomia, Animali, Alimenti, Risorse Naturali e Ambiente (DAFNAE)

I coleotteri scolitidi sono parassiti ampiamente conosciuti a livello mondiale per via delle significative perdite economiche che sono capaci di causare in ambito forestale, urbano e agricolo. Questi insetti presentano spesso uno stretto rapporto con diverse specie di funghi, i quali possono essere agenti causali di malattie, azzurramenti del legno e dei conseguenti danni economici che ne possono derivare. *Orthotomicus erosus* (Wollaston) e *Xyleborinus saxesenii* (Ratzeburg) (Coleoptera; Curculionidae; Scolytinae) sono due specie di scolitidi (floematico il primo, xilematico il secondo) originariamente paleartiche, ma oramai considerate cosmopolite. Queste due specie sono anche risultate essere per tre anni consecutivi (2012-2014) le due specie di scolitidi più comunemente catturate nel corso di monitoraggi effettuati all'interno di alcune delle maggiori aree portuali italiane. Queste aree sono note per essere dei punti di transito per parassiti e patogeni di piante e animali, perciò questi insetti rappresentano un buon modello per lo studio dei funghi a loro associati, che potenzialmente possono essere trasportati attraverso la movimentazione di merci. Attraverso un approccio metagenomico, è stata amplificata la regione ITS2 del DNA ribosomiale (rDNA) a partire dal DNA totale estratto dai campioni. L'analisi è stata effettuata utilizzando un sistema di *Next Generation Sequencing* (NGS), producendo un totale di 59.247 sequenze, che sono state raggruppate in 294 OTU. Una serie di cluster sono stati associati agli ordini fungini Ophiostomatales, Microascales e Hypocreales, ampiamente conosciuti come simbionti di queste specie di scolitidi nonché come agenti di malattie delle piante. Alcuni di questi taxa non sono mai stati associati a questi insetti, comprese specie afferenti ai generi fungini *Ophiostoma*, *Acremonium* e *Fusarium*. Inoltre, alcuni cluster suggeriscono l'associazione tra questi scolitidi e funghi generalisti, che potrebbero fornire a questi insetti la capacità di sfruttare risorse trofiche in habitat di nuova colonizzazione. Tra i dati analizzati, sono state ottenute un elevato numero di sequenze per le quali l'identificazione non è stata possibile, risultato imputabile alla scarsa presenza di informazioni all'interno dei database di riferimento. Queste sequenze potrebbero essere associate a funghi non coltivabili in vitro, oppure a simbionti di questi scolitidi ancora sconosciuti, che potrebbero rappresentare un potenziale pericolo in ambito fitosanitario. Questo assume particolare importanza per il fatto che gli insetti sono stati catturati all'interno di aree portuali, le quali possono rappresentare sia un punto di ingresso, potenzialmente seguito dallo spostamento di queste specie verso le aree interne del territorio nazionale, sia un punto di partenza, dal quale le specie stesse potrebbero essere movimentate verso altri continenti. Questo, nello specifico, risulta un fattore di notevole importanza poiché questi insetti possono interagire con comunità autoctone, ed essere coinvolti in processi di *horizontal transfer* di propaguli fungini. I risultati ottenuti da questo studio suggeriscono l'attuazione di sistemi di monitoraggio che tengano conto non solo della potenziale diffusione di queste specie di insetti, ma anche delle specie fungine a loro associate, in modo da limitare la diffusione di pericolosi patogeni delle piante.

## **Yeast symbionts in *Phlebotomus perniciosus*: possible implications for the control of vector-borne diseases**

E. Martin<sup>1</sup>, G. Bongiorno<sup>2</sup>, I. Varotto Boccazzi<sup>1</sup>, G. Sgambetterra<sup>1</sup>, L. De Marco<sup>3</sup>, L. Gradoni<sup>2</sup>, N. Basilico<sup>4</sup>, I. Ricci<sup>3</sup>, C. Bandi<sup>5</sup>, S. Epis<sup>1</sup>

<sup>1</sup> University of Milan - Department of Veterinary Science and Public Health; <sup>2</sup> Istituto Superiore di Sanità - Unit of Vector-Borne Diseases and International Health; <sup>3</sup> University of Camerino - School of Biosciences and Veterinary Medicine; <sup>4</sup> University of Milan - Department of Biomedical Sciences, Surgical and Dental; <sup>5</sup> University of Milan - Department of Biosciences.

The control of vector-borne diseases represents one of the greatest global public health challenges of the 21st century. In this context, biological control methods represent an alternative to the use of chemicals, and the use of microorganisms is now well established in biocontrol. While arthropod-associated bacteria are the focus of several research programs aimed at developing strategies to control vector-borne diseases, such as malaria, dengue, and trypanosomiasis, arthropod-associated yeasts and their killer toxins have not yet been deeply investigated. We present our studies, conducted with culture-based and culture independent methods (454 Pyrosequencing, PCR screening, FISH), on the yeast community associated with the sand fly *Phlebotomus perniciosus*, the main vector of leishmaniases in the western Mediterranean area, with the aim of investigating their potential to interfere with *Leishmania* development in the insect. As one of the results, we isolated and phylogenetically characterized a strain of the yeast *Wickerhamomyces anomalus* with killer phenotype from laboratory-reared sand flies. The association between *P. perniciosus* and yeasts deserves to be further investigated, in order to explore the possibility that this yeast could exert inhibitory/killing activity against *Leishmania* spp.

**On some *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier, 1790) ectosymbiotic bacteria found in lumina of female genital organs**

V. Russo<sup>1</sup>, M. Scрасcia<sup>3</sup>, C. Pazzani<sup>3</sup>, F. Valentini<sup>2</sup>, M. Oliva<sup>3</sup>, P. D'Addabbo<sup>3</sup>, R. Roberto<sup>1</sup>, F. Porcelli<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>DiSSPA - UNIBA; <sup>2</sup>MAIB/CIHEAM - Valenzano; <sup>3</sup>Department of Biology - UNIBA.

Observations revealed a guild of microorganisms regularly released by RPW females with eggs and on egg-chamber walls that demonstrated to be either yeast or bacteria. Latter fraction includes red-pigment-producing bacteria (RPPB) also. This study focuses on the presence of the same egg-associated RPPB in specific places of female internal genital organ lumina, namely in the unpaired duct, in bursa copulatrix and in ovipositor. Moreover RPPB were also detected in virgin females and on the internal pupal chambers wall. RPPB were also found in adult female and larva gut lumina. Analysis of the *16S rDNA*, *gyrB*, *rpoB*, *recA* and *groEL* sequences assigned RPPB to the species *Serratia marcescens* Bizio, 1823. Vertical transmission from egg to egg of RPPB is clarified by many repeated and focused bacterial collection from eggs, larvae, pupae, pupal cases, teneral and reproductive females. The production of pigments is of particular biological interest. In fact, pigments are bacterial secondary metabolites with many antagonistic effects e.g. antimicrobial, anticancer and immunosuppressive. Secondary metabolites with antimicrobial activity have been detected in vertically transmitted extracellular symbiont that protects their insect hosts against pathogens or predators. The ecological potential protective role of the weevil-associate *Serratia* may be inferred from antimicrobial activity that it exhibits. It was assessed by the agar well diffusion method against a number of Gram-positive bacteria (*Bacillus* spp., *Paenibacillus* spp. and *Lysinibacillus* spp.) reported as insect-pathogens and potential candidates as bio-control agents and Gram-negative (*Salmonella typhimurium*, *Klebsiella pneumonia*, *Escherichia coli*).



## Social wasps are mating nests for yeasts

I. Stefanini<sup>1</sup>, L. Dapporto<sup>2</sup>, L. Berná<sup>3</sup>, M. Polsinelli<sup>4</sup>, **S. Turillazzi**<sup>4,5</sup>, D. Cavalieri<sup>1,6</sup>

<sup>1</sup>Centre for Research and Innovation- Fondazione Edmund Mach- San Michele all'Adige- Trento- Italy; <sup>2</sup>Department of Biological and Medical Sciences- Oxford Brookes University- Headington, Oxford, United Kingdom; <sup>3</sup>Molecular Biology Unit- Institut Pasteur- Montevideo, Uruguay; <sup>4</sup>Department of Biology, University of Florence- Italy; <sup>5</sup>Centro di Servizi di Spettromeria di Massa- University of Florence- Florence, Italy; <sup>6</sup>Department of Neuroscience, Psychology, Drug Research and Child's health- University of Florence- Florence, Italy

*Saccharomyces cerevisiae* (Sce) is largely used as a model for a wealth of purposes. The recent availability of genome sequences of a large number of *S. cerevisiae* and *S. paradoxus* (Spa) strains representing the widest known genetic, phenotypic and geographical diversity renewed the interest in the use of these yeasts as models for evolution and ecology studies. Nevertheless, one of the still unanswered questions is whether genetically diverse yeasts mate and recombine in the wild. The yeasts outcrossing was estimated to occur only once every 10<sup>5</sup> mitotic division, thus confining their reproduction to mitosis and to occasional intra-ascus breeding (inbreeding). Although, the recent observation on larger set of strains of unexpectedly high levels of genetic heterozygosity and prions diffusion called the rarity of outcrossing into question. To outbreed at least two conditions have to occur: *i*) different strains has to simultaneously inhabit the same area, *ii*) they have to face environmental oscillations favouring sporulation (because natural yeasts are usually diploid) followed by germination. Social wasps have been shown to bear yeast cells all year long and feeding on sources that are potentially inhabited by different *Saccharomyces* spp. strains, thus representing a potential incubator for different yeast cells to meet and mate. Here we show that the intestine of social wasps favours the mating of different yeast strains and species by providing a sequentiality of environmental conditions prompting the sporulation and germination of *S. cerevisiae* and making heterospecific mating the only option for *S. paradoxus* to survive. Our results open a new perspective introducing insects as unaware players in the evolution of *Saccharomyces* spp. yeasts. *Saccharomyces* spp. yeasts could prefer sexual reproduction to react to the environment changes occurring within the wasp intestine and in the continuous flux from the wasp to the environment and vice-versa.

**Sessione VII**  
**INSETTI E MICRORGANISMI**  
*Poster*

**Bacterial community structure and variation in the food waste-reducing insect  
*Hermetia illucens***

M. Callegari<sup>1</sup>, C. Jucker<sup>1</sup>, E. M. Prosdocimi<sup>1</sup>, M. G. Leonardi<sup>1</sup>, D. Daffonchio<sup>1,2</sup>, M. Colombo<sup>1</sup>, F. Mapelli<sup>1</sup>,  
S. Borin<sup>1</sup>, S. Savoldelli<sup>1</sup>, E. Crotti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Università degli Studi di Milano - Dipartimento di Scienze per gli Alimenti, la Nutrizione e l'Ambiente;

<sup>2</sup>King Abdullah University of Science and Technology - BESE Division

With the growing world population, the worldwide consumption of proteins for human and animal nutrition is foreseen to increase by over 30% by 2050 compared with 2000. Moreover, climatic changes and food-feed-fuel competition sharpen this challenge demanding more resources. In this perspective, insects could be potential source of animal proteins and, indeed, the prepupae of black soldier fly (BSF), *Hermetia illucens* L. (Diptera: Stratiomyidae), are used as animal feed, due to their high amount content in protein and fat and the capability to reduce food waste. Insect gut microbiome is involved in different aspects of the host biology and physiology, i.e. development, reproduction, metabolism and immune system homeostasis, and many factors such as diet, age and host genetics can influence its structure and composition. Aim of this study was to investigate the variation of the bacterial community structure and composition of *H. illucens*, when reared on different diets and considering different developmental stages. We used cultivation-independent and -dependent techniques that allow to study the bacterial populations in insects grown on different substrates i.e. standard diet, fruit-waste derived and vegetable-waste derived ones. The microbiome analysis was performed through the molecular fingerprinting “Automated Ribosomal Intergenic Spacer Analysis” (ARISA), showing that diet sources and developmental stages are important factors for driving bacterial community structure and composition. Moreover, a collection of about 200 bacterial isolates was established using selective microbiological media. The bacterial contribution to the host physiology was investigated by the evaluation of carbon or nitrogen uptake i.e. participation to cellulose digestion and conversion of proteins or waste molecules (uric acid and urea) to smaller peptides and ammonia. We tested also the adhesion property of bacteria through exopolysaccharide (EPS) production, since EPS can mediate the bacterial adhesion to insect’s epithelium. In conclusion, BSF host different gut commensals that could play an important role for the host physiology.

## **Meccanismo citologico alla base dell'incompatibilità citoplasmatica indotta da *Cardinium* in *Encarsia pergandiella* (Hymenoptera: Aphelinidae)**

M. Gebiola<sup>1,2</sup>, S. E. Kelly<sup>1</sup>, M. Giorgini<sup>2</sup>, M. S. Hunter<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Entomology, The University of Arizona, Tucson, AZ 85721, USA; <sup>2</sup>CNR – Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante, Via Università 133, Portici (NA), Italia

L'incompatibilità citoplasmatica (CI) è un fenomeno frequente negli artropodi infetti dai batteri endosimbionti *Wolbachia* e *Cardinium*, i quali, trasmessi alla progenie per via citoplasmatica materna, causano sterilità in incroci tra maschi infetti e femmine non infette o infette da un ceppo diverso dello stesso simbionte. Batteri che inducono CI instaurano rapporti simbiotici con un elevato numero di artropodi e possono notevolmente influenzare l'ecologia e l'evoluzione dei loro ospiti, ad esempio aumentando le capacità invasive di genotipi alieni, alterando l'efficacia di agenti di controllo biologico o favorendo processi di speciazione. Analisi citologiche di incroci affetti da CI indotta da *Wolbachia* in *Drosophila* e *Nasonia* hanno consentito di comprendere il meccanismo alla base della CI, mostrando come embrioni frutto di incroci incompatibili muoiano nella prima divisione mitotica dello zigote, a causa di un rimodellamento della cromatina paterna e dell'asincronia con cui pronuclei maschili e femminili entrano nella prima mitosi. Tale ritardo provoca una divisione anormale o l'esclusione dei cromatidi di origine paterna. Ad oggi nulla è conosciuto in merito agli eventi dell'embriogenesi di incroci incompatibili per CI indotta da *Cardinium*. È stata pertanto condotta un'analisi citologica dell'incompatibilità riproduttiva causata da *Cardinium* in *Encarsia pergandiella*, effettuando incroci incompatibili e compatibili, dissezionando uova di *Encarsia* dagli aleirodidi loro ospiti, e fissando e colorando le uova con DAPI nelle prime fasi dell'embriogenesi. Le uova colorate col DAPI sono state poi fotografate al microscopio confocale. Abbiamo anche utilizzato una tecnica di colorazione vitale degli acidi nucleici con Syto11 per osservare l'embriogenesi in tempo reale con l'ausilio di un microscopio a deconvoluzione. È stata così osservata la formazione di ponti di cromatina alla prima divisione mitotica, che è una caratteristica comune alla CI indotta da *Wolbachia*, ma anche altre anomalie (differenti gradi di condensazione della cromatina, anomala segregazione dei cromosomi) durante le divisioni di segmentazione nelle prime 8 ore dell'embriogenesi. Il confronto tra i meccanismi citologici associati a *Wolbachia* e *Cardinium* consentirà di far luce sui meccanismi fondamentali alla base dell'incompatibilità citoplasmatica.

## Comunità batteriche associate a popolazioni naturali di *Drosophila suzukii* nell'areale di invasione

I. Martinez-Sañudo, M. Simonato, A. Squartini, M. Zanardo, N. Mori, L. Mazzon  
Università degli Studi di Padova - Dipartimento di Agronomia Animali Alimenti Risorse Naturali e Ambiente (DAFNAE)

L'incremento dei traffici internazionali ha portato molte specie animali e vegetali al superamento delle barriere geografiche che per milioni di anni ne hanno impedito la diffusione al di fuori del loro areale originario. Gli insetti per le loro caratteristiche sono tra i gli organismi che hanno il maggior numero di specie invasive. Nella maggior parte dei casi sono associati ad un complesso di microrganismi definito microbiota, che permette all'ospite di sfruttare al meglio le risorse ambientali disponibili. A differenza dei simbionti primari, i simbionti secondari sono trasmessi soprattutto attraverso eventi di trasmissione orizzontale. Tali eventi, così come le variazioni ambientali di dieta e di ospite, portano a variazioni dinamiche delle comunità batteriche all'interno delle popolazioni di insetti (trasferimenti, diffusioni, perdite). Questo pool genetico orizzontale può comportare variazioni della fitness dell'ospite. A questo proposito il microbiota sembra giocare un ruolo importante nel processo di invasione biologica incidendo sul potenziale invasivo. Nonostante questo, pochi studi sono stati finora indirizzati alla comprensione delle modificazioni e delle dinamiche evolutive del microbiota durante le fasi di un'invasione. *Drosophila suzukii* è un dittero carpo-fago polifago originario dell'Asia Orientale recentemente introdotto in Nord America ed in Europa con un conseguente notevole impatto economico. Il principale obiettivo del presente lavoro ha riguardato la caratterizzazione della comunità batterica di *D. suzukii* e la sua modificazione temporale e spaziale nell'areale di invasione. Complessivamente 11 popolazioni di *D. suzukii* sono state studiate di cui 7 nell'areale di invasione e 4 nell'areale considerato di origine. L'estrazione del DNA batterico è avvenuto a partire da un pool di 7 individui catturati in campo, mediante trappole appositamente messe a punto, e separati in base al sesso. La caratterizzazione della comunità batterica del tratto intestinale è avvenuta sulla base del sequenziamento, con il metodo Illumina, del 16S rDNA batterico. I Proteobacteria, con oltre il 70% dei *reads*, sono risultati il phylum batterico più abbondante mentre a livello di famiglia, Acetobacteraceae (39%) e Enterobacteriaceae (31%) sono state rilevate più frequentemente in tutti i campioni analizzati. È emerso inoltre che il numero medio di OTUs (Operational Taxonomic Units) (cutoff 97%), relativo alle Enterobacteriaceae, è significativamente maggiore nelle popolazioni di nuova introduzione ( $61,4 \pm 13,2$ ) rispetto alla media delle popolazioni native ( $32,7 \pm 8,2$ ). Nessuna differenza significativa emerge invece nell'ambito delle Acetobacteraceae presenti con numeri di *reads* simili sia nelle popolazioni native che in quelle introdotte. Infine, risulta significativa la correlazione proporzionalmente inversa tra il numero medio di Enterobacteriaceae in ciascuna delle popolazioni analizzate, e il tempo trascorso dall'arrivo dell'insetto nella nuova regione. Rimane da indagare la capacità funzionale di queste comunità di Enterobacteriaceae nel corso del processo di invasione.

## Potenziale insetticida di nuovi ceppi batterici isolati da larve di *Galleria mellonella* infestate con nematodi entomopatogeni isolati in Italia

L. Ruiu<sup>1</sup>, B. Viridis<sup>1</sup>, M.E. Mura<sup>1</sup>, I. Floris<sup>1</sup>, A. Satta<sup>1</sup>, E. Tarasco<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Agraria, sezione di Patologia vegetale ed Entomologia, Università di Sassari;

<sup>2</sup>Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti, Università di Bari “Aldo Moro”.

Le conoscenze sui batteri entomopatogeni sono notevolmente aumentate negli ultimi decenni e, benché il *Bacillus thuringiensis* rimanga la specie più studiata e sfruttata commercialmente, numerose sono le specie ancora in fase di studio o già impiegate nel controllo biologico e integrato di diversi insetti dannosi. Grande attenzione è stata rivolta ad esempio ai generi *Burkholderia*, *Chromobacterium*, *Pseudomonas*, *Serratia*, e *Yersinia*. Crescente è anche l'interesse per i batteri simbiotici dei nematodi entomopatogeni, tra cui specie appartenenti ai generi *Photorhabdus*, *Xenorhabdus* e *Serratia*. Tali batteri, normalmente rilasciati dal nematode all'interno del corpo dell'ospite, producono diverse tossine e fattori di virulenza che debilitano i meccanismi di difesa immunitaria dell'insetto e rilasciano metaboliti e composti antimicrobici che antagonizzano lo sviluppo di altri batteri nell'emocele, così creando le condizioni ideali per la proliferazione dei nematodi. Il presente studio si è posto l'obiettivo di identificare e saggiare il potenziale insetticida dei principali ceppi batterici isolati da larve di *Galleria mellonella* L. previamente infestate con nematodi entomopatogeni facenti parte di una collezione mantenuta presso l'Università degli Studi di Bari ed appartenenti ai generi *Steinernema* e *Heterorhabditis*. I batteri, dopo isolamento dall'emocele delle larve infestate del lepidottero, sono stati sottoposti a identificazione su base molecolare e coltivati su terreni liquidi in modo da ottenere per centrifugazione le relative sospensioni cellulari e i supernatanti, entrambi impiegati in biosaggi sugli insetti target di interesse agrario, forestale e medico-veterinario. In particolare sono state impiegate larve dei lepidotteri *Lymantria dispar* L. e *Malacosoma neustria* L., larve e adulti dei ditteri *Musca domestica* L. e *Ceratitis capitata* Wied. I biosaggi, ripetuti 2-3 volte per ciascun ceppo batterico, venivano eseguiti con un disegno sperimentale che normalmente prevedeva 4 repliche per ciascun trattamento e per il controllo. La somministrazione dei preparati batterici avveniva per ingestione in miscela con la dieta artificiale, e la mortalità veniva rilevata giornalmente per una settimana. Questo lavoro di screening ha coinvolto oltre 50 isolati pre-selezionati ed ha portato all'identificazione di una ventina di ceppi entomopatogeni promettenti e con elevata omologia con le seguenti specie: *Alcaligenes aquatilis* Van Trappen et al., *Alcaligenes faecalis* Castellani and Chalmers, *Enterococcus mundtii* Collins et al., *Pseudomonas protegens* Ramette et al., *Serratia maltophilia* Zhang et al., *Serratia marcescens* Bizio e *Stenotrophomonas nematodiphila* (Hugh). La maggioranza dei ceppi è risultata attiva sulle larve di *L. dispar*, e più moderatamente su *M. neustria*. Più variabili sono invece stati i risultati su larve e adulti delle mosche, sulle quali tuttavia, in diversi casi, sono stati riscontrati livelli di tossicità prossimi al 100%. Benché per alcune delle specie batteriche oggetto di studio l'associazione con nematodi entomopatogeni e le proprietà insetticide siano state oggetto di sporadiche segnalazioni in letteratura, questo studio riporta per la prima volta le loro caratteristiche entomopatogene su un più ampio spettro di insetti target. Inoltre, viene per la prima volta segnalata l'attività insetticida della specie *A. aquatilis*.

Il lavoro è stato svolto con il supporto della Regione Autonoma della Sardegna L.R. 7 Progetto 2012: “Nuovi approcci alla gestione eco-compatibile di parassiti degli allevamenti zootecnici”, e della Fondazione Banco di Sardegna, Progetto 2014: “Studi per controllo biologico di parassiti nocivi di primaria importanza per l'agricoltura in Sardegna”.

## Influenza di microrganismi benefici sullo sviluppo di *Hermetia illucens*

S. Savoldelli, C. Jucker, M.G. Leonardi, M. Palamara Mesiano, M. Callegari, E. Crotti  
Università degli Studi di Milano – Dipartimento di Scienze per gli Alimenti, la Nutrizione e l'Ambiente

*Hermetia illucens* L. (Diptera: Stratiomyidae) è un dittero saprofago di origine sudamericana, ma oggi considerato cosmopolita. Le larve sono estremamente polifaghe, in grado di svilupparsi a carico di numerose sostanze organiche in decomposizione, sia di origine animale che vegetale. Hanno inoltre la capacità di raddoppiare il loro peso nel giro di pochissimo tempo, e per questo sono considerate degli eccellenti bioconvertitori. La specie è oggi di estremo interesse quale fonte proteica alternativa per i mangimi, per il suo elevato contenuto in proteine (circa 40%), acidi grassi (circa 30%), calcio e fosforo. Gli effetti positivi derivanti dalla somministrazione di batteri benefici sono stati descritti in diversi animali. Nel presente lavoro si è voluto verificare l'effetto derivato dalla somministrazione di batteri, indicati come microrganismi benefici in altri insetti modello, sulla crescita e lo sviluppo delle larve di *H. illucens*. Una dieta a base di solo frutta, e quindi non ottimale per l'insetto dal punto di vista nutrizionale, è stata addizionata con cariche note di batteri selezionati e somministrata alle giovani larve. Successivamente le larve sono state alimentate con frutta *ad libitum*, senza ulteriori aggiunte di microrganismi. Nello specifico, sono stati impiegati due batteri sporigeni (B1 e B2) e un batterio acetico appartenente al genere *Asaia*, precedentemente isolati da altri insetti. I risultati hanno permesso di evidenziare come solo nei primi giorni successivi alla somministrazione dei microrganismi si sia verificata una differenza significativa nei pesi delle larve, in particolare quelle a cui era stato somministrato il batterio *Asaia*; successivamente tali differenze si sono appiattite e i pesi finali delle larve sono risultati simili tra le diverse tesi. Il tempo di sviluppo delle larve è risultato più lungo nel caso delle larve a cui era stata somministrata *Asaia* e la combinazione dei due batteri sporigeni (B1+B2). Non è stata osservata differenza significativa sulla sopravvivenza larvale e delle pupe. Il peso delle pupe per le tesi alimentate con l'aggiunta di *Asaia* è risultato più alto, ma non significativamente diverso da quelle del controllo e della tesi B1+B2. I pesi inferiori si sono osservati con le tesi B1 e B2. Da questi primi risultati, il batterio acetico *Asaia* sembra essere il più interessante, in quanto ha maggiormente influito sulla crescita in peso delle larve nei giorni immediatamente successivi alla somministrazione, anche se non vi è stato un effetto significativo sul peso finale. Ulteriori esperimenti verranno condotti sia prevedendo più somministrazioni di *Asaia*, sia impiegando microrganismi isolati da *H. illucens* allo scopo di osservare l'ottimizzazione della conversione del substrato da parte delle larve.

## **Prove preliminari di alterazione del microbioma in *Bactrocera oleae* (Diptera: Tephritidae)**

M. Sinno<sup>1</sup>, P. Varricchio<sup>1</sup>, F. Vinale<sup>2</sup>, A. P. Garonna<sup>1</sup>, S. Laudonia<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Università degli Studi Federico II di Napoli - Dipartimento di Agraria; <sup>2</sup>CNR - Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante, Portici (NA)

In *Bactrocera oleae* la presenza di endosimbionti è nota da oltre un secolo e diversi sono gli studi sulla loro funzione sul ciclo biologico della Mosca delle olive. Solo di recente è stato identificato il microrganismo “*Candidatus Erwinia dacicola*” come la specie maggiormente rappresentata nel microbioma di *B. oleae*. Il microrganismo gioca, probabilmente insieme alle altre specie che compongono il complesso endosimbiontico, un ruolo sostanziale nella nutrizione degli adulti ed è noto che alterazioni dello stesso microbioma riducono notevolmente la fitness della Mosca delle olive. Se l’influenza dell’endosimbionte sullo stadio adulto sembra essere in parte chiarita, poco si conosce del suo contributo agli adattamenti funzionali e nutrizionali degli stadi larvali. Al fine di studiare questi aspetti e di valutare la possibilità di un controllo applicato a basso impatto ambientale, sono in corso prove di alterazione quantitativa e qualitativa del microbioma di *B. oleae*. Allo scopo sono state saggiate, mediante somministrazione orale, sostanze di origine naturale tra le quali il 6-pentil- $\alpha$ -pirone, l’Acido harzianico, e Gliotossine ottenute da microrganismi fungini benefici del genere *Trichoderma*, Biosurfattanti prodotti da *Bacillus subtilis*, nonché l’Ossicloruro di Rame, scelto per la nota attività nei confronti delle batteriosi. Le sostanze sono state somministrate ad individui adulti di *B. oleae* di diverse età (0, 5 e 10 giorni) e per diversi periodi (7, 14 e 21 giorni). Gli individui così trattati sono stati successivamente sottoposti a dissezione. Sono stati raccolti l’intestino medio ed il bulbo gastro-esofageo, e da questi organi è stato estratto il DNA utilizzando il protocollo Chelex®100. Sono in corso amplificazioni, tramite real-time PCR, per determinare il titolo batterico dell’endosimbionte relativamente ai diversi protocolli di trattamento. In laboratorio, sono state allestite, contestualmente, prove di alterazione della fitness. Allo scopo, le mosche, di entrambi i sessi, sono state alimentate con zucchero e proteine con l’aggiunta delle sostanze a varie concentrazioni. Si illustrano i dati ottenuti espressi come numero di uova deposte e schiusura delle stesse. Le larve ottenute hanno altresì fornito indicazioni in merito alla mortalità. Il numero di uova deposte registrato nelle femmine sottoposte a trattamento rispetto al controllo si è dimostrato significativamente inferiore e le larve da esse ottenute si sono dimostrate meno vitali. Gli individui sopravvissuti sono stati seguiti fino allo sfarfallamento dei nuovi adulti. Senza alcun ulteriore trattamento, si è dunque proceduto al rilievo dei dati relativi alla loro capacità di accoppiarsi ed ovideporre.



**Sessione VIII**  
**INSETTI SOCIALI E APICOLTURA**  
*Presentazioni orali*

## **Preliminary data on immunity transmission and hibernation site choice in queens of *Crematogaster scutellaris***

A. Bordoni<sup>1</sup>, S. Resurrección Barrufet<sup>2</sup>, S. Turillazzi<sup>1</sup>, B. Perito<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Università degli studi di Firenze, Dipartimento di Biologia; <sup>2</sup>Università di Pisa, Dipartimento di Biologia.

Recently it has been found that some social insects present immunization, an acquired reduced susceptibility to a pathogen after the first exposure to it, and the capacity to transmit it to other members of the colony via reproduction (vertical transmission), or via social contacts (horizontal transmission). We studied immunization mechanisms in *Crematogaster scutellaris*, a widespread mediterranean arboreal ant, in response to the generalist entomopathogenic fungus *Metarhizium anisopliae*. Founder queens were exposed to a non lethal dose of live or dead spores of the pathogen in the early spring and were let to develop their colonies under controlled conditions. We observed the general success of the colonies in terms of queen survival and number of workers produced, and we tested the mortality of workers by infecting them with lethal doses of the pathogen. Results show that founder queens exposure to live spores leads to a significantly higher success in terms of survival (at least in its initial phase) and resistance of the workers to the infection, while exposure to dead spores does not give different results respect to the control group. On this basis we supposed that a particular adaptive behaviours could have been evolved in the founding queens, so we investigated if queens search actively for a pathogen exposure during the hibernation site choice. We collected wild queens at the beginning of hibernation and we proposed them a sequence of binary choices under controlled conditions: clean sites vs sites containing corpses; sites containing clean corpses vs sites with corpses with live pathogen spores. Results indicate that queens significantly choose sites containing corpses and in most cases take them out of the container. Results then indicate a preference for sites with pathogen free corpses even if this is not statistically significant. In order to understand if the choice depends on the olfactory perception we performed a further binary choice preference test between sites containing an ethanol extract of worker corpses and clean sites: the experiment showed a tendency of the queens to chose sites with the extract of corpses but the difference was not statistically significant. Overall our results suggest that the transmission (vertical or horizontal) of immunity between the queens and the workers plays an important role in the success of *C. scutellaris* colonies. An important factor conditioning the preference for hibernation sites is the presence and contact with conspecific corpses, which could be associated to an active search of immunization. On the other hand, it is not sure if ants are able to detect *M. anisopliae* even if it seems that they tend to avoid it, which could be interpreted as a minimization of the infection risk. To deepen this question further studies on pathogens which affect specifically *C. scutellaris* with a higher frequency would be appropriate.

## **Interazioni agonistiche tra *Apis mellifera* e *Vespula germanica* in ambiente mediterraneo**

M. Pusceddu, I. Floris, E. Salaris, F. Buffa, A. Satta

*Dipartimento di Agraria, sezione di Patologia vegetale ed Entomologia, Università di Sassari*

Insetti eusociali come le api mostrano innumerevoli meccanismi di difesa, di tipo generale, comportamentale e organizzativo nei confronti dei predatori. Tra questi, le difese comportamentali sono quelle più specifiche e implicano la previa identificazione del nemico. In tutto il mondo, tra gli invertebrati antagonisti delle api un ruolo centrale è sicuramente occupato dalle vespe, che trovano nei nidi delle api un'importante risorsa alimentare. In particolare, il presente lavoro si prefigge di indagare sulle interazioni agonistiche che intercorrono tra *Apis mellifera* e *Vespula germanica* valutando l'efficienza dei display comportamentali di attacco e di difesa che queste due specie simpatriche hanno coevoluto. Le osservazioni comportamentali (*all occurrences sampling method*) sono state condotte in due anni consecutivi (2014-2015) durante i mesi di settembre e ottobre, in un apiario sperimentale costituito da 18 colonie e sono state di due tipi: indirette, con l'ausilio di videocamere, mirate ad osservare l'ingresso all'alveare (68 eventi agonistici in 279 h) e dirette, sotto il predellino di volo, mirate ad osservare l'azione nei confronti di individui rimossi o caduti dal nido (465 attacchi in 32 h). Infine, sempre in apiario, sono stati effettuati alcuni biosaggi comportamentali. Relativamente al display comportamentale di *V. germanica*, i risultati acquisiti hanno messo in luce un'alta efficienza di predazione, soprattutto nei confronti di api isolate rimosse o cadute dal predellino, confermando un comportamento opportunistico ed un ruolo da "spazzino" di questo predatore nel contesto dell'apiario. Dal punto di vista difensivo, in caso di attacco, è emerso che l'ape, supportata in media da due compagne, risponde efficacemente mettendo in fuga la vespa. Solo raramente sono state osservate delle vere e proprie strategie di difesa collettiva come il *balling*. È risultato altresì chiaro che gli eventi agonistici maggiormente supportati da altre compagne sono stati quelli più intensi, ovvero quelli in cui la vespa ha attaccato più a lungo o in cui intruso e residente sono stati coinvolti in un vero scontro fisico (*fight*). Questi elementi vanno a favore dell'ipotesi che le specie preda sarebbero in grado di modulare il proprio comportamento difensivo nei confronti delle specie predatrici in relazione all'intensità della minaccia e dell'attacco. Inoltre, il fatto che non sia emersa dalle nostre osservazioni nessuna azione di disturbo da parte della vespa sull'attività di foraggiamento delle colonie, porta a concludere nella fattispecie che, in condizioni normali, *V. germanica* non sia dannosa per le colonie di *A. mellifera*. Infine, essendo la docilità un importante fattore tenuto in considerazione nei piani di selezione di *A. mellifera*, riteniamo che una maggiore conoscenza dei display comportamentali agonistici messi in atto da questa specie nei confronti dei suoi nemici naturali possa essere d'aiuto nell'individuazione di nuovi parametri oggettivi di valutazione rispetto ai metodi sinora utilizzati e messi in discussione da vari autori.

Lavoro svolto nell'ambito del progetto PRIN Immunità sociale nell'ape: aspetti comportamentali, chimici e microbiologici (annualità 2012).

## **Interferenza del fungo entomopatogeno *Beauveria bassiana* sul sistema di riconoscimento dei compagni di nido dell'ape mellifera (*Apis mellifera*)**

I. Petrocelli, F. Cappa, F.R. Dani, L. Dapporto, P. Dori, B. Perito, R. Cervo, S. Turillazzi  
*Università di Firenze – Dipartimento di Biologia*

La presenza di individui geneticamente omogenei che condividono un nido affollato, favorisce la diffusione di patogeni e parassiti nelle colonie degli insetti sociali. Molte specie hanno evoluto, a tal proposito, numerosi adattamenti e comportamenti igienisti tesi a limitare la diffusione di patogeni e parassiti all'interno delle colonie; l'insieme di questi adattamenti messi in atto dal "superorganismo" colonia, costituisce la così detta "immunità sociale". L'abilità, ad esempio, di riconoscere compagni di nido o stadi immaturi che portano un patogeno, un parassita o hanno segni evidenti di malattia è una caratteristica condivisa da formiche, api e termiti. Gli individui malati vengono solitamente isolati, evitati e in molti casi uccisi e portati all'esterno della colonia. In questo lavoro abbiamo testato, attraverso esperimenti comportamentali condotti su diversi apiari, la capacità delle api guardiane di riconoscere sul predellino dell'arnia foraggiatrici di rientro che portavano spore del comune fungo entomopatogeno *Beauveria bassiana*, o che mostravano una micosi conclamata. Questo ascomicete è comunemente usato per il controllo biologico di molte specie dannose in agricoltura oltre ad essere stato rinvenuto nel suolo, nell'aria e nell'acqua di un enorme varietà di ambienti in tutto il mondo, rappresenta quindi un patogeno frequente nell'agroecosistema tipico dell'ape. Dai nostri risultati le api sul predellino sembrano in grado di riconoscere foraggiatrici compagne che portano le spore del fungo, ciò è probabilmente dovuto a composti specifici emessi dai conidi del fungo e riconoscibili dalle api, mentre non sembrano in grado di riconoscere individui che presentano già la micosi conclamata. Questi ultimi individui erano stati infettati e poi tenuti per tre giorni in laboratorio (tempo sufficiente per avere una micosi conclamata) in condizioni standard fino agli esperimenti di riconoscimento. Un altro e più interessante risultato emerso dal presente lavoro è che le api sembrano perdere la loro capacità di distinguere le compagne, appartenenti al proprio gruppo sociale, dalle estranee provenienti da altre colonie, quando queste presentano una micosi conclamata. Il riconoscimento delle compagne avviene su base olfattiva e si basa sul particolare profilo degli idrocarburi epicuticolari che risulta colonia-specifico. Dall'analisi qui effettuata del profilo epicuticolare di api con micosi conclamata da *B. bassiana*, è emersa una sostanziale diminuzione quantitativa di alcune classi di composti (principalmente alcheni) che, è notodalla letteratura, hanno un ruolo preponderante nel riconoscimento dei compagni di nido nell'ape. In particolare, esperimenti precedenti condotti dal nostro gruppo di ricerca, hanno dimostrato che l'aumento dei livelli di questi composti sulla cuticola di api compagne ne pregiudica il riconoscimento da parte delle api guardiane sul predellino, che tendono a mostrare alti livelli di aggressione nei confronti di questi individui. La diminuzione di questi composti sulla cuticola di api con micosi conclamata sembra correlare con la diminuzione dei livelli di aggressione da parte delle api sul predellino che abbiamo effettivamente riscontrato negli esperimenti comportamentali. La presenza quindi di una micosi conclamata dovuta all'entomopatogeno *B. bassiana* va ad interferire con quegli specifici composti chimici della cuticola dell'ospite che veicolano il processo di riconoscimento delle compagne di nido.

Ricerca supportata dai fondi del PRIN 2012 – Italia.

**Il parassita *Varroa destructor* e il virus delle ali deformi sono legati da una simbiosi mutualistica che rende conto dell'effetto devastante sulla salute dell'ape**

D. Annoscia<sup>1</sup>, G. Di Prisco<sup>2</sup>, M. Margiotta<sup>2</sup>, R. Ferrara<sup>2</sup>, P. Varricchio<sup>2</sup>, V. Zanni<sup>1</sup>, E. Caprio<sup>2</sup>, F. Nazzi<sup>1</sup>, F. Pennacchio<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Università degli Studi di Udine - Dipartimento di Scienze AgroAlimentari, Ambientali e Animali;

<sup>2</sup> Università degli Studi di Napoli "Federico II" - Dipartimento di Agraria, Laboratorio di Entomologia "E. Tremblay"

Le perdite di colonie d'api, registrate nell'ultimo decennio in gran parte dell'emisfero settentrionale, sono causate da fattori multipli ma sono quasi sempre associate a parassiti e patogeni; tra essi, l'acaro *Varroa destructor* e il virus delle ali deformi (Deformed Wing Virus, DWV) rivestono un ruolo particolarmente importante. È ben noto come *V. destructor* faciliti il virus promuovendone la trasmissione e la replicazione; tuttavia, le eventuali conseguenze per l'acaro non sono state ancora indagate a sufficienza. In questo lavoro si dimostra come il virus, che è in grado di interferire con il pathway Toll, agendo su un fattore di trascrizione della famiglia NF-κB, può influenzare, di conseguenza, i processi di melanizzazione e incapsulamento messi in atto dall'ape, facilitando l'alimentazione ematofaga dell'acaro e la sua riproduzione. In sostanza, si può affermare che il virus e l'acaro sono legati da un rapporto simbiotico mutualistico, che rende conto del reciproco vantaggio e di una escalation che infine spiega l'effetto devastante di questa associazione sulla salute delle api.

## **Dinamiche della comunità microbica e del sistema immunitario in colonie di *Apis mellifera* infestate da *Varroa destructor*.**

M. G. Marche, I. Floris, A. Satta, M. Pusceddu, F. Buffa, L. Ruiu

Dipartimento di Agraria, sezione di Patologia vegetale ed Entomologia, Università di Sassari, 07100 Sassari

La salute della colonia di *Apis mellifera* L. è fondamentale per garantire un efficiente servizio di impollinazione di piante coltivate e spontanee, e per le produzioni economiche dell'alveare. Tra le numerose avversità che colpiscono le api, la varroa costituisce una delle maggiori preoccupazioni in diverse aree del mondo, essendo stata anche indicata come uno dei fattori causali della sindrome dello spopolamento degli alveari (SSA). I meccanismi di difesa dall'acaro possono includere sia specifiche risposte a livello di colonia (immunità sociale) come il comportamento igienista (i.e. *grooming* e *allogrooming*), sia risposte fisiologiche individuali. Queste ultime, basate su un sistema immunitario altamente conservato negli insetti, includono la produzione di peptidi antimicrobici, la melanizzazione, la fagocitosi e la degradazione enzimatica dei possibili patogeni trasmessi. Un contributo aggiuntivo ai meccanismi di difesa innati, può derivare dalla comunità microbica residente nell'intestino dell'ape, come evidenziato da recenti studi metagenomici e dalle proprietà antibiotiche di diversi batteri associati a questa specie. Il presente lavoro si è posto l'obiettivo generale di studiare le dinamiche della comunità microbica e del sistema immunitario in colonie infestate dalla varroa in comparazione con colonie controllo prive di infestazioni significative in quanto sottoposte a trattamenti anti-varroa. A tale scopo, campioni di api (n=10), corrispondenti a differenti stadi di sviluppo (larve, pupe, operaie neosfarfallate, bottinatrici), venivano prelevati in almeno 3 repliche biologiche da colonie mantenute presso un apiario sperimentale sito in agro di Nuoro (Sardegna centrale) e sottoposti all'estrazione di DNA ed RNA totali che, dopo retro trascrizione (RT) nel caso dell'RNA, venivano analizzati mediante PCR real-time così da quantificare l'espressione di specifici geni target del sistema immunitario (*Hymenoptaecin*, *Defensin-2*, *Apidaecin*, *PGRP-S1*, *Nimrod-C2*) e l'abbondanza relativa della comunità batterica (Eubacteria, Pasteurellaceae, Neisseriaceae, *Lactobacillus spp.*, *Bifidobacterium spp.*, *Brevibacillus laterosporus*). L'infestazione di varroa, in linea con quanto recentemente riportato in letteratura, ha determinato una significativa modulazione nell'espressione di diversi geni legati al sistema immunitario, con un effetto depressivo sia in larve che in pupe o operaie neo-sfarfallate, in comparazione con il controllo non infestato. Più variabili e senza differenze significative con il controllo sono invece risultati i livelli di espressione in api bottinatrici. Significative riduzioni della densità di specifici gruppi batterici sono state osservate soprattutto sugli stadi giovanili, mentre per la comunità batterica nel suo complesso, non sono emerse differenze significative a livello di colonia, tra infestato e controllo. A livello individuale, la presenza dell'acaro attaccato al corpo di operaie neo-sfarfallate ha determinato un chiaro effetto immuno-soppressivo associato ad un significativo incremento della densità batterica totale, ed in particolare di Neisseriaceae, *Bifidobacterium spp.*, e *Brevibacillus laterosporus*. La possibile relazione tra il deficit nell'espressione di peptidi antimicrobici e le variazioni quali-quantitative nella comunità batterica sono discusse, prospettando un possibile coinvolgimento di quest'ultima, in più complessi meccanismi di difesa immunitaria.

Contributo che riporta risultati dei seguenti progetti: 1) PRIN, Immunità sociale nell'ape: aspetti comportamentali, chimici e microbiologici (annualità 2012); 2) Regione Autonoma della Sardegna LR 7/07 TENDER 2013 "API", Studio, definizione e applicazione di mezzi e strategie per il controllo biologico delle batteriosi delle api (*Apis mellifera* L.) in un ambiente mediterraneo (Sardegna, Italia).

## Neonicotinoidi e immunità

G. Di Prisco<sup>1</sup>, R. Ferrara<sup>1</sup>, M. Iannaccone<sup>1</sup>, E. Caprio<sup>1</sup>, P. Varricchio<sup>1</sup>, D. Annoscia<sup>2</sup>, F. Nazzi<sup>2</sup>, R. Capparelli<sup>1</sup>,  
F. Pennacchio<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Università degli Studi di Napoli Federico II - Dipartimento di Agraria; <sup>2</sup>Università degli Studi di Udine –  
Dipartimento di Scienze Agro-Alimentari, Ambientali e Animali.

La mortalità di colonie di api è una sindrome multifattoriale associata a ridotta competenza immunitaria e incremento del carico di parassiti e patogeni. Tale condizione di limitata capacità di difesa può essere indotta da diversi agenti di stress, fra cui spiccano l'acaro parassita *Varroa destructor* e il virus delle ali deformi (DWV). Fra i diversi agenti di stress ritroviamo anche i pesticidi. In particolare, studi recenti hanno dimostrato come i neonicotinoidi siano capaci di abbassare le barriere di difesa delle api, modulando negativamente un fattore trascrizionale della famiglia NF- $\kappa$ B, coinvolto nell'attivazione di numerose risposte immunitarie. La ridotta efficienza delle barriere antivirali controllate dal pathway di Toll consente la replicazione di DWV, stabilmente associato alle popolazioni di api, spesso sotto forma di infezione asintomatica. Dato il ruolo centrale di NF- $\kappa$ B nelle risposte di difesa, si è voluto valutare l'impatto dei neonicotinoidi su altri parametri immunitari, quali incapsulamento, melanizzazione e coagulazione, data la loro importanza non solo nel contenimento di patogeni in generale, ma anche perché la loro riduzione può facilitare l'attività alimentare della *Varroa*, esaltandone la fitness. I dati sperimentali indicano una chiara limitazione delle componenti di difesa immunitaria prese in considerazione, ponendo le basi per ulteriori studi miranti ad accertare eventuali effetti di dosi sub-letali di neonicotinoidi su *Varroa* ed altri patogeni. Poiché l'effetto dei neonicotinoidi sull'immunità è mediato dalla modulazione negativa di NF- $\kappa$ B, elemento centrale e conservato della risposta immunitaria negli animali, sono stati effettuati studi su linee cellulari umane per valutare possibili effetti su organismi non-bersaglio. L'analisi dei profili trascrizionali indotti dai trattamenti sperimentali e i fenotipi immunosoppressi osservati indicano l'esistenza di un potenziale rischio che, però, deve essere valutato con attenzione a livello di organismo prima di poterlo considerare di rilevanza concreta.

## **Effetti degli stress multipli sulle api: dalle evidenze in campo alle conferme in laboratorio**

F. Sgolastra, T. Renzi, S. Tosi, S. Maini, C. Porrini

*Alma Mater Studiorum-Università di Bologna-Dipartimento di Scienze Agrarie*

Negli ultimi anni un declino importante della biodiversità e dell'abbondanza di apoidei è stato osservato soprattutto in Europa e negli Stati Uniti. Questo fenomeno è complesso ed è associato a diversi fattori di stress tra cui l'impatto dei pesticidi, la recrudescenza di vecchi patogeni o la diffusione di nuovi, la non corretta gestione apistica e del territorio, il cambiamento climatico, le scarse risorse nutritive. Queste cause di stress per le api sono state spesso indagate singolarmente e nella maggior parte dei casi solo su *Apis mellifera*. Tuttavia, in natura, l'esposizione a stress multipli è un fenomeno piuttosto frequente. I dati scaturiti dalle azioni di monitoraggio svolte in vari Paesi, tra cui l'Italia (tramite i progetti ApeNet e BeeNet), hanno messo in evidenza che la qualità del polline raccolto dalle api, intesa come risorsa nutritiva e come via di esposizione ai pesticidi, è uno dei fattori principali di rischio o di mitigazione per le api. Infatti, dai dati del monitoraggio italiano è emerso che la qualità del polline raccolto dalle api (misurata in termini di proteine grezze totali) varia nel tempo e nello spazio e può influenzare il collasso delle famiglie di api. Inoltre è stato osservato che circa il 50% del polline stoccato negli alveari è contaminato da almeno un pesticida, e nella metà circa dei campioni positivi da due o più, tra cui soprattutto insetticidi neonicotinoidi e fungicidi inibitori della biosintesi dell'ergosterolo (IBE). Diversi studi hanno dimostrato che i neonicotinoidi hanno un ruolo nel fenomeno della moria delle api ma i suoi effetti alle dosi più basse sono oggetto di dibattito. Tuttavia è lecito attenderci che la co-esposizione simultanea a dosi sub letali di più pesticidi o tra un pesticida e un altro fattore di stress, come lo scarso apporto proteico del polline o un patogeno, può avere un effetto negativo sulle sopravvivenza e su vari parametri fisiologici e comportamentali delle api. Recentemente abbiamo dimostrato tramite uno studio di laboratorio che la tossicità acuta orale di una dose sub-letale di un neonicotinoide (clothianidin) può essere notevolmente incrementata dalla co-esposizione ad una dose non letale di un fungicida IBE (propiconazolo). Tale effetto è stato osservato sia nell'*Apis mellifera* che in *Bombus terrestris* e in *Osmia bicornis* anche se con intensità diverse tra le specie. Inoltre un altro nostro studio ha messo in evidenza che l'esposizione cronica a dosi sub letali di thiamethoxam (un altro neonicotinoide) induce un impatto significativo sullo sviluppo delle ghiandole ipofaringee delle api domestiche e che la qualità del polline ne può aumentare o mitigare gli effetti. Infatti le api alimentate con dosi sub letali di thiamethoxam e con polline povero dal punto di vista proteico presentavano ghiandole significativamente ridotte rispetto a quelle alimentate con polline ricco di proteine. Questi studi dimostrano che il declino degli apoidei è un fenomeno complesso in cui l'impatto dei pesticidi può variare in base alla presenza o assenza di altri fattori di stress.



### Osservazioni sulla raccolta di resine in alveari infestati da *Varroa destructor*

M. Pusceddu<sup>1</sup>, G. Piluzza<sup>2</sup>, F. Buffa<sup>1</sup>, L. Ruiu<sup>1</sup>, S. Bullitta<sup>2</sup>, I. Floris<sup>1</sup>, A. Satta<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Agraria, sezione di Patologia vegetale ed Entomologia, Università di Sassari, 07100 Sassari; <sup>2</sup>Istituto per il Sistema Produzione Animale in Ambiente Mediterraneo (ISPAAM) Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), Balduca-Li Punti, 07100 Sassari

Tra i vari meccanismi di difesa collettiva messi in atto dalle api mellifere, un comportamento che negli ultimi anni ha suscitato particolare interesse è rappresentato dalla raccolta delle resine e dal relativo uso in alveare della propoli. Dal 2009 è noto che in *Apis mellifera* una maggiore quantità di propoli nel nido porta a un relativo decremento della carica microbica e a una riduzione nell'espressione di geni coinvolti nel sistema immunitario individuale. Ancora più recentemente è stato osservato un aumento della raccolta di resine in alveari infestati col fungo *Ascophaera apis*. Questi risultati vanno a sostegno dell'ipotesi di un uso terapeutico della propoli nell'alveare. Con questo lavoro ci siamo posti l'obiettivo di evidenziare eventuali differenze quanti-qualitative nella raccolta delle resine in alveari con differente livello di infestazione da *Varroa destructor*. Per verificare la nostra ipotesi abbiamo effettuato, in una postazione sperimentale di 18 colonie, delle osservazioni comportamentali (*Sampling all occurrences method*), totalizzando 160,5 h di registrazione video tra maggio 2014 e ottobre 2015. Per ogni alveare è stato conteggiato il numero di raccogliatrici di resina e di polline (controllo dell'attività di foraggiamento generale) nonché il numero di compagne morte rimosse dal nido (controllo all'interno del sistema di immunità sociale) ed è stata stimata la forza (numero di api adulte ed estensione della covata opercolata) e il livello d'infestazione di varroa delle api adulte. Inoltre, nel periodo post osservazioni è stata campionata la propoli di nuova importazione tramite la posa di reti all'interno dell'alveare, sempre in famiglie aventi diversi livelli d'infestazione. Su tali campioni sono state eseguite delle analisi chimiche per stabilire il contenuto totale di polifenoli e di flavonidi. I risultati ottenuti hanno evidenziato un incremento significativo nella raccolta delle resine negli alveari infestati rispetto a quelli non infestati, mentre non sono state osservate variazioni in funzione della loro forza. Al contrario, la raccolta del polline ha subito un incremento significativo all'aumentare della forza delle famiglie, ma è risultata indipendente dal loro livello d'infestazione. Infine, per la rimozione dal nido delle operaie adulte morte, non sono state osservate variazioni significative né in base al livello d'infestazione, né in base alla forza delle famiglie. Le analisi chimiche hanno evidenziato un generale calo nel contenuto in polifenoli totali della propoli all'aumentare del livello di infestazione. In un caso la differenza è risultata statisticamente significativa. Considerando i risultati acquisiti in questo studio e quelli noti in letteratura, viene discussa la possibilità che l'uso della resina in *A. mellifera* possa configurarsi come un comportamento di automedicazione nei confronti della *V. destructor*.

Lavoro svolto nell'ambito del progetto PRIN Immunità sociale nell'ape: aspetti comportamentali, chimici e microbiologici (annualità 2012).

## **Studio *in vitro* sull'inibizione di alcuni sistemi enzimatici di *Apis mellifera* L. a opera di nuovi derivati del PBO**

V. Todeschini, M. Panini, O. Chiesa, E. Mazzoni

Dipartimento di Scienze delle Produzioni Vegetali Sostenibili (Di.Pro.Ve.S.) Università Cattolica del Sacro Cuore – sede di Piacenza

I prodotti sinergizzanti come il piperonil butossido (PBO) sono molecole senza o con trascurabile attività insetticida, che quando vengono applicate in abbinamento a vari prodotti fitosanitari ne potenziano l'efficacia inibendo i sistemi metabolici di detossificazione dell'insetto bersaglio. Nell'ambito del progetto europeo "Ecosyn" (EcoSyn - Ecofriendly synergists for insecticide formulations, finanziato dal Settimo Programma Quadro dell'Unione Europea – Contratto no 605740) sono stati sviluppati e sintetizzati nuovi sinergizzanti, partendo dalla struttura molecolare del PBO. Oltre alla valutazione della capacità di queste nuove molecole di inibire i meccanismi di resistenza metabolica di varie specie di interesse agrario, medico veterinario e igiene pubblica, si è voluto verificare se il loro utilizzo potesse avere ripercussioni negative sui pronubi ed in particolare su *Apis mellifera* L. Sono stati considerati il classico PBO, una serie di derivati del benzodiossolo, indicati rispettivamente come EN1-213, EN1-216, EN1-218, e due derivati del 2,3-diidrobenzofurano, indicati come EN16-55 e EN16-41. E' stata indagata la capacità di questi composti di inibire l'attività di enzimi di cui è ampiamente nota, in molte specie di artropodi, la capacità di intervenire nei processi di detossificazione e sequestro di varie classi di insetticidi. In questa fase, ancora preliminare, sono state prese in considerazione le esterasi e le glutatione S-transferasi. È stata anche valutata la possibilità che questi sinergizzanti possano avere effetti sull'attività delle acetilcolinesterasi. L'attività enzimatica è stata misurata tramite analisi spettrofotometrica in assorbanza sia in presenza che in assenza dei sinergici per poter calcolare l'attività residua, dopo pre-incubazione dell'omogenato con acetone o con il sinergico. I risultati preliminari indicano che *in vitro* l'attività degli enzimi studiati è solo parzialmente inibita dai derivati del 2,3-diidrobenzofurano (EN16-41 e EN16-55) e che non lo è dai sinergici derivati dal benzodiossolo (EN1-213, EN1-216 e EN1-218). L'utilizzo in campo di questi ultimi, contro insetti dannosi resistenti agli insetticidi, potrebbe quindi essere considerato sicuro nei confronti delle api. Ulteriori indagini sono in corso per valutare l'effetto "in vitro" di differenti concentrazioni e tempi di esposizione del sinergico, anche su altri sistemi enzimatici come le monossigenasi.

## **Social grooming in the honeybee *Apis mellifera*: efficiency, spatio-temporal occurrence and physiological correlates**

A. Cini, A. Bordoni, F. Cappa, I. Petrocelli, I. Iovinella, F.R. Dani, S. Turillazzi, R. Cervo  
*Università degli Studi di Firenze-Dipartimento di Biologia*

Living in crowded societies increases the risk of disease and parasite transmission. Social insects evolved a plethora of different strategies to cope with such an immune challenge which span from socio-spatial compartmentalization of colony members to the production and use of antimicrobial molecules. Several of these immune-defense mechanisms have been described in the honeybee *Apis mellifera*, where the identification of such phenomena has the potential to help this species to face the numerous diseases and parasites. Among these immune-defense mechanisms, social grooming, in which a bee uses its mouth parts to remove debris from the body of other bees of the colony, has been linked to ectoparasite infestation, a key cause of concern for colony survival. Social grooming is diffused in honeybee colonies but its occurrence rate can highly differ according to period and colonies and its environmental and genetic drivers are still far from being fully understood. Indeed, despite its potential interest, social grooming behaviour has been poorly investigated leaving several knowledge gaps. Here we investigated some key features of social grooming providing evidence of its efficiency, its spatio-temporal occurrence and highlighting possible physiological correlates of this “elusive” immune-defense behavior. First, through behavioral assays, we assessed the efficiency of social grooming in removing the ectoparasite mite *Varroa destructor*, and we showed that social groomers are two times more efficient in removing ectoparasites compared to control honeybees. We then characterized the temporal and spatial occurrence of social grooming. Contrasting findings indeed suggest that social grooming is a permanent specialization, with social groomers performing almost exclusively grooming for their whole life, or, conversely, that it is a temporal specialization, with grooming expression being age-dependent and performed by bees that also undertake other colonial tasks. Behavioural observations show that social grooming is age-dependent, being performed by 3-15 days old bees, and that social groomers are not specialized individuals performing exclusively social grooming but, even during the 3-15 days interval, they perform all the other colonials tasks expected from same-age colony mates. Spatial analysis showed that social grooming does not uniformly occur on the hive surface but it is rather clustered in a small area opposite to the foraging dance area. This suggests that, contrary to expectations, social grooming might not be directed at foragers, the individuals most likely to introduce pathogens inside the colony, but rather at younger bees. We then investigated a physiological traits that might be particularly related to social grooming: the constitutive immunocompetence. As performing social grooming increases the risk of contact with pathogens and parasites, we predicted social groomers to be more immunocompetent than same-age non-grooming bees. We found support for this prediction, as bacterial clearance immune-assays shows that allogroomers are significantly more immunocompetent than same-age non grooming bees. Our results suggest that social groomers are not highly and permanently specialized individuals, as their behavioural trajectory does not drastically differ from that of individuals not performing social grooming. More marked differences exist conversely at the physiological level, as demonstrated by the higher constitutive immunocompetence, and might help social groomers in reducing the immune risks associated with this task. Future studies will investigate other physiological differences, such as proteomic profiles of social groomers antennae, with particular attention to soluble olfactory proteins, in order to finely characterized the social groomers phenotype, thus paving the way toward the understanding of the drivers of this fascinating immune-defense.

**Sessione VIII**  
**INSETTI SOCIALI E APICOLTURA**  
*Poster*

## **Diffusione naturale e trasporto passivo del calabrone asiatico *Vespa velutina* introdotto in Italia**

S. Bertolino, S. Liroy, L. Croce, D. Greco, A. Romano, D. Laurino, A. Manino, M. Porporato  
*Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Università di Torino*

Il calabrone asiatico (*Vespa velutina*) è una specie di origine asiatica introdotta in Francia nel 2004; in Italia i primi nidi sono stati trovati in Liguria e Piemonte nel 2013. I calabroni, predando le api, hanno un impatto negativo sull'apicoltura e probabilmente anche sulle comunità naturali. Per questo motivo, dal 2014 in Liguria sono iniziate le attività di monitoraggio e neutralizzazione dei nidi coloniali da parte di apicoltori e altri volontari, attività continuate recentemente all'interno di un progetto LIFE (LIFE14 NAT/IT/001128 STOPVESPA) che ha lo scopo di sviluppare tecniche e strategie per il controllo della specie. *V. velutina* può colonizzare nuove aree per dispersione naturale o grazie al trasporto passivo delle regine fondatrici da parte dell'uomo. Nel primo caso la diffusione della specie sarà graduale, mentre il trasporto dell'uomo può portare la specie a colonizzare aree anche molto distanti. Le finalità di questo lavoro sono: ricostruire la diffusione del calabrone asiatico dal suo arrivo in Italia e stabilire un metodo per valutare i processi di diffusione naturale o legati al trasporto passivo. Viene inoltre proposta una procedura per definire possibili fasce probabilistiche di diffusione della specie nel breve termine. L'area occupata dalla specie è aumentata da 202 km<sup>2</sup> nel 2013 a 1200 km<sup>2</sup> nel 2015. La diffusione lineare è stata di  $19,9 \pm 4,7$  km/anno. L'analisi del range di diffusione con il metodo della cluster analysis spaziale ha permesso di identificare 17 core-area contenenti il 90% dei nidi, concentrati in una superficie limitata di 48.0 km<sup>2</sup>. Oltre questa soglia, l'inclusione di ulteriori nidi isolati portava a un rapido aumento della superficie complessiva: il 95% dei nidi occupava 410 km<sup>2</sup>, il 97% 850 km<sup>2</sup> e il 99% 1132 km<sup>2</sup>. Le distanze medie tra i nidi del 2015 sono state utilizzate per definire possibili aree di espansione naturale della specie nel 2016. Le probabilità elaborate erano del 40,8% entro 500 m, del 64,1% entro 1 km, del 77,4% entro 2 km e del 97,2% entro i 5 km. Considerando i limiti altitudinali dei nidi finora trovati, sono quindi stati elaborati tre scenari di espansione, limitati ad altitudini rispettivamente di 500 m, 900 m e 1200 m. In questo modo sono state definite delle possibili aree di espansione, utili per indirizzare il monitoraggio nelle aree esterne all'areale noto nel 2015. Le analisi proposte sono un esempio di utilizzo dei dati raccolti per migliorare le attività di gestione di *V. velutina* e definire una strategia nazionale di prevenzione. Elaborare modelli di distribuzione dei nidi, all'interno dell'areale noto per la specie, può aiutare a indirizzare le attività di controllo, in particolare definendo possibili aree di espansione della specie nel breve termine. D'altra parte, il trasporto umano passivo è imprevedibile e può essere gestito solo implementando un sistema nazionale di rilevamento precoce di nuove colonie e di risposta rapida.

## **Realizzazione e gestione di siti di nidificazione per i pronubi selvatici del Parco Monte Barro: il Progetto BarroBugBox**

M. Bonelli<sup>1,2</sup>, D. Scaccini<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Università degli Studi di Milano - Dipartimento di Bioscienze; <sup>2</sup>Associazione WWF Lecco

Il Progetto BarroBugBox è stato avviato nel 2013 con l'intento di salvaguardare e promuovere le comunità di pronubi selvatici presenti nel Parco Regionale del Monte Barro e nell'omonimo Parco Naturale, rispettivamente SIC e ZPS, in Provincia di Lecco. Sono state quindi realizzate e posizionate, in zone ritenute idonee all'interno del Parco, due tipologie di strutture artificiali, denominate BugBox e BugTube, atte a fornire siti idonei alla nidificazione dei pronubi selvatici. Le BugBox sono costituite da strutture lignee recanti vani contenenti differenti tipologie di materiale (legni forati, canne di bambù, cannuce di palude, strobili e mattoni forati), mentre le BugTube sono realizzate con sezioni di tubo in polipropilene contenenti unicamente cannuce di palude. L'installazione è stata seguita da controlli periodici necessari sia per il monitoraggio delle eventuali colonizzazioni che per la manutenzione delle strutture. Nel corso del progetto sono state inoltre sviluppate e applicate buone pratiche necessarie per una gestione efficiente delle strutture, ad esempio in caso di forti infestazioni da parte di Imenotteri Formicidi. Già dopo alcuni mesi dal posizionamento, tra gli Artropodi rinvenuti si sono riscontrate nidificazioni di pronubi selvatici quali Imenotteri Apoidei Megachilidi del genere *Osmia*, nonché di altri Apoidei impollinatori, tutti in aumento negli ultimi controlli. Al terzo anno dall'avvio del progetto si nota una buona efficienza di colonizzazione delle strutture, anche grazie alle soluzioni adottate per la gestione delle stesse. Data la possibilità di realizzazione senza eccessivo impegno di costi, materiali e personale, i progetti per la tutela degli impollinatori selvatici mediante l'impiego di BugBox e BugTube meritano di essere considerati in diversi ambienti, sia naturali che sub-urbani o urbani.

## Visual over chemical cues in gender-recognition in a social wasp

F. Cappa, L. Beani, R. Cervo

Università degli Studi di Firenze - Dipartimento di Biologia

Variation in physical appearance between the two sexes is usually due to the action of sexual selection. Differences among males and females in terms of coloration, ornaments, or morphology are often the results of selective pressures aimed at favouring processes such as partner recognition, competition among rivals, and mate choice. Recognition between genders has often been taken for granted: individuals of the two sexes have to mate, therefore, they must be able to recognize each other and differences in odour, sounds and appearance have to be the results of the forces of sexual selection shaping male and female phenotypes. In social contexts, however, males and females can hold very different roles and social interactions may depend on the individual gender. In such contexts, conspicuous cues or signals allowing a rapid recognition process to distinguish between genders may be expected to evolve. The female-dominated hymenopteran societies represent a fascinating scenario to investigate recognition and communication among individuals of different gender outside a common sexual selection framework, because of sterile female workers, which typically do not mate and are not attracted to males. In the present study, we tried to assess if female workers of *Polistes dominula*, a model organism in sociobiology studies on recognition, were able to discriminate between individuals of different gender in the social environment of their nest and outside a sexual selection framework, and if the conspicuously yellow face of males was used by workers as a cue in their discrimination process. Because behavioural interactions on a nest depend on individual gender, we hypothesized that workers should be able to discriminate between males and females in order to modulate their behaviour toward individuals of the two sexes. We predict that, if workers are able to recognize gender, they should behave differently toward male and female lures. Thus, through laboratory bioassays (lure presentation experiments), we tested the relevance of visual versus chemical cues in the gender recognition of *P. dominula* workers, to verify their ability to recognize individual of both sexes and to evaluate the differential importance of these two sensory channels in the recognition process. Our results showed that *P. dominula* workers are able to discriminate between the sexes and that visual cues rather than chemical ones are responsible for such discrimination.

## **Change in the immunocompetence of honey bee workers with senescence and behavioural task**

F. Cappa, I. Petrocelli, A. Cini, I. Pepiciello, M. Giovannini, A. Lazzeri, B. Perito, S. Turillazzi, R. Cervo  
*Università degli Studi di Firenze - Dipartimento di Biologia*

Aging in honey bee workers is associated with a temporal polyethism in the tasks performed both inside and outside the colony. As workers age, they transit from house bees (1-21 days post-emergence), responsible for all the work carried out inside the hive, to forager bees (> 22 days post-emergence), which leave the colony to collect food and water. Such behavioral transition is linked to a progressive immunosenescence, that is, a gradual reduction of the individual immunocompetence with workers' age. Foragers typically have a weaker immune system compared to house bees, and such decline in the immune ability seems to be due to a change in the physiological state of the bee with an increase in the juvenile hormone level, which accompanies onset of foraging behavior. Interestingly, honey bee workers can revert from foraging to nurse tasks depending on the requirements of their social environment. In such case, also the observed workers immunosenescence appears as a reversible process, since foragers which revert their task to house bees show an increase in their immunocompetence. Despite these experimental evidences, a specific association between immune system and the peculiar task performed has not been deeply investigated so far in honey bees. Thus, our study investigates the variation of the immune ability of *Apis mellifera ligustica* workers, focusing both on their different age and specific task performed. Through immune challenge with the GRAM-negative bacterium *Escherichia coli*, we analyzed the immunocompetence of workers of 1, 2 and 3 weeks post-emergence, versus foragers (22-45 days) and guard bees (6-21 days). In *Apis mellifera*, guard bees patrol the entrance of the colony, inspecting incoming bees and excluding individuals that do not belong to their nest. The main goal of our study was to understand if bees of comparable age showed differences in their immune system, and if such differences were somehow connected with their specific behavioral tasks. Our results confirm a progressive decrease in individual worker immunocompetence with senescence. However, guard bees showed a similar immune system compared to their same-age control bees despite their specialized task, showing a comparable rate of bacterial clearance with respect to same-age control bees.



**Contributing to the knowledge and management of the invasive hornet *Vespa velutina*: early warning tools, sexual communication and competition with native hornets**

A. Cini<sup>1</sup>, G. Anfora<sup>3</sup>, F. Cappa<sup>1</sup>, F.R. Dani<sup>1</sup>, I. Pepiciello<sup>1</sup>, I. Petrocelli<sup>1</sup>, S. Turillazzi<sup>1</sup>, L. Bortolotti<sup>2</sup>, R. Cervo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Università di Firenze-Dipartimento di Biologia; <sup>2</sup>CREA - Unità di ricerca di apicoltura e bachicoltura; <sup>3</sup>Fondazione Edmund Mach-Centro ricerca e innovazione.

Slightly more than ten years ago, in the South West of France, the alien yellow legged hornet *Vespa velutina* (hereafter Vv) was spotted for the first time. As it was immediately understood, Vv was not yet another alien species, but rather a high-impact pest species, due to its huge invasion potential, habitat flexibility and specialization in honeybee predation. Indeed, the Vv threat is currently faced by several European countries. Despite the great economic interest and the large amount of researches carried out in these years, many knowledge gaps still prevent from developing efficient management approaches. In this contribution we will present the first preliminary results obtained by the research group of the Department of Biology-University of Florence within the framework of the national project ALTvelutina (financed by MIPAF and coordinated by CREA of Bologna) and within the common STOPvelutina network. Our efforts focused on three main lines: i) development of an early warning tool; ii) investigation on the possible existence of sexual pheromonal communication and iii) evaluation of the possible competition between the invasive Vv and the native hornets *V. crabro* (hereafter Vc). The early warning method developed is based on a mobile application and a website ([www.stopvelutina.it](http://www.stopvelutina.it)) for collecting reports from citizens and stakeholders. This Early warning platform has been developed specifically for Vv, but it is easily implementable for other invasive alien species, and the meeting will represent the opportunity to attract potential interest around this tool. In the light of the development of specific odorant attractants to be used in mass trapping, we investigated, thanks to behavioural, chemical and electrophysiological assays, the possibility that Vv reproductive females emit pheromones to attract males, as it has been suggested to occur in other Vespinae species. Even if preliminary studies suggested a male preference for reproductive females, we did not find for the moment any strong male response to potential female odorant attractants. On the other hand, we still lack information about the mating system of Vv in the wild. While the impact of Vv on its main prey, *Apis mellifera*, has been widely investigated, its impact on non-prey species, such as the Vc which shares a very similar ecological niche and might thus suffer from indirect competition for several resources, has been poorly addressed. We thus investigated two life history traits that might pose the two species in competition: i) the ability to find food sources and the flexibility in exploiting them, and ii) the immunocompetence response that might give advantage in terms of pathogen resistance. Our results show that Vv and Vc might enter into competition for resources, and that the two species differ in their immune response. Taken together, our results set the stage for future investigations on these poorly investigated topics.

## Nuovi fitofagi degli eucalipti e impatto sulla produzione mellifera in Sardegna

I. Floris, F. Buffa, V. Deiana, C. Pinna, A. Satta

Dipartimento di Agraria, sezione di Patologia vegetale ed Entomologia, Università di Sassari, 07100 Sassari

Gli eucalipti sono un genere di piante sempreverdi originarie dell'Oceania e appartenenti alla famiglia delle *Myrtaceae*. Per il loro elevato potenziale nettario e pollinifero, costituiscono una delle più importanti risorse di interesse apistico in ambito mediterraneo e a livello mondiale. In particolare, la specie *E. camaldulensis*, introdotta in Sardegna agli inizi del secolo scorso, caratterizza ormai alcuni paesaggi agricoli delle zone costiere e di pianura, dove è stato utilizzato originariamente come frangivento e per le opere di bonifica idraulica delle zone paludose. La superficie complessiva attualmente, non considerando i filari e gli impianti inferiori all'ettaro, ammonta a circa 22.000 ha. A partire dal 1969 sono stati segnalati i primi fitofagi (*Phoracantha* spp. (Coleoptera: Cerambycidae)) senza particolari ripercussioni negative. In anni recenti (2010-2015) il quadro fitosanitario si è notevolmente aggravato con l'introduzione e la diffusione dei rincoti *Glycaspis brimblecombei* e *Thaumastocoris peregrinus*. Nel corso del 2013-2015, le popolazioni di tali fitomizi sono state monitorate, soprattutto in seguito all'allarme lanciato dagli apicoltori per il mancato o ridotto ottenimento del miele di eucalipto, che rappresenta circa il 50% dell'intera produzione regionale. L'indagine è stata condotta su tutto il territorio regionale, in 12 siti di campionamento. Le popolazioni di *G. brimblecombei*, *Blastopsylla occidentalis* e *T. peregrinus* sono state monitorate, con frequenza quindicinale, attraverso la cattura degli adulti alle trappole cromotropiche gialle, mentre lo sviluppo degli stadi giovanili è stato analizzato su campioni fogliari. Di *G. brimblecombei* è stata seguita anche la dinamica del parassitoide, l'Imenottero Encirtide *Psyllaephagus bliteus*. Il piano di monitoraggio ha incluso anche gli Imenotteri Eulofidi *Ophelimus maskelli* e *Leptocybe invasa* nonché i Coleotteri *Phoracantha* spp., *Gonipterus* spp. e *Polydrusus parallelus*. Dai rilievi è emerso che gli adulti delle due psille *G. brimblecombei* e *B. occidentalis* sono presenti durante tutto l'anno con un netto incremento a partire dai mesi primaverili causando danni di rilevante entità all'apparato fogliare e alle infiorescenze; nel triennio, il valore massimo delle catture, per entrambe le specie, è stato registrato nel mese di luglio, proprio in coincidenza con la fioritura della specie principale *E. camaldulensis*. Il tasso di parassitizzazione da *P. bliteus* ha raggiunto il valore massimo del 52% nel settembre del 2013. La popolazione del *T. peregrinus* mostra un incremento sostanziale a partire dal mese di luglio raggiungendo il suo picco nel mese di ottobre. Per gli Eulofidi si è registrato il maggior numero di galle di *O. maskellii* per foglia nel mese di aprile mentre per *L. invasa* la maggiore percentuale di foglie colpite per rametto si è registrata a settembre. Per quanto riguarda, infine, i Coleotteri, danni apprezzabili hanno riguardato solo *P. parallelus* sui giovani germogli a partire dal mese di marzo fino a giugno. Nel luglio 2015, ad Arborea (Or), è stato registrato, anche un insolito attacco da *Lymantria dispar*. In sintesi, lo studio ha messo in evidenza come le psille rappresentino i fitofagi chiave dell'eucalipto, raggiungendo la loro massima diffusione in coincidenza con il periodo di fioritura ed esercitando quindi un'influenza negativa sulla produzione (fino a -80%) e sulle caratteristiche microscopiche ed organolettiche del miele.

Lavoro svolto con il contributo della Regione Sardegna - Tavolo Tecnico Difesa Fitosanitaria Piante Forestali, Assessorato Difesa dell'Ambiente - Servizio Tutela del suolo e politiche forestali "Programma triennale di controllo biologico della psilla lerp dell'eucalipto *Glycaspis brimblecombei* e monitoraggio delle problematiche fitosanitarie dell'eucalipto in Sardegna".

## **Riflessione sui primi dati ottenuti dall'apiario Top Bar della Fondazione Edmund Mach a Pergine Valsugana**

P. Fontana, V. Malagnini, L. Zanotelli, O. Sartori  
Fondazione Edmund Mach – San Michele All'Adige (TN)

L'arnia Kenya Top Bar, messa a punto negli anni '70 per far progredire l'apicoltura africana, si è poi diffusa in tutto il mondo come arnia adatta all'apicoltura familiare, detta *backyard beekeeping* nel mondo anglosassone. È un'arnia a favo naturale, in cui le api costruiscono il loro nido da se, attaccando i favi alle stecche (bar) fornite a copertura della cavità nido. In Italia non ha mai riscosso grande popolarità almeno fino agli ultimi due anni. Nel 2015 infatti, nell'ambito del progetto *Api per la Biodiversità* (ideato e coordinato da Fondazione Edmund Mach, World Biodiversity Association onlus e Bioapi, centro culturale di apicoltura biologica e naturale) questa arnia è stata proposta come strumento per ricreare una rete di alveari di ape mellifera attraverso l'espansione dell'apicoltura familiare in orti, giardini e anche in ambito urbano. La necessità di ricreare una rete di alveari deriva dalla pressoché totale scomparsa degli alveari selvatici di ape mellifera (il più importante pronubo della flora dell'Europa centro meridionale, di gran parte dell'Africa e del medio Oriente) in seguito all'introduzione della *Varroa*. Nell'ambito del progetto *Api per la Biodiversità* è stato messo a punto un particolare modello di arnia top bar, denominato BF Top Bar, sulla base delle esperienze italiane e facendo una sintesi delle varie conoscenze e varianti a livello mondiale. Il progetto costruttivo di questo modello è stato messo in rete a disposizione di chiunque voglia costruirla da se, ma si è inoltre favorita la messa in produzione di questo modello di arnia da parte di una falegnameria italiana. Nella stagione apistica 2015 nell'apiario FEM di Pergine Valsugana sono state popolate 10 arnie BF top bar in contemporanea e con la tecnica del pacco di api. Sono state inoltre popolate altre due top bar di tipologia diversa. La gestione del gruppo di 10 top bar ha previsto la rilevazione di alcuni dati riguardanti lo sviluppo delle colonie, la dimensione delle cellette di covata femminile, dimensioni delle api, l'infestazione di *Varroa*, osservazioni che procederanno nelle stagioni successive. Particolare impegno è stato destinato alla valutazione dell'infestazione da *Varroa*, sia col monitoraggio con zucchero a velo che mediante l'applicazione del blocco di covata mediante ingabbiamento della regina e successivo trattamento con Apibioxal. I risultati ottenuti, sia in termini di sviluppo delle colonie che di dimensioni e stato nutrizionale all'invernamento, di percentuale di sopravvivenza al periodo invernale (100%) e di ripresa primaverile in ambiente alpino, si sono dimostrati molto positivi. I dati preliminari ottenuti ci permettono di affermare che queste arnie possano essere una soluzione ottimale per l'apicoltura familiare, che resta sempre apicoltura e quindi necessita di azioni costanti anche se molto meno pressanti, ma un loro importante utilizzo potrebbe essere nell'ambito di monitoraggi ambientali.

## ***Vespa velutina* in Italia: analisi della distribuzione della specie e della velocità di espansione**

S. Liroy, S. Bertolino, L. Croce, D. Greco, A. Romano, D. Laurino, M. Porporato, A. Manino  
Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Università di Torino

Il Calabrone asiatico *Vespa velutina* è un Imenottero nativo del sud-est asiatico, introdotto accidentalmente in diversi paesi esterni al suo naturale areale di distribuzione, tra cui Corea del Sud, Giappone e diversi stati europei. In Europa la specie è stata introdotta in Francia nel 2004 e in meno di dieci anni ha espanso rapidamente il suo areale occupando gran parte del territorio francese e altri paesi europei, tra cui Spagna, Portogallo, Belgio, Germania e Italia. I primi individui in Italia sono stati catturati nel 2012 in Liguria, mentre i primi nidi della specie sono stati trovati nel 2013, in Liguria (5 nidi) e in Piemonte (1 nido). Negli anni successivi il numero di nidi segnalati in Liguria è cresciuto esponenzialmente (48 nidi nel 2014 e 218 nidi nel 2015). Al contrario, in Piemonte la diffusione e l'insediamento della specie è al momento dubbia: dopo il 2013 non sono stati segnalati ulteriori nidi; inoltre il numero d'individui adulti segnalati negli anni è sporadico e in diminuzione, 5 individui nel 2013, 6 nel 2014 e 1 nel 2015. L'espansione di *V. velutina* in Italia è stata analizzata considerando tutte le segnalazioni a disposizione, sia di nidi osservati sia di individui adulti catturati. Sono state considerate sia le segnalazioni comunicate dagli apicoltori, dai volontari e dal pubblico in generale, sia le segnalazioni di una squadra di monitoraggio appositamente incaricata di individuare i nidi di *V. velutina*, che opera dal 2015 sotto il Progetto Europeo LIFE14 NAT/IT/001128 STOPVESPA per il contenimento spaziale della specie in Italia e lo sviluppo di un sistema di allerta rapida e risposta precoce. L'analisi delle segnalazioni ha permesso di osservare una dispersione naturale della specie in Liguria e una dispersione puntiforme causata dal trasporto passivo per opera dell'uomo. L'areale di distribuzione naturale della specie in Liguria è aumentato dal 2013 (202 km<sup>2</sup>) al 2014 (526 km<sup>2</sup>) fino a un massimo nel 2015 (1200 km<sup>2</sup>) seguendo un andamento esponenziale ( $y = 84,8 e^{0,890x}$ ;  $R^2 = 0,99$ ;  $F = 515,9$ ;  $P < 0,05$ ). In questi anni la specie si è diffusa con una velocità di espansione media di  $19,9 \pm 4,7$  km/anno, seguendo un andamento lineare ( $y = 17,6x + 6,2$ ;  $R^2 = 0,99$ ;  $F = 161,3$ ;  $P = 0,05$ ). Questi dati sono in accordo con l'espansione di *V. velutina* in Corea del Sud, ma molto inferiori rispetto all'espansione stimata in Francia di circa 100 km/anno. Tale differenza è probabilmente imputabile a due fattori principali: la presenza delle Alpi al confine con la Francia, che agiscono da barriera naturale limitando la diffusione naturale della specie lungo un ristretto corridoio in Liguria (il confine francese tra Piemonte e Liguria è inferiore a 1000 m s.l.m. per 14,5 km, e a 1500 m s.l.m. per 42,8 km); la velocità di espansione stimata in Francia non separa l'espansione naturale dall'espansione mediata dall'uomo, ma è una media dei due fenomeni. Alcune delle segnalazioni in Liguria e Piemonte distano da un possibile sito *source* di una distanza maggiore rispetto alla distanza annua stimata che la specie può percorrere naturalmente, e possono quindi essere considerate come segnalazioni originatesi da individui trasportati passivamente dall'uomo. Inoltre un'analisi della distribuzione spaziale dei nidi in Liguria ha permesso di identificare le core-area della specie e valutare le possibili vie di diffusione. Questi risultati sono di fondamentale importanza per la predisposizione di piani di gestione per la *V. velutina* in Italia, che tengano conto della velocità di espansione della specie e delle modalità di diffusione.

## Maternal effect on offspring size in seed harvester ants

S. Paolucci<sup>1</sup>, B. Czech<sup>2</sup>, G. Hannon<sup>2</sup>, T. Schwander<sup>1</sup>, L. Keller<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Ecology and Evolution, University of Lausanne, Switzerland. <sup>2</sup>Cancer Research UK Cambridge Institute, Cambridge, UK

Eusocial insects are characterized by extreme phenotypic plasticity, in which different phenotypes can be produced within the same colony depending on environmental conditions. In ants, various types of workers can be distinguished morphologically and/or behaviourally across the different stages of the colony life cycle. Typically, very small workers are observed in young incipient colonies, where resources are limited and the founding queen raises the first brood on her own. In established colonies, where resources are not limiting, workers are much larger than those in founding colonies. In this study we use the seed harvester ants *Pogonomyrmex rugosus* to show that worker size is adaptively regulated not only through differential feeding during development but also by the mother queen via maternal effects. We used a full design cross-fostering experiment in which eggs from founding queens and established queens were introduced to two types of recipient developing environments: founding queens and workers from established colonies. The eggs laid by founding queens developed into smaller workers compared to the ones produced from eggs laid by queens from established colonies, when both egg types were raised by workers from established colonies. Moreover, eggs laid by established queens and cross-fostered to founding queens failed to develop into advanced larval stages. These results indicate that the mother queen can pre-program offspring development and affect worker size under resource-limiting conditions in founding colonies. Furthermore, we gained insights into the mechanisms mediating these maternal effects by analysing gene expression in eggs from established and founding queens. In addition to 17 differentially expressed genes, we identified 237 novel microRNAs and several piRNAs in the eggs of this species. Twelve miRNAs are expressed differently in the two types of eggs, indicating a role for small RNAs in mediating maternal effects on adaptive worker size differences in ants.

## **Influenza delle specie *Apis mellifera*, *Apis cerana* e *Apis dorsata* sulla qualità del miele**

P. Pattamayutanon<sup>1</sup>, P. Thakeow<sup>2</sup>, J. Abraham<sup>3,4</sup>, T. Disayathanoowat<sup>1</sup>, P. Chantawannakula<sup>1</sup>, S. Angeli<sup>4</sup>  
<sup>1</sup> Facoltà di Scienze – Università di Chiang Mai, Thailandia; <sup>2</sup> Facoltà di Scienze Agro-Industriali -  
Università di Chiang Mai, Thailandia; <sup>3</sup> Scuola di Scienze Biologiche – Università di Cape Coast, Ghana; <sup>4</sup>  
Facoltà di Scienze e Tecnologie – Liberà Università di Bolzano.

In termini economici il miele è il più importante prodotto dell'apicoltura per vaste zone del mondo, in particolare in regioni tropicali ed in via di sviluppo. La qualità del miele è spesso giudicata valutandone l'aspetto, l'odore ed il sapore, distinguendo i diversi tipi di miele in base alla specie botanica dalla quale derivano. Sebbene la composizione del miele dipenda in primo luogo dalla specie botanica, dal luogo geografico e dalle condizioni climatiche, anche la specie dell'ape bottinatrice potrebbe contribuire a definirne le proprietà intrinseche. Va infatti considerato che il passaggio da nettare a miele necessita di una 'digestione' fino a 30 minuti da parte delle api prima che esse lo depositino nelle celle del favo. Durante questo processo, le api aggiungono particolari enzimi, quali l'invertasi che idrolizza gli zuccheri complessi presenti nel nettare in fruttosio e glucosio. Altre sostanze aggiunte dalle api al miele ne modificano la stabilità e le proprietà antimicrobiche, come ad esempio la glucosio ossidasi. Questo enzima catalizza l'ossidazione del glucosio in gluconolattone e in acido gluconico, che insieme ad altri acidi, è responsabile della leggera acidità del miele e della formazione del perossido di ossigeno, influenzando quindi le proprietà antimicrobiche del miele. Sebbene si conoscano in dettaglio le sostanze originate dalle api presenti nel miele, scarsi risultano invece gli studi comparativi sull'influenza delle diverse specie di api sulle caratteristiche finali del miele. Per questo motivo abbiamo voluto analizzare le proprietà chimico-fisiche ed antimicrobiche di diversi mieli raccolti in Thailandia distinguendo fra quelli prodotti dall'ape europea (*Apis mellifera* L.), dall'ape orientale (*Apis cerana* Fabricius) e dall'ape gigante (*Apis dorsata* Fabricius). In particolare in questo studio sono stati comparati i mieli di longan e di foresta raccolti da *A. mellifera*, *A. cerana* e *A. dorsata*, il miele di caffè raccolto da *A. cerana* ed i mieli di litchi, girasole, sesamo, *bitter bush*, albero della gomma e manuka (controllo) raccolti da *A. mellifera*. Di questi mieli si sono determinati l'umidità, l'acidità totale e il contenuto di proteine totali. L'attività antibatterica è stata valutata distinguendo l'efficacia antibatterica totale e quella non perossidica contro 10 agenti patogeni umani. L'attività antiossidante è stata valutata determinando l'efficacia di *scavenger* contro i radicali liberi, il contenuto fenolico e il contenuto dei flavonoidi totali. Inoltre sono stati caratterizzati i composti volatili caratteristici di ogni miele attraverso la tecnica dell'SPME-GC-MS. L'influenza della specie di api è risultata correlata con il contenuto di acidità totale, in particolare il miele di longan, di caffè e di foresta raccolto da *A. cerana* ha mostrato un'acidità totale molto elevata, se comparata con i rispettivi mieli delle altre due specie. Il fattore specie sembra inoltre influenzare l'attività antimicrobica, in particolare l'IC50 è risultato in genere più basso nei mieli di *A. cerana*. Non sono invece state trovate correlazioni significative fra la specie ed i diversi mieli considerando i 33 composti volatili identificati.

## Studio sui segnali vibrazionali della vespa cartonaia *Polistes dominula* e del suo parassita sociale *P. sulcifer*

I. Pepiciello<sup>1</sup>, R. Nieri<sup>1,2</sup>, A. Cini<sup>1</sup>, V. Mazzoni<sup>2</sup>, R. Cervo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Università di Firenze - Dipartimento di Biologia; <sup>2</sup>Fondazione Edmund Mach - Dipartimento agroecosistemi sostenibili e biorisorse centro ricerca e innovazione

La comunicazione vibrazionale è ritenuta essere tra le più antiche e diffuse forme di comunicazione nel regno animale. Anche tra gli insetti sociali, in cui il canale chimico sembra essere quello più utilizzato per comunicare, i segnali vibrazionali sono stati recentemente inclusi tra le tipologie di comunicazione importanti nella vita della colonia. Nelle vespe cartonaie del genere *Polistes* la carta con cui è costruito il nido costituisce un substrato che ben si presta alla trasmissione delle vibrazioni e, in diverse specie di questo genere, sono stati descritti vari comportamenti in grado di generare dei segnali vibrazionali. Sebbene il significato di tali segnali non sia stato ancora chiarito, è stato suggerito che giochino un ruolo nella determinazione castale, ovvero influenzerebbero il futuro status - operaia o riproduttore - delle larve presenti sul nido. Un valido modello per indagare un possibile ruolo dei segnali vibrazionali sulla prole immatura è rappresentato dalla specie ospite *Polistes dominula* e dal suo parassita sociale *P. sulcifer*. Segnali vibrazionali sono stati registrati e precedentemente descritti nella specie ospite, *P. dominula*. Le fondatrici di questa specie, stando ben ancorate al nido con il secondo e terzo paio di zampe di fronte alle cellette contenenti le larve, scuotono vigorosamente l'addome che viene tenuto premuto contro il nido. Tale comportamento, chiamato abdominal wagging, viene generalmente effettuato durante il comportamento di ispezione del nido e nutrizione larvale. Si suppone, che le vibrazioni generate durante l'abdominal wagging siano destinate alla prole presente sul nido, e potrebbero potenzialmente influenzare il destino castale. Anche il parassita sociale effettua un vigoroso movimento in grado di produrre vibrazioni, durante il quale oscilla perpendicolarmente l'addome battendolo contro la superficie del nido (abdominal drumming). E' interessante notare che, essendo *P. sulcifer* un parassita sociale obbligato, questa specie non presenta una casta operaia e le sue larve si sviluppano direttamente in riproduttori. Inoltre, il parassita sociale ha interesse a indirizzare la determinazione castale delle larve dell'ospite verso lo status di operaie. Lo studio delle vibrazioni prodotte dal parassita obbligato può quindi fornire dati a supporto, o meno, dell'ipotesi di un'influenza delle vibrazioni sulla determinazione castale. Lo scopo di questo studio è stato quello di descrivere e comparare i segnali vibrazionali prodotti da entrambe le specie e i contesti in cui questi segnali vengono effettuati. Le vibrazioni prodotte da abdominal wagging e da abdominal drumming sono state registrate con laser vibrometro e caratterizzate per i profili spettrale e temporale. I nostri risultati mostrano che entrambe le specie producono, anche se con modalità differenti, segnali vibrazionali specifici e che la produzione di tali segnali è indipendente dalla presenza di altri individui adulti sul nido. Inoltre, da analisi preliminari, le vibrazioni prodotte dal parassita risultano essere un'amplificazione di quelle generate dalle fondatrici di *P. dominula*. I nostri risultati pongono le basi per futuri studi volti a verificare l'ipotesi di determinazione castale su base vibrazionale.

## **Effetti della concentrazione di insetticidi neonicotinoidi su voli liberi e ripetuti di api bottinatrici**

E. Petrucco-Toffolo, V. Girolami

*Università degli Studi di Padova - Dipartimento di Agronomia Animali Alimenti Risorse Naturali e Ambiente (DAFNAE)*

Le bottinatrici, vista la loro attività di raccolta di nettare e polline, risultano particolarmente esposte agli insetticidi presenti nell'ambiente. La valutazione in campo dell'esposizione agli insetticidi sistemici, anche neonicotinoidi, sulle bottinatrici non risulta molto indagata benché si riportino potenziali tossicità di pochi PPB nella vegetazione sino al riscontro della presenza di centinaia di PPM nella api che incontrano la nube tossica intorno alle seminatrici. In letteratura un lavoro ha considerato la relazione tra dose e effetti tossici sulle bottinatrici dimostrando come una singola assunzione di una soluzione a 40 PPB di imidacloprid provoca in un'ape bottinatrice comportamenti differenziati (rallentamento nel numero di visite) rispetto alle dosi più basse. Mancano analoghi lavori di valutazione dell'effetto dell'assunzione di dosi ripetute sulle bottinatrici, una situazione che comunemente può riscontrarsi in ambiente naturale, quando le bottinatrici raccolgono con continui voli su fiori contaminati da neonicotinoidi, caso che si può presentare in seguito ad un trattamento in prefioritura. Questo argomento è stato affrontato offrendo allo stesso alveare due gruppi di alimentatori con al loro interno una soluzione zuccherina, contaminata o meno con una dose nota dell'insetticida neonicotinoide clothianidin. Nella fase iniziale gli alimentatori dei due gruppi venivano caricati con la sola soluzione zuccherina per valutare il numero iniziale di bottinatrici. L'inizio della seconda fase coincideva con l'aggiunta dell'insetticida in uno dei due gruppi di alimentatori. A intervalli regolari di alcuni minuti le api presenti su ciascun alimentatore sono state fotografate e quindi contate. I risultati indicano che le api bottinatrici abbandonano progressivamente il gruppo di alimentatori contaminato a partire dal lieve calo registrato a 5 PPB, sino ad una rapida diminuzione, nel volgere di 15 minuti, alla dose di 80 PPB. Non sono state osservate alle concentrazioni considerate mortalità evidenti in prossimità degli alveari.



### **Pollen is more than just food for the honey bees**

V. Zanni<sup>1</sup>, D. Galbraith<sup>2</sup>, D. Annoscia<sup>1</sup>, R. Bortolomeazzi<sup>1</sup>, C. Grozinger<sup>2</sup>, F. Nazzi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Università degli Studi di Udine - Dipartimento di Scienze AgroAlimentari, Ambientali e Animali;

<sup>2</sup>Pennsylvania State University - Department of Entomology

Animal self-medication is receiving increasing attention for the profound implication for host-parasite interactions. The effects of pollen rich diet on honey bees' survival has been studied but the potential of pollen as self-medication tool for bees has not received so far enough attention. In this study we tested the hypothesis that pollen can be used by caged and field honey bees' infested by *Varroa destructor* to compensate the deleterious effects of mite parasitization. We characterized the compounds responsible for such an effect and drew some hypotheses on their possible function based on previous studies and a transcriptomic analysis of infested bees fed with different diets (sucrose diet and sucrose diet complemented with crude pollen). It appears that pollen represents an essential component of honey bees' nutrition whose properties go well beyond the supply of metabolic energy for its fundamental importance to preserve colonies' health.

**Sessione IX**  
**LOTTA BIOLOGICA E INTEGRATA,**  
**ECOTOSSICOLOGIA E OGM**  
*Presentazioni orali*

## Potential for importation of Asian parasitoids for classical biological control of spotted wing *Drosophila*

A. Biondi<sup>1,2</sup>, X. G. Wang<sup>1</sup>, J. C. Miller<sup>3</sup>, B. Miller<sup>3</sup>, P. W. Shearer<sup>3</sup>, L. Zappalà<sup>2</sup>, G. Siscaro<sup>2</sup>, K. A. Hoelmer<sup>4</sup>, V. M. Walton<sup>3</sup>, K. M. Daane<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Environmental Science, Policy and Management, University of California Berkeley, California, USA; <sup>2</sup>Department of Agriculture, Food and Environment, University of Catania, Catania, Italy;

<sup>3</sup>Department of Horticulture, Oregon State University, Corvallis, Oregon, USA; <sup>4</sup>USDA Agricultural Research Service, Beneficial Insects Introduction Research Unit, Newark, Delaware, USA

Spotted wing *Drosophila*, *Drosophila suzukii*, native to Eastern Asia, is a devastating pest of soft skinned fruits and has rapidly expanded its global range in Europe and in the Americas. Survey of resident parasitoids in the invaded areas did not allow the identification of a key-natural enemy of this pest. We thus conducted the first exploration of native parasitoids of *D. suzukii* during the summers of 2013 and 2014 in South Korea. Eight parasitoid species were obtained at the University of California Berkeley's Quarantine from the collected materials. The five major parasitoid species, including three larval parasitoids [*Asobara japonica* (Hymenoptera: Braconidae), *Leptopilina japonica* and *Ganaspis brasiliensis* (Hymenoptera: Figitidae)] and two cosmopolitan pupal parasitoids [*Pachycrepoideus vindemiae* (Hymenoptera: Pteromalidae) and *Trichopria drosophilae* (Hymenoptera: Diapriidae)] were evaluated for their potential host range (i.e., non-target risk). All five parasitoids readily attack and develop from *D. suzukii*. Tests with a wide range of 25 non-target Drosophilidae species showed that *P. vindemiae* and *T. drosophilae* are most generalist, being able to attack and develop from all tested host species. Whereas, *A. japonica* could develop from the majority of tested hosts, and more interesting, the host ranges of *L. japonica* or *G. brasiliensis* are mainly limited to the species belonging to the *Melanogaster* group, i.e. species that are closely related to *D. suzukii*. However, the host specificity was negatively correlated with the relative effectiveness in *D. suzukii* control in the laboratory. The implications of the results for classical biological control programmes of *D. suzukii* are discussed.

## Valutazione dell'attività antagonista di *Psyllaephagus bliteus* Riek (Hym. Encyrtidae) e caratterizzazione molecolare delle popolazioni

M. Margiotta<sup>1</sup>, M.Sinno<sup>1</sup>, P.Cascone<sup>2</sup>, L. Carrino<sup>1</sup>, S. Laudonia<sup>1</sup>, V. Caleca<sup>3</sup>, G. Lo Verde<sup>3</sup>, F. Tortorici<sup>3</sup>, R.Sasso<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Università degli Studi Federico II di Napoli - Dipartimento di Agraria; <sup>2</sup>Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante - CNR; <sup>3</sup>Università degli Studi di Palermo - Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali; <sup>4</sup>ENEA C.R. Casaccia-Laboratorio BIOAG-SOQUAS

L'attività di controllo operata da *Psyllaephagus bliteus* Riek, nei confronti dell'ospite specifico *Glycaspis brimblecombei* Moore (Hemiptera: Aphalaridae), la psilla dal follicolo bianco ceroso, è stata valutata in Campania attraverso il monitoraggio dei livelli di infestazione di *Eucalyptus* spp. e ponendo a confronto questi ultimi con dati raccolti prima della diffusione accidentale dell'Encyrtide avvenuta in Campania nel 2012. I dati relativi al livello di infestazione della psilla, espressi come media del numero di psille non parassitizzate per foglia, rilevati durante il 2014-2015 sono stati posti a paragone con quelli rilevati nel 2011, e quindi in assenza di attività di controllo specie specifica. Il confronto ha consentito di evidenziare una riduzione del tasso di infestazione, attribuibile all'attività antagonista operata da *P. bliteus*, pari al 64%. L'andamento delle infestazioni di *G. brimblecombei*, ricavate dai monitoraggi effettuati in Campania, è stato confrontato con dati analoghi raccolti in Sicilia, dove viceversa, l'antagonista si è accidentalmente diffuso contemporaneamente al fitofago. Popolazioni di *P. bliteus*, provenienti da Campania, Lazio e Sicilia, sono state inoltre caratterizzate a livello molecolare. Sono stati sequenziati 24 campioni per la regione ITS2 (accession number da KU877300 a KU877323) e 31 campioni per la regione 28S-D2 (accession number da KU877269 a KU877299). I dati ottenuti hanno verificato la possibilità di utilizzare la regione ITS2 come marcatore per analisi molecolare su *P. bliteus*. Le analisi effettuate hanno prodotto due alberi filogenetici delle popolazioni di *P. bliteus* raccolte nelle diverse regioni ed hanno consentito l'individuazione della via di ingresso iniziale del parassitoide in Sicilia e dei successivi spostamenti che hanno caratterizzato la sua diffusione. Il disegno sperimentale è il primo che si concentri sull'analisi molecolare di specie del genere *Psyllaephagus*, non sono quindi disponibili dati con cui comparare quelli fin qui ottenuti. Appare interessante l'utilizzo del metodo applicato al complesso parassitario specie-specifico per l'individuazione delle pathways di insetti alloctoni di interesse economico e/o ambientale.

## Rilascio e insediamento di *Torymus sinensis* (Hymenoptera Torymidae) in Sardegna

L. Loru<sup>1</sup>, X. Fois<sup>1</sup>, M.L. Fadda<sup>1</sup>, A. Peddes<sup>1,2</sup>, R.A. Pantaleoni<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Istituto per lo Studio degli Ecosistemi, sede di Sassari – Consiglio Nazionale delle Ricerche

<sup>2</sup>Dipartimento di Agraria – Università degli Studi di Sassari

Il principale metodo di controllo del cinipide galligeno del castagno, *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu (Hymenoptera Cynipidae), è rappresentato da interventi di lotta biologica classica eseguiti attraverso l'introduzione del parassitoide *Torymus sinensis* Kamijo (Hymenoptera Torymidae), originario anch'esso della Cina, che risulta essere un antagonista particolarmente efficiente grazie ad un ciclo biologico perfettamente sincronizzato con quello dell'ospite. Nel 2009 in Sardegna, due anni dopo la segnalazione del cinipide sull'Isola, è stato eseguito il primo lancio di *T. sinensis*. Tra il 2010 e il 2011 ne sono stati effettuati altri 5. In ogni lancio venivano rilasciate 100-115 coppie fornite dall'Università di Torino. Nel 2012 è stato possibile effettuare un lancio con insetti sfarfallati in Sardegna da galle raccolte nel primo sito di introduzione. Nello stesso 2012 la disponibilità di *T. sinensis* in Italia, per l'introduzione sul mercato di insetti raccolti da rivenditori privati, si è drasticamente accresciuta, accompagnata da un contemporaneo crollo dei costi. Ciò ha permesso agli enti tecnici regionali, prima su fondi propri poi nell'ambito di un programma regionale triennale, di eseguire decine di introduzioni, programmate sino al 2016, oltre che nel territorio della Barbagia di Belvì anche nella vicina provincia dell'Ogliastra di più recente infestazione. Nei siti di più vecchia introduzione la presenza di *T. sinensis* è stata monitorata mediante raccolta delle cosiddette "galle invernali" che, sottoposte ad allevamento, hanno fornito il numero di parassitoidi sfarfallati per galla. Nel 2015 è stato eseguito anche il sezionamento di galle fresche con identificazione morfologica, allo stadio di larva matura, dell'antagonista introdotto (identificazione morfologica confermata a campione per mezzo di analisi biomolecolari). In questo modo è stato possibile valutare anche il tasso di parassitizzazione rapportato al numero delle celle invece che delle galle. Già dall'anno successivo al lancio, nella metà dei siti è stato accertato l'insediamento del parassitoide esotico sia pur con minime percentuali di sfarfallamento (adulti/galla), variabili da 0,15 a 0,47%. Nel 2015 sono stati ottenuti da poco più di 90 adulti da 100 galle (sito a 6 anni dal lancio) a poco più di 10 (sito a 3 anni dal lancio). L'entità della percentuale di sfarfallamento è risultata quindi tendenzialmente proporzionale agli anni trascorsi dal lancio. Anche mediante il sezionamento di galle fresche i risultati hanno mostrato un aumento della percentuale di parassitizzazione proporzionale alla età del lancio, così nel sito a 6 anni è stata rilevata la presenza di poco più di 68 larve di parassitoide per 100 celle, per diminuire a poco più di 21 nel sito a 3 anni dal lancio. Il grado di insediamento del parassitoide esotico nell'area oggetto di studio è in conclusione soddisfacente, ed il suo ruolo nel contenimento dell'infestazione del cinipide galligeno del castagno è confermato dalla diminuzione della presenza di galle rilevata nella primavera del 2015.

## **Preferenza e risposta funzionale del parassitoide indigeno *Necremnus tutae* sul fitofago esotico *Tuta absoluta***

N. Bodino, C. Ferracini, L. Tavella

SEI-SEA - Università degli Studi di Torino - Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari (DISAFA)

I nemici naturali indigeni possono svolgere un ruolo, talora importante, di controllo delle popolazioni di specie esotiche. *Necremnus tutae* Ribes & Bernardo (Hymenoptera: Eulophidae) è una delle specie più abbondanti nelle comunità di parassitoidi indigeni associate al fitofago esotico *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). Sono tuttavia ancora scarse le informazioni riguardo alla biologia e all'efficienza di parassitizzazione di questa specie. Non sono inoltre note le dinamiche che hanno portato questo parassitoide a spostarsi su un ospite esotico. È stata quindi valutata l'influenza dell'esperienza su una specie ospite durante gli stadi preimmaginali o immaginale sulla preferenza mostrata da femmine di *N. tutae* per l'ospite esotico *T. absoluta* piuttosto che per l'ospite indigeno *Cosmopterix pulchrimella* Chambers (Lepidoptera: Cosmopterigidae). Sono stati effettuati saggi comportamentali utilizzando femmine del parassitoide suddivise in sei gruppi in base alla combinazione della loro esperienza preimmaginale e immaginale (allevate su ospite esotico o indigeno, esposte allo stadio adulto su ospite esotico, indigeno o nessun ospite). Gli esperimenti sono stati condotti in olfattometro e capsule di Petri, utilizzando foglie di pomodoro e di *Parietaria officinalis* L. infestate da larve di terza età di *T. absoluta* e *C. pulchrimella*, rispettivamente. È stata inoltre determinata la risposta funzionale di femmine di *N. tutae* poste in isolatore con una pianta di pomodoro infestata con densità crescenti di larve di *T. absoluta* (3-30). Durante i saggi comportamentali, le femmine del parassitoide precedentemente esposte a *T. absoluta* hanno scelto e ucciso con maggior frequenza larve di *T. absoluta* rispetto a quelle di *C. pulchrimella*. L'esperienza durante lo stadio adulto ha quindi influenzato il comportamento delle femmine, mentre l'esperienza durante gli stadi preimmaginali ha condizionato la scelta soltanto delle femmine prive di esperienza allo stadio adulto. La risposta funzionale è stata di tipo III, con un tasso massimo di attacco stimato pari a 8,2 larve al giorno. I risultati ottenuti hanno mostrato una buona capacità di ricerca e attacco del fitofago esotico da parte del parassitoide indigeno *N. tutae*, e un effetto significativo dell'esperienza adulta, e in misura minore dell'esperienza preimmaginale, sul comportamento di scelta delle femmine. Pertanto il parassitoide indigeno *N. tutae* è risultato quindi un potenziale agente di controllo biologico nei confronti di *T. absoluta*, e la sua colonizzazione e il suo insediamento nelle coltivazioni di pomodoro, insieme a quelli di altri limitatori naturali, andrebbero favoriti al fine di aumentare il contenimento del fitofago.

**Alternative host plants for the management of the omnivorous mirid *Nesidiocoris tenuis***

L. Zappalà, M. Naselli, M. Ricupero, G. Tropea Garzia, A. Biondi, G. Siscaro  
*Department of Agriculture, Food and Environment, University of Catania, Catania, Italy*

Generalist predators are often high efficient biocontrol agents of various crop pests. Besides, they also feed on various non-pest food substrates. Thus, alternative host plants can play a relevant ecological role for their population dynamics. *Nesidiocoris tenuis* (Reuter) (Hemiptera: Miridae) is largely employed in biocontrol programs in tomato crops in Southern Europe through augmentative releases and conservative strategies. However, it can cause economic losses by its repeated feeding on tomato plants. We investigated the influence of two alternative plants, *Dittrichia viscosa* L. (Asteraceae) and *Sesamum indicum* (L.) (Pedaliaceae), on *N. tenuis* biological performances, damage on tomato plants and on its biological control services. The mirid olfactory response to the volatile emitted by the two companion plants and to the major volatile compounds produced by *S. indicum* was also evaluated. Finally, the attractivity of *S. indicum* was studied in preliminary field trials. We demonstrated that *N. tenuis* populations can benefit by the presence *S. indicum* plants. Thus, we propose the *S. indicum* employment, as mass rearing preyless substrate, trap and/or banker plant, in Integrated Pest Management programs in tomato. Moreover, some volatile compounds produced by this alternative plant might be successfully applied for attracting the mirid in the field, i.e. for its mass trapping and/or for helping its natural or artificial establishment.

## L'impiego di *Wolbachia* nel controllo di *Aedes albopictus*: efficienza e biosicurezza

R. Moretti<sup>1</sup>, E. Lampazzi<sup>1</sup>, A. Desiderio<sup>1</sup>, A. Puggioli<sup>2</sup>, M. Calvitti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>CR ENEA, Casaccia (Roma), SSPT-BIOAG; <sup>2</sup>Centro Agricoltura Ambiente "G. Nicoli"

*Aedes albopictus* (Skuse) (Diptera: Culicidae), comunemente nota come zanzara tigre, è senza dubbio una delle specie d'insetto di maggior impatto sanitario e socio-economico. La costante espansione del suo areale, supportata anche dai recenti cambiamenti climatici, la capacità di veicolare numerosi patogeni e le sue grandi capacità adattative ai contesti urbanizzati ne fanno già nel presente, ma ancora di più in prospettiva, una delle specie chiave dal punto di vista epidemiologico. La mancanza di vaccini per la maggior parte dei virus di cui *Ae. albopictus* può essere vettore (dengue, chikungunya, zika) rende necessario concentrare gli sforzi di controllo di queste patologie sul vettore. Nell'ultimo decennio, in risposta ad una palese inefficienza dei metodi di controllo convenzionali, l'impegno della ricerca scientifica finalizzata allo sviluppo di metodologie di controllo genetico dei vettori ha conosciuto un notevole impulso. Una particolare annotazione merita il batterio endosimbionte *Wolbachia pipientis* (Rickettsiales: Rickettsiaceae), uno dei maggiori protagonisti nello sviluppo di strategie innovative di controllo di specie di culicidi di interesse medico veterinario. Tra le proprietà biologiche di *Wolbachia* di maggior interesse applicativo spicca la capacità di indurre un meccanismo di isolamento riproduttivo post copula, noto come Incompatibilità Citoplasmatica (IC), tra individui conspecifici ma caratterizzati da uno status infettivo non compatibile (presenza/assenza di *Wolbachia* oppure presenza di ceppi del batterio non compatibili). Le uova prodotte da questi incroci non sono fertili e il fenomeno può essere quindi sfruttato per progettare strategie di controllo analoghe a quelle basate su sterilizzazione artificiale (ad esempio tramite irraggiamento) e rilascio dei maschi (SIT). In varie specie è stato possibile introdurre o sostituire artificialmente *Wolbachia* ottenendo linee in grado di produrre naturalmente maschi funzionalmente sterili rispetto alle femmine selvatiche ed utilizzabili quindi come agenti di controllo riproduttivo delle popolazioni target. Questo è anche il caso di *Ae. albopictus*, per la quale è stata realizzata una linea di laboratorio (ARwP) i cui maschi sono compatibili, e quindi fertili, solo con le femmine appartenenti alla stessa linea mentre sono incompatibili con le femmine selvatiche in quanto portatori del ceppo di *Wolbachia* wPip (ottenuto da *Culex pipiens* L.) in sostituzione dei due ceppi di *Wolbachia* naturalmente presenti nella specie (wAlbA, wAlbB). Nel presente lavoro viene presentato un resoconto di diversi anni di studi, condotti sia in laboratorio sia in campo (in ambienti confinati), finalizzati a tracciare un nuovo modello di lotta incentrato sullo sfruttamento della IC e, più in particolare, per caratterizzare la linea ARwP per quel che riguarda quei parametri della biologia riproduttiva d'interesse applicativo quali: sviluppo pre-imaginale, sopravvivenza, fecondità, fertilità, competitività sessuale. È stata accertata la piena adattabilità della linea a protocolli di allevamento di tipo intensivo evidenziando anche una maggior velocità di sviluppo larvale rispetto alla linea selvatica. Sono infine discussi esperimenti supportati da modellistica progettati per mettere a punto gli opportuni metodi di rilascio in campo per massimizzare l'efficacia, contenere i costi e assicurare il rispetto di criteri di massima sicurezza ambientale.



## Effetti di due tecniche conservative di terminazione delle cover crops sugli insetti utili e dannosi in un sistema orticolo biologico

S. Magagnoli<sup>1</sup>, L. Depalo<sup>1</sup>, A. Masetti<sup>1</sup>, G. Campanelli<sup>2</sup>, G. Burgio<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Scienze Agrarie – Alma Mater Studiorum, Università di Bologna; <sup>2</sup>CREA – Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria - Unità di ricerca per l'orticoltura di Monsampolo del Tronto (AP)

Le agricolture sostenibili, attraverso la lotta biologica conservativa, rappresentano una reale soluzione in grado di proteggere e aumentare le popolazioni dei nemici naturali agendo direttamente sul controllo degli artropodi dannosi. In questo contributo sono presentati i dati riguardanti l'artropodofauna monitorata durante il progetto biennale ORTOSUP, che ha valutato l'effetto di diverse tecniche di lavorazione conservativa sulle componenti biotiche e sullo sostenibilità ecologica di un sistema orticolo in biologico. I campionamenti, a cadenza bisettimanale da maggio a luglio, sono stati svolti al CREA-ORA (Unità di ricerca per l'orticoltura) di Monsampolo del Tronto (AP) su due parcelle distinte per coltura principale e cover crop (pomodoro-veccia e zucchini-orzo). Per ogni parcella sono state confrontate tre diverse tesi: a) controllo (telo pacciamante biodegradabile), b) terminazione della cover crop tramite sovescio e c) terminazione della cover crop tramite *roller crimper*, uno strumento costituito da un rullo sagomato in grado di allettare la coltura di copertura creando uno strato di pacciamatura naturale. L'artropodofauna è stata monitorata mediante trappole a caduta e campionamenti visivi. Inoltre, bruchi artificiali di plastilina (*dummy caterpillars*) sono stati posti in campo per 24 ore consecutive, in corrispondenza di ogni data di campionamento, per stimare la pressione predatoria mediante questo metodo standardizzato. In totale, durante i due anni, nella parcella con pomodoro-veccia sono stati raccolti: 1614 carabidi (controllo 9,36%; sovescio 41,02% e roller crimper 49,63%), 1749 ragni (controllo 16,24%; sovescio 33,62% e roller crimper 50,14%), 503 stafilinidi (controllo 9,74%; sovescio 49,30% e roller crimper 40,95%) 636 opilionidi (controllo 35,69%; sovescio 47,01% e roller crimper 17,30%) e 729 isopodi/miriapodi (controllo 27,16%; sovescio 28,12% e roller crimper 44,72%). Un andamento analogo è stato osservato nel campo con zucchini-orzo con: 1288 carabidi (controllo 14,36%; sovescio 36,10% e roller crimper 49,53%), 1590 ragni (controllo 14,91%; sovescio 35,66% e roller crimper 49,43%), 595 stafilinidi (controllo 9,58%; sovescio 50,25% e roller crimper 40,17%), 770 opilionidi (controllo 42,99%; sovescio 41,30% e roller crimper 15,71%) e 496 isopodi/miriapodi (controllo 26,41%; sovescio 48,39% e roller crimper 25,20%). Le infestazioni di *Aphis gossypii* sono state campionate in entrambi gli anni su zucchini, e hanno mostrato un'incidenza più elevata nella tesi con telo pacciamante, rispetto alle tesi caratterizzate da cover crops. Nessuna infestazione di rilievo è stata invece riscontrata sul pomodoro. Nel 2014, la predazione valutata mediante l'utilizzo di *dummy caterpillars* si è dimostrata maggiore nello zucchini con telo pacciamante (freq. relativa 11.02%) mentre nel 2015 è risultata più elevata nel pomodoro con terminazione della veccia tramite *roller crimper* (freq. relativa 31.25%). In conclusione, integrando i risultati ottenuti mediante le differenti tecniche di campionamento, il roller crimper e il sovescio sembrano essere valide tecniche di gestione conservativa del suolo in grado d'influenzare positivamente l'artropodofauna utile senza favorire al contempo gli artropodi infestanti le colture. Nel lavoro sono avanzate alcune ipotesi per interpretare la maggiore intensità delle infestazioni afidiche su zucchini con telo pacciamante rispetto alle tecniche conservative.

## **La lavorazione conservativa del suolo mitiga gli effetti negativi della semplificazione del paesaggio agricolo sul controllo biologico**

G. Tamburini<sup>1</sup>, S. De Simone<sup>2</sup>, M. Sigura<sup>2</sup>, F. Boscutti<sup>2</sup> and L. Marini<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Dipartimento di Agronomia Animali Alimenti Risorse Naturali e Ambiente, Università degli Studi di Padova, Viale dell'Università, 16, 35020, Legnaro, Padova, Italia;* <sup>2</sup>*Dipartimento di Scienze Agrarie ed Ambientali, Università degli Studi Udine, via delle Scienze 206, 33100 Udine, Italia*

L'agricoltura è la forma principale di gestione del suolo a livello globale. Negli ultimi cinquanta anni l'intensificazione della produzione agricola ha causato un generale deperimento della qualità dell'ambiente e un'allarmante perdita di biodiversità, compromettendo la capacità degli ecosistemi di fornire servizi essenziali alla produzione agricola come ad esempio il controllo biologico. L'intensificazione della produzione agricola agisce sia a scala locale (tramite ad es. alti livelli di input esterni, come la lavorazione profonda del suolo, fertilizzanti e pesticidi), sia a scala di paesaggio (tramite ad es. la modificazione e la riduzione degli ambienti seminaturali). L'aratura conservativa è un sistema di minima lavorazione del suolo, senza cioè il rivoltamento o il mescolamento del terreno, che ha lo scopo di limitare le azioni di disturbo al suolo, preservandone la struttura, la fauna e la fertilità. Con il presente studio si è quindi voluto valutare l'effetto di diverse tecniche di aratura (conservativa vs. convenzionale) sul controllo biologico degli afidi in 15 coppie di campi coltivati a cereali autunno-vernini (orzo e frumento), selezionate lungo un gradiente di complessità paesaggistica (proporzione di aree seminaturali). La predazione degli afidi è stata misurata tramite un esperimento di esclusione: in ogni campo sono state installate 6 gabbie costruite per permettere l'accesso solo a determinati gruppi di predatori. Abbiamo inoltre campionato le comunità dei potenziali nemici naturali degli afidi, tramite transetti e trappole a caduta. Sia l'abbondanza di predatori sia la predazione degli afidi sono risultate maggiori nei campi gestiti con la lavorazione conservativa del suolo, nei quali è stato inoltre riscontrato un più alto livello di parassitismo. Paesaggi ricchi di elementi seminaturali hanno supportato un maggior livello di predazione da parte di organismi che vivono nella vegetazione e un maggiore parassitismo, ma questo trend si è osservato solamente nei campi gestiti con la lavorazione convenzionale. Una possibile spiegazione potrebbe essere che la lavorazione conservativa migliori la qualità dell'habitat locale, compensando la scarsa qualità di paesaggi poveri. Il nostro studio mette in evidenza come la valutazione di strategie atte ad incrementare il controllo biologico negli ecosistemi agricoli debba considerare sia la gestione del suolo sia la composizione del paesaggio. In paesaggi poveri di habitat seminaturali, l'adozione della gestione conservativa del suolo determinerebbe un maggior controllo biologico fornito sia da predatori sia da parassitoidi, mitigando l'effetto negativo della semplificazione paesaggistica.

## **Effetti secondari di oli essenziali di *Monarda fistulosa* L. e *M. didyma* L. sul parassitoide *Exorista larvarum* (L.)**

S. Francati, G. Gualandi, M. G. Bellardi, E. Marchetti, M. L. Dindo  
Alma Mater Studiorum Università di Bologna - DipSA Dipartimento di Scienze Agrarie

Gli oli essenziali (OE) sono miscele complesse di sostanze volatili aromatiche prodotte naturalmente dalla pianta in diverse sue parti (fiori, resina, legno e corteccia, radici, frutti e semi, foglie). A seconda della specie botanica, gli OE si contraddistinguono per le caratteristiche chimico-fisiche e possono presentare varie proprietà (es. antimicrobiche), grazie alle quali possono essere impiegati in campi diversi, ad esempio la produzione di agrofarmaci di origine naturale. Nell'uso di tali prodotti vanno però considerati anche gli effetti secondari indesiderati su organismi non bersaglio, come gli insetti ausiliari (parassitoidi, predatori e pronubi). Il genere *Monarda* (Lamiales: Lamiaceae), originario del Nord America, comprende almeno 21 specie coltivate soprattutto a scopo ornamentale e officinale. Negli ultimi anni, gli OE ottenuti da queste piante sono stati oggetto di diversi studi per applicazioni sia in campo medico sia in agricoltura, soprattutto come antibatterici e fungicidi. Nel presente studio sono stati esaminati in laboratorio gli effetti secondari di due OE ricavati da due specie del genere *Monarda* (*M. fistulosa* L. e *M. didyma* L.) sugli adulti di *Exorista larvarum* (L.) (Diptera: Tachinidae). Questo parassitoide di larve di lepidotteri defogliatori è diffuso in tutta Italia, compresi gli ambienti di potenziale utilizzo degli OE. Nel nostro laboratorio, *E. larvarum* viene mantenuta in allevamento continuo, utilizzando *Galleria mellonella* (L.) (Lepidoptera: Pyralidae) come ospite di sostituzione. Coppie neosfarfallate di *E. larvarum* sono state nutrite con zollette di zucchero trattate con l'uno o l'altro dei due OE (concentrazione 1%) o acqua come controllo (5 coppie per tesi); dopo 3 giorni, secondo le procedure standard, sono state esposte alle femmine del parassitoide larve di *G. mellonella*, per valutare gli effetti degli OE su alcuni parametri riproduttivi delle femmine stesse (numero di uova deposte nei primi 5 giorni, percentuale di pupari e di adulti ottenuti, sex ratio). Per nessuno di questi parametri si sono registrate differenze significative tra i due OE o tra gli OE e il controllo. I risultati ottenuti suggeriscono che gli OE estratti da *M. fistulosa* e *M. didyma*, alla concentrazione e nelle condizioni saggiate, non hanno indotto effetti secondari negativi nei confronti del parassitoide *E. larvarum*. Successivi studi, effettuati anche con altre specie di insetti ausiliari e in condizioni non solo di laboratorio, ma anche di campo, potrebbero meglio chiarire le opportunità di utilizzo degli OE derivati da queste due specie nel quadro di un'agricoltura sostenibile. Il presente studio è stato svolto nell'ambito del progetto "Esperienze di coltivazione e commercializzazione di *Monarda fistulosa* e *M. didyma* in Aziende agricole di cinque regioni italiane per l'inserimento nel Mercato ornamentale, orticolo ed officinale; valutazione antimicrobica dell'olio essenziale in Agricoltura e in Medicina umana e veterinaria" finanziato dalla Fondazione Cassa di Risparmio di Imola.

## Valutazione della sopravvivenza di *Steinernema carpocapsae* e della sua infettività su *Galleria mellonella* dopo la crioconservazione

G. Torrini<sup>1</sup>, S. Landi<sup>1</sup>, E. Tarasco<sup>2</sup>, P. F. Roversi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>CREA-ABP – Consiglio per la ricerca e l'analisi dell'economia agraria – Centro per l'Agrobiologia e la Pedologia, Firenze; <sup>2</sup>Di.S.S.P.A. - Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti, Università di Bari Aldo Moro.

I nematodi entomopatogeni del genere *Steinernema* e *Heterorhabditis* hanno ricevuto la maggiore attenzione tra tutti i nematodi studiati per il controllo degli insetti, poiché possiedono molte caratteristiche che li rendono efficaci come agenti per il controllo biologico. In questo studio è stato messo a punto un protocollo di crioconservazione per lo stoccaggio a lungo tempo di un nuovo ceppo di *Steinernema carpocapsae* (ItS-CAO1), isolato da un terreno nella regione Veneto (Nord Italia). Un alto tasso di sopravvivenza degli individui (86,8%) è stato ottenuto seguendo il seguente protocollo: i nematodi al loro stadio infettivo (IJs), una volta fuoriusciti dalle larve di *Galleria mellonella* sono stati stoccati in acqua distillata per 15 giorni a 12 °C prima di essere incubati a 24 °C per 48 ore in glicerolo (18%) e successivamente a 0 °C per 10 minuti in metanolo al 70%. IJs sono stati immersi per alcuni minuti in azoto liquido e infine stoccati in freezer a -140 °C. I nematodi sopravvissuti, dopo la fase dello scongelamento, sono stati in grado di infettare nuovamente le larve di *G. mellonella* e di portare a termine il loro ciclo vitale all'interno dell'ospite. Per valutare l'infettività e la stabilità di *S. carpocapsae* ItS-CAO1 prima (controllo) e dopo la crioconservazione (crioconservati) sono stati condotti quattro biosaggi su larve di *G. mellonella*: Saggio di penetrazione, Saggio del tempo di esposizione, Saggio della colonna di sabbia e Saggio uno-a-uno. Questo nuovo ceppo ha fatto registrare un tasso di mortalità dell'insetto ospite molto alto sia nel Saggio della colonna di sabbia (100% per i nematodi crioconservati e 93% per il controllo) sia in quello di penetrazione (100% in entrambi i casi). Nel primo biosaggio, il tasso di penetrazione più elevato è stato registrato nelle tesi con i nematodi crioconservati, mentre nel secondo biosaggio, le IJs del controllo hanno avuto un'abilità maggiore nel penetrare l'ospite. Il tasso di mortalità nel biosaggio uno-a-uno è stato del 50% per il controllo e del 66,6% per i nematodi crioconservati. Nell'ultimo biosaggio, il tempo di esposizione dei nematodi alle larve di *Galleria* necessario affinché il 50% di quest'ultime sia portato a morte è stato stimato essere inferiore a 20 minuti, sia nel controllo che per i nematodi crioconservati. Esaminando i risultati dei diversi saggi di infettività, si valuta la possibilità dell'impiego di questo nuovo ceppo come agente di controllo biologico.

## Gene silencing through RNAi in the red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* and the red flour beetle *Tribolium castaneum*

F. Laudani<sup>1</sup>, A.M.R. Gatehouse<sup>2</sup>, C.P. Strano<sup>1</sup>, M. Edwards<sup>2</sup>, O. Campolo<sup>1</sup>, H.M. Abd el halim<sup>3</sup>, V. Palmeri<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Agraria - Università "Mediterranea" of Reggio Calabria, Feo di Vito, 89122 Reggio Calabria, Italy; <sup>2</sup>School of Biology - Newcastle University, Newcastle-upon-Tyne, UK; <sup>3</sup>Entomology Department - Faculty of science- Benha University-Benha-Egypt

Gene silencing induced by RNA interference (RNAi) is a powerful technique not only for gene function analysis, but also for potential control of insect pests. The red palm weevil (*Rhynchophorus ferrugineus* Oliver, Coleoptera: Curculionidae) is considered one of the most devastating pests of several palm species globally. Conventional pest management strategies (e.g. pesticides, parasitoids, heat treatment) are not effective at controlling this pest species. Thus, there is an urgent need to develop alternative approaches, having low environmental impact, to control this insect pest. The potential of RNAi as a future control strategy for *R. ferrugineus* was investigated through targeting three different genes encoding key enzymes ( $\alpha$ -amylase, V-ATPase) and the Ecdysone receptor. The efficiency of gene-silencing, and subsequent effects on insect mortality, was evaluated through delivery of the dsRNA using two different methods, injection and ingestion. Similar studies were also carried out with the red flour beetle (*Tribolium castaneum* Herbst, Coleoptera: Tenebrionidae) as a model system. Although *R. ferrugineus* and *T. castaneum* belong to the same order, the two insects showed species- and delivery-specific responses with major differences observed in the levels of gene knockdown and mortality, both of which were greater when the dsRNA was delivered via injection. The results showed that  $\alpha$ -amylase and Ecdysone receptor genes were significantly down-regulated in *R. ferrugineus*. Significant differences between the genes tested and the doses provided were observed with an inverse dose-dependent effect. In *T. castaneum* expression of genes encoding V-ATPase and the Ecdysone receptor, were reduced following delivery of dsRNA. This study demonstrates the potential of RNAi as a technology able to inform new strategies for future control of *R. ferrugineus*.

**Sessione IX**  
**LOTTA BIOLOGICA E INTEGRATA,**  
**ECOTOSSICOLOGIA E OGM**  
*Poster*

## **Controllo microbiologico di *Cossus cossus* con nematodi e funghi entomopatogeni in laboratorio e in campo**

R. Addante, M. Oreste, A. D'Accolti, E. Tarasco

Università degli Studi di Bari "Aldo Moro" – DISSPA, Dipartimento di Scienze del Suolo, delle Piante e degli Alimenti

Negli ultimi anni nei ciliegeti pugliesi sono stati registrati frequenti attacchi di rodilegno rosso, temibile xilofago dei fruttiferi e di essenze forestali, la cui localizzazione prevalentemente subcorticale ne rende estremamente difficoltoso il controllo. La difficoltà di raggiungere l'insetto con i prodotti insetticidi disponibili in commercio rende necessaria l'elaborazione di nuove strategie di intervento. In quest'ottica, agenti di controllo microbiologico degli insetti, quali funghi e nematodi, data la loro abilità di trasmissione orizzontale in seno alla popolazione bersaglio, possono rappresentare una valida alternativa. Al fine di verificare le potenzialità applicative di funghi e nematodi entomopatogeni nel controllo del *Cossus cossus*, sono state realizzate prove preliminari di infettività in laboratorio, inoculando larve di rodilegno di diversa età con diversi ceppi di funghi (*Bauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae*) e nematodi (ceppi autoctoni di *Steinernema spp.*). I risultati mostrano una buona efficacia di entrambi gli agenti di controllo nei confronti dell'insetto, sebbene sia presente una elevata variabilità inter- e intra-specifica in termini di virulenza. Inoltre, l'infettività dei ceppi risulta anche diversificata in funzione dell'età larvale (e quindi delle dimensioni) dell'insetto. In prove condotte in un ciliegeto nell'autunno del 2015 è stato applicato l'approccio del "live bomb insect" che prevede il rilascio, nelle gallerie del rodilegno, di larve di *Galleria mellonella* pre-infettate con ceppi di *B. bassiana*, *Steinernema feltiae* e *S. arenarium* selezionati in laboratorio. La strategia di controllo non ha prodotto risultati significativi, tuttavia l'efficacia delle prove condotte in laboratorio potrebbe essere la premessa per nuove sperimentazioni da mettere in atto nell'immediato futuro.

## Sulla presenza di *Pachycrepoideus vindemiae* in un'azienda biologica in Lombardia

N. Amiresmaeli, C. Jucker, E. L. Zenga, D. Lupi

Università degli Studi di Milano – Dipartimento di Scienze per gli Alimenti, la Nutrizione e l'Ambiente

*Pachycrepoideus vindemiae* (Rondani, 1875) (Hymenoptera: Pteromalidae) è un parassitoide idiobionte che attacca i Ditteri cilorrafi afferenti a 13 famiglie diverse, tra cui anche i Drosofilidi. Questo parassitoide è cosmopolita ed è stato spesso trovato in associazione con la specie esotica invasiva *Drosophila suzukii* Matsumura, 1931 anche in Italia. La valutazione della presenza e dell'azione di *P. vindemiae* in differenti realtà produttive è un punto di partenza per la pianificazione del controllo biologico di *D. suzukii*. Nel presente lavoro si è voluta quindi studiare la fenologia e la distribuzione dello Pteromalide in appezzamenti con coltivazione di piccoli frutti all'interno di un'azienda biologica della Provincia di Como (45°42'41" N 9°00'49" E). Dalla fine di giugno a metà ottobre 2015 sono state equamente ripartite in due appezzamenti, rispettivamente di lampone e mora, 28 trappole-esca contenenti larve mature e pupe di *Drosophila melanogaster* Meigen, 1830 allevate su banana. Le trappole sono state sostituite a cadenza settimanale e successivamente conservate in laboratorio per consentire lo sfarfallamento dei parassitoidi. Parallelamente si è proceduto alla raccolta di frutti di mora e lampone che sono stati in parte mantenuti in appositi contenitori in laboratorio e in parte congelati. Le trappole-esca e i campioni di frutta sono stati controllati periodicamente in laboratorio, fino a 40 giorni dalla raccolta, per garantire il conteggio, la determinazione a livello di specie e la ripartizione nei sessi dei parassitoidi sfarfallati. Dai frutti raccolti in campo, allo stesso tempo, sono stati conteggiati gli sfarfallamenti sia dei limitatori naturali con le stesse modalità descritte per le trappole-esca, che di *D. suzukii* nei 10 giorni successivi al prelievo e i frutti congelati sono stati impiegati per valutare il grado di infestazione contando le larve e le uova del Drosofilide. La presenza di *D. suzukii* è stata inoltre monitorata mediante il posizionamento di trappole innescate con aceto di mele. Il monitoraggio ha evidenziato che *P. vindemiae* è stato il parassitoide più abbondante, sia tra quelli sfarfallati dalle pupe di drosofilidi esposte, sia tra quelli sfarfallati dalla frutta raccolta. In totale sono stati raccolti 1537 adulti di *P. vindemiae* dalle trappole-esca (da lamponi 562; da more 975) e 328 dalla frutta raccolta in campo (da lamponi 247; da more 81). La fenologia della specie mostra una distribuzione unimodale con la presenza massima di *P. vindemiae* nel mese di settembre in entrambi gli appezzamenti. Il rapporto tra i sessi è risultato sbilanciato a favore dei maschi con un valore complessivo di 1,40 maschi per femmina. I dati sulla presenza di *P. vindemiae*, *D. suzukii* e altri Drosofilidi sono stati inoltre confrontati con i dati meteorologici. A differenti set di dati così ottenuti è stata applicata l'analisi delle componenti principali (PCA). L'abbondanza del parassitoide nelle trappole-esca è risultata correlata alla presenza di *D. suzukii* nelle trappole ad aceto. È meno chiara la relazione tra *P. vindemiae* e *D. suzukii* nella frutta raccolta, dove si evince una correlazione con i campioni di mora, ma non con quelli di lampone. Nel periodo di monitoraggio la presenza di *P. vindemiae* e di *D. suzukii* è risultata negativamente correlata alla temperatura media giornaliera.

Attività svolta nell'ambito del Progetto PRIN-2010: "Insetti e globalizzazione: controllo sostenibile di specie esotiche in ecosistemi agro-forestali (GEISCA)".



**Effetti della crioconservazione e della liofilizzazione sull'attività enzimatica delle proteasi e sull'entomopatogenicità di ceppi di *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin e *Metarhizium anisopliae* (Metchnikoff) Sorokin**

A. Cito, G. P. Barzanti, A. Strangi, S. Simoni, P. F. Roversi, V. Francardi  
Consiglio per la Ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA) Centro di ricerca per l'Agrobiologia e Pedologia (ABP) di Firenze

I funghi entomopatogeni *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin e *Metarhizium anisopliae* (Metchnikoff) Sorokin rappresentano un'interessante alternativa al controllo chimico di numerosi insetti dannosi e, pertanto, risulta fondamentale la messa a punto di metodi di conservazione che garantiscano il mantenimento nel tempo delle loro caratteristiche morfo-funzionali e soprattutto delle loro proprietà entomopatogene. In letteratura, l'integrità morfo-funzionale dei ceppi di *B. bassiana* e di *M. anisopliae*, sottoposti a differenti tecniche di crioconservazione e di liofilizzazione, risulta ampiamente testata, al contrario, scarsamente noti sono gli effetti di entrambe queste tecniche di conservazione sull'attività degli enzimi prodotti da *B. bassiana* e *M. anisopliae*, che, attraverso la degradazione cuticolare, favoriscono la loro penetrazione nell'insetto-ospite. Nel presente studio sono stati investigati, in particolare, gli effetti di un protocollo di crioconservazione e di un protocollo di liofilizzazione sull'attività delle proteasi e, nello specifico, sull'attività delle proteasi Pr 1 e Pr 2, che sembrano svolgere un ruolo-chiave nel processo entomopatogeno di *B. bassiana* e di *M. anisopliae*. Sono state, inoltre, effettuate prove di entomopatogenicità su larve di *Tenebrio molitor* (Linnaeus) (Coleoptera: Tenebrionidae) per verificare l'influenza di eventuali alterazioni nell'attività delle proteasi totali, di Pr 1 e di Pr 2 sulla capacità entomopatogena dei ceppi fungini selezionati. Gli esperimenti sono stati condotti su tre ceppi di *M. anisopliae* (M 13/ I05, M 13/ I12 and M 13/ I33) e tre ceppi di *B. bassiana* (B 13/ I03, B 13/ I57, B 13/ I63) isolati da larve e pupe di *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier) (Coleoptera: Dryophthoridae). Per le prove sperimentali sono state utilizzate colture ottenute per ciascun ceppo selezionato su piastre Petri (Ø 60 mm) contenenti Sabouraud Dextrose Agar ed estratto di lievito al 25% e incubate per 15 giorni a 25±1°C e con un'umidità relativa di (RH) 80%. Le stesse prove sperimentali sono state, quindi, condotte sulle colture ottenute, inoculando su piastre Petri (Ø 60 mm) contenenti SDAY, tasselli di agar (Ø 3,5 mm) di ciascun ceppo conservati per 7 mesi rispettivamente a -80°C in criotubi contenenti glicerolo al 10% e a -20°C dopo essere stati sottoposti a liofilizzazione. Nonostante la significativa diminuzione dell'attività enzimatica di Pr 1 e Pr 2 riscontrata sia dopo crioconservazione che dopo liofilizzazione, la capacità entomopatogena dei ceppi analizzati nei confronti delle larve di *T. molitor* è risultata ben conservata. Per i ceppi di *M. anisopliae* è stata, infatti, registrata una mortalità > 90% sia per le colture fresche che dopo crioconservazione e liofilizzazione, mentre per i ceppi di *B. bassiana* la mortalità delle larve di *T. molitor* è risultata compresa tra il 70% e l'80% anche dopo crioconservazione e liofilizzazione. Al contrario, l'attività proteasica totale risulta stabile indipendentemente dal ceppo e dalla metodologia di conservazione adottata e potrebbe, perciò, essere considerata un indice di virulenza più affidabile per i ceppi fungini testati. I risultati ottenuti confermano, dunque, la complessità del processo entomopatogeno di *B. bassiana* e *M. anisopliae* e supportano l'ipotesi di un coinvolgimento di diversi meccanismi di azione in cui le proteasi Pr 1 e Pr 2 potrebbero non rivestire un ruolo predominante.

## Indagini preliminari sulla possibile introduzione di *Entomophaga maimaiga* in Italia

M. Contarini<sup>1,2</sup>, L. Ruii<sup>1</sup>, P. Luciano<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Agraria, Università di Sassari; <sup>2</sup>Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali (Dafne),  
Università della Tuscia, Viterbo

In Sardegna, le periodiche pullulazioni di *Lymantria dispar* (Linnaeus) (Lepidoptera: Erebidae) costituiscono una grave minaccia per gli ambienti forestali dominati da *Quercus* spp. Il danno che *L. dispar* arreca, con la distruzione di parte o di tutto l'apparato fogliare, è di natura fisiologica oltre che ambientale e ha come conseguenza la riduzione dell'accrescimento e della produttività delle piante. Nel caso della sughera, ciò comporta anche la perdita della produzione della scorza suberosa con considerevoli ripercussioni di natura economica. Attualmente la lotta al fillofago è generalmente eseguita con la distribuzione aerea di prodotti a base di *Bacillus thuringiensis kurstaki* e costituisce un gravoso impegno finanziario annuale per le casse della Regione Sardegna. La necessità di contenere le pullulazioni di *L. dispar* ha quindi fatto ritenere opportuno valutare l'implementazione del complesso dei suoi nemici naturali sperimentando la possibilità di ricorrere all'introduzione di organismi che siano innocui per l'ambiente, in quanto specifici per il suddetto lepidottero, e in grado di agire anche quando le sue popolazioni sono in fase di latenza. Uno tra gli organismi più promettenti è sicuramente l'entomopatogeno fungino *Entomophaga maimaiga* Humber, Shimazu and Soper (Entomophthorales: Entomophthoraceae), che, sia nel suo areale originario, l'estremo oriente asiatico, sia nelle aree in cui è stato introdotto con successo, Stati Uniti e Europa balcanica, ha mostrato di essere altamente specifico per *L. dispar* ed è risultato estremamente efficace anche quando l'abbondanza dell'ospite era bassa; ciò ha suggerito l'opportunità di verificarne in laboratorio la patogenicità e la specificità anche su ceppi italiani di *L. dispar*. Ottenuta l'autorizzazione ministeriale all'introduzione del patogeno in ambiente controllato (COSVIR 11, Prot. N. 0007590, 03/04/2012), si è dato inizio alla sperimentazione. A tal fine, nel triennio 2012- 2014, larve di quarta età di *L. dispar*, ottenute da ovature provenienti da varie Regioni italiane (Sardegna, Sicilia, Calabria, Veneto e Toscana), allevate su dieta sterile sono state poste a contatto con due ceppi di *E. maimaiga* provenienti da Croazia e Bulgaria, seguendo due differenti metodologie. Nella prima, le larve sono state mantenute 3 giorni a 15 °C all'interno di contenitori di plastica (11 x 4,5 cm) contenenti 26 g di terra sterilizzata e inumidita con 7 ml di una sospensione di *E. maimaiga* ad una concentrazione di  $3 \times 10^5$  azigospore/ml, ottenuta dall'omogeneizzazione di cadaveri di *L. dispar* uccisi dal fungo. Il secondo metodo è consistito nell'immergere larve di quarta età di *L. dispar* per 3 secondi in una sospensione con la medesima concentrazione di azigospore. Per verificare inoltre la suscettibilità di altri lepidotteri all'azione del patogeno, sono state prelevate in campo da sughere o altre piante arboree spontanee larve di varie specie di Lasiocampidi, Ninfalidi e Nottuidi e su di esse è stata testata l'azione dell'entomopatogeno seguendo il primo metodo descritto. Tutte le larve morte nei successivi 10 giorni sono state quindi esaminate per giungere alla diagnosi della causa di morte. I risultati conseguiti hanno evidenziato alti livelli di mortalità causati dal fungo per entrambe le metodologie d'infezione adottate ( $P < 0.001$ ) con differenze generalmente significative rispetto ai testimoni. In particolare, tassi significativi di mortalità sono stati registrati sulle larve provenienti da Sicilia (37,9%), Calabria (31,7%) e Sardegna (20,9%), testate col metodo della terra contaminata ( $P < 0,0001$ ), mentre nessuna suscettibilità è stata riscontrata tra le larve provenienti da Veneto e Toscana. Differenze di mortalità causata dai ceppi fungini bulgaro e croato, sono risultate statisticamente significative ( $P < 0,0001$ ). Infine, la mortalità osservata tra le altre specie di lepidotteri e i rispettivi controlli non è risultata statisticamente significativa.

***Zelus renardii* (Kolenati, 1857) (Heteroptera Reduviidae): un promettente predatore di *Macrohomotoma gladiata* (Kuwayama, 1908) (Psylloidea Homotomidae) su *Ficus microcarpa* Hort. Berol. ex Walp. (Moraceae) ornamentali del verde urbano a Bari**

D. Cornara<sup>1</sup>, A. Nocera<sup>1</sup>, I. Corrado<sup>1</sup>, V. Verrastro<sup>2</sup>, F. Lamaj<sup>2</sup>, A. El Kenawy<sup>1</sup>, V. Russo<sup>1</sup>, F. Porcelli<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti - UNIBA Aldo Moro; <sup>2</sup>Organic Agriculture Department - Mediterranean Agronomic Institute of Bari (IAM-B).

*Macrohomotoma gladiata* ha invaso i *Ficus* spp. di Bari a partire dall'estate 2013, infestando intensamente molte piante delle alberate cittadine. La presenza del fitomizo si manifesta con gravi deformazioni degli apici vegetativi che sono imbrattati da grandi secrezioni fiocose di cera bianca. Durante la primavera-estate del 2014 abbiamo osservato sui *Ficus* urbani numerosi individui di *Z. renardii* predare adulti di *M. gladiata*. In tale situazione di campo circa un attacco su quattro ha avuto successo. Il predatore ci è sembrato particolarmente interessato agli adulti di *M. gladiata* sui rametti e sulle foglie delle piante ospiti. Cinque femmine di *Zelus*, allevate singolarmente in scatoline (10x10x5 cm) di metacrilato cristallino (circa 25°C, 60% UR), hanno consumato fino a 14 *M. gladiata* al giorno deponendo circa venti uova ogni dieci giorni. Dalle uova sono regolarmente nati i giovani che hanno manifestato una spiccata attitudine al cannibalismo, condivisa anche dalle loro madri. Gli allevamenti sono stati sospesi dopo aver ottenuto due deposizioni da ogni femmina e aver verificato che la specie si adatta bene ai piccoli contenitori di allevamento. Questo predatore esotico accidentalmente introdotto in Italia si è ben acclimatato. Potrebbe essere facilmente allevato in massa, per essere utilizzato in programmi di controllo biologico o come componente del controllo biologico in strategie di controllo integrato (IPM) anche contro insetti dannosi in ambiente urbano.

***Philaenus spumarius* L. adult vector control, expected opportunity and impact for effective IPM strategy chemical component**

C. Dongiovanni<sup>1</sup>, V. Cavalieri<sup>2</sup>, G. Altamura<sup>2</sup>, M. Di Carolo<sup>1</sup>, G. Fumarola<sup>1</sup>, I. Corrado<sup>3</sup>, E. de Lillo<sup>3</sup>, F. Porcelli<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centro di Ricerca, Sperimentazione e Formazione in Agricoltura “Basile Caramia”; <sup>2</sup>CNR - Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante, UOS di Bari; <sup>3</sup>Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti - UNIBA Aldo Moro.

The need for *Xyella fastidiosa* subspecies *pauca* OQDS control sustains the opportunity of a chemical component aimed at minimizing new infection and reinfection, in proposed IPM strategy. Despite any insecticide formulation is registered in Italy and Europe for *Philaenus spumarius* adult control on the olive tree we discuss effectiveness, impact and availability of ten different insecticides tested by a trial facility in OQDS diseased area. Acetamiprid and Imidacloprid, neonicotinoids, and Deltamethrin and Lambda-Cyhalothrin, pyrethroids, imposed on adult vectors a promising mortality. Etofenprox and Dimethoate were comparatively less lethal. Buprofenzin, Pymetrozine and Spirotetramat treated adults showed quite a little or any acute effect. Inferring on the impact of the tested formulates we consider their effectiveness, persistence, selectivity, mode of entry, translocation attitude, placement, and knockdown effect on non-target organism also. Products primary and secondary effects and their ability to control adults of *X. fastidiosa* vector are compared even in the case of their temporary authorization.

## Cinipide galligeno del castagno: un'emergenza rientrata

C. Ferracini<sup>1</sup>, E. Bellini<sup>2</sup>, L. Fazzi<sup>2</sup>, I. Poli<sup>2</sup>, L. Vezzalini<sup>2</sup>, F. Viesi<sup>2</sup>, G. Sabbatini Peverieri<sup>3</sup>, P.F. Roversi<sup>3</sup>,  
A. Manzo<sup>4</sup>, A. Alma<sup>1</sup>

<sup>1</sup>SEI-SEA - Università degli Studi di Torino - Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari (DISAFA); <sup>2</sup>ATS Associazioni Castagno; <sup>3</sup>Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Centro di ricerca per l'agrobiologia e la pedologia (CREA-ABP); <sup>4</sup>Ministero Politiche Agricole Alimentari e Forestali – DG QPAI

Il castagno, coltivato o naturalizzato, riveste una considerevole importanza in Italia sia a livello economico sia per la valenza paesaggistica e di difesa ambientale. Il cinipide galligeno *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, originario della Cina, è stato segnalato per la prima volta in Italia nel 2002 e si è velocemente diffuso in tutte le regioni castanicole italiane e in molti altri Paesi europei. L'elevata dannosità del fitofago ha determinato la necessità di sviluppare, in tempi rapidi, delle efficaci azioni per il suo contenimento. Grazie ai risultati dei progetti di lotta biologica riportati in letteratura e agli incoraggianti dati ottenuti dalla lotta biologica propagativa attuata in Piemonte dal Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari (DISAFA), nel 2012 il Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali (MiPAAF) ha finanziato il progetto nazionale Lobiocin, con la finalità di incrementare l'allevamento e la diffusione di *Torymus sinensis* Kamijo sul territorio italiano, di realizzare aree di moltiplicazione del parassitoide e di produrre relativa cartografia, nonché di formare i tecnici dei diversi Enti regionali coinvolti. Nel 2013 grazie al progetto Bioinfocast, coordinato dal CREA-ABP (Centro di ricerca per l'agrobiologia e la pedologia di Firenze) e supportato dall'ATS Associazioni Castagno (Associazione Nazionale Città del Castagno, Castanea-European Chestnut Network, Centro Studi e Documentazione sul Castagno) per gli aspetti di organizzazione, prelievo e consegna del parassitoide, il parassitoide *T. sinensis* è stato rilasciato in 17 regioni italiane. Nel triennio 2012-2014 sono stati rilasciati adulti di *T. sinensis* rispettivamente in 159, 500 e 1010 siti individuati dai Servizi Fitosanitari regionali, per un totale di 295.220 individui. Nel 2012 sono state realizzate anche 11 aree di moltiplicazione in 9 regioni italiane. In Piemonte, regione che per prima ha iniziato ad attuare la lotta biologica al cinipide, *T. sinensis* risulta essere ben insediato sul territorio a distanza di oltre dieci anni dalle prime introduzioni in provincia di Cuneo. Analogamente al Piemonte, il parassitoide si è regolarmente insediato in tutte le regioni in cui è stato introdotto, ponendo valide basi per il ristabilimento dell'equilibrio ecologico. In molte regioni italiane sono stati riscontrati valori di parassitizzazione superiori all'80%, che hanno portato nella primavera 2015 ad un drastico calo della presenza di galle e ad una buona ripresa vegetativa dei castagni e produzione di frutti, con un trend in costante aumento già dall'autunno del 2013. Sul sito del [Ministero al seguente link](https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/6061) <https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/6061> è possibile consultare tutte le informazioni relative ai progetti finanziati dal MiPAAF e le relazioni regionali sulle attività svolte dagli anni 2012 al 2014. Sono presenti anche le relazioni regionali relative all'attività 2015 anche se il progetto Bioinfocast è terminato nel 2014, ad eccezione delle regioni Sicilia e Lazio per le quali l'attività è stata prorogata dal Ministero a tutto il 2016. Si precisa, altresì, che sono state inserite anche le relazioni generali delle regioni che non sono state coinvolte direttamente nelle attività dei due progetti ma che hanno svolto le attività di lancio sul proprio territorio, ciò al fine di fornire un'informazione completa agli utenti.

### Indagini sulla diapausa prolungata e specificità di *Torymus sinensis*

C. Ferracini, M.A. Saladini, E. Ferrari, L.K. Hernández Nova, M. Pontini, L. Picciau, A. Alma  
SEI-SEA - Università degli Studi di Torino - Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari  
(DISAFA)

*Torymus sinensis* Kamijo (Hymenoptera: Torymidae) è considerato l'antagonista principale del cinipide del castagno *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu (Hymenoptera: Cynipidae). L'imenottero è descritto in letteratura come un parassitoide specifico del galligeno, caratterizzato da un ciclo biologico univoltino perfettamente sincronizzato con quello del suo ospite. In seguito ai numerosi programmi di lotta biologica propagativa condotti su scala nazionale e internazionale e alla sempre maggiore attenzione rivolta agli eventuali rischi di alterazione degli equilibri delle biocenosi indigene derivanti dall'introduzione di una specie esotica, ricerche sono state condotte per approfondire le conoscenze sul ciclo biologico e valutare l'eventuale fenomeno di *host shift* del parassitoide *T. sinensis* nei confronti di organismi non target, in particolar modo i cinipidi galligeni delle querce. Nell'inverno 2013 sono state raccolte galle di castagno in 5 diverse aree castanicole in provincia di Cuneo. In tutti i siti monitorati è stata riscontrata una diapausa prolungata di un anno, con sfarfallamento degli adulti contemporaneamente alla generazione univoltina. La percentuale di individui sfarfallati nel 2014 si è comunque attestata su valori bassi, pari a circa 0,4. Gli individui diapausanti di entrambi i sessi sono risultati essere di dimensioni inferiori rispetto a quelli della generazione annuale considerando come caratteri morfologici di confronto la larghezza dello scutello e la lunghezza della tibia del terzo paio di zampe e dell'ovopositore. In prove condotte in ambiente controllato è stato osservato il regolare accoppiamento, inoltre le femmine diapausanti sono state in grado di ovideporre in presenza di galle fresche di castagno, manifestando un comportamento analogo alla popolazione univoltina. Inoltre, nel biennio 2013-2014 sono state raccolte 1371 galle a carico di cerro, farnia, rovere, roverella e rosa selvatica. Dalle galle di quercia sono sfarfallati 794 torimidi indigeni appartenenti a cinque diverse specie: *Megastigmus dorsalis* (F.), *T. affinis* (Fonscolombe), *T. auratus* (Muller), *T. flavipes* (Walker) e *T. geranii* (Walker). Tre adulti di *T. sinensis* sono inoltre sfarfallati da galle di *Biorhiza pallida* Olivier. Tutti i parassitoidi sono stati identificati morfologicamente mediante l'utilizzo di chiavi dicotomiche e tramite analisi molecolare. Ulteriori indagini volte a verificare l'*host range* del parassitoide sono tutt'ora in corso.

**Impatto dei pesticidi su specie di insetti non-target: *Calathus fuscipes* Goeze, 1777 (Coleoptera: Carabidae) come modello**

A. Giglio<sup>1</sup>, P. Brandmayr<sup>1</sup>, P.G. Giulianini<sup>2</sup>, A. Mazzei<sup>1</sup>, F. Talarico<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Biologia, Ecologia e Scienze della Terra-Università della Calabria; <sup>2</sup>Dipartimento di Scienze della Vita-Università di Trieste; <sup>3</sup>Museo di Storia Naturale della Calabria e Orto Botanico-Università della Calabria

Molti studi hanno evidenziato che i pesticidi, usati comunemente in agricoltura, hanno effetti negativi anche su specie benefiche di insetti che vivono nei coltivi e che ricoprono un ruolo nella rete trofica come predatori, impollinatori e parassitoidi. I Coleotteri Carabidi svolgono un ruolo importante nelle reti trofiche degli agroecosistemi come predatori di specie invasive (afidi, larve di lepidotteri, lumache e ditteri). In Calabria, sull'altopiano della Sila, la tipologia di suolo e le condizioni climatiche hanno favorito la diffusione della coltivazione delle patate in cui vengono impiegati fitofarmaci, prevalentemente piretroidi e fungicidi (lambda-cialotrina, cimoxamil), contro insetti, nematodi e peronospora. In questo studio è stato scelto come modello *Calathus fuscipes*, un predatore generalista molto comune nei campi coltivati. La variazione di alcuni parametri immunologici (fenolossidasi ed attività litica dell'emolinfa) e morfometrici di esemplari prelevati in un campo coltivato a patate e sono stati analizzati e confrontati con esemplari di controllo provenienti da un pascolo dell'altopiano al fine di valutare gli effetti sub-letali dei fitofarmaci su specie benefiche non-target in condizioni di esposizione cronica. L'analisi fotometrica ha evidenziato un'attività basale della fenolossidasi significativamente più elevata negli individui provenienti dai coltivi rispetto agli esemplari di controllo. Non sono state rilevate differenze significative nei valori di attività enzimatica né per i valori di fenolossidasi totale né per l'attività litica dell'emolinfa. Per le analisi morfometriche sono stati misurati i seguenti parametri: lunghezza del corpo, lunghezza e larghezza di capo, pronoto ed elitre. Le analisi hanno confermato il dimorfismo sessuale negli esemplari provenienti da entrambi i siti. Le femmine provenienti dal campo di patate risultano significativamente più piccole rispetto al controllo per i valori relativi alla lunghezza delle elitre ed alle dimensioni del pronoto. Nei maschi provenienti dai coltivi solo le dimensioni del pronoto risultano ridotte rispetto al controllo. Le variazioni dei parametri morfologici e l'interferenza con i processi di melanizzazione mostrano che, in questa specie, l'esposizione cronica ha effetti sia a livello di organismo che di popolazione.

## **Risposta funzionale del predatore *Dicyphus errans* sul fitofago esotico *Tuta absoluta***

B.L. Ingegno, N. Bodino, L. Tavella

SEI-SEA - Università degli Studi di Torino - Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari  
(DISAFA)

*Dicyphus errans* (Wolff) (Hemiptera: Miridae) è una specie zoofitofaga con un'ampia gamma di piante ospiti (oltre 150) e in grado di predare numerosi fitofagi, tra cui la specie esotica *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). Queste caratteristiche conferiscono al miride un elevato potenziale per l'insediamento in agro-ecosistemi complessi. La risposta funzionale di un predatore, ossia la relazione tra il numero di prede consumate nell'unità di tempo e la densità delle prede disponibili, fornisce informazioni utili a stimare l'efficacia di predazione. Per descrivere l'attività di un predatore, sono generalmente utilizzati tre tipi di risposta funzionale: Tipo I, indipendenza; Tipo II, dipendenza inversa; Tipo III, dipendenza. Pertanto la risposta funzionale di *D. errans* nei confronti della tignola del pomodoro *T. absoluta* è stata valutata in laboratorio. A singoli individui del predatore sono state offerte densità crescenti di uova del fitofago, che in studi precedenti erano risultate preferite sia da *D. errans* sia da altre specie di dicifini. Per costruire le curve di risposta funzionale sono state fornite quantità differenti di uova, in particolare 15 densità comprese tra 5 e 350 uova. Dopo 24 h, l'individuo è stato rimosso e le uova sono state osservate allo stereomicroscopio per controllare la predazione. Per ogni densità sono state eseguite cinque ripetizioni. I dati di risposta funzionale sono stati analizzati utilizzando una regressione logistica delle proporzioni di uova consumate sul numero totale offerto. I parametri di risposta funzionale, tasso di attacco e tempo di cattura e manipolazione, sono stati stimati tramite un'analisi di regressione non lineare. Grazie all'elevato numero di uova fornite, l'attività predatoria di *D. errans* nei confronti di *T. absoluta* è stata chiaramente descritta da una curva di risposta funzionale di Tipo II, in accordo con quanto riportato in molti precedenti lavori su altri dicifini e con altre prede. Il tasso di attacco e il tempo di cattura e manipolazione hanno permesso di calcolare il tasso massimo di attacco giornaliero che è risultato molto elevato (circa 230 uova per femmina). In conclusione, *D. errans*, predando sia negli stadi giovanili sia come adulto, può essere considerato un efficiente limitatore del fitofago esotico e pertanto svolgere un ruolo sempre più importante nell'ottica di una gestione biologica e integrata del pomodoro, grazie anche alla capacità di colonizzare la coltura naturalmente quando già presente nell'ecosistema.



**Prove di preferenza di *Leptomastix dactylopii* (Hymenoptera: Encyrtidae) verso *Planococcus ficus* e *Planococcus citri* (Hemiptera: Pseudococcidae)**

P.M. Marras<sup>1</sup>, A. Cocco<sup>2</sup>, E. Muscas<sup>2</sup>, A. Lentini<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Agris Sardegna - Agenzia per la Ricerca in Agricoltura - Sassari; <sup>2</sup> Università degli Studi di Sassari - Dipartimento di Agraria - Sassari

La cocciniglia farinosa della vite, *Planococcus ficus* (Signoret) (Hemiptera: Pseudococcidae), è un importante fitofago in tutte le principali aree viticole del mondo. La lotta contro questa specie viene normalmente attuata con irrorazioni estive di insetticidi chimici di sintesi con diversa modalità di azione. Non sempre tuttavia la lotta chimica si rivela efficace in quanto parte della popolazione della cocciniglia si sviluppa al di sotto del ritidoma anche nel periodo estivo e sfugge all'azione degli insetticidi, permettendo una continua ricolonizzazione della chioma. Assumono quindi grande importanza le tecniche di lotta alternative a quella convenzionale, come l'impiego della confusione sessuale e dei nemici naturali. In quest'ultimo ambito, l'artropodofauna utile autoctona può essere coadiuvata da parassitoidi allevati in laboratorio e liberati in campo. Tra questi, *Leptomastix dactylopii* (Howard) (Hymenoptera: Encyrtidae) è stato proficuamente impiegato in programmi di lotta biologica contro *Planococcus citri* (Risso) (Hemiptera Pseudococcidae), ed è stato segnalato come nemico naturale di *P. ficus* in numerose importanti aree viti-vinicole. In precedenti studi di laboratorio, il parassitoide ha mostrato la capacità di parassitizzare la cocciniglia farinosa della vite anche nel caso di contemporanea presenza di *P. citri* mostrando parametri riproduttivi simili a quelli osservati sul suo ospite di elezione. Con questa ricerca si intende valutare se *L. dactylopii* ha la capacità di localizzare e parassitizzare *P. ficus* anche in condizioni di pieno campo dove la distribuzione delle cocciniglie e le condizioni microclimatiche possono complicare l'attività di ricerca del parassitoide. Inoltre, si è voluto verificare se i feromoni sessuali emessi da femmine vergini di *P. ficus* e *P. citri* svolgono un'azione caïromonica guidando l'orientamento di *L. dactylopii* nella ricerca delle specie ospiti. La sperimentazione è stata condotta in un limoneto infestato da *P. citri* in cui sono stati effettuati lanci inoculativi di *L. dactylopii*. Per valutare il grado di attrazione dei feromoni nei confronti del parassitoide sono stati impiegati pannelli di plastica trasparente invischiati di colla entomologica e innescati con erogatori di feromone sessuale di *P. ficus* o di *P. citri*. Le trappole, in numero di 10 per tesi, sono state appese alla chioma dei limoni, una per pianta, e sostituite mensilmente da agosto a novembre. I pannelli sono stati esaminati in laboratorio, con l'ausilio di un microscopio binoculare, per contare il numero di *L. dactylopii* catturati. Nello stesso limoneto, sulla chioma delle piante sono stati posizionati dei contenitori di plastica contenenti un singolo tubero di patata infestato con neanidi di terza età e femmine giovani di *P. ficus* o *P. citri*. I tuberi infestati sono stati sostituiti settimanalmente e portati in laboratorio per valutare il tasso di parassitizzazione imputabile a *L. dactylopii*. Le trappole attivate con il feromone di *P. ficus* hanno catturato un numero di individui di *L. dactylopii* significativamente più alto rispetto a quelle innescate con il feromone di *P. citri*. Inoltre, la percentuale di parassitizzazione rilevata su *P. ficus* è stata maggiore di quella rilevata su *P. citri*. Le prove svolte in campo hanno pertanto confermato precedenti studi di laboratorio, indicando che il parassitoide ha preferenza per la cocciniglia farinosa della vite.

### **Attrattività di volatili emessi da ceppi di batteri acetici su *Drosophila suzukii* Matsumura attraverso saggi olfattometrici**

F. Mazzetto<sup>1</sup>, E. Gonella<sup>1</sup>, E. Crotti<sup>2</sup>, V. Vacchini<sup>2</sup>, M. Syrpas<sup>3</sup>, M. Pontini<sup>1</sup>, S. Mangelinckx<sup>3</sup>, D. Daffonchio<sup>4</sup>, A. Alma<sup>1</sup>

<sup>1</sup>SEI-SEA - Università degli Studi di Torino - Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari (DISAFA); <sup>2</sup>Università degli Studi di Milano - Dipartimento di Scienze per gli Alimenti, la Nutrizione e l'Ambiente; <sup>3</sup>Ghent University -Department of Sustainable Organic Chemistry and Technology, <sup>4</sup>King Abdullah University of Science and Technology - BESE Division

Batteri afferenti alla famiglia Acetobacteraceae sono ampiamente noti sia per il loro utilizzo in ambito tecnologico alimentare sia per essere agenti di alterazione di molte bevande alcoliche e causali di malattie delle piante. Più recentemente, un'intensa attività di ricerca è rivolta allo studio di alcune specie di batteri acetici simbiotici associati a insetti con dieta prevalentemente a base di zuccheri. Nella famiglia Drosophilidae, sono note alcune specie simbiotiche di batteri acetici che giocano un importante ruolo nel metabolismo e nella fisiologia dell'ospite. Similmente a quanto osservato in altre specie di *Drosophila* spp., tre principali generi (*Acetobacter*, *Gluconobacter* e *Komagataeibacter*) sono stati individuati e isolati da adulti di *Drosophila suzukii* Matsumura. Le sostanze volatili emesse da sei ceppi (due per ciascun genere), risultati i simbiotici più comuni in *D. suzukii*, sono stati selezionati e valutati mediante l'esecuzione di saggi olfattometrici. Attraverso l'utilizzo di un olfattometro a doppia scelta, l'attrazione di *D. suzukii* nei confronti dei volatili emessi da ciascun ceppo è stata valutata dopo 24 e 48 ore di crescita di ogni batterio. Inoltre, una caratterizzazione delle sostanze volatili emesse da ogni ceppo, dopo 24 e 48 ore di crescita, è stata condotta attraverso l'analisi gas-cromatografica gas-solido. I saggi olfattometrici hanno evidenziato una significativa attrazione di *D. suzukii*, sia dopo 24 sia dopo 48 ore, di un ceppo del genere *Komagataeibacter* ed entrambi i ceppi del genere *Gluconobacter* presi in esame. Nessuna attrazione significativa è stata invece rilevata in entrambi i ceppi del genere *Acetobacter* e dal secondo ceppo del genere *Komagataeibacter*. L'analisi dei profili volatili emessi da entrambi i ceppi del genere *Gluconobacter* ha evidenziato una rilevante produzione di acido acetico (dopo 24 e 48 ore di crescita del batterio) ed etanolo (nelle prime 24 ore), suggerendo una possibile azione attrattiva di queste sostanze nei confronti di *D. suzukii*. Nonostante uno dei ceppi del genere *Komagataeibacter* sia risultato attrattivo nei confronti di *D. suzukii* sia dopo 24 sia dopo 48 ore di crescita, un differente profilo dei volatili è stato riscontrato a seconda del tempo di crescita. Inoltre, molte delle sostanze prodotte da tale ceppo attrattivo, sono state rilevate anche in altri ceppi risultati non attrattivi in olfattometro. Ulteriori indagini, condotte sull'attrattività delle singole sostanze volatili a differenti concentrazioni, consentiranno di identificare sostanze volatili utili alla realizzazione di trappole da impiegare come mezzo di controllo nei confronti di *D. suzukii*.

## **Prove di controllo microbiologico di *Parahyopta caestrum* in laboratorio con nematodi e funghi entomopatogeni**

M. Oreste, E. Tarasco

Università degli Studi di Bari “Aldo Moro” – DiSSPA, Dipartimento di Scienze del Suolo, delle Piante e degli Alimenti

*Parahyopta caestrum* (Hübner) (Lepidoptera: Cossidae) è considerato l’insetto chiave dell’asparago nell’Italia meridionale, causa l’elevata distruttività delle larve e l’indisponibilità di mezzi di controllo efficaci. Le larve terricole di *P. caestrum* si nutrono a carico delle radici e dei turioni dell’asparago, entro cui scavano gallerie, provocando la completa distruzione dell’impianto nel giro di 2-3 anni. Il controllo chimico dell’insetto risulta inefficace a causa della difficoltà di raggiungere le larve in profondità nel terreno o all’interno delle piante. Agenti di controllo microbiologico, quali nematodi e funghi entomopatogeni, la cui efficacia nei confronti di insetti in ambienti “criptici” è stata dimostrata in diverse occasioni, potrebbero rappresentare un valido strumento per il controllo dell’insetto. Al fine di verificare l’efficacia di questi agenti di controllo nei confronti di *P. caestrum*, sono state allestite prove in laboratorio trattando larve di III età dell’insetto con 6 ceppi autoctoni di nematodi entomopatogeni (*Steinernema feltiae*, *S. carpocapsae*, *S. arenarium*, *S. affine*, *H. bacteriophora*) e 3 isolati di *Beauveria bassiana*. I risultati hanno dimostrato l’efficacia di entrambi i microrganismi nei confronti del target con valori di mortalità variabili tra il 45% e il 90%, eccetto per due ceppi di nematodi appartenenti alle specie *S. affine* e *H. bacteriophora*. Al momento, sono in programma prove per verificare le potenzialità di questi microrganismi in condizioni reali di campo.

**Valutazione *in vitro* e *in vivo* dell'efficacia di analoghi del PBO contro popolazioni resistenti di insetti dannosi.**

M. Panini, O. Chiesa, V. Todeschini, V. Puggioni, M. Anaclerio, E. Mazzoni  
Dipartimento di Scienze delle Produzioni Vegetali Sostenibili (Di.Pro.Ve.S.)  
Università Cattolica del Sacro Cuore – sede di Piacenza

L'elevato uso di insetticidi di sintesi per il controllo degli insetti dannosi nel corso degli anni ha contribuito all'inquinamento ambientale e ha portato all'instaurarsi di popolazioni resistenti che rendono inefficaci i trattamenti. Il problema della comparsa e diffusione di vari meccanismi di resistenza a diversi principi attivi è stato di recente aggravato dal ritiro dal commercio di numerosi prodotti a diversa modalità d'azione. Nonostante ciò, il controllo con mezzi chimici resta comunque uno dei principali strumenti delle pratiche fitosanitarie e per questo è importante trovare approcci alternativi che possano contribuire al mantenimento dell'efficacia degli insetticidi oggi disponibili. Una possibile soluzione è rappresentata dalla combinazione degli insetticidi con molecole sinergizzanti, quali il ben noto piperonil butossido (PBO). I sinergici sono composti di per sé non tossici ma in grado di aumentare l'efficacia degli insetticidi in quanto capaci di inibire i principali enzimi detossificanti (esterasi e monoossigenasi) che costituiscono i principali strumenti di difesa degli insetti. Partendo dalle attuali conoscenze sul PBO, nuovi analoghi sono stati sintetizzati e valutati *in vitro* per la loro capacità di inibire esterasi e monoossigenasi di diversi insetti target, al fine di chiarire le possibili interazioni tra gli enzimi e le strutture chimiche dei sinergici sviluppati. I composti che hanno mostrato una maggior capacità inibitoria sono stati selezionati e successivamente valutati *in vivo* attraverso biosaggi di laboratorio su popolazioni resistenti, utilizzando formulazioni commerciali di insetticidi (piretroidi e neonicotinoidi). I dati ottenuti hanno dimostrato l'effettiva capacità sinergica di alcuni analoghi, con prestazioni diverse a seconda delle specie indagate, consentendo una riduzione della dose di insetticida da applicare per raggiungere le stesse percentuali di mortalità. Il lavoro è stato sviluppato nell'ambito del progetto europeo "Ecosyn" (EcoSyn -Ecofriendly synergists for insecticide formulations, finanziato dal Settimo Programma Quadro dell'Unione Europea – Contratto no 605740) che mira ad ottimizzare la sintesi e l'utilizzo di specifiche molecole sinergizzanti in agricoltura e in ambiente antropico, con conseguenti benefici per l'ambiente (inclusi gli impollinatori) e per la salute degli operatori e dei consumatori finali.

## **Monitoraggio dell'attività di *Torymus sinensis* e dei parassitoidi indigeni nel contenimento di *Dryocosmus kuriphilus* in Toscana**

Fa. Pennacchio, E. Gargani, F. Binazzi, G. Cortini, P.F. Roversi

CREA-ABP - Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria - Centro di ricerca per l'agrobiologia e la pedologia, Cascine del Riccio, Firenze

*Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu (Hymenoptera Cynipidae), segnalato per la prima volta in Italia nel 2002, ha mostrato una grande capacità invasiva, colonizzando rapidamente tutte le più importanti aree castanicole italiane con elevati livelli di infestazione e danni consistenti. Ciò ha imposto la necessità di interventi di lotta biologica con il rilascio del parassitoide specifico *Torymus sinensis* Kamijo (Hymenoptera Torymidae), individuato nell'areale di indigenato del Cinipide galligeno. In Toscana, sulla base di progetti finanziati dai competenti uffici regionali, tra il 2010 e il 2015, sono stati effettuati oltre 1100 rilasci e sono state condotte attività di monitoraggio per verificare i livelli di parassitizzazione determinati da *T. sinensis* e dalle diverse specie di parassitoidi indigeni attivi a spese di *D. kuriphilus*. Nel 2015 l'attività di monitoraggio è stata condotta in 68 siti distribuiti sul territorio regionale. In ogni sito sono stati raccolti campioni di galle verdi prelevate da piante diverse e da altezze diverse sulla stessa pianta. Un gruppo di galle scelte a caso per ogni campione è stato accuratamente sezionato per verificare il contenuto di almeno 100 loculi. Per ciascuna galla sono stati conteggiati gli esemplari vivi o morti del Cinipide galligeno e dei parassitoidi nei diversi stadi di sviluppo e il totale dei loculi. La presenza di esuvie pupali di parassitoidi nei loculi già abbandonati ha permesso una valutazione accurata dei livelli di parassitizzazione anche dopo l'emersione dei parassitoidi e dello stesso *D. kuriphilus*. In base alla morfologia è stato possibile attribuire le diverse larve presenti al genere *Torymus*, del quale fanno parte, oltre a *T. sinensis*, anche diverse specie indigene attive a spese del cinipide e agli altri parassitoidi indigeni complessivamente. Per una attribuzione specifica più corretta, le larve di *Torymus* sono state inserite in capsule di gelatina per consentire il completamento dello sviluppo delle specie indigene che, di norma, si completa nel corso dell'estate. A 5 anni di distanza dai primi rilasci, le indagini hanno permesso di verificare un notevole incremento dei tassi di parassitizzazione attribuibili a *T. sinensis*. Il tasso massimo osservato è stato del 94,5%, il minimo del 14,9%. Nel 40% dei campioni si sono riscontrati livelli superiori all'80%, mentre nel 79% dei campioni sono stati accertati tassi superiori al 50%. Le indagini hanno permesso di rilevare anche livelli di parassitizzazione non trascurabili, determinati dal complesso dei parassitoidi indigeni. Il tasso massimo osservato è stato del 37,7%, quello minimo dello 0,97%. Nel 21% dei campioni sono stati riscontrati livelli superiori al 20%, mentre nel 46% degli stessi sono stati accertati tassi superiori al 10%. L'insieme dei limitatori naturali ha determinato una elevata mortalità del Cinipide galligeno, con un tasso massimo pari a 100% in ben 8 campioni e un tasso minimo pari al 31,4%. Nel 24% dei campioni il tasso di sopravvivenza è risultato inferiore all'1% mentre nel 60% dei campioni è stato rilevato un tasso inferiore al 10%. Le specie indigene più frequenti sono risultate *Megastigmus dorsalis*, *Eupelmus urozonuz*, *Sycophila biguttata* ed *Eurytoma brunniventris*. Inoltre sono risultati capaci di parassitizzare tutti gli stadi del Cinipide, adulto neofornato compreso.

***Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant predatore di *Toumeyella parvicornis* (Cockerell) in Campania. Evento casuale o possibile agente di biocontrollo?**

E. Russo, S. Scarpato, A. P. Garonna

Università degli Studi di Napoli Federico II - Dipartimento di Agraria, Sezione di Biologia e Protezione dei sistemi agricoli e forestali (BiPAF)

Nel 2014, in Campania, è stata riscontrata la presenza della specie nearctica *Toumeyella parvicornis* (Cockerell) (Hemiptera: Coccidae) parassita delle specie del genere *Pinus*. Nota come “cocciniglia tartaruga del pino”, si tratta di un fitofago di interesse forestale in grado di compromettere severamente lo stato di salute delle pinete, come avvenuta in altre aree geografiche invase dal coccide. Tra le misure adottate dal Servizio Fitosanitario della Regione Campania, pubblicate nel decreto n° 52 del 29/07/2015, compare il divieto di lotta con prodotti di sintesi in ambiente naturale, in modo da favorire l’adattamento di nemici naturali indigeni. Lo scopo del presente lavoro, è stato quello di identificare e valutare il ruolo dell’entomofauna indigena nell’azione di contrasto biologico della specie aliena, nell’ambito di un monitoraggio sistematico, svolto con cadenza settimanale, in alcuni dei siti infestati da *T. parvicornis*, incluse le alberature stradali, parchi cittadini e le aree a pineta del Parco Nazionale del Vesuvio, il territorio di maggior interesse forestale. Tra gli antagonisti ritrovati con regolarmente in associazione a *T. parvicornis*, è stato identificato il coccinellide predatore *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant, rinvenuto nella maggior parte dei siti ispezionati e con densità fino a 2-4 forme attive per germoglio apicale campionato. Questo coccinellide, uno dei principali predatori di pseudococcidi, dai dati attualmente disponibili, è considerato specie polifaga, con regime alimentare che include numerosi coccidi, nonché alcune specie di aleirodidi e afidi. Indagini di laboratorio confermano che la specie è in grado di adattarsi, riprodursi e svilupparsi sul nuovo ospite; tutti gli stadi attivi del coccinellide mostrano predazione nei confronti di *T. parvicornis*. Gli stadi larvali preferiscono alimentarsi di forme giovanili mentre gli adulti sembrano particolarmente attivi sulle femmine adulte, specialmente se ovideponenti. Le deposizioni avvengono prevalentemente sotto il corpo della cocciniglia, in gruppi di 3-5 unità o singolarmente sotto scaglie corticali lungo i germogli. Osservazioni di campo hanno messo in evidenza una notevole adattabilità ambientale di *C. montrouzieri*, in attività a temperature finora considerate non adatte alla sopravvivenza del coccinellide. Durante i campionamenti invernali, infatti, l’insetto è stato ritrovato in attività predatoria a carico delle femmine svernanti di *T. parvicornis*, probabilmente dovuto al clima invernale 2015-2016 insolitamente mite. È possibile affermare come il rapporto predatore-preda nel contesto territoriale in esame si stia stabilizzando, conferendo un ruolo di primo piano al coccinellide quale agente di contenimento di *T. parvicornis*. Ciò non esclude la possibilità di ricorrere a lanci inoculativi con l’obiettivo di ridurre i tempi necessari ad un valido controllo delle popolazioni di *T. parvicornis*.

## **È un *Metaphycus* il primo parassitoide di *Toumeyella parvicornis* (Cockerell) ritrovato in Campania**

E. Russo<sup>1</sup>, P. Cascone<sup>2</sup>, A. P. Garonna<sup>1</sup>, E. Guerrieri<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Università degli Studi di Napoli Federico II - Dipartimento di Agraria, Sezione di Biologia e Protezione dei sistemi agricoli e forestali (BiPAF); <sup>2</sup>Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante del CNR (IPSP-CNR)

*Toumeyella parvicornis* (Cockerell) (Hemiptera: Coccidae), la cocciniglia tartaruga del pino, originaria della regione Neartica, è in rapida espansione sul territorio campano. Rinvenuta ormai sia in ambiente urbano e sia in aree naturali, in particolar modo su *Pinus pinea*, la specie invasiva, già nota per la diffusa mortalità di pini indigeni causata dalla sua introduzione accidentale nell'area caraibica, ha evidenziato preoccupante dannosità legata all'enorme sviluppo delle sue popolazioni anche in Campania. Danni tipici consistono in sottrazione di linfa, notevole produzione di melata e sviluppo di fumaggine, con deperimento generale delle piante maggiormente infestate. Nel corso del 2015 lo studio biologico del coccide, con lo svolgimento di campionamenti a cadenza settimanale, ha consentito di registrare un'attività di contenimento da parte di un imenottero parassitoide appartenente alla famiglia Encyrtidae e più precisamente al genere *Metaphycus*. Per l'identificazione della specie è stato seguito un approccio integrato comprendente un'analisi morfologica ed un'analisi molecolare (scegliendo i geni maggiormente affidabili per la caratterizzazione di questo gruppo di parassitoidi). Mentre per *T. parvicornis* nell'area di origine sono stati segnalati parassitoidi appartenenti al genere *Metaphycus* spp. senza ulteriore indicazione specifica, da *Toumeyella liriodendri* (Gmelin) è sfarfallato *Metaphycus flavus* (Howard), al quale risultano molto affini i campioni raccolti in Campania. Il livello di polifagia nel genere *Metaphycus* è in genere limitato, con l'eccezione proprio di *M. flavus*, specie cosmopolita, segnalato su decine di specie di coccidi. A partire dall'autunno 2015 i ritrovamenti della specie di *Metaphycus* da *T. parvicornis* sono risultati più continui, facendo registrare valori di parassitizzazione via via crescenti, a carico di stadi preimmaginali femminili e maschili del coccide. Tale insolita attività tardiva potrebbe essere stata favorita dal clima insolitamente mite registrato durante l'inverno 2015-2016. La raccolta di giovani femmine svernanti di *T. parvicornis* ha messo, inoltre, in evidenza un comportamento gregario del *Metaphycus*, peraltro già noto nell'ambito delle specie di questo genere. Riguardo all'origine dell'antagonista, è da considerare che numerose specie di questo genere sono state importate in Europa (o esportate da qui verso altri areali) per applicazioni di lotta biologica a cocciniglie dannose. Allo stato attuale prevale l'ipotesi che il parassitoide appartenga ad una popolazione autoctona adattatasi al fitofago invasivo, rispetto alla possibilità che esso sia giunto in Europa insieme alla specie alloctona. L'analisi molecolare in corso ed ulteriori campionamenti a carico di altri coccidi nell'area di campionamento consentirà di verificare anche questa ipotesi.

## **Effetti di tossicità del Chlorantraniliprole su adulti di *Lobesia botrana* (Denis & Schiffermüller)**

D. Valenzano, G. Bari, R. Addante, E. de Lillo

<sup>1</sup>Università di Bari Aldo Moro - Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti (DiSSPA) - Bari

Chlorantraniliprole (Rynaxypyr) è un insetticida modulatore dei recettori rianodinici delle fibre muscolari (gruppo 28 IRAC) che viene assunto principalmente per ingestione e secondariamente per contatto. Studi di laboratorio e di campo hanno provato l'efficacia insetticida della molecola durante la schiusura delle uova e sullo stadio larvale della tignoletta della vite, *Lobesia botrana* (Denis & Schiffermüller). Lo scopo della presente sperimentazione è stato quello di valutare, in laboratorio, gli effetti della molecola su due generazioni successive della *L. botrana*, esponendo i soli adulti del lepidottero a dosi di etichetta di un formulato commerciale a base di Chlorantraniliprole. Due gruppi di maschi e femmine coetanee di tignoletta, riunite in coppie, sono state sottoposte a contatto con la miscela insetticida polverizzata attraverso uno sprayer di precisione. Un primo gruppo è stato investito da un getto diretto; un secondo gruppo è stato mantenuto per 48 ore a contatto con una superficie precedentemente trattata. Il controllo è stato realizzato con acqua in entrambe le modalità di esposizione. Ognuna delle tesi è stata realizzata su 30 coppie (per un totale di 240 adulti saggiati). Gli adulti esposti a Chlorantraniliprole sono stati mantenuti in allevamento per 12 giorni successivi al trattamento insetticida ( $26\pm 2^\circ\text{C}$ , a UR 60-70% e a fotoperiodo D:L=8:16) registrando quotidianamente la mortalità e il numero di uova deposte. Sulla generazione successiva, derivante dagli adulti trattati, sono state valutate la mortalità embrionale e la fitness riproduttiva dei nuovi adulti. Le larve sono state allevate su dieta artificiale alle stesse condizioni degli adulti:  $26\pm 2^\circ\text{C}$ , a UR 60-70% e a fotoperiodo D:L=8:16. I dati raccolti sono stati sottoposti a elaborazione statistica con SPSS-IBM mediante Test U di Mann e Whitney e  $\chi^2$ . La molecola ha causato la mortalità degli adulti trattati: quella registrata su adulti esposti a superfici trattate con Chlorantraniliprole, pur essendo stata maggiore, non ha mostrato differenze statisticamente significative rispetto a quella conseguita su adulti raggiunti direttamente dalla miscela insetticida. Le femmine sopravvissute al trattamento hanno deposto un numero medio di uova inferiore rispetto alle femmine dei relativi controlli, seppure tali differenze non siano state statisticamente significative né tra le due tesi trattate né rispetto ai relativi controlli. Relativamente agli effetti del Chlorantraniliprole sulla generazione successiva, la mortalità embrionale rilevata nella tesi di esposizione degli adulti per contatto su piastra trattata è stata significativamente maggiore rispetto a quella del trattamento diretto degli adulti. La mortalità degli adulti di questa generazione come anche la prolificità media delle femmine sono risultate molto simili tra tutte le tesi messe a confronto. La molecola di Chlorantraniliprole ha dimostrato una significativa attività adulticida nei confronti di *L. botrana* sia in adulti investiti direttamente dalla miscela che in adulti posti a contatto con una superficie trattata con la miscela insetticida. L'effetto transgenerazionale del trattamento appare limitato a una maggiore mortalità delle uova deposte da femmine che hanno assunto l'insetticida per contatto.



## **Insecticide potential of citrus essential oils and non-target impact on a predatory bug, on enzymatic activity of the plant and of the soil microbioma**

M. Ricupero<sup>1,2</sup>, A. Baglieri<sup>1</sup>, R.N. Barbagallo<sup>1</sup>, A. Biondi<sup>1</sup>, O. Campolo<sup>3</sup>, A. Cherif<sup>1,4</sup>, N. Desneux<sup>2</sup>, P. Di Pietro<sup>5</sup>, C. Gabellone<sup>1,6</sup>, M. Gennari<sup>1</sup>, K. Lebdi-Grissa<sup>4</sup>, L. Mirande<sup>2,6</sup>, V. Palmeri<sup>3</sup>, C. Satriano<sup>5</sup>, M. Schneider<sup>6</sup>, G. Siscaro<sup>1</sup>, L. Zappalà<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Catania, Dept. of Agriculture, Food and Environment, Italia; <sup>2</sup>French National Institute for Agricultural Research, France; <sup>3</sup>University “Mediterranea” of Reggio Calabria, Dept. of Agriculture, Italia; <sup>4</sup>Institut National Agronomique de Tunisie, Tunisia; <sup>5</sup>University of Catania, Dept. of Chemical Sciences, Italia; <sup>6</sup>Universidad de La Plata, Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores, Argentina

The discovery of new insecticidal substances with low environmental impact is crucial for developing sustainable pest control strategies. Recently, increasing importance is given to natural origin substances, such as botanicals. In particular essential oils (EO) have recently shown good potential for controlling several insect pests. In this context, this research consortium aims at assessing the target and non-target toxicity of citrus EOs on tomato crop. The pest control efficacy of three EOs, as emulsion and nanoencapsulated with PEG (EO-PEG), was tested at various concentrations on juveniles of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae), by ingestion or by residual contact. The highest concentration was used to assess the lethal and sublethal effects on the mirid predator *Nesidiocoris tenuis* Reuter, on the enzymatic activity of the soil microbioma (urease, acid phosphomonoesterase and dehydrogenase) and of the plant (ascorbate peroxidase, catalase and superoxide dismutase). The target toxicity varied depending on the tested instar, route of exposure and formulation. Pest eggs were overall the less susceptible instar and sweet orange-PEG was the most efficient on it. Sweet orange and mandarin-PEG were the most toxic toward larvae following topical and ingestion exposure, respectively. All tested substances showed oviposition repellence potential. The nanoformulation reduced the phytotoxicity of the EO applications on tomato leaves significantly. Predators exposed to fresh EOs-PEG residues survived significantly less than the untreated control, but significantly more than those exposed to two commercial insecticides (indoxacarb and spinosad). However, significant reduction of the fertility of the exposed insects was registered even after 7 days of the treatment. No negative effects were seen on the enzymatic activities of the soil and of the plant, with particular reference to those linked to the elicitors of plant defenses. Altogether, these data suggest that citrus EOs and the nanoencapsulation process could improve the sustainability of current integrated and organic control programs in tomato crops.

**Sessione X**  
**USO ALIMENTARE DEGLI INSETTI**  
*Presentazioni orali*

## Ma in Italia si mangiano anche gli insetti? Il sapere delle comunità locali e il Friuli

M. G. Paoletti, L. Sacchetti, A. L. Dreon  
Dipartimento di Biologia, Università di Padova

Anche se gli insetti o meglio i piccoli invertebrati rimangono prevalentemente in Italia come alimento nelle pieghe della memoria di un mondo passato, neppure molto lontano, è bene riflettere su alcune tradizioni che forse ci possono guidare nelle scelte verso un impiego più diffuso degli insetti come cibo oggi e soprattutto domani. E l'insetto sarà riconoscibile nel piatto oppure ne preferiremo le realizzazioni in irriconoscibili farine? E poi siamo dotati di chitinasi per digerire la chitina? Non c'è entomologo che non abbia assaggiato qualche tipo di esapodi ma noi esamineremo il comportamento più diffuso e nelle pieghe dei villaggi soprattutto del Friuli e della Carnia che si accompagna ad una conoscenza senza eguali di piante spontanee edibili. Quindi, in Friuli riportiamo i *Decticus verrucivorus*, gli *Amphimallon solstitialis* e le Zigene ma anche i nidi dei bombi e il loro miele e le ingluvie delle grosse femmine fondatrici, ripiene di nettare, ed ancora il nettare e il polline con cui *Osmia* riempie i nicchi di certe chioccioline per farvi il nido. Il cazu marzu, cazu fraccicu, formai coi bai, il cacio coi grilli, formaggio coi grilli ecc. rappresenta il più diffuso utilizzo di un insetto, non solo in Sardegna e Liguria (entroterra genovese). Anche se proibito, cacio fermentato ad opera della *Piophilina casei* è una tradizione molto radicata che andrebbe normata. Locuste e grilli, *Tenebrio molitor* e crisalidi del baco da seta certamente sono stati con le pupe di formica uno spuntino occasionale. E che dire del punteruolo che sta distruggendo le palme introdotte nella penisola se invece di combatterlo lo si mangiasse come in tutte le aree tropicali dove prosperano i curculionidi rincoforini su palme e bambù?

## **Insetti: una risorsa per l'evoluzione umana**

M. Tommaseo Ponzetta

*Università degli Studi di Bari, Dipartimento di Biologia*

L'evoluzione umana ha avuto inizio in ambiente tropicale e sub-tropicale, dove gli insetti contribuiscono in larga misura all'alimentazione dei Primati, i nostri parenti più prossimi. A questo si aggiunge l'inclusione degli insetti nella dieta in più di 3000 popolazioni attuali, dall'Africa, all'Asia e all'America centro-meridionale, che li considerano non tanto un “*fall-back food*” ma una vera leccornia. Possiamo quindi supporre che gli insetti, come altri invertebrati, abbiano offerto un importante apporto energetico alla dieta di pre-ominidi e ominidi, costituendo una preziosa risorsa di proteine e grassi facilmente ottenibile anche da donne e bambini, a corredo di una dieta in cui l'apporto di carne restava discontinuo, particolarmente in periodi di crisi climatica. La ricerca di insetti, nel terreno o nei termitai, ha contribuito allo sviluppo del cervello umano, sia dal punto di vista energetico che sollecitando l'uso di utensili. La maggior accessibilità e la ricchezza di acidi grassi degli insetti terrestri rispetto a quelli acquatici viene inoltre a confutare l'“aquatic ape hypothesis” proposta negli anni '90. Il consumo di insetti è confermato dall'archo-entomologia, tramite l'indagine delle tracce d'usura e dei frammenti organici reperibili sui più antichi strumenti, e dati ulteriori sono stati desunti dall'analisi biochimica delle ossa di ominidi, a riprova della loro inclusione nella dieta. Resti di insetti sono inoltre recuperati in escrementi fossili e l'uso del DNA antico è oggi in grado di offrire sempre nuove informazioni. Infine, l'arte parietale testimonia in continenti diversi l'antica raccolta del miele, e cera e propoli sono state utilizzate da sempre anche a scopo terapeutico.

## **Entomofagia in Amazzonia Peruviana: soluzione versatile per le emergenze, per la dieta di tutti i giorni e il gusto di tutti**

N. Manno<sup>1</sup>, A. Battisti<sup>2</sup>, M. G. Paoletti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Biologia, Università di Padova; <sup>2</sup>Dipartimento DAFNAE, Università di Padova

Se nel contesto tropicale l'entomofagia è una pratica molto diffusa, in quello amazzonico è fondamentale. In comunità peruviane gli insetti e altri invertebrati (crostacei e lumache) sono la fonte di proteine più rilevante durante la stagione delle piogge. Gamberetti (*Macrobrachium* sp.), granchi (*Hypolobocera peruviana*), punteruolo delle palme (*Rhynchophorus palmarum*) e formiche giganti (*Atta cephalotes*) sono molto comuni nella dieta amazzonica. Un'elevata percentuale di intervistati dichiara un elevato consumo ( $\geq 1$  / settimana) di invertebrati, al contrario, una bassa percentuale di persone ha dichiarato di mangiare cacciagione settimanalmente nella stagione delle piogge (<40%), ed anche nella stagione secca (<60%). Le tecniche tradizionali per la raccolta di insetti continuano ad evolvere, come anche i sistemi di allevamento/coltivazione, dimostrando un vivace interesse economico ed una forte rilevanza strategica di questi alimenti. Infatti questi cibi non sono percepiti dagli indigeni solo come un rimedio per la carenza di cibo, durante la stagione delle piogge, ma anche come sottoprodotti delle attività agricole durante tutto l'anno, ed infine godono di ottima accettazione culturale e sono ritenuti molto nutrienti.

## **Caratterizzazione dell'origine entomologica di mieli Sudamericani mediante NMR**

E. Schievano, S. Mammi

*Università di Padova, Dipartimento di Scienze Chimiche*

Api sudamericane senza pungiglione (generi *Geotrigona*, *Scaptotrigona* e altri della tribù Meliponini) producono un miele con un valore economico molto superiore a quello prodotto da *Apis mellifera*, il che lo rende soggetto a possibili frodi. Da tempo ci occupiamo della caratterizzazione di mieli mediante Risonanza Magnetica Nucleare (NMR). In questo lavoro mostriamo come sia possibile distinguere l'origine entomologica di mieli Sudamericani utilizzando questa tecnica unitamente ad analisi statistica multivariata. È anche possibile identificare l'adulterazione di questi mieli mediante aggiunta di sciroppi.

## **Effetto di diversi sottoprodotti vegetali sull'accrescimento di *Hermetia illucens***

M. Meneguz<sup>1</sup>, M. Renna<sup>1</sup>, C. Lussiana<sup>1</sup>, F. Gai<sup>2</sup>, A. Schiavone<sup>3</sup>, L. Gasco<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari – Università degli Studi di Torino; <sup>2</sup>Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari – Consiglio Nazionale delle Ricerche; <sup>3</sup>Dipartimento di Scienze Veterinarie – Università degli Studi di Torino

La futura crescita della popolazione mondiale e della domanda di alimenti di origine animale porterà all'incremento di materie prime destinate alla produzione di mangimi. In questo scenario, l'approccio all'alimentazione animale e alla selezione delle fonti proteiche in particolare, deve essere innovato e ottimizzato. Incrementare ulteriormente l'utilizzo delle fonti proteiche convenzionali (soia, colza, girasole, arachide, cotone e farine di pesce) non è sostenibile. E' pertanto fondamentale lo sviluppo di mangimi a base di fonti proteiche innovative in grado di esaltare la biodiversità e di garantire la sostenibilità delle produzioni terrestri e acquatiche. Da alcuni anni la FAO promuove gli insetti quali fonti proteiche innovative per i mangimi poiché sono una fonte ricca di nutrienti e dimostrano un elevato livello di accettabilità da parte di pesci e monogastrici terrestri in quanto già parte della loro dieta naturale. I recenti sviluppi della ricerca mostrano come gli insetti siano una promettente alternativa quali materia prima nella preparazione dei mangimi ad uso zootecnico. Tra le specie studiate, *Hermetia illucens* (HI), è considerata una delle più promettenti e sostenibili in quanto può essere allevata sfruttando scarti organici. E' noto come la durata della fase larvale sia fortemente dipendente dalle condizioni ambientali e dalla tipologia di substrato utilizzato, ma pochi studi sono stati effettuati in Italia. Obiettivo di questo studio è stato di valutare le performance di crescita di larve di HI allevate su 4 sottoprodotti vegetali reperiti localmente: 1) scarti lavorazione di quarta gamma (AG), 2) vinacce (VI), 3) residui di molitura (MU), 4) sanse d'oliva (SA) Gruppi di 1000 larve (13 g) di 6 giorni sono stati collocati in 20 contenitori di plastica (25 × 17 × 6 cm) ciascuno contenente 500 grammi di substrato (5 repliche/substrato) e posizionati in una cella climatica le cui condizioni sono state mantenute costanti (30°C, 70% UR) per tutta la durata della prova. Al fine di garantire una costante presenza di alimento, il substrato è stato aggiunto quando necessario. Ogni 4 giorni un campione di 20 larve è stato raccolto da ogni contenitore, accuratamente separato dal substrato, pesato e fotografato. Le foto sono state analizzate con un programma di immagine (Image-Pro Plus. 5.1 software - Media Cybernetics Inc., Bethesda, USA) al fine di determinare la lunghezza delle larve. Per ogni contenitore la prova è stata considerata finita quando è comparsa la prima pupa. Il tempo di sviluppo larvale è stato influenzato dal substrato andando da un minimo di 18 giorni (VI) a un massimo di 62 giorni (SA). I risultati migliori sono stati ottenuti con le larve allevate su VI. Fino a 26 giorni di età, performance simili in termini di peso e lunghezza sono state ottenute con i substrati AG e MU mentre le larve allevate su SA hanno sempre evidenziato i peggiori valori. Alla fine della prova il peso medio di 20 larve è stato pari a 3.31, 1.88, 1.68, and 1,42 g, mentre la lunghezza media individuale è stata di 18.48, 16,35, 15.63, and 14.02 mm rispettivamente per VI, AG, SA MU.

## Utilizzo di *Hermetia illucens* per la produzione di proteine da substrati vegetali

M. G. Leonardi<sup>1</sup>, C. Jucker<sup>1</sup>, S. Savoldelli<sup>1</sup>, M. Palamara Mesiano<sup>1</sup>, D. Lupi<sup>1</sup>, M. Casartelli<sup>2</sup>, M. Bonelli<sup>2</sup>, S. Cappelozza<sup>3</sup>, D. Bruno<sup>4</sup>, D. Romanelli<sup>4</sup>, G. Tettamanti<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Università degli Studi di Milano – Dipartimento di Scienze per gli Alimenti, la Nutrizione e l'Ambiente;

<sup>2</sup>Università degli Studi di Milano – Dipartimento di Bioscienze; <sup>3</sup>Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'analisi dell'Economia agraria – Unità di Apicoltura e Bachicoltura, sede di Padova; <sup>4</sup>Università

dell'Insubria – Dipartimento di Biotecnologie e Scienze della vita

Il costante aumento della richiesta di proteine animali per l'alimentazione e la produzione di mangimi, ha determinato un crescente interesse nei confronti degli insetti in quanto presentano un'elevata efficienza di conversione dei substrati alimentari in massa corporea e possono costituire una fonte proteica con elevato valore nutrizionale. Le larve di *Hermetia illucens* L. (Diptera: Stratiomyidae), un dittero saprofago, sono ritenute ottimi biotrasformatori per la loro capacità di crescere su diversi substrati in decomposizione, sia di origine animale che vegetale. Quantitativi rilevanti di frutta e verdura sono smaltiti quotidianamente dalla grande distribuzione e attualmente vengono utilizzati prevalentemente per la produzione di compost. Essi potrebbero invece rappresentare un interessante substrato per l'allevamento di *H. illucens* al fine di produrre farine da utilizzare nell'industria mangimistica. Poco è noto sullo sviluppo, le caratteristiche morfofunzionali ed il profilo proteico della farina ottenuta dalle larve di *H. illucens* allevate su substrati vegetali. Questa mancanza di conoscenze rappresenta una forte limitazione all'utilizzo di questo insetto come fonte di proteine poiché la composizione del substrato di allevamento influenza sia l'efficienza di conversione che il profilo e la qualità nutrizionale della farina. La nostra ricerca si è indirizzata alla valutazione e all'ottimizzazione dell'allevamento di *H. illucens* su frutta e verdura. Lo sviluppo e le performance di esemplari alimentati *ad libitum* su questo substrato sono stati confrontati con quelli di individui alimentati con una dieta standard per ditteri. A tale scopo sono state valutate le curve di crescita, i tempi di sviluppo, il tasso di mortalità oltre che alcuni parametri dimensionali e le performance degli adulti (dimensioni e peso, sex ratio, peso e numero di uova nelle ovature). I dati ottenuti evidenziano come *H. illucens* sia in grado di compiere l'intero ciclo di sviluppo anche quando le larve sono allevate su frutta e verdura, raggiungendo dimensioni equiparabili a quelle del gruppo controllo, seppur in tempi più lunghi. Inoltre gli insetti adulti dei due gruppi presentano performance analoghe. Le farine ottenute da larve allevate sui diversi substrati sono state sottoposte ad analisi centesimale per valutare eventuali variazioni nella loro composizione. Infine sono state eseguite analisi di parametri morfo-funzionali (valutazione delle caratteristiche morfologiche e ultrastrutturali dell'intestino medio larvale e misurazioni dell'attività di enzimi coinvolti nella digestione di proteine e zuccheri) al fine di individuare dei marcatori che consentano di monitorare la crescita delle larve sui due diversi substrati.

La ricerca è stata condotta nell'ambito di un progetto finanziato da fondazione Cariplo (Insect bioconversion: from vegetable waste to protein production for fish feed. ID 2014-0550).



## Lipids content, acidic composition and cholesterol determination in *Tenebrio molitor* (Coleoptera) and *Galleria mellonella* (Lepidoptera)

E. Dreassi<sup>1</sup>, C. Pianigiani<sup>1</sup>, A. Zanfini<sup>1</sup>, A. Cito<sup>2</sup>, V. Francardi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Università di Siena, Dipartimento Biotecnologie, Chimica e Farmacia; <sup>2</sup>Consiglio per la Ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA) Centro di ricerca per l'AgroBiologia e Pedologia (ABP) di Firenze

“Entomophagy”, the consumption of insects, is traditionally practiced in many part of the world while in Europe edible insects consumption is still perceived as something disgusting or just as a culinary curiosity. Due to the growing world population and the subsequent rising demand for animal-derived proteins, insects are receiving increasing attention as an alternative protein-rich food source. Generally, insects were found nutritious and a good protein and energy resource comparable to meat products and fish meal. Furthermore, insects have a high fecundity, can be multivoltine, have high feed conversion efficiency and require low space. Fat represents the second largest portion of the edible insect nutrient composition. The two main components of the saturated fatty acids in insect are palmitic acid (C16:0) and stearic acid (C18:0) while major monounsaturated fatty acids (MUFA) include palmitoleic acid (C16:n7) and oleic acid (C18:1n9). Insects fatty acid composition is comparable to those of poultry and fish for their degree of unsaturation, but contains more polyunsaturated fatty acids (PUFA) especially linoleic acid (C18: 2 n6),  $\alpha$ -linolenic and  $\gamma$ -linolenic acid (C18:3n3, C18:3n6). PUFA are essential fatty acids involved in prevention of cardiovascular disease. On the contrary, insects resulted much lower in the cholesterol content but rich in several micronutrients such as minerals and vitamins. In the present study, the lipids content and the acidic composition were assessed in larvae and pupae of two common and easy to rear mealworms species: *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera, Tenebrionidae) and *Galleria mellonella* L. (Lepidoptera, Pyralidae). Cholesterol and  $\alpha$ -tocopherol (vitamin E) contents were simultaneously determined by HPLC. Larvae and pupae of *T. molitor* resulted predominantly rich in palmitic acid, oleic acid and linoleic acid as reported in previous studies; larvae acidic composition does not differ from pupae acidic composition except for an unidentified peak exclusively found in pupae. Palmitic acid, oleic acid, linoleic acid and linolenic acid resulted the prevalent fatty acids found in larvae and pupae of *G. mellonella* but saturated/unsaturated fatty acids ratio resulted lower in *G.mellonella* pupae than in larvae. Besides, a higher content of linoleic acid and linolenic acid and a lower favourable n6/n3 ratio was found in *G. mellonella* (7:1) than in *T. molitor* (22:1). Cholesterol content obtained from both the insects species analyzed resulted lower in comparison to the main meat products but significantly higher in *G. mellonella* than in *T.molitor*. The content of  $\alpha$ -tocopherol detected in *T. molitor* larvae and pupae was respectively  $7.86 \pm 1.41$  and  $6.62 \pm 2.3$   $\mu\text{g/g}$  and similarly in *G. mellonella* (larvae  $5.3 \pm 2.9$   $\mu\text{g/g}$ ; pupae  $4.67 \pm 1.56$   $\mu\text{g/g}$ ). Even if vitamin E consists of a mixture of compounds including tocopherols and tocotrienols,  $\alpha$ -tocopherol shows the highest antioxidant activity; however, data showed that *T. molitor* and *G. mellonella*, reared in the feeding conditions selected in the present work, are not good source of vitamin E despite the values reported in literature. Providing satisfactory values of PUFA and low cholesterol values, *T. molitor* and *G. mellonella* resulted valuable and more profitable substitute of the traditional meat food.

Research carried out under the project "The insects and prevention cardiovascular diseases - INSECT CARD" funded by the Tuscany Region - Public Call for Research Projects in the Nutraceutical industry. Executive Decree no. 4741 of 21 October 2014; n. 5418 of 11.17.2014

**Studio della comunità fungina associata alle larve di mosca soldato nera (*Hermetia illucens*) allevate per la produzione di mangimi su larga scala**

I. Varotto Boccazzi<sup>1</sup>, E. Martin<sup>1</sup>, M. Ottoboni<sup>2</sup>, M. Ferrari<sup>1</sup>, T. Spranghers<sup>3</sup>, M. Eeckhout<sup>4</sup>, L. Pinotti<sup>2</sup>, S. Epis<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Università degli Studi di Milano - Dipartimento di Scienze Veterinarie e Sanità Pubblica; <sup>2</sup>Università degli Studi di Milano - Dipartimento di scienze veterinarie per la salute, la produzione animale e la sicurezza alimentare; <sup>3</sup>Ghent University - Faculty of Bioscience Engineering - Department of Crop Protection; <sup>4</sup>Ghent University - Faculty of Bioscience Engineering - Department of Applied Biosciences

Il continuo aumento demografico comporterà un incremento della domanda di alimenti di origine animale e, di conseguenza, di materie prime destinate alla produzione di mangimi. La FAO indica le farine di insetti quali fonti proteiche innovative e la mosca soldato nera (*Hermetia illucens*) come una delle specie di insetti più promettenti per una produzione di mangimi su larga scala. La mosca soldato nera è un insetto saprofago appartenente all'ordine dei Ditteri, famiglia Stratiomidi, originaria dell'America ma oggi presente nelle zone calde di tutto il mondo. Lo scopo della ricerca è stato quello di studiare la comunità fungina intestinale di larve di mosca soldato nera alimentate su substrato vegetale di scarto e di caratterizzare gli eventuali funghi produttori di tossine. Infatti, una delle priorità è il tema della sicurezza legata al consumo di questi mangimi a base di insetti, sia per l'animale sia per l'uomo, come ultimo consumatore nella catena alimentare. Il consumo di insetti o mangimi a base di insetti potrebbe infatti comportare un rischio legato a possibili zoonosi, patogeni, tossine e contaminazione con metalli pesanti. La prima fase della ricerca ha avuto come obiettivo l'isolamento di lieviti e muffe dal contenuto intestinale delle larve alimentate su substrato vegetale di scarto trattato termicamente; gli isolati sono poi stati tipizzati molecolarmente tramite la tecnica ITS-RFLP e il sequenziamento dei domini D1/D2 della regione 26S dell'rRNA. I lieviti isolati che, secondo fonti bibliografiche, risultavano produttori di tossine, sono stati poi utilizzati per saggi di inibizione su ceppi di lievito sensibili per confermare il fenotipo killer. Infine, la variabilità della comunità fungina di ciascun campione è stata valutata anche attraverso metabarcoding utilizzando tecnologia Next Generation Sequencing 454 della regione ribosomale fungina ITS.

## **Insetti come alimenti: prospettive legislative**

S. Belluco

*Istituto zooprofilattico Sperimentale delle Venezie, Legnaro (PD); Department of Animal Medicine,  
Production and Health, Università di Padova, Padova, Italy*

Il consumo alimentare di insetti sta attraendo l'attenzione dell'opinione pubblica, spinto dalla necessità di trovare fonti proteiche alternative e sostenibili. Nell'Unione europea, a oggi, la commercializzazione di insetti non è possibile in quanto tali prodotti rientrano nella categoria dei *Novel Food*, ossia alimenti non tradizionali nel territorio europeo, per i quali è prevista una valutazione del rischio prima dell'autorizzazione all'immissione in commercio. A oggi nessuno ha compiuto i passi necessari per la valutazione del rischio richiesta dalla procedura, probabilmente per la scarsità di dati scientifici esistenti in letteratura. La disciplina sui *Novel Food* è stata recentemente modificata e se prima lasciava spazio ad interpretazioni diverse, ora include chiaramente gli insetti tra i prodotti normati. Il nuovo regolamento tuttavia introduce alla categoria degli alimenti tradizionali in paesi terzi, e aprirà le porte a un iter autorizzativo semplificato al quale anche gli insetti, consumati in molti paesi extra-europei, potranno accedere.

## **Come approcciare l'insetto nel piatto**

G. Maffei, G. Tacchini

*Associazione culturale Entonote*

Il cibo è vita ma, nel caso degli esseri umani, è anche cultura. Le esigenze e le tendenze alimentari si sono sempre modificate nel corso della storia dell'uomo seguendo criteri non solo di tipo nutrizionale ma anche economico e simbolico. Recentemente la FAO ha dichiarato che potrebbero essere gli insetti il cibo per far fronte alla fame in modo sostenibile. Da millenni circa l'80% della popolazione mondiale già li consuma nella propria dieta quotidiana ma, da molto tempo, i paesi occidentali trovano queste usanze “disgustose” nonché pericolose per la salute. Solo di recente, grazie alle dichiarazioni della FAO, all'introduzione di questi piccoli animali nelle ricette di alta cucina e l'impegno di aziende e start-up che credono in questo “nuovo” cibo ha cominciato a diffondersi un certo interesse verso l'argomento anche in Europa. Nonostante ciò, le barriere culturali rimangono uno scoglio notevole da superare. È giusto cercare un modo per superarlo? E come?

## **Gli insetti in alimentazione animale**

L. Gasco

*Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari – Università degli Studi di Torino*

L'incremento demografico atteso per il 2050 determinerà un incremento nei consumi di prodotti di origine animale (+60-70%) con conseguente aumento di richiesta di fonti proteiche per l'industria mangimistica. Attualmente le fonti proteiche (FP) più utilizzate provengono essenzialmente da coltivazioni industriali (soia, colza, girasole) e dalla pesca (farine di pesce). E' noto come il settore zootecnico europeo ed italiano dipenda da FP di importazione ritenute sovente ecologicamente ed economicamente poco sostenibili. Per rendere le filiere FEED più sostenibili, la ricerca scientifica deve orientarsi verso alternative proteiche innovative e la FAO indica le farine di larve di insetti come possibile soluzione. Recentemente (8/10/2015) la *European Food Safety Authority* (EFSA) ha emesso un parere sui rischi microbiologici, chimici e ambientali sottolineato la mancanza di informazioni sull'effetto e sui possibili pericoli dell'uso di mangimi contenenti farine di insetto sugli animali allevati, e ha caldamente raccomandato nuove ricerche per la produzione di dati scientifici in merito. Alcune prove sono state realizzate utilizzando farine di *Tenebrio molitor* ed *Hermetia illucens* nelle specie ittiche ed avicole. I primi risultati evidenziano come il profilo nutritivo delle farine di insetto risultino adeguate per il loro impiego in zootecnia. I livelli di inclusione dipendono dalle peculiarità delle farine (livello proteico e lipidico) e delle specie zootecniche oggetto di alimentazione.

**Sessione X**  
**USO ALIMENTARE DEGLI INSETTI**  
*Poster*

## **Insetti edibili e opinione del consumatore – uno studio esplorativo**

S. Balzan, L. Fasolato, B. Cardazzo, E. Novelli

*Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione, Università degli Studi di Padova*

L'introduzione dell'entomofagia nei Paesi occidentali è ritenuta da molti esperti una vera sfida a causa del significato comunemente attribuito agli insetti e delle sensazioni suscitate nelle persone. È infatti frequente l'associazione allo sporco e al disgusto e, più in generale, agli atteggiamenti di avversione tipici della neofobia. Nell'ottica di una possibile commercializzazione nei territori in cui tale pratica alimentare non è diffusa, è importante capire la disponibilità dei consumatori ad accettarli come alimento e le possibili modalità di somministrazione. L'indagine esplorativa ha valutato la propensione al consumo degli insetti edibili da parte di un gruppo di consumatori veneti compresi in una fascia d'età tra i 20 e i 45 anni. Si precisa che i soggetti intervistati non sono ascrivibili ai cosiddetti entofili. La raccolta dei dati è avvenuta utilizzando due metodologie, un questionario online (n. 390 partecipanti) e dei focus group (n.30 partecipanti). Dai dati raccolti nella prima parte dell'indagine emerge un prevedibile e diffuso rifiuto a consumare insetti consapevolmente. È interessante notare, invece, che per la maggior parte degli intervistati venire a conoscenza della presenza accidentale di insetti infestanti (aspetto non noto al 44% degli intervistati) nelle derrate alimentari non desta disgusto o avversione. La mancata percezione sembra determinare l'accettazione di questo aspetto. Circa il 30% degli intervistati si dichiara comunque favorevole a un assaggio, dettato soprattutto dalla curiosità, con una maggiore propensione da parte dei soggetti di sesso maschile. I focus group hanno in parte confermato quanto osservato in precedenza ma, soprattutto, è emerso che la trasformazione degli insetti edibili è fondamentale se si vuole vincere la reazione al disgusto e ampliare le opportunità di consumo. La visione di insetti ridotti in farina e presentati come piatti in cui l'aspetto originale sia perso, ha suscitato molto interesse negli intervistati che spesso hanno riferito un fastidio dato dall'idea di vedere le “*zampe dell'insetto*”, sensazione comunicata anche per i crostacei comunemente consumati. Per i potenziali consumatori risulta importante anche conoscere le abitudini alimentari e di vita dell'insetto, suggerendo in particolare specie erbivore perché ritenute “*più pulite*” e di allevamento in quanto considerate più sicure. Inoltre, aspetto emerso anche dal questionario, viene reputato importante che le prime esperienze con questi potenziali alimenti siano guidate da persone formate in proposito, suggerendo la ristorazione collettiva come ambito ideale. È plausibile che vi sia una parte di consumatori disposti ad accettare favorevolmente gli insetti e a considerarne il consumo, purché adeguatamente informati e preparati. Per il carattere dell'indagine i dati ottenuti non sono da considerarsi rappresentativi della popolazione italiana.

## **Lipid content and fatty acid composition in larvae and pupae of *Tenebrio molitor* L. reared on different diets**

E. Dreassi<sup>1</sup>, L. Materozzi<sup>1</sup>, A. Zanfini<sup>1</sup>, A. Cito<sup>2</sup>, V. Francardi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Università di Siena, Dipartimento Biotecnologie, Chimica e Farmacia; <sup>2</sup>Consiglio per la Ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA) Centro di ricerca per l'AgroBiologia e Pedologia (ABP) di Firenze

Cardiovascular disease is responsible for one third of all deaths in the world. In an effort to reduce the high incidence of these diseases, prevention strategies are based, currently, on the exploitation of the cardioprotective effects of nutraceutical compounds of plant or animal origin with significant environmental impact and economic burden due to their cultivation or intensive farming. In this context, the project "The insects and the prevention of cardiovascular diseases -INSECT CARD" faces for the first time the possibility of exploiting the nutraceutical properties of insects, considered not as pest of plants or of food products or agents of human disease but as a source of compounds with high nutritional value and with important beneficial effects on human health. Insects are, in general, excellent sources of protein and amino acids, they provide an adequate content of mineral salts and vitamins of the group B and E and possess an energy value comparable if not superior to that of meat, for example beef. Insects are also sources of polyunsaturated fatty acids, in particular of Omega-3 and Omega-6 which play an important antithrombotic action and prevention against cardiovascular diseases, since lowering, respectively, the plasma levels of triglycerides and cholesterol in the blood. Fat represents, after proteins, the most representative and nutrient component of edible insects with saturated acids (SFA), monounsaturated acids (MUFA) and polyunsaturated fatty acids (PUFA) among which linoleic acid (C18: 2 n6),  $\alpha$  and  $\gamma$ -linolenic acid (C18:3 n3, C18:3 n6), dihomo- $\gamma$ -linolenic acid (C20:3 n6), arachidonic acid (C20:4 n6) and eicosapentaenoic acid (C20:5 n3, EPA) are the more important for human health. The aim of the present paper is to evaluate fat content and fatty acid composition of larvae and pupae of *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera Tenebrionidae) reared on different diets with particular attention to polyunsaturated fatty acids (PUFAs),  $\omega$ 6 (linoleic acid) and  $\omega$ 3 (linolenic acid), in view to an utilization in the prevention of cardiovascular diseases. Data analysis showed variable values in the content of the fatty acidic components and  $\omega$ 3 and  $\omega$ 6 according to the diets and the developmental stage of the tenebrionid. Just the SFA / UFA ratio is not varied according to the diets. The various diets showed good growth performance of *T. molitor* with the only exception of the bread-based diet with which the larval growth times were the longest. Such aspects were probably related to the difference in fat content of the various diets employed. In two separate bioassays the total fat content values varied between 11.94% -13.79% to 16.71% -16.76% in larvae and from 11.37% - 12.95% to 16.02% -15.40% in pupae. Acidic composition was substantially unchanged among the pupae of the opposite sex and underwent small variations between larvae and pupae reared on different diets.

Research carried out under the project "The insects and prevention cardiovascular diseases - INSECT CARD" funded by the Tuscany Region - Public Call for Research Projects in the Nutraceutical industry. Executive Decree no. 4741 of 21 October 2014; n. 5418 of 11.17.2014.



## Qualità nutrizionale e rischi igienico-sanitari degli insetti per uso alimentare umano

V. Giaccone<sup>1</sup>, R. Miotti Scapin<sup>1</sup>, E. Torcoli<sup>1</sup>, E. Moretto<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Medicina animale, Produzioni e Salute, Università degli Studi di Padova; <sup>2</sup>ESAPOLIS, Il mondo degli Insetti, Padova

Se l'Unione Europea ammetterà l'uso degli insetti per alimentazione umana, avremo a disposizione una valida fonte di preziosi nutrienti. Le analisi condotte sulla composizione centesimale di adulti di *Acheta domestica* e larve di *Tenebrio molitor* da noi allevati dimostrano che tali insetti sono molto ricchi di proteine di elevato valore biologico e che i loro lipidi sono per 2/3 costituiti da acidi grassi mono- e polinsaturi preziosi per la dieta umana. Sotto il profilo microbiologico, gli insetti allo stato “crudo” (adulti e larve che siano) possono veicolare batteri anche potenzialmente patogeni per l'uomo quali *Salmonella enterica*, *Listeria monocytogenes*, *Campylobacter enteropatogeni* e *Bacillus cereus*. Dopo cottura in forno e disidratazione, invece, gli insetti presentano una flora microbica molto ridotta, tale non costituire alcun particolare per la salute umana. Sono ancora da chiarire le possibili contaminazioni da residui di metalli pesanti e altri contaminanti ambientali che gli insetti possono accumulare dall'ambiente in cui vivono o sono allevati.

## **Insects as Novel Food between old and new scenarios: a review of the current legal framework**

F. Lotta<sup>1</sup>, G. Sogari<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Associate at Bird and Bird, Rome, Italy; <sup>2</sup>University of Parma - Department of Food Science

World population is continuously increasing and it is predicted to reach 9 billion people by the year 2050 (FAO, 2009, 2013). This growth will lead to a large global demand for food in order to satisfy diet requirements for all individuals (Looy & Wood, 2015). Edible insects as a food source might help feeding poor developing countries and at the same time be a complementary food/ingredient for developed countries (Caparros Megido et al., 2014; Vantomme, 2015). Another one of the major barriers to the development of a EU market for edible insects is the lack of a clear and comprehensive legislation framework which regulates the entire supply chain (Sogari, 2015). However, recently, the European Food Safety Authority (EFSA) published the opinion “Risk profile related to production and consumption of insects as food and feed” (EFSA, 2015) in which the potential biological, chemical, allergenicity and environmental hazards associated with farmed insects for food and feed purposes are investigated. The primary goal of the paper is to clarify the European legislation currently applied to insect breeding and marketing as well as to insect-based food for human consumption. It should be preliminary noted that, lacking a European framework addressing the issue, the solutions currently adopted by Member States differ widely. Taking into account this aspect, the paper will analyze the different solutions adopted by the Member States legislation (in particular Italy, Netherlands, Belgium and G.B.). Currently, there is in fact "*legal uncertainty as to whether whole insects or preparations thereof fall within the scope of the Novel Foods Regulation* (Costanzo and Carreno, 2015)" although the situation is expected to become more clear with the adoption of the new novel food regulation. The methodology chosen consists of a comprehensive literature review of peer-review scientific articles published in the last decade about insect as food, the analysis of European and national legislation related to the topic as well as the statements of national and European authorities appointed of issuing scientific opinions on the safety of insect as human food. Moreover, gaps and overlaps in the EU legislative framework will be highlighted in order to contributing in a better development of a new regulation on the use of insect for human consumption. The performed analysis of the current system gives us an overview on the main area addressed and the key actors in such sector (governments, companies, research centers, agency and public perception). Preliminary results show how each EU country is taking a different approach to the implementation and relative introduction of edible insect in their food supply chain. For instance, Belgium and The Netherlands seem more open rather than Italy and other Mediterranean countries. In addition, results suggest how the cultural and socio-political framework have a significant impact in the acceptance of entomophagy, affecting also the applicable law.

## Meliponiculture in Kilifi County, Kenya

J. Milazzo

Facoltà di Medicina Veterinaria – Università degli Studi di Padova – Dipartimento di Medicina Animale,  
Produzioni e Salute (MAPS)

Breeding bees (beekeeping and meliponiculture), classified as an enthemo-forestry activity, is one of the most successful practices in the rural areas, and with the most wide potential in order to produce alternatives incomes for small holder farmers. Kenya is the country of origin of most of bee species, so it might play a role as first actor in order to spread among African continent the awareness about the essential role of bees, and others pollinators also, as guardians and key actors of environment preservation and improvement. The aim of the paper is to show a project proposal draft over beekeeping as a one of most useful factors for increase the resilience of local communities against poverty and climate change, based on the fact that the local bees are really strong connected with the indigenous forest, so the production of an high quality honey, in addition to providing a good source of a cash product, should be a key driver to preserving and improving the health state of the forest, according to 1st and 7th Millennium goals and the Kenyan policy strategies. As a practical part of my Master of Science in International Veterinary Cooperation I choose Kenya (Kilifi County) to study how to improve local bees breeding (in collaboration with Italian NGO CAST). I met different beekeepers through the whole region of Kilify County to get a real picture of the situation there. In particular I tried to offer a solution to one of the problems that a woman beekeeper showed me, Mama Alice from Vitengeni forest: how to split a strong family of stingless bees in order to get two? Well, it was my first time manipulating stingless bees but following the lessons I learnt from the best references over South America's stingless bees, my capacities to treat with animals, bees in particular, my knowledge over living systems, Mama Alice's suggestions and a UTOB® hive prototype (University Utrecht-Tobago Hive, made with *Mangifera indica* wood): we divided a strong family of *Hypotrigena* sp. successfully. In my opinion if the animal's ethogram is respected, I mean for every animal, the intervention will be successful or better: the bad consequences on it will be fewer and more little. Probably that was the first time in K.C., or in Kenya also, that the procedure was applied to split a family of local stingless bees. It was a trial but was a successful one. The result convinced me and Mama Alice both: it is really possible to spread a stingless colony using a rational way of doing meliponiculture, with all the good and bad consequences that it brings with. The secret lies in the characteristics of stingless bees: their breeding is a potential key factor that can bring new force to local people culturally ready, increasing their resilience against climate changes and helping them in daily fatigues to go through rural life. Meliponiculture deserves to be developed in Africa as a local economic activity.

***Galleria mellonella* (L.) quale insetto ad uso commestibile: costi di produzione di un allevamento su piccola scala e valutazione dell'approccio da parte del consumatore**

C. Peri, E. Marchetti, D. Viaggi, F. Minarelli, S. Francati, M. L. Dindo  
*Alma Mater Studiorum Università di Bologna - DipSA Dipartimento di Scienze Agrarie*

*Galleria mellonella* (L.) (Lepidoptera Pyralidae) viene da tempo allevata presso l'area di Entomologia del DipSA di Bologna come insetto da laboratorio e, in particolare, come ospite di sostituzione per parassitoidi. Questo lepidottero presenta il vantaggio di essere di allevamento relativamente semplice. Tra l'altro, può essere prodotto su dieta povera d'acqua e, per questo, meno soggetta ad alterazioni a opera di muffe e batteri. Un altro vantaggio (similmente ad altri allevamenti di insetti potenzialmente commestibili) è rappresentato dalla scarsa emissione di gas, in paragone agli allevamenti zootecnici tradizionali. Nell'ambito della recente attenzione manifestata anche dai Paesi Occidentali, nei confronti degli insetti per uso alimentare, le larve di *G. mellonella* sono considerate interessanti soprattutto per il loro elevato contenuto proteico, così come è stato enfatizzato anche a Expo 2015. Di recente, ne è stata autorizzata la produzione e commercializzazione a uso commestibile in alcuni Paesi europei tra cui l'Olanda. Si è voluta quindi effettuare una prima stima dei costi di produzione di questo insetto, valutando l'intera filiera produttiva nel nostro allevamento. Trattandosi di una produzione su piccola scala ed effettuata con dieta composta da ingredienti di alta qualità, esclusivamente naturali e privi di additivi, tali costi sono risultati piuttosto elevati; tuttavia, essi potrebbero risultare considerevolmente più bassi se la produzione fosse realizzata su scala industriale. I costi di produzione dovrebbero essere confrontati con l'interesse e la disponibilità a pagare da parte del consumatore. Nel caso in esame, pur non arrivando a una stima di tale disponibilità a pagare, è stata effettuata un'indagine su un campione di un centinaio di persone di età compresa tra 20 e 80 anni, a cui sono stati proposti assaggi di larve di *G. mellonella*, cotte e utilizzate come ingredienti principali di varie ricette (stuzzichini da aperitivo, tramezzini, pizza, crema spalmabile). Mentre le persone più mature hanno dimostrato una certa diffidenza, è stato riscontrato un approccio positivo da parte dei giovani. Si può pertanto concludere che la produzione di *G. mellonella* per uso alimentare ha delle buone prospettive anche nel nostro mondo.

## **Caratterizzazione di farine per l'impiego in mangimistica ottenute a partire da larve di *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera Tenebrionidae)**

G. Serra<sup>1</sup>, E. Bonaglini<sup>2</sup>, M.L. Fadda<sup>1</sup>, S. Spada<sup>2</sup>, R. Anedda<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Istituto per lo Studio degli Ecosistemi, u.o.s. di Sassari - CNR; <sup>2</sup> Porto Conte Ricerche S.r.l.

L'uso di farine di insetti suscita oggi particolare interesse in diversi ambiti, tra cui il settore della mangimistica per l'acquacoltura, che si sta aprendo a sostituti delle farine di pesce, un tempo alla base delle formulazioni ma che oggi impongono seri limiti a causa del depauperamento delle risorse ittiche, della conseguente difficoltà di approvvigionamento e degli alti costi. Fra le varie sostituzioni possibili, le farine ottenute da insetti mostrano caratteristiche promettenti per qualità e sostenibilità economica e ambientale legata alla loro produzione. Le farine ottenute da larve del coleottero *Tenebrio molitor* sono tra le più facilmente reperibili, in quanto il suo allevamento in biofabbriche è particolarmente agevole. La produzione industriale si avvantaggia della capacità della specie di adattarsi facilmente a differenti substrati alimentari con degli ottimi indici di conversione degli alimenti, permettendo così di valorizzare scarti e residui della filiera agroalimentare. In questo contesto, la sostituzione di una quota più o meno importante di farine a base di *T. molitor* necessita un approfondimento analitico sulle caratteristiche di composizione delle stesse in funzione dei differenti processi di lavorazione e conservazione a cui vanno sottoposte le larve. A tale scopo è stata avviata una sperimentazione a partire da un allevamento pilota su substrato di crusca e scarti vegetali ortofrutticoli, finalizzato all'ottenimento di larve di *T. molitor* da impiegare per la produzione di differenti tipi di farine. È stato caratterizzato il prodotto fresco, costituito da larve mature prossime all'impupamento, e delle farine ottenute utilizzando trattamenti che simulano vari processi di lavorazione quali, la conservazione a bassa temperatura, la macinazione con lame a temperatura ambiente, la polverizzazione in azoto liquido, l'essiccamento sotto vuoto, l'essiccamento con ventilazione e a diverse temperature. Sul materiale fresco e sulle farine sono state eseguite analisi di macrocomposizione (umidità, proteine, grassi, ceneri) e di caratterizzazione analitica della frazione lipidica e proteica. I primi risultati evidenziano l'influenza delle diverse tecnologie di preparazione delle farine sulla qualità finale dei prodotti ai fini del loro impiego in mangimistica. Per le larve vive la composizione si attesta attorno ai valori di proteine di circa il 20%, del 12% di grassi e dell'1,5% di ceneri. Il contenuto di acqua è circa il 62% del peso totale. L'essiccamento rappresenta una fase critica del processo di ottenimento delle farine, determinando un residuo di umidità variabile dal 30% (essiccamento con ventilazione a 45°C) al 10-15% (essiccamento sottovuoto per 48 ore), con conseguenti variazioni nella composizione in proteine e lipidi. Infine, le analisi preliminari sulla composizione della frazione lipidica tendono a mostrare una maggiore idrolisi dei trigliceridi nei campioni essiccati sottovuoto rispetto a quelli sottoposti alla macinazione con lame e alla polverizzazione in azoto liquido. Similmente, nelle farine ottenute con essiccamento sottovuoto la percentuale relativa di acidi grassi polinsaturi appare ridotta rispetto a quelle ottenute da macinazione con lame e, soprattutto, con polverizzazione in azoto liquido.

## **Intention to eat edible insects: preliminary results of a TPB study**

G. Sogari, D. Menozzi, M. Veneziani, C. Mora  
Department of Food Science, University of Parma, Italy

Edible insects as a food source might help feeding poor developing countries and at the same time be a complementary food/ingredient for developed countries (Caparros Megido et al., 2014). Recently there has been increasing interest toward insect-based products (Caparros Megido et al., 2014). Several factors responsible for triggering the aversion towards consumer's acceptance of insects have been identified (Schösler et al., 2012). The main aim of this study was to measure the perception and behavior towards the consumption of edible insects. The analysis was conducted on the basis of the Theory of Planned Behaviour (Ajzen, 1991), which suggests that behaviour is guided by intention that, in turn, is driven by attitudes toward the behaviour, subjective norms (SN), and perceived behavioural control (PBC); these intentions, together with PBC, account for considerable variance in actual behaviour. The experiment involved a group of University students (n = 231) in Parma (Italy) who answered an online questionnaire. The behaviour under study was "*Eating products containing insect flour in the next month*". Among these respondents, a limited number (n=52) accepted to taste two kind of biscuits: one traditional and one containing an amount (10%) of cricket flour (spp. *Acheta domesticus*). Therefore, this was the observed behaviour. Before taking part in the tasting experiment, 17 individuals received additional information about the topic of entomophagy and the rest (n=35) did not. The results show how the model is able to predict the intention which is strongly related to the behaviour, confirmed by the participant who accepted to taste a biscuit containing insect flour. The tasting experience has significantly increased both the intention, SN and PBC. The authors are aware that consumers' positive intention to eat insects depends on the form and appearance of the products. Therefore, at the moment, it is difficult to foresee whether edible insects will become a component in the Western diet or not. The implications of this study might be useful to understand whether Western consumers are ready to adopt insects as a substitute for other food products.

**“... e mangiava locuste e miele selvatico”. Insetti edibili. Cosa ne pensano gli italiani?**

C. Sotgia<sup>1</sup>, A. Berzolla<sup>1</sup>, E. Chiappini<sup>1</sup>, R.F. Nelli<sup>2</sup>, M.C. Reguzzi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Scienze delle Produzioni Vegetali Sostenibili (Di.Pro.Ve.S) Università Cattolica del Sacro Cuore sede di Piacenza; <sup>2</sup>Dipartimento di Scienze economiche e sociali, Università Cattolica del Sacro Cuore sede di Piacenza

Attualmente i processi produttivi di molti alimenti sono accusati di non essere sostenibili e incapaci di produrre, nei prossimi trent'anni, la quantità di cibo necessaria per sfamare 10 miliardi di persone. Risulta evidente come sia importante rivalutare ciò che mangiamo e come lo produciamo. Tutto il mondo è impegnato su questo fronte: si parla di OGM, di “vertical farm”, alghe e, recentemente, d'insetti. Organismi internazionali come la FAO stanno dedicando attenzione al problema, mettendo in campo attività di sensibilizzazione in merito agli insetti come fonte di cibo e sviluppando progetti sul consumo di insetti sia nei Paesi dove l'entomofagia è accettata (ma in calo a causa dell'occidentalizzazione delle abitudini alimentari) sia nei Paesi tradizionalmente estranei a questo regime dietetico. Mangiare insetti ha radici lontane. A parte le note citazioni della Bibbia, già nel 1991 lo svizzero Bruno Comby si poneva il problema in modo serio e dava alle stampe un libro dal titolo espressivo: “Insetti che bontà. Una raffinata cucina alternativa per il nostro futuro”. Ma cosa ne pensano gli Italiani? Quali sono i motivi che spingono le persone a mangiare insetti oppure a rifiutarsi di cibarsene? È solo un fatto culturale o ci sono argomentazioni più complesse? La presente indagine si è proposta di approfondirne le conoscenze e le opinioni su temi legati all'alimentazione quali la salute e la sostenibilità (ambientale, economica e sociale), tentando di definirne l'atteggiamento relativamente al possibile utilizzo di insetti. La ricerca si è basata su un questionario strutturato somministrato online con il metodo CAWI, a un campione di 400 persone rappresentativo della popolazione italiana stratificata per genere, età e area geografica. Il risultato mette in evidenza come gli Italiani inizino ad avere una discreta consapevolezza riguardo le scelte alimentari e la loro relazione con la sostenibilità e il benessere; nonostante ciò emerge come siano poco portati alle novità e al cibo etnico o particolare (come le interiora, le lumache, il cervello, il pesce o i molluschi crudi) e fondamentalmente legati alla cucina tradizionale oltre che ancora poco attenti ad aspetti fondamentali quali il valore nutritivo, l'assenza di additivi, l'affidabilità del produttore, la chiarezza delle informazioni sulle etichette o il luogo di produzione. Riguardo agli insetti gli Italiani non nutrono curiosità e di certo non ne subiscono il fascino ma, a causa soprattutto all'informazione mediatica, ne immaginano alcuni possibili aspetti positivi legati al loro utilizzo, come minori costi di produzione e inquinamento generato.

## **Valutazione di *Spodoptera littoralis* Boisduval (Lepidoptera, Noctuidae) come risorsa proteica per l'alimentazione zootecnica**

S. Speranza, M. Contarini, B. Paparatti, P.P. Danieli

*Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali (DAFNE), Università degli Studi della Tuscia, Viterbo.*

L'incremento demografico, previsto da diversi organi internazionali per i prossimi 30 anni, obbliga la comunità scientifica ad interessarsi sempre più alla produzione alimentare. La crescita del reddito pro-capite, in particolare nei paesi in via di sviluppo, causerà probabilmente una maggiore richiesta di alimenti proteici sotto varia forma. Questa richiesta inciderà notevolmente sul comparto produttivo alimentare, per l'impossibilità di incrementare senza limiti gli allevamenti zootecnici e l'acquacoltura con gli attuali sistemi produttivi. Una delle principali problematiche che si riscontreranno, riguarderà l'approvvigionamento proteico per l'alimentazione zootecnica. Attualmente, le proteine utilizzate per questi scopi sono ottenute da leguminose o da farine proteiche animali, in particolare farine di pesce. Queste ultime, di migliore qualità, presentano problemi di produzione dovuti all'insostenibile pressione esercitata sulle risorse alieutiche. Questa estrema criticità ha spinto i ricercatori a individuare fonti proteiche alternative utilizzabili allo scopo. Gli insetti, sono considerati un'importante alternativa per l'ottenimento di proteine di qualità, utilizzabili in ambito zootecnico e non solo. Attualmente, si conoscono circa 2000 specie di insetti ad uso alimentare, comprendendo l'uso in alimentazione umana e animale. Per gli alimenti zootecnici, solo pochissime specie di insetti sono state già studiate come ad esempio *Hermetia illucens* (L.) (Diptera; Stratiomyidae), *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera; Tenebrionidae) ed alcuni ortotteri. Tuttavia il numero di specie utilizzabili è potenzialmente molto elevato ed è quindi opportuno, individuare altre possibili specie d'interesse per gli allevamenti massali. Questo lavoro presenta alcuni dati di rilievo che identificano la *Spodoptera littoralis* Boisduval (Lepidoptera: Noctuidae) come possibile insetto utilizzabile a questo scopo. L'assenza di fattori di cannibalismo preimmaginale, l'estrema polifagia dell'insetto e la possibilità di allevarla in grandi allevamenti evidenziano le potenzialità di utilizzo di questo insetto. Lo scopo di questo lavoro è stato, quindi, quello di determinare i valori del contenuto in lipidi e proteine nonché del profilo aminoacidico delle larve e delle crisalidi di questa specie. I risultati ottenuti mostrano che la *S. littoralis* presenta caratteristiche nutrizionali idonee per un possibile impiego come fonte proteica per l'alimentazione di specie d'interesse in acquacoltura.



**Sessione XI**  
**ENTOMOLOGIA MERCEOLOGICA E URBANA**  
*Presentazioni orali*

## **Meccanismi di resistenza ai piretroidi in popolazioni di *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae) dell'Italia settentrionale**

E. Mazzone<sup>1</sup>, M. Panini<sup>1</sup>, O. Chiesa<sup>1</sup>, V. Puggioni<sup>1</sup>, G. Manicardi<sup>2</sup>, D. Bizzaro<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Scienze delle Produzioni Vegetali Sostenibili (Di.Pro.Ve.S)-Università Cattolica del Sacro Cuore sede di Piacenza; <sup>2</sup>Dipartimento di Scienze della Vita, Università di Modena e Reggio Emilia, Reggio Emilia; <sup>3</sup>Istituto di Biologia e Genetica, Università Politecnica delle Marche, Ancona

Negli insetti, le resistenze “target site” nei confronti degli insetticidi piretroidi sono causate da mutazioni puntiformi nella sequenza codificante il canale del sodio. Tali meccanismi di resistenza compromettono l'efficacia di questa classe di principi attivi che hanno ancora grande importanza per combattere le infestazioni di *Musca domestica* L. in ambiente urbano o zootecnico. Abbinando tecniche molecolari *in vitro* e biosaggi di efficacia *in vivo*, sono state prese in esame due popolazioni raccolte in contesti ambientali differenti della provincia di Piacenza, confrontandole con una popolazione sensibile di riferimento. Le PCR allele specifiche hanno evidenziato la diffusa presenza di mutazioni ai loci *kdr* (L1014F e L1014H, quest'ultima nota anche come *kdr-his*) e *super-kdr* (M918T). I biosaggi hanno stimato nelle popolazioni studiate fattori di resistenza molto elevati e correlabili alle frequenze delle mutazioni individuate. I dati hanno confermato la presenza della mutazione M918T solo in contemporanea alla L1014F, come già evidenziato in studi precedenti condotti in Europa, Asia e Stati Uniti. Al contrario, la mutazione L1014H (sia essa in eterozigosi o omozigosi) non è mai stata trovata in correlazione al *super-kdr*. L'analisi della sequenza intronica in prossimità del locus *kdr* ha inoltre evidenziato una notevole varietà di aplotipi in accordo con i dati di letteratura, confermando la probabile origine multipla delle mutazioni responsabili della resistenza ai piretroidi in *M. domestica*.

**Fenologia e distribuzione di *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero & Dellapè (Heteroptera: Thaumastocoridae) su *Eucalyptus* spp. in ambiente urbano.**

S. Laudonia, M. Margiotta, M. D'Orsi

Università degli Studi Federico II di Napoli- Dipartimento di Agraria

*Thaumastocoris peregrinus* è specie invasiva originaria dell'Australia in rapida diffusione nei Paesi del Mediterraneo. I dati sono stati raccolti presso il parco Urbano della Mostra d'Oltremare di Napoli. I rilievi relativi alla fenologia di *T. peregrinus*, al fine di determinare l'andamento annuale delle popolazioni, hanno consentito, posti a confronto con i dati climatici, l'individuazione di tre distinte fasi di evoluzione delle infestazioni e fra queste, di particolare interesse è la crescita esponenziale che si verifica dopo i caldi estivi e che raggiunge il suo massimo nel mese di ottobre per poi calare rapidamente. Per una migliore comprensione degli andamenti, sono state utilizzate le medie e le varianze delle popolazioni di adulti, stadi giovanili e uova vitali. La distribuzione di *T. peregrinus* sull'ospite è stata messa in relazione all'orientamento magnetico terrestre. La maggiore presenza del fitofago si è riscontrata, con una differenza statisticamente significativa, sul lato della pianta esposta a Sud, Sud-Est e per tutti gli stadi di sviluppo indipendentemente dai dati climatici. La valutazione della distribuzione verticale della popolazione ha individuato la predominanza di individui nella zona medio-alta confermata anche dallo studio delle distribuzioni di adulti, stadi giovanili e uova per foglia. La descrizione delle caratteristiche di disposizione della specie nello spazio, ha una notevole importanza ecologica per la scelta dei metodi di campionamento, la scelta degli indici per l'analisi dei dati e per consentire eventualmente una misura della popolazione utilizzando l'algoritmo del vicino più prossimo. La descrizione qualitativa dello stato in cui è una data popolazione consente inoltre, l'utilizzazione dei modelli di distribuzione matematici. Infine, nel corso dei campionamenti effettuati non si è mai riscontrata la presenza di antagonisti naturali specifici e di predatori autoctoni generalisti. L'assenza del controllo naturale, unitamente all'ampio range termico in cui il *T. peregrinus* è in grado di sopravvivere, spiegano la rapida espansione delle aree interessate dalla presenza del fitofago. Alla luce dei dati sin qui ottenuti, in considerazione delle conseguenze letali che un'infestazione massiccia comporta, alla mancanza di possibilità di controllo chimico su vasta scala e certamente non praticabile in ambiente urbano, si sta valutando la possibilità di introdurre, dall'Australia, il Mymaridae ooparassitoide specifico, *Cleruchoides noackae*.

## **Il ruolo dei semiochimici nella gestione delle infestazioni del punteruolo rosso delle palme**

P. Suma<sup>1</sup>, E. Peri<sup>2</sup>, A. La Pergola<sup>1</sup>, S. Longo<sup>1</sup>, S. Guarino<sup>2</sup>, P. Lo Bue<sup>2</sup>, S. Colazza<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente – Università degli Studi di Catania; <sup>2</sup>Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali, Università degli Studi di Palermo

A distanza ormai di più di dieci anni dall'arrivo del Punteruolo rosso delle palme *Rhynchophorus ferrugineus* sul territorio nazionale, molteplici sono stati gli approcci tecnico-scientifici messi in atto per arginare il dilagare delle cruente infestazioni. Ad oggi, tuttavia, nessuna delle strategie di contenimento adottate è risultata funzionale e realmente efficace a contrastare l'azione distruttiva del coleottero nei confronti del patrimonio palmicolo che caratterizza l'arredo urbano e monumentale di molte città italiane. Infatti, la natura criptica del Punteruolo rosso delle palme, da un lato ha reso difficile eseguire una diagnosi precoce poiché nei primi stadi di infestazione la sintomatologia del danno è poco evidente, dall'altro ha spesso ritardato e compromesso lo sviluppo di strategie di controllo efficaci e sostenibili. Di conseguenza, in tale contesto, diventa cruciale una corretta e tempestiva diagnosi delle infestazioni dell'insetto, che attualmente rappresenta l'unica strategia in grado di massimizzare gli interventi di recupero e salvaguardia delle palme infestate. Analogamente, è necessario vagliare nuove e sostenibili strategie di intervento, in quanto in ambiente urbano risulta poco sostenibile l'uso dei trattamenti chimici, a causa delle gravi conseguenze che ne derivano in termini di impatto sull'ambiente e sulla salute e in considerazione delle drastiche restrizioni nell'applicazione di mezzi chimici in aree urbane a seguito delle recenti direttive comunitarie. In questa presentazione si vuole fare il punto delle ricerche sviluppate negli anni mirate a sfruttare le "scie chimiche" che entrano in gioco nelle relazioni trofiche tra insetto fitofago e pianta ospite, in termini di messa a punto di protocolli per la diagnosi precoce e di strategie di controllo basate sulla manipolazione del comportamento del fitofago. Nel primo caso, sono stati interessanti gli sviluppi ottenuti impiegando l'olfatto di cani appositamente addestrati al riconoscimento delle "tracce odorose" provenienti dalle palme colonizzate dall'insetto; nel secondo appaiono promettenti i risultati ottenuti con una combinazione di composti chimici attrattivi e repellenti ottimizzati per la definizione della tecnica del "push and pull". Il presente contributo mira a tracciare una panoramica sulle suddette attività, riportandone i punti di maggior pregio e i principali aspetti limitativi.

## **Preservanti del legno: trattamenti innovativi a base di poliamidoamine e proposta di norma standard per termiti “del legno secco”**

L. Maistrello<sup>1</sup>, G. Vaccari<sup>1</sup>, L. Bergamonti<sup>2</sup>, G. Predieri<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Scienze della Vita, Università di Modena e Reggio Emilia, Via G. Amendola 2, 42122 Reggio Emilia, Italy; <sup>2</sup>Dipartimento di Chimica, Università di Parma, Parco Area delle Scienze, 43100 Parma, Italy

Il legno è una risorsa rinnovabile ampiamente usata come materiale strutturale e per una varietà di manufatti, grazie alle proprietà meccaniche particolarmente vantaggiose ed alle caratteristiche estetiche. Tuttavia, a causa della sua natura organica, è soggetto a deterioramento fisico e biologico e in particolare all'attacco di insetti xilofagi come le termiti. È stato sviluppato e brevettato un trattamento innovativo del legno a base di poliamidoamine (PAA) funzionalizzate con silossani, che è stato testato su diversi agenti di biodeterioramento. A livello europeo e italiano, nell'ambito della tecnologia e dei prodotti per la protezione del legno, le norme standard esistenti riguardano test di efficacia e durabilità del legno nei confronti di diversi organismi, come i funghi lignivori, organismi marini perforanti (es. Tereidini) e, tra gli insetti, i coleotteri xilofagi (Anobiidae, Lyctidae, Cerambycidae) e le termiti (Dictyoptera: Isoptera). Tuttavia, considerando in particolare le termiti, le uniche norme esistenti (UNI EN117, UNI EN118) riguardano esclusivamente le termiti sotterranee (Rhinotermitidae) come *Reticulitermes* spp. Le cosiddette termiti “del legno secco” (Kalotermitidae), rappresentate in Europa da *Kalotermes flavicollis* e *Cryptotermes brevis*, sempre più frequentemente si annoverano come pericolosi infestanti di manufatti lignei ed elementi strutturali per abitazioni/edifici. Queste termiti sono assai diverse da quelle sotterranee per caratteristiche biologiche ed etologiche, modalità di attacco e tipologia di danno sul legno e non è pertanto proponibile né accettabile utilizzare le norme esistenti relative alle termiti sotterranee. Per sopperire all'assenza di norme internazionali ufficiali idonee, viene quindi proposto un protocollo specifico per verificare l'efficacia di trattamenti su legno contro specie di Kalotermitidi. Il presente lavoro era volto a testare l'efficacia di tre formulazioni di PAA (denominate A, B, C) come preservanti del legno, utilizzando per la termite sotterranea *R. lucifugus* lo standard EN 118, e per la termite del legno secco *K. flavicollis* il protocollo appositamente sviluppato. Dai risultati è emerso che tutte le formulazioni si sono rivelate efficaci come trattamenti preventivi nei confronti di *R. lucifugus*, facendo registrare un consumo di legno trascurabile ed una mortalità significativamente maggiore rispetto al controllo. Per quanto riguarda *K. flavicollis*, tutte le formulazioni di PAA hanno comportato una riduzione significativa del livello di attacco del legno e la formulazione B si è rivelata la più efficace anche nel ridurre la sopravvivenza delle termiti. Nel complesso, i trattamenti innovativi a base di PAA appaiono promettenti nella protezione del legno dagli attacchi delle termiti, risultando efficaci a basse concentrazioni, oltre ad avere un ridotto impatto ambientale e a dimostrare un buon fissaggio nel legno. Il protocollo proposto per la norma standard sulle termiti del legno secco si è rivelato valido ed efficace e potrebbe essere candidato tra le norme internazionali a questo scopo.

## **L'applicazione dell'IPM nei musei italiani: problematiche e prospettive**

M. C. Reguzzi<sup>1</sup>, A. Berzolla<sup>1</sup>, G. Canali<sup>2</sup>, E. Chiappini<sup>1</sup>, G. Pezzini<sup>1</sup>, C. Sotgia<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*CPBC – Centro per la Protezione dei Beni Culturali dagli organismi dannosi - Facoltà di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali - Università Cattolica del Sacro Cuore – Piacenza;* <sup>2</sup>*Dipartimento di Economia agro-alimentare della Facoltà di Scienze agrarie, Alimentari e Ambientali - Università Cattolica del Sacro Cuore – Piacenza.*

La salvaguardia dei beni culturali è un tema molto attuale nel nostro Paese. È necessaria una visione di insieme che tenga conto della tipologia del bene, dell'ambiente in cui è ubicato e degli agenti che lo possono attaccare, al fine di poter così impostare un piano di conservazione efficace ed efficiente ed evitare di intervenire a danno avvenuto con costosi restauri. Gli agenti biodeteriogeni, come gli insetti, giocano un ruolo importante spesso del tutto trascurato. Importanti istituzioni, come il Natural and History Museum e l'Hampton Court Museum in Inghilterra, il Castello di Schönbrunn e il Kunsthistorisches Museum a Vienna, l'Ethnologisches Museum e la Kunstbibliothek a Berlino, vedono l'applicazione, per la salvaguardia dei beni che ospitano, dell'IPM (Integrated Pest Management). Le prospettive di questo approccio hanno destato così tanto interesse che nell'ambito del CEN (Comitato Europeo per la standardizzazione con il compito di stesura di norme europee in tutti i settori di attività economica) è stato costituito il gruppo di lavoro "Protection of collections". Esperti di vari paesi europei hanno lavorato alla stesura di una norma riconosciuta per l'applicazione dell'IPM negli ambienti di conservazione di beni culturali. In Italia questo tipo di approccio è molto lontano a venire. Nel presente lavoro si riportano i risultati di una ricerca che si è prefissata di analizzare e confrontare i costi di prevenzione e di restauro sostenuti da 7 strutture emiliane e lombarde che ospitano beni culturali, al fine di verificare la convenienza dell'adozione di tecniche anche avanzate di prevenzione rispetto al restauro. Lo strumento utilizzato per il rilievo dei dati è stato un questionario che ha permesso di raccogliere interessanti informazioni su molteplici problematiche della conservazione del patrimonio culturale italiano.

## **Impiego di parassitoidi in programmi di lotta integrata per il controllo di *Plodia interpunctella* in un'industria dolciaria**

S. Savoldelli<sup>1</sup>, P. Trematerra<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Università degli Studi di Milano – Dipartimento di Scienze per gli Alimenti, la Nutrizione e l'Ambiente;

<sup>2</sup>Università degli Studi del Molise – Dipartimento Agricoltura, Ambiente e Alimenti

La gestione degli infestanti all'interno di magazzini e industrie alimentari è sempre più orientata verso l'applicazione di programmi di lotta integrata (IPM), sia per soddisfare la crescente domanda da parte dei consumatori che per rispondere alle esigenze delle agenzie di regolamentazione di una riduzione dell'uso dei prodotti chimici. La lotta biologica, ovvero l'impiego di nemici naturali allevati in laboratorio da utilizzare contro gli infestanti, ben si armonizza con le strategie di IPM. In una industria dolciaria, dove da 3 anni il controllo degli infestanti era gestito secondo principi di lotta integrata (impiego di feromoni per la confusione sessuale, pulizie accurate e mirate), è stato valutato l'effetto dell'impiego di parassitoidi per il controllo di *Plodia interpunctella* (Hübner) (Lepidoptera: Pyralidae). Per il monitoraggio dei lepidotteri sono state installate 7 trappole a feromoni innescate con 1 mg di ZETA (9Z,12E)-tetradecadienilacetato. I controlli sono stati effettuati con cadenza settimanale e gli adulti intrappolati sono stati contati e rimossi. Per monitorare l'ovideposizione sono state collocate in prossimità delle trappole a feromone 7 piastre Petri, contenenti nocchie tritate, lasciate nell'industria dolciaria una settimana e poi incubate in laboratorio per verificare la presenza di larve. Da aprile ad ottobre 2014 nei locali dell'industria dolciaria sono stati effettuati lanci mensili di *Habrobracon hebetor* (Say) (Hymenoptera: Braconidae), ectoparassitoide larvale gregario, nemico naturale di diversi lepidotteri delle derrate, tra cui *P. interpunctella*. Per ogni lancio sono state impiegate 40 unità contenenti 30 pupe o 30 adulti del parassitoide. L'analisi dei dati di monitoraggio ha evidenziato che il numero medio di maschi di *P. interpunctella* per trappola era pari a 59 nel 2013 mentre è sceso a 31 nel 2014, quando sono stati effettuati lanci mensili di *H. hebetor*. Nel periodo di monitoraggio la presenza di larve nelle piastre Petri è stata osservata occasionalmente. Nel 2014 è stato registrato un calo nel numero dei reclami da parte dei consumatori per prodotti infestati da *P. interpunctella*. Il rilascio del parassitoide *H. hebetor* nell'ambito di un programma di lotta integrata ha contribuito a ridurre la popolazione di *P. interpunctella* nell'industria dolciaria. Con i risultati di questo lavoro viene evidenziato come il controllo biologico possa essere considerato parte integrante dei programmi di gestione integrata degli infestanti, anche se in questo settore, in Italia, il suo impiego è raro. L'uso di parassitoidi per controllare gli infestanti delle derrate può comunque offrire diversi vantaggi rispetto ai trattamenti chimici tradizionali e può essere considerato una valida integrazione da affiancare alle attuali strategie di lotta integrata.

**Attrattività di substrati vegetali per tisane e spezie verso adulti di *Ephestia kuehniella* (Zeller) (Lepidoptera, Phycitidae) e inibizione dell'attrazione mediante sostanze repellenti**

G.S. Germinara<sup>1</sup>, R. Albanese<sup>1</sup>, D. Savino<sup>1</sup>, A. De Cristofaro<sup>2</sup>, G. Rotundo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Università degli Studi di Foggia - Dipartimento di Scienze Agrarie, degli Alimenti e dell'Ambiente;

<sup>2</sup>Università degli Studi del Molise - Dipartimento Agricoltura, Ambiente e Alimenti

*Ephestia kuehniella* (Zeller) (Lepidoptera, Phycitidae) è tra i principali infestanti delle derrate conservate tra cui alcuni substrati vegetali utilizzati per la preparazione di tisane e spezie. La revoca delle autorizzazioni all'utilizzo di diversi insetticidi di sintesi per il controllo degli insetti in post-raccolta, dovuta principalmente alla selezione di ceppi resistenti e ai rischi per la salute umana e l'ambiente, incoraggiano la ricerca di nuovi principi attivi. In precedenti ricerche è stata dimostrata l'attività fumigante di acido propionico, (*E*)-2-esenale e 1,8-cineolo verso gli adulti del lepidottero. Nel presente lavoro, l'attività biologica degli stessi composti verso l'insetto è stata ulteriormente indagata mediante saggi elettroantennografici (EAG) e biosaggi comportamentali in olfattometro a doppia scelta. Per i saggi EAG, sono state utilizzate antenne di maschi e femmine di 3-5 gg di età e dosi crescenti (0,1, 1, 10, 100, 500, 1000 µg) di ciascun composto. L'olfattometro era costituito da due beute (250 ml), destinate ad accogliere rispettivamente lo stimolo da saggiare e il controllo, collegate da un tubo di vetro (Ø 2,5 cm x 15 cm) recante al centro un foro circolare (Ø 1,5 cm) per il rilascio degli insetti. Adulti di *E. kuehniella* (n = 8) sono stati rilasciati al centro del tubo e la loro distribuzione tra trattato e controllo registrata dopo 2 h di esposizione. Per ciascuno stimolo è stato calcolato un indice medio di risposta (IR) il cui valore poteva variare tra + 100 (totale attrazione) e -100 (totale repellenza). Sono state condotte tre serie di esperimenti per valutare la risposta comportamentale degli insetti a (1) diversi substrati (1 g) vegetali (camomilla, finocchio, malva, menta, psillio, senna), (2) dosi crescenti (10, 100, 500 e 1000 µg) di acido propionico, (*E*)-2-esenale e 1,8-cineolo, (3) substrato maggiormente attrattivo in combinazione con dose crescenti (0,01, 0,1, 1, 3, 5, 10 mg) dei singoli composti. La risposta media EAG di entrambi i sessi ai composti saggiati è risultata crescente con la dose. Nei maschi, la soglia di attivazione è stata registrata alla dose di 1 µg per tutti i composti mentre le antenne delle femmine sono state attivate da 1,8-cineolo alla dose di 1 µg e da acido propionico e (*E*)-2-esenale a quella di 10 µg. Tra i diversi substrati vegetali, IR positivi e significativi, indicativi di un reale effetto attrattivo, sono stati registrati per camomilla (30,0±13,6), psillio (25,0±17,9) e malva (23,8±13,1). Nei saggi con i soli composti, IR negativi e significativi, indicativi di un reale effetto repellente, sono stati indotti da acido propionico e 1,8-cineolo alla dose di 1000 µg e da (*E*)-2-esenale a partire da quella di 500 µg. In presenza di substrato attrattivo, un significativo effetto repellente degli stessi composti è stato osservato a partire dalla dose di 3 mg per 1,8-cineolo e da quella di 5 mg per acido propionico e (*E*)-2-esenale. L'attività repellente mostrata dai tre composti fumiganti potrebbe essere dovuta alla capacità dell'insetto di rilevare la presenza di una sostanza tossica e di evitarne il contatto. I composti, in grado di inibire efficacemente l'orientamento dell'insetto verso un substrato vegetale attrattivo, potrebbero essere incorporati in sistemi di rilascio controllato per creare barriere odorose alla colonizzazione dei substrati durante lo stoccaggio e in materiali da imballaggio bioattivi da utilizzare per il confezionamento di tisane e spezie.



## **Oli essenziali di agrumi: proprietà insetticide e prospettive di utilizzo in ambito merceologico e urbano**

V. Palmeri, O. Campolo, G.M. Algeri, A. Malacrino, F. Laudani  
*Università degli Studi "Mediterranea" di Reggio Calabria – Dipartimento di AGRARIA*

Il controllo degli insetti si è basato, negli ultimi decenni, sull'impiego di insetticidi di sintesi; tuttavia il loro utilizzo indiscriminato ha determinato delle ripercussioni negative sia sul piano ecologico, sia per quanto concerne la salute umana. L'inquinamento delle falde acquifere, la presenza di residui di insetticidi negli alimenti, l'insorgenza di fenomeni di resistenza agli insetticidi maggiormente utilizzati, sono solo alcuni degli esempi che hanno indotto gli stakeholder a ricercare delle alternative rispondenti a specifiche esigenze socio-economiche. I pesticidi di origine vegetale, pur essendo anch'essi composti da molecole, per le quali in ogni caso non possono essere eluse le considerazioni ecotossicologiche, sono considerati da molto tempo valide alternative alle comuni formulazioni commerciali. Nel presente contributo, vengono riportati i risultati di alcune esperienze di ricerca, condotte in ambito merceologico e urbano, in merito all'utilizzo di oli essenziali di agrumi nel controllo di specie entomologiche. Le sperimentazioni hanno riguardato la valutazione dell'efficacia di oli essenziali estratti a freddo da esperidi di arancio dolce, arancio amaro, limone, mandarino e bergamotto. Gli estratti utilizzati nei vari test sono stati caratterizzati chimicamente mediante analisi GC/MS, evidenziando l'abbondante presenza di limonene, che è stato oggetto di ulteriori saggi in entrambe le forme enantiomeriche. I biosaggi sono stati condotti utilizzando come specie target: *Tribolium confusum* DuVal, *Rhyzopertha dominica* (F.) e *Aedes albopictus* (Skuse). Gli oli essenziali hanno evidenziato una buona efficacia in prove di fumigazione, contatto-ingestione o inclusi in polveri inerti. Tra gli oli essenziali testati, quello estratto dai frutti di arancio dolce, è risultato il più promettente. La combinazione olio essenziale di arancio dolce-caolino ha evidenziato un effetto sinergico delle due matrici sulla mortalità di *R. dominica*, mentre un'azione antagonista delle componenti della formulazione è stata evidenziata impiegando la combinazione olio essenziale di arancio dolce-terre di diatomee. In virtù della sua efficacia, nonché della sua facile reperibilità sul mercato a prezzi economicamente compatibili per il suo impiego quale insetticida, questo olio essenziale può essere un valido candidato per lo sviluppo di nuove formulazioni commerciali da validare nelle reali condizioni operative.

## I derivati del neem per la lotta larvicida contro i culicidi in ambiente urbano

B. Conti, S. Bedini, G. Benelli, F. Cosci

Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali, Università di Pisa

*Aedes albopictus* (Diptera Culicidae), volgarmente detta “zanzara tigre asiatica”, si è diffusa dal Sud-Est asiatico in tutto il mondo attraverso il commercio dei copertoni usati, sfruttando la capacità delle sue uova di resistere alla siccità e al freddo. Anche in Italia l'arrivo della specie ha seguito la stessa dinamica. I problemi economico-sanitari riferibili alla specie sono dovuti alla sua attività ecto-parassitaria ed alla trasmissione di numerosi arbovirus e parassiti. Poiché non sono disponibili né vaccini né farmaci contro i virus trasmessi da *Ae. albopictus*, il controllo del vettore resta lo strumento chiave per la prevenzione. Questo tuttavia non risulta di facile gestione a causa della peculiare biologia della zanzara. Le femmine depongono le uova sul bordo di piccoli contenitori scuri contenenti acqua pulita e questo rende la specie tipica degli ambienti fortemente antropizzati dove abbondano le piccole raccolte di acqua in proprietà private. In tale contesto, la lotta larvicida risulta più difficoltosa rispetto a quella condotta contro le larve delle zanzare autoctone che preferiscono deporre sulle grandi raccolte di acqua stagnante. Per questi motivi, il controllo larvale classico (mediante l'uso di organofosforici, regolatori di crescita e Bt) per *Ae. albopictus* non risulta praticabile. Recentemente, numerosi sforzi sono effettuati nella ricerca di composti naturali efficaci e a basso impatto ambientale. Fra questi si collocano i derivati del neem (*Azadirachta indica* A. Juss, Meliaceae), in particolare l'olio di neem e il neem-cake, ovvero un sottoprodotto derivante dal processo di estrazione. La presente ricerca ha preso in considerazione (i) l'efficacia larvicida di oli di neem di diversa provenienza e di estratti di neem-cake in vari solventi organici (etanolo, butanolo, etilacetato) e acqua (ii) la deterrenza all'ovideposizione delle stesse sostanze in prove di campo. I risultati hanno indicato che: (i) le frazioni esanica, metanolica, in etilacetato e acquosa di neem-cake hanno indotto, rispetto al controllo, una mortalità dell'80% delle larve di prima età sottoposte a test. Inoltre gli oli di neem di diversa provenienza testati, al pari delle loro frazioni in etilacetato, esplicano, nei confronti di larve di quarta età buona efficacia (LC<sub>50</sub> tra 142.28 e 209.73 ppm). Scarsa efficacia ha invece mostrato la frazione butanolica degli stessi; (ii) le frazioni esanica, metanolica e in etilacetato di neem-cake esplicano, rispetto al controllo, buona deterrenza all'ovideposizione anche a basse dosi (a 100 ppm rispettivamente 71.33, 88.59 and 73.49 % di deterrenza) mentre la frazione butanolica e acquosa non sono così efficaci (a 100 ppm rispettivamente 22.72 e 17.06% di deterrenza). In conclusione quindi il neem-cake può essere proposto come insetticida da utilizzare in contesti urbani in quanto efficace, *eco-friendly* e a basso costo per la lotta a *Ae. albopictus*.

## **Effetti tossici e immunomodulatori dell'azadiractina su *Musca domestica***

M.E. Mura, L. Ruiu

*Dipartimento di Agraria, sezione di Patologia vegetale ed Entomologia, Università di Sassari*

L'azadiractina è un limonoide (*triterpenoide*) e costituisce il più importante principio attivo estratto dai semi dell'albero del neem *Azadirachta indica* (A. Juss) (Meliaceae), le cui proprietà insetticide sono ben note e oggi rappresentate da diverse formulazioni commerciali impiegate nel controllo di differenti insetti dannosi. Nonostante i numerosi studi sulle implicazioni dell'azadiractina in diversi meccanismi fisiologici come la regolazione della crescita, la fecondità e la fitness riproduttiva, o nei comportamenti alimentari, le conoscenze sul potenziale di questo terpenoide come immuno-modulatore sono scarsamente documentate. Con il presente studio, oltre a determinare gli effetti letali e sub-letali dell'azadiractina su adulti di *Musca domestica* L., ci si è posti l'obiettivo di rilevare le principali variazioni nei livelli di espressione di geni relativi al sistema immunitario indotte dal trattamento. Le risultanti proprietà immuno-modulatorie sono state ulteriormente valutate in esperimenti in cui mosche immuno-depresse venivano esposte all'azione dell'agente entomopatogeno mosca-specifico *Brevibacillus laterosporus*. Le mosche che assumevano azadiractina per ingestione insieme ad una dieta zuccherina liquida mostravano diversi gradi di suscettibilità in relazione alle concentrazioni e ai tempi di esposizione, riportando valori di concentrazione letale media (CL<sub>50</sub>) di 101.14 µg/ml. Le mosche che sopravvivevano ad una dose sub-letale mostravano significative riduzioni di longevità, fecondità e fertilità. Mentre un significativo effetto di immuno-stimolazione è stato osservato in seguito all'esposizione delle mosche a basse concentrazioni di azadiractina (25 µg/ml), una generale immuno-soppressione è stata invece rilevata a concentrazioni più elevate (100 µg/ml) in riferimento a diversi geni codificanti per peptidi antimicrobici (i.e., attacina, cecropina, defensina, muscina, profenolossidasi). Effetti non significativi sono invece stati osservati sull'espressione del gene MdHSP-70 codificante per una proteina "heat-shock" normalmente associata a condizioni di stress. Un incremento significativo della suscettibilità delle mosche all'azione entomopatogena di *B. laterosporus* è stato ottenuto in mosche previamente esposte all'azione immuno-depressiva dell'azadiractina. In conclusione, lo studio mette in evidenza il potenziale dell'azadiractina nel causare immunodeficienza quando somministrata a determinati dosaggi, e per la prima volta prova il diretto coinvolgimento dei meccanismi di risposta umorale della mosca domestica. Questi risultati contribuiscono a incrementare la comprensione degli aspetti fisiologici che possono conseguire all'azione di un bioinsetticida.

Lavoro svolto con il supporto della Fondazione Banco di Sardegna, Progetto 2014: Studi per il controllo biologico di parassiti nocivi di primaria importanza per l'agricoltura in Sardegna. Il lavoro della Dott.ssa M.E. Mura è stato anche in parte supportato da una borsa di ricerca della Regione Autonoma della Sardegna a valere sul P.O.R. FSE 2007-2013.

**Sessione XI**  
**ENTOMOLOGIA MERCEOLOGICA E URBANA**  
**(Medico-veterinaria e forense)**  
*Poster*

## Primi dati sui ditteri che causano miasi canine in Calabria

T. Bonacci e P. Brandmayr

Dipartimento di Biologia, Ecologia e Scienze della Terra (DiBEST) - Università della Calabria

Le miasi sono infestazioni di larve di ditteri su umani o altri vertebrati vivi che, per un tempo variabile, si nutrono dei tessuti vivi o necrotici dell'ospite, dei liquidi corporei o dei cibi ingeriti. In generale si distinguono in miasi facoltative e miasi obbligate a seconda della propensione specifica del parassita nel creare quadri miasigeni. I parassiti obbligati si sviluppano nei tessuti vivi dell'ospite di cui necessitano per il completamento del ciclo biologico. Le miasi facoltative sono causate da specie che normalmente si nutrono su materiale organico in decomposizione. Nel contesto forense, le miasi sono spesso associate a parassiti facoltativi appartenenti alle famiglie Calliphoridae, Sarcophagidae e Muscidae e utilizzati nelle indagini giudiziarie quali elementi di prova nei casi di negligenza che coinvolgono soggetti deboli (animali e/o umani). Le infestazioni miasigene canine sono note in diverse parti del mondo; la maggior parte dei casi riguardano miasi cutanee, foruncolose, intestinali e traumatiche. In Italia, sono stati segnalati quadri miasigeni soprattutto a carico di animali da allevamento; resta molto da indagare sulle infestazioni che interessano gli animali domestici e sulle specie che le causano. Le parassitosi esaminate (da maggio 2012 a luglio 2014), hanno interessato cani residenti nella provincia di Cosenza. Dopo l'esame clinico da parte del veterinario e la rimozione di tutte le larve dai distretti corporei interessati, gli animali parassitati sono stati opportunamente sottoposti a cure antibiotiche. L'identificazione del materiale raccolto è stata condotta sulla base sia della morfologia larvale che degli adulti. Le specie coinvolte nelle infestazioni miasigene canine sono: *Lucilia sericata* (Calliphoridae) *Muscina stabulans* (Muscidae), *Sarcophaga (Liosarcophaga) portschinsyi* e *Wohlfahrtia magnifica* (Sarcophagidae). *W. magnifica* dal punto di vista medico-veterinario è un parassita obbligato particolarmente problematico a causa della sua elevata specificità nel creare quadri miasigeni in animali da allevamento (pecore e capre) e potenzialmente anche negli allevatori e nei cani da pastore che vivono a stretto contatto con gli animali infestati.

## ***Chrysomya albiceps* (Wiedemann, 1819), necrofago associato con le carcasse di maiale rinvenute dopo un evento alluvionale in Calabria**

T. Bonacci<sup>1</sup>, S. Urso<sup>2</sup>, P. Brandmayr<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Biologia, Ecologia e Scienze della Terra (DiBEST) - Università della Calabria; <sup>2</sup>Caretta Calabria Conservation, via G. Gronchi, 6 – 87100 Cosenza

*Chrysomya albiceps* è un predatore facoltativo, con abitudini cannibalistiche durante la seconda e terza età larvale. La larva presenta delle tipiche protrusioni spinose trasversali che la rendono facilmente distinguibile dagli altri ditteri necrofagi europei. La specie, emisinantropica, in Calabria è spesso associata a carcasse di maiali ma anche a corpi umani, con picchi di attività nei mesi estivi ed autunnali. Le carcasse di maiale oggetto della nostra indagine sono state rinvenute sulla spiaggia, in località Capo Spartivento, nel comune di Palizzi (RC). Gli animali, sono stati trasportati dalla piena della Fiumara di Spartivento fino al luogo di ritrovamento, a seguito dell'evento alluvionale del 1 novembre 2015, che ha interessato l'intera costa ionica reggina. Il primo campionamento della fauna necrofaga è stato effettuato in data 17 novembre 2015; 16 giorni dopo l'alluvione. Un numero significativo di larve, prelevate da diversi distretti corporei, sono state bollite sul campo e conservate in alcool 80%. Altri campioni sono stati allevati fino all'ottenimento dell'adulto. I campioni prelevati dalle carcasse sia allo stadio larvale (di II e III età) che adulto, sono state identificate come *Chrysomya albiceps*. Il ritrovamento di questo dittero nell'area reggina ha importanti implicazioni in entomologia forense. Il probabile ritardo nella colonizzazione delle carcasse da parte della specie, in connessione con le sue abitudini predatorie, potrebbero aver influito sulla eliminazione dei primi ditteri colonizzatori (*Lucilia* spp., *Calliphora vicina*). Questo elemento è da considerarsi importante quando la specie viene utilizzata come indicatore forense nei casi umani e nelle situazioni in cui i corpi permangono per un certo periodo di tempo in acqua. Nel contesto esaminato è alquanto improbabile che *C. albiceps* possa essere stato l'unico dittero necrofago sopraggiunto sulle carcasse esposte, ma è invece più plausibile pensare che la specie, come ampiamente documentato in letteratura, abbia predato le larve degli altri ditteri necrofagi sopraggiunti sulle carcasse, "azzerando" la cronologia di colonizzazione delle specie, utile nella valutazione dell'Intervallo Post-Mortem (IPM).

## Studio preliminare sull'efficacia larvicida degli estratti di quattro specie algali contro *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae)

S. Carlin<sup>1</sup>, M. Stocco<sup>2</sup>, I. Giuliano<sup>1</sup>, G. Capelli<sup>1</sup>, F. Montarsi<sup>1</sup>, A. Sfriso<sup>2</sup>, S. Armeli Minicante<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio di Parassitologia-Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie; <sup>2</sup>Dipartimento di Scienze Ambientali Informatica e Statistica-Università Ca' Foscari Venezia; <sup>3</sup>Istituto di Scienze Marine ISMAR-CNR

Tra tutte le specie di zanzara, *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse, 1894) è una delle più invasive e aggressive nei confronti dell'uomo, oltre ad essere un vettore di vari agenti patogeni quali filaria, dengue, chikungunya e West Nile Virus. I metodi di controllo attualmente utilizzati prevedono trattamenti chimici adulticidi e il controllo biologico contro le larve. Tuttavia, è necessario valutare e sviluppare nuovi metodi di controllo dei vettori più efficienti e sostenibili, al fine di migliorare il problema della resistenza agli insetticidi e le limitazioni imposte dall'Unione Europea sull'uso dei biocidi. Sebbene le alghe marine siano conosciute come fonte di sostanze bioattive, attualmente è disponibile un numero limitato di studi sulla potenziale attività larvicida dei loro composti. Lo scopo di questo studio consiste nel valutare la potenziale attività di estratti grezzi ottenuti da diverse specie di alghe raccolte lungo le coste italiane contro le larve di *Ae. albopictus*. Sono stati testati gli estratti in acetone ed etanolo di quattro specie: *Ulva rigida* C. Agardh, *Asparagopsis taxiformis* (Delile) Trevisan de Saint Léon, *Dictyota dichotoma* (Hudson) J.V., e *Cystoseira barbata* (Stackhouse) C. Agardh. Ciascuna prova è stata eseguita utilizzando dieci esemplari di larve di terzo stadio, seguendo il protocollo standard WHO e adattato a questo studio. Poiché una sostanza è considerata attiva come larvicida quando mostra un  $LC_{50} < 100$  mg/l, dove si definisce  $LC_{50}$  come la concentrazione che provoca il 50% di mortalità, sono stati effettuati dei test preliminari usando un'alta concentrazione di estratto algale (>100 mg/l). In caso di test positivo, ovvero di significativa mortalità larvale, sono state eseguite prove a concentrazioni inferiori. L'unica specie ad aver fornito risultati positivi nel test ad alte concentrazioni è stata *D. dichotoma* con una mortalità del 100% per l'estratto in etanolo e del 70% per l'estratto in acetone. È stato quindi effettuato il test a basse concentrazioni per questa sola specie algale. I risultati mostrano che l'estratto etanolicco ha causato una mortalità significativa delle larve in tutte e tre le repliche per 100 mg/l ( $p < 0.01$ ) e in due repliche per 50 mg/l ( $p < 0.05$ ). Quindi per gli estratti etanolici di *D. dichotoma* risulta una  $LC_{90}$  pari a 100 mg/l ed una  $LC_{50}$  di 50 mg/l. Per quanto riguarda l'efficacia degli estratti in acetone, è risultata una mortalità significativa solo in una delle due repliche per 8mg/l ( $p < 0.05$ ) ed in una per 16mg/l ( $p < 0.01$ ). In tutte le prove l'ottenimento dell'adulto dalle larve sopravvissute è avvenuto con successo senza subire particolari arresti durante le fasi di sviluppo. Ulteriori prove sono comunque necessarie tenendo in considerazione alcune problematiche emerse durante la sperimentazione, come ad esempio il metodo di estrazione (alcuni protocolli risultano lunghi e laboriosi) e l'efficacia anche verso altre specie di zanzare. Questo lavoro, sebbene preliminare, dimostra che gli estratti algali di *D. dichotoma* possono essere considerati risorse alternative naturali potenzialmente utili nella lotta contro la zanzara tigre, in quanto costituiscono un serbatoio di composti bioattivi che sono biodegradabili in prodotti non tossici e quindi ecosostenibili.

## Il controllo delle zanzare invasive: il metodo “porta a porta”

S. Carlin<sup>1</sup>, P. Visentin<sup>2</sup>, A. Drago<sup>2</sup>, M. Dal Pont<sup>3</sup>, F. Baldacchino<sup>4</sup>, G. Capelli<sup>1</sup>, F. Montarsi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio di Parassitologia-Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie; <sup>2</sup>Entostudio srl; <sup>3</sup>ULSSI-Dipartimento di Prevenzione e SISP; <sup>4</sup>Dipartimento di Biodiversità ed Epidemiologia Molecolare-Fondazione Edmund Mach

Le zanzare, oltre al fastidio provocato dalle loro punture, sono responsabili della trasmissione di virus e agenti patogeni, per questo motivo negli ultimi anni sono stati avviati studi per chiarirne la biologia, in particolare di quelle invasive, i rischi correlati alle malattie da loro trasmesse e lo sviluppo di nuove metodologie ecocompatibili per il controllo. Nell’ambito del Progetto LExEM sulle specie invasive è stato condotto uno studio per valutare l’efficacia del metodo definito “porta a porta” sul controllo delle zanzare, in particolare su *Aedes albopictus* (zanzara tigre) e *Aedes koreicus* (zanzara coreana). Lo studio è stato condotto nel periodo compreso tra maggio e ottobre 2015, in provincia di Belluno in due località all’interno del comune: Mier e Visome. Nella prima sono stati effettuati solo trattamenti larvicidi pubblici, mentre nella seconda località, oltre al trattamento pubblico, è stata coinvolta attivamente la popolazione. In particolare è stato effettuato un passaggio casa per casa fornendo ai cittadini informazioni sulla biologia delle zanzare, mostrando i possibili focolai larvali e spiegando quali azione intraprendere per evitare lo sviluppo delle zanzare. Inoltre, qualora fossero stati presenti focolai larvali non rimovibili, ai cittadini è stato fornito un larvicida biologico (VectoBac®). In aggiunta si sono svolti anche tre incontri con la popolazione per spiegare le finalità del progetto, i metodi di attuazione ed i risultati ottenuti. Durante lo svolgimento delle attività è stato condotto un monitoraggio per verificare l’andamento stagionale delle zanzare, attraverso il posizionamento di ovitrappole, di trappole BG-Sentinel per monitorare la presenza di adulti ed il controllo dei focolai larvali. Dai dati ottenuti, risulta che il trattamento pubblico+privato è stato più efficace rispetto al trattamento eseguito esclusivamente in focolai pubblici, con una riduzione evidente delle zanzare nella località di Visome. Inoltre, è stata riscontrata una buona partecipazione della popolazione, con una percentuale di famiglie raggiunte in un primo giro ispettivo del 75% e del 96% durante il secondo giro ispettivo, effettuato poco prima della fine della prova. La percentuale di focolai larvali positivi osservati risulta considerevolmente diminuita tra il primo e il secondo giro ispettivo dal 40% al 12%. In conclusione, il metodo del “porta a porta” può essere un metodo di lotta efficace contro le zanzare invasive e con effetti duraturi nel tempo qualora la cittadinanza continui ad applicare le azioni di controllo delle zanzare. Tuttavia, questo metodo può funzionare al meglio solamente quando c’è un impegno di tutta la comunità locale. Nel momento in cui anche solo poche unità abitative non mettono in atto le procedure di controllo domestico, vengono rese vane le strategie di controllo svolte nelle aree limitrofe.

Questo lavoro è finanziato dalla Provincia Autonoma di Trento (Progetto LExEM).



**Strumenti alternativi per la lotta alle miasi: tossicità e deterrenza all'ovideposizione di oli essenziali di *Artemisia* spp. nei confronti della mosca carnaria *Calliphora vomitoria* (Diptera Calliphoridae)**

F. Cosci<sup>1</sup>, S. Bedini<sup>1</sup>, G. Flamini<sup>2</sup>, L. Guidi<sup>1</sup>, M. Landi<sup>1</sup>, R. Ascrizzi<sup>2</sup>, A. Lucchi<sup>1</sup>, B. Conti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali -Università di Pisa; <sup>2</sup>Dipartimento di Farmacia- Università di Pisa

La mosca carnaria *Calliphora vomitoria* (L.) (Diptera Calliphoridae) è frequente causa di miasi cutanee, un grave problema sia medico che veterinario che può essere considerato come un'estensione del comportamento necrofago delle mosche carnarie. Nella miasi, le femmine gravide sono indotte, da stimoli prevalentemente olfattivi, a deporre le uova su ferite o orifizi di mammiferi vivi. Le larve, dopo la schiusura delle uova, penetrano nell'ospite e si nutrono di fluidi corporei e tessuti vivi o morti. Nei paesi produttori di lana, gli episodi di miasi detti "flystrike" uccidono, ogni anno, milioni di pecore con notevole sofferenza per gli animali ed enormi perdite economiche. Tradizionalmente, la profilassi contro il flystrike è effettuata mediante immersione dei capi di bestiame in soluzioni a base di insetticidi di sintesi e più recentemente in regolatori di crescita. Le pecore sono, inoltre spesso sottoposte alla procedura, estremamente invasiva, di rimozione della pelle nella zona perianale (mulesing). L'aumentata sensibilità verso il welfare animale, la ripetuta insorgenza di ceppi di mosche resistenti ai prodotti chimici nonché gli effetti nocivi degli stessi composti sulle pecore, sugli operatori e sull'ambiente hanno portato alla necessità di sviluppare strumenti alternativi più sicuri per l'uomo e l'ambiente e, nel contempo rispettosi del benessere animale. Recentemente, gli oli essenziali (EO) di piante aromatiche in considerazione della loro efficacia contro gli insetti dannosi, della loro bassissima tossicità verso i mammiferi e della non pericolosità per l'ambiente, sono stati oggetto di una grande attenzione sia come insetticidi che come repellenti naturali. Lo scopo di questo lavoro è stato quello di valutare la tossicità e la deterrenza all'ovideposizione di *C. vomitoria* degli EO di *Artemisia annua* L. e *A. dracunculus* L. (Asteraceae) già noti per le loro proprietà antibatteriche, antimicotiche e insetticide. A tal fine, gli EO di *A. annua* e *A. dracunculus* sono stati estratti, analizzati chimicamente e testati in laboratorio contro *C. vomitoria*. I meccanismi fisiologici di tossicità sono stati valutati mediante il test d'inibizione dell'acetilcolina-esterasi (AChE). I risultati ottenuti indicano una buona tossicità dell'EO di *A. dracunculus* nei confronti degli adulti di *C. vomitoria* sia per contatto (LD<sub>50</sub> pari a 0.5 µL olio/individuo) sia per fumigazione (LC<sub>50</sub> pari a 50 µL di olio L<sup>-1</sup> di aria) e un'ottima deterrenza dell'ovideposizione che già alla concentrazione di 0.5% viene completamente inibita. I risultati del test d'inibizione dell'AChE indicano che il meccanismo di azione di entrambi gli oli essenziali di *Artemisia* è di tipo neurotossico indiretto.

## Valutazione dell'efficacia del piano di controllo sperimentale con “VectoMax® FG” sulle popolazioni di *Culex pipiens* e *Aedes albopictus* nel Comune di Padova

A. Drago<sup>1</sup>, S. Vettore<sup>1</sup>, M. Ruzza<sup>2</sup>, L. Mazzon<sup>3</sup>, S. Martini<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Entostudio S.r.l.; <sup>2</sup>Biblion S.r.l.; <sup>3</sup>Università degli Studi di Padova - Dipartimento di Agronomia Animali Alimenti Risorse Naturali e Ambiente (DAFNAE)

“VectoMax® FG” è un larvicida in granuli di origine biologica costituito da *Bacillus thuringiensis* subsp. *israelensis* in associazione con *Bacillus sphaericus*. Le esperienze già maturate in varie città hanno permesso di definire con discreta precisione le caratteristiche di efficacia. Ad oggi però mancano molte conoscenze riguardanti l'utilizzabilità pratica del prodotto. “VectoMax® FG” è un formulato granulare che deve essere applicato tal quale e non consente quindi il ricorso alla lancia, non è chiaro quindi come questo possa influenzare l'organizzazione dei servizi di disinfestazione antilarvale appaltati dalle Amministrazioni pubbliche alle ditte specializzate o affidate agli operatori delle strutture municipalizzate. Il presente studio ha valutato “VectoMax® FG” attraverso una prova di campo sviluppata su scala comunale, integrata nel piano di controllo già previsto. L'obiettivo è stato quindi il conseguimento di informazioni indispensabili per la definizione di un capitolato tecnico quali numero e frequenza degli interventi antilarvali, persistenza ed efficacia del prodotto nei confronti delle specie di zanzara comunemente presenti nella tombinatura stradale e la definizione dell'attrezzatura ottimale per la distribuzione del prodotto (es. sistemi di controllo GPS del dosaggio). La prova è stata condotta nel Comune di Padova con l'individuazione di alcune vie non trattate (controllo) e altre trattate invece con “VectoMax® FG” al dosaggio di 10 gr/caditoia. La verifica del trattamento e del numero di caditoie trattate è avvenuto attraverso l'impiego di un dispositivo satellitare (Biblionkey), integrato alla pompa distributrice e, a sua volta collegato a uno smartphone mediante Bluetooth e Wi-Fi con sola funzione di ricevimento dati. La valutazione di efficacia dell'intervento è stata calcolata attraverso la determinazione della percentuale di riduzione della popolazione di stadi giovanili (L3-L4-P) rispetto al testimone non trattato. L'applicazione di “VectoMax® FG” ha garantito un controllo ottimale della popolazione larvale nelle caditoie per un periodo superiore a 30 gg. L'efficacia prolungata del prodotto è stata riscontrata anche nei confronti di *Ae. albopictus* per la quale si pensava che l'azione non arrivasse ai 30 gg. L'inserimento del prodotto biologico oggetto di studio, in un programma di controllo larvicida, permette di diminuire il numero dei trattamenti larvicidi eseguiti nel periodo maggio – ottobre. Per quanto riguarda invece gli aspetti relativi all'applicazione del formulato granulare si è verificato come il tempo necessario per trattare le caditoie rispetto ad applicazioni con larvicidi liquidi o con pastiglia rimane sostanzialmente lo stesso. Le tempistiche variano molto in funzione della tipologia dell'area (numero, posizione e tipologia delle caditoie, traffico, auto parcheggiate etc) e che oscillano tra le 70 (operatore a piedi) e le 180 (operatore con bicicletta) caditoie/ora.

## Miasi nosocomiali: un problema sanitario e legale

M. Dutto, S. Vanin

FLEA (Forensic Lab for Entomology and Archaeology), University of Huddersfield, UK; GIEF Gruppo Italiano per l'Entomologia Forense.

L'Entomologia Forense, medico-legale, si occupa prevalentemente della stima del tempo del decesso utilizzando sia un approccio basato sulle comunità di artropodi che si susseguono sul cadavere durante la decomposizione sia attraverso la stima delle età degli esemplari appartenenti agli insetti delle prime ondate di colonizzazione. L'entomologia forense produce informazioni anche circa il luogo primario di giacitura di un corpo, l'eventuale occultamento, la presenza di droghe e nel caso di distruzione del cadavere informazioni circa l'identità dello stesso. Un settore poco sviluppato ma di grande importanza in termini legali nel quale una approfondita analisi entomologica ha un ruolo fondamentale e' quello relativo alle miasi sia nei casi di abbandono che nei casi di negligenza. Ma si tratta sempre di negligenza degli operatori? Il presente lavoro illustra due casi di miasi avvenute in un contesto sanitario e per questo definite "miasi nosocomiali" e una sperimentazione volta a dimostrare che in taluni casi le larve sono in grado di raggiungere le ferite anche al di sotto di diversi strati di garza. Il primo caso riguarda una miasi riscontrata su un paziente diabetico ad opera di *Sarcophaga (Bercaea) africa* (Diptera: Sarcophagidae) sebbene la ferita fosse stata regolarmente protetta tramite garze. Il secondo caso invece riguarda una miasi a carico di una lesione necrotica in un paziente anch'esso diabetico. Oltre 40 larve di *Lucilia sericata* (Diptera: Calliphoridae) sono state prelevate dalla ferita sebbene la stessa fosse stata medicata con medicazioni a base d'argento e quindi costantemente protetta da strati di garze e tenute in sede da un bendaggio elastico. Una sperimentazione condotta con carne di maiale opportunamente bendata ha dimostrato come le larve di specie del genere *Sarcophaga* possono raggiungere i tessuti sottostanti e su questi svilupparsi. Queste osservazioni impongono una maggior attenzione negli ambienti sanitari al fine di prevenire tale tipo di parassitosi imponendo anche dei codici comportamentali ai pazienti come ad esempio il divieto di uscire in spazi aperti. Le osservazioni precedenti pongono inoltre il problema della responsabilità della struttura ospitante che deve mettere in pratica tutte le strategie possibili per eliminare la possibilità di accesso dei ditteri all'interno dei propri spazi. Particolarmente importante, a livello di organizzazione ospedaliera, sarebbe per esempio, collocare i pazienti con ferite necrotiche, in particolare se suppuranti e/o maleodoranti, in idonee aree di degenza dove siano assenti aperture finestrate comunicanti con l'esterno e il ricambio d'aria sia garantito da condizionatori. Data la possibilità delle larve di accedere al di sotto dei bendaggi va rivisto anche l'approccio dell'entomologo forense in questi contesti onde evitare conclusioni sbagliate con esiti legali importanti.

## **Impiego di Ciromazina per il controllo delle larve di *Culicoides* spp. (Diptera: Ceratopogonidae)**

C. Foxi<sup>1</sup>, P. Luciano<sup>1</sup>

Università di Sassari, Sez. Patologia vegetale ed Entomologia

Nel mondo sono segnalate oltre 1300 specie di *Culicoides*, di queste circa 30 sono state trovate capaci di trasmettere agli animali domestici e selvatici oltre 35 virus tra cui, i più importanti, sono il Bluetongue Virus (noto come virus della febbre catarrale degli ovini o lingua blu) che colpisce prevalentemente gli ovini e l'African Horse Sickness Virus (virus della peste equina) che colpisce i cavalli. A partire dal 2000 diverse ondate epidemiche di Bluetongue hanno interessato la Sardegna portando alla morte oltre 700.000 capi ovini. In questi anni la malattia è stata contrastata con imponenti campagne vaccinali mentre non è mai stata affrontata la lotta ai *Culicoides* vettori, le cui larve vivono prevalentemente in ambienti umidi ricchi di sostanza organica. In Sardegna i focolai larvali, in particolare quelli di *C. imicola* Kieffer, principale vettore della bluetongue, sono stati rilevati soprattutto ai bordi dei laghetti aziendali frequentati dagli animali per l'abbeverata e nelle pozzanghere in prossimità degli abbeveratoi. In questi siti, spesso di limitata estensione, si potrebbe effettuare, affiancandola ad altre tecniche di contenimento del vettore, la lotta antilarvale. A tal fine nel 2015 sono stati condotti, in laboratorio ed in pieno campo, saggi di efficacia insetticida del prodotto Hoko Ex, a base di Ciromazina (al 2%), principio attivo scelto perché la sua attività d'inibitore della deposizione della chitina si esplica soprattutto a carico dei ditteri. Le larve di *Culicoides* utilizzate nelle prove di laboratorio sono state estratte con il metodo di Ladell da campioni di fango prelevati dalle sponde di un laghetto artificiale situato in un allevamento ovino in agro di Sassari. Il prodotto insetticida è stato saggiato a diverse concentrazioni e ciascuna dose è stata replicata 4 volte. In ogni replica sono state utilizzate 10 larve. Nei testimoni controllo le larve sono state mantenute in acqua di fonte. Nei mesi di agosto e settembre del 2015 l'efficacia insetticida del prodotto è stata verificata in campo. È stato utilizzato uno schema a blocchi randomizzati con 4 replicazioni trattando il fango delle sponde di un laghetto aziendale. Il prodotto è stato impiegato sia alla dose consigliata dalla ditta produttrice (250 g/10 m<sup>2</sup>/10 l) sia ad una dose dimezzata (125 g/10 m<sup>2</sup>/10 l). Il testimone era costituito da parcelle irrorate con sola acqua. L'efficacia dei trattamenti è stata valutata rilevando l'emergenza degli adulti delle diverse specie di *Culicoides* da campioni di fango prelevati settimanalmente per un mese e tenuti in laboratorio. In laboratorio è stata rilevata una CL<sub>50</sub> di 3,84 g/l a 5 giorni e di 3,14 g/l a 7 giorni equivalenti, rispettivamente, a 0,0768 e 0,063 di principio attivo. Il trattamento in campo ha ridotto significativamente gli sfarfallamenti degli adulti di *Culicoides* spp. per 28 giorni sia alla dose di 250 g/m<sup>2</sup>/10 l sia a quella di 125 g/m<sup>2</sup>/10 l. Entrambe le dosi di Hoko Ex hanno significativamente limitato anche gli sfarfallamenti di *C. imicola* per circa un mese; in modo particolare la dose di 250 g/m<sup>2</sup>/10 l ha annullato gli sfarfallamenti per quasi 3 settimane. L'insetticida Hoko Ex a base di Ciromazina ha mostrato quindi una buona tossicità sulle larve di *Culicoides* e una reale capacità di contenimento delle popolazioni di questi ditteri quando impiegato sui focolai larvali. La selettività del prodotto utilizzato e l'efficacia dimostrata suggeriscono la sua adozione in programmi di lotta integrata, che se regolarmente praticati potrebbero abbattere le popolazioni di tali temuti vettori riducendo nel contempo la diffusione del Bluetongue Virus nonché i notevoli oneri delle campagne vaccinali.

## **Efficacia insetticida di Azametiphos sugli adulti di *Culicoides* spp. (Diptera: Ceratopogonidae)**

C. Foxi<sup>1</sup>, P. Luciano<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Università di Sassari, Sez. Patologia vegetale ed Entomologia

I *Culicoides* sono ditteri vettori di arbovirus tra cui Bluetongue virus e African Horse Sickness Virus che colpiscono, rispettivamente, gli ovini e i cavalli. Questi virus possono causare diffuse epidemie con conseguenti gravi danni economici. Un'importante contributo al controllo di queste patologie può venire dalla lotta ai vettori; infatti, riducendo le loro popolazioni si può limitare la diffusione di tali malattie. La lotta ai *Culicoides* dovrebbe essere affrontata con criteri di lotta integrata che prevedano interventi sulle larve e sugli adulti. Attualmente pochi studi sono stati condotti per valutare l'efficacia di prodotti insetticidi contro gli adulti di questi vettori; allo scopo di colmare in parte tale lacuna è stato valutato, in laboratorio e in campo, l'effetto dell'insetticida Twenty One a base di Azametiphos (al 10% di p.a.), autorizzato per l'impiego nella lotta ai ditteri adulti in ambito domestico, civile e zootecnico, applicabile in presenza di animali e caratterizzato da un'immediata azione abbattente (registrazione Ministero della Salute PMC n. 19514). Adulti di *Culicoides*, catturati con una trappola luminosa posizionata in un'azienda zootecnica e anestetizzati per alcuni minuti in freezer, sono stati trasferiti per 1 e per 3 minuti dentro contenitori cilindrici all'interno di ognuno dei quali era stato posto un disco di carta trattata con Twenty One. Al termine dei due periodi i *Culicoides* sono stati trasferiti in altri contenitori privi di carta trattata. Il controllo non trattato era costituito da contenitori al cui interno era stata posizionata carta irrorata solamente con acqua. L'efficacia del prodotto è stata valutata anche trattando pezzi di intonaco della dimensione di 10x10 cm staccati ad arte dai muri dei ricoveri degli animali. Gli adulti di *Culicoides*, catturati e anestetizzati, sono stati poggiati per 20 e 60 secondi sulla superficie di ciascun blocco e successivamente trasferiti in contenitori trasparenti non trattati. Pezzi di intonaco bagnati solo con acqua hanno costituito il controllo. La carta e i pezzi di intonaco sono stati trattati sia alla dose consigliata dal produttore di 500 g/5 l/100 m<sup>2</sup> sia ad una dose dimezzata di 250 g/5 l/100 m<sup>2</sup>. Per le due dosi dell'insetticida e per il testimone non trattato sono state eseguite 4 repliche utilizzando 20 adulti per ciascuna. La mortalità è stata verificata dopo 5, 10, 30, 60 minuti e 24 ore dall'esposizione degli adulti. I contenitori con la carta assorbente e i blocchi di intonaco trattati sono stati tenuti all'esterno dei laboratori ed esposti all'aria e al sole per oltre un mese e settimanalmente sono stati riutilizzati per valutare l'effetto residuale dell'insetticida. Una prova di campo è stata condotta in tre allevamenti ovini posti in agro dei comuni limitrofi di Sassari e Muros (SS). In due aziende sono stati trattati tutti i muri dei fabbricati dove stazionavano gli ovini mentre la terza azienda è stata mantenuta come controllo e in quest'ultima le pareti dei fabbricati sono state irrorate solo con acqua. Il trattamento è stato eseguito il 19 agosto 2015 alla dose di 500 g/5 l/100 m<sup>2</sup> e la sua efficacia è stata valutata per circa un mese con l'impiego di trappole luminose, esposte con frequenza bisettimanale, per la cattura di *Culicoides*. L'insetticida Twenty One si è dimostrato particolarmente efficace contro gli adulti di *Culicoides* determinando, in laboratorio, valori di mortalità del 100% nel controllo a 24 ore sia nelle prove su carta che su quelle su intonaco. L'attività residuale del prodotto si è protratta per circa un mese. La prova in pieno campo ha confermato la possibilità di contenere efficacemente le popolazioni di adulti di *Culicoides* con il trattamento dei ricoveri degli animali. L'impiego di tale insetticida potrebbe quindi rivelarsi particolarmente utile nell'ambito di programmi di lotta integrata, limitando tra l'altro la somministrazione sugli animali di principi attivi per via topica.

## West Nile Disease: risultati della sorveglianza entomologica in Sardegna nel 2015

C. Foxi<sup>1</sup>, G. Meloni<sup>1</sup>, L. Vento<sup>1</sup>, G. Puggioni<sup>1</sup>, R. Rossi<sup>1</sup>, A.M. Rocchigiani<sup>1</sup>, R. Bechere<sup>1</sup>, M. Goffredo<sup>2</sup>, F. Monaco<sup>2</sup>, G. Satta<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Sardegna; <sup>2</sup>Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Abruzzo e del Molise

Il virus West Nile (WNV) è un arbovirus neuropatogeno per uccelli, cavalli e uomo e viene trasmesso da diverse specie di zanzare. In Europa il vettore più competente è *Culex pipiens*. Attualmente sono stati descritti 8 lineages differenti di WNV. I lineage 1 e 2 sono altamente virulenti e neuro-invasivi mentre gli altri sono caratterizzati da scarsa patogenicità. In Italia il virus è comparso nel 1998 in Toscana in seguito alla segnalazione di casi clinici su equini dovuti al lineage 1. Il piano nazionale di sorveglianza per West Nile Disease predisposto nel 2002 prevede anche la sorveglianza entomologica con lo scopo di definire le specie di culicidi responsabili della trasmissione del virus e i periodi dell'anno di maggior presenza dei vettori. La Sardegna è considerata area endemica per la West Nile Disease e le procedure per la sorveglianza entomologica prevedono l'utilizzo della sola CO<sub>2</sub> – CDC Light Trap. Le catture dei culicidi sono effettuate con cadenza quindicinale da aprile sino ad ottobre, attivando la trappola per 24 ore consecutive. Tutte le zanzare catturate sono state identificate e suddivise in pool distinti per specie, sesso, presenza o assenza di sangue nell'addome, località e data di prelievo. I pool sono stati poi sottoposti ad analisi biomolecolare mediante Real Time RT-PCR per rilevare la presenza del RNA virale specifico per i lineage 1 e 2. Nel 2015 la sorveglianza entomologica è stata condotta in 35 aziende zootecniche nel corso del quale sono state effettuate 470 catture che hanno consentito di campionare 5345 adulti di culicidi appartenenti a 17 specie differenti. Le specie più numerose sono risultate appartenere ai generi *Ochlerotatus* e *Culex* e più precisamente *O. caspius* con 1454 individui (27,2%), *Culex pipiens* 994 (18,6%), *C. theileri* 764 (14,3%) e *O. detritus* 732 (13,7%). Le più alte popolazioni di *O. caspius* sono state registrate nei mesi estivo - autunnali con un picco di 859 individui in ottobre, mentre non sono stati catturati adulti nei primi 3 mesi dell'anno. *Culex pipiens* è stata catturata tutto l'anno con un picco di 208 esemplari nel mese di luglio. Anche *C. theileri* ha mostrato un picco nel mese di luglio (577 adulti), ma al contrario della specie precedente non è stata catturata nei mesi di febbraio e marzo. La presenza di *O. detritus* è stata rilevata tutto l'anno e, come la congenere precedente ha raggiunto il picco di abbondanza nel mese di ottobre con 324 adulti. Per la ricerca del virus sono stati analizzati 1004 pool ed è stata rilevata la presenza del virus, appartenente al lineage 1, in un pool di zanzare costituito da 3 femmine non ingorgate appartenenti alla specie *C. pipiens* e catturate nel mese di settembre nel comune di Bari Sardo. Il monitoraggio condotto nel 2015 ha consentito di confermare il ruolo vettoriale di *C. pipiens*, già ritrovata naturalmente infetta in Sardegna anche nel 2013 e 2014. Inoltre le analisi biomolecolari hanno evidenziato la ricomparsa del lineage 1 che non circolava nell'Isola dal 2011.

## Schmallenberg Virus in Sardegna: risultati di un anno di monitoraggio entomologico

C. Foxi<sup>1</sup>, G. Satta<sup>1</sup>, G. Meloni<sup>1</sup>, L. Vento<sup>1</sup>, S. Dei Giudici<sup>1</sup>, A. M. Sechi<sup>1</sup>, P. Angioi<sup>1</sup>, M. Goffredo<sup>2</sup>,  
A. Oggiano<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Sardegna; <sup>2</sup>Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Abruzzo e del Molise

Schmallenberg virus (SBV) è un virus appartenente al genere Orthobunyavirus della famiglia Bunyaviridae, identificato in Europa nel 2011 e responsabile di malformazioni congenite nei feti dei ruminanti. Nel Dicembre 2012, SBV è stato riscontrato per la prima volta in Sardegna, dove ha determinato la nascita di feti malformati in numerosi allevamenti ovin. Come per altri Orthobunyavirus, nella trasmissione della malattia rivestono un ruolo fondamentale insetti vettori del genere *Culicoides*. L'RNA virale è stato rinvenuto in *C. scoticus*, *C. obsoletus* e *C. chiopterus* nel Nord Europa ed in altre regioni del Nord Italia. Lo scopo di questo lavoro è stato quello di monitorare la presenza di specie di *Culicoides* in aziende che sono risultate sede di focolaio nell'epidemia del 2012 in Sardegna. Per tale motivo nel 2014 sono stati selezionati 4 allevamenti ovin situati nei comuni di Dorgali, Girasole, Mores e Sassari, nei quali un precedente monitoraggio sierologico aveva evidenziato la presenza di anticorpi contro SBV. In ciascuna azienda, in prossimità dei ricoveri notturni degli ovin, è stata posizionata una trappola luminosa per la cattura dei *Culicoides*. Le catture sono state effettuate ogni 20 giorni nel periodo fine maggio – inizio novembre 2014. Le trappole venivano attivate poco prima del tramonto e spente la mattina successiva. Gli adulti di *Culicoides* catturati sono stati identificati morfologicamente a livello di specie. Le femmine parous (femmine che avevano completato almeno un ciclo gonotrofico) delle specie più abbondanti, sono state divise in pool (massimo 50 individui) in base alla data e alla località di cattura, e sottoposte a Real Time RT- qPCR per la ricerca del SBV. Nel periodo di indagine sono state effettuate 31 catture che hanno consentito di campionare 78.099 *Culicoides*. La specie più abbondante è risultata *C. imicola* (54.878 adulti) con il 70% del totale dei *Culicoides* catturati, seguita da *C. newsteadi* (15.444) con il 20% e dalle specie appartenenti all'Obsoletus complex (1.920) con il 2%. Sono state sottoposte ad analisi biomolecolare per la ricerca del virus 1452 femmine parous di *C. imicola* (77 pool), 1003 di *C. newsteadi* (53 pool), 83 di Obsoletus complex (18 pool), 57 di *C. punctatus* (13 pool), 24 di *C. pulicaris* (11 pool), 21 di *C. circumscriptus* (6 pool) e 3 di *C. paolae* (3 pool). Tutti i campioni analizzati sono risultati negativi alla ricerca del virus. I risultati ottenuti rispecchiano l'andamento clinico della malattia, che non si è manifestata nel corso del 2014, se non con qualche sospetto sporadico non confermato in laboratorio. Gli esiti del lavoro evidenziano, ancora una volta, la difficoltà di rilevare SBV nei vettori competenti. Infatti uno studio retrospettivo effettuato su *Culicoides* catturati in Sardegna nell'estate del 2012, ha consentito di rilevare SBV solo in 2 pool di adulti di *C. imicola* su un totale di 727 pool analizzati.

## Quality controls on larvicide treatments in public drainage grids in Ferrara (Italy)

M. Lanfredi<sup>1</sup>, M. Chicca<sup>1,3</sup>, M. Leis<sup>1,2,3</sup>, M. Pezzi<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup>University of Ferrara – Department of Life Sciences and Biotechnology; <sup>2</sup>University of Ferrara – Tecnopole, Laboratory TekneHub; <sup>3</sup>CFR – Consorzio Futuro in Ricerca – Ferrara

According to protocol IOP-EMV 10 rev. 02 (23 February 2010) developed by the Centro Agricoltura Ambiente (Centre for Agriculture and Environment) of Crevalcore (Bologna, Italy), surveys were performed in years from 2012 to 2015 on 0.8% of the public drainage grids of the municipality of Ferrara (Italy). The surveys were aimed to detect the presence of larvae and/or pupae of *Aedes albopictus* (Skuse) (Diptera: Culicidae) and other Culicidae species, in order to verify the effectiveness of the larvicide treatments performed by an appointed service company. The surveys were also aimed to provide the municipality of Ferrara with a service feedback and quality control for security and well-being of citizens and residents. The surveys were conducted on 270 public drainage grids, randomly chosen among about 33000 grids located in the city of Ferrara. The grids contained water and were sampled from July to September within 10-20 days from distribution of an insect growth regulator (Diflubenzuron), according to a schedule established by the appointed service company and provided to the authors by AMSEFC (Public Green Spaces, Sanitization and Pest Control). For each treatment series the number of drainage grids opened and sampled was 90 for each survey cycle and for three cycles per year. Water was sampled by operators with a 220-ml dipper and all samples containing larvae were separately maintained in laboratory to verify the percentage of pupation and emergence of adults. The surveys showed the presence of Culicidae species, mainly *A. albopictus* and *Culex pipiens* L., often in mixed infestations. The treatments resulted more effective in the central and southern areas of the city, while in the country and industrial areas the percentage of infestation was higher. From 2013 on, a significant improvement of the treatment efficacy was detected, with a slow but continuous decline in infestation percentages, mostly in July and September. August appeared the most critical month, with similar values in all three years: thus the infestation in this month resulted stable even after the most accurate larvicide treatment. The percentage of adults emerging in laboratory from the collected larvae also showed a progressive decrease from 2012 to 2015, except in September 2015, probably because of the rainy weather that diluted the larvicide in the grids. Overall, the survey is a good example of a synergy among municipality services and research projects, aimed to improve by quality control some relevant public health issues for citizens and residents in the area of Ferrara.



## **L'inumazione impedisce alle specie sarcosaprofaghe, anche non artropode, di utilizzare un corpo seppellito?**

L. Mastrogiuseppe<sup>1</sup>, C.P. Campobasso<sup>2</sup>, F. Porcelli<sup>3</sup>

<sup>1</sup> ASREM - Azienda Sanitaria Regionale Molise; <sup>2</sup> Dipartimento di Medicina e Scienze per la Salute (DiMeSS) Università degli Studi del Molise; <sup>3</sup> DiSSPA – UNIBA Aldo Moro Sez. Entomologia e Zoologia

Alcuni casi medico-criminali ci hanno suggerito di verificare le attitudini di specie sarcosaprofaghe, anche non artropode, ad accedere a corpi sotterrati. Le esperienze descritte riguardano un cadavere e numerose carcasse di mammiferi domestici, di allevamento e selvatici. Le evidenze sono discusse considerando: il grado di decomposizione del cadavere/carcassa; la stagionalità legata alla decomposizione; il seppellimento e la sua profondità; la disponibilità di cibo alternativo; la percezione di odori; la densità della popolazione animale in rapporto alle risorse trofiche del territorio; l'abitudine e la specializzazione alimentare; la disponibilità stagionale di fonti alimentari. In generale il seppellimento impedisce di utilizzare il corpo inumato dall'azione delle specie sarcosaprofaghe.

## **Danni al piumaggio di polli in allevamento industriale causati dall'azione di *Alphitobius laevigatus* (Coleoptera: Tenebrionidae)**

I. Moretta<sup>1</sup>, M.A. Principato<sup>1</sup>, S. Principato<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Università degli Studi di Perugia - Dipartimento di Medicina Veterinaria – Parassitologia; <sup>2</sup>Centro di Ricerca Urania – Perugia

I coleotteri tenebrionidi del genere *Alphitobius* sono comuni colonizzatori della lettiera dei polli in allevamento e spesso, quando il loro numero è elevato, costituiscono un problema enorme in quanto trascorrono la fase ninfale all'interno delle strutture di isolamento, causandone la distruzione, con gravi ripercussioni economiche per l'allevatore. In particolare, è quasi sempre *Alphitobius diaperinus* (Panzer, 1797) a determinare tali problemi; esiste, però, un'altra specie, spesso associata alla precedente ma meno diffusa all'interno degli allevamenti, in grado di determinare un danno diretto agli animali, attaccando il piumaggio. Si tratta di *Alphitobius laevigatus* (Fabricius, 1871), le cui larve sono state da noi osservate, durante la notte, sul piumaggio dei polli accovacciati sulla lettiera. *A. laevigatus* viene attratto dalle piume sporche di materiale fecale, farinacei o sangue derivante da ferite da beccata; le sue larve, e gli stessi adulti, si portano sull'animale e recidono le penne più sporche, tagliandole con le loro mandibole a livello delle barbe. Ciò determina, in molti animali, la perdita completa della coda e talvolta anche del piumaggio dorso-sacrale. Tale azione diretta sugli animali provoca loro molto disturbo, che si manifesta con irrequietezza durante le ore notturne. La perdita del piumaggio si associa sempre ad una più marcata infestazione da parte di *Dermanyssus gallinae* (Acarina: Dermanyssidae), acaro ematofago costantemente presente negli allevamenti avicoli, il quale approfitta della presenza di queste aree rese glabre da *A. laevigatus* per esercitare, con maggiore intensità, la propria azione ematofaga. Sono infatti proprio gli animali con uno scadimento maggiore del piumaggio ad essere massivamente attaccati da *D. gallinae*, il quale va così ad aggravarne lo stato di salute e l'agitazione notturna. Sebbene i coleotteri tenebrionidi non siano mai parassiti degli animali e siano, come è noto, solo insetti infestanti dei mangimi e della lettiera, l'anomalo comportamento che qui segnaliamo è un fatto già osservato tra i coleotteri Dermestidae i quali, pur non essendo assolutamente parassiti degli animali, arrivano, in circostanze analoghe, a provocare persino la morte dei giovani piccioni ancora nel nido se il loro addome è sporco di feci e albume di uova. Lesioni alle penne dei volatili da dermestidi sono note anche tra i fagiani in allevamento industriale (sindrome della “coda spezzata”) e sono provocate dall'azione di *Dermestes maculatus* e *Dermestes frischii* i quali, comunque, non sono insetti parassiti. Il fatto che tale comportamento si manifesti anche tra i tenebrionidi del genere *Alphitobius* può rappresentare un problema rilevante a livello di avicoltura industriale e deve indurre l'allevatore a tenere gli animali nelle migliori condizioni igienico-sanitarie possibili e a ridurre il sovraffollamento. Inoltre, non bisogna dimenticare il sinergismo parassitario tra l'azione di *A. laevigatus* e *D. gallinae*, in grado di determinare un notevole scadimento delle condizioni generali degli animali e l'abbassamento delle loro difese immunitarie, rendendoli più vulnerabili a malattie intercorrenti di natura batterica o virale e a parassitosi frequenti come la coccidiosi.

## Successione di ditteri del genere *Lucilia* (Diptera: Calliphoridae) su una carcassa di suino sperimentalmente esposta al sole

I. Moretta<sup>1</sup>, M.A. Principato<sup>1</sup>, S. Principato<sup>2</sup>, S. Roccaforte<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Università degli Studi di Perugia - Dipartimento di Medicina Veterinaria – Parassitologia; <sup>2</sup>Centro di Ricerca Urania – Perugia; <sup>3</sup>Criminologia – Perugia

I ditteri Calliphoridae, come è noto, sono molto importanti nelle prime fasi di degradazione di una carcassa, quando ancora non si avvertono molto i forti odori putrefattivi tipici delle fasi successive. La successione delle diverse specie è condizionata dal posizionamento dell'animale al sole o all'ombra e quindi dalla temperatura che si sviluppa internamente. Ciò influisce sulla velocità del ciclo degli insetti e quindi anche sulla rapidità con la quale avviene la degradazione. È noto che, quando la carcassa è esposta al sole in piena estate, i primi ditteri che ne percepiscono il flebile odore sono quelli del genere *Lucilia*, piuttosto che quelli del genere *Calliphora* che, invece, prediligono zone più ombreggiate. Sappiamo, inoltre, che alcune specie sono particolarmente frequenti, come *Lucilia illustris*, ma non conosciamo esattamente quante specie possono colonizzare la stessa carcassa e quale è la loro successione. A tale scopo, nel Luglio 2014, abbiamo posizionato in un prato (circa 800 m s.l.m.) alle pendici del Monte Subasio (Umbria) una carcassa di suino di 14 Kg all'interno di un cilindro di rete metallica, prelevando ogni 24 ore, per sette giorni, tutte le uova e le larve che era possibile raccogliere (temperatura media 26°C). Queste venivano poste in appositi contenitori pieni di carne suina tritata e pezzi di cartone ondulato, dove proseguivano il loro sviluppo a temperatura ambiente. Gli adulti che via via nascevano, venivano uccisi in congelatore e conservati in piastre Petri per essere successivamente identificati. Per la loro identificazione si è proceduto prima alla divisione degli esemplari in base al colore della basicosta ed al numero di setole acrosticali posteriori e poi alla separazione delle femmine dai maschi, dai quali sono stati estratti e preparati in Berlese i genitali. Il risultato di tale studio tassonomico è stato il seguente: sono sviluppati in laboratorio 9624 ditteri, dei quali 6316 del genere *Lucilia* (5086 femmine e 1230 maschi). Dopo aver effettuato un esame morfologico esterno ed aver raggruppato le mosche apparentemente simili, sono stati estratti e preparati su vetrino, previa bollitura in acido lattico, 620 edeaghi. Il risultato dell'identificazione di specie è stato: *L. sericata* (56%), *L. rhichardsi* (19%), *L. caesar* (16%), *L. illustris* (8%), *L. ampullacea* (1%), distribuite nella seguente successione: 1°-2° giorno: *L. sericata* (32%), 3° giorno: *L. sericata* (13%) e *L. illustris* (6%), 4° giorno: *L. sericata* (5%), *L. illustris* (2%), *L. caesar* (10%) e *L. rhichardsi* (12%), 5° giorno: *L. sericata* (4%), *L. caesar* (5%) e *L. rhichardsi* (7%), 6°-7° giorno: *L. sericata* (2%) e *L. caesar* (1%). Da quanto risultato, è *L. sericata* la specie più frequente nell'area dell'esperimento e nel periodo considerato, con un picco di ovodeposizione tra il 2° e il 3° giorno. *L. illustris* ha la sua maggiore diffusione al 3° giorno, mentre *L. caesar* e *L. rhichardsi* al 4° giorno.

**First case report of traumatic myiasis due to association of *Sarcophaga tibialis* (Diptera: Sarcophagidae) and *Lucilia sericata* (Diptera: Calliphoridae)**

M. Pezzi<sup>1,2,3</sup>, M. Leis<sup>1,2,3</sup>, D. Whitmore<sup>4</sup>, M. Chicca<sup>1,3</sup>, B. Semeraro<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>University of Ferrara – Department of Life Sciences and Biotechnology; <sup>2</sup>University of Ferrara – Tecnopole, Laboratory TekneHub; <sup>3</sup>CFR – Consorzio Futuro in Ricerca – Ferrara; <sup>4</sup>Natural History Museum, London – Department of Life Sciences

Myiasis has been defined as the infestation of vertebrates and humans by dipteran larvae feeding on dead or living tissue, body fluids or ingested food. Traumatic myiasis is caused by larvae infesting pre-existing lesions or actively gaining access to tissues. Fly species that cause traumatic myiasis can be divided into obligate or facultative ones, according to the host-parasite association. Here we describe a rare case of traumatic myiasis in a domestic cat (*Felis catus* L., Mammalia: Felidae) caused by an association of *Sarcophaga tibialis* Macquart (Diptera: Sarcophagidae) and *Lucilia sericata* (Meigen) (Diptera: Calliphoridae). In the summer of 2014 a European shorthair cat was found in San Martino (Ferrara, Italy) with a large wound near the base of the tail and was brought to a veterinary clinic for treatment. The veterinarians found an extensive traumatic myiasis in the wound caused by a high number of Diptera larvae. The collected larvae were raised in the laboratory until emergence of the adults and identified as *S. tibialis* and *L. sericata* based on morphological traits. Myiasis caused by *S. tibialis* in association with another species had been reported only once in 1922, in association with *Sarcophaga crassipalpis* Macquart (Diptera: Sarcophagidae). *Lucilia sericata* has been found in a case of myiasis in association with *Chrysomya albiceps* Wiedemann (Diptera: Calliphoridae) and *Wohlfahrtia magnifica* (Schiner) (Diptera: Sarcophagidae). This is the first report of myiasis caused by an association of *S. tibialis* and *L. sericata*. Only two well-documented cases of cutaneous myiasis in humans by *S. tibialis* were previously reported, both in Tripoli (Libya) in 1913. A poorly documented case of human traumatic myiasis was reported in Algeria in 1922. *Sarcophaga tibialis* is known to cause intestinal myiasis in Europe, but no data are available on the number of cases and localities involved. The present case is the first reliable record of *S. tibialis* causing myiasis in Italy and is probably the first well-documented case of this kind in Europe. Myiasis caused by *L. sericata* have been reported in domestic cats in America, Europe and Asia. Our report is the first one of traumatic myiasis by *L. sericata* in a domestic cat in Italy, albeit in association with *S. tibialis*. Studies on the biology, distribution, and modes of infestation of Diptera causing myiasis in Italy are relevant because accurate and detailed information on these species of medical and veterinary interest is limited. The compilation of an infestation map would be useful for veterinary interventions and for ecological and biological studies.

## **Monitoring of *Musca domestica* (Diptera: Muscidae) within an Integrated Pest Management: a case study in an agroecosystem with an intensive poultry farm**

M. Pezzi<sup>1,2,3</sup>, B. Semeraro<sup>1,3</sup>, M. Chicca<sup>1,3</sup>, M. Leis<sup>1,2,3</sup>, F. Brighi<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>University of Ferrara – Department of Life Sciences and Biotechnology; <sup>2</sup>University of Ferrara – Tecnopole, Laboratory TekneHub; <sup>3</sup>CFR – Consorzio Futuro in Ricerca – Ferrara

In poultry farms the most relevant pest species within Muscidae is *Musca domestica* for its ability to thrive at any life cycle stage on poultry manure. The presence of *M. domestica* causes several problems inside and outside poultry farms. Inside, *M. domestica* acts first as a nuisance to hens, compromising egg production; secondarily, regurgitated and defecated ordure by *M. domestica* on the eggshell makes the product unfit for sale. The problems outside the poultry farm are strictly related to its distance from the residential zones: people living near the poultry farm may be greatly annoyed by infestations, causing social disputes. The Integrated Pest Management programs for *M. domestica* prescribe the simultaneous use of three control methods. The first one is the managing of abiotic factors, such as humidity and temperature: when kept under control, they are able to reduce the fly density. The second one is the biological method, exploiting beneficial insects (housefly predators and parasitoids), traps and natural insecticides. The third method employs chemical insecticides. Here we report an extended monitoring of houseflies with alimentary traps, useful for a correct integrated pest management in an intensive poultry farm with a “caged-layer” rearing typology. Houseflies from the poultry farm have constantly invaded the nearby town from April to September for about ten years. The caged-layer typology of the poultry farm yields a great amount of manure with high humidity, creating a very favourable environment for *M. domestica* life cycle. The monitoring allowed to obtain real time data on housefly infestation density in the poultry farm and in town, providing the basis to improve extant pest control actions and/or plan new ones. A key issue revealed by the monitoring activity is the fact that the poultry farm is not the exclusive source of housefly infestation, because the town is surrounded by an agroecosystem rich in cattle farms. This case study also showed how the synergy work of experts in different fields allowed to improve animal welfare in the farm and people welfare in nearby residential areas.

### **Sviluppo in laboratorio di larve III di *Rhinoestrus purpureus* (Diptera: Oestridae)**

M.A. Principato<sup>1</sup>, I. Moretta<sup>1</sup>, F. Rueca<sup>2</sup>, R. Gialletti<sup>2</sup>, S. Principato<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Università degli Studi di Perugia – Dipartimento di Medicina Veterinaria – Parassitologia; <sup>2</sup>Università degli Studi di Perugia – Dipartimento di Medicina Veterinaria – Ospedale Didattico Veterinario; <sup>3</sup>Centro di Ricerca Urania – Perugia

Al genere *Rhinoestrus* (Diptera: Oestridae) appartengono ditteri brachiceri responsabili, allo stadio larvale, di miasi obbligate delle cavità nasali degli equidi. Tali insetti si rinvenivano prevalentemente in Asia (Cina ed India), ma sono diffusi anche in Africa ed in Europa, in particolare in Russia. Se ne conoscono 11 specie, di cui solo due segnalate sporadicamente in Italia, *Rhinoestrus purpureus* e *Rhinoestrus usbkistanicus*, soprattutto nelle regioni centro-meridionali ed insulari. In Italia, quindi, *Rhinoestrus purpureus* (Brauer, 1858) si deve considerare specie rara e colpisce prevalentemente il cavallo. In altri Paesi sono ospiti frequenti di questo insetto anche le zebre, le giraffe, le antilopi, i mufloni, i facoceri e gli ippopotami. Nel Maggio 2014 una cavalla araba di 7 anni è stata ricoverata presso l'Ospedale Didattico Veterinario del Dipartimento di Medicina Veterinaria di Perugia con una sintomatologia caratterizzata da scolo nasale bilaterale e tosse. L'esame endoscopico delle prime vie aeree ha evidenziato la presenza di diverse larve a livello dei turbinati etmoidei e dei recessi faringei. Cinque di queste sono state prelevate mediante un forcipe da biopsia e portate presso la Sezione di Parassitologia per l'identificazione. L'osservazione microscopica ha permesso di identificarle come larve al terzo stadio di *Rhinoestrus purpureus*. Tali larve erano caratterizzate dalla presenza di due forti uncini mandibolari ricurvi e da una porzione cefalica apicalmente spinulata. Ogni segmento della regione cuticolare del corpo presentava quattro file di spine anteriormente e, lateralmente, gruppi di 6-7 spine disposte irregolarmente. Posteriormente era caratterizzata da una spinulazione che si intensificava nella regione ventrale e dorsalmente da un cerchio cuticolare glabro, all'interno del quale si trovavano due peritremi tondeggianti incisi medialmente. Vista la vitalità di 4 esemplari, il 19.05.2014 sono stati posti in barattoli contenenti cotone idrofilo e carta assorbente, ad una temperatura ambiente di 24°C ed una umidità relativa del 75%, al fine di osservarne lo sviluppo in laboratorio. Di 4 larve III mature, solo 2 si sono impupate il giorno seguente (20.5.2014) ed una sola è schiusa dopo circa un mese (18.06.2014). La mosca è stata fotografata e tenuta in osservazione a 24°C e 75% UR, fino alla sua morte naturale, avvenuta il 02.07.2014. L'insetto adulto, lungo poco più di un centimetro, è simile nell'aspetto ad *Oestrus ovis*, dittero parassita degli ovini molto comune in Italia, da cui si differenzia per la distribuzione dei tubercoli cuticolari che si estendono anche al protorace, *scutellum* e regione dorsale dell'addome. Il rilievo di *Rhinoestrus purpureus* in Italia è raro ma il suo sviluppo in laboratorio si deve considerare un evento eccezionale, in quanto questo dittero sviluppa soltanto se la larva III ha raggiunto la piena maturità e si trova nella fase biologica che precede la sua espulsione dall'animale.

### **Zoonosi parassitaria da *Notoedres muris* Megnin, 1877 (Acarina: Sarcoptidae) infestante un criceto**

M.A. Principato<sup>1</sup>, I. Moretta<sup>1</sup>, L. Stingeni<sup>2</sup>, S. Principato<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Università degli Studi di Perugia - Dipartimento di Medicina Veterinaria – Parassitologia; <sup>2</sup>Università degli Studi di Perugia - Dipartimento di Medicina - Sezione di Dermatologia Clinica, Allergologica e Venereologica; <sup>3</sup>Centro di Ricerca Urania – Perugia

L'episodio che qui riferiamo riguarda un paziente di anni 22 che presentava lesioni eritemato-pustolose, confluenti, fortemente pruriginose, distribuite agli arti superiori ed alle mani. L'esame obiettivo cutaneo deponiva per punture di artropodi e lasciava presagire la presenza di insetti o acari ambientali vulneranti, in grado di originare tali lesioni. L'insorgenza della dermatite non era concomitante a nessuna operazione effettuata nell'abitazione, come pulizia, giardinaggio o altro, né ad un particolare ambiente della casa; si pensò, pertanto, di effettuare uno screening completo dell'abitazione attraverso un Esame Diretto delle Polveri Ambientali (E.D.P.A.<sup>®</sup>) il quale, però, diede esito negativo. Due settimane dopo, persistendo la sintomatologia ed avendo comunque trattato l'intera abitazione con un potente fumigante a base di Cifenotrina senza alcun risultato, il paziente chiese di ripetere l'esame, convinto che il problema potesse derivare dai suoi vestiti riposti in camera da letto. Questa volta l'E.D.P.A.<sup>®</sup> mise in evidenza alcuni microscopici acari allo stadio larvale, delle dimensioni di soli 110-160 µm, evidentemente sfuggiti alla precedente osservazione, in quanto elementi insoliti nelle polveri ambientali. Fu necessario qualche giorno per la loro identificazione; essi presentavano un lungo pretarso, simile a quello normalmente osservato in *Sarcoptes scabiei*, ma differenti caratteristiche morfologiche a livello dell'idiosoma. Capimmo, quindi, che doveva trattarsi di acari del genere *Notoedres*, ma nell'abitazione non erano presenti gatti e, pertanto, non poteva essere *Notoedres cati*. Fu necessario effettuare un nuovo E.D.P.A.<sup>®</sup> al fine di isolare più esemplari, i quali furono immersi in acido lattico per 24 ore e preparati successivamente su vetrino nella soluzione di Berlese. La loro attenta osservazione al microscopio ottico in contrasto di fase mise in evidenza le caratteristiche cuticolari tipiche dell'acaro dei roditori *Notoedres muris* (Acarina: Sarcoptidae). Fu solo allora che il paziente riferì della presenza di un criceto nel suo studio, all'interno di una piccola gabbia. Visitando l'animale, fu diagnosticata la rogna notoedrica da *N. muris* a livello sia del muso che del padiglione auricolare esterno mediante l'esame microscopico del raschiato cutaneo, che mise in evidenza tutti gli stadi biologici (uova, larve, ninfe e adulti) del parassita. Il comportamento di questo acaro è, dunque, simile a quello di *N. cati* il quale si diffonde nell'ambiente circostante attraverso le sue larve esapodi che finiscono per salire sui vestiti, sulle mani o sulle braccia di chiunque accudisca l'animale. In tali circostanze l'acaro effettua un tentativo di penetrazione nella cute umana, dando origine alle lesioni da noi osservate. La difficoltà diagnostica si correla alle piccolissime dimensioni delle larve, che possono facilmente sfuggire all'osservazione della polvere ambientale. Il criceto venne trattato con ivermectina s/c e guarì nell'arco di 10 giorni. La gabbia fu lavata con acqua bollente e l'ambiente fu disinfestato tramite una bomboletta autoerogante a base di Ciflutrina (quest'ultima operazione, in realtà, non era strettamente necessaria in quanto gli acari del genere *Notoedres* non sopravvivono nell'ambiente più di 24 ore). La cura dell'animale e la disinfestazione ambientale permisero la rapida e definitiva risoluzione del problema ed il paziente non presentò più né prurito né lesioni cutanee di alcun tipo. È questo un caso di zoonosi parassitaria molto particolare, difficile da diagnosticare, in quanto coinvolge un piccolo animale da compagnia, quale è il criceto, potenzialmente causa di ectoparassitosi in quanto tenuto spesso tra le mani, soprattutto dai bambini.

## **Dermatite da *Holepyris sylvanidis* (Hymenoptera: Bethylidae), imenottero associato a mangime per animali infestato**

S. Principato<sup>1</sup>, L. Stingeni<sup>2</sup>, I. Moretta<sup>3</sup>, M.A. Principato<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centro di Ricerca Urania – Perugia; <sup>2</sup>Università degli Studi di Perugia - Dipartimento di Medicina – Sezione di Dermatologia Clinica, Allergologica e Venereologica; <sup>3</sup>Università degli Studi di Perugia - Dipartimento di Medicina Veterinaria – Parassitologia

Come è noto, gli imenotteri Bethylidae provocano spesso lesioni cutanee nell'uomo. In genere si tratta di *Scleroderma domesticum* e *Cephalonomia gallicola* i quali, negli ambienti confinati, sono frequentemente associati ai tarli, in particolare ad *Oligomerus ptilinoides* e *Anobium punctatum* (Coleoptera: Anobiidae). Nel caso che qui descriviamo, la dermatite è stata determinata da un microimenottero insolito nelle abitazioni, strettamente associato a coleotteri infestanti del genere *Tribolium*; si tratta di *Holepyris sylvanidis* (Hymenoptera: Bethylidae), generalmente parassita delle larve di *Tribolium confusum* e *Tribolium castaneum*. Il paziente era una bambina di 9 anni che presentava lesioni eritemato-papulose, talvolta centrate da vescicola, confluenti, distribuite al tronco ed agli arti inferiori. I genitori erano giunti alla conclusione che la sua stanza doveva essere infestata da qualche parassita, in quanto, soltanto quando la bambina dormiva lì, la dermatite ricidivava. Tale ipotesi è stata condivisa dai dermatologi che, valutando la bambina, avevano interpretato le lesioni come verosimili “punture”. Con il fine di risolvere la dermatite, sono stati pertanto effettuati dei trattamenti di radicale pulizia della stanza e di disinfestazione con Ciflutrina in bombolette autoeroganti; ritenendo, poi, potesse trattarsi di cimici dei letti (*Cimex lectularius*), sono stati rimossi anche il materasso e le tende. Poiché non erano presenti mobili tarlati non si è pensato potesse trattarsi di imenotteri betilidi quali *Scleroderma* o *Cephalonomia*. Nonostante tali interventi di bonifica ambientale le lesioni continuavano a manifestarsi, soprattutto la mattina al risveglio, e, talvolta, insorgevano, precedute da forte prurito, sotto la doccia (per lo stimolo termico in contatto con acqua calda). Nel corso di un'ulteriore visita dermatologica effettuata nel dicembre 2015, lo specialista ha consigliato di effettuare un Esame Diretto delle Polveri Ambientali (E.D.P.A.<sup>®</sup>) presso il Centro di Ricerca Urania a Perugia. L'esame ha rivelato la presenza, soltanto nella camera della bambina, di un microimenottero della famiglia Bethylidae, *Holepyris sylvanidis*. L'ispezione della stanza ha identificato come focolaio di sviluppo del parassita una vecchia confezione di crocchette per cani, abbandonata in un angolo della stanza insieme ad altro mangime normalmente utilizzato per nutrire il cane. All'interno della confezione, al fondo del pacco, sono state rinvenute numerose larve di *Tribolium confusum* ed alcuni microimenotteri ancora vivi tra le crocchette. È stato sufficiente rimuovere la confezione di mangime infestata per ottenere la risoluzione della dermatite. Per precauzione è stato ripetuto il trattamento ambientale con Cifenotrina al fine di eliminare eventuali imenotteri nascosti all'interno della stanza. Il caso riportato è un interessante esempio di associazione parassitaria (*Holepyris* – *Tribolium*) che può essere causa di problematiche sanitarie e induce a non sottovalutare questo aspetto in ambienti nei quali si conservino o, addirittura, si producano mangimi per animali.



## Rilievo delle tracce con l'E.D.P.A.<sup>®</sup> per svelare alterazioni nella scena del crimine

S. Principato<sup>1</sup>, M.A. Principato<sup>2</sup>, S. Roccaforte<sup>3</sup>, I. Moretta<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro di Ricerca Urania – Perugia; <sup>2</sup>Università degli Studi di Perugia - Dipartimento di Medicina Veterinaria – Parassitologia; <sup>3</sup>Criminologia – Perugia

L'E.D.P.A.<sup>®</sup> o Esame Diretto delle Polveri Ambientali è una metodica diagnostica ampiamente utilizzata per svelare le tracce di artropodi ambientali di interesse sanitario ed economico ([www.edpa.it](http://www.edpa.it)). Notoriamente la sua applicazione indoor, mirata all'isolamento di artropodi responsabili di patologie cutanee nell'uomo, è consigliata solo dopo un periodo di tre giorni durante i quali non viene effettuata alcuna pulizia dell'ambiente. Ciò in quanto tali operazioni di pulizia rimuovono gran parte degli artropodi e/o loro tracce eventualmente presenti. Dopo tre giorni inizia a ripristinarsi una certa uniformità parassitologica ed ambientale. Al fine di verificare l'applicabilità dell'E.D.P.A.<sup>®</sup> in campo forense sono state selezionate, nel periodo Ottobre 2014 - Aprile 2015, 38 abitazioni le cui polveri ambientali sono pervenute presso il Centro di Ricerca Urania di Perugia, su segnalazione di dermatologi, per il rilevamento, tramite E.D.P.A.<sup>®</sup>, di artropodi ambientali causa di dermatite. In 25 abitazioni abbiamo potuto verificare che il numero di *Dermatophagoides farinae* era simile sui materassi e sul pavimento delle rispettive camere da letto (da 90 a 100 acari/g). In 10 abitazioni è stato ripetuto il campionamento (un prelievo ogni 12 ore) dopo aver lavato la parte centrale del pavimento; in questi casi l'E.D.P.A.<sup>®</sup> è risultato negativo nelle 36 ore successive alla pulizia, dopodiché sono stati rinvenuti nuovamente i *Dermatophagoides* in numero sempre crescente, fino ad arrivare ad un massimo di 36 acari/g alla fine del terzo giorno. La campionatura effettuata, sul perimetro interno delle camere (non lavato) dava risultati simili (75-85 acari/g) a quanto rilevato nei materassi. Nel corso di questi esami abbiamo, inoltre, notato che avviene qualcosa di simile anche con alcune importanti tracce presenti nelle polveri ambientali quali i pollini di Pinaceae, le feci di tarlo, i peli di animali e, soprattutto, le squame cutanee. Dunque un'area del pavimento ripulita può essere facilmente evidenziata rilevando un'alterazione delle tracce o, quantomeno, una loro non omogeneità. In una eventuale applicazione in ambito forense, il prelievo per l'E.D.P.A.<sup>®</sup> potrebbe essere effettuato utilizzando dei pannetti elettrostatici, preferibilmente di dimensioni 20x10 cm, su apposito supporto. In base a quanto emerso dal nostro studio, i prelievi consigliabili potrebbero essere tre: il primo intorno alla vittima o, comunque, sull'area in cui si ritiene sia stato compiuto il reato (zona più critica); il secondo lungo il perimetro della stanza; il terzo, da effettuarsi con un aspiratore a tubo, sul materasso od altre imbottiture. In questo caso si potrà utilizzare un apposito filtro estraibile (da noi già ampiamente testato) che viene applicato sulla parte distale del tubo di aspirazione. Il confronto tra la densità dell'acarofauna e delle tracce presenti nelle tre differenti aree potrà fornire elementi diagnostici obiettivi per capire se la scena del crimine è stata alterata da operazioni di pulizia ambientale. I diversi prelievi potranno inoltre evidenziare squame cutanee o altre tracce che potrebbero avere differente provenienza e che, una volta isolate mediante l'E.D.P.A.<sup>®</sup>, potrebbero essere messe a disposizione degli inquirenti per ulteriori e più approfondite indagini.

## **Controllo mediante le alte temperature di *Dermanyssus gallinae* negli allevamenti di galline ovaiole: il primo trattamento**

P. Radeghieri<sup>1</sup>, P. Guerra<sup>2</sup>, F. Santi<sup>1</sup>, S. Maini<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento Scienze Agrarie-Sez. Entomologia-Università degli Studi di Bologna; <sup>2</sup>NOPEST®- Ravenna

Noto erroneamente come “pidocchio rosso”, *Dermanyssus gallinae* (De Geer) è un acaro ectoparassita di diverse specie di uccelli. L’adulto misura circa 1 mm; le uova sono lunghe mediamente un po’ di più di mezzo millimetro. È diffuso in tutto il Mondo e negli allevamenti avicoli può produrre danni ingenti. Compie, in condizioni ottimali, l’intero ciclo vitale da uovo ad adulto in 6-7 giorni. L’acaro si nutre del sangue dei volatili sia nelle forme giovanili, che da adulto. *D. gallinae* passa la maggior parte della sua esistenza nascosto in vari pertugi presenti nei locali dell’allevamento e solo durante le ore notturne si muove alla ricerca degli ospiti. Il suo contenimento viene effettuato principalmente per mezzo di acaricidi con risultati poco soddisfacenti, a causa dell’insorgenza di fenomeni di resistenza, e della loro scarsa azione ovicida. La prova si proponeva di sottoporre gli acari ad un trattamento con elevate temperature con il duplice scopo di determinare l’efficacia di questa lotta “fisica” contro *D. gallinae* e per valutare l’applicabilità del sistema nell’ambito degli allevamenti avicoli. Gli adulti possono sopravvivere anche 9 mesi senza pasto di sangue se le temperature si mantengono dai 5 ai 25°C e con umidità che può variare tra 60-80% U.R. Nel caso di *D. gallinae*, temperature maggiori di 45°C e al di sotto di -20°C sono letali per ogni stadio di sviluppo anche per esposizioni di breve durata. Esperienze nord europee in Norvegia e nei Paesi Bassi effettuate per il controllo dell’acaro con le alte temperature hanno mostrato risultati contraddittori. La metodologia adottata ha previsto l’impiego di aerotermini carrellati del modello Thermopest® con un assorbimento di 19 KW cadauno, alimentati elettricamente. Il lavoro si è svolto nel mese di dicembre 2014, all’interno di un capannone di 8.400 m<sup>3</sup>, adibito ad allevamento di galline ovaiole in gabbia, durante “vuoto sanitario”. Il controllo delle temperature si è reso possibile con i termometri presenti in ciascuno degli aerotermini e con l’utilizzo di 10 termo registratori automatici Mod. Escort. In coincidenza di ciascun termometro sono stati collocate 4 provette di vetro tappate con del cotone idrofilo contenenti ciascuna 10 adulti di *D. gallinae* (totale 400 adulti); altri 400 adulti di *D. gallinae* come testimone sono stati mantenuti a temperatura ambiente. Gli esemplari di *D. gallinae* sono stati prelevati 5 giorni prima del trattamento dallo stesso allevamento e mantenuti in laboratorio a temperatura ed umidità ambiente. La mortalità degli artropodi è stata valutata alla fine del trattamento e dopo 13 giorni. I risultati hanno evidenziato una mortalità del 100% di *D. gallinae* estratti a 48, 36 e 24 ore e del 99,75% sul gruppo degli acari test prelevati a 18 ore. L’adulto di *D. gallinae* trovato vivo ed estratto nel gruppo di acari prelevato a 18 ore dall’avvio del trattamento è morto dopo 24 ore dal primo controllo. Anche le uova deposte durante il trattamento hanno mostrato il 100% di mortalità, per disseccamento. Il testimone ha avuto una mortalità del 30%. In seguito al trattamento, gli allevatori non hanno mai osservato la presenza degli acari lungo l’intero ciclo produttivo (febbraio 2016). E nessun intervento acaricida è stato necessario. In definitiva si può affermare che questo mezzo fisico potrebbe rientrare tra le strategie proposte per un protocollo di lotta integrata al “pidocchio rosso”. La riduzione dell’impiego di pesticidi indurrebbe un miglioramento delle condizioni lavorative all’interno dell’allevamento, del benessere animale e anche un notevole beneficio a livello igienico sanitario dei prodotti avicoli per l’assenza di residui di acaricidi nelle carni e nelle uova.

## **Chironomidi, riduzione delle popolazioni nel lago di Garda con preparato a base di *Bacillus thuringiensis israelensis***

P. Radeghieri, F. Santi, S. Maini

Dipartimento Scienze Agrarie- Sez. Entomologia-Università degli Studi di Bologna

Il territorio del Basso Lago di Garda, compreso tra le provincie di Brescia e Verona, è caratterizzato, soprattutto lungo la fascia costiera, dalla presenza durante il periodo estivo-autunnale di sciami di adulti di Chironomidi che lo popolano. Grandi nugoli di questi insetti infastidiscono i frequentatori delle rive del lago per le attività turistiche e sportive. Ma è soprattutto dall'imbrunire in poi che, attirati dai sistemi di illuminazione provocano forti disagi nei ristoranti e nelle abitazioni civili. Nel passato le Amministrazioni dei Comuni rivieraschi hanno tentato di risolvere il problema con ripetuti trattamenti insetticidi contro gli adulti, perlopiù piretroidi – spruzzati durante le ore notturne sul lungolago - non ottenendo mai risultati positivi, con conseguenti effetti collaterali sull'ambiente. In secondo luogo, i proprietari delle abitazioni che si affacciano sul lago fanno fronte ogni anno a costi importanti per la pulizia delle facciate degli immobili imbrattate dalla presenza di ragnatele. La grande massa di adulti di Chironomidi che, durante gli sfarfallamenti si depositano sui muri e nei sottotetti, inducono la proliferazione dei ragni. Stime assolutamente prudenziali valutano che l'impatto economico - trattamenti chimici e pulizia - riconducibile a questi insetti si aggiri attorno ai 100.000 euro annui solo nel territorio del Comune di Peschiera del Garda (VR). La nostra attività per il 2014 è stata quella di verificare sul lungolago l'efficacia di trattamenti larvicidi impiegando un preparato a base di *Bacillus thuringiensis israelensis*, ceppo AM65-52. Un'imbarcazione è stata dotata di una pompa munita di una barra con ugelli distributori che ha permesso di dosare il prodotto sul fondo melmoso del lago colonizzato dalle larve di questi ditteri. L'area trattata è stata di circa 12 ha e corrispondeva ad una "fascia" lunga 4 km e larga 30 m. Più del 90% delle larve rinvenute erano attribuibili alla specie *Chironomus plumosus* (L.). In seguito al primo trattamento si è registrata una diminuzione significativa delle larve rispetto al testimone in tutti i punti di campionamento. Il secondo ed il terzo trattamento non hanno prodotto esito soddisfacente. Le cause che potrebbero avere reso in parte inefficaci i trattamenti si potrebbero attribuire ai forti temporali, associati ad un moto ondoso importante, che nei giorni precedenti i trattamenti hanno generato una massiccia sospensione di sabbia e fango. Sarebbe auspicabile pianificare un primo trattamento verso la fine di aprile - primi di maggio- per colpire le forme larvali svernanti. I trattamenti da effettuare potrebbero essere quindi almeno 4. Riteniamo utile migliorare le procedure di monitoraggio delle larve al fine di individuare le zone che ospitano le colonie più numerose di *C. plumosus*; permettendo inoltre di contenere la quantità di prodotto da distribuire e nel contempo di ridurre notevolmente le ore necessarie all'esecuzione dei trattamenti.

**Miasi: le pubblicazioni scientifiche sono uno strumento affidabile per valutare le specie coinvolte, la localizzazione delle lesioni, la geografia e l'impatto delle infestazioni?**

M. Salerno<sup>3</sup>; L. Mastrogiuseppe<sup>1</sup>, C.P. Campobasso<sup>2</sup>, F. Porcelli<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ASREM - Azienda Sanitaria Regionale Molise; <sup>2</sup>Dipartimento di Medicina e Scienze per la Salute (DiMeSS), Università degli Studi del Molise; <sup>3</sup>DiSSPA – UNIBA Aldo Moro Sez. Entomologia e Zoologia

Le miasi sono infestazioni sostenute da larve di ditteri prevalentemente a spese di vertebrati. Un primo tipo di queste parassitosi origina prevalentemente da ferite o da insozzamento di pelle o pellicce che inducono la deposizione di uova o il rilascio di larve di ditteri miasigeni non specializzati. L'infestazione porta a morte o a gravi menomazioni le specie infestate. Un secondo tipo di miasi è, invece, sostenuto da Taxa miasigeni specializzati, specie-specifici, con biologie ed etologie particolari e complesse che manifestano compiutamente le caratteristiche di una parassitosi. Questo contributo rivede migliaia di riferimenti bibliografici per individuare le componenti principali dell'argomento in base alle pubblicazioni disponibili e in funzione delle specie coinvolte, della localizzazione delle lesioni, dei luoghi geografici e delle date di pubblicazione. I risultati dell'indagine sono confrontati con l'esperienza quotidiana.

## Le zanzare invasive: l'arrivo di una nuova specie per l'Italia *Aedes (Finlayia) japonicus japonicus* (Diptera: Culicidae)

P. Visentin<sup>1</sup>, A. Drago<sup>1</sup>, S. Martini<sup>1</sup>, M. Palei<sup>2</sup>, F. Montarsi<sup>3</sup>, G. Capelli<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Entostudio srl; <sup>2</sup>Servizio sanità pubblica veterinaria-Regione Friuli Venezia Giulia; <sup>3</sup>Laboratorio di Parassitologia-Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie

Il commercio a livello globale, l'aumento dei trasporti e dello spostamento di persone, uniti ai cambiamenti climatici ed ambientali, aumenta il rischio di introduzione e l'adattamento di artropodi vettori in nuovi ambienti. In particolare, le caratteristiche bioecologiche di alcune specie di zanzare appartenenti al genere *Aedes* ne fanno delle specie particolarmente adatte a diffondersi e colonizzare nuove aree. L'Italia, grazie alle sue caratteristiche climatiche ed ambientali, offre molti habitat favorevoli a diverse specie. Questo ha permesso l'arrivo e la stabilizzazione in Italia di *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse, 1894) nel 1990 e quello più recente di *Aedes (Finlayia) koreicus* (Edwards, 1917), nel 2011. Entrambe le specie una volta giunte in Nord-Est hanno trovato le condizioni ideali per diffondersi rapidamente su tutto il territorio. La zanzara tigre è pressoché presente in tutta Italia, mentre *Ae. koreicus* in soli 5 anni ha già colonizzato 4 regioni ed 8 province. Queste specie mostrano caratteristiche biologiche ed ecologiche simili ed una elevata antropofilia. Possono inoltre essere vettori di numerosi patogeni per gli animali e l'uomo. Dopo l'arrivo di queste due specie invasive è stato registrato nel corso del 2015 il ritrovamento di un'altra specie di zanzara invasiva, *Aedes (Finlayia) japonicus japonicus* (Theobald, 1901). Si tratta di una delle zanzare invasive più diffuse nel mondo ed ha attualmente colonizzato molti paesi dell'Europa Centrale, come Austria, Croazia, Francia, Slovenia, Svizzera e Ungheria. I ritrovamenti della specie in Austria e Slovenia nel 2011, hanno mostrato una progressiva espansione verso Ovest e perciò si è ipotizzata una possibile invasione anche dell'Italia settentrionale. Infatti, nel luglio 2015 larve di *Aedes j. japonicus* sono state ritrovate da ricercatori austriaci in tre siti della provincia di Udine al confine con l'Austria (Carnia). Un secondo monitoraggio, svolto questa volta da ricercatori italiani nel settembre 2015, ha confermato la presenza della specie in quelle stesse aree. Le analisi morfologiche e molecolari, condotte mediante PCR e il successivo sequenziamento, ne ha confermato l'identificazione. *Aedes j. japonicus* è stata rinvenuta in contenitori artificiali spesso in compresenza di altre specie (*Culex pipiens*, *Cx. hortensis* e *Culiseta longiareolata*) ed in un caso con *Aedes albopictus*. È una zanzara diurna ed ha la capacità di riprodursi in un'ampia varietà di ambienti, sia artificiali che naturali. Rispetto alle altre specie di *Aedes* è maggiormente tollerante alle basse temperature invernali e le uova resistenti possono superare anche inverni piuttosto rigidi. Questa importante capacità potrebbe permettere la sua diffusione in aree montane che non hanno mai avuto esperienza di problemi correlati alle zanzare. Inoltre è nota per essere un problema sanitario in quanto vettore di numerosi arbovirus, come Dengue, Chikungunya e West Nile. È quindi necessario effettuare un attivo monitoraggio di queste aree dato che siamo in presenza di una introduzione recente. È altresì fondamentale formare del personale in grado di effettuare il riconoscimento della nuova specie.

Lavoro è finanziato dalla Provincia Autonoma di Trento (Progetto LExEM) e dalla Regione Friuli Venezia Giulia.

**Sessione XI**  
**ENTOMOLOGIA MERCEOLOGICA E URBANA**  
**(Merceologica)**  
*Poster*

## **Non sempre la somma fa il totale: sinergia dei costituenti maggioritari dell'olio essenziale di *Foeniculum vulgare* nei confronti di insetti dannosi ai cereali in post-raccolta**

S. Bedini<sup>1</sup>, G. Flamini<sup>2</sup>, H.H. Bougherra-Nehaoua<sup>3</sup>, F. Cosci<sup>1</sup>, R. Ascrizzi<sup>2</sup>, B. Conti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali-Università di Pisa; <sup>2</sup>Dipartimento di Farmacia-Università di Pisa; <sup>3</sup>Laboratoire des Matériaux Organiques-Université de Bejaia (Algeria)

Gli oli essenziali (EO) di piante aromatiche sono considerati tra le alternative più promettenti ai repellenti e agli insetticidi di sintesi per la protezione delle derrate alimentari dagli attacchi degli insetti dannosi. Tuttavia, uno dei maggiori limiti al loro utilizzo è che l'efficacia varia non solo in base alla specie di insetto contro la quale vengono usati ma anche in relazione ad una serie di fattori quali: varietà, luogo di coltura della pianta, periodo di raccolta ecc. Tale variabilità è ritenuta dipendere dalle singole sostanze attive che li compongono e che contribuiscono all'azione tossica o repellente complessiva dell'olio essenziale. Dal punto di vista applicativo è infatti molto utile una valutazione dell'efficacia degli oli essenziali sulla base della loro composizione chimica. Tuttavia, sebbene sia generalmente ritenuto che il contributo delle singole componenti degli oli essenziali sia di tipo additivo alcune evidenze indicano che possa essere anche di tipo sinergico o antagonista, rendendo difficilmente prevedibile l'efficacia di un olio. Il finocchio (*Foeniculum vulgare* Mill.) è una pianta aromatica, coltivata in tutto il mondo, ben nota per le sue proprietà antimicrobiche, acaricide, farmacologiche e antiossidanti che presenta diversi chemotipi distinguibili sulla base del contenuto relativo nell'OE di due sostanze: (*E*)-anetolo ed estragolo. Diversi studi hanno, inoltre, dimostrato la sua efficacia come insetticida e repellente contro gli insetti. In questo studio è stata valutata la repellenza di EO estratti da acheni di due diversi chemotipi, anethole- e estragole-type, di *F. vulgare*, contro *Rhyzopertha dominica*, *Sitophilus zeamais* e *Tribolium confusum*, tre dei principali insetti dannosi dei cereali in post-raccolta. Oltre agli EO, è stata saggiata anche la repellenza dei loro principali componenti chimici: (*E*)-anetolo, estragolo, limonene e fencone ed è stato valutato l'effetto di co-repellenza di (*E*)-anetolo ed estragolo. I saggi biologici hanno indicato che l'estragole-type è il chemotipo più repellente contro le tre specie d'insetti. Coerentemente, l'analisi della potenza mediana relativa ha mostrato che l'estragolo è significativamente più repellente dell'(*E*)-anetolo. Il calcolo del coefficiente di co-repellenza (CRC) indica che l'effetto congiunto di (*E*)-anetolo ed estragolo negli OE di finocchio è di tipo sinergico. I risultati ottenuti indicano in conclusione che l'EO di finocchio "estragole-type" è promettente per lo sviluppo di repellenti a basso costo ed eco-compatibili per la protezione in post-raccolta delle granaglie e sottolineano l'importanza di una standardizzazione degli oli essenziali basata sulla loro bioattività oltre che sulla composizione chimica.

## **Valutazione *in vivo* dell'efficacia di nuovi sinergici abbinati ad insetticidi nei confronti di *Blattella germanica* (L.)**

O. Chiesa, M. Panini, V. Todeschini, V. Puggioni, M. Anaclerio, E. Mazzoni

Dipartimento di Scienze delle Produzioni Vegetali Sostenibili (Di.Pro.Ve.S.), Università Cattolica del Sacro Cuore – sede di Piacenza

Uno degli insetti infestanti gli ambienti antropici più diffusi a livello globale è *Blattella germanica* (L.). Grazie alla facilità con cui colonizza case, cucine commerciali, lavanderie ecc., è uno degli insetti più rilevanti dal punto di vista igienico-sanitario, essendo ampiamente noto il suo coinvolgimento nella trasmissione di numerose specie di patogeni oltre alle potenzialità allergeniche per l'uomo. In *B. germanica* la resistenza agli insetticidi è andata crescendo negli anni e si è tramutata in uno dei maggiori ostacoli all'attuazione di efficienti strategie di controllo di questo infestante. Attualmente le esche insetticide con formulazione gel mantengono una buona efficacia mentre i trattamenti convenzionali che prevedono l'uso di formulazioni spray, soprattutto di piretroidi, hanno dimostrato molti limiti. In letteratura risultano numerosi casi di inefficacia per diversi principi attivi nei confronti di *B. germanica*, rendendolo il secondo insetto urbano più resistente nella classifica mondiale. Una possibile soluzione a questo problema può venire dall'uso di sinergizzanti come il piperonil butossido (PBO), molecole senza o con trascurabile attività insetticida che quando sono applicate in abbinamento a vari prodotti insetticidi ne potenziano l'efficacia inibendo i sistemi metabolici di detossificazione presenti nell'insetto bersaglio. In questo studio, eseguito nell'ambito del progetto europeo "Ecosyn" (EcoSyn - Ecofriendly synergists for insecticide formulations, finanziato dal Settimo Programma Quadro dell'Unione Europea – Contratto no 605740), il PBO e alcuni suoi nuovi derivati sono stati combinati con insetticidi di già nota efficacia, quali cipermetrina e S-metoprene, per valutarne il possibile effetto sinergico. Per le prove con il piretroide è stato sviluppato un test per contatto, trattando contenitori in vetro con una miscela di insetticida sciolto in una soluzione di sinergico in acetone e lasciando gli insetti a contatto della superficie trattata per 30 minuti e valutando poi l'effetto knock-down ogni 5 minuti. Successivamente gli insetti sono stati trasferiti in contenitori non trattati, fornendogli acqua e cibo. Dopo 24 ore è stata valutata la mortalità. In generale i vari sinergici non hanno aumentato l'effetto knock-down ma hanno causato un significativo aumento di mortalità rispetto all'insetticida usato da solo. Uno solo dei nuovi derivati ha dimostrato, quando usato da solo, una limitata tossicità nei confronti di *B. germanica*. L'esperimento con S-metoprene è stato effettuato somministrando solo a femmine vergini esche umide contenenti insetticida e sinergico, per una settimana. Dopo l'accoppiamento con maschi non trattati, ogni giorno sono state misurate sia la mortalità, sia la comparsa, l'aborto o la schiusa dell'ooteca. I dati, sia pure con differenze tra i vari sinergici, evidenziano che le blatte trattate, rispetto a quelle di controllo, hanno un ritardo nella formazione delle ooteche, un incremento della percentuale di aborto delle stesse e una riduzione nel numero dei nati.



## **Analisi dell'entomofauna riscontrata nei processi di lavorazione dei mitili e implicazioni igienico-sanitarie**

D. Di Domenico<sup>1</sup>, M. Dutto<sup>2</sup>

<sup>1</sup>MELLIVORA Pest Management and Consulting. – Bologna; <sup>2</sup>Dipartimento di Prevenzione, Servizio Igiene e Sanità Pubblica ASL CNI – Cuneo.

Il presente lavoro descrive il percorso di analisi e riflessione condotto dagli Autori in merito ai rischi legati alle potenziali contaminazioni microbiologiche a cui va incontro un'azienda specializzata nella depurazione di molluschi eduli lamellibranchi vivi, in cui l'intero processo produttivo è soggetto ad una serie di misure preventive gestite e controllate al fine di mantenere il rischio microbiologico al di sotto dei limiti di accettabilità. Tra le misure adottate nei confronti del prodotto in lavorazione vi sono la depurazione con acqua di mare ozonizzata, il mantenimento della catena del freddo (attraverso il passaggio in celle refrigeranti), la realizzazione di brevi tempi di permanenza lungo le linee di lavorazione e la messa a punto di un piano di gestione degli infestanti animali. Nel caso specifico, la gestione degli animali infestanti rappresenta uno dei prerequisiti (SSOP) richiesti per prevenire fenomeni di contaminazione secondaria dei molluschi in lavorazione, poiché alcuni di questi possono fungere da vettori di microrganismi potenzialmente pericolosi per la sicurezza del prodotto. In particolare, con questo studio, si vuole mettere in evidenza l'attività di monitoraggio ed analisi dell'entomofauna, condotta presso un'azienda di depurazione del nord Italia, che ha permesso di sviluppare dati analitici utili per la comprensione della correlazione esistente tra tipologia di infestanti riscontrata e la loro potenziale pericolosità nei confronti del prodotto finito. Nel lavoro viene descritto ed analizzato il monitoraggio degli insetti volanti condotto all'interno dello stabilimento di depurazione durante l'anno 2014. Per l'analisi degli insetti sono state adoperate trappole luminose a nastro collante posizionate all'interno dei reparti. Gli insetti catturati sono stati analizzati settimanalmente tramite conta su reticolo: per ciascuna raccolta la superficie collante delle piastre è stata suddivisa in una serie di settori, e gli insetti più piccoli, che apparivano uniformemente distribuiti sul reticolato, venivano contati rapportando il loro numero, relativo ad un settore, con quello dell'intero reticolato. Per quanto riguarda gli insetti di dimensioni medio-grandi, la conta è stata invece diretta. In entrambi i casi è stato eseguito il riconoscimento delle famiglie e delle specie numericamente più importanti su campioni significativi di insetti catturati. Dall'analisi condotta è stato possibile accertare la presenza di insetti ascrivibili a 17 famiglie. Al loro interno emerge chiaramente la presenza di specie note in letteratura come vettori di agenti patogeni umani: in particolare *Musca domestica*, *Lucilia* spp., *Calliphora* spp. e specie afferenti alla famiglia Sarcophagidae. Questi gruppi di ditteri richiedono un'attenzione prioritaria durante tutto l'anno e la loro presenza ambientale deve essere costantemente monitorata attraverso l'impiego di più tecniche di cattura. Altri insetti riscontrati, non sono direttamente attratti dal prodotto animale, ma possono incidere sulla sicurezza alimentare, mediante contaminazione biologica, anche se non rientrano tra le specie considerate vettori di agenti patogeni umani a carico degli alimenti; questi ditteri sono caratterizzati da cicli biologici e di sviluppo che prevedono il contatto con animali e/o substrati in decadimento (es. *Sepsis* spp., *Tabanus* spp., *Chorisops* spp.). Ulteriori specie (es. *Drosophila* spp., *Culex pipiens*, *Grillus campestris*, *Nezara viridula*), il cui ruolo contaminante può essere definito marginale nel settore alimentare oggetto di studio, sono tutte quelle la cui presenza all'interno delle strutture produttive può essere considerata casuale, o meglio diretta conseguenza di fattori attrattivi quali luci e ripari idonei per lo svernamento.

## Azione dei Blattoidei su “stampe a colori”: fotografiche, fotomeccaniche e digitali

D. Matè<sup>1</sup>, M. Adamo<sup>2</sup>, G. Cotellessa<sup>2</sup>, M. De Francesco<sup>2</sup>, P. Trematerra<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Istituto Centrale per il Restauro e la Conservazione del Patrimonio Archivistico e Librario, ICRCPAL;

<sup>2</sup>Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile, ENEA;

<sup>3</sup>Università degli studi del Molise, Dipartimento Agricoltura, Ambiente e Alimenti

Nel contesto di una ricerca volta ad evidenziare differenze di vulnerabilità tra vari materiali fotografici, in base alle loro caratteristiche materiche, sono stati condotti diversi studi per valutare i danni determinati dai Blattoidei, insetti onnivori presenti anche in ambienti archivistici e librari non adeguatamente custoditi, particolarmente dannosi ai materiali cartacei grazie alla capacità di erodere e imbrattare con gli escrementi i manufatti con cui vengono a contatto. Nel presente lavoro si riportano i risultati delle indagini condotte per verificare i danni causati dalla *Blaptica dubia* (Blaberidae), insetto di medie dimensioni (4,0-4,5 cm) e di facile allevamento, nei confronti di diverse “stampe a colori”: fotografiche a sviluppo cromogeno plastificate Kodak del 1990 (RC); fotomeccaniche (offset) degli anni '60 (OS); digitali a getto d'inchiostro Ferrania risalenti al 2010 (IJ). I campioni di proprietà degli autori, omogenei per ogni categoria e selezionati privi di macchie e/o erosioni, sono stati sottoposti all'azione di tali insetti e monitorati per un periodo di tre settimane. Durante l'esperimento il numero e la stadio degli insetti (allevati a T di 27-30°C, U.R. del 45-75%) sono stati tenuti costanti: maschi (3), femmine (7) e ninfe (10). Le blatte sono state alimentate con minime quantità di *pellet* e fettine di mela, in modo da essere indotte a nutrirsi dei campioni di stampe da testare, i quali sono stati pesati e digitalizzati ogni settimana per registrare l'entità dei danni. I risultati sono stati riportati come valore medio delle percentuali di peso eroso, rispetto al tempo 0, con 8 repliche allestite per ogni tipologia di materiale cartaceo. Si sono inoltre effettuate analisi semiquantitative mediante spettroscopia-XRF (con Shimadzu EDX 720) al fine di verificare, tra l'altro, la presenza di uno strato intermedio (solfato di bario o ossido di titanio), fra supporto primario e strato immagine, che avrebbe potuto influenzare l'azione corrosiva degli individui di *Blaptica*. Per ogni stampa sono state scelte due zone diversamente colorate ed eseguite 12 misurazioni. L'esame macroscopico ha rivelato in tutti i campioni analizzati evidenti macchie dovute a cibo rigurgitato e a deiezioni, mettendo in luce che le principali aree di erosione sono rinvenibili ai bordi delle stampe per poi proseguire verso l'interno delle stesse. Da dati relativi alle erosioni si è potuto ipotizzare che i campioni IJ sono più appetibili rispetto ai campioni OS e RC. Per questi ultimi la resina di rivestimento si conferma esercitare un effetto protettivo, i campioni infatti risultano meno danneggiati. I risultati complessivi ottenuti comprovano che insetti quali *Blaptica dubia* sono importanti biodeteriogeni perchè in grado di produrre danni strutturali ed estetici rilevanti in tempi relativamente brevi, tali da distruggere completamente i manufatti cartacei. Confermano, inoltre, che questi insetti hanno preferenze alimentari determinate probabilmente dalla maggiore o minore capacità di erodere alcuni materiali rispetto ad altri. Lo scopo di queste ricerche è di acquisire informazioni al fine di identificare, tramite le evidenze (tipologia di erosione e/o imbrattamento e tracce residue), il tipo di biodeteriogeno e i costituenti più appetibili (esposti quindi a un maggiore rischio di deterioramento). L'intento finale è sviluppare strategie mirate a una conservazione preventiva di questa vulnerabile e ancora poco indagata categoria di bene culturale.

## Danni da infestanti inusuali a insetti essiccati e a raccolte entomologiche

R. Nicoli Aldini

Dipartimento di Scienze delle Produzioni Vegetali Sostenibili (DI.PRO.VE.S.), Area Protezione sostenibile delle Piante e degli Alimenti, Università Cattolica del Sacro Cuore, Piacenza

Avversità biotiche di primaria rilevanza per la salvaguardia di patrimoni naturalistici come le collezioni zoologiche ed entomologiche, i più comuni infestanti di insetti conservati a secco sono, come è noto, Coleotteri Dermestidi e Psocotteri Trogiidi e Liposcelididi. In mancanza di efficaci mezzi di prevenzione e difesa, essi possono compromettere anche materiali di notevole valore scientifico. L'incidenza di infestanti diversi da quelli ora citati è nettamente minore, generalmente trascurabile e poco conosciuta. Il presente contributo vuol rendere noti alcuni casi di danno ad insetti, conservati per motivi diversi, arrecato da infestanti più o meno inusuali per tale tipologia di substrato organico. Blattodei Blattidi: *Blatta orientalis* Linné. Danni da *B. orientalis* sono stati più volte osservati su lepidotteri in preparazione su stenditoi e già secchi, non adeguatamente protetti. L'attacco ha comportato l'asportazione, più o meno ampia, di parti dell'insetto, soprattutto ma non solo l'addome. La grossolanità del danno, denotante l'azione di robuste mandibole, non ha lasciato dubbi sull'agente causale, le cui episodiche incursioni in un laboratorio di preparazione sono state accertate con l'occasionale osservazione di escrementi, ninfe e adulti. Lepidotteri Piralidi: *Plodia interpunctella* (Hübner). L'occasionale zoonecrofagia larvale su vari piccoli insetti essiccati e conservati, su cui la specie è stata in grado di compiere l'intero sviluppo, è stata accertata in campioni ammassati provenienti da vassoi di raccolta di trappole luminose elettroinsetticide e conservati per motivi di ricerca. Le larve di *Plodia* hanno mostrato propensione a consumare, più o meno estesamente, soprattutto l'addome di *Musca* (Ditteri Muscidi), verosimilmente per le caratteristiche del contenuto alimentare. Coleotteri Anobiidi: *Lasioderma serricorne* (Fabricius). Talora sono stati osservati attacchi di *L. serricorne*, con qualche danno e compimento dell'intero sviluppo, a insetti in preparazione o secchi (ad es. Neurotteri Ascalafidi) e riposti in cassette entomologiche verosimilmente già infestati. Talvolta invece è stata osservata la presenza di larve vive dell'anobiide, con abbondanti tracce di attività trofica, in buste sigillate contenenti insetti secchi da trappole elettroinsetticide, conservati per motivi di ricerca. Coleotteri Tenebrionidi: *Tribolium* spp. È stato constatato, benché raramente, lo sviluppo di *Tribolium* su insetti secchi (ad es. Fasmodei Fasmidi) conservati in cassette entomologiche. L'infestazione anche in questo caso dev'essere iniziata in precedenza, in fase di preparazione-essiccazione. Lo sviluppo ha riguardato pochi esemplari, con danni limitati. La presenza di eterogenei materiali biologici infestati, transitanti in un laboratorio entomologico per motivi di ricerca e conservati a temperatura ambiente, ha favorito il verificarsi di parte degli episodi descritti, tutti osservati dall'estensore di questa nota. Lo spettro alimentare delle entità in causa è più o meno ampio ma, a parte il caso di *B. orientalis*, tendenzialmente onnivora, le larve di *Plodia*, *Lasioderma* e *Tribolium* infestano molto più comunemente materiali di origine vegetale. Dai presenti reperti derivano indirettamente indicazioni non tanto per la preservazione di insetti conservati (ad es. uso di freezer), quanto piuttosto in ordine alla corretta gestione delle trappole elettroinsetticide in industrie alimentari, al fine di evitare il costituirsi di focolai di infestazione (circostanza ben nota con riferimento ai Dermestidi) anche da parte delle entità inusuali segnalate. L'attitudine di certi insetti fitofagi delle derrate alla zoonecrofagia occasionale meriterebbe approfondimenti sperimentali circa possibili correlazioni tra il regime alimentare degli insetti attaccati e danneggiati, il contenuto del loro tubo digerente e l'attrattività esercitata sugli infestanti.

## Il connubio tra ricerca scientifica e disinfestazione per le nuove strategie dell'Integrated Pest Management (IPM)

A. Pezzin<sup>1</sup>, V. Sy<sup>2</sup>, A. Puggioli<sup>2</sup>, R. Veronesi<sup>2</sup>, M. Carrieri<sup>2</sup>, B. Maccagnani<sup>2</sup>, R. Bellini<sup>2</sup>, M. Ruzza<sup>1</sup>, L. Mazzon<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Biblion S.r.l.; <sup>2</sup>Centro Agricoltura Ambiente "G. Nicoli"; <sup>3</sup>Università degli Studi di Padova-DAFNAE

L'IPM (Integrated Pest Management) può essere definita in modo teorico e generale come l'insieme di operazioni che mirano ad eliminare, o per lo meno a limitare, la presenza di organismi dannosi (direttamente o indirettamente) per l'essere umano e le sue attività. Un esempio può essere quello riferito alle zanzare. Una ricerca svolta presso l'Università di Bologna nel Dipartimento di Scienze Agrarie nel triennio 2012-2014 è stata inserita nel contesto dei temi di sviluppo del Piano Regionale Emilia Romagna per la sorveglianza delle malattie trasmesse da vettori. In particolare l'indagine è stata mirata allo studio comparativo in campo di 5 diversi tipi di trappole per la cattura di esemplari adulti di zanzara (due modelli disponibili sul mercato e 3 modelli sperimentali). Si è cercato di trovare un dispositivo idoneo, approfondendone gli aspetti operativi/funzionali, ai fini di cattura della zanzara comune (*Culex pipiens* L.) principale vettore del West Nile virus (WNV) da affiancare all'unica tipologia di trappola usata in precedenza. Lo studio ha coinvolto tre diversi siti in tre province, Bologna, Ferrara e Modena. Le zanzare catturate durante le sessioni notturne sono state portate in laboratorio per essere contate e identificate. In laboratorio si è lavorato sulla valutazione dello stato fisiologico ovarico poiché, in base ad esso, si può capire se un'esemplare ha assunto sangue per il completamento della maturazione delle uova e quindi si sia potuto infettare col virus. Un aspetto morfologico caratteristico per cercare di interpretare se un ovario ha svolto oppure no almeno un ciclo gonotrofico risulta essere l'aspetto delle tracheole sanguigne presenti negli ovari. Una zanzara senza aver mai compiuto cicli gonotrofici risulterà avere tracheole sanguigne con terminazioni arrotondate "a gomito" (stato nulliparous) mentre una zanzara che abbia fatto almeno un ciclo gonotrofico risulterà avere tracheole sanguigne con terminazioni diramate (stato parous). Il numero totale di zanzare catturate durante lo studio è risultato 18.036. Le migliori prestazioni in termini di percentuale di individui catturati sono state ottenute dalla trappola CAA2004 (Trappola attrattiva a CO<sub>2</sub> composta da serbatoio per ghiaccio secco, ventolina di aspirazione e retino di tulle) ma considerando solo le catture di *Cx. pipiens*, la Gravid Trap ha mostrato il migliore risultato. Le altre trappole hanno ottenuto prestazioni molto basse per cui si sono dimostrate poco adatte per un utilizzo nei sistemi di sorveglianza. Sulla base dei risultati la Gravid Trap è stata adottata per il Piano di sorveglianza per la WNV. I vantaggi di questo dispositivo sono: 1) selettività nei confronti di *Cx. pipiens*, 2) efficacia nei confronti delle femmine e 3) cattura di elevate percentuali di femmine di *Cx. pipiens* nella situazione di "post pasto di sangue". Queste zanzare (femmine fed) possono risultare estremamente importanti e utili ai fini di studi genetici incentrati sulla preferenza per l'ospite. Ulteriori prove sono state condotte sia in campo che in laboratorio per approfondire aspetti tecnici e funzionali della Gravid Trap soprattutto per ciò che concerne l'infuso liquido che funge da attrattivo a base di acqua, lievito di birra essiccato e fieno da erbe di prati polifiti, confrontato con infusi attrattivi a base di altri composti come gallette di riso, caseina, brodo granulare e concimi (sia solidi che liquidi). Per indagare le attrattività nei confronti di femmine in fase di ovideposizione è stato progettato e realizzato appositamente un particolare olfattometro sperimentale a due vie. Sono in programma ulteriori studi volti al perfezionamento dell'efficacia attrattiva, e di altri strumenti di monitoraggio, indispensabili per l'impostazione razionale di moderni piani di disinfestazione sempre nell'ottica dell'IPM.

## **Insetti infestanti della lana da coibentazione**

M.C. Reguzzi<sup>1</sup>, C. Sotgia<sup>1</sup>, V. Cinieri<sup>2,3</sup>, E. Zamperini<sup>2,3,4</sup>

<sup>1</sup>Centro per la Protezione dei Beni Culturali dagli organismi dannosi (CPBC)-Università Cattolica del Sacro Cuore – sede di Piacenza; <sup>2</sup>Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura-Università degli Studi di Pavia; <sup>3</sup>Scuola di Specializzazione in Beni Architettonici e del Paesaggio - Università degli Studi di Genova; <sup>4</sup>DICATeA-Dipartimento di Ingegneria Civile, dell'Ambiente, del Territorio e Architettura - Università degli Studi di Parma.

Con la diffusione delle teorie della sostenibilità all'ambito edilizio, la ricerca si è indirizzata spesso verso materiali biodegradabili ed ecocompatibili e negli ultimi anni l'utilizzo di materiali isolanti a base di lana naturale si è progressivamente diffuso, sia in edifici progettati secondo i dettami della bioarchitettura sia in edifici convenzionali. La lana di pecora presenta parametri interessanti come isolante termico e acustico, inoltre questo suo impiego permette di valorizzare un sottoprodotto degli allevamenti ovini, altrimenti spesso destinato alla distruzione. Come molti altri prodotti naturali, la lana è appetita dagli insetti e necessita di alcuni accorgimenti tecnici per un suo corretto utilizzo. La scarsa conoscenza tecnica del comportamento dei nuovi materiali isolanti a base di prodotti naturali induce progettisti e imprese a trasporre le tecniche di realizzazione consolidate per materiali convenzionali anche a questo tipo di prodotti, dando spesso origine a errori nelle fasi di progettazione e posa in opera. In Italia, negli ultimi anni, si sono verificati casi di gravi infestazioni di insetti, soprattutto ad opera *Tineola bisselliella* (Hummel, 1823) (Lepidoptera, Tineidae), in pannelli o materassini di lana trattata, posti in opera nelle intercapedini di muri perimetrali. Sono state riscontrate anche infestazioni di Coleotteri Dermestidi. La posizione nell'edificio dei pannelli di lana coibenti non aiuta a mettere tempestivamente in evidenza il problema. Le avvisaglie di un'eventuale infestazione, di conseguenza, si notano quando è già in stato avanzato; inoltre è molto difficile individuarne l'origine, la diffusione e i livelli che ha raggiunto, senza intervenire sui muri perimetrali con azioni invasive e costose. Pannelli di lana naturale infestati da insetti subiscono una lenta e graduale, ma inarrestabile, perdita dell'efficienza termica e delle proprietà insonorizzanti, oltre a supportare lo sfarfallamento di adulti che raggiungono le abitazioni e i depositi dell'edificio, dove i parametri ambientali sono pressoché stabili, le temperature sono più miti rispetto all'esterno e sono facilmente reperibili altre fonti di cibo (abiti in lana, tappeti, imbottiture), su cui si insediano nuove infestazioni, causando danni e disagi per gli utenti. Le infestazioni, per la particolarità della posizione dei pannelli, sono di difficile debellazione se non con interventi molto costosi. È necessario, pertanto, mettere in pratica tutti gli accorgimenti progettuali e di posa in opera per un corretto uso di questi interessanti materiali naturali, al fine di evitare l'insorgenza di gravi infestazioni. Si analizzano criticamente le attuali procedure di trattamento e i dettagli costruttivi per l'impiego di pannelli e materassini isolanti di lana di pecora, evidenziandone i difetti e proponendo alcune possibili soluzioni alternative.

**Biological activity of hexane extract fractions of *Dittrichia viscosa* (L.) Greuter against *Sitophilus granarius* (L.) (Coleoptera, Curculionidae)**

G. Rotundo<sup>1</sup>, G. Paventi<sup>2</sup>, A. Barberio<sup>1</sup>, A. De Cristofaro<sup>1</sup>, I. Notardonato<sup>1</sup>, M.V. Russo<sup>1</sup>, G. S. Germinara<sup>3</sup>  
<sup>1</sup>University of Molise-Department of Agricultural, Environmental and Food Sciences; <sup>2</sup>University of Molise-Department of Medicine and Health Sciences “V. Tiberio”; <sup>3</sup>University of Foggia-Department of the Sciences of Agriculture, Food and Environment

*Dittrichia viscosa* (L.) Greuter (sin. *Inula viscosa* (L.) Aiton) (Asteraceae) is a perennial weed of the Mediterranean area whose extracts have been shown to possess insecticidal activity in our previous studies. Therefore, to identify biologically-active compounds we partially purified n-hexane extracts and evaluated the insecticidal activity of obtained fractions against *Sitophilus granarius* (L.), as well as their inhibitory effect on acetylcholinesterase (AChE). Plant aerial parts, flowers-leaves (50 g), were collected during flowering time, dried, grinded and extracted with n-hexane (600 ml). The extract was evaporated under reduced pressure, giving a brown-yellow oily residue (1.95 g) which was diluted with n-hexane to 250 mg/ml and 750 µl of this organic mixture (187.5 mg) was partially purified on chromatographic column (Silica Gel S), eluted with increasing concentration of diethyl ether in n-hexane. The obtained fractions (25) were concentrated under gentle stream of nitrogen (1 ml) and examined for their insecticidal activity by topical application (0.5 µl/adult). The biological activity was recovered in fraction 7 eluted with 25% diethyl ether. This fraction, which appeared yellow colored, was analyzed by gas chromatography–mass spectrometry (GC-MS) and 5 peaks were found with the highest one attributable to costic acid. Fraction 7 was further purified (100 µl) by means of thin layer chromatography (TLC-plates Silica Gel 5x20 cm, 0.25 mm thickness) by using n-hexane/diethyl ether (80/20) as eluent. A clear spot with R<sub>f</sub> 0.55 was showed by UV lamp which was recovered with 10 ml diethyl ether and partially concentrated (2 ml) under gentle stream of nitrogen. GC-MS analysis confirmed the occurrence of putative costic acid peak in this sample. This fraction was then further concentrated (100 µl) with a change in the solvent (n-hexane) for evaluating the insecticidal activity and 70-80 % mortality was found. N-hexane extract showed an inhibitory effect on AChE (pure enzyme, Sigma-Aldrich), which was confirmed with *S. granarius* AChE, as assayed in a crude extract of 100 adults. To gain further insight into the mechanism of this inhibition both fraction 7 and TLC samples were also checked for their effect on insect AChE. An increase in inhibitory effect in most enriched putative costic acid fractions is suggested by preliminary results, awaiting confirmation by on-going experiments. This study clearly shows that *D. viscosa* represents a possible source of natural products for pest control; moreover results reported here suggest the costic acid as the most active compound.

## Effect of entomopathogenic fungus integrated with a commercial preparation on the mortality, mycosis and sporulation of stored grain pests

N. Saeed, N. Mori, A. Battisti

Department of Agronomy Food Natural resources Animals and Environment (DAFNAE), University of Padova, Legnaro, PD, Italy.

In vitro integration of new enhanced Diatomaceous Earth (DE) Grain-Guard and *Metarhizium anisopliae* (Metschinkoff) Sorokin (Deuteromycotina: Hyphomycetes) formulation were evaluated alone and in combination against adults of *Liposcelis paeta* (P.) (Psocoptera: Liposcelididae), *Cryptolestes ferrugineus* (S.) (Coleoptera: Laemophloeidae), *Rhyzopertha dominica* (F.) (Coleoptera: Bostrychidae) and *Tribolium castaneum* (H.) (Coleoptera: Tenebrionidae). *M. anisopliae* was applied at  $1.7 \times 10^4$  conidia  $\text{kg}^{-1}$  alone as well as with two doses of DE (25 and 50 ppm) on wheat at 28 °C temperature and 65% R.H. Estimation of mortality reckon were completed after 4, 7 and 14 days. Finding from these studies proved that high effectiveness of *M. anisopliae* with mixture of low dose of DE against adults of *L. paeta*, *C. ferrugineus*, *R. dominica* and *T. castaneum* was observed after 14 d. New enhanced DE was more effective than fungal conidia alone. The progeny emergence was obscured where new enhanced DE was applied at high dose rate with fungus while suppressed at low dose. The cadavers of all species in trials offered maximum percentage of mycosis and sporulation (Conidia/ml) also behaved the same when fungus was tested alone while low mycosis and sporulation was achieved in mixture with high dose of new enhanced DE.

### **Atmosfera controllata al 3 e 5 % di ossigeno e diverse temperature e umidità relative: efficacia nei confronti di quattro specie di Coleotteri delle derrate**

C. Sotgia, A. Berzolla, E. Chiappini

Dipartimento di Scienze delle Produzioni Vegetali Sostenibili (Di.Pro.Ve.S.)-Università Cattolica del Sacro Cuore – sede di Piacenza

Un aspetto rilevante e delicato della produzione alimentare riguarda sicuramente la difesa dall'attacco degli infestanti in relazione alla resistenza sviluppata dagli insetti, ai residui di sostanze chimiche tossiche, all'inquinamento ambientale, ai costi del trattamento a loro volta determinati dai tempi e dai prodotti e tecniche utilizzate. La tecnica delle atmosfere controllate presenta indubbi vantaggi per quanto riguarda gli aspetti sopra considerati. I cereali in fase di conservazione sono caratterizzati da un equilibrio instabile con l'ambiente circostante per quanto concerne temperatura e umidità relativa. La comprensione di queste dinamiche consente di sfruttarle a proprio vantaggio quando la difesa venga attuata mediante l'uso delle atmosfere controllate. L'attività di ricerca del Dipartimento di Scienze delle Produzioni Vegetali Sostenibili si è incentrata da tempo sull'ottimizzazione di questa tecnica in condizioni "reali", utilizzando livelli di ossigeno pari al 3 e al 5%, più economici da produrre e facili da mantenere, sfruttando al contempo l'effetto di temperature più elevate e umidità relativa inferiore. L'efficacia delle atmosfere controllate è stata valutata nei confronti di quattro comuni specie di infestanti le derrate: *Tribolium confusum* Jacquelin Du Val, *Stegobium paniceum* (L.), *Sitophilus granarius* (L.) e *Oryzaephilus surinamensis* (L.). Utilizzando minisilos di vetro a tenuta stagna, in vasche riscaldate, gli insetti oggetto degli esperimenti sono stati sottoposti a due percentuali di ossigeno (3% e 5%), due temperature (23 °C e 30 °C) e quattro valori di umidità relativa (15%, 35%, 55% e 75%). La mortalità degli insetti trattati è stata osservata dopo 7 giorni e mediante analisi della varianza è stata valutata la significatività delle variabili ambientali considerate (temperatura, percentuale di ossigeno e umidità relativa) e delle loro interazioni. I risultati hanno dimostrato, per tutte le specie considerate, una tendenza a un incremento di mortalità all'aumentare della temperatura e al diminuire dell'umidità relativa e della percentuale di ossigeno. Le uova rappresentano lo stadio più suscettibile: è infatti stata raggiunta la mortalità del 100% nella quasi totalità dei casi, in tutte le combinazioni considerate. Le larve rappresentano lo stadio più resistente: la mortalità totale non è mai stata raggiunta nei trattamenti con il 5% di ossigeno e raramente negli esperimenti con il 3%. Pupe e adulti mostrano una suscettibilità maggiore di quella delle larve anche se in alcuni casi non sufficiente per ottenere un controllo adeguato. Si sono anche evidenziate alcune differenze di suscettibilità tra le varie specie considerate. I risultati dimostrano la possibilità di migliorare l'efficacia e le opportunità di impiego della tecnica delle atmosfere controllate, utilizzando una concentrazione di ossigeno superiore a quelle impiegate normalmente ma abbinandola a temperature maggiori e umidità relative ridotte. In questo modo è possibile fornire agli operatori soluzioni tecniche più flessibili e più facilmente adattabili a condizioni operative differenti.



## **Gli insetti, ospiti indesiderati di biblioteche e archivi. Un caso studio: la Biblioteca statale oratoriana del Monumento nazionale dei Girolamini di Napoli**

P. Valenti<sup>1</sup>, D. Matè<sup>1</sup>, M.C. Sclocchi<sup>1</sup>, F. Pinzari<sup>2</sup>, P. Colaizzi<sup>1</sup>, E. Veca<sup>1</sup>, P. Trematerra<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Istituto Centrale per il Restauro e la Conservazione del Patrimonio Archivistico e Librario - ICRCPAL;  
<sup>2</sup>Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria - CREA, Centro di ricerca per lo studio delle Relazioni tra Pianta e Suolo; <sup>3</sup>Università degli studi del Molise, Dipartimento Agricoltura, Ambiente e Alimenti

Come è noto gli insetti rappresentano una minaccia per i beni culturali conservati in ambienti confinati quali biblioteche e archivi. I diversi supporti (carta, cuoio, legno, pergamena, ecc.), in relazione alle caratteristiche microclimatiche dei locali di conservazione, rendono disegni, documenti, fotografie, libri e stampe, suscettibili di attacco da parte di una variegata fauna entomologica. In Italia una delle prime strutture ad occuparsi di tale problematica è stato l'Istituto per la Patologia del Libro (oggi Istituto Centrale per il Restauro e la Conservazione del Patrimonio Archivistico e Librario - ICRCPAL) istituito nel 1938 da Alfonso Gallo in Roma, nell'ambito del Ministero dell'educazione nazionale che, con la costituzione della Commissione Interministeriale per la lotta antitermitica, negli anni '50, ha dato l'avvio agli studi per un approccio integrato finalizzato all'identificazione ed eliminazione delle specie nocive coinvolte. Tali indagini sono continuate negli anni successivi, supportate da numerosi interventi presso biblioteche e archivi distribuiti su tutto il territorio nazionale. In particolare, nel 2012 gli esperti dell'ICRCPAL hanno eseguito una campagna di indagini presso la Biblioteca dei Girolamini di Napoli (che custodisce circa 160.000 volumi del XVI-XIX secolo) per verificare la presenza di infestazioni in atto. Nel corso di tale accertamento sono stati svolti campionamenti di adulti, larve e materiale di rosura su scaffali e volumi conservati nei diversi locali della Biblioteca. A seguito delle indagini è emerso che la quasi totalità degli alloggiamenti lignei e oltre il 70% del materiale librario erano infestati da Coleotteri (Anobidi: *Gastrallus* sp., *Anobium punctatum*, *Oligomerus ptilinoides*; Dermestidi: *Attagenus* sp. e *Antrhenus* sp.), seguiti da Imenotteri Betilidi (*Scleroderma* sp.) ad essi collegati, e da comuni deteriogeni quali Lepismatidi e Psocidi. In generale, all'interno della Biblioteca si è constatata una distribuzione spaziale degli insetti in relazione alle diverse condizioni termoigrometriche e alle differenti esigenze idriche tra i vari ambienti. In particolare le sale al piano superiore presentavano valori di umidità relativa (U.R.) di circa 65% e valori di temperatura (T°) intorno a 30°C. Le sale del piano inferiore erano caratterizzate da valori più elevati di U.R., oltre 70% e contestuali valori più bassi di T°. Tale situazione ha favorito la localizzazione distinta di due importanti infestanti, con areali di distribuzione parzialmente sovrapposti ma comunque individuabili come il piano superiore per *Gastrallus* sp. e il piano inferiore per *Anobium* sp. In accordo con i dati ambientali i volumi ai piani bassi della biblioteca, essendo molto umidi, hanno favorito sia l'infestazione da parte di specie esigenti come *Anobium punctatum* sia la fioritura di funghi filamentosi, pure rinvenuta sulle coperte e su alcune carte. In questa, come in molte altre situazioni studiate dall'Istituto, è frequente infatti la coabitazione di più specie e le cenosi con microrganismi fungini le cui spore, facilmente diffuse da alcuni insetti, costituiscono anche una fonte di nutrimento per le larve. Per limitare il problema è stato consigliato un intervento a base di atmosfere modificate, in modo da interessare tutto il materiale librario, oltre a una disinfestazione in atmosfere modificate o con trattamenti di fumigazione degli arredi lignei, seguiti da una spolveratura dei volumi e da provvedimenti strutturali mirati a prevenire le condizioni che hanno favorito le infestazioni. Il caso della Biblioteca dei Girolamini può essere considerato significativo per le specie di insetti rinvenute, per come gli infestanti hanno colonizzato i diversi ambienti e per i metodi di lotta suggeriti.

**Sessione XI**  
**ENTOMOLOGIA MERCEOLOGICA E URBANA**  
**(Piante ornamentali e urbane)**  
*Poster*

## **Efficacia di alcune trappole a feromone nella cattura di *Rhynchophorus ferrugineus* (Coleoptera: Dryophthoridae)**

A. Cocco<sup>1</sup>, G. Falchi<sup>2</sup>, P. Luciano<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Università degli Studi di Sassari - Dipartimento di Agraria - Sassari; <sup>2</sup>Provincia Ogliastra - Assessorato Agricoltura, Attività Produttive e C.P.A. - Tortolì

Il punteruolo rosso delle palme, *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier) (Coleoptera: Dryophthoridae), dal suo insediamento nel bacino del Mediterraneo si è mostrato un fitofago particolarmente distruttivo verso la palma delle Canarie (*Phoenix canariensis*) ma anche della palma da datteri (*Phoenix dactylifera*) e di quelle del genere *Washingtonia*. Le metodologie di lotta suggerite non si sono in genere dimostrate particolarmente efficaci, anche a causa del fatto che le infestazioni per qualche tempo sono difficilmente rilevabili e la diagnosi certa dell'attacco risulta spesso tardiva per la tempestiva applicazione di interventi di protezione delle piante. Riveste dunque una particolare importanza l'attività di monitoraggio finalizzata alla conoscere della diffusione e della densità di popolazione dell'insetto, che in questo caso viene svolta con l'ausilio di trappole a feromoni. Quelle attualmente impiegate sono attivate con un feromone di aggregazione che attira sia maschi che femmine e potrebbero essere efficacemente utilizzate sia per creare cordoni protettivi di aree indenni sia per la cattura massale degli adulti. In Sardegna nel 2015, con lo scopo di valutarne l'efficacia di cattura, sono stati posti a confronto tre tipi di trappole commerciali (Picusan, Rhynchotrap ed Electrap). La sperimentazione è stata condotta in due palmeti di *P. canariensis* ricadenti in zone con alta densità di popolazione dell'insetto, Olmedo (SS) e Tortolì (OG). Le trappole sono state disposte secondo uno schema a blocchi completamente randomizzati con quattro repliche, collocandole ad una distanza l'una dall'altra di 50 m. Il numero di maschi e femmine catturati è stato rilevato ad intervalli periodici e il feromone è stato sostituito in accordo con le disposizioni delle case produttrici. I tre i tipi di trappole hanno catturato in tutti mesi dell'anno tranne che in febbraio, mese nel quale si sono registrate le temperature minime annuali. Nel sito di Olmedo, dove le osservazioni sono state condotte con frequenza settimanale, si sono registrati due picchi di cattura, uno all'inizio della primavera (aprile) e l'altro dopo l'estate (ottobre). Le catture delle trappole Picusan sono state costantemente superiori a quelle ottenute con gli altri due modelli, che peraltro non hanno mostrato una prevalenza dell'uno rispetto all'altro. Tutte le tre tipologie testate hanno catturato prevalentemente femmine, in percentuale superiore al 77%. Le trappole Picusan ed Electrap si sono dimostrate più vantaggiose poiché non hanno richiesto alcuna manutenzione. Le Rhynchotrap, al contrario, necessitano dell'aggiunta periodica di acqua e perdono la loro efficacia in caso di rovesciamento accidentale; inoltre, si sono mostrate facilmente deperibili quando esposte alla radiazione solare diretta che ne vetrifica la plastica rendendola soggetta a spaccature accidentali. I risultati complessivi di questo primo anno d'indagine indicano le trappole Picusan come le più adatte all'attività di monitoraggio degli adulti di *R. ferrugineus*.

### ***Anoplophora chinensis* in Toscana**

P. Marseglia<sup>1</sup>, R. Russu<sup>1</sup>, L. Marianelli<sup>2</sup>, A. Strangi<sup>2</sup>, G. Sabbatini Peverieri<sup>2</sup>, V. Francardi<sup>2</sup>, P.F. Roversi<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Servizio Fitosanitario Regione Toscana – Via Pietrapiana 30 – 50121 Firenze; <sup>2</sup>Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria - Centro di ricerca per l'agrobiologia e la pedologia - Via di Lanciola 12a - 50125 Firenze.

*Anoplophora chinensis* è un coleottero cerambicide xilofago originario dell'Asia orientale in grado di svilupparsi su di un elevato numero di latifoglie. Sono colpite piante di differenti dimensioni ed età: da piante in vaso e arbusti fino ad esemplari monumentali. I suoi attacchi possono interessare il verde urbano, ecosistemi forestali e frutteti. *A. chinensis* è un insetto temuto per gli effetti delle sue infestazioni e per la sua capacità di colonizzare piante sane ed è incluso nelle liste degli organismi da quarantena in diversi paesi nel mondo. La specie è sottoposta a severe normative fitosanitarie per evitarne l'introduzione e la diffusione e numerose sono state le misure di eradicazione messe in atto per controllare i suoi focolai in Europa, USA e Canada. Il Servizio Fitosanitario Regionale della Toscana (SFR), nel corso delle attività obbligatorie UE per il monitoraggio di *A. chinensis*, ha individuato all'inizio di giugno 2014, la presenza di *A. chinensis* in località Galciana, Comune di Prato. L'infestazione è stata inizialmente riscontrata su due alberi di *Acer negundo* di grandi dimensioni, in un parcheggio di un'area caratterizzata da edifici abitativi e giardini privati. Le piante presentavano numerosi fori di uscita di adulti fino a circa 3 m di altezza dal suolo. L'SFR in collaborazione con il CREA di Firenze (Laboratorio di Biologia Molecolare e Tassonomia delle Specie nocive e da Quarantena) ha attivato tempestivamente capillari procedure di monitoraggio su di un'area di raggio pari a 500 m a partire dalle piante infestate. Le indagini hanno permesso di individuare un secondo sito infestato, posto a circa 250 m di distanza dal primo. Il secondo focolaio era rappresentato da un vivaio dove sono risultate colonizzate 19 giovani piante di *Acer palmatum*, facenti parte di un lotto di 730 piante di origine extra-UE messe a dimora nel 2008. Contestualmente, come previsto dalla normativa, è stata definita una ulteriore area di 2 km di raggio dai focolai, nella quale sono stati condotti accurati controlli sulle piante sensibili. L'attività di monitoraggio ha visto impiegati 22 ispettori fitosanitari per tre mesi durante i quali sono stati ispezionati 3.630 siti e oltre 20.000 alberi. Nessuna altra pianta è stata ritrovata attaccata dall'insetto. Nell'arco di una settimana dal ritrovamento dei focolai, tutte le piante colonizzate sono state abbattute e distrutte, avendo cura di eliminare anche gli apparati radicali. Successivamente, nel vivaio, sono state distrutte anche le piante sensibili presenti nel raggio di 100 metri da quelle attaccate (clear cut). Questa attività ha comportato l'eliminazione di 694 piante di *Acer palmatum*. L'analisi dendrocronologica del materiale infestato delle due piante adulte, in particolare l'esame dei fori di sfarfallamento più vecchi, ormai inclusi negli anelli di accrescimento del legno, ha permesso di retrodatare al 2009 le prime fuoriuscite di adulti. Per quanto attiene invece le piante in vivaio la maggior parte dei fori di uscita erano riconducibili al 2013. Dalle informazioni e dai dati raccolti si ritiene probabile che l'origine dell'infestazione dei due alberi di *Acer negundo* possa essere riconducibile a piantine ornamentali o bonsai conferiti ad un punto di raccolta per lo smaltimento di rifiuti vegetali collocato nelle vicinanze del parcheggio.

### ***Anoplophora glabripennis* (Motschulsky) nella Regione Marche**

R. Ranieri<sup>1</sup>, G. Stimilli<sup>1</sup>, R. Lozzi<sup>1</sup>, F.A. Marozzi<sup>1</sup>, E. Ricci<sup>1</sup>, W. Asci<sup>1</sup>, G. Sabbatini Peverieri<sup>2</sup>, P.F. Roversi<sup>2</sup>, S. Nardi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ASSAM – Servizio Fitosanitario Regione Marche; <sup>2</sup>Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria - Centro di ricerca per l'agrobiologia e la pedologia

*Anoplophora glabripennis* (Coleoptera, Cerambycidae) è un insetto a comportamento xilofago originario dell'Asia orientale (Cina in primo luogo). La specie è in grado di svilupparsi su un grande numero di latifoglie. Questo cerambicide generalmente attacca piante per lo più sane, di ogni età e dimensione; gli esiti delle infestazioni si manifestano con disseccamenti sia delle branche principali delle chiome sia del fusto. Nel corso degli ultimi anni, numerose sono state a livello mondiale le segnalazioni di intercettazione di questo cerambicide in nuovi ambienti e diversi focolai sono stati segnalati sia in Europa sia in Nord America. La repentina diffusione di questo insetto su scala globale è essenzialmente legata al commercio internazionale, dove viene veicolato allo stadio larvale, di pupa o di adulto, nei materiali di imballaggio in legno e nei pallet. In Italia, in passato era stato segnalato un focolaio in Lombardia (individuato nel 2007) e in Veneto (segnalato nel 2009); un terzo focolaio è stato scoperto nelle Marche nel 2013. La prima segnalazione nelle Marche è stata riscontrata su un acero (*Acer saccharinum*) a dimora in un giardino privato nel Comune di Grottazzolina (provincia di Fermo), a ridosso di una zona artigianale/industriale con presenza di opifici con rapporti commerciali internazionali. La scoperta del focolaio è stata effettuata da un privato cittadino che, incuriosito dall'aspetto dell'insetto adulto, ha prontamente informato il Servizio Fitosanitario Regionale - A.S.S.A.M. (SFR). Questo ha adottato immediatamente le prime misure di emergenza e delimitato la zona infestata che alla fine del 2013 comprendeva parte dei territori di 2 comuni confinanti: Grottazzolina e Magliano di Tenna. Successive indagini hanno evidenziato la presenza di *A. glabripennis* anche nel territorio dei Comuni di Rapagnano e Montegiorgio e, nel 2015, in seguito ad ulteriori attività di monitoraggio, la superficie infestata occupava parte del territorio di 8 comuni: Fermo, Grottazzolina, Magliano di Tenna, Monte Giberto, Montegiorgio, Montottone, Porto San Giorgio, Rapagnano. Attualmente la zona infestata da ALB copre circa 2.291 ha e l'intera area si inserisce in un contesto paesaggistico caratterizzato da coltivazioni agrarie, formazioni vegetali arboree (siepi e/o gruppi di piante) e insediamenti urbani di piccole dimensioni. Nelle Marche, l'infestazione di questo coleottero riguarda essenzialmente piante di olmo, pioppo, acero e salice, in genere situate ai bordi delle arterie stradali o nell'arredo del verde urbano di aree artigianali e commerciali. Il quadro generale del focolaio al momento della sua prima individuazione si è subito mostrato complesso, con siti di infestazione distribuiti in modo discontinuo sul territorio (a macchia di leopardo), situazione che poi si è confermata in tutto il territorio delimitato. Un'indagine di datazione del focolaio fa risalire l'inizio dell'infestazione ad almeno 3-4 anni prima del ritrovamento ufficiale del 2013. Complessivamente, nell'area infestata sono state ispezionate circa 3.000 piante singole, 35.676 metri lineari di siepi e filari, 175.810 mq di formazioni arboree miste. L'attività di eradicazione ai sensi delle disposizioni vigenti, attuata mediante l'abbattimento delle piante e la distruzione previa cippatura del materiale di risulta in aree appositamente dedicate all'interno della zona focolaio, ha visto coinvolti oltre 5.000 esemplari arborei appartenenti principalmente alle specie *Ulmus campestris*, *Acer negundo*, *Acer platanoides*, *Acer campestre* e, secondariamente altre specie del genere *Acer*, *Aesculus*, *Betula*, *Populus* e *Salix*. La pratica della potatura degli alberi, anche per la produzione di legna da ardere per uso domestico, ha probabilmente contribuito negli anni alla diffusione dell'insetto sul territorio.

## **Tecnologie innovative nella gestione di *Thaumetopoea pityocampa* (D. & S.) in ambienti antropizzati**

P. Trematerra, M. Colacci

Università degli Studi del Molise – Dipartimento Agricoltura, Ambiente, Alimenti

Al Progetto Europeo LIFE-PISA 2014-2016 “Innovative eco friendly traps for the control of Pine Lepidoptera in urban and recreational places”, collaborano entomologi appartenenti all’Università degli Studi del Molise (Italia), alla University of Thessaly in Volos (Grecia), al Benaki Phytopathological Institute di Atene (Grecia) e alla Forestry Commission Research Agency sede di Roslin (Scozia), con il supporto tecnico della Regione Molise (Italia), dell’Istituto Tecnologico del Plastico (AIMPLAS) e del SANSAN Prodesing Agriculture Engineering di Valencia (Spagna). In tale ambito, le attività di ricerca previste in Italia sono mirate alla messa a punto di tecnologie innovative per controllo delle infestazioni da *Thaumetopoea pityocampa* (D. & S.) in un parco urbano della città di Campobasso e in un’area turistico-ricreativa del litoraneo adriatico molisano. In particolare sono in corso le seguenti indagini: A) ottimizzazione di trappole-barriera idonee alla cattura delle larve migranti verso terra; B) comparazione dell’attività di differenti trappole a feromone, innescate con (Z)-13-esadecen-11-in-1-il acetato; C) verifica dell’efficacia della confusione sessuale. Di seguito si riportano i risultati preliminari ottenuti nel biennio 2014-2015 per tre differenti attività sperimentali. A) Nella cattura delle larve svernanti in migrazione verso terra, sono state impiegate 12 trappole-barriera disposte il 2 marzo 2015 e controllate ogni 3-4 giorni. Le prime processioni di *T. pityocampa* si sono osservate il 19 marzo, quando la temperatura aveva raggiunto valori di 13-14 °C, e sono proseguite per circa 40 giorni. In tale periodo sono state catturate oltre 7800 larve; con un picco massimo osservato l’ultima settimana di marzo. I dati ottenuti hanno rivelato un’efficacia delle trappole-barriera del 95%, ben superiore al 45% registrato dalle tradizionali fasce collanti. B) Nella valutazione dell’attività delle trappole a feromone, è stato fatto un test di confronto tra 6 diverse tipologie, di cui 4 già in commercio (G-Trap, Flysan, Lepisan e Lepisan plus) e 2 in fase di prototipo (Wheels trap e Planetary trap). Le varie stazioni sono state disposte in modo randomizzato, all’interno della chioma delle piante a 4-5 m dal suolo, distanti tra loro circa 100 m. Da tale comparazione la trappola più efficace è stata G-Trap, con catture superiori al 48% del totale (per 1680 adulti rinvenuti); mentre le altre si sono attestate su valori che vanno dal 7% al 13%. C) Per la prova di verifica dell’attività di confusione sessuale dei maschi di *T. pityocampa* una parcella di 1 ha è stata trattata con un formulato feromonico sperimentale in pasta, con gocce posizionate a un’altezza di circa 4 m, sul tronco o sulle branche principali delle piante, fino ad arrivare ad una concentrazione di 20 g/ha di principio attivo; mentre un’altra parcella ha avuto la funzione testimone. All’interno di ciascuna parcella sono state messe 2 trappole per monitorare l’andamento della popolazione degli adulti di Processionaria. Tale metodo di lotta si è mostrato efficace, infatti, le trappole messe nella parte testimone hanno catturato oltre il 97% del totale degli esemplari rinvenuti.

**Prime osservazioni sull'afide asiatico  
*Tuberocephalus (T.) tianmushanensis* Zhang in Italia**

G. Zanettin, G. Pellizzari

Università degli Studi di Padova-Dipartimento di Agronomia Animali Alimenti Risorse Naturali e Ambiente

L'afide asiatico *Tuberocephalus (Trichosiphoniella) tianmushanensis* Zhang (Hemiptera Aphididae) è stato osservato per la prima volta in Italia nel maggio 2012 su due esemplari di *Prunus subhirtella* cv. *pendula* presenti nell'Orto Botanico di Padova, sui quali sono state notate molte foglie con caratteristiche galle di color rosa-rossastro. Tempo addietro la specie era stata segnalata in Francia ed eradicata con successo nell'anno successivo. Il presente studio si è proposto di verificare, mediante controllo dei ciliegi ornamentali presenti nel territorio veneto, l'eventuale presenza e diffusione della specie, la sua fenologia e l'identificazione dell'ospite secondario, trattandosi di un afide con ciclo biologico dioico. I rilievi sono stati effettuati sia sull'ospite primario, *Prunus subhirtella* cv. *pendula*, sia sul presunto ospite secondario, *Artemisia vulgaris*, a partire dal mese di ottobre 2012 al mese di ottobre 2014. Dalle prime ricerche effettuate la specie appare presente sul territorio in modo limitato e frammentario. La sua presenza, verificata in un vivaio di piante ornamentali sito nel comune di Saonara (PD), è indice dell'importante ruolo che i vivaisti di piante ornamentali hanno nell'introduzione e nella diffusione di specie esotiche. La popolazione all'interno delle galle è stata monitorata per due anni successivi. La prova di trasferimento delle femmine fondatrigenie alate (migranti) su *Artemisia vulgaris*, riportata in letteratura come ospite secondario, non ha avuto esito positivo, per cui l'ospite secondario della specie rimane incerto. Tuttavia il ritrovamento, per due anni consecutivi, della specie sull'ospite primario è un indice certo del completamento dell'olociclo e quindi della presenza dell'ospite secondario nella zona di studio. Dalle osservazioni effettuate è possibile affermare che la specie risulta acclimatata nel nostro ambiente in quanto la sua popolazione è presente in misura numerica sufficiente a persistere indefinitamente nel nuovo territorio.

## ELENCO DEGLI AUTORI

---

### A

Abd el halim H.M.  
Abd-Alla A. M.M.  
Abraham J.  
Adamo M.  
Addante R.  
Aksoy S.  
Albanese R.  
Algeri G.M.  
Alma A.  
Almeida R.P.P.  
Altamura G.  
Amiresmaeili N.  
Amoresano A.  
Anaclerio M.  
Anedda R.  
Anfora G.  
Angeli S.  
Angioi P.  
Annoscia D.  
Antonini G.  
Aprea G.  
Armeli Minicante S.  
Arnieri F.  
Arpaia S.  
Asci W.  
Ascrizzi R.  
Astarita F.  
Attardo G.M.  
Audisio P.  
Avolio M.

---

### B

Babbucci M.  
Bagella St.  
Baglieri A.  
Baldacchino F.  
Baldini M.  
Balletto E.  
Balzan S.  
Bandi C.  
Baratti M.  
Barbagallo R.N.  
Barbagallo S.  
Barberio A.  
Barbero E.  
Bardiani M.  
Bari G.  
Barzanti G.P.  
Baser V.

Basilico N.  
Basso A.  
Battaglia D.  
Battisti A.  
Battiston R.  
Bazzoffi P.  
Beani L.  
Becchimanzi A.  
Bechere R.  
Bedini S.  
Belardinelli M.C.  
Bellardi M.G.  
Bellini E.  
Bellini R.  
Belluco S.  
Belvedere S.  
Benelli G.  
Benoit J.M.  
Benvenuti C.  
Berardi L.  
Bergamonti L.  
Berná L.  
Bernardini V.  
Bernardo U.  
Bertin S.  
Berto D.  
Bertolino S.  
Berzolla A.  
Biancalani C.  
Bianchetto E.  
Bianco G.  
Binazzi F.  
Biondi A.  
Biondi S.  
Bizzaro D.  
Bobkov Y.V.  
Bodino N.  
Boldrini P.  
Bologna M.A.  
Bommarco R.  
Bonacci T.  
Bonaglini E.  
Bonato L.  
Bonelli M.  
Bonelli S.  
Bongiorno G.  
Bonsignore C.P.  
Bordoni A.  
Borin S.  
Bortolomeazzi R.  
Bortolotti L.  
Bosco D.  
Bosco L.

Boscutti F.  
Boselli M.  
Bosio G.  
Bottan M.  
Bottura M.  
Bougherra-Nehaoua H.H.  
Bovolenta M.R.  
Bozzato A.  
Bracalini M.  
Brandmayr P.  
Brighi F.  
Bruno D.  
Buffa F.  
Bufo S.A.  
Bullitta S.  
Buonaurio R.  
Burgio G.

---

### C

Caccia S.  
Cainelli C.  
Calabrese P.  
Caleca V.  
Callegari M.  
Caloi V.  
Calvitti M.  
Campanaro A.  
Campanelli G.  
Campobasso C.P.  
Campolo O.  
Canali G.  
Candian V.  
Cantiani P.  
Capelli G.  
Capodilupo M.  
Cappa F.  
Capparelli R.  
Cappelozza S.  
Caprio E.  
Carapezza A.  
Cardazzo B.  
Cardone R.A.  
Carlin S.  
Carmosino M.  
Carotti G.  
Carpaneto G.M.  
Carrieri M.  
Carrino L.  
Casacci L.P.  
Casartelli M.  
Cascone P.  
Casellato S.



Castiglione E.  
Casula S.  
Cattaneo A.M.  
Cavaletto G.  
Cavaliere V.  
Cavaliere D.  
Cavaliere V.  
Cavallo G.  
Ceccaroli C.  
Centritto M.  
Cerasa G.  
Cerboneschi M.  
Cerretti P.  
Cervo R.  
Chantawannakula P.  
Cherif A.  
Chiappini E.  
Chiari S.  
Chicca M.  
Chiesa O.  
Cillo D.  
Cini A.  
Cinieri V.  
Ciolli G.  
Cito A.  
Ciuffo M.  
Cocco A.  
Coinu M.  
Colacci M.  
Colaizzi P.  
Colazza S.  
Colombo M.  
Contarini M.  
Conti B.  
Conti E.  
Coppola M.  
Corcos D.  
Corino L.  
Cornara D.  
Corrado I.  
Cortini G.  
Cosci F.  
Costi E.  
Cotellessa G.  
Crava M.C.  
Cristiano G.  
Cristofaro M.  
Crnjar R.  
Croce L.  
Crocì F.  
Crotti E.  
Cultrera R.  
Cuppari G.  
Cusumano A.  
Czech B.

---

**D**

D'Antona P.  
D'Orsi M.  
D'Accolti A.

D'Addabbo P.  
d'Errico G.  
Daane K.M.  
Daffonchio D.  
Dal Lago A.  
Dal Pont M.  
Dalla Montà L.  
Dallai R.  
Dalton D.  
Dani F.R.  
Danieli P.P.  
Dapporto L.  
De Acutis L.  
De Agrò M.  
De Biase A.  
De Cristofaro A.  
de Eguileor M.  
De Francesco M.  
De Grazia A.  
de Lillo E.  
De Marco L.  
De Meo I.  
De Simone S.  
Dei Giudici S.  
Deiana V.  
Del Nista D.  
Dennis R.  
Depalo L.  
Desiderio A.  
Desneux N.  
Devincenzo U.  
Di Carolo M.  
Di Domenico D.  
Di Lelio I.  
Di Palma A.  
Di Pietro P.  
Di Prisco G.  
Di Silvestro S.  
Di Stefano M.G.  
Digilio M.C.  
Dinca V.  
Dindo M.L.  
Diretto G.  
Disayathanoowat T.  
Dongiovanni C.  
Dori P.  
Drago A.  
Dreassi E.  
Dreon A.L.  
Duran Prieto J.  
Duso C.  
Dutto M.

---

**E**

Ederli L.  
Edwards M.  
Eeckhout M.  
El Kenawy A.  
El-Heneidy A.  
Epis S.

Errico S.  
Ewers R.M.

---

**F**

Fabiani A.  
Faccoli M.  
Fadda M.L.  
Falabella P.  
Falchi G.  
Fanti P.  
Fasolato L.  
Fausto A.M.  
Favia G.  
Fazzi L.  
Fenjan S.F.  
Ferracini C.  
Ferrara R.  
Ferrari E.  
Ferrari M.  
Ferrazzi P.  
Ferri A.  
Fiedler K.  
Filippi G.  
Fiore A.  
Firrao G.  
Flagiello A.  
Flamini G.  
Floris I.  
Foggi B.  
Fois X.  
Fontana P.  
Forbicioni I.  
Forlano P.  
Fornasiero D.  
Foti M.C.  
Foxi C.  
Francardi V.  
Francati S.  
Franch R.  
Franchini G.  
Franzetti E.  
Fрати F.  
Fumarola G.

---

**G**

Gabellone C.  
Gagnarli E.  
Gai F.  
Galbraith D.  
Ganassi S.  
Gardini G.  
Gargani E.  
Gargiulo G.  
Garonna A.P.  
Garzone V.  
Gasco L.  
Gasperi G.  
Gatehouse A.M.R.  
Gebiola M.

Gennari M.  
Gerling D.  
Germinara G.S.  
Gherlenda M.  
Ghidoni F.  
Giaccone V.  
Giacomuzzi V.  
Gialletti R.  
Giglio A.  
Gilioli G.  
Giomi F.  
Giordano R.  
Giorgini M.  
Giovannini M.  
Girardello R.  
Girolami V.  
Giuliani C.  
Giulianini P.G.  
Giuliato I.  
Goffredo M.  
Goggioli D.  
Gonella E.  
Gottardello A.  
Gradoni L.  
Grassi A.  
Greco D.  
Greco S.  
Griffo R.  
Grimaldi A.  
Grossi G.  
Grozinger C.  
Gualandi G.  
Gualandri V.  
Guariento L.A.  
Guarino S.  
Guerra L.  
Guerra P.  
Guerrieri E.  
Guidi L.  
Guidi S.  
Guidolin L.  
Guzzon R.

---

## **H**

Hannon G.  
Hardersen S.  
Hausmann A.  
Haye T.  
Hellrigl K.  
Hernández Nova L.K.  
Herrero S.  
Hoelmer K.A.  
Hunter M.S.

---

## **I**

Iachemet D.  
Iannaccone M.  
Ielo F.  
Ignesti M.

Infusino M.  
Ingegno B.L.  
Inghilesi A.F.  
Innocenti A.  
Ioriatti C.  
Iovinella I.  
Isidoro N.

---

## **J**

Josso J. F.  
Jucker C.

---

## **K**

Kajtoch L.  
Kaur R.  
Kauzlakis K.  
Keller L.  
Kelly S.E.  
Kontschán J.  
Kubisz D.

---

## **L**

La Pergola A.  
Labella C.  
Laffi F.  
Lagomarsino A.  
Lamaj F.  
Lami F.  
Lampazzi E.  
Landi M.  
Landi S.  
Lanfredi M.  
Lanzoni A.  
Laparie M.  
Lastrucci L.  
Laudani F.  
Laudonia S.  
Laurino D.  
Laurino S.  
Lazzaro L.  
Lazzeri A.  
Leather R.S.  
Lebdi-Grissa K.  
Leis M.  
Lencioni V.  
Lentini A.  
Leonardi M.G.  
Lessio F.  
Liroy S.  
Lo Bue P.  
Lo Verde G.  
Lombardi F.  
Longo S.  
Lorenzon M.  
Loreto F.  
Loreto N.  
Lorito M.  
Loru L.

Lorusso D.  
Lotta F.  
Lövei G.L.  
Lozzi R.  
Lozzia G.  
Lucchi A.  
Luciano P.  
Lupetti P.  
Lupi D.  
Lussiana C.

---

## **M**

Maccagnani B.  
Macconi S.  
Maddalena G.  
Maestrale G.B.  
Maffei G.  
Magagnoli S.  
Magarelli A.R.  
Magoga G.  
Maini S.  
Maistrello L.  
Malacrida A.R.  
Malacrinò A.  
Malagnini V.  
Malek R.  
Mammi S.  
Mancini E.  
Mandrioli M.  
Manera A.  
Mangelinckx S.  
Manicardi G.  
Manino A.  
Manno N.  
Mannu R.  
Manti F.  
Manzo A.  
Mapelli F.  
Marche M.G.  
Marchetti E.  
Marchetti M.  
Margaria P.  
Margiotta M.  
Marianelli L.  
Marini L.  
Marino G.  
Marozzi F.A.  
Marras P.M.  
Marseglia P.  
Martin E.  
Martinez-Sañudo I.  
Martini P.  
Martini S.  
Marullo R.  
Marzachi C.  
Masetti A.  
Mason F.  
Massa B.  
Massimino Cocuzza G.E.  
Mastrantonio V.

Mastrogiuseppe L.  
Matè D.  
Materozzi L.  
Maura M.  
Maurizi E.  
Mazur M.A.  
Mazza G.  
Mazzantini U.  
Mazzei A.  
Mazzeo G.  
Mazzetto F.  
Mazzini M.  
Mazzon L.  
Mazzoni E.  
Mazzoni V.  
Mecca G.  
Meccariello A.  
Mei M.  
Meloni G.  
Menchetti M.  
Meneguz M.  
Menozzi D.  
Mercati D.  
Mereghetti V.  
Merel C.  
Michalkova V.  
Milazzo J.  
Miller B.  
Miller J.C.  
Minarelli F.  
Minelli A.  
Minerbi S.  
Minuz R.L.  
Miotti Scapin R.  
Mirande L.  
Mocali S.  
Monaco F.  
Montagna M.  
Montarsi F.  
Monti M.  
Montini P.  
Mora C.  
Moretta I.  
Moretti C.  
Moretti R.  
Moretto E.  
Mori N.  
Mosconi F.  
Moujahed R.  
Mura M.E.  
Muscas E.  
Nannelli R.

---

**N**

Nardi S.  
Nardiello M.  
Naselli M.  
Nazzi F.  
Negri A.  
Negrisolò E.

Nelli R.F.  
Nervo B.  
Nicolì Aldini R.  
Nicolosi P.  
Nieri R.  
Nigro G.  
Nocera A.  
Notardonato I.  
Novelli E.  
Nugnes F.  
Nuvoli T.

---

**O**

Oggiano A.  
Oliva M.  
Ometto L.  
Onorati E.  
Oreste M.  
Ottoboni M.

---

**P**

Palamara Mesiano M.  
Palei M.  
Palestrini C.  
Palmeri V.  
Panel A.  
Paniccìa D.  
Panini M.  
Pansa M.G.  
Pantaleoni R.A.  
Pantini P.  
Panzavolta T.  
Paoletti M.G.  
Paoli F.  
Paolucci S.  
Paparatti B.  
Paparella F.  
Papini R.  
Parisi F.  
Park K.C.  
Pascale R.  
Pasquali S.  
Pasqualini S.  
Pastorelli R.  
Patelli N.  
Pattamayutanon P.  
Pavan F.  
Paventi G.  
Pazzani C.  
Peddes A.  
Pedrazzoli F.  
Pegoraro M.  
Pelissetti S.  
Pellegrino P.  
Pellizzari G.  
Pennacchio F.  
Pepiciello I.  
Peretti E.  
Peri C.

Peri E.  
Perito B.  
Petrocelli I.  
Petrone M.  
Petrucco-Toffolo E.  
Pezzi M.  
Pezzin A.  
Pezzini G.  
Pianigiani C.  
Picciau L.  
Piccini I.  
Piersanti S.  
Pilia O.  
Piluzza G.  
Pinna C.  
Pinotti L.  
Pinzari F.  
Pizzolato F.  
Polajnar J.  
Poli I.  
Polsinelli M.  
Pontini M.  
Porcelli F.  
Porporato M.  
Porretta D.  
Porrini C.  
Portaluri A.  
Pozzebon A.  
Predieri G.  
Principato M.A.  
Principato S.  
Prodorutti D.  
Prosdocimi E.M.  
Pucci C.  
Pucci P.  
Puggioli A.  
Puggioni G.  
Puggioni V.  
Purcell A.H.  
Pusceddu M.

---

**R**

Radeghieri P.  
Rama F.  
Ranieri E.  
Ranieri R.  
Rao R.  
Rapisarda C.  
Rassati D.  
Rattu A.  
Rebora M.  
Redolfi De Zan L.  
Regolin L.  
Reguzzi M.C.  
Renna M.  
Renzi T.  
Reshkin S.J.  
Resurrección Barrufet S.  
Ricci A.  
Ricci C.

Ricci E.  
Ricci I.  
Ricupero M.  
Riolo P.  
Roberto R.  
Roccaforte S.  
Rocchigiani A.M.  
Roggero A.  
Rolando A.  
Romanelli D.  
Romani P.  
Romani R.  
Romano A.  
Romoli O.  
Rondoni G.  
Rosenkranz P.  
Rossaro B.  
Rossi de Gasperis S.  
Rossi E.  
Rossi M.  
Rossi R.  
Rossi Stacconi M.V.  
Rostás M.  
Rota-Stabelli O.  
Rotundo G.  
Roversi P.F.  
Roy H.E.  
Rueca F.  
Rugini E.  
Ruiu L.  
Ruiu L.  
Ruschioni S.  
Russo E.  
Russo M.V.  
Russo V.  
Russu R.  
Ruzza M.

---

**S**

Sabbatini Peverieri G.  
Sacchetti L.  
Saccone G.  
Saeed N.  
Saladini M.A.  
Salaris E.  
Salerno G.  
Salerno M.  
Salman M.H.R.  
Salvadori C.  
Salvia R.  
Samaden S.  
Sancassani M.  
Sandrelli F.  
Santandrea A.R.  
Santi F.  
Santoiemma G.  
Saponari M.  
Sartori O.  
Sasso R.  
Satriano C.

Satta A.  
Satta G.  
Saviane A.  
Savini G.  
Savino D.  
Savoldelli S.  
Scaccini D.  
Scala A.  
Scalercio S.  
Scarascia M.  
Scarpato S.  
Schena L.  
Scherini R.  
Schiavone A.  
Schievano E.  
Schmitt-Kopplin P.  
Schneider M.  
Schrader G.  
Schuetz S.  
Schwander T.  
Sciarretta A.  
Ścibior R.  
Scieuzo C.  
Sclocchi M.C.  
Scolari F.  
Scupola A.  
Sechi A.M.  
Semeraro B.  
Serra G.  
Sfriso A.  
Sgambetterra G.  
Sgolastra F.  
Shearer P.W.  
Shreeve T.  
Sicard A.  
Sigura M.  
Silvestri C.  
Simonato M.  
Simoni S.  
Sinno M.  
Siscaro G.  
Slimani T.  
Smith L.  
Sogari G.  
Solano E.  
Sollai G.  
Sotgia C.  
Spada S.  
Speranza S.  
Spinsanti G.  
Spranghers T.  
Squartini A.  
Stanbrook R.  
Stedile A.  
Stefanini I.  
Stimilli G.  
Stingeni L.  
Stocco M.  
Stoffolano J.G.  
Strangi A.  
Strano C.P.

Suma P.  
Sy V.  
Syrpas M.

---

**T**

Tabilio M.R.  
Tacchini G.  
Tagarelli N.  
Taglianti A.V.  
Takac P.  
Talarico F.  
Talavera G.  
Tamburini G.  
Tarasco E.  
Tarchi F.  
Tauro D.  
Tavella L.  
Tedeschi R.  
Tegli S.  
Tellini Florenzano G.  
Tettamanti G.  
Thakeow P.  
Tiberi R.  
Tirello P.  
Todeschini V.  
Tognetti R.  
Tommaseo Ponzetta M.  
Tonina L.  
Torcoli E.  
Tore S.  
Torrini G.  
Tortorici F.  
Toscano E.  
Tosi S.  
Trematerra P.  
Trivellato F.  
Tropea Garzia G.  
Trotta V.  
Turco R.  
Turillazzi S.  
Turina M.

---

**U**

Ucciero E.  
Urbanelli S.  
Urru I.  
Urso S.

---

**V**

Vaccari G.  
Vacchini V.  
Valboa G.  
Valdete S.  
Valenti P.  
Valentini F.  
Valenzano D.  
Valzania L.  
Vanin S.

Varotto Boccazzi I.  
Varricchio P.  
Veca E.  
Venanzio D.  
Veneziani M.  
Vento L.  
Venturi I.  
Vercelli M.  
Verdinelli M.  
Veronesi R.  
Verrastro V.  
Vettore S.  
Vezzalini L.  
Viaggi D.  
Vicinanza F.  
Viesi F.  
Viglášová S.  
Vignozzi N.  
Vila R.  
Villani F.

Vinale F.  
Vinson S.B.  
Virdis B.  
Visentin P.  
Voca H.  
Voda R.  
Vogel H.  
Vono G.

---

**W**

Walton V.M.  
Wang X.G.  
Weissbecker B.  
Whitmore D.  
Wolfing M.

---

**Z**

Zadra C.

Zamoum M.  
Zamperini E.  
Zanardo M.  
Zanettin G.  
Zanfini A.  
Zanichelli F.  
Zanni V.  
Zanolli P.  
Zanotelli L.  
Zappalà L.  
Zapponi L.  
Zauli A.  
Zeilinger A.R.  
Zenga E.L.  
Zilli A.

## ELENCO DEI PARTECIPANTI AL 16 GIUGNO 2016

	<b>Cognome</b>	<b>Nome</b>	<b>Sede</b>	<b>e-mail</b>
1	Alma	Alberto	Torino	alberto.alma@unito.it
2	Anfora	Gianfranco	Trento	gianfranco.anfora@fmach.it
3	Angeli	Gino	Trento	gino.angeli@fmach.it
4	Angeli	Sergio	Bolzano	Sergio.Angeli@unibz.it
5	Annoscia	Desiderato	Udine	desiderato.annoscia@uniud.it
6	Arpaia	Salvatore	Matera	salvatore.arpaia@enea.it
7	Avosani	Sabina	Trento	s.avo@hotmail.it
8	Ballerini	Mario	Milano	mario.ballerini@activa.it
9	Ballerio	Alberto	Brescia	alberto.ballerio@studioballerio.it
10	Balzan	Stefania	Padova	stefania.balzan@unipd.it
11	Barbagallo	Sebastiano	Catania	sebarbag@gmail.com
12	Bari	Giuseppe	Bari	
13	Basso	Andrea	Padova	andrea.basso.1988@gmail.com
14	Battaglia	Donatella	Potenza	donatella.battaglia@unibas.it
15	Battisti	Andrea	Padova	andrea.battisti@unipd.it
16	Battiston	Roberto	Vicenza	roberto.battiston@museivalstagna.it
17	Becchimanzi	Andrea	Napoli	anbec@msn.com
18	Bedini	Stefano	Pisa	stefano.bedini@unipi.it
19	Belluco	Simone	Legnaro	sbelluco@izsvenezie.it
20	Benelli	Giovanni	Pisa	benelli.giovanni@gmail.com
21	Bertin	Sabrina	Roma	sabrina.bertin@crea.gov.it
22	Biondi	Antonio	Catania	antonio.biondi@unict.it
23	Biondi	Maurizio	L'Aquila	maurizio.biondi@univaq.it
24	Bodino	Nicola	Torino	nicola.bodino@unito.it
25	Bologna	Marco A.	Roma	marcoalberto.bologna@uniroma3.it
26	Bolognin	Luca	Padova	marco.bolognin@gmail.com
27	Bommarco	Riccardo	Uppsala S	riccardo.bommarco@slu.se
28	Bonacci	Teresa	Cosenza	teresa.bonacci@unical.it
29	Bonato	Lucio	Padova	lucio.bonato@unipd.it
30	Bonelli	Marco	Milano	marco.bonelli@unimi.it'
31	Bonsignore	Carmelo Peter	Reggio Calabria	cbonsignore@unirc.it
32	Bordoni	Adele	Firenze	adele.bordoni@gmail.com
33	Bosco	Domenico	Torino	domenico.bosco@unito.it
34	Bosco	Salvatore	Noto	s.bosco@nuovesoluzioniambientali.it
35	Bosco	Lara	Torino	lara.bosco@unito.it
36	Bracalini	Matteo	Firenze	matteo.bracalini@unifi.it
37	Bramuzzo	Simone	Padova	simonebramuzzo@gmail.com
38	Brandmayr	Pietro	Rende	brandmay@alice.it
39	Brighi	Francesca	Ferrara	francesca.brighi@student.unife.it
40	Burgio	Giovanni	Bologna	giovanni.burgio@unibo.it
41	Caccia	Silvia	Napoli	silvia.caccia@unina.it
42	Calabrese	Pasquale	Campobasso	pasquale.calabrese@studenti.unimol.it
43	Callegari	Matteo	Milano	matteo.callegari@unimi.it
44	Calvitti	Maurizio	Roma	maurizio.calvitti@enea.it

45	Caoduro	Gianfranco	Verona	gianfranco.caoduro@libero.it
46	Cappa	Federico	Firenze	federico.cappa@unifi.it
47	Cappelozza	Silvia	Padova	api.pd@entecra.it
48	Carlin	Sara	Venezia	scarlin@izsvenezia.it
49	Carrino	Linda	Napoli	lindacarrino@hotmail.com
50	Casale	Achille	Sassari	a_casale@libero.it
51	Casartelli	Morena	Milano	morena.casartelli@unimi.it
52	Catera	Fiorenzo	Padova	caterafiorenzo@yahoo.it
53	Cattaneo	Alberto Maria	Trento	albertomaria.cattaneo@fmach.it
54	Cavaletto	Giacomo	Padova	giacomo.cavaletto@gmail.com
55	Cavaliere	Vincenzo	Bari	vincenzo.cavaliere@ipspp.cnr.it
56	Cervo	Rita	Firenze	rita.cervo@unifi.it
57	Chicca	Milvia	Ferrara	mch@unife.it
58	Chiesa	Olga	Piacenza	Olga.Chiesa@unicatt.it
59	Cini	Alessandro	Firenze	cini.ales@gmail.com
60	Cito	Annarita	Firenze	annarita.cito@isza.it
61	Clemente	Maria	Padova	mary_clemens@hotmail.it
62	Cocco	Arturo	Sassari	acocco@uniss.it
63	Colazza	Stefano	Palermo	stefano.colazza@unipa.it
64	Colombo	Simone	Milano	s.colombo113@campus.unimib.it
65	Contarini	Mario	Viterbo	contarini@unitus.it
66	Conti	Barbara	Pisa	barbara.conti@unipi.it
67	Conti	Eric	Perugia	eric.conti@unipg.it
68	Corcos	Daria	Roma	dariacs_89@hotmail.it
69	Cornara	Daniele	Bari	danielecornara@gmail.com
70	Cosci	Francesca	Pisa	francesca.cosci1@virgilio.it
71	Costi	Elena	Reggio Emilia	costi.elena@yahoo.it
72	Crotti	Elena	Milano	elena.crotti@unimi.it
73	Dalla Montà	Laura	Padova	laura.dallamonta@libero.it
74	Dall'Ara	Patrizia	Padova	patrizia.dallara@unipd.it
75	Dallai	Romano	Siena	romano.dallai@unisi.it
76	Dapporto	Leonardo	Barcellona	leondap@gmail.com
77	De Agrò	Massimo	Padova	massimo.deagro@student.unipd.it
78	De Biase	Alessio	Roma	alessio.debiase@uniroma1.it
79	De Cristofaro	Antonio	Campobasso	decrist@unimol.it
80	De Eguileor	Magda	Varese	magda.deeguileor@uninsubria.it
81	De Grazia	Alessandra	Reggio Calabria	alessandra.degrazia@unirc.it
82	de Lillo	Enrico	Bari	enrico.delillo@uniba.it
83	Di Lelio	Ilaria	Napoli	ilaria.dilelio@unina.it
84	Di Palma	Antonella Marta	Foggia	antonella.dipalma@unifg.it
85	Di Prisco	Gennaro	Napoli	gennaro.diprisco@unina.it
86	Di Stefano	Maria Giovanna	Campobasso	mariagiovanna.distefano@studenti.unimol.it
87	Digilio	Maria Cristina	Napoli	digilio@unina.it
88	Dindo	Maria Luisa	Bologna	marialuisa.dindo@unibo.it
89	Drago	Andrea	Padova	drago@entostudio.com
90	Dreassi	Elena	Siena	elena.dreassi@unisi.it
91	Duso	Carlo	Padova	carlo.duso@unipd.it
92	El-kenawy	Ahmed	Bari	engpest2000@yahoo.com

93	Fabris	Adriano	Vicenza	adrianofabris51290@gmail.com
94	Faccoli	Massimo	Padova	massimo.faccoli@unipd.it
95	Falabella	Patrizia	Potenza	patrizia.falabella@unibas.it
96	Faraci	Francesco	Verona	heteropt@libero.it
97	Fausto	Annamaria	Viterbo	fausto@unitus.it
98	Favero	Maurizio	Venezia	favero.impianti@gmail.com
99	Ferracini	Chiara	Torino	chiara.ferracini@unito.it
100	Ferrari	Marco	Milano	marco.ferrari@unimi.it
101	Firrao	Giuseppe	Udine	giuseppe.firrao@uniud.it
102	Floris	Ignazio	Sassari	ifloris@uniss.it
103	Fontana	Paolo	Trento	paolo_api.fontana@fmach.it
104	Foxi	Cipriano	Sassari	cfoxi@uniss.it
105	Francardi	Valeria	Firenze	valeria.francardi@crea.gov.it
106	Francati	Santolo	Bologna	santolo.francati@unibo.it
107	Frati	Francesco	Siena	francesco.frati@unisi.it
108	Furlan	Lorenzo	Padova	lorenzo.furlan@venetoagricultura.org
109	Gagnarli	Elena	Firenze	elena.gagnarli@crea.gov.it
110	Gargiulo	Giuseppe	Bologna	giuseppe.gargiulo@unibo.it
111	Garonna	Antonio Pietro	Napoli	garonna@unina.it
112	Gasco	Laura	Torino	laura.gasco@unito.it
113	Gasperi	Giuliano	Pavia	gasperi@unipv.it
114	Gatehouse	Angharad	Newcastle UK	a.m.r.gatehouse@newcastle.ac.uk
115	Gebiola	Marco	Napoli	marco.gebiola@gmail.com
116	Geremia	Attilio	Padova	apa.pd@tin.it
117	Germinara	Giacinto Salvatore	Foggia	giacinto.germinara@unifg.it
118	Giannone	Filippo	Padova	filippo.giannone1@gmail.com
119	Giglio	Anita	Rende	anita.giglio@unical.it
120	Gilioli	Gianni	Brescia	gianni.gilioli@unibs.it
121	Giomi	Folco	Padova	folcog@gmail.com
122	Giordana	Barbara	Milano	barbara.giordanaunimi.it
123	Girolami	Vincenzo	Padova	vincenzo.girolami@unipd.it
124	Giunti	Giulia	Reggio Calabria	giunti.giulia@gmail.com
125	Giusti	Fabiola	Siena	giusti10@unisi.it
126	Gonella	Elena	Torino	elena.gonella@unito.it
127	Grossi	Gerarda	Potenza	gerarda.grossi@unibas.it
128	Guariento	Alessandro	Padova	guarientoluis@gmail.com
129	Ignesti	Marilena	Bologna	marilena.ignesti@unibo.it
130	Infusino	Marco	Cosenza	marco.infusino@crea.gov.it
131	Ingegno	Barbara Letizia	Torino	barbara.ingegno@unito.it
132	Inghilesi	Alberto Francesco	Firenze	alberto.inghilesi@gmail.com
133	Isidoro	Nunzio	Ancona	n.isidoro@univpm.it
134	Jucker	Costanza	Milano	
135	Lami	Francesco	Bologna	Francesco_Lami@hotmail.it
136	Lampazzi	Elena	Roma	elena.lampazzi@enea.it
137	Landi	Silvia	Firenze	silvia.landi@crea.gov.it
138	Laudani	Francesca	Reggio Calabria	francesca.laudani@unirc.it
139	Laudonia	Stefania	Napoli	laudonia@unina.it
140	Laurino	Daniela	Torino	daniela.laurino@unito.it



141	Lecis	Luca	Padova	luka882@gmail.com
142	Lentini	Andrea	Sassari	lentini@uniss.it
143	Leonardi	Giovanna	Milano	mgiovanna.leonrdi@unimi.it
144	Lessio	Federico	Torino	federico.lessio@unito.it
145	Limonta	Lidia	Milano	lidia.limonta@unimi.it
146	Lioy	Simone	Torino	simone.lioy@unito.it
147	Locatelli	Daria Patrizia	Milano	daria.locatelli@unimi.it
148	Loreto	Nino	Ancona	n.loreto@pm.univpm.it
149	Lucchi	Andrea	Pisa	andrea.lucchi@unipi.it
150	Luciano	Pietro	Sassari	pluciano@uniss.it
151	Lumaca	Gabriella	Perugia	gabriprinc@virgilio.it
152	Lupi	Daniela	Milano	daniela.lupi@unimi.it
153	Maffei	Giulia	Milano	giuliamaffei@hotmail.it
154	Magagnoli	Serena	Bologna	serena.magagnoli4@unibo.it
155	Magoga	Giulia	Treviso	giulia.magoga@gmail.com
156	Maini	Stefano	Bologna	stefano.maini@unibo.it
157	Maistrello	Lara	Modena-Reggio Emilia	lara.maistrello@unimore.it
158	Malacrino	Antonino	Reggio Calabria	antonino.malacrino@unirc.it
159	Malva	Carla	Napoli	carlamalva@alice.it
160	Manella	Paolo	Milano	paolo.manella@activa.it
161	Manino	Aulo	Torino	aulo.manino@unito.it
162	Manno	Nicola	Padova	
163	Mannu	Roberto	Sassari	roberto.mannu@ise.cnr.it
164	Marche	Maria Giovanna	Sassari	gimarche@uniss.it
165	Mareghetti	Valeria	Milano	valeria.mereghetti@unimi.it
166	Margiotta	Marina	Salerno	marina.margiotta23@gmail.com
167	Marini	Lorenzo	Padova	lorenzo.marini@unipd.it
168	Martin	Elena	Milano	elena.martin@unimi.it
169	Martinez Sanudo	Isabel	Padova	isabel.martinez@unipd.it
170	Martini	Simone	Padova	martini@entostudio.com
171	Marullo	Rita	Reggio Calabria	rmarullo@unirc.it
172	Masetti	Antonio	Bologna	antonio.masetti@unibo.it
173	Massa	Bruno	Palermo	bruno.massa.unipa.it
174	Massimino Cocuzza	Giuseppe	Catania	giuseppe.cocuzza@gmail.com
175	Masutti	Luigi	Padova	luigi.masutti@unipd.it
176	Mazza	Giuseppe	Firenze	giuseppe.mazza@unifi.it
177	Mazzetto	Fabio	Torino	fabio.mazzetto@unito.it
178	Mazzini	Massimo	Viterbo	mazzini@unitus.it
179	Mazzon	Luca	Padova	lmazzon@unipd.it
180	Mazzoni	Emanuele	Piacenza	emanuele.mazzoni@unicatt.it
181	Mazzoni	Valerio	Trento	valerio.mazzoni@fmach.it
182	Menchetti	Mattia	Firenze	mattiamen@gmail.com
183	Meneguz	Marco	Torino	marco.meneguz@unito.it
184	Mereghetti	Valeria	Milano	
185	Merel	Cecile	Padova	cecile.merel@orange.fr
186	Milazzo	Jacopo	Padova	
187	Minelli	Alessandro	Padova	alessandro.minelli@unipd.it
188	Minuz	Roxana	Ancona	roxana.minuz@gmail.com

189	Montagna	Matteo	Milano	matteo.montagna@unimi.it'
190	Monti	Monia	Torino	monia.monti@unito.it
191	Moretta	Iolanda	Perugia	iolandamoretta@virgilio.it
192	Moretti	Riccardo	Roma	riccardo.moretti@enea.it
193	Moretto	Enzo	Padova	info@butterflyarc.org
194	Nannelli	Roberto	Firenze	roberto.nannelli@entecra.it
195	Nardiello	Luisa	Potenza	nardiellomarisa@gmail.com
196	Nazzi	Francesco	Udine	francesco.nazzi@uniud.it
197	Negrisolò	Enrico	Padova	enrico.negrisolò@unipd.it
198	Nicoli Aldini	Rinaldo	Piacenza	rinaldo.nicoli@unicatt.it
199	Nicolosi	Paola	Padova	paola.nicolosi@unipd.it
200	Nigi	Anna	Firenze	
201	Nocera	Anna	Bari	
202	Nuttah	Mutasem Mohamed		
203	Palestrini	Claudia	Torino	claudia.palestrini@unito.it'
204	Palmeri	Vincenzo	Reggio Calabria	vpalmeri@unirc.it
205	Panini	Michela	Piacenza	michela.panini@unicatt.it
206	Pansa	Marco	Torino	marco.pansa@unito.it
207	Pantaleoni	Roberto	Sassari	pantaleo@uniss.it
208	Panzavolta	Tiziana	Firenze	tpanzavolta@unifi.it
209	Paoletti	Maurizio G.	Padova	paoletti@bio.unipd.it
210	Paolucci	Silvia	Losanna CH	silvia.paolucci@unil.ch
211	Paparatti	Bruno	Viterbo	paparatt@unitus.it
212	Parisi	Francesco	Isernia	francesco.parisi@animol.it
213	Pavan	Francesco	Udine	francesco.pavan@uniud.it
214	Pegoraro	Mattia	Torino	mattia.pegoraro@unito.it
215	Pellizzari	Giuseppina	Padova	giuseppina.pellizzari@unipd.it
216	Pennacchio	Francesco	Napoli	f.pennacchio@unina.it
217	Pepiciello	Irene	Firenze	irene.pepiciello@unifi.it
218	Peretti	Emiliano	Padova	emiliano.peretti@gmail.com
219	Petrocelli	Jacopo	Firenze	iacopo.petrocelli@gmail.com
220	Petrucò Toffolo	Edoardo	Padova	edoardo.petrucòtoffolo@unipd.it
221	Pezzi	Marco	Ferrara	marco.pezzi@unife.it
222	Pezzin	Alex	Roma	a.pezzin@biblionservizi.it
223	Picciau	Luca	Torino	luca.picciau@unito.it
224	Piersanti	Silvana	Perugia	silvanapiersanti@tiscali.it
225	Pilia	Oriana	Sassari	oriana.pilia@ise.cnr.it
226	Poggi	Roberto	Genova	rpoggi@comune.genova.it
227	Porcelli	Francesco	Bari	francesco.porcelli@uniba.it
228	Porporato	Marco	Torino	marco.porporato@unito.it
229	Pozzebon	Alberto	Padova	alberto.pozzebon@unipd.it
230	Principato	Mario Antonello	Perugia	marioantonelloprincipato@pec.it
231	Principato	Simona	Perugia	urania@edpa.it
232	Pusceddu	Michelina	Sassari	mpusceddu@uniss.it
233	Radeghieri	Paolo	Bologna	paolo.radeghieri@unibo.it
234	Ranieri	Emanuele	Ancona	emanuele.ranieri87@gmail.com
235	Rapisarda	Carmelo	Catania	rapicar@unict.it
236	Rassati	Davide	Padova	davide.rassati@unipd.it

237	Rebora	Manuela	Perugia	manuela.rebora@unipg.it
238	Reguzzi	Cristina	Piacenza	cristina.reguzzi@gmail.com
239	Ricci	Antonia	Padova	aricci@izsvenezie
240	Ricupero	Michele	Catania	miche.ricupero@gmail.com
241	Riolo	Paola	Ancona	p.riolo@univpm.it
242	Rolando	Antonio	Torino	antonio.rolando@unito.it
243	Romani	Roberto	Perugia	roberto.romani@unipg.it
244	Romoli	Ottavia	Padova	ottavia.romoli@gmail.com
245	Rondoni	Gabriele	Perugia	gabriele.rondoni@unipg.it
246	Rosenkranz	Peter	Hohenheim D	peter.rosenkranz@uni-hohenheim.de
247	Rossi Stacconi	M.V.	Trento	valerio.rossi@fmach.it
248	Roversi	Pio Federico	Firenze	piofederico.roversi@crea.gov.it
249	Ruiu	Luca	Sassari	lucaruiu@uniss.it
250	Ruschioni	Sara	Ancona	s.ruschioni@univpm.it
251	Russo	Elia	Napoli	eliarusso85@gmail.com
252	Russo	Agatino	Catania	agarusso@unict.it
253	Ruzza	Michele	Roma	admin@biblionservizi.it
254	Sacchini	Annamaria		
255	Saccone	Giuseppe	Napoli	giuseppe.saccone@unina.it
256	Saeed	Nadia	Padova	nadia.saeed@studenti.unipd.it
257	Saladini	Matteo	Torino	matteo.saladini@unito.it
258	Salerno	Gianandrea	Perugia	gianandrea.salerno@unipg.it
259	Salman	Habibur Rahman	Padova	mdhabiburrahman.salman@studenti.unipd.it
260	Salvadori	Cristina	Trento	cristina.salvadori@fmach.it
261	Salvia	Rosanna	Potenza	r.salvia@unibas.it
262	Sancassani	Manuel	Padova	manuelancassani@gmail.com
263	Sandrelli	Federica	Padova	sandreli@bio.unipd.it
264	Santi	Fabrizio	Bologna	eterottero@gmail.com
265	Santoiemma	Giacomo	Padova	giacomosanto@gmail.com
266	Satta	Alberto	Sassari	albsatta@uniss.it
267	Saviane	Alessio	Padova	api.pd@crea.gov.it
268	Savoldelli	Sara	Milano	sara.savoldelli@unimi.it
269	Scala	Andrea	Potenza	andrea.scala@unibas.it
270	Scalercio	Stefano	Rende	stefano.scalercio@crea.gov.it
271	Schievano	Elisabetta	Padova	elisabetta.schievano@unipd.it
272	Sciarretta	Andrea	Campobasso	sciarretta@unimol.it
273	Scieuzo	Carmen	Potenza	carmen.scieuzo@gmail.com
274	Scolari	Francesca	Pavia	francesca.scolari@unipv.it
275	Semeraro	Bruno	Ferrara	bruno.semeraro@student.unife.it
276	Serra	Giuseppe	Sassari	g.serra@ise.cnr.it
277	Sgolastra	Fabio	Bologna	fabio.sgolastra2@unibo.it
278	Simonato	Mauro	Padova	mauro.simonato@unipd.it
279	Simoni	Sauro	Firenze	sauro.simoni@crea.gov.it
280	Sinno	Martina	Napoli	martinasinno@hotmail.it
281	Siscaro	Gaetano	Catania	gsiscaro@unict.it
282	Slimani	Takoua	Palermo	takoua.slimani@unipa.it
283	Sogari	Giovanni	Modena	giovanni.sogari@unipr.it
284	Sotgia	Claudia	Piacenza	claudia.sotgia@unicatt.it

285	Spinsanti	Giacomo	Siena	giacomo.spinsanti@gmail.com
286	Stano	Cinzia	Reggio Calabria	cinzia.strano@unirc.it
287	Stedile	Alexa	Padova	alex.stedile@studenti.unipd.it
288	Suma	Pompeo	Catania	suma@unict.it
289	Tabilio	M. Rosaria	Roma	tabilio.rosaria@gmail.com
290	Tacchini	Giulia	Milano	giulia_tacchini@hotmail.it
291	Talarico	Federica	Cosenza	federica.talarico@unical.it
292	Tamburini	Giovanni	Padova	giovanni.tamburini@unipd.it
293	Tavella	Luciana	Torino	luciana.tavella@unito.it
294	Tedeschi	Rosemarie	Torino	rosemarie.tedeschi@unito.it
295	Tescari	Enzo	Vicenza	TESCARI@dow.com
296	Tettamanti	Gianluca	Varese	gianluca.tettamanti@uninsubria.it'
297	Tirello	Paola	Padova	paola.tirello@unipd.it
298	Todeschini	Valeria	Piacenza	Valeria.Todeschini@unicatt.it
299	Tommaseo Ponzetta	Mila	Bari	mtommaseo@hotmail.com
300	Tondini	Elena	Firenze	elena.tondini@live.it
301	Tonina	Claudio	Trento	lorenzo.tonina@gmail.com
302	Tonina	Lorenzo	Padova	lorenzo.tonina@gmail.com
303	Travaglio	Manuela	Bologna	manuela.travaglio@gicosystem.com
304	Trematerra	Pasquale	Campobasso	trema@animol.it
305	Trotta	Vincenzo	Potenza	vincenzo.trotta@unibas.it
306	Turillazzi	Stefano	Firenze	stefano.turillazzi@unifi.it
307	Urru	Isabella	Matera	
308	Valenzano	Domenico	Bari	dom.valelapena@live.it
309	Valvassori	Roberto	Milano	roberto.valvassori@uninsubria.it
310	Vanin	Stefano	UK	stefano.vanin@gmail.com
311	Varotto Boccazzi	Ilaria	Milano	varottoboccazzi@studenti.unimi.it
312	Varricchio	Paola	Napoli	paola.varricchio@unina.it
313	Vercelli	Monica	Torino	monica.vercelli@unito.it
314	Verdinelli	Marcello	Sassari	m.verdinelli@ise.cnr.it
315	Visentin	Patrizia	Treviso	patrizia.visentin@gmail.com
316	Wolfig	Mirko	Germania	saturnia@web.de
317	Zampieri	Francesca	Padova	
318	Zanettin	Giulia	Padova	giulia.zanettin@studenti.unipd.it
319	Zanni	Virginia	Udine	sunflower.85@libero.it
320	Zappalà	Lucia	Catania	lzappala@unict.it
321	Zapparoli	Marzio	Viterbo	zapparol@unitus.it
322	Zoccali	Paolo	Reggio Calabria	paolo.zoccali@unirc.it
323	Zotti	Alberto	Venezia	azotti85@gmail.com

### **Comitato Scientifico**

Alberto Alma, Alberto Ballerio, Maurizio Biondi, Marco Bologna,  
Domenico Bosco, Giovanni Burgio, Morena Casartelli, Stefano Colazza,  
Anna Maria Fausto, Ignazio Floris, Francesco Frati, Giuliano Gasperi,  
Nunzio Isidoro, Pietro Luciano, Rinaldo Nicoli Aldini, Roberto Pantaleoni,  
Maurizio Guido Paoletti, Francesco Pennacchio, Agatino Russo, Sauro  
Simoni, Pasquale Trematerra, Stefano Turillazzi

### **Comitato Organizzatore**

Andrea Battisti, Patrizia Dall'Ara, Carlo Duso, Massimo Faccoli, Lorenzo  
Marini, Luca Mazzon, Nicola Mori, Giuseppina Pellizzari, Paolo Paolucci,  
Edoardo Petrucco-Toffolo, dottorandi e collaboratori non strutturati

*Redazione del Programma a cura di:*

Patrizia Dall'Ara e Edoardo Petrucco-Toffolo

*Redazione degli Atti a cura di:*

Massimo Faccoli e Luca Mazzon

*Progetto grafico a cura di:*

Paolo Paolucci

Citazione consigliata:

Atti del XXV Congresso Nazionale Italiano di Entomologia (a cura di M. Faccoli, L. Mazzon e E. Petrucco-Toffolo), Padova 20-24 giugno 2016.

Con il patrocinio di:


Università di Padova



Dipartimento DAFNAE



Con il contributo di:

 SUMITOMO CHEMICAL ITALIA

