

UC Merced

Biogeographia - The Journal of Integrative Biogeography

Title

Le specie aliene negli agro-ecosistemi: implicazioni pratiche ed aspetti ecologici

Permalink

<https://escholarship.org/uc/item/14f1t08r>

Journal

Biogeographia - The Journal of Integrative Biogeography, 30(1)

ISSN

1594-7629

Authors

Barbagallo, Sebastiano
Colombo, Mario

Publication Date

2011

DOI

10.21426/B630110547

Peer reviewed

Le specie aliene negli agro-ecosistemi: implicazioni pratiche ed aspetti ecologici¹

SEBASTIANO BARBAGALLO*, MARIO COLOMBO**

**Dipartimento di Gestione dei Sistemi Agroalimentari e Ambientali,
Università di Catania, Via S. Sofia 100, 95123 Catania,
e-mail: sebarbag@unict.it*

***Dipartimento di Protezione dei sistemi agroalimentare e urbano e valorizzazione
della biodiversità, Università degli Studi di Milano, Via Celoria 2, 20133 Milano,
e-mail: mario.colombo@unimi.it*

Key words: Invasive species, alien crop pests, woodlands, natural ecosystems, alien pests management

SUMMARY

Alien insect invasion has greatly increased in recent years in Italy on crops, forests, urban environments and even natural ecosystems. Their accession-rate over about 60 years has increased from about 0.5-1 species/year in the 1950s -'60s to about 7-8 species/year in the last two decades. Several of these alien species have become the primary pests of cultivated plants either through direct or indirect damage, as vectors of plant diseases. Trade and tourist activities are thought to mainly account for the majority of exotic pest accession, some of which may affect plants in woodlands and natural ecosystems. Quarantine phytosanitary measures appear to not always be effective in preventing the accidental introduction of alien species. Therefore, the risk of further accession remains consequently very high.

INTRODUZIONE

La diffusione di specie aliene è un fenomeno che negli ultimi decenni ha riguardato l'intero globo terracqueo con andamento progressivamente crescente, coinvolgendo diversi gruppi di organismi viventi e differenti habitat ecologici.

Per quanto riguarda i principali organismi animali viventi a carico delle piante e in particolare gli insetti, la loro dispersione e colonizzazione di nuovi territori ha assunto forme e dinamiche di cospicua rilevanza in tempi spesso molto brevi. Ciò, oltre al conseguente ampliamento della geonemia delle specie neointrodotte, può facilmente apportare modificazioni ecologiche più o meno evidenti negli habitat di nuovo insediamento, per possibili interazioni con le

¹ Le attività di ricerca della presente rassegna rientrano nell'ambito del Progetto "Prevenzione e tutela dell'agricoltura e dell'ambiente dagli artropodi esotici - PREVENTO", finanziato dal Ministero delle Politiche Agricole e Forestali.

altre componenti biologiche indigene. In Italia il fenomeno appare particolarmente intenso e di rilevante interesse applicativo negli agro-ecosistemi, dove dal dopoguerra ad oggi si è assistito ad una inarrestabile affluenza di entità fitofaghe e fitomize che hanno interessato in modo più o meno sensibile varie specie vegetali in tutto il territorio.

CONSISTENZA DEL FENOMENO

Il fenomeno delle accessioni di organismi alloctoni da un area geografica all'altra è da correlare con notevole preminenza all'azione dell'uomo, vale a dire alle sue attività commerciali e al trasporto di materiali vari soprattutto nel corso degli ultimi due secoli. In tal modo, a partire dalla prima metà dell'800, hanno avuto accesso in Europa organismi dannosi ai vegetali di conoscenza ormai storica, quali l'afide lanigero del melo, *Eriosoma lanigerum* (Hausmann, 1802) e la fillossera della vite, *Viteus vitifoliae* (Fitch, 1855), entrambi provenienti dal continente americano (Blackman e Eastop, 2000). Nel tempo, qualcuno di tali indesiderati insetti è andato nella direzione opposta, come la piralide del mais, *Ostrinia nubilalis* (Hübner, 1796) e l'afide maculato dell'erba medica, *Theorhaphis trifolii* forma maculata (Buckton, 1899), (Tremblay, 1994-95), che dal vecchio continente hanno raggiunto l'America.

In conseguenza di quanto delineato, i trasferimenti di questi organismi sono avvenuti con ritmo crescente fino ai nostri giorni verso l'Europa, ivi incluso il nostro Paese, con provenienza da diversi continenti e territori a noi più o meno lontani (Tremblay, 1988; Pellizzari e Dalla Montà, 1997; Colombo et al., 2007; Zapparoli, 2007; Barbagallo et al., 2009).

In considerazione della sua indiscutibile importanza economica ed ambientale, il problema è stato da alcuni anni affrontato in seno a un progetto comunitario denominato DAISIE (Delivering Alien Invasive Species In Europe), inserito nell'ambito del sesto programma quadro dell'UE, con lo scopo principale di costituire un inventario europeo su base informatica delle specie ritenute di origine esotica, introdotte in Europa a partire dal 1492 (anno della scoperta dell'America); quindi di valutare, per le entità più rilevanti, l'impatto ecologico ed economico del loro insediamento negli habitat considerati (terrestri, di acqua dolce e marini), gli eventuali rischi per la salute umana e, infine, di trarre elementi per la prevenzione e il controllo degli stessi organismi; i risultati conclusivi di tale progetto sono stati riuniti e pubblicati in un recente volume (DAISIE, 2009).

Da questi dati, emerge la segnalazione per il territorio italiano di 552 specie di insetti (e 13 specie di acari) ritenuti di provenienza esotica, oltre a ulteriori 68 insetti (più 3 acari) catalogati come specie "criptogeniche", cioè di origine non definita. Benché qualcuna delle specie elencate lasci qualche perplessità cir-

ca la sua effettiva origine esotica, la quantità complessiva delle entità riportate offre comunque un dato eloquente della notevole consistenza del fenomeno. Sulla base dello stesso elenco delle specie aliene registrate fino al 2006, Pellizzari e Faccoli (2007) hanno evidenziato che le 425 specie di insetti incluse a tale data provengono in preminenza (60% del totale) dal continente americano e dalle regioni orientali dall'Asia in parti quasi uguali fra loro, mentre la rimanenza trae origine da altre regioni geografiche (Africa, Australia, altri Paesi europei etc.). Nell'ambito degli stessi esapodi prevalgono gli Emitteri Omotteri (soprattutto afidi e cocciniglie) seguiti dai Coleotteri, con il 36% e il 26% rispettivamente delle entità complessive. Rimangono invece a maggiore distanza (con valori decrescenti tra il 6% e il 2%) altri importanti fitofagi e fitomizi, quali Lepidotteri, Ditteri e Tisanotteri. Gli Imenotteri contribuiscono con un significativo apporto (17%) alla lista predetta, ma si tratta in gran prevalenza di specie entomofaghe, quindi taxa, in questo caso, volontariamente introdotti per la lotta biologica contro entità entomatiche dannose alle colture.

Restringendo la nostra analisi agli agro-ecosistemi e altri habitat connessi o affini, constatiamo che nell'ultimo cinquantennio, come già ricordato in precedenza, le introduzioni di specie aliene e più o meno invasive hanno avuto nel tempo un costante aumento progressivo. Difatti, le poche rassegne generali disponibili sull'argomento (Tremblay, 1988; Pellizzari e Dalla Montà, 1997; Pellizzari e Vacante, 2004) riferiscono che mentre nel ventennio 1945-65 sono state registrate in Italia soltanto una quindicina di specie, nel quarto di secolo 1960-85, pur se in parte sovrapposto al precedente periodo, le specie di insetti accidentalmente introdotti hanno raggiunto la quota di 40 unità alle quali si sono aggiunte ulteriori 52 specie documentate nel solo decennio successivo 1985-95.

Dati da noi approntati nell'ambito del citato progetto PREVENTO (v. nota in calce nella pagina iniziale) nel settore dell'Entomologia applicata evidenziano la segnalazione in Italia dal 1970 ad oggi di circa 320 specie di esapodi. Fra queste, non meno di 200 entità, ritenute di sicura provenienza esotica, sono state evidenziate in habitat vari (colturali, forestali, ambienti antropizzati e aree naturali circostanti), dove rivestono interesse applicativo per dannosità più o meno manifesta nei confronti delle loro piante ospiti (Jucker et. al., 2009).

In termini più complessivi, dal dopoguerra ad oggi si è passati in Italia da un ritmo medio d'ingresso di una specie ogni due anni a 7-8 specie/anno del più recente periodo.

MODALITÀ DI ACCESSO DELLE SPECIE ALIENE

Al di là della progressiva espansione naturale degli organismi viventi, non vi è dubbio che la modalità di gran lunga prevalente su altre con cui entità allocitone raggiungono siti molto distanti dalla loro area di origine è quella del loro

trasporto passivo mediante il commercio di merci varie e gli spostamenti di persone e cose al loro seguito (Tremblay, 1988; Pellizzari e Della Montà, 1997).

Le più svariate materie oggetto di commercio, dalle piante vive al legno da opera, dagli imballaggi ai materiali ausiliari, pur se non connessi talvolta a livello trofico con gli organismi in causa, possono fungere di fatto da idoneo rifugio. Gli stessi mezzi che trasportano le merci (aerei, navi) rappresentano strumenti consoni a veicolare artropodi vari da un continente all'altro. I flussi turistici, per i tempi brevi impiegati negli spostamenti, come nel caso degli aerei o per la possibilità di trasferire i fitofagi attraverso i più vari substrati alimentari, come facilmente avviene con le navi da crociera, sono uno strumento ampiamente riconosciuto per il trasferimento di insetti esotici verso nuovi territori (Colombo e Jucker, 2005). I viaggiatori stessi, spesso eludendo i divieti di trasporto di materiali biologici, così come previsto dalle normative vigenti, diventano pericolosi vettori con il trasporto di materiali inquinati, acquisiti come souvenir o per altre ragioni: manufatti lignei, piante, (inclusi bonsai) o loro parti, e biscotti o altri prodotti alimentari.

Ma in aggiunta ai mezzi di trasporto commerciale su lunghe distanze, paritetici mezzi di trasporto passivo, soprattutto responsabili della diffusione delle specie sulle medie e brevi distanze, sono anche i treni, gli autotreni e le stesse autovetture. È da considerare inoltre che per ovvie esigenze di buona conservazione, tanti prodotti potenzialmente deteriorabili (piante vive, fiori, frutta, prodotti alimentari vari), vengono trasportati con mezzi o container dotati di sistemi di climatizzazione a temperature controllate; queste sono regolate nella norma su gradienti termici compatibili con la sopravvivenza degli eventuali intrusi trasportati.

In particolare, i substrati inquinati o nei quali si celano tali indesiderati artropodi sono: 1) le piante ospiti proprie delle specie infestanti: piante intere, marze o talee delle stesse, fiori, frutti, semi, bulbi, rizomi; 2) i legnami, siano essi grezzi o come manufatti, nei quali spesso si celano varie specie xilofaghe; 3) le derrate alimentari; 4) i materiali degli imballaggi, allorché biologicamente inquinabili (legno, cartone).

Appare ovvio, in aggiunta, che gli stessi materiali commercializzati e i mezzi di trasporto possono costituire semplice rifugio occasionale per vari organismi non correlati in alcun modo agli stessi substrati, che tuttavia esplicano bene la funzione di mezzo veicolante. Infine, in relazione a peculiari comportamenti biologici degli stessi organismi trasportati, non deve sorprendere se quale efficiente mezzo di transito si vengano a trovare merci insospettabili o inusitate. Così, pare sia stato accertato che la ormai ben nota zanzara tigre, *Aedes albopictus* (Skuse, 1894), sia pervenuta nei nostri habitat urbani e suburbani attraverso un carico di copertoni per autovetture al cui interno si trovavano dei residui di acqua contenenti le larve del dittero (Di Domenico, 2008).

Fra i materiali biologici importati una particolare attenzione meritano certamente i prodotti vivaistici, le piante ornamentali in vaso e i bonsai, frequentissima fonte di trasporto di artropodi di piccole dimensioni (cocciniglie, aleirodi, afidi, tisanotteri etc.), ma persino specie xilofaghe endofaghe di ben più grande mole, suscettibili così di sfuggire ai controlli più accurati.

Proprio attraverso i bonsai, il cui accesso è divenuto sempre più frequente negli ultimi decenni in Europa occidentale, sono pervenute infatti svariate specie di afidi sia in Italia (Limonta, 1990; Lucchi e Pollini, 1995) che in altri Paesi occidentali (Stroyan, 1977, 1979). Alcuni di essi (es. *Neophyllaphis podocarpi* Takahashi, 1920, *Tinocallis ulmiparvifoliae* Matsumura, 1919) non sembrano essersi acclimatati nei nostri ambienti, molto probabilmente perché non vi hanno trovato la corretta pianta ospite. Ma qualche altra specie, come *Tinocallis takachihoensis* Higuchi, 1972, quasi certamente arrivata attraverso la stessa via dei bonsai di *Ulmus* nel sud della Francia (Leclant e Renoust, 1986) e successivamente pervenuta in Italia negli anni novanta del secolo scorso, si è adattata a vivere sull'indigeno *U. minor*, diffondendosi ovunque in tutto il nostro territorio. È molto probabile che attraverso materiale vivaistico, se non ancora per mezzo di bonsai sia recentemente arrivato da noi l'afide *Greenideia ficicola* Takahashi, 1921; esso è rappresentante di una sottofamiglia prima sconosciuta in Europa (Greenideinae), che si è così insediata nel Mediterraneo (Sicilia, Calabria e Malta: Barbagallo *et. al.*, 2005; Mifsud, 2008), dove si può riscontrare su varie specie di *Ficus* ornamentali e segnatamente su *F. microcarpa*.

Attraverso la stessa modalità pare sia pervenuto dall'Asia orientale il Cerambicide *Anoplophora chinensis* (Foerster, 1771), dannoso xilofago di svariate piante arboree (Colombo e Limonta, 2001).

FATTORI PREDISPONENTI L'INSEDIAMENTO DI SPECIE ALLOCTONE

Risulta evidente che il trasporto e l'accidentale introduzione di organismi alieni in aree spesso distanti da quelle originariamente occupate, non spiega del tutto però i fenomeni di rapida e ampia diffusione manifestata da alcune specie nei siti di nuovo insediamento. Si deve ritenere infatti che, in questi casi, risultano concomitanti fattori biologici, climatici ed ecologici che concorrono nel determinare situazioni favorevoli alla loro elevata pullulazione e alla contestuale espansione territoriale. Appare quindi possibile postulare che tali entità, in fase di palese progradazione delle loro popolazioni, siano il risultato del differenziamento di biotipi che manifestano un intrinseco maggiore potenziale biotico rispetto alle capacità biologiche medie delle loro popolazioni indigene, con ciò determinando autentiche esplosioni invasive nelle nuove aree geografiche. Questo è stato osservato con la minatrice serpentina degli agrumi *Phyllocnistis citrella* Stainton, 1856, che negli anni novanta del secolo scorso dal suo

areale originario (essenzialmente est-asiatico e comunque intertropicale) si è rapidamente espansa verso i Caraibi e l'America Centrale, il sud degli Stati Uniti (Florida, Texas etc.), il Sudafrica e bruscamente in tutto il bacino del Mediterraneo, creando situazioni di difficoltà in agrumicoltura (Barbagallo *et al.* 2000). Qualcosa di molto simile era avvenuto tra gli anni sessanta e settanta, con il polifago afide verde degli agrumi *Aphis spiraecola* Patch, 1914, ormai insediato e stabilizzato in tutto il bacino del Mediterraneo e nei siti più caldi dei Paesi europei centro-meridionali (Barbagallo *et. al.*, 2007). È ancora il caso, a quanto pare, del punteruolo delle palme *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier, 1790), che al momento si trova in fase di rapida espansione in tutta l'area del Mediterraneo e in altri territori a clima mite (Longo *et. al.*, 2008).

In sintesi, appare evidente in varie circostanze che a un primo nucleo o a focolai multipli iniziali, persino non chiaramente manifesti, segua un rapido incremento delle popolazioni di tali alieni per cause diverse, fra le quali: 1. elevato potenziale biotico delle stesse specie; 2. assenza di organismi limitatori nelle aree di nuovo insediamento; 3. azione favorevole di agenti di trasporto passivo, sia ambientali (venti e correnti aeree) che biologici, ivi inclusa l'attività umana con il trasporto accidentale di materiali infestati; 4. azione di circostanze climatiche favorevoli nei siti di nuovo insediamento.

Con riferimento a quest'ultimo punto non è certo pretestuoso ricordare che il riscaldamento globale da molte parti indicato, sia pure tra ondulanti dichiarazioni affermative e dinieghi, pare costituire una realtà di fatto, se è vero che diverse specie aliene fra quelle affermatesi negli ultimi lustri intorno al Mediterraneo e quindi nei nostri territori, provengono da aree intertropicali e comunque da climi temperato-caldi (Barbagallo *et. al.*, 2005a; Harrington *et. al.*, 2001; DAISIE, 2009). Ove questo venisse sancito da ulteriori conferme, si potrebbe facilmente prevedere che negli anni a seguire ci possa essere una maggiore facilità di insediamento di entità dannose a preminente diffusione intertropicale; varie di esse infatti vengono di frequente intercettate nei nostri scali di arrivo su merci provenienti da aree a climi caldi e che in tal caso non troverebbero più difficoltà di insediamento in campo, allorché sfuggissero all'intercettazione e all'eliminazione da parte dei controlli fitosanitari preposti.

Peraltro, i flussi commerciali e turistici di cui si è prima riferito non tenderanno di certo ad attenuarsi, ma verosimilmente incrementeranno i loro movimenti di merci, persone e cose, con l'inevitabile conseguente rischio di vedere ulteriormente accrescere il novero delle entità aliene che insidieranno le nostre colture e gli habitat naturali e seminaturali. Si può solo sperare in una loro attenuazione rispetto a quanto abbiamo subito negli ultimi decenni, qualora i servizi fitosanitari di controllo e una maggiore documentazione per rendere più responsabili i viaggiatori stessi possano effettivamente frenare questo cospicuo flusso di organismi esotici.

PRINCIPALI INSETTI DANNOSI ALLE PIANTE DI RECENTE INTRODUZIONE IN ITALIA

Non rientra nelle finalità di questa sintetica esposizione riportare una rassegna delle singole specie esotiche che si sono più o meno stabilmente insediate nei nostri ecosistemi (colturali, forestali, seminaturali). Riteniamo tuttavia opportuno dare almeno un cenno su qualche entità fra quelle più recentemente pervenute in seno a differenti habitat, al fine di offrire una panoramica d'insieme sulle reali circostanze che ruotano attorno a questa problematica in Italia.

Agroecosistemi

Varie colture arboree sono state interessate sin da anni remoti dall'infestazione di artropodi esotici di primaria importanza economica; basti pensare all'afide lanigero del melo prima citato, alla tignola orientale [*Cydia molesta* (Busck, 1916)] e alla cocciniglia bianca del pesco [*Pseudaulacaspis pentagona* (Targioni Tozzetti, 1886)], alla cocciniglia di S. Josè, *Diaspidiotus perniciosus* (Comstock, 1881) su Pomacee e Drupacee, alla fillossera della vite già menzionata. In anni a noi più vicini, proprio la vite è stata seriamente interessata dall'insediamento, sin dalla metà degli anni sessanta della cicalina nearctica *Scaphoideus titanus* Ball, 1932, tuttora in corso di espansione verso il meridione nel nostro Paese. La stessa coltura è stata in seguito marginalmente interessata, insieme ai fruttiferi, dalla dilagante presenza del Flatide neartico *Metcalfa pruinosa* (Say, 1830) e, per le cultivar di uva da tavola, dal tripide *Frankliniella occidentalis* (Pergande, 1895). Le colture agrumicole, dagli anni sessanta in avanti, sono state infestate da numerosi fitofagi e fitomizi esotici, fra i quali soprattutto aleirodi, cocciniglie, acari (Barbagallo et. al., 1992) e più recentemente da ulteriori specie dannose; basti segnalare il tripide *Pezothrips kellyanus* (Bagnall, 1916), *Aleurocanthus spiniferus* (Quaintance, 1903) e ancor più la dilagante invasione del microlepidottero fillominatore *P. citrella* prima richiamata (Siscaro et. al., 2008; Porcelli 2008; Benfatto, 1995). Quest'ultima specie soltanto dopo vari anni di intensa pullulazione ha manifestato un'attuazione dei suoi attacchi, pur permanendo di primaria dannosità per la vivaistica e la produzione di agrumi ornamentali.

In frutticoltura, con riferimento a Pomacee e Drupacee in particolare, non si segnalano in verità casi eclatanti negli ultimi decenni, a parte per il marginale interesse fitoiatrico della citata Metcalfa in questo settore (Lucchi, 2000). Più recente è invece la segnalazione in Italia dello Scolitide *Phloeotribus liminaris* (Harris, 1852), che è limitato sinora alla Lombardia su popolamenti spontanei di *Prunus serotina* Ehrhart. Ma che può destare qualche timore per le possibili infestazioni a specie di *Prunus* coltivate ove l'insetto stesso dovesse ulteriormente diffondersi (Pennacchio et. al., 2004).

Per quanto si riferisce alle colture erbacee da pieno campo, oltre ad annotare la ormai storica acquisizione della dorifora della patata [*Leptinotarsa decemlineata* (Say, 1824)] pervenuta in Italia negli anni quaranta, va evidenziata la recente acclimatazione del Crisomelide *Diabrotica virgifera virgifera* LeConte, 1858, segnalato per la prima volta in Veneto (Furlan et. al., 1988) poi in Lombardia (Rigamonti et. al., 2007) e ora diffuso in diverse regioni italiane. L'insetto è dannoso, come larva, all'apparato radicale del mais ed è già presente in alcuni Paesi europei partendo dall'iniziale focolaio serbo accertato agli inizi degli anni novanta. Adesso si teme che l'ulteriore espansione del coleottero nelle regioni centro-settentrionali italiane a vocazione maidicola e l'aumento di densità delle sue popolazioni possano arrecare sensibili danni produttivi alla coltura infestata.

Nelle colture serricole, sia di orticole che di specie floreali, i principali fitofagi da noi presenti sono di origine esotica (trialeurode, minatrici fogliari ed altri). Più recentemente, sin dagli inizi degli anni novanta, ha apportato seri problemi fitoiatrici il citato tripide neartico *F. occidentalis*; responsabile sia di gravi danni diretti che indiretti; quest'ultimi sono dovuti alla trasmissione di agenti fitopatogeni (come il TSWV, virus dell'avvizzimento maculato del pomodoro) di notevole rilevanza economica (Conti, 2004). Ma ancor più recente e grave appare l'improvviso insediamento del microlepidottero Gelechide *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917), infeudato alle colture di Solanacee sia di serra che da pieno campo (Viggiani et al., 2009; Sannino e Espinosa, 2010).

Ecosistemi forestali

Anche in questi habitat, naturali o di reimpianto che siano, non sono mancati negli ultimi decenni problemi legati a elevate pullulazioni di alcuni fitofagi esotici, benché fortunatamente limitati ad alcune specie vegetali e, di solito, su aree ridotte. Fra i principali si ricordano: la cocciniglia *Matsucoccus feytaudi* Ducasse, 1941, pervenuta in Italia per probabile diffusione naturale dal vicino insediamento francese e *Marchalina hellenica* (Gennadius, 1883), rispettivamente su pino marittimo in Liguria e pino domestico a Ischia; *Gilletteella cowni* (Gillette, 1907) su abete di Douglas in varie parti d'Italia; la neartica *Hyphantria cunea* (Drury, 1773) su latifoglie varie; *Phoracantha semipunctata* (Fabricius, 1775) e *P. recurva* Newman, 1840, sugli eucalipti e la stessa metcalfa su essenze varie ai margini di aree boscate (Covassi e Binazzi, 1992; Tranfaglia e Tremblay, 1984; Zappalà e Barbagallo, 2002; Parenzan e Porcelli, 2007; Cavalcaselle, 1980; Mazzeo e Siscaro, 2007; Fois et. al., 2009). Più recenti sono invece altre introduzioni, quali un paio di specie di imenotteri Eulofidi galligeni *Ophelimus maskelli* (Ashmead, 1900) e *Leptocybe invasa* Fisher e LaSalle, 2004 ormai molto diffusi e infestanti, rispettivamente, foglie e germogli degli eucalipti (Palmeri et. al., 2009). Al momento, sembra preoccupante l'insediamento su castagno dell'imenottero ciniptide galligeno *Dryocosmus kuriphilus* Yatsumatsu, 1951, comparso inizialmen-

te in Piemonte all'inizio di questo decennio (Brussino et. al., 2002). In pochi anni esso ha manifestato rapida diffusione in tutto il territorio nazionale (Marziali et al., 2006; Bosio et al., 2010; Bosio et. al., 2010; Sidoti e Longo, 2010), stando preoccupazioni non solo per il mancato sviluppo dei germogli ma persino per la produzione dei frutti, dal momento che lo stesso insetto infesta anche gli organi fiorali, compromettendone il loro differenziamento. Infine, non può essere trascurato un sia pur minimo richiamo agli Eterotteri *Corythucha arcuata* (Say, 1832) e *Leptoglossus occidentalis* (Heidemann, 1910): il primo ormai alquanto comune in querceti dell'Italia settentrionale (Eördegh e Jucker, 2009); il secondo, rapidamente dilagato in gran parte del territorio nazionale, già rappresenta un serio fattore biotico limitante la produzione di pinoli da *Pinus domestica* L. nelle regioni dell'Italia centrale (Roversi et. al., 2011).

Piante ornamentali in aree urbane e suburbane

Il verde urbano rappresenta indubbiamente un habitat che più di altri ha risentito pesantemente dei frequenti insediamenti di specie alloctone segnatamente negli ultimi 30-40 anni in varie regioni del territorio italiano (Pellizzari, 2001; Colombo e Jucker, 2004, 2005; Jucker et. al., 2007).

È perlopiù nota sin dagli anni ottanta la dilagante presenza nelle aree urbane, soprattutto centro-settentrionali, della più volte richiamata *Metcalfa pruinosa*, fonte di estese fumaggini e di diffusa cerosità sul fogliame di molte piante erbacee, arbustive e arboree (Lucchi, 2000). Non meno conosciuto è il microlepidottero minatore fogliare dell'ippocastano *Cameraria ohridella* Deschka e Dimic, 1986, causa del vistoso degrado estetico di questa pregevole pianta ornamentale largamente impiegata nelle alberature cittadine (Zandigiacomo et. al., 1998; Colombo e Süß, 2003; Jucker e Lupi, 2003). Inizialmente limitato alla regione Lombardia (che ne ha persino emesso un autonomo decreto di lotta obbligatoria), ma con nuovi nuclei di insediamento nel Lazio è il citato cerambice di origine orientale *Anoplophora chinensis* (Foester, 1848), le cui grandi larve minano gravemente la sopravvivenza e la stessa stabilità di svariate piante di alto fusto (aceri, carpini etc.) attaccate nelle parti basse del tronco e nella ceppaia (Süß e Guardo, 2004). A questa ha fatto seguito la congenera *A. glabripennis*, rinvenuta nel 2007 in Lombardia (Maspero et al., 2007), successivamente trovata anche in Veneto.

Infine, non si può omettere un richiamo al già citato punteruolo delle palme, di recente comparsa ma ormai ampiamente diffuso in Italia e altri Paesi dell'area del Mediterraneo (Longo et. al., 2008). L'insetto manifesta effetti letali sulla palma delle Canarie (*Phoenix canariensis* Chabaud), determinando così grave impatto paesaggistico soprattutto in zone costiere, dove sono presenti svariate esemplari di questa elegante Arecacea di riconosciuto pregio storico-paesaggistico. Notevoli sono stati gli sforzi di vari Centri di ricerca e di Enti pub-

blici che si sono impegnati nel tentativo di eradicare la presenza del fitofago dal nostro territorio o quanto meno per attenuare i suoi incontenibili danni, ma i cui risultati non hanno ancora permesso di raggiungere l'obiettivo sperato (AA.VV., 2009; Longo et. al., 2007). Ancora le palme ornamentali sono bersaglio di ulteriori fitofagi esotici, come il macrolepidottero neotropico *Paysandisia archon* (Burmeister, 1880), fortunatamente meno aggressivo e di più limitata diffusione comparativamente al curculionide prima richiamato (Longo e Colazza, 2009). Sorvolando su ulteriori esapodi alieni di notevole dannosità per diverse essenze costituenti le alberature urbane, richiamiamo soltanto la ormai storica invasione del tingide del platano *Corythuca ciliata* (Say, 1831), che dalla metà degli anni sessanta continua a permanere molto attiva, spesso ad elevate densità su tutto il territorio, compromettendo in maniera vistosa l'integrità estetica del fogliame di quest'altra pregevole pianta ornamentale di largo impiego urbano (Colombo e Süß, 2003). Inoltre, non è priva d'interesse la presenza di vari altri fitomizi, quali afidi, cocciniglie e psille, di origine esotica e pullulanti su varie essenze ornamentali fra cui l'albero dei tulipani, la lagerstremia, i cipressi, gli olmi, l'alloro, le acacie e la robinia. Per ultimo, non può sottacersi l'invasione del lepidottero Licenide sudafricano *Cacyreus marshalli* Butler, 1898, infestante gerani e pelargoni coltivati, nonché spontanei, recentemente giunto e rapidamente diffusosi in tutta Italia (Trematerra et al., 1997; Longo, 2004; Quacchia et. al., 2008).

Ecosistemi naturali e seminaturali

Nei diversi ecosistemi naturali e seminaturali, dove nella generalità dei casi sussiste un buon equilibrio biologico, la situazione appare in genere ben diversa che negli agroecosistemi e in altri habitat prima richiamati. Tuttavia, a parte quanto esposto per gli insediamenti forestali, questo non significa che gli stessi ecosistemi naturali siano da poter considerare esenti da inquinamenti di specie alloctone. Il problema qui è spesso palesemente sottovalutato nella sua globalità, anche perché non è legato, il più delle volte, a interessi economici immediati o a fatti connessi con la salute pubblica; ma l'impatto negativo sulla biodiversità può risultare persino cospicuo e alla lunga manifestare comunque dannosità anche economica al pari di quanto avviene in altri ecosistemi (DAISIE, 2009). Limitando il nostro breve richiamo ai soli insetti si evidenzia che varie entità, fra le stesse prima citate, manifestano di fatto insediamenti più o meno invasivi anche in aree naturali: così la metcalfa, vari afidi di piante arboree ed erbacee, nonché alcune specie fra quelle citate in ambito forestale ovvero urbano, come nel caso di *C. marshalli* cui si è fatto cenno (Lucchi, 2000; Quacchia et. al., 2008); non trascurabile anche la presenza di *P. liminaris*, prima menzionato, in popolamenti spontanei di *P. serotina* (Pennacchio et al., 2004). Si ritiene verosimile, inoltre, che la presenza di alcune specie entomati-

che aliene possa passare a lungo inosservata, magari per carenza di monitoraggio o di interesse diretto nei confronti di determinati gruppi.

Ecco quindi che l'opportunità ad impedire per quanto possibile l'arrivo e l'acclimatazione di specie esotiche diventa di interesse generale, cointeressando potenzialmente tutti i vari habitat del territorio considerato. Oltretutto, per quanto riferito in precedenza, appare ovvio ritenere che i mezzi di trasporto e i loro materiali possono agevolmente veicolare vari organismi animali e vegetali alloctoni, magari durante le loro fasi di quiescenza e diapausa; questi però, una volta pervenuti nel nuovo ambiente, possono trovare condizioni idonee al loro stabile insediamento, con conseguenze più o meno negative per l'habitat interessato.

In un contesto generale il problema dell'introduzione di fitomizi alieni ha assunto negli ultimi lustri dimensioni realmente consistenti che hanno fatto intravedere il rischio di una effettiva "globalizzazione" a seguito della indiscriminata liberalizzazione dei commerci di prodotti ortofrutticoli e comunque di materiali vegetali vari. La gestione del fenomeno è divenuta di conseguenza molto difficile, sia dal punto di vista strettamente tecnico (Colombo *et al.*, 2007; Francardi *et al.*, 2007; Baumgärtner e Gilioli, 2009; Jucker *et al.*, 2009), che sotto l'aspetto legislativo sul quale torneremo più avanti.

DANNI ECONOMICI ED EFFETTI ECOLOGICI

L'insediamento di specie aliene, fitofaghe o fitomize che siano, in un nuovo territorio rappresenta indubbiamente un evento più o meno gravemente dannoso, tanto per ragioni di ordine ambientale che economico. Gli inconvenienti del primo tipo sono dovuti al fatto che la nuova entità interagisce abitualmente con altre componenti faunistiche dell'habitat determinando, secondo i casi, fenomeni di vicarianza, di competitività ecologica o interferenze di altra natura. A carico dei vegetali direttamente infestati si possono avere effetti dannosi diversi, variabili anche in rapporto ai differenti ecosistemi (naturali, forestali, colturali, habitat antropizzati) e alla eventuale utilizzazione delle piante interessate o dei loro prodotti (DAISIE, 2009).

Negli ecosistemi naturali il problema non si presenta fortunatamente così pressante; tuttavia essi non sono certamente esenti dai rischi di accesso di specie alloctone, come evidenziano vari casi fra quelli richiamati.

In ecosistemi gestiti, quali tipicamente quelli colturali, si hanno ben noti danni diretti consistenti in perdite quantitative e/o qualitative della produzione, anche ove fossero soltanto di natura estetica, oltre all'aggravio economico per gli interventi di difesa fitosanitaria sulle colture stesse. Un aspetto persino più grave in vari casi, soprattutto connesso a specie fitomize (tripidi, afidi, psille ed altri gruppi), è quello relativo alla trasmissione di agenti patogeni (quali

virus, fitoplasmi etc.) che spesso compromettono integralmente la produzione o la stessa sopravvivenza delle piante colpite. Non solo, ma per fronteggiare l'emergenza si ha in questi casi la frequente necessità di intervenire con la lotta diretta al fine di contenere le pullulazioni del nuovo organismo dannoso; ciò induce l'operatore all'uso di agrofarmaci di sintesi spesso a largo spettro d'azione, che sono causa di ulteriori inconvenienti per gli effetti negativi, sia di ordine tossicologico che ambientale, dagli stessi apportati.

Tali interventi fitoiatrici possono seriamente compromettere (come è avvenuto varie volte in vigneti, frutteti, agrumeti, sistemi erbacei) gli schemi fitoiatrici preesistenti, improntati alla lotta integrata con metodi eco-compatibili o comunque a basso impatto ambientale e di solito, ove applicati, raggiunti con notevole impegno di energie nel corso di un lungo periodo di acquisizione delle specifiche modalità operative.

Per quanto si riferisce invece agli inconvenienti ambientali, i presidi fitosanitari, soprattutto se utilizzati su estese aree colturali, comportano come è risaputo il rischio di inquinamenti vari che spesso prevaricano il sito coltivato. Questi sono di solito dovuti a processi di possibile deriva del principio attivo adoperato, a possibili inquinamenti di acque superficiali e sotterranee o ai pericoli dei loro residui sui prodotti trattati, per quanto le molecole oggi ammesse all'uso siano in generale meno tossiche e di più rapida carenza d'azione comparativamente a quelle utilizzate in tempi passati.

RISCHIO DI INTRODUZIONE DI NUOVE SPECIE ALLOCTONE

A fronte delle numerose entità esotiche già acclimatatesi nel nostro territorio nazionale e in Europa in generale, appare elevato il rischio di ulteriori immissioni, tanto più se si considera il costante aumento di specie alloctone registrato negli ultimi decenni. In conseguenza di tali rischi gli Organi internazionali (EPPO, FAO) e di governo comunitario e nazionale (EU, MiPAF) preposti ad esperire azioni di controllo e quarantena, hanno elaborato opportune normative nel tentativo di prevenire l'insediamento nei propri territori di indesiderati organismi nocivi ai vegetali o ai prodotti vegetali.

L'EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization) tiene aggiornate e disponibili per via informatica le Liste A1 e A2 relative, rispettivamente, a organismi dannosi non presenti nel territorio di competenza e ad altri che, pur presenti in determinate aree dello stesso territorio, hanno in esso limitata diffusione e pertanto, nell'uno e nell'altro caso, si suggerisce agli Organi di governo di predisporre opportune misure di quarantena. Le due liste includono complessivamente 348 organismi nocivi (EPPO, 2010b), comprensivi di procarioti, funghi, piante parassite e invasive, virus, nematodi e insetti (acari inclusi); quest'ultimi, con riferimento alle medesime liste (A1 e A2)

includono, rispettivamente, la segnalazione di 87 e 50 entità dannose nei confronti delle quali appare opportuno impedirne l'ingresso e/o la diffusione. In aggiunta, la stessa organizzazione cura l'approntamento di una "Lista di allerta" di organismi dannosi, riferita a quelle entità realmente non incluse nelle norme di quarantena vigenti ma che tuttavia meritano attenzione al fine di eludere comunque il rischio della loro introduzione (EPPO, 2011).

Analoghe liste sono predisposte dall'UE e recepite per il territorio italiano, dal Ministero delle Politiche Agricole e Forestali. Esse fanno parte integrante del D.L. 214/05 che sarà più avanti richiamato e riportano, in modo variamente articolato, l'elenco degli organismi nocivi di cui deve essere vietata l'introduzione e la diffusione in tutti gli Stati membri dell'UE, ovvero in alcune zone protette degli stessi Stati, ovunque tali organismi venissero intercettati (allegato I) o se invece risultano presenti su determinati vegetali o prodotti vegetali (allegato II). Questi elenchi non sono in tutto corrispondenti a quelli predisposti dall'EPPO, ma sostanzialmente vi si accostano in gran parte nei contenuti, con comprensibili variazioni secondo esigenze suggerite dalle circostanze locali dei diversi Stati membri.

Ciò che di essenziale emerge da tali indicazioni e disposizioni è certamente il tentativo di impedire l'accesso o di ostacolare l'ulteriore diffusione di specie indesiderate fra quelle riconosciute come dannose ai vegetali e ai loro prodotti. Fra gli insetti di maggiore rilevanza in tali elenchi si identificano numerose specie di Ditteri carpofagi dei generi *Bactrocera*, *Dacus*, *Rhagoletis*, *Ceratitis*, *Anastrepha*, di notevole dannosità nei confronti di vari fruttiferi e ad elevato rischio di introduzione (Jucker et. al., 2009). Tale rischio, peraltro, è tanto più probabile quanto più si consideri la sostanziale liberalizzazione del commercio di frutta varia, spesso proveniente da territori dove tali Tefritidi sono ampiamente diffusi. Fra le altre specie di preminente importanza si includono diversi Coleotteri Scolitidi (varie specie del genere *Ips* ed altre), di rilevante interesse forestale, nonché vari insetti dannosi agli agrumi. Fra quest'ultimi figurano tripidi, aleirodi, psille e l'afide *Toxoptera citricidus* (Kirkaldy, 1907). Quest'ultima specie è molto temuta in Italia perché rappresenta il principale vettore del virus della Tristezza degli agrumi (CTV), trasmesso dall'insetto con efficacia assai maggiore di altri afidi indigeni (Cocuzza e Barbagallo, 2011). L'afide indicato è ritenuto originario del Sudest Asiatico ed è ampiamente diffuso nella fascia intertropicale. Esso ha ampliato recentemente il suo areale, insediandosi in alcune aree del versante nord-occidentale della Spagna e del Portogallo, con il conseguente rischio di ulteriore diffusione nelle zone agrumicole del Mediterraneo, dove la sua presenza avrebbe intuibili e gravi implicazioni fitosanitarie (Catara et. al., 2008).

È ovvio che le menzionate liste, in ogni caso, non possono delimitare e contenere il problema complessivo del "rischio di introduzione" di specie indesiderate.

derate. Le entità in esse riportate, infatti, fanno riferimento a quelle che possono considerarsi di più rilevante importanza e pericolosità; ma è chiaro che si hanno svariati altri organismi alloctoni che si possono rendere variamente nocivi ove venissero introdotti. Peraltro, rappresenta un dato di fatto la constatazione che varie specie dannose alle piante, fra quelle accidentalmente pervenute, non sempre corrispondono alle stesse entità preventivamente ipotizzate a rischio di introduzione; quest'ultimo rimane quindi sempre incombente e ben più ampio di quanto non fosse possibile stabilire a priori.

LEGISLAZIONE FITOSANITARIA

Da quanto indicato al paragrafo precedente la normativa fitosanitaria vigente, comunitaria e nazionale, pone in essere ogni possibile azione per impedire l'accesso da Paesi terzi e la diffusione nei propri territori di organismi esotici dannosi alle colture e ai loro prodotti. Le disposizioni in materia sono state riprese, riorganizzate e riviste nel recente Decreto Legislativo n. 214 del 19 agosto 2005, emanato in "attuazione della direttiva 2002/89/CE concernente le misure di protezione contro l'introduzione e la diffusione nella Comunità di organismi nocivi ai vegetali o ai prodotti vegetali". La materia appare senz'altro rigorosa ed estremamente articolata e complessa nelle sue varie fasi operative. Le norme stesse, prima di essere emanate, partono dall'analisi del rischio fitosanitario di un determinato organismo da includere nelle liste delle specie nocive; esse vanno predisposte secondo standard internazionali codificati per proseguire poi con l'attuazione dei successivi controlli fitosanitari sulle merci in arrivo o in transito, nonché con la gestione delle eventuali emergenze una volta che un organismo dannoso sia accidentalmente entrato nel territorio (Ponti e Contessi, 2004; Faraglia, 2008; Cavagna, 2009). In tale contesto – fermi restando gli accordi commerciali internazionali dettati dall'OMC (Organizzazione Mondiale del Commercio) e sottoscritti dai numerosi paesi aderenti – le disposizioni emanate fanno riferimento a una serie di standard operativi (International Standards for Phytosanitary Measures - ISPMs) predisposti in seno alla Convenzione per la protezione delle piante (International Plant Protection Convention - IPPC) e promossi dalla FAO. Gli standard affrontano molteplici aspetti, spesso interdipendenti tra loro, di tipo procedurale e operativo connessi alla protezione delle piante dal rischio di diffusione e conseguente infestazione da parte di organismi alloctoni dannosi (FAO, 2011).

Ma nonostante gli indiscutibili sforzi opportunamente messi in atto dagli organismi preposti a tali controlli, i fatti evidenziano che l'accesso delle specie aliene sembra un fenomeno inarrestabile, come evidenziano le frequenti introduzioni accidentali verificatesi in anni recenti.

Verosimilmente uno dei punti più deboli di tutto il processo sta nel fatto che

la veloce tendenza alla globalizzazione complessiva e la politica della massima liberalizzazione dei commerci, la quale tende ad annullare ogni forma di ostacolo che si volesse frapporre, pur se per giustificati motivi fitosanitari, porta prima o poi all'inevitabile accesso di organismi indesiderati. Ciò è tanto più evidente quanto più si consideri che i controlli stessi effettuati sulle merci in arrivo vengono, per ovvie ragioni operative, realizzati con saggi per campioni. Se a ciò si aggiungono le altre considerazioni esposte in precedenza (flussi turistici, circostanze ambientali favorevoli etc.) il panorama complessivo che offre le ragioni di tali frequenti indesiderati accessi diviene probabilmente meglio comprensibile.

INTRODUZIONE GESTITA DI SPECIE AUSILIARIE PER LA LOTTA BIOLOGICA

Appare evidente che a seguito dell'introduzione accidentale di una specie fitofaga dannosa risulta solitamente necessario porre in essere delle misure d'intervento idonee a contenere le sue pullulazioni le quali, oltretutto, si presentano non rare volte ad elevate densità. Una delle principali ragioni di tali pullulazioni si connette a un'insufficiente resistenza ambientale per assenza di agenti biologici di contrasto. In questi casi gli interventi di pronta applicazione per contenere lo sviluppo dell'organismo nocivo fanno facilmente ricorso, almeno nella fase iniziale, ai trattamenti antiparassitari con agrofarmaci di sintesi. Ma è evidente che tale procedimento comporta di per sé comprensibili e ben noti inconvenienti ambientali, dei quali si è prima accennato. Viceversa, appare conclamato il fatto che la migliore soluzione a tali problemi - come provato da oltre un secolo di esperienza scientifica in questo settore - passa attraverso il controllo biologico di tipo classico, vale a dire sfruttando l'azione antagonista di agenti ausiliari (entomofagi) ogni qualvolta ciò risulti possibile. Premesso questo incontestabile punto, non significa che da tale modalità operativa ci si debba sempre attendere la soluzione definitiva al problema; infatti, come in tutti i processi biologici, i risultati di questi tentativi possono risultare di variabile efficacia. Naturalmente, nel nuovo territorio d'insediamento del fitofago alieno si può sviluppare, come spesso accade in questi casi, un'azione di contrasto per adattamento di entomofagi indigeni (siano essi predatori che parassitoidi) nei confronti del nuovo indesiderato fitofago. Ma in varie circostanze una soluzione più valida ed efficace può essere conseguita mediante l'introduzione di entomofagi esotici, per lo più provenienti dallo stesso habitat naturale del fitofago dannoso. Ciò avviene mediante tecniche operative semplici e standardizzate corroborate dall'esperienza sviluppata in questo settore da centri di ricerca e studiosi vari, fra i quali l'Italia può vantare una rilevante attività.

Però in connessione con tale metodica operativa, negli ultimi lustri si è posto sempre più insistentemente tra gli ecologi il problema degli eventuali "ef-

fetti secondari” derivanti dall’azione degli stessi agenti ausiliari utilizzati per la lotta biologica. Ci si riferisce in pratica all’eventuale azione negativa degli entomofagi su altri organismi non bersaglio o ad altri inconvenienti che potrebbero più o meno seriamente ledere le componenti faunistiche locali e comportare modificazioni biologiche ed ecologiche varie in seno agli stessi ecosistemi. In termini più espliciti, i rischi potenziali connessi all’uso talora massiccio (alorché si procede con lanci inondativi di entomofagi provenienti da allevamenti in insettari o biofabbriche) di ausiliari esotici possono riguardare: la possibile estinzione globale di una specie non bersaglio o la riduzione del suo livello di popolazione; la sostituzione parziale o integrale (vicarianza) di altri entomofagi indigeni, ovvero fenomeni di possibile ibridazione con quest’ultimi nel caso di notevole affinità genetica tra le stesse specie; la diminuzione dell’efficienza di fitofagi introdotti per il controllo biologico di erbe infestanti.

In aggiunta, la lotta biologica può riguardare anche il tentativo di eliminare erbe infestanti alloctone mediante l’introduzione di loro insetti fitofagi. In tal caso, il principale inconveniente riguarderebbe l’eventuale passaggio degli stessi fitofagi su piante della flora indigena, con possibili dannose ripercussioni, nonché il rischio di altri inconvenienti biologici simili a quelli prima richiamati per gli entomofagi (fenomeni di ibridazione con specie affini, possibili vicariante parziali o totali a danno di specie indigene).

In tale ottica di possibili rischi si connettono le misure restrittive di cui al DPR 120 del 12 marzo 2003, col quale di fatto si fa divieto di introduzione di specie, batteri e virus alloctoni a fini di controllo biologico e subordina tale attività ad autorizzazione da parte dell’Autorità competente previa rigorosa analisi del rischio, condotta secondo gli standard adottati in materia (vedasi anche AA.VV., 2007).

La questione è stata ultimamente esaminata nei suoi diversi aspetti ad opera di vari ricercatori e di Organismi internazionali [(cfr. ad es. EPPO Standard PM 6/1 (1)] interessati alla problematica di settore (Horwart, 1991; Samway, 1997; Louda et. al., 2003; Stiling, 2004; Bigler et. al., 2005, 2005b; Loomans e van Lenteren, 2005; van Lenteren et. al., 2006; Jogesh e Carpenter, 2008; Straub et. al., 2008; Viggiani, 2008). Da più parti si evidenzia, tuttavia, che i paventati inconvenienti, (fatta eccezione per sporadici casi più o meno documentati) sono ampiamente inconsistenti e comunque di limitati effetti ecologici indesiderati. A fronte di ciò sono tuttavia innegabili gli enormi benefici apportati dal controllo biologico classico contro svariati e dannosi fitofagi, con sicuri vantaggi non soltanto economici ma soprattutto ambientali. Basti considerare in questi casi che spesso l’unica alternativa valida per contenere le pululazioni delle specie nocive risiede nella lotta chimica, con conseguenti effetti indesiderati ormai ben noti per meritare di essere qui ulteriormente rimarcati.

Tali considerazioni non vogliono escludere naturalmente la buona norma –

peraltro ampiamente rispettata nei fatti dai ricercatori interessati che hanno operato in questo settore nei decenni passati – di valutare attentamente gli eventuali rischi che possono derivare dall'introduzione e dall'utilizzazione diretta di agenti biologici antagonisti. Diversi Organismi internazionali (EPPO, 1999, 2010, 2010a; OECD, 2004; FAO, 2005), in sintonia con quanto prima richiamato, hanno suggerito e predisposto negli anni recenti linee-guida e standard procedurali, con l'intento di renderli di universale applicazione. La IOBC/WPRS (International Organization for Biological Control/West Palaearctic Regional Section) ha promosso l'elaborazione di un documento che, sulla base dei precedenti standard richiamati, armonizzasse le procedure applicative da suggerire agli organi governativi nazionali di controllo per la regolamentazione della disciplina in causa (Bigler et. al., 2005a). Più recentemente la stessa Organizzazione (IOBC/WPRS, 2007) ha inoltre costituito un nuovo gruppo di lavoro con lo scopo di promuovere fra i ricercatori interessati incontri periodici per dibattere e valutare problemi e modalità operative connesse alla stessa tematica.

In definitiva, gli standard approntati puntano ad offrire alle Organizzazioni nazionali per la protezione delle piante (quali, ad es., i Servizi Fitosanitari degli Stati interessati) un armonico strumento operativo per procedere all'utilizzazione in sicurezza del controllo biologico, al fine di ridurre i rischi di natura biologica ed ambientale talvolta associati all'introduzione e all'uso degli stessi agenti biologici, predisponendo, altresì, una valutazione preventiva in termini di convenienza dal raffronto rischi/benefici conseguenti alla realizzazione dell'intervento programmato.

CONSIDERAZIONI FINALI

L'introduzione e la diffusione di organismi esotici dannosi ai vegetali e ai loro prodotti (insetti in particolare) hanno fatto registrare negli ultimi decenni un ritmo costantemente crescente. Il fenomeno ha ampiamente interessato l'Italia, ma anche gli altri Stati dell'Europa occidentale ed appare di ordine generale, soprattutto a carico dei Paesi maggiormente industrializzati e commercialmente più attivi.

Le principali cause di questo fenomeno, che è connesso alla veloce tendenza verso la globalizzazione generalizzata, sono difatti individuabili negli intensi scambi commerciali di merci varie, nonché nei flussi turistici. Di non trascurabile incidenza, ai fini della successiva acclimatazione, possono risultare poi le favorevoli circostanze climatiche del territorio di nuova colonizzazione da parte della specie considerata. A quest'ultimo riguardo, la ormai conclamata tendenza all'aumento delle temperature medie registrate da vari anni (il cosiddetto "global warming") può meglio spiegare il facile insediamento, in particolare

nell'area del Mediterraneo, di alcune entità a preminente distribuzione inter-tropicale, verificatosi più volte negli ultimi tempi.

Le diverse circostanze appena riferite lasciano facilmente prevedere il rischio di ulteriori accessioni territoriali di dannose specie alloctone. Non poche fra queste possono risultare gravemente nefaste per i vegetali suscettibili alle loro infestazioni, sia per danni diretti (es. varie specie di Emitteri, Ditteri Tefritidi, Lepidotteri, Coleotteri etc.) che per danni indiretti, dovuti alla possibile trasmissione di agenti fitopatogeni (virus, fitoplasmi, batteri) ad opera di diverse specie fitomize (afidi, psille, cicaline, tripidi etc.). Il permanere di questa situazione di elevato rischio è tanto più realistica e fondata quanto più si consideri che le disposizioni vigenti nell'UE privilegiano l'incremento del libero scambio commerciale delle merci, con manifesta tendenza a rimuovere ogni possibile elemento di remora o impedimento verso tale obiettivo. In parallelo è anche verosimile pensare a un ulteriore incremento dei movimenti turistici ai quali viene riconosciuta una non lieve responsabilità nel favorire l'accesso nel territorio di indesiderate specie aliene.

La normativa fitosanitaria di controllo e di quarantena gestita dal Servizio Fitosanitario Nazionale è preposta ad impedire l'introduzione nel territorio italiano di indesiderati organismi nocivi ai vegetali e ai prodotti vegetali. Ma essa ha mostrato i suoi notevoli limiti nella capacità di intercettazione preventiva o di eradicazione dei primi focolai di organismi esotici; nel primo caso perché i controlli ai punti di arrivo vengono fatti necessariamente per campioni di merci e, nel secondo caso, perché è oggettivamente difficile gestire le emergenze con la necessaria tempestività e sicurezza di risultato. Occorre quindi rassegnarsi ad accettare una ineluttabile "globalizzazione" degli indesiderati intrusi? Il timore potrebbe risultare oggettivamente fondato. Intanto, la normativa comunitaria e quindi nazionale, recentemente rivista e integrata di alcuni importanti aspetti operativi e procedurali evidenzia l'impegno di persistere con metodici controlli non soltanto ai punti di arrivo ma, in vari casi codificati, anche in quelli di partenza delle merci sensibili che vengono movimentate. Questo lascia sperare, se non in un arresto del lamentato flusso di accidentali introduzioni, almeno in un rallentamento delle stesse, soprattutto nei confronti delle specie a più alta dannosità fra quelle sospettate di possibile accesso.

Infine, si vuole evidenziare l'opportunità, allorquando dovesse diffondersi l'infestazione di una entità esotica dannosa, di perseguire il controllo delle sue popolazioni con metodi eco-compatibili. Questi riscontrano varie volte un punto di eccellenza nell'utilizzazione di agenti biologici antagonisti (entomofagi) che vengono introdotti dalle aree di origine dello stesso fitofago dannoso. Il successo conseguito in diversi casi è risultato di rilevanza inoppugnabile. Ma l'introduzione di tali agenti e i processi gestionali che li riguardano sono stati visti negli ultimi lustri con un certo sospetto da parte di biologi ed ecologi, a moti-

vo dei potenziali rischi di effetti indesiderati in seno agli stessi habitat nei quali essi vengono utilizzati. In conseguenza di ciò, Organismi internazionali (FAO, EPPO, OECD, IOBC) hanno suggerito delle linee guida per una approfondita preventiva analisi dei potenziali rischi e la bilanciata valutazione dei danni/benefici, al fine di migliorare le condizioni di sicurezza operative connesse con l'introduzione e l'utilizzazione di agenti biologici ausiliari. I risultati della casistica sinora conosciuta, allorché siano stati utilizzati entomofagi introdotti, evidenziano tuttavia che, a fronte di marginali inconvenienti ecologici, sono stati ottenuti benefici diretti e indiretti di notevole validità economica e ambientale, i quali inducono a guardare con piena fiducia all'utilizzazione di questi organismi ausiliari per la lotta biologica contro i nemici animali delle piante.

BIBLIOGRAFIA

- AA. VV., 2007 – Linee guida per l'immissione di specie faunistiche. Quad. Cons. Natura, Min. Ambiente, Ist. Naz. Fauna Selvatica, 27: 1–51.
- AA. VV., 2009 – La ricerca scientifica sul punteruolo rosso e gli altri fitofagi delle palme in Sicilia. Assessorato Agric. e Foreste, Regione Siciliana, Palermo, 222 pp.
- BARBAGALLO S., BELLA S., COCUZZA G., 2005 – Rinvenimento dell'afide orientale *Greenidea ficicola* su *Ficus* ornamentali in Italia meridionale. Inf. Fitopatol., 2: 25-29.
- BARBAGALLO S., COCUZZA G., CRAVEDI P., KOMAZAKI S., 2007 – IPM case studies: tropical and subtropical fruit trees (pgg. 663–676). In: van Emden H.F. e Harrington R. (Eds.): Aphids as crop pests. CAB Int. Wallingford–UK, XXVIII + 717pp.
- BARBAGALLO S., COLOMBO M., LA PERGOLA A., ZAPPALÀ L., 2009 – Problemi fitoiatrici e ambientali connessi all'introduzione di fitofagi e fitomizi alieni. Protezione delle Colture, 2: 34–38.
- BARBAGALLO S., ILHARCO F.A., NIETO NAFRIA J.M., SOUSA–SILVA R.C., 2005a – Recent aphid records in Southern Europe towards the tropicalization of the Mediterranean? 7th Int. Symp. on Aphids – Abstracts, Fremantle, W A, Australia, 2–7 Oct. 2005: 64.
- BARBAGALLO S., LONGO S., MINEO G., 1992 – Integrated control of Citrus pests in Italy. Proc. Int. Soc. Citriculture. VII Int. Citrus Congr., March 8–13, 1992, Acireale–I, 3: 978–984.
- BARBAGALLO S., MINEO G., ORTU S., 2000 – Orientamenti di lotta integrata contro *Phyllocnistis citrella* Stainton in Italia. Atti Acc. Naz. Ital. Entom., Rendiconti, XLVIII: 319–336.
- BAUMGÄRTNER J., GILIOLI G., 2009 – Il contributo dei modelli nelle strategie di gestione delle specie invasive (pgg. 266–277). In: Jucker C., Barbagallo S., Roversi P.F., Colombo M., Insetti esotici e tutela ambientale. – Arti Grafiche Maspero Fontana. Vertemate con Minoprio (Como), 416 pp.
- BENFATTO D., 1995 – La minatrice serpentina degli agrumi: un nuovo fitofago presente in Italia. Inf. tore Agrario, 4/1995: 79–80.
- BIGLER F., BALE J. S., COCK M. J. W., DREYER H., GREATREX R., KUHLMANN U., LOOMANS A. J. M., VAN LENTEREN J. C., 2005 – Guidelines on information requirements for import and release of invertebrate biological control agents in European countries. Biocontrol News e Inform., 26 (4): 115-123.
- BIGLER F., LOOMANS A., VAN LENTEREN J., 2005 – Harmonization of the regulation of invertebrate biological control agents in Europe. Proc. Second Int. Symp. Biol. Control of Arthropods, Davos–CH, Sept. 12-16, 2005, 2: 692-700.
- BLACKMAN R.L., EASTOP V.E., 2000 – Aphids on the world's crops. An identification and information guide. Second Edition, J. Wiley e Sons, Ltd., Chichester-UK, 466 pp.
- BOSIO G., GERBANDO C., PIAZZA E., 2010 – *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu: An outline seven years after the first report in Piedmont (Italy) – Proc. Japan–Italy Joint Int. Symp. held at Tsukuba, Japan, Nov. 24–25, 2009, Nat. Agric. Res. Center (NARO), Ibaraki (Japan): 3–13.
- BRUSSINO G., BOSIO G., BAUDINO M., GIORDANO R., MELIKA G., 2002 – Pericoloso insetto esotico per il castagno europeo. Inf. Agr., 58: 59-61.
- CATARA A., BARBAGALLO S., SAPONARI A., 2008 – Il caso “Tristeza” degli agrumi. I Georgofili: Globalizzazione e difesa delle colture. Quaderni 2007-VI. Edizioni Polistampa, Firenze: 123-138.
- CAVAGNA B., 2009 – La normativa fitosanitaria (pgg. 306–321). In: Jucker C., Barbagallo S., Roversi P.F., Colom-

- bo M., Insetti esotici e tutela ambientale – Arti Grafiche Maspero Fontana. Vertemate con Minoprio (Como), 416 pp.
- CAVALCASELLE B., 1980 – Osservazioni sulla diffusione di *Phoracantha semipunctata* F. in Sardegna, Sicilia e nell'Italia centro-meridionale. Atti XII Congr. Naz. Ital. Entom., Roma: 455–464.
- COCUZZA G.E., BARBAGALLO S., 2011 – *Toxoptera citricidus* (Kikaldy), pericoloso afide degli agrumi di temuta introduzione in Italia. *Protez. Delle Colture*, 3/2011: 36–40.
- COLOMBO M., JUCKER C., 2004 – Fitofagi delle piante ornamentali. *Inf. Fitopatol.*, 7/8: 13-17.
- COLOMBO M., JUCKER C., 2005 Nuovi fitofagi esotici e proposte per limitarne la diffusione. *Inf. Fitopatol.*, 5: 23-29.
- COLOMBO M., LIMONTA L., 2001 – *Anoplophora malaisica* Thomson (Coleoptera Cerambycidae Lamiinae Lamiini) in Europe. *Boll. Zool. agr. Bachicolt.*, Ser. II, 33 (1): 65-68.
- COLOMBO M., RAPISARDA C., JUCKER C., 2007 – Introduzioni di specie esotiche d'interesse agrario e ambientale e loro riflessi applicativi. *Proc. XXI Congr. Naz. Ital. Entom.*, Campobasso–I 11–16 giugno 2007: 164.
- COLOMBO M., SÜSS L., 2003 – La difesa delle alberature cittadine dai parassiti animali. *Inf. Fitopatol.*, 7-8: 13-16.
- CONTI M., 2004 – Insetti vettori di virus e fitoplasmi. I Georgofili: Parassiti e patogeni a rischio di introduzione e di quarantena. *Quaderni 2004-IV, S.E.F.* - Firenze: 137-153.
- COVASSI M., BINAZZI A., 1992 – Primi focolai di *Matsucoccus feytandi* Ducasse nella Liguria orientale (Homoptera Margarodidae). *Redia*, LXXV (2): 453–466.
- DAISIE, 2009 – Handbook of alien species in Europe. Springer Ed., Berlin–Edinburgh, XXVIII + 399 pp. Cfr. anche <http://www.europe-alienus.org>
- DI DOMENICO M., 2008 – Clandestini. Animali e piante senza permesso di soggiorno. Bollati Boringhieri Edit. s.r.l., Torino, 199 pp.
- D. L., 2005 (n. 214 del 19 agosto) – Gazzetta Ufficiale n.248 del 24.X.2005 – Suppl. Ord. n. 169.
- D.P.R., 2003 – (n. 120 del 12 marzo) – Gazzetta Ufficiale n. 124 del 30.V.2003.
- EÖRDEGH R., JUCKER C., 2009 – *Corythuca arcuata*, Tingide americana della quercia (pgg. 40–43) In: Jucker C., Barbagallo S., ROVERSI P.F., COLOMBO M., 2009 – Insetti esotici e tutela ambientale. Morfologia, biologia, controllo e gestione. Arti grafiche Maspero-Fontana, Vertemate con Minoprio (Como), 416 pp.
- EPPO, 1999 – Safe use of biological control. First import of exotic biological control agents for research under contained conditions. EPPO Standard PM 6/1/1. <http://www.eppo.org>
- EPPO, 2010 – Safe use of biological control. Import and release of non-indigenous biological control agents. EPPO Standard PM 6/2(2). *Bull.OEPP/EPPO Bull.*, 40: 335–344.
- EPPO, 2010a – Safe use of biological control. List of biological control agents widely used in the EPPO region. EPPO Standard PM 6/3(4). http://archives.eppo.org/EPPOStandards/biocontrol_web/bio_list.htm
- EPPO, 2010b – EPPO Standards: EPPO A1 and A2 lists of pests recommended for regulation as quarantine pests. <http://www.eppo.org/QUARANTINE/quarantine.htm>
- EPPO, 2011 – EPPO Alert List. www.eppo.org/QUARANTINE/Alert_list.htm
- FAO, 2005 – Guidelines for the export, shipment, import and release of biological control agents and other beneficial organisms. Int. Standard for Phytosan. Measures No.3. <http://www.ippc.int/ipp/en/default.jsp>
- FAO, 2011 – International standards for Phytosanitary measures: 1 to 34, Secretariat of the International Plant Protection Convention. <http://ippc.int>
- FARAGLIA B., 2008 – Il Servizio Fitosanitario Nazionale alla luce delle nuove norme internazionali. I Georgofili: Globalizzazione e difesa delle colture. *Quaderni 2007-VI*. Edizioni Polistampa, Firenze: 7-21.
- FOIS F., CILLO D., BAZZATO E., PIRAS P., 2009 – Sulla diffusione di *Phoracantha recurva* (Coleoptera: Cerambycidae) recentemente introdotto in Sardegna: attuale distribuzione e considerazioni bio-ecologiche. *Proc. XXII Congr. Naz. Ital. Entom.*, Ancona–I 15–18 giugno 2009: 125.
- FRANCARDI V., DE SILVA J., GARGANI E., PENNACCHIO F., ROVERSI P.F., 2007 – Efficacia di attrattivi nei riguardi di insetti xilofagi per operazioni di sorveglianza in aree portuali. *Proc. XXI Congr. Naz. Ital. Entom.*, Campobasso–I 11–16 giugno 2007: 267.
- FURLAN L., VETTORAZZO M., ORTEZ A., FRAUSIN C., 1998 – *Diabrotica virgifera virgifera* è già arrivata in Italia. *Inf. Fitopatol.*, 12: 43-44.
- HARRINGTON R., FLEMING R.A., WOIWOD I.P., 2001 – Climate change impacts on insect management and conservation in temperate regions: can they be predicted? *Agr. For. Entom.*, 3: 233–240.
- HORWARTH F. G., 1991 – Environmental impacts of classical biological control. *Ann. Rev. Entomol.*, 36: 485-509.
- IOBC/WPRS, 2007 – Working group Benefits and risks associated with exotic biological control agents. <http://iobc.wprs.org>
- JOGESH T., CARPENTER D., 2008 – Herbivory on invasive exotic plants and their non invasive relatives. *Biol. Inv.*, 10: 797-804.
- JUCKER C., BARBAGALLO S., ROVERSI P.F., COLOMBO M., 2009 – Insetti esotici e tutela ambientale. Morfologia, biologia, controllo e gestione. Arti grafiche Maspero-Fontana, Vertemate con Minoprio (Como), 416 pp.
- JUCKER C., LUPI D., 2003 – Sulla suscettibilità di diversi *Aesculus* all'attacco di *Cameraria ohridella*. *Acer*, 4: 55-58.

- JUCKER C., MASPERO M., COLOMBO M., 2007 – Principali fitofagi in ambiente urbano e loro contenimento. *Inf. Fitopatol.*, 7-8: 22-25.
- LECLANT F., RENOUST M., 1986 – Le puceron du *Lagerstroemia*, nouveau ravageur pour notre flore. *Phytoma, Defense Cultures*, 375: 49-50.
- LIMONTA L., 1990 – Callafididae (Aphidoidea) nuovi per l'Italia. *Boll. Zool. agr. Bachicolt.*, Ser. II, 22 (1): 93-99.
- LONGO S., 2004 – Note sul Licenide sudafricano dei gerani *Cacyreus marshalli* (Lepidoptera Lycaenidae) nell'Italia meridionale. *Tecnica Agricola*, 4: 1-9.
- LONGO S., COLAZZA S., 2009 – Il Punteruolo rosso delle palme e il Castnide delle palme (pgg 7–11). In: AA.VV., *La ricerca scientifica sul Punteruolo rosso e gli altri fitofagi delle palme in Sicilia*. Assessorato Agric. e For. Regione Siciliana, Palermo–I 222 pp.
- LONGO S., COLAZZA S., CACCIOLA O., MAGNANO DI SAN LIO G., 2008 – Il caso delle palme. I Geogofili: globalizzazione e difesa delle colture. Quaderni 2007-VI. Edizioni Polistampa, Firenze: 65-104.
- LONGO S., SUMA P., CONTI F., SESTO F., 2007 – Impiego di trappole a feromoni per il monitoraggio di *Rhynchophorus ferrugineus* in Sicilia. *Proc. XXI Congr. Naz. Ital. Entom.*, Campobasso–I 11–16 giugno 2007: 228.
- LOOMANS A.J. M., VAN LENTEREN J.C., 2005 – Tools for environmental risk assessment of invertebrate biological control agents: a full and quick scan method. *Proc. Second Int. Symp. Biol. Control of Arthropods*, Davos–CH, Sept. 12-16, 2005, 2: 611-619.
- LOUDA S. M., PEMBERTON R. W., JOHNSON M. T., FOLLETT P. A., 2003 – Nontarget effects-The Achilles'heel of biological control? Retrospective analyses to reduce risk associated with biocontrol introductions. *Ann. Rev. Entomol.*, 48: 365-396.
- LUCCHI A., 2000 – La Metcalfa negli ecosistemi italiani, *Metcalfa pruinosa* (Say) (Homoptera Flatidae): biologia, morfologia, dannosità, controllo. ARSIA, Firenze, 163 pp.
- LUCCHI A., POLLINI A., 1995 – Un nuovo fitomizo per la fauna italiana: l'afide Callafidino *Tinocallis ulmiparvifoliae* Mats. (Rhynchota Homoptera). *Inf. Fitopatol.*, 6: 31-32.
- MARZIALI L., MARIANELLI L., ROVERSI P. F., ZAGAMI G., FILINDASSI M., GUIDOTTI A., 2006 – Il cinipide galligeno del castagno. Regione Toscana, Nota Tecnica, ARSIA, Firenze. <http://www.arsia.toscana.it>
- MASPERO M., JUCKER C., COLOMBO M. 2007 - First record of *Anoplophora glabripennis* (Motschulsky) (Coleoptera Cerambycidae Lamiinae Lamiini) in Italy. *Boll. Zool. agr. Bachicolt.*, 39: 161-164.
- MAZZEO G., SISCARO G., 2007 – Presenza di *Phorocantha recurva* su eucalipto in Sicilia. *Inf.tore Fitopat.*, 3/2007: 35–37.
- MIFSUD D., 2008 – A new tree dwelling aphid, *Greenidea ficicola* Takahashi, 1921 for Malta (Hemiptera: Aphidoidea: Greenideidae). *Bull. Entomol. Soc. Malta*, 1: 39-41.
- OECD, 2004 – Guidance for information requirements for regulation of invertebrates as biological control agents. OECD Series on Pesticides No.21. OECD Envir. Directorate. <http://www.eppo.org>
- PALMERI V., CAMPOLO O., GRANDE S.B., LAUDANI F., ZOCCALI P., 2009 – Valutazione dell'interazione interspecifica tra *Ophelimus maskelli* e *Leptocybe invasa* in un eucalipteto calabro. *Proc. XXII Congr. Naz. Ital. Entom.*, Ancona–I 15–18 giugno 2009: 121
- PARENZAN P., PORCELLI F., 2007 – I macrolepidotteri. *Fauna Lepidopterorum Italiae (Macrolepidoptera)*. *Phytophaga*, XV (2005–2006): 5–391.
- PELLIZZARI G., 2001 – Rassegna dei più comuni fitofagi del verde ornamentale. *Inf. Fitopatol.*, 7-8: 27-33.
- PELLIZZARI G., DALLA MONTÀ L., 1997 – Gli insetti fitofagi introdotti in Italia dal 1945 al 1995. *Inf. Fitopatol.*, 10: 4-12.
- PELLIZZARI G., FACCOLI M., 2007 – Checklist degli Acari e Insetti introdotti in Italia dopo la scoperta dell'America. *Proc. XXI Congr. Ital. Entom.*, Campobasso–I: 64.
- PELLIZZARI G., VACANTE V., 2004 – Insetti e acari di temuta introduzione e da quarantena. I Geogofili: Parassiti e patogeni a rischio di introduzione e di quarantena. Quaderni 2004-IV, S.E.F., Firenze: 119-136.
- PENNACCHIO F., FAGGI M., GATTI E., CARONNI F., COLOMBO M., ROVERSI P.F., 2004 – First record of *Phloeotribus liminaris* (Harris) from Europe (Coleoptera Scolytidae). *Redia*, LXXXVII: 85–89.
- PONTI I., CONTESSI A., 2004 – Quarantena fitosanitaria: aspetti normativi e organizzativi. I Geogofili: Parassiti e patogeni a rischio di introduzione e da quarantena. Quaderni 2004-IV, S.E.F., Firenze: 7-15 + allegati.
- PORCELLI F., 2008 – First record of *Aleurocanthus spiniferus* (Homoptera: Aleyrodidae) in Apulia, Southern Italy. *Bull. OEPP/EPPO Bull.*, 38: 516–518.
- QUACCHIA A., FERRACINI C., MONELLI C., BALLETTTO E., ALMA A., 2008 – Can the Geranium Bronze, *Cacyreus marshalli*, become a threat for European biodiversity? *Biodiv. e Conserv.*, 17: 1429-1437.
- RIGAMONTI I.E., JUCKER C., VALENTINI M., COLOMBO M., 2007 – Biologia e danni di *Diabrotica virgifera virgifera* LeConte in Lombardia. *Proc. XXI Congr. Naz. Ital. Entom.*, Campobasso–I 11–16 giugno 2007: 215.
- ROVERSI P.F., STRONG W.B., CALECA V., MALTESE M., SABBATINI PEVERIERI G., MARIANELLI L., MARZIALI L., STRANGI A., 2011 – Introduction into Italy of *Gryon pennsylvanicum* (Ashmead) an egg parasitoid of the alien invasive bug *Leptoglossus occidentalis* Heidemann. *Bull. OEPP/EPPO Bull.*, 41: 72–75.
- SAMWAY M. J., 1997 – Classical biological control and biodiversity conservation: what risk are we prepared to accept? *Biodiv. e Conserv.*, 6: 1309-1316.

- SANNINO L., ESPINOSA B. (cord.), 2010 – *Tuta absoluta*. Guida alla conoscenza e recenti acquisizioni per una corretta difesa. Inf.tore Agrario, Suppl. 1 al n. 46/2010, 113 pp.
- SIDOTI A., LONGO S., 2010 – Allarme Cinipide nei castagneti siciliani. Terrà-Regione Sicilia, 7/8: 16-17.
- SISCARO G., PERROTTA G., CONTI F., ZAPPALÀ L., 2008 – Field evaluation on citrus fruit scars in Italy: the role of *Pezothrips kellyanus* (Bagnall) (Thysanoptera: Thripidae). Meeting W G “Integrated Control in Citrus Fruits Crops”, Catania-I, 5-7 Nov. 2007. IOBC/wprs Bull., 38: 200-203.
- STILING P., 2004 – Biological control not on target. Biol. Inv., 6: 151-159.
- STRAUB C. S., FINKE D. L., SNYDER W. E., 2008 – Are the conservation of natural enemy biodiversity and biological control compatible goals? Biol. Control, 45: 225-237.
- STROYAN H.L.G., 1979 – Additions to the British aphid fauna (Homoptera Aphidoidea). Zool. J. Linn. Soc., 65: 1-54.
- SÜSS L., GUARDO A., 2004 – Problemi emergenti nella difesa delle colture dovuti alla presenza di insetti ed acari. Inf. Fitopatol., 7-8: 44-49.
- TRANFAGLIA A., TREMBLAY E., 1984 – Faunistic and systematic studies on Italian scale insects. Verh. SIEEC X, Budapest: 372-374.
- TREMATERRA P., ZILLI A., VALENTINI V., MAZZEI P., 1997 – *Cacyreus marshalli*, un lepidottero sudafricano dannoso ai gerani in Italia. Inf. Fitopatol., 7-8: 2-6.
- TREMBLAY E., 1988 – Avversità delle colture di recente o temuta introduzione. Parassiti animali: Insetti. Italia Agricola, 1: 115-128.
- TREMBLAY E., 1994-95 – Entomologia applicata. Volume II, Parte 1 e Parte 2. Liguori Editore, Napoli, 407 pp. e 381 pp.
- VAN LENTEREN J. C., BALE J. S., BIGLER F., HOKKANEN H. M. T., LOOMANS A. J. M., 2006 – Assessing risks of releasing exotic biological control agents of arthropod pests. Ann. Rev. Entomol., 51: 609-634.
- VIGGIANI G., 2008 – Reflections and evidences on the present status of biological control of arthropod pests. Boll. Lab. Entom. agr. Filippo Silvestri, Portici, 62: 63-70.
- VIGGIANI G., FILELLA F., DELRIO G., RAMASSINI W., FOXI C., 2009 – *Tuta absoluta*, nuovo lepidottero segnalato anche in Italia. Inf.tore Agrario 2/2009: 66-68.
- ZANDIGIACOMO P., PAVAN F., ZANGHERI S., CLABASSI I., STASI G., 1998 – Segnalazione di *Cameraria obridella* De-schka e Dimi, minatore fogliare dell'Ippocastano in Italia Nord-orientale. Atti XVIII Congr. Naz. Ital. Entom., Maratea (Potenza)-I 21-26 giugno 1988: 61.
- ZAPPALÀ L., BARBAGALLO S., 2002 – Epidemiologia e sviluppo di *Gilletteella coveni* (Homoptera Adelgidae) in Sicilia. Atti XIX Congr. Naz. Ital. Entom., Catania-I 10-15 giugno 2002: 907-912.
- ZAPPAROLI M., 2007 – Entomofauna non autoctona in Italia: il quadro della situazione. Proc. XXI Congr. Naz. Ital. Entom., Campobasso-I 11-16 giugno 2007: 48.