

Organismi invasivi dannosi a foreste e verde urbano in Trentino

Introduzione

Le specie vegetali e animali tendono a diffondersi al di fuori del loro areale originale, sia in maniera naturale sia per opera dell'uomo intenzionalmente o in modo accidentale. La comparsa di specie esotiche può risolversi in una loro più o meno rapida integrazione nei nuovi ecosistemi o, molto spesso, con la loro altrettanto rapida eliminazione (SAILER, 1978; TURNBULL, 1967). Dopo la loro introduzione, che consiste nel superamento di una barriera geografica, le specie devono affrontare tutta una serie di altre barriere (ambientali, riproduttive, ecc.) per potersi insediare e diffondere. In tale processo le entità alloctone possono essere definite (RICHARDSON *et al.*, 2000):

- casuali, quando riescono a sopravvivere e riprodursi, ma non a mantenere le loro popolazioni per lunghi periodi;
- naturalizzate, se si riproducono in modo consistente e sistematico senza l'intervento dell'uomo, ma le popolazioni restano limitate nello spazio;
- invasive, quando dopo la naturalizzazione riescono a generare popolazioni anche a distanze considerevoli;
- trasformatrici, specie invasive che alterano in modo sostanziale le caratteristiche dell'ecosistema in cui si sono diffuse.

In taluni casi, quindi, l'insediamento diventa un problema che può determinare gravi danni e sostanziali mutamenti nella struttura e funzionalità degli ecosistemi stessi (LODGE,

1993; RICHARDSON, 2005), con costi economici e sociali spesso assai elevati. L'arrivo di un organismo invasivo può avere ripercussioni in un ecosistema a diversi livelli, con effetti sui genomi, sulle popolazioni e sulle comunità, fino ad alterare i processi funzionali e i servizi ecosistemici. I danni possono manifestarsi a livello di microhabitat o diventare evidenti fino a livello di paesaggio (PARKER *et al.*, 1999; KENIS *et al.*, 2009). L'impatto sul nuovo ambiente può esplicarsi come competizione alimentare e riproduttiva, predazione, parassitismo oppure trasmissione di malattie, ma può anche palesarsi come azione indiretta attraverso l'alterazione dell'habitat e la sottrazione dello spazio vitale. Le specie alloctone sono ritenute a livello globale la seconda causa di rischio per la biodiversità, dopo la distruzione degli habitat.

L'introduzione di specie esotiche invasive, che s'insediano, adattano e sviluppano in un nuovo ambiente, entrando in competizione con le specie autoctone, è un fenomeno in rapida e incessante crescita, che riguarda tutti i gruppi tassonomici (microrganismi, piante, animali) e gli ecosistemi (terrestri, marini e di acque interne). Sebbene il fenomeno incidentale sia noto da secoli, negli ultimi decenni è stato accelerato e agevolato sia dal cambiamento climatico, il quale riduce spesso la resilienza degli ecosistemi rendendoli più vulnerabili nei confronti delle avversità biotiche, sia dalla globalizzazione (commercio e turismo internazionali, riduzione delle frontiere). Ad esempio, il commercio

di piante ornamentali e di materiale vegetale di propagazione costituisce un importante mezzo di dispersione di organismi associati alle piante, che possono essere trasportati anche molto lontano dal loro areale originario. Anche le norme fitosanitarie che dovrebbero disciplinare gli scambi commerciali si dimostrano spesso inefficaci nell'assicurare il traffico di materiale esente da malattie, come dimostrano le liste di organismi esotici (patogeni e fitofagi) che ogni anno vengono segnalati (PELLIZZARI, DALLA MONTÀ, 1997; PELLIZZARI *et al.*, 2005).

Per questi motivi, nel 1998, la Commissione Europea ha riconosciuto il problema delle specie invasive come emergente per una strategia ambientale a tutela della biodiversità e nel 2006 è stato delineato un piano d'azione pluriennale per ridurre il tasso di perdita. L'Unione Europea ha poi finanziato un laborioso progetto di ricerca: il DAISIE (*Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe*, <http://www.europe-aliens.org/>), che comprende anche il primo inventario completo delle invasioni biologiche nell'area paneuropea. Il catalogo, oltre a fornire un prezioso strumento di documentazione, valuta linee guida a integrazione delle direttive della legislazione vigente per sviluppare strumenti di conservazione della biodiversità.

Per quanto riguarda nello specifico la difesa delle piante, risale al 1951 la fondazione da parte di 15 Paesi europei dell'EPPO (*European and Mediterranean Plant Protection Organization* EPPO, <http://www.eppo.int/>), un'organizzazione intergovernativa che ora conta 50 Paesi membri. Responsabile della cooperazione europea in tema di salute dei vegetali, essa si pone come obiettivi lo sviluppo di strategie internazionali per prevenire l'introduzione e la diffusione di specie dannose, per delineare metodi di controllo sicuri ed efficaci, per fornire un servizio efficiente di informazione e documentazione in materia di protezione delle piante.

Per quanto riguarda gli ambienti forestali e il verde urbano, le principali minacce sono rappresentate soprattutto da insetti fitofagi e funghi patogeni, giacché la loro diffusione, favorita dalle piccole dimensioni e dalla fa-

cialità di trasporto, influenza direttamente la vitalità delle piante e gli aspetti produttivi a essa legati. Il mondo forestale ha pagato, e sta tuttora pagando, un pesante tributo alla diffusione di organismi invasivi: è noto a tutti l'effetto devastante della diffusione della *Cryphonectria parasitica* (Murr.) Barr, agente del cancro del castagno, e del fungo che causa la grafiosi dell'olmo, *Ophiostoma ulmi* (Buisman). Nannf. e *O. novoulmi* Brasier. I due patogeni sono esempi eclatanti di veri e propri disastri ecologici avvenuti nel secolo scorso a seguito di invasioni biologiche. Non è quindi affatto rassicurante l'indicazione che il numero di organismi patogeni forestali introdotti in Europa dal 1980 al 2008 sia pari al doppio di quelli introdotti dal 1920 al 1949, gli anni della diffusione dei funghi sopraccitati (SANTINI *et al.*, 2013). Ugualmente allarmante è il riscontro dell'arrivo ogni anno di una ventina di specie aliene di insetti, di cui una decina fitofagi (periodo 2000-2008), numeri che risultano doppi di quelli registrati solo 50 anni fa (ROQUES *et al.*, 2010). È evidente quindi che i rischi in tal senso per le foreste sono in forte e continuo aumento e che sono necessarie azioni concordate e coordinate a vari livelli operativi per prevenirli e affrontarli. Per la sua posizione geografica, inoltre, l'Italia rappresenta uno dei crocevia nodali per le nuove introduzioni, un ponte tra mondo africano, europeo e asiatico, oltre che un luogo di arrivo e di transito di notevoli quantità di materiale vegetale e legnoso. Anche il Trentino, situato su uno dei principali assi commerciali a livello europeo e caratterizzato da molteplicità ambientale, è fortemente a rischio di nuove colonizzazioni da parte di patogeni e insetti invasivi.

Per questo motivo, il gruppo Foreste e Verde Urbano del Centro Trasferimento Tecnologico FEM è attivo ormai da molti anni nelle azioni di prevenzione e contenimento degli invasivi. Grazie all'attività di monitoraggio fitosanitario estensivo dei boschi trentini, condotta in collaborazione con il Servizio Foreste e Fauna della Provincia Autonoma di Trento, e ai controlli diagnostici effettuati sul verde urbano per privati ed enti, si è avuta la possibilità di esercitare un costante e attento controllo del fenomeno "bioinvasio-

ni". Tale controllo è stato negli anni affiancato e integrato da regolari monitoraggi previsti per gli organismi di temuta introduzione, condotti per conto e in collaborazione con l'Ufficio fitosanitario provinciale.

Nel corso di quest'attività pluridecennale, è stato possibile riconoscere la presenza

nei boschi trentini di numerosi organismi invasivi, i principali dei quali, in termini di diffusione e/o dannosità, sono riportati in tabella 1. Di seguito essi sono poi brevemente descritti e sono esposte le attuali conoscenze inerenti alla diffusione e all'impatto sui boschi e il verde urbano in Trentino.

Tabella 1 – Principali fitofagi e patogeni invasivi delle piante forestali e ornamentali riscontrati in Trentino negli ultimi decenni.

Specie invasiva	Ospiti	Anno prima segnalazione	Presenza in Trentino
<i>Parectopa robinella</i> Clemens	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	1970 Italia n.d. Trentino	ubiquitaria
<i>Phyllonorycter robinella</i> Clemens	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	1991 Italia 1992 Trentino	ubiquitaria
<i>Cameraria ohridella</i> Deschka&Dimic	<i>Aesculus</i> spp. (<i>Acer</i> spp.)	1995 Italia 1998 Trentino	ubiquitaria
<i>Leptoglossus occidentalis</i> Heidemann	<i>Pinus</i> spp., <i>Picea</i> spp., <i>Cedrus</i> spp., <i>Abies</i> spp., <i>Calocedrus</i> sp., <i>Tsuga</i> sp., <i>Pseudotsuga</i> sp., <i>Larix decidua</i> Mill.	1999 Italia 2002 Trentino	ubiquitaria
<i>Dryocosmus kuriphilus</i> Yasumatsu	<i>Castanea sativa</i> Mill.	2002 Italia 2007 Trentino	ubiquitaria
<i>Obolodiplosis robiniae</i> Haldeman	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	2003 Italia 2004 Trentino	ubiquitaria
<i>Melampsoridium hiratsukanum</i> Ito	<i>Alnus incana</i> Moench	2008 Trentino, Italia	ubiquitaria
<i>Chalara fraxinea</i> Kowalski	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	2009 Italia 2012 Trentino	Trentino orientale
<i>Aproceros leucopoda</i> Takeuchi	<i>Ulmus</i> spp.	2009 Italia 2013 Trentino	Bassa Valsugana

Parectopa robinella Clemens, 1859 e
Phyllonorycter robinella Clemens, 1863

Parectopa robinella e *Phyllonorycter robinella* (Lepidoptera Gracillariidae) sono due minatori fogliari monofagi su *Robinia pseudoacacia* L., entrambi di origine nordamericana al pari della pianta da essi attaccata. Mentre il primo è ormai presente in Europa dagli anni '60, con la prima segnalazione avvenuta proprio in Italia (Lombardia) nel 1970 (VIDANO, 1970), l'arrivo del secondo risale probabilmente ai primi anni '80, provato dal suo rinvenimento in Svizzera nel 1983 (WHITTEBREAD, 1989). In Italia è stato osservato nel 1991 in Alto Adige (HUEMER *et al.*, 1992), da dove si è poi diffuso rapidamente seguendo l'areale di distribuzione della *Robinia*.

Le due specie compiono 2-3 generazioni per anno, in base alle condizioni climatiche, spesso convivendo sulle stesse chiome. Le larve di *Parectopa* si sviluppano solitarie in mine di forma digitata visibili sulla pagina superiore delle foglie (fig. 1), quelle di *Phyllonorycter* sono invece gregarie e scavano mine tondeggianti sotto l'epidermide della pagina inferiore (fig. 2). I due microlepidotteri provocano il disseccamento precoce della lamina fogliare, spesso con filloptosi anticipata, senza tuttavia determinare condizioni di deperimento progressivo o moria della specie ospite. Danni significativi possono essere arrecati solo in caso di utilizzo di *R. pseudoacacia* in programmi di recupero di siti degradati.



Fig. 1 – Mine di forma digitata scavate da larve di *Paretocpa robinella* su foglie di *Robinia pseudoacacia*.



Fig. 2 – Mina di forma ovoidale di *Phyllonorycter robinella* e galle di *Obolodiplosis robiniae* disposte lungo il margine di una foglia di robinia.

Cameraria ohridella Deschka & Dimic, 1986

La tignola dell'ippocastano, *Cameraria ohridella* Deschka & Dimic 1986, è un microlepidottero (farfalla di circa 5 mm di lunghezza) appartenente alla famiglia dei Gracillariidi, osservato per la prima volta in Macedonia nel 1985 e descritto come nuova specie l'anno successivo. La sua origine primaria non è ancora del tutto nota, anche se sembra da ricercare nell'Asia orientale. In seguito si è progressivamente diffusa in Eu-

ropa centrale, meridionale e occidentale, sia mediante i mezzi di trasporto veloci, sia per le correnti d'aria, arrivando in Italia attorno al 1995, nelle province di Bolzano (HELLRIGL, 1998) e di Gorizia e Trieste (ZANDIGIACOMO *et al.*, 1997). La sua presenza in Trentino è certa dal 1998, ma già nel 1999 si era estesa su quasi tutto il territorio provinciale (SALVADORI, AMBROSI, 2003).

C. ohridella si sviluppa scavando mine nel parenchima fogliare di *Aesculus hippocastanum* L., anche se può attaccare altre specie dello stesso genere, nonché del genere *Acer*. È una specie plurivoltina, potendo sviluppare 2-4 generazioni l'anno; in Trentino presenta per lo più tre generazioni complete, che si riducono a due nelle località poste a quote più elevate (oltre 800 m s.l.m.) e arrivano a quattro in qualche stazione meridionale di fondovalle. Lo svernamento avviene all'interno delle foglie cadute a terra, dove le crisalidi dell'ultima generazione restano in stadio quiescente fino a 6 mesi. A primavera sfarfallano gli adulti (piccole farfalle di circa 5 mm di lunghezza), che danno inizio alla prima generazione; quelle successive compaiono da giugno fino ad ottobre e l'ultima si arresta allo stadio di pupa, che sverna.

Il danno è provocato dalle larve che durante il loro sviluppo si nutrono all'interno delle foglie, producendo ampie mine (fino a 4 cm). In presenza di elevati livelli di popolazione si possono riscontrare diverse centinaia di mine per foglia, con la completa caduta delle foglie anticipata a luglio-agosto e un'eventuale seconda fioritura a fine estate. In tali casi si ha una notevole riduzione dell'attività fotosintetica, con stress fisiologico e indebolimento dei soggetti colpiti. Gli alberi non affetti da altre avversità, tuttavia, raramente vanno incontro a fenomeni di deperimento e il danno si configura principalmente come una forte perdita del valore estetico e paesaggistico delle piante.

Anche a distanza di molti anni dal suo insediamento, le possibilità di contenimento naturale sono ancora piuttosto limitate, con valori medi di parassitizzazione piuttosto bassi. La raccolta e distruzione delle foglie cadute sul terreno, contenenti le crisalidi svernanti, rappresenta l'unica forma di pre-

venzione nei confronti della *Cameraria*, poiché riduce il potenziale biotico e quindi l'intensità dell'attacco nell'anno successivo, in particolare per la prima e la seconda generazione. In caso di forti infestazioni è possibile ricorrere a trattamenti insetticidi, per via endoterapica o, eccezionalmente, direttamente sulle chiome, impiegando esclusivamente prodotti fitoiatrici autorizzati contro questo insetto su piante ornamentali.

Leptoglossus occidentalis Heidemann, 1910

Il cimicione americano delle conifere (fig. 3) è un rincote eterottero appartenente alla famiglia dei Coreidi. Come suggerisce il nome, è una specie originaria dell'America nord-occidentale ed è infediata a diverse specie di conifere, tra cui soprattutto *Pinus* spp., ma anche diverse altre appartenenti ai generi *Cedrus*, *Abies*, *Picea*, *Tsuga* e *Pseudotsuga*. Dopo aver colonizzato nella seconda metà del 1900 tutto il Nord America ed il Canada, *L. occidentalis* è stato accidentalmente importato anche in Europa ed in Asia, probabilmente mediante il trasporto di legname per via navale. La prima segnalazione per l'Europa, avvenuta nel 1999, riguarda proprio l'Italia e in particolare il Veneto (TESCARI, 2001), da dove il coreide si è presto diffuso in tutte le altre regioni; in Trentino è presente dal 2002 e, grazie alle condizioni ambientali e climatiche favorevoli, si è insediato su tutto il territorio, raggiungendo anche siti a elevata altitudine (SALVADORI, 2004; TAMBURINI *et al.*, 2012).

A seconda delle condizioni climatiche, il cimicione delle conifere è in grado di compiere da una fino a tre generazioni l'anno, svernando come adulto all'interno di luoghi riparati, talvolta formando gruppi di individui molto numerosi. I danni sono provocati dalle punture di nutrizione, che avvengono a carico dei semi, delle infiorescenze e degli aghi delle conifere. In particolare, quando l'attività alimentare riguarda l'endosperma dei semi in maturazione nei coni, questa specie può provocare ingenti perdite produttive soprattutto nei boschi di conifere da seme. Purtroppo si hanno ancora pochi elementi



Fig. 3 – Adulto di cimicione americano delle conifere, *Leptoglossus occidentalis*.

per definire il ruolo ecologico di questo coreide in foresta, ma, soprattutto nel caso di piante mature, i danni provocati appaiono del tutto trascurabili. *L. occidentalis* è invece noto, assieme ad altre specie a etologia simile, principalmente per il disturbo arrecato alla popolazione quando gli adulti si introducono, all'inizio dell'inverno, nelle abitazioni alla ricerca di un sito per lo svernamento (PEDRAZZOLI, SALVADORI, 2009). Nonostante questa specie non si alimenti, né si riproduca nelle case e sia del tutto innocua per l'uomo e gli animali, la presenza di aggregati, anche numerosi, di individui può causare reazioni di paura e disgusto, soprattutto per l'emissione di un odore sgradevole a scopo difensivo.

Dryocosmus kuriphilus Yasumatsu, 1951

Originario della Cina, questo imenottero cinipide è anche noto come vespa galligena per le vistose galle che gli stadi giovanili producono sulle piante attaccate. Dopo aver

colonizzato Giappone (1941), Corea (1963), Stati Uniti (1974) e Nepal (1999), nel 2002 è stato segnalato in Italia, nello specifico in provincia di Cuneo (ABE *et al.*, 2007; EPPO, 2003). I tentativi di eradicazione, consistenti nella ripulitura delle chiome e nell'abbattimento delle piante più giovani, si sono dimostrati inefficaci, tanto che il fitofago, dotato di un elevato potenziale riproduttivo, si è rapidamente diffuso in tutt'Italia e in numerose aree castanicole europee. Sembra ormai accertato che la prima introduzione in Italia sia avvenuta in seguito alla commercializzazione di materiale vivaistico infetto; tuttavia, una volta che la specie si è insediata, la capacità di volo attivo degli adulti deve aver fortemente contribuito alla successiva diffusione. *D. kuriphilus* è una specie infeudata al genere *Castanea* ed è segnalata in Italia sia sul castagno europeo (*C. sativa* Mill.), selvatico o innestato, sia su ibridi euro-giapponesi (EPPO, 2003). Compie una sola generazione/anno e le popolazioni sono composte esclusivamente da femmine partenogenetiche, che depongono fino a 100-150 uova nelle gemme in formazione. Le larve, che nascono tra agosto e settembre, trascorrono l'inverno all'interno delle gemme senza produrre sintomi evidenti dell'infestazione. Nella primavera successiva, alla ripresa dell'attività trofica, esse inducono la formazione di vistose galle su germogli, nervature fogliari e infiorescenze, all'interno delle quali si ha il completamento dello sviluppo. Gli adulti sfarfallano dalle galle tra giugno e luglio.

L'apparizione dei sintomi, che si manifestano attraverso la formazione di innumerevoli galle da verdi a rosse sulla chioma degli alberi, ha destato una certa preoccupazione nei castanicoltori. Sebbene le piante attaccate non siano mai portate a morte, è comunemente accettato che forti attacchi possano causare una riduzione dello sviluppo vegetativo, nonché un deperimento generale che può compromettere la fruttificazione e rende le piante più vulnerabili ad altre avversità biotiche e abiotiche.

Per controllare il cinipide, preservando al tempo stesso gli equilibri biologici presenti all'interno dei castagneti, nel 2004 l'Università di Torino ha avviato una sperimentazio-



Fig. 4 – Femmina di *Torymus sinensis* in fase di ovideposizione su galla di *Dryocosmus kuriphilus*.

ne, dapprima in condizioni di laboratorio e successivamente in pieno campo, utilizzando l'imenottero calcidoideo *Torymus sinensis* Kamijo, 1982, un parassitoide specifico di *D. kuriphilus* (QUACCHIA *et al.*, 2008). Proveniente anch'esso dalla Cina, il torimide era già stato introdotto in Giappone e Corea negli anni '80, mostrando un controllo soddisfacente del fitofago e riducendo il livello di danno a meno del 30% (MORIYA *et al.*, 1989; MURAKAMI *et al.*, 2001). *T. sinensis* compie una sola generazione l'anno e mostra un ciclo biologico ben sincronizzato con quello del suo ospite. Gli adulti, che sfarfallano a primavera dalle galle dell'anno precedente, dopo l'accoppiamento depongono fino a 70 uova nelle galle neo-formate (fig. 4). Le larve si sviluppano come ectoparassitoidi delle larve del cinipide, portandole a morte e svernando all'interno delle galle.

Come in molte altre regioni italiane, anche in Trentino già da alcuni anni è stata intrapresa l'attività di rilascio del torimide, che si sta insediando con successo su tutto il territorio. I risultati, in termini di contenimento delle popolazioni della vespa cinese, saranno tuttavia valutabili solo tra qualche anno.

Obolodiplosis robiniae Haldeman, 1847

La prima segnalazione europea di *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman) (Diptera Cecici-

domyiidae), originario degli Stati Uniti, è avvenuta nel 2003 in Italia (Veneto) su *Robinia pseudoacacia* L.. Già nel 2004 la distribuzione geografica della specie comprendeva almeno cinque regioni: Veneto, Friuli-Venezia Giulia, Trentino-Alto Adige, Lombardia ed Emilia-Romagna (DUSO *et al.*, 2005). In seguito il dittero è stato rinvenuto anche in altri paesi dell'Europa centrale.

Le larve di *O. robiniae* producono galle sulle foglie di *Robinia*, arrotolando i margini fogliari verso il basso (fig. 2). Quando le infestazioni sono intense, i sintomi sono associati a parziali defogliazioni durante i mesi estivi, peraltro senza ripercussioni evidenti sullo sviluppo vegetativo. In condizioni climatiche favorevoli la specie può completare tre generazioni l'anno.

Melampsorium hiratsukanum Ito, 1927

Questa ruggine dell'ontano bianco è comparsa in Europa alla fine degli anni '90, come risulta dalle prime segnalazioni in Estonia, Lituania e Finlandia (1997); si è poi diffusa gradualmente in tutto il nord e centro Europa per arrivare infine nell'area mediterranea. In Italia la prima segnalazione è quella trentina (MORICCA, MARESI, 2010), effettuata nel 2008 in Val Campelle (Lagorai) grazie al monitoraggio fitosanitario forestale. Questo basidiomicete è originario dell'Estremo Oriente e si sospetta che il suo arrivo in Europa sia legato a materiale vivaistico infetto o di larice o di ontano. La diffusione relativamente rapida nel nostro continente è stata assicurata dalla dispersione anemocora delle spore, che ha permesso di superare anche l'evidente frammentazione dell'areale dell'ontano. La ruggine ha in pratica sostituito le altre specie di *Melampsorium* infeudate agli ontani europei, *M. alni* (Thüm.), *M. betulinum* (Pers.) Kleb. e *M. carpini* (Nees) Dietel., tutte segnalate nel passato come molto rare.

Il fungo ha ormai colonizzato tutte le ontanete ripariali della provincia e del vicino Alto Adige; finora è stata ritrovata solo sull'ontano bianco [*Alnus incana* (L.) Moench], mentre non è mai stata riscontrata su *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. e *Alnus viridis*

(Chaix) D.C.. La sua presenza è resa evidente dalla comparsa dei caratteristici uredosori arancioni sulla pagina inferiore delle foglie, durante l'estate. Come sintomo si ha l'ingiallimento e la caduta precoce delle foglie già in agosto, con conseguente diradamento della chioma. La ruggine ha come ospite intermedio il larice (*Larix decidua* Mill.), però finora non è stata osservata in Europa la forma ecidica sugli aghi di questa pianta.

Essendo la ruggine un organismo biotrofo, non si assiste alla morte dei soggetti attaccati, ma il danno causato da questo organismo invasivo può essere indiretto e riguardare altre componenti dell'ecosistema ripariale. In particolare, la defogliazione dell'ontano può favorire altre specie vegetali invasive, tra cui *Amorpha fruticosa* L. e *Heracleum mantegazzianum* Sommier & Levier, inducendo cambiamenti rilevanti nella composizione botanica e nella struttura dell'ecosistema. Per questo patogeno non è previsto alcun intervento di controllo.

Chalara fraxinea Kowalski, 2006

Il fenomeno di deperimento del frassino è stato osservato fin dagli anni '90, dapprima in Polonia e poi nel resto dell'Europa centrale. Solo recentemente, però, la presenza dell'ascomicete *Chalara fraxinea* Kowalsky è stata associata alla malattia (KOWALSKY, 2006). La forma perfetta di questo fungo, *Hymenoscyphus pseudoalbidus*, è stata identificata solo pochi anni orsono. È interessante il fatto che il patogeno sembri aver sostituito nella stessa nicchia ecologica un altro fungo, *Hymenoscyphus albidus* (Gillet) W. Phillips, saprofita colonizzatore delle foglie di frassino cadute in autunno. Non è al momento noto se si tratti di una mutazione genetica o di un nuovo parassita arrivato da altre zone. Nel 2009 la malattia è stata osservata in Friuli al confine con la Slovenia (OGRIS *et al.*, 2010); da lì il parassita ha rapidamente colonizzato il restante territorio friulano e il Veneto, per arrivare in Trentino nel 2012, dove risulta presente in Primiero e nella Bassa Valsugana (FRIGIMELICA, MARESI, 2013). La patologia si manifesta inizialmente con l'avvizzimento

e la morte rapida dei nuovi getti e dei rametti di un anno (fig. 5); le foglie infette diventano di colore bruno scuro e rimangono a lungo sulla pianta. Nei getti colpiti il midollo e i tessuti legnosi interni si presentano imbruniti anche nelle porzioni ancora apparentemente sane. Sulla corteccia dei rami di maggiori dimensioni si evidenziano cancri allungati o fusiformi, talvolta con calli cicatriziali. Le infezioni ripetute portano al graduale disseccamento della ramificazione secondaria e terziaria, causando il progressivo deperimento dell'intera pianta. La forma ascofora appare in autunno sulle foglie morte a terra sotto forma di caratteristici corpi fruttiferi bianchi e minuti.

Circa le modalità di infezione, è probabile che siano le ascospore ad infettare le gemme in autunno, da dove poi il fungo si diffonde nei vasi legnosi al momento dello sviluppo del nuovo getto. La dispersione delle ascospore con il vento potrebbe spiegare la velo-



Fig. 5 – Deperimento del frassino causato da *Chalara fraxinea*.

cità di propagazione del parassita, capace di comparire a grande distanza nelle valli alpine su una specie dall'areale molto discontinuo.

La comparsa di questo problema desta preoccupazione sulle opportunità future del frassino maggiore (*Fraxinus excelsior* L.), specie accessoria, ma anche tra le prime colonizzatrici nei boschi di neoformazione in Trentino.

Come per *M. hiratsukanum* non è prevista alcuna forma di contenimento; sono, invece, allo studio molti aspetti ancora ignoti sulle modalità di infezione e diffusione del fungo.

Aproceros leucopoda Takeuchi, 1939

La specie *Aproceros leucopoda* Takeuchi è un Imenottero appartenente alla famiglia Argidae proveniente dall'Asia Orientale (Giappone). Nota anche come vespa “ziz-zag” dell'olmo, è stata segnalata per la prima volta in Europa nel 2003 in Polonia e Ungheria (BLANK *et al.*, 2010) e negli anni successivi in diversi paesi centroeuropei; attualmente è distribuita in tutta l'Europa centrale, orientale e meridionale. In Italia è giunta nel 2009 in Friuli – Venezia Giulia (ZANDIGIA-COMO *et al.*, 2011); dopo essersi diffusa attraverso il Veneto è entrata in Trentino nel fondovalle della Bassa Valsugana, dove durante l'estate 2013 è stata rinvenuta su *Ulmus minor* Mill. lungo la fascia ripariale del fiume Brenta. Se la sua introduzione nel continente è probabilmente da ricercarsi nel commercio di olmi utilizzati in forestazione o a scopo ornamentale, la successiva dispersione è stata favorita dalle caratteristiche biologiche della specie, tra cui la forte attitudine al volo, e l'elevato potenziale riproduttivo.

La specie è multivoltina, potendo svolgere fino a quattro generazioni l'anno, e sverna allo stadio di pupa. Le popolazioni sono costituite da sole femmine, che si riproducono per partenogenesi generando altre femmine. Queste depongono fino a 50 uova lungo i margini fogliari, da cui nascono larve che completano il loro sviluppo in 15-18 giorni. L'impupamento avviene all'interno di bozzoli lassi e attaccati alle foglie per le generazioni estive; i bozzoli destinati allo

svernamento hanno invece parete solida e si trovano per lo più nella lettiera. Gli adulti, per la sovrapposizione delle generazioni, volano quasi ininterrottamente da maggio a settembre.

Il danno è provocato dalle larve, che rodonano le foglie con un caratteristico andamento a zig-zag nei primi stadi, mentre quelle mature consumano l'intera foglia (fig. 6), lasciando integre solo le nervature principali. La defogliazione può essere quasi completa già in luglio ed eventuali ricacci di foglie sono distrutti dalle generazioni successive. Dopo il primo anno di defogliazione severa si riscontrano disseccamenti di branche e porzioni di chioma, anche se non sono ad oggi riportati casi di piante morte a seguito dell'infestazione (ZANDIGIACOMO *et al.*, 2011).

A. leucopoda attacca tutte le specie di olmo, autoctone e non, in ambiente urbano, nelle alberature stradali e in foresta. Se nei primi due casi il danno è prevalentemente estetico, un discorso a parte meritano gli olmi che ancora vegetano in ambienti naturali e seminaturali, ormai da considerare "relitti" sopravvissuti alla grafiosi, una traqueomicosi causata da un patogeno invasivo e trasmessa da Coleotteri Scolitidi. Tale patologia, nella seconda metà del secolo scorso, ha ridotto drasticamente la presenza degli olmi sia in ambito rurale sia forestale, con perdita di valore paesaggistico, ma ancor più a livello ecologico e di biodiversità.

I pochi nuclei, o soggetti isolati, superstiti sono spesso costretti a un *habitus* arbustivo,



Fig. 6 – Larva matura di *Aproceros leucopoda*.

vista la resistenza alla malattia delle piante alte fino a due-tre metri. L'indebolimento delle piante determinato dall'*A. leucopoda* potrebbe aumentare anche la vulnerabilità nei confronti della grafiosi, con il rischio della completa sparizione degli olmi autoctoni dai pochi siti in cui ancora essi si trovano.

Organismi invasivi di temuta introduzione

Tra le potenziali avversità delle piante che potrebbero nel prossimo futuro fare la loro comparsa nelle foreste trentine meritano particolare attenzione alcuni organismi inseriti nelle *Alert List A1* e *A2* dell'EPPO (EPPO, 2013), in particolare i funghi patogeni *Phytophthora ramorum* e *Gibberella circinata*, il nematode del pino *Bursaphelenchus xylophilus* e, tra gli insetti, *Anoplophora chinensis* e *A. glabripennis*, *Rhynchophorus ferrugineus* e *Paysandisia archon*.

Phytophthora ramorum (WERRES, DE COCK & MAN IN'T VELT, 2001) è un oomicete che sulla costa occidentale degli Stati Uniti ha provocato un'estesa moria a carico di diverse specie di querce, denominata *Sudden Oak Death*. In Europa è stato recentemente associato a gravi danni su *Larix kaempferi* (A. B. Lambert) Carrière in Inghilterra (BRASIER, WEBBER, 2010), mentre in Italia è stato riscontrato occasionalmente in vivaio su specie ornamentali (GINETTI *et al.*, 2013) Si tratta di un patogeno estremamente pericoloso per la sua polifagia e per la capacità di generare sintomi che vanno dalle necrosi fogliari ai cancri corticali: i danni arrivano al deperimento e alla morte delle piante colpite.

Gibberella circinata Nirenberg & O'Donnell, 1998, nota anche come *Fusarium circinatum* dalla sua forma conidica, è l'agente del cancro resinoso del pino. Questo ascomicete della famiglia Nectriaceae è comparso negli Stati Uniti a metà del secolo scorso, anche se la sua origine non è ancora certa, diffondendosi poi negli altri continenti. In Europa è presente in Spagna e Francia, ma un focolaio è stato segnalato e poi

distrutto anche in Puglia su *P. halepensis* Mill. e *P. pinea* L. (CARLUCCI *et al.*, 2007). La malattia provoca il disseccamento dei getti e di porzioni di chioma, generalmente accompagnato da cancri su tronco e rami e da copiose resinazioni; è inoltre causa di moria dei semenzali.

Per entrambi questi patogeni è prescritto il monitoraggio obbligatorio, svolto prevalentemente su materiale vivaistico e basato anche su tecniche biomolecolari, vista la difficoltà d'isolamento dei citati patogeni e la relativa genericità dei sintomi provocati. Non esiste ad oggi alcun sistema di lotta in grado di contenere i danni.

Bursaphelenchus xylophilus (Steiner et Buhner) Nicklen, 1934, organismo da quarantena meglio noto come nematode del legno di pino, è un agente di deperimento delle pinete. Vermiforme e lungo circa 1 mm, esso è un endoparassita delle conifere, principalmente *Pinus* spp., che conduce a morte nell'arco di una stagione vegetativa. È in grado di compiere diverse generazioni l'anno moltiplicandosi all'interno dei vasi legnosi, che vengono occlusi e non riescono più ad assolvere alla circolazione dei liquidi nella pianta. Per spostarsi da un albero all'altro ha bisogno di vettori, rappresentati da coleotteri xilofagi della famiglia Cerambycidae e per questo motivo si è adattato alla migrazione da legno a insetto vettore, a radici e suolo e viceversa. Arreca danni maggiori su pinete già sottoposte ad altri stress.

Diffuso in Nord America e nell'Asia sudorientale, nel 1999 è stato segnalato in Portogallo a sud di Lisbona su *Pinus pinaster* Aiton e lì sottoposto a un programma di eradicazione, nonché di prevenzione e monitoraggio obbligatorio negli altri stati membri della comunità europea. Poiché la sua diffusione è legata alla mobilità dei vettori e al commercio di materiale contaminato, le misure preventive sono rivolte in particolare al controllo di queste componenti (legname e insetti) nei punti strategici di arrivo, stoccaggio e lavorazione del materiale legnoso.

Anoplophora chinensis (THOMSON, 1865) e

Anoplophora glabripennis (MOTSCHULSKY, 1853) sono due specie di coleotteri cerambycidi, molto simili tra loro per morfologia e abitudini alimentari ed entrambe provenienti dall'estremo oriente. La prima è stata ritrovata per la prima volta in Europa vicino a Milano nel 2000 (COLOMBO, LIMONTA, 2001), e successivamente anche a Roma, mentre la seconda è stata segnalata nel 2007 in Lombardia e poi in Veneto. Trattandosi di insetti xilofagi, la loro diffusione avviene attraverso gli scambi commerciali, con il materiale da imballaggio, e mediante l'introduzione di vegetali vivi, in particolare piante di bonsai. Entrambi possono essere trasportati come uova, larve o pupe.

Le due specie sono estremamente polifaghe su un gran numero di latifoglie, in grado di portare a morte le piante attaccate e di arrecare ingenti danni al patrimonio forestale e agricolo nazionale. Per questo sono state da subito considerate una seria minaccia per la sopravvivenza di aree verdi antropizzate e naturali e, quindi, inserite nell'*Alert List* dell'EPPO e trattate come organismi da quarantena con l'obiettivo dell'eradicazione. Questa prevede, tra l'altro, la distruzione di tutte le piante infestate e di quelle limitrofe appartenenti a specie sensibili, intervento che ha richiesto negli ultimi anni l'investimento di enormi risorse.

Paysandisia archon (BURMEISTER, 1880) è un lepidottero castnide sudamericano dannoso alle palme e diffuso in Argentina, Uruguay e Brasile. La prima segnalazione della presenza di *P. archon* in Europa riguarda la Spagna (2000), mentre in Italia è stata riscontrata nel 2002 in Campania e in seguito in altre regioni (RIOLO *et al.*, 2004; PORCELLI *et al.*, 2005), anche del Nord (nel 2009 in Veneto). Nei Paesi di origine la specie è generalmente considerata poco dannosa alle palme autoctone, poiché controllata dai nemici naturali.

Il punteruolo rosso della palma, *Rhynchophorus ferrugineus* (OLIVIER, 1790) è un coleottero curculionide, originario dell'Asia sudorientale, dove causa gravi danni alle coltivazioni di palma da cocco. A seguito del commercio di esemplari di palme infette ha raggiunto attraverso il Medio Oriente il bacino del Mediterraneo, arrivan-

do in Spagna nel 1994 e in Italia nel 2004 (SACCHETTI *et al.*, 2005) e portando a morte centinaia di palme secolari in parchi pubblici e privati.

Le larve di entrambe le specie si sviluppano nello stipite delle piante, provocando un deperimento proporzionale all'intensità dell'infestazione e, soprattutto nel caso del punteruolo, la morte anche rapida dei soggetti colpiti.

Conclusioni

La pericolosità degli organismi invasivi è ormai unanimemente riconosciuta e percepita come una delle principali minacce ecologiche a breve e lungo termine. Inoltre, il cambiamento climatico in atto da una parte favorisce l'insediamento di specie provenienti da zone climatiche diverse, dall'altra crea le premesse per situazioni di stress ripetute che tendono a indebolire le piante ed i soprassuoli, aumentando di fatto l'aggressività dei nuovi agenti di malattia. I rischi legati alla comparsa di nuovi patogeni o fitofagi forestali sono quindi estremamente elevati e potrebbero inficiare i risultati sia della gestione selvicolturale naturalistica dei boschi trentini, sia dei piani strategici di protezione e gestione di habitat e specie rare.

Di fronte al crescere di queste nuove problematiche la Comunità Europea si è sempre fatta carico di definire appositi regolamenti per contrastare l'arrivo e la diffusione di specie aliene ed invasive, cercando di coordinare al meglio le azioni dei singoli Paesi. L'elevato numero di nuove specie in arrivo e la loro spesso rapida diffusione evidenziano come i sistemi di monitoraggio e contrasto attivo non siano sempre efficaci, sia per le difficoltà di una rapida identificazione, sia per la problematicità del controllo di entità prive dei loro limitatori naturali.

La politica ambientale e socio-economica potrà e dovrà individuare strategie efficaci allo scopo di prevenire nuove introduzioni e ostacolare le diffusioni, controllare e ridurre al minimo il rischio d'impatto delle specie esotiche sugli ecosistemi europei, favorire l'informazione e il coinvolgimento anche

dei non addetti al settore. Un approccio maggiormente condiviso da parte non solo dei tecnici, ma anche dei responsabili gestionali e dell'intera popolazione, potrebbe far crescere la consapevolezza della problematica "invasivi" e attivare comportamenti virtuosi sia negli incaricati ai lavori, sia nel pubblico. Le invasioni biologiche sono spesso caratterizzate da una fase lenta di prima colonizzazione, seguita da un periodo di forte espansione. I tentativi di eradicazione hanno maggiori probabilità di successo se vengono eseguiti prima che la specie si sia diffusa sul territorio. Per questa ragione è fondamentale la sorveglianza costante, per rilevare i segni precoci di presenza delle specie invasive e poter agire prima possibile; a questo compito anche le persone non esperte possono contribuire.

Da tutte queste considerazioni emerge la necessità di un ulteriore impegno nella collaborazione e nel coordinamento internazionali, in particolare nella condivisione di conoscenze sull'ecologia, l'impatto e i tentativi di controllo degli invasivi, importanti tanto per la tempestiva individuazione delle specie potenzialmente pericolose, quanto per la maggior probabilità di successo degli interventi messi in atto per il contenimento.

Ringraziamenti

Si ringrazia l'Ufficio Fitosanitario provinciale e, in particolare, il Servizio Foreste e fauna della Provincia Autonoma di Trento che, mediante il monitoraggio fitosanitario forestale, ha sempre collaborato attivamente nell'individuazione degli organismi invasivi.

BIBLIOGRAFIA

- ABE, Y., MELIKA, G., STONE, G. N., 2007 – *The diversity and phylogeography of cynipid gallwasps (Hymenoptera, Cynipidae) of the Eastern Palearctic and their associated communities*. *Oriental Insects*, 41: 196-212.
- BLANK, S. M., HARA, H., MIKULÁS, J., CSÓKA, G., CIORNEI, C., CONSTANTINEANU, R., CONSTANTINEANU, I., ROLLER, L., ALTENHOFER, E., HUFLEJT, T., VÊTEK, G.,

- 2010 – *Aproceros leucopoda* (Hymenoptera: Argidae): An East Asian pest of elms (*Ulmus* spp.) invading Europe. European Journal of Entomology, 107: 357-367.
- BRASIER, C., WEBBER, J., 2010 – *Plant pathology: Sudden larch death*. Nature, 466: 824–825.
- CARLUCCI, A., COLATRUGLIO, L., FRISULLO, S., 2007 – *First report of pitch canker caused by Fusarium circinatum on Pinus halepensis and P. pinea in Apulia (Southern Italy)*. Plant Disease, 91: 1683– 1683.
- COLOMBO, M., LIMONTA, L., 2001 – *Anoplophora malasiaca Thomson (Coleoptera Cerambycidae Lamiinae Lamiini) in Europe*. Bollettino di Zoologia agraria e di Bachicoltura, Serie II, 33: 65-68.
- DUSO, C., FONTANA, P., TIRELLO, P., 2005 – *Spread of the gall midge Obolodiplosis robiniae (Haldeman) injurious to black locust in Italy and Europe [Robinia pseudoacacia L.]*. Informatore Fitopatologico, 55 (5): 30-33.
- EPPO, 2003 – *Introduction of Dryocosmus kuriphilus into Piemonte, Italy: addition to the EPPO Alert List*. EPPO Reporting Service, 61: 12-13.
- EPPO, 2013 – *EPPO Alert List*. Da: <http://www.eppo.org/QUARANTINE/quarantine.htm>
- FRIGIMELICA, G., MARESI, G., 2012 – *Il deperimento del frassino*. Terra trentina, 58 (4): 54.
- GINETTI, B., CARMIGNANI, S., RAGAZZI, A., WERRES, S., MORICCA, S., 2013 – *Foliar blight and shoot dieback caused by Phytophthora ramorum on Viburnum tinus in the Pistoia area, Tuscany, central Italy*. Plant Disease. Da: <http://dx.doi.org/10.1094/PDIS-07-13-0767-PDN>
- HELLRIGL, K., 1998 – *Zum Auftreten der Robinien-Miniermotte, Phyllonorycter robinella (Clem) und der Roskastanien-Miniermotte, Cameraria ohridella Desch. & Dim. (Lep., Gracillariidae) in Südtirol*. Anzeiger Schädlingskunde, 71: 65-68.
- HUEMER, P., DEUTSCH, H., HABELER, H., LICHTENBERGER, F., 1992 – *Neue und bemerkenswerte Funde von Kleinschmetterlingen in Österreich*. Ber. Nat. Med. Verein. Innsbruck, 9: 199-202.
- KENIS, M., AUGER-ROZENBERG, M.A., ROQUES, A., TIMMS, L., PÉRÉ, C., COCK, M. J. W., SETTELE, J., AUGUSTIN, S., LOPEZ-VAAMONDE, C., 2009 – *Ecological effects of invasive alien insects*. Biological Invasions, 11: 21-45.
- KOWALSKI, T., 2006 – *Chalara fraxinea sp. nov. associated with dieback of ash (Fraxinus excelsior) in Poland*. Forest Pathology, 36 (4): 264-270.
- LODGE, D. M., 1993 – *Biological invasions: lessons for ecology*. Trends in Ecology & Evolution, 8: 133-137.
- MORICCA, S., MARESI, G., 2010 – *Melampsorium hiratsukanum reported for the first time on grey alder in Italy*. New disease reports, 21: 17.
- MORIYA, S., INOUE, K., Otake, A., SHIGA, M., MABUCHI, M., 1989 – *Decline of chestnut gall wasp population, Dryocosmus kuriphilus Yasumatsu (Hymenoptera: Cynipidae) after the establishment of Torymus sinensis Kamijo (Hymenoptera: Torymidae)*. Applied Entomology and Zoology, 24: 231-233.
- MURAKAMI, Y., TODA, S., GYOUTOKU, Y., 2001 – *Colonization of imported Torymus (Syntomaspis) sinensis Kamijo (Hymenoptera: Torymidae) parasitic on the chestnut gall wasp (Hymenoptera: Cynipidae). Success in the eighteenth year after release in Kumamoto*. Proceedings of the Association for Plant Protection of Kyushu, 47: 134-134.
- OGRIS, N., HAUPTMAN, T., JURC, D., FLOREANCIG, V., MAR-SICH, F., MONTECCHIO, L., 2010 – *First report of Chalara fraxinea on common ash in Italy*. Plant Disease, 94 (1): 133.
- PARKER, I. M., SIMBERLOFF, D., LONSDALE, W. M., GOODELL, K., WONHAM, M., KAREIVA, P. M., WILLIAMSON, M. H., VON HOLLE, B., MOYLE, P. B., BYERS, J. E., GOLDWASSER, L., 1999 – *Impact: toward a framework for understanding the ecological effects of invaders*. Biological Invasions, 1: 3–19.
- PEDRAZZOLI, F., SALVADORI, C., 2009 – *Infestazioni stagionali di cimici associate a piante forestali e ornamentali*. Dendronatura, 2: 28-36.
- PELLIZZARI, G., DALLA MONTÀ, L., 1997 – *Gli insetti fitofagi introdotti in Italia dal 1945 al 1995*. Informatore fitopatologico, 47 (10): 4-12.
- PELLIZZARI, G., DALLA MONTÀ, L., VACANTE, V., 2005 – *Alien insect and mite pests introduced to Italy in sixty years (1945-2004)*. In: *Plant protection and plant health in Europe: introduction and spread of invasive species*. ALFORD, D. V., BACKHAUS, G. F. eds, Humboldt University, Berlin, Germany, 9-11 June 2005: 275-276.
- PORCELLI, F., MONFREDA, R., RICCI, M.S., STINGI, N., CAVALLO, C., PELLIZZARI, G., 2005 – *Paysandisia archon (Burmeister, 1880) escapes from nurseries and colonizes large palms in South Italy*. Da: <http://www.eppo.org/QUARANTINE/quarantine.htm>
- QUACCHIA, A., MORIYA, S., BOSIO, G., SCAPIN, I., ALMA, A., 2008 – *Rearing, release and settlement prospect in Italy of Torymus sinensis, the biological control agent of the chestnut gall wasp Dryocosmus kuriphilus*. BioControl, 53: 829-839.
- RICHARDSON, D. M., PYŠEK, P., REJMÁNEK, M., BARBOUR, M. G., PANETTA, F. D., WEST, C. J., 2000 – *Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions*. Diversity and Distributions, 6: 93–107.
- RICHARDSON, D. M., 2005 – *Faster! Faster! Faster! Biological invasions and accelerated evolution*. Diversity and Distributions, 11: 361.
- RIOLO, P., NARDI, S., CARBONI, M., RIGA, F., PIUNTI, A., FERRACINI, C., ALMA, A., ISIDORO, N., 2004 – *Paysandisia archon (Lepidoptera, Castniidae): prima segnalazione di danni del pericoloso minatore delle palme sulla riviera adriatica*. Informatore fitopatologico, 54 (10): 28-31.
- ROQUES, A., RABITSCH, W., RASPLUS, J.Y., LOPEZ-VAMONDE, C., NENTWIG, W., KENIS, M., 2009 – *Alien terrestrial invertebrates of Europe*. In: DRAKE J.A., ed., *Handbook of alien species in Europe, DAISIE*. Invading nature, series in invasion ecology, vol. 3. Springer, Berlin, 63–79.
- SACCHETTI, P., CAMÈRA, A., GRANCHIETTI, A., ROSI, M. C., MARZIALETTI, P., 2005 – *Prima segnalazione in Italia del curculionide delle palme, Rhynchophorus ferrugineus*. Da: <http://www.cespevi.it/art/rhynco.htm>. © 2005 Ce.Spe. Vi. – Pistoia).

SAILER, R. I., 1978 – *Our immigrant insect fauna*. Bulletin of the Entomological Society of America, 24: 3-11.

SALVADORI, C., 2004 – *Il cimicione americano delle conifere*. Terra trentina, 50 (10): 31-33.

SALVADORI, C., AMBROSI P., 2003 – *Cameraria ohridella in Trentino: attuale diffusione ed individuazione dei programmi di intervento*. Terra Trentina, 49 (4): 38-41.

SANTINI, A., GHELARDINI, L., DE PACE, C., DESPREZ-LOUSTAU, M. L., CAPRETTI, P., CHANDELIER, A., CECH, T., CHIRA, D., DIAMANDIS, S., GAITNIEKIS, T., HANTULA, J., HOLDENRIEDER, O., JANKOVSKY, L., JUNG, T., JURC, D., KIRISITS, T., KUNCA, A., LYGIS, V., MALECKA, M., MARCAIS, B., SCHMITZ, S., SCHUMACHER, J., SOLHEIM, H., SOLLA, A., SZABÒ, I., TSOPELAS, P., VANNINI, A., VETTRAINO, A. M., WEBBER, J., WOODWARD S., STENLID J., 2013 – *Biogeographical patterns and determinants of invasion by forest pathogens in Europe*. New Phytologist, 197: 238-250.

TAMBURINI, M., MARESI, G., SALVADORI, C., BATTISTI, A., ZOTTELE, F., PEDRAZZOLI, F., 2012 – *Adaptation of the invasive western conifer seed bug Leptoglossus occidentalis to Trentino, an alpine region (Italy)*. Bulletin of Insectology, 65 (2): 161-170.

TESCARI, G., 2001 – *Leptoglossus occidentalis, Coreide nartico rinvenuto in Italia (Heteroptera, Coreidae)*. Lavori Società Veneziana Scienze Naturali, 26: 3-5.

TURNBULL, A. L., 1967 – *Population dynamics of exotic insects*. Bulletin of the Entomological Society of America, 13: 333-337.

VIDANO, C., 1970 – *Foglioline di Robinia pseudoacacia con mine di un Microlepidottero nuovo per l'Italia*. L'apicoltore moderno, 61 (10): I-II.

WHITEBREAD, S. E., 1989 – *Phyllonorycter robiniiella (Clemens, 1859) in Europe (Lepidoptera, Gracillariidae)*. Nota lepidopterologica, 12: 344:353.

ZANDIGIACOMO, P., PAVAN, F., ZANGHERI, S., CLABASSI, I., STASI, G., 1997 – *Un minatore fogliare danneggia gravemente gli ippocastani in Friuli-Venezia Giulia*. Notiziario ERSA, 10 (5): 14-17.

ZANDIGIACOMO, P., CARGNUS, E., VILLANI, A., 2011 – *First record of the invasive sawfly Aproceros leucopoda infesting elms in Italy*. Bulletin of Insectology, 64 (1): 145-149.

Cristina Salvadori

Centro Trasferimento Tecnologico FEM
via Mach, 2 – San Michele a/A (TN)
tel. 0461 615398 – fax 0461 615500
e-mail: cristina.salvadori@fmach.it

Federico Pedrazzoli

Centro Trasferimento Tecnologico FEM
via Mach, 2 – San Michele a/A (TN)
tel. 0461 615147 – fax 0461 615500
e-mail: federico.pedrazzoli@fmach.it

Giorgio Maresi

Centro Trasferimento Tecnologico FEM
via Mach, 2 – San Michele a/A (TN)
tel. 0461 615147 fax 0461 615500
e-mail: giorgio.maresi@fmach.it

PAROLE CHIAVE: *specie invasive, diffusione, foreste alpine*

RIASSUNTO

Molte specie animali e vegetali che si diffondono, sia in maniera naturale sia ad opera delle attività umane, al di fuori del loro areale d'origine possono diventare invasive causando danni anche ingenti a vari livelli. In particolare, in ambito forestale, patogeni e insetti fitofagi destano grande preoccupazione, poiché il loro insediamento ha effetti diretti e indiretti tanto sulla vitalità delle piante, quanto sulla funzionalità degli ecosistemi in cui vivono. Negli ultimi decenni il numero di segnalazioni di specie invasive è cresciuto in maniera esponenziale, soprattutto per le mutate condizioni sociali e la globalizzazione sempre più generalizzata. L'Italia, per la sua posizione, rappresenta un crocevia strategico per le nuove introduzioni; inoltre, la ricchezza e la diversità della sua copertura forestale la rende ancora più soggetta al rischio di nuove invasioni in tali ambienti. Per questo, nel presente lavoro, sono riportati i principali organismi invasivi riscontrati negli ultimi anni nelle foreste e nel verde urbano del Trentino, descrivendone brevemente la provenienza, la diffusione, il ciclo biologico, i danni e le possibilità di controllo.

KEY WORDS: *invasive species, spread, alpine forests*

ABSTRACT

Many animal and vegetal species that spread outside their original areas, whether in a natural way or due to human activities, may become invasive and cause serious damages at different levels. Especially in forests, pests and pathogens arouse big concern because their settlement may affect directly or indirectly both the plant survival and the functions of ecosystems in which they live. In the last decades the number of invasive species records increased dramatically, especially due to the changes in social conditions and the generalized globalization. Italy, due to its geographical position, represents a strategic crossroads for the introduction of new species; furthermore, the richness and variety of forest coverage may increase the risk of new invasions in woodlands. For this reason, the main invasive organisms found in forests and urban green spaces in Trentino in the last years are reported in this paper, where origin, spread, life cycle, damages and control means are briefly described too.