

Lotta biologica al cinipide

L'esperienza italiana con *Torymus sinensis*

di AMBRA QUACCHIA, ENZO PIAZZA

GIOVANNI PAVIA, ALBERTO ALMA

Il cinipide è ormai diventato il problema primario della castanicoltura a livello nazionale ed europeo. La lotta biologica si configura come il metodo più efficace per contenere i danni e ristabilire un equilibrio all'interno del castagneto.

PAROLE CHIAVE: cinipide galligeno del castagno, lotta biologica, *Torymus sinensis*.
KEY WORDS: aaa.

Dryocosmus kuriphilus Yatsumatsu, imenottero conosciuto volgarmente come cinipide del castagno, è un insetto galligeno infedato a *Castanea* spp. Viene considerato l'insetto più nocivo, a livello mondiale, per il castagno, a fronte della sua capacità di portare ad un veloce deperimento le piante attaccate. Il deperimento è conseguenza del mancato o ridotto sviluppo dei germogli derivanti da gemme che, a primavera, a causa della presenza delle larve dell'insetto nei tessuti meristemati, si evolvono in galle. L'insetto compie un'unica generazione annua e sverna come larva di prima età all'interno delle gemme (Figura 1). Gli adulti compaiono in estate e vivono pochi giorni. La riproduzione è di tipo partenogenetico, ogni femmina depone in media 150 uova dalle quali si originano solo femmine, singolarmente o più frequentemente a gruppi. Dalla Cina, areale di origine, *D. kuriphilus* è stato introdotto in Giappone (1941), Corea (1963), USA (Georgia, 1974) e Italia (2002). Dopo la prima segnalazione in Piemonte nel 2002, il galligeno si è velocemente diffuso in tutta Italia. La diffusione ha interessato anche altri Stati europei quali Francia (Corsica compresa), Slovenia, Svizzera e Croazia dove l'insetto è ormai insediato, e stati quali Ungheria e Paesi Bassi dove si hanno segnalazioni di focolaio sottoposti a tentativi di eradicazione (Figura 2).

METODI DI CONTROLLO

Diversi tentativi di controllo sono stati sperimentati con poca efficacia. L'impiego di prodotti chimici ha dato risultati scarsi (in quanto l'insetto passa la maggior parte del suo ciclo protetto all'interno della galla) ed è insostenibile nell'applicazione (non è pensabile trattare i quasi 800.000 ha di castagno presenti in Italia). L'utilizzo di varietà resistenti può essere una soluzione per i nuovi impianti ma non tutela importanti varietà locali su cui tradizionalmente si fonda la castanicoltura italiana. Sia in Giappone che in Corea l'iniziale emergenza è rientrata grazie all'introduzione dell'imenottero parassitoide specifico *Torymus sinensis* Kamijo dalla Cina, il quale si è adattato e diffuso: in dieci anni è stata abbattuta



Foto 1 - Femmina di *Torymus sinensis*.

la popolazione dell'insetto esotico e ora, a distanza di quasi vent'anni, le percentuali dei germogli attaccati sono modeste e il cinipide non arreca più danno (Grafico 1).

LOTTA BIOLOGICA CON *TORYMUS SINENSIS*

T. sinensis è un ectoparassitoide larvale di origine esotica (Foto 1). Preliminari risultati di laboratorio e di semicampo ottenuti da prove di parassitizzazione condotte su galle di cinipidi delle querce e l'esperienza dei ricercatori giapponesi che non hanno mai ottenuto *T. sinensis* da galle diverse da *D. kuriphilus* supportano la tesi della specificità, sebbene ulteriori accertamenti siano in corso.

T. sinensis è univoltino, come il suo ospite. In primavera l'adulto sfarfalla dalle galle secche del precedente anno. Si nutre di sostanze zuccherine e ha una vita media di 30 giorni. Dopo l'accoppiamento, la femmina depone una media di 70 uova all'interno delle galle neoformate, sulla superficie del corpo dell'ospite o della cella larvale. La larva ectoparassita si nutre della larva del cinipide. Si impupa durante l'inverno all'interno della cella larvale (Figura 3). Grazie alla positiva e ben documentata esperienza giapponese, in Italia nel 2003 è stato avviato un progetto di lotta biologica, finanziato dalla Regione

AMBRA QUACCHIA, ENZO PIAZZA, GIOVANNI PAVIA, ALBERTO ALMA - Dipartimento di Valorizzazione e Protezione delle Risorse Agroforestali (DIVAPRA), Settore Entomologia e Zoologia applicate all'Ambiente "Carlo Vidano", Università degli Studi di Torino. E-mail ambra.quacchia@unito.it; alberto.alma@unito.it

Piemonte e svolto dal DIVAPRA - Settore Entomologia dell'Università degli Studi di Torino, che prevede l'introduzione e la diffusione, mediante il metodo propagativo, del parassitoide *T. sinensis* negli areali infestati del cuneese.

La prima fase del progetto è stata particolarmente delicata. I primi nuclei del parassitoide sono giunti dal Giappone con galle secche invernali potenzialmente parassitizzate (non è possibile stabilire a priori se una galla è parassitizzata o meno). L'allevamento di questi primi nuclei ha richiesto un'attenta selezione del materiale importato nonché procedure di quarantena (all'interno delle galle non è presente solo l'insetto utile, ma possono esserci altri organismi dannosi). Inoltre è stato necessario tenero condizionare le galle per sopperire agli sbalzi termici occorsi durante il viaggio e la differente fenologia del castagno nell'areale di origine (problemi di sincronizzazione fra il ciclo del *T. sinensis* importato e la fenologia del castagno in Italia). La quantità di galle giunta dal Giappone non era enorme (ad oggi in Giappone non è semplice trovare galle di cinipide) e quindi le prime ricerche e le prime introduzioni hanno contato su un numero limitato di individui. L'introduzione di materiale biologico è sempre un'operazione che richiede cure e attenzioni particolari. Per evitare i rischi connessi a tali attività (come per esempio l'introduzione di organismi nocivi) è opportuno, nonché legale, che tutte queste operazioni vengano effettuate da Istituti di ricerca competenti. I primi risultati conseguiti sono stati incoraggianti e sono nate collaborazioni in diverse regioni italiane con il fine di diffondere il parassitoide e proseguire ampliando le conoscenze sulla strategia di lotta biologica adottata. Il 2008 è stato l'ultimo anno in cui sono state importate galle dal Giappone, ad oggi tutti i *T. sinensis* che vengono rilasciati sono ottenuti da galle raccolte in Piemonte. Durante gli anni di lavoro è maturata un'esperienza sulle metodologie migliori da impiegare ed è stato redatto un dettagliato Protocollo di attuazione (parte integrante del Documento di sintesi del Piano Castanicolo Nazionale 2010-2013 predisposto dal MI-PAAF) in grado di fornire tutte le indicazioni utili per la diffusione del parassitoide e quindi per il ristabilimento dell'equilibrio biologico alterato dall'accidentale introduzione di *D. kuriphilus*. La lotta biologica al cinipide del castagno viene attuata mediante siti di rilascio in pieno campo di *T. sinensis* ottenuti da aree di moltiplicazione (Figura 4).

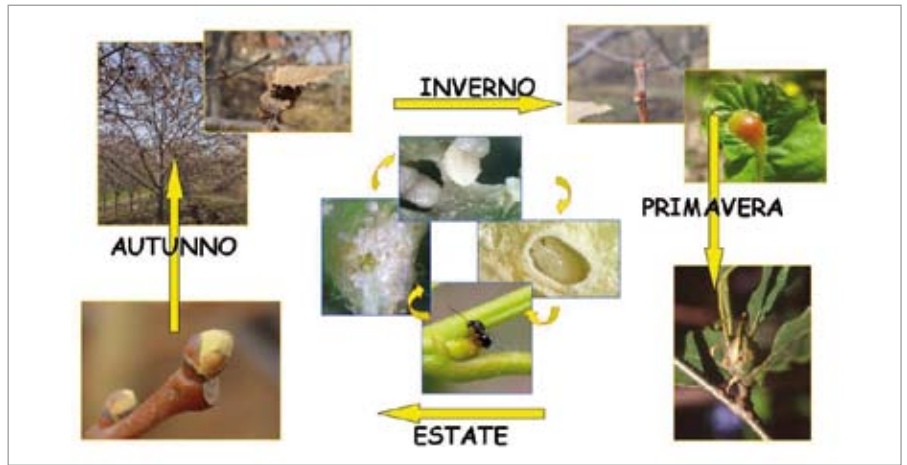


Figura 1 - Ciclo biologico del cinipide del castagno.

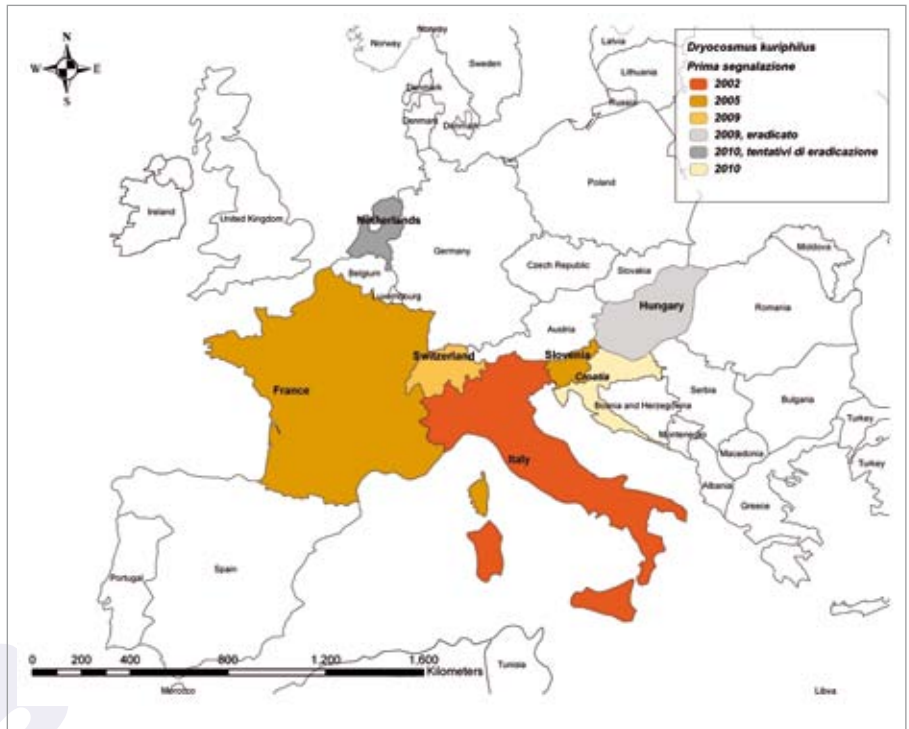


Figura 2 - Diffusione europea del cinipide.

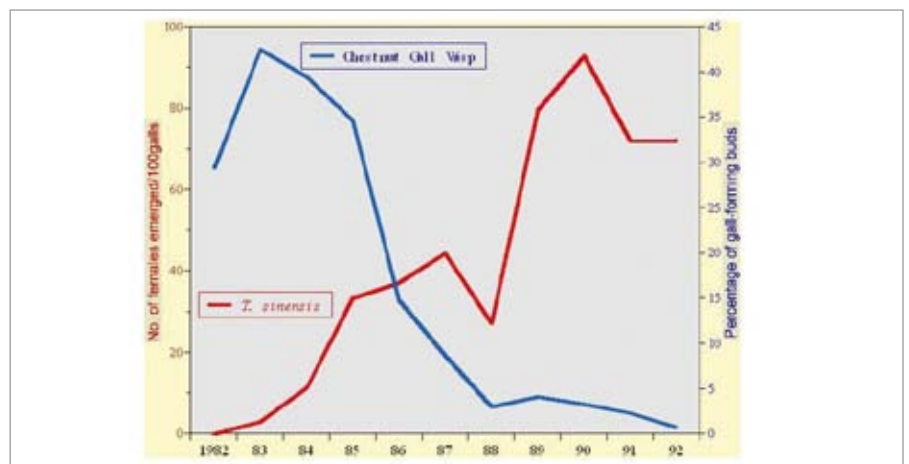


Grafico 1 - Abbattimento della popolazione del cinipide dopo l'introduzione del limitatore naturale (Fonte: MORIYA et al., 1989).



Foto 2 - Femmina di *Torymus flavipes*.

L'area di moltiplicazione è un sito di pieno campo in cui viene introdotto il parassitoide *T. sinensis* con il fine di ottenere, in modo semplice e continuativo negli anni seguenti, individui da rilasciare in altre aree infestate. La caratteristica principale dell'area deve essere l'isolamento o una discreta distanza dai castagneti (promuove la concentrazione del parassitoide nell'area, rallentandone la dispersione). La caratteristica principale dell'area deve essere l'isolamento o una discreta distanza dai castagneti (promuove la concentrazione del parassitoide nell'area, rallentandone la dispersione). L'elevato numero di galle permette alla popolazione del parassitoide di svilupparsi senza difficoltà. Le piante vanno tenute a un'altezza massima di tre metri. La ridotta dimensione delle piante facilita la raccolta da terra delle galle. Nell'area di moltiplicazione possono essere raccolte le galle presenti su tutte le piante eccetto 1-2 piante (dipende dalla dimensione della pianta e dal numero di galle che porta) che fungano da inoculo per l'anno successivo. Le galle pulite e contate devono essere poste in allevamento dentro scatole di cartone provviste di due lucernai con innesto a vite. I parassitoidi hanno un fototropismo positivo, si dirigono verso la luce, siccome l'interno della scatola è buio questi si raccoglieranno nei lucernai. I parassitoidi devono essere raccolti in provettoni di vetro con l'ausilio di un aspiratore entomologico, vanno poi accoppiati (10 femmine e 5 maschi per ogni provettone), alimentati con piccole gocce di miele su di un cartoncino e mantenuti in cella climatica a circa 15°C sino al momento del rilascio. L'identificazione di *T. sinensis* deve essere effettuata da personale con comprovata esperienza in quanto diversi possono essere gli imenotteri che sfarfallano dalle galle in allevamento. Potrebbero sfarfallare anche individui appartenenti a specie congeneri (Foto 2) molto simili a *T. sinensis*. L'insediamento potrebbe fallire nel caso in cui il sito scelto sia sottoposto a trattamenti chimici. È raccomandata una gestione biologica dell'area di moltiplicazione. La po-



Figura 3 - Ciclo biologico del parassitoide *Torymus sinensis*.

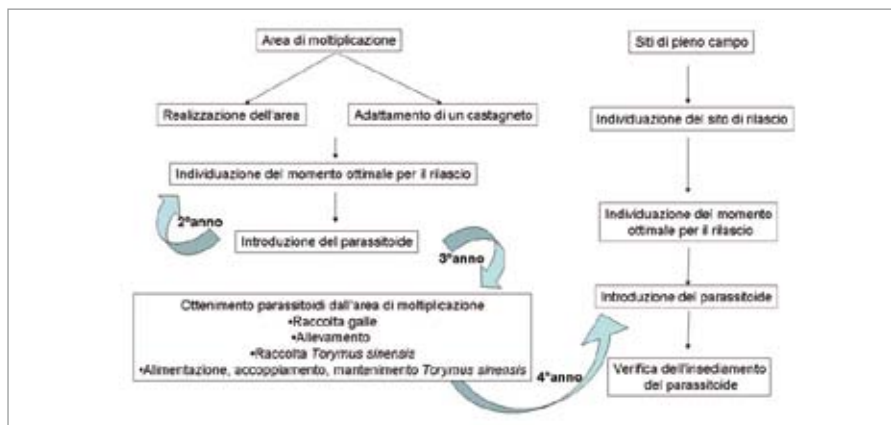


Figura 4 - Schema di attuazione della lotta biologica al cinipide del castagno.

polazione del parassitoide è influenzata da numerose variabili (biotiche e abiotiche) che determinano una crescita più o meno veloce. In ogni ambiente si sviluppa una biocenosi diversa, determinata dalle specie vegetali presenti e dalle interazioni fra le comunità che le abitano. Se sono presenti biocenosi, in particolare di cinipidi indigeni, caratterizzate dalla presenza di numerosi iperparassitoidi, questi potrebbero operare un passaggio dagli ospiti abituali (parassitoidi di cinipidi indigeni) a *T. sinensis* e influire quindi negativamente sulla crescita della sua popolazione. In caso di mancato accoppiamento, *T. sinensis* si riproduce per partenogenesi arrenotoca, vale a dire che dalle uova deposte nasceranno solo maschi. La diminuzione della popolazione femminile porterà a un calo generale della popolazione l'anno successivo. È pertanto essenziale un rapporto corretto fra maschi e femmine. *T. sinensis* ha dimostrato la sua ampia capacità di adattamento a condizioni sfavorevoli. È stata verificata la sua sopravvivenza in galle marcescenti come in galle colpite da cancro corticale e quindi particolarmente indurite. Come ogni organismo vi-

vente è però suscettibile a cali di popolazione in condizioni avverse (non sempre note) soprattutto pericolose durante i primi anni dal rilascio. Un sito di pieno campo è un luogo dove il parassitoide viene rilasciato e dal quale la popolazione insediata si diffonderà in modo naturale. Il sito va individuato attraverso monitoraggi territoriali, appoggiandosi a personale tecnico competente e che opera sul luogo. Il sito deve rispondere ad alcune caratteristiche:

- continuità dell'essenza castagno (facilita la diffusione di *T. sinensis*);
- alta infestazione del cinipide (facilita l'insediamento e la rapida crescita della popolazione);
- posizione funzionale (un sito in posizione cacuminale favorisce la diffusione su più versanti); assenza di interventi chimici.
- Durante i primi anni dal rilascio, la popolazione di *T. sinensis* si disperderà molto lentamente mentre, col passare degli anni, la diffusione sarà sempre più veloce ed esponenziale.

Nel caso in cui siano necessarie potature, i residui vanno lasciati nel bosco e allontanati

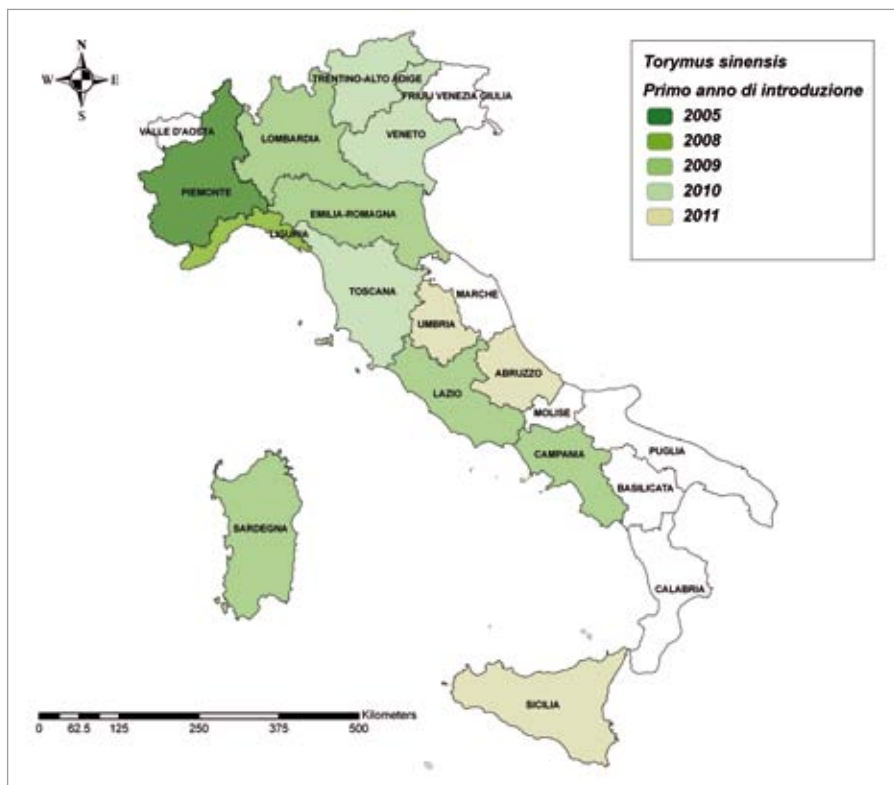


Figura 5 - Regioni italiane in cui è già stato introdotto *Torymus sinensis*.



Foto 3 - *Megastigmus dorsalis* (a sinistra), *Eupelmus urozonus* (a destra).

(o bruciati) solo l'anno successivo al taglio. *T. sinensis* passa l'inverno all'interno delle galle secche e ne sfarfalla solo la primavera successiva, distruggere le galle nel periodo autunno-primaverile significherebbe eliminare anche il parassitoide.

Al 2011 sono 13 le Regioni italiane che stanno seguendo il programma di lotta biologica con un totale di circa 300 introduzioni del parassitoide (Figura 5). Il Piemonte ha visto le prime introduzioni in campo del parassitoide nel 2005 in tre siti fortemente infestati nella provincia di Cuneo. Oggi, a distanza di 6 anni sono apprezzabili i primi risultati in termini di riduzione dell'infestazione in quelle aree. Saranno comunque necessari altri anni per avere l'effettivo controllo del cinipide e affinché il parassitoide sia diffuso con popolazioni consistenti su tutto il territorio. In tutte le altre Regioni dove *T. sinensis* è stato introdotto, a

partire dal 2008 in Liguria, è stato constatato l'insediamento e il progressivo aumento delle popolazioni.

PARASSITOIDI AUTOCTONI

Sin dal 2003, anno in cui è iniziato il programma di lotta biologica, sono state svolte indagini per accertare la presenza di eventuali parassitoidi indigeni come possibili antagonisti di *D. kuriphilus*. Considerando la presenza di numerosi altri cinipidi galligeni, in particolare infeudati alle querce e del loro complesso biocenotico composto da parassitoidi, iperparassitoidi e inquilini, il movimento di parassitoidi dagli altri cinipidi a *D. kuriphilus* era atteso. Una trentina di specie appartenenti a sei diverse famiglie (Eurytomidae, Pteromalidae, Torymidae, Eulophidae, Ormyridae ed Eupelmidae) sono state sino ad ora individuate. La determinazione è av-

venuta col tradizionale metodo delle chiavi dicotomiche, inoltre grazie all'ausilio di analisi molecolari è stato possibile individuare alcune specie criptiche. Sebbene il numero di specie coinvolte sia elevato, la percentuale di parassitizzazione (numero parassitoidi/numero celle larvali cinipide per galla) è risultata molto bassa, evidenziando come a distanza di circa dieci anni dall'introduzione di *D. kuriphilus* il ruolo svolto dai parassitoidi indigeni per il contenimento sia quasi nullo. In Piemonte le due specie più abbondanti sono *Megastigmus dorsalis* (Fabricius) ed *Eupelmus urozonus* Dalman (Foto 3). Il primo è un parassitoide primario di cinipidi delle querce, il secondo è invece un iperparassitoide facoltativo, molto polifago. Il numero delle specie coinvolte e le percentuali di parassitizzazione possono essere estremamente eterogenei in differenti ambienti e quindi nelle diverse Regioni italiane. Le nuove associazioni (cinipide-parassitoidi indigeni) sono fondamentalmente relazionabili al tempo intercorso dall'insediamento del cinipide e alla presenza di cinipidi indigeni e quindi delle loro piante ospiti, principalmente querce.

Bibliografia consigliata

MORIYA S., INOUE K., OTAKE A., SHIGA M., MABUCHI M., 1989 - Decline of the chestnut gallwasp population, *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu (Hymenoptera: Cynipidae) after the establishment of *Torymus sinensis* Kamijo (Hymenoptera: Torymidae). Applied Entomology and Zoology 24: 231-233.

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.

QUACCHIA A., FERRACINI C., PIAZZA E., CUTTINI D., SALADINI M.A., ALMA A., 2011 - Biocenosi indigena di *Dryocosmus kuriphilus* in Piemonte. Atti del XXIII Congresso Nazionale Italiano di Entomologia, p. 356. Genova, 13-16 giugno 2011.

SARTOR C., BOTTA R., MELLANO M.G., BECCARO G.L., BOUNOUS G., TORELLO MARINONI D., QUACCHIA A., ALMA A., 2009 - Evaluation of susceptibility to *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu (Hymenoptera: Cynipidae) in *Castanea sativa* Miller and in hybrid cultivars. Acta Horticulturae 815: 289-297.

Abstract: Chestnut gallwasp. Phytosanitary statement and biological control. *Dryocosmus kuriphilus* is one of the most serious pests attacking chestnut trees. Recently it was incidentally introduced into Northwest Italy and it is now spreading throughout Europe. This pest was successfully controlled in Japan by introducing a parasitoid, *Torymus sinensis* from China's mainland. Following this successful experience, the parasitoid was introduced into Italy from Japan. Surveys in the following years have revealed that the exotic parasitoid is well established in the new environment and is under active multiplication. Biological control measures are now being applied in many Italian Regions.