



La lotta biologica nel contenimento del cinipide orientale del castagno

Ambra Quacchia* – Chiara Ferracini* – Davide Cuttini* – Alberto Alma*

ABSTRACT

Dryocosmus kuriphilus Yasumatsu (Hymenoptera: Cynipidae) is one of the most serious pests attacking chestnut trees.

Recently it was incidentally introduced into northwestern Italy and it is now spreading throughout the peninsula and Europe. This pest was successfully controlled in Japan by introducing a parasitoid, *Torymus sinensis* Kamijo (Hymenoptera: Torymidae) from China's mainland. The parasitoid controlled the pest effectively, keeping its population under the damage threshold. The parasitoid was introduced into Italy from Japan. Since 2005, individuals were released in several sites covering most of the infested area. Data about the settlement of the parasitoid are clear and its population is rapidly growing. Advantages about this kind of introduction are low-budget and durable biological balance and most of the critical aspects are parasitoid selection and hyperparasitization that can slow down the settlement.

KEYWORDS

Dryocosmus kuriphilus, *Torymus sinensis*, galls, biological control.

Introduzione

D*ryocosmus kuriphilus* Yasumatsu (Hymenoptera: Cynipidae) è un fitofago originario della Cina ed è considerato l'insetto più nocivo per il ca-

stagno a livello mondiale (**Figura 1**). Fu accidentalmente introdotto durante lo scorso secolo in Giappone, Corea e Stati Uniti (Abe *et al.*, 2007). La sua presen-

^(*) DI.VA.P.R.A. - Entomologia e Zoologia applicate all'Ambiente "Carlo Vidano" Università di Torino, via Leonardo da Vinci, 44 - Grugliasco (TO).



Fig. 1 - *Dryocosmus kuriphilus* in atto di ovideporre su gemma di castagno

za in Europa fu segnalata per la prima volta nel 2002 in Piemonte (provincia di Cuneo) (Brussino *et al.*, 2002).

Al momento della segnalazione la diffusione del cinipide interessava già una vasta fascia pedemontana, rendendo impossibile un'azione di eradicazione.

Ad oggi la sua diffusione in Europa vede coinvolte oltre all'Italia, la Francia, la Slovenia e la Svizzera. In Italia le regioni colpite sono attualmente 12 (Graziosi e Santi, 2008) (**Figura 2**).

La scarsa efficacia dei trattamenti insetticidi nel contenere le infestazioni di *D. kuriphilus* era già stata messa in evidenza dalla letteratura ed è stata confermata anche da prove condotte in Piemonte.

Risultati positivi erano stati ottenuti sia in Giappone che negli Stati Uniti con la lotta biologica classica (Moriya *et al.*, 1989; Cooper and Rieske, 2007).

In effetti questo insetto, originario della Cina, fu segnalato per la prima volta in Giappone nel 1941. Nell'arco di circa 20 anni colonizzò gran parte delle aree castanicole giapponesi, arrecando gravi danni alla produzione.

La selezione di varietà resistenti o tolleranti al cinipide permise una ripresa della castanicoltura ma nell'arco di pochi anni l'insetto riuscì a superare queste forme di resistenza.

La svolta decisiva avvenne quando negli anni '70 in Cina venne riscontrata la presenza dell'imenottero calcidoideo *Torymus sinensis* Kamijo (**Figura 3**), interessante per la sua specificità e capacità limitatrice.



Fig. 2 - Diffusione di *Dryocosmus kuriphilus*



Fig. 3 - Femmina di *Torymus sinensis* in atto di ovideporre su galla di castagno

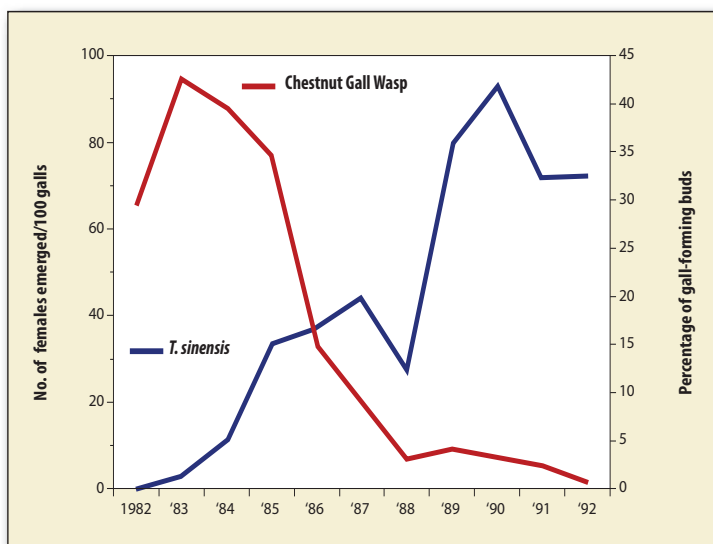
Nel 1982 vennero effettuate le prime due introduzioni in pieno campo di esemplari di *T. sinensis*. Una fu realizzata nel castagneto adiacente il

National Institute of Fruit Science di Tsukuba, nella Prefettura di Ibaraki (Giappone centrale), la seconda in un castagneto da frutto nella località di Ohzu - Prefettura di Kumamoto (Giappone sud occidentale).

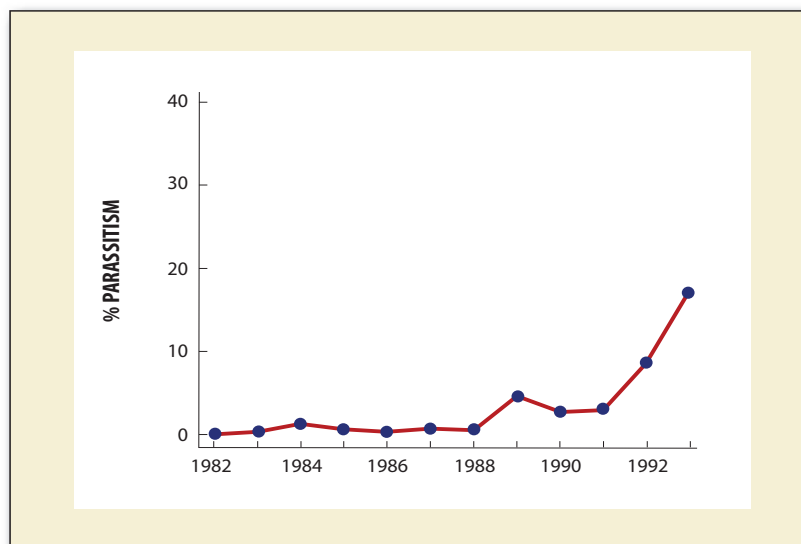
Successivamente vennero effettuati lanci del torimide in altre località, con esemplari ottenuti in Giappone.

Va sottolineato che il raggiungimento del controllo biologico del cinipide al di sotto della soglia di danno (30% di nuovi germogli infestati) fu raggiunto in tempi diversi a seconda delle località (da 6 anni nel caso di Tsukuba fino a 18 anni nella Prefettura di Kumamoto) (**Grafici 4a e 4b**).

Con la comparsa del cinipide in Piemonte ci si è avvalsi dell'esperienza



Graf. 4a - Sito di Tsukuba, rapida crescita della popolazione di *Torymus sinensis*



Graf. 4b - Sito di Kumamoto, ritardo della crescita della popolazione di *Torymus sinensis*

giapponese. Pertanto, a partire dal 2003, la Regione Piemonte ha finanziato un programma di ricerca finalizzato all'introduzione del parassitoide nel territorio regionale.

L'esperienza piemontese

Grazie alla collaborazione dei ricercatori del National Agricultural Research Center di Ibaraki, è stato possibile avere a disposizione ogni anno un certo quantitativo di galle raccolte in Giappone e quindi potenzialmente parassitizzate da *T. sinensis*.

La prima introduzione di galle dal Giappone avvenne nel 2003.

Gli adulti di *T. sinensis* ottenuti da queste galle vennero utilizzati per studi in laboratorio. Nel 2004 la seconda introduzione fornì esemplari di *T. sinensis* utilizzati per studi in laboratorio e per lanci in ambiente confinato (introduzione che ha avuto scarso successo per problemi di sincronizzazione tra lo sfarfallamento del parassitoide e la formazione delle galle in primavera).

Dal 2005 grazie al mantenimento delle galle provenienti dal Giappone in cella climatica fu possibile rilasciare il parassitoide in pieno campo.

Vennero scelti tre siti nei comuni di Peveragno, Boves e Robilante in provincia di Cuneo. Da allora, fino al 2008, gli esemplari ottenuti dalle galle giapponesi

vennero utilizzati per rilasci in pieno campo su tutto il territorio regionale infestato dal cinipide.

Sin dai primi anni di studio, sono stati indagati l'insediamento e la crescita di popolazione del parassitoide in alcuni siti di rilascio. Il successo dell'operazione può essere esemplificato dai dati raccolti nel sito di Robilante. In questo sito sono state rilasciate un totale di circa 200 coppie in tre anni. L'insediamento del parassitoide è stato verificato già l'anno successivo al primo rilascio e, ad oggi, la popolazione è ben insediata e cresce rapidamente (Grafico 5).

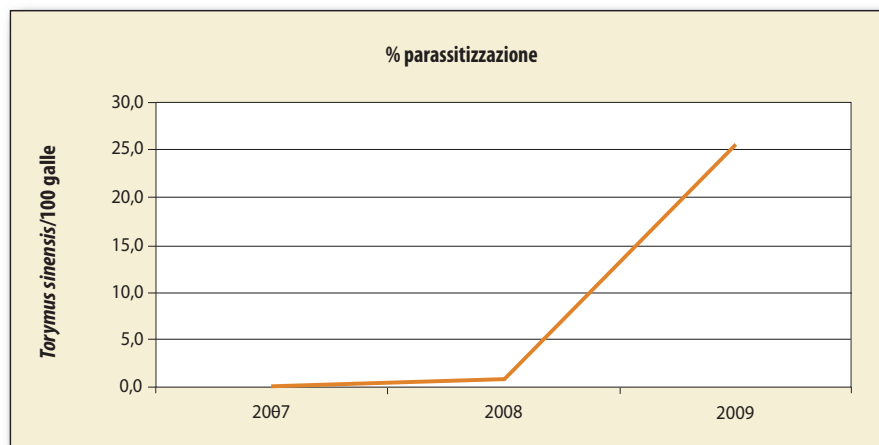
Dal 2009 non è stato più necessario il supporto dal Giappone in quanto la raccolta delle galle italiane ha fornito gli esemplari necessari per i nuovi rilasci.

Sono state inoltre effettuate introduzioni del parassitoide in altre regioni (Cam-

pania, Emilia Romagna, Lazio, Liguria, Lombardia e Sardegna) (Figura 6).



Fig. 6 - Regioni italiane oggetto di rilascio del parassitoide (verde), altre regioni infestate (rosso)



Graf. 5 - Aumento della parassitizzazione nel sito di Robilante (CN) (*Torymus sinensis* sfarfallati/100 galle)

Vantaggi e aspetti critici

L'introduzione di *T. sinensis* ha seguito i canoni della lotta biologica classica, secondo il metodo inoculativo. I vantaggi attribuibili a tale metodo sono:

- **Bassi costi:** le galle potenzialmente parassitizzate vengono raccolte nei siti dove *T. sinensis* è insediato. Il costo è attribuibile alle ore/uomo necessarie per la raccolta e alle scatole per il mantenimento del materiale.
- **Equilibrio biologico duraturo nel tempo:** vi possono essere oscillazioni nelle popolazioni coinvolte ma quando il parassitoide è insediato non sono necessarie nuove introduzioni.
- **Ridotto impatto ecologico:** essendo *T. sinensis* un parassitoide specifico le possibili interferenze sulle biocenosi di altri insetti galligeni di querce e altre piante dovrebbero essere limitate. Prove di laboratorio in Piemonte hanno dimostrato l'assenza di parassitizzazione su alcune specie di cinipidi della quercia.

Per il buon esito dell'operazione d'introduzione è stato necessario affrontare e risolvere alcune problematiche molto importanti:

- **Ottenimento del parassitoide:** i primi nuclei sono stati ottenuti attraverso l'allevamento di galle potenzialmente parassitizzate raccolte in

Giappone e inviate in Italia durante l'inverno dai ricercatori del National Agricultural Research Center di Tsukuba (Ibaraki). I nuclei per le nuove introduzioni sono ora ottenuti da siti piemontesi.

- **Conservazione delle galle:** le galle raccolte vanno mantenute in scatole di cartone provviste di lucernai. Le scatole devono essere mantenute in ambiente naturale.

Nel caso in cui le condizioni climatiche del luogo di raccolta delle galle e di rilascio dei parassitoidi differiscano notevolmente, le scatole vanno mantenute nel luogo di futura introduzione in modo che gli esemplari si adattino alle temperature del luogo e sfarfallino nel periodo ottimale per la parassitizzazione.

I nuclei giapponesi, che tendevano a sfarfallare in anticipo rispetto alle ideali condizioni italiane, sono stati mantenuti in cella climatica a basse temperature per un certo periodo. La temperatura nella cella è stata poi regolata in funzione dello sviluppo vegetativo del castagno sino ad ottenere una perfetta sincronizzazione.

- **Selezione del parassitoide:** il parassitoide deve essere riconosciuto e distinto dai molti artropodi che sfarfallano dalle galle. In particolare la presenza di altri calcidoidei affini a *T. sinensis* rende necessario un controllo accurato di tutto il materiale sfarfall-

lato. L'introduzione di galle potenzialmente parassitizzate direttamente in campo è altamente sconsigliato in quanto possibile fonte di altri artropodi (come per esempio imenotteri iperparassitoidi di *T. sinensis*) che possono rallentare o compromettere il buon esito dell'introduzione.

- **Conservazione dei parassitoidi:** gli esemplari sfarfallati devono essere prelevati e mantenuti in provettoni per favorire l'accoppiamento ed alimentati con piccole gocce di miele disposte su strisce di cartoncino. Sino al momento del rilascio in campo vanno mantenuti in cella climatica a 15 °C.
- **Numero minimo di esemplari da lanciare in un nuovo sito:** dagli ultimi dati, ottenuti dai siti esaminati oggetto di rilascio, è emerso come un'unica introduzione di 100 femmine fecondate e 30-40 maschi sia in grado di garantire l'insediamento del parassitoide. L'utilizzo di un numero inferiore di individui comporterebbe il rischio di avere una densità di popolazione troppo ridotta nell'anno successivo, con possibile diminuzione della presenza di femmine, caratterizzate infatti da una riproduzione per partenogenesi di tipo arrenotoco (nascita di soli maschi da uova non fecondate).
- **Sperimentazione di metodologie per una produzione di parassitoidi**

destinati a nuovi siti di lancio: una tecnica che invece sta dando risultati interessanti è quella che prevede la realizzazione di "aree di moltiplicazione" di *T. sinensis*.

Queste sono costituite da impianti di castagno infestati e isolati da altri castagneti, in modo che i parassitoidi, una volta introdotti, non si disperdano nell'ambiente circostante ma concentrino la loro attività di ovideposizione sulle galle presenti, in modo da consentire nel corso di qualche anno elevati tassi di parassitizzazione.

È preferibile che le piante abbiano dimensioni contenute per favorire la raccolta delle galle nel periodo invernale.

- **Siti di lancio:** i siti scelti per l'introduzione del parassitoide sono in genere castagneti dove non vengono effettuati trattamenti insetticidi, che presentano elevati livelli di infestazione, con piante in buon stato vegetativo, localizzati in punti che permettano una agevole diffusione, quindi situati in mezzo a estese formazioni castanicole, possibilmente sul crinale di versanti montani o collinari, in modo da favorirne la successiva dispersione per mezzo dei venti dominanti.
- **Iperparassitoidi:** oltre ai fattori abiotici sfavorevoli nel periodo di sfarfallamento del parassitoide, l'incremento delle popolazioni può essere ostacolato dalla presenza di

altre specie di imenotteri che possono comportarsi da iperparassitoidi a carico di *T. sinensis*. In Giappone diverse specie multivoltine sono state

segnalate (ad es. *Eupelmus urozonus* Dalman, *Eurytoma setigera* Mayr) e alcune di queste, o specie affini, sono risultate presenti anche in Piemonte.

Ringraziamenti

Il progetto di lotta biologica è stato realizzato grazie al finanziamento concesso dalla Regione Piemonte e alla stretta collaborazione con il Settore Fitosanitario Regionale.

BIBLIOGRAFIA

- **ABE, Y., MELIKA, G., STONE, G.N., (2007).** The diversity and phylogeography of cynipid gallwasps (Hymenoptera, Cynipidae) of the Eastern Palaearctic and their associated communities. *Orient Insects* 41:196–212.
- **BRUSSINO, G., BOSIO, G., BAUDINO, M., GIORDANO, R., RAMELLO, F. AND MELIKA, G., (2002).** Pericoloso insetto esotico per il castagno europeo. *L'Informatore Agrario* 37:59–61.
- **COOPER, W.R., RIESKE, L.K., 2007.** Community associates of an exotic gallmaker, *Dryocosmus kuriphilus* (Hymenoptera: Cynipidae), in Eastern North America. *Annual of Entomological Society of America* 100, 236-244.
- **GRAZIOSI, I., SANTI, F., 2008.** Chestnut gall wasp (*Dryocosmus kuriphilus*): spreading in Italy and new records in Bologna province. *Bulletin of Insectology* 61 (2), 343-348.
- **MORIYA, S., INOUE, K., MABUCHI, M., 1989.** The use of *Torymus sinensis* to control chestnut gall wasp, *Dryocosmus kuriphilus*, in Japan. *Food and Fertilizer Technology Center Technical Bulletin* 118, 1-12.
- **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.