

L'antagonista del cinipide del castagno : una realtà anche in Val Mesolcina?

Autor(en): **Valenti, Riccardo**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Quaderni grigionitaliani**

Band (Jahr): **84 (2015)**

Heft 4

PDF erstellt am: **16.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-587314>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

RICCARDO VALENTI

L'antagonista del cinipide del castagno: una realtà anche in Val Mesolcina?*

Studio del tasso di parassitizzazione di *Dryocosmus kuriphilus* ad opera di *Torymus sinensis* in Val Mesolcina e analisi microscopica e morfologica

La castagna è un frutto che fino a pochi anni fa era uno degli alimenti fondamentali per i Grigionitaliani e in molte altre parti del mondo. Con il miglioramento delle condizioni di vita e della qualità degli alimenti, la castagna ha perso molta importanza. Ora viene mangiata occasionalmente come piccolo spuntino, come contorno o dessert. Da qualche anno a questa parte, chi si aggira per i boschi castanili di tutto il Grigionitaliano, soprattutto nella Val Mesolcina, si sarà sicuramente accorto che la quantità di castagne prodotte è diminuita drasticamente. Si sarà pure accorto che sui castagni si sono formate delle escrescenze con forma sferica e colore verde-rosso. La colpa è da attribuire al parassita del castagno *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu (Cinipide galligeno del castagno), che come protezione per lo sviluppo forma queste escrescenze, conosciute come galle. Da qualche anno a questa parte, è presente in Val Mesolcina pure il suo antagonista biologico *Torymus sinensis* Kamijo, che sta avendo successo in tutta la valle.

Per studiare l'effetto di *T. sinensis* su *D. kuriphilus*, è stato fatto un rilievo in diverse zone della valle. Nelle località scelte sono state raccolte le galle, che sono poi state sezionate e analizzate in laboratorio. Dai risultati dell'analisi si può dedurre che *T. sinensis* si è stabilito e sta svolgendo bene il suo lavoro. Il tempo stimato per la ripresa quasi totale dei castagni è di 5 anni.

In seguito, visto il mancato studio microscopico di *T. sinensis* in particolare, è stata effettuata un'analisi microscopica usando un microscopio elettronico a scansione (SEM). Per mezzo delle immagini dettagliate del microscopio elettronico a scansione è stato possibile studiare la morfologia dei vari stadi di sviluppo.

Dryocosmus kuriphilus (Cinipide galligeno del castagno)

Origine ed espansione

Dryocosmus kuriphilus Yasumatsu (Hymenoptera, Cynipidae) (Fig. 1) è originario della Cina ed è a livello globale il parassita più dannoso per le specie del genere *Castanea* [1,2,3,4,5]. Nel 1958 venne introdotto accidentalmente per la prima volta

* Articolo estratto dal lavoro di maturità di Riccardo Valenti alla Scuola Cantonale Grigione di Coira (BKS), sotto la direzione scientifica di Stefano Peduzzi, anno scolastico 2014-2015.



Figura 1: *Dryocosmus kuriphilus*; esemplare di *D. kuriphilus* adulto posato su una galla sezionata (è visibile pure la cella dove il parassita si è sviluppato). (Foto: Eric Gehring)

in Giappone, dove ha provocato danni ingenti [2,6]. La sua prima apparizione in Europa risale all'inizio del 21° secolo quando fu trovato in Italia (in provincia di Cuneo) nel 2002 [1]. L'area infestata si espandeva su 6 località ed aveva un'ampiezza di 160 km²: grazie a questo dato, si stima che l'arrivo vero e proprio del parassita in

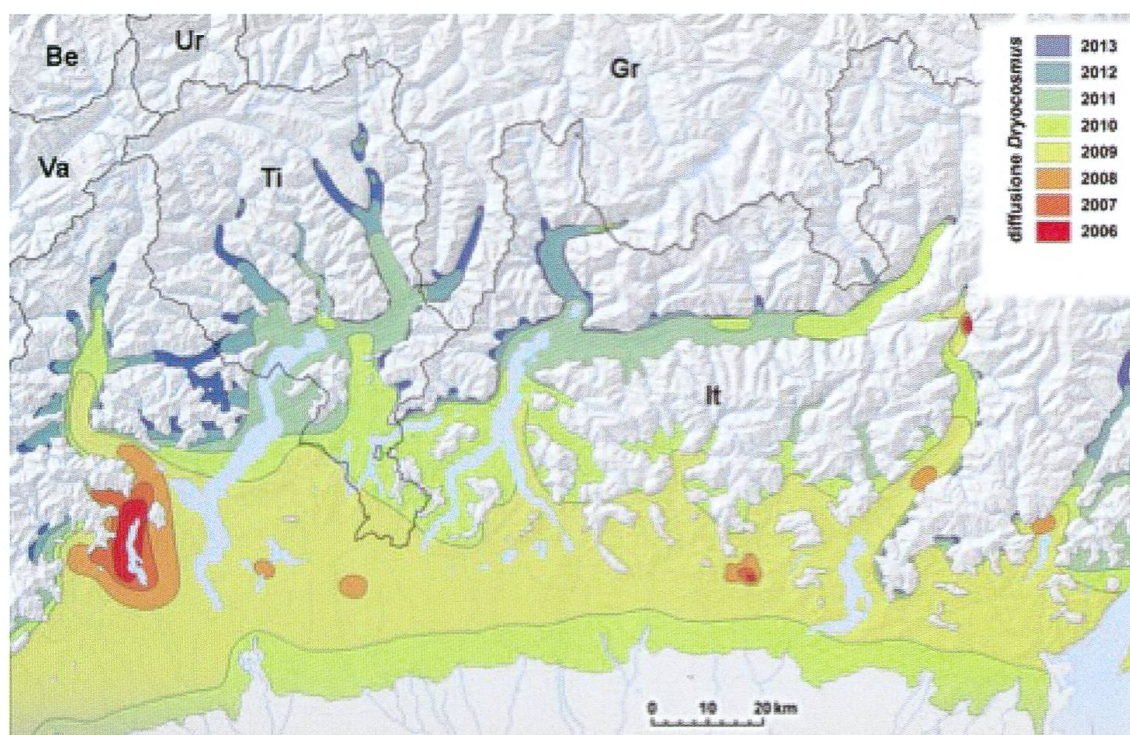


Figura 2: Diffusione di *Dryocosmus kuriphilus*; diffusione di *D. kuriphilus* in Italia e in Svizzera. La cartina è stata creata in base a una stima su alcuni rilievi fatti. (Immagine: Patrik Krebs)

Italia risalga agli anni 1995-1996, quando furono importate dalla Cina 8 varietà di castagni [7]. Nel maggio del 2009 fu riscontrata per la prima volta la presenza del parassita a Mendrisio e un rilievo in campo dettagliato ha permesso di stimare il suo reale arrivo a due anni prima [8]. In pochi anni il parassita ha invaso tutto il cantone (Fig. 2).

L'arrivo in Mesolcina è datato al 2011 (Fig. 2), ed è molto probabilmente dovuto allo spostamento naturale del parassita (non al trasporto di materiale vegetale). Nei due anni seguenti si è poi sparso in tutta la valle, provocando seri danni al bosco castanile. Le cause dell'arrivo in Svizzera sono sconosciute: ci sono però due ipotesi: il parassita è stato trasportato tramite materiali vegetali o il parassita è arrivato naturalmente dalla Lombardia. Da lì si è poi espanso in tutto il Ticino e nei Grigioni.

Caratteristiche biologiche

D. kuriphilus è un parassita che fa parte degli Holometabola. Ciò significa che il suo ciclo vitale si suddivide in 4 fasi principali: uovo-larva-pupa-adulto. Le fasi di larva e pupa sono a loro volta suddivisi in diversi stadi. La riproduzione avviene per partenogenesi e il ciclo riproduttivo è univoltino [9,10]. Gli esemplari adulti (dimensioni: 2.5-3mm), quasi sempre femmine che non necessitano di accoppiarsi, vivono in media 10 giorni e depongono le uova nelle gemme dell'anno nei mesi di luglio-agosto [8]. In ogni gemma vengono deposte fino a 30 uova (dimensioni: ca. 0.1mm) [8]. Le larve escono dalle uova a fine estate-autunno e svernano nella gemma senza nutrirsi e senza crescere [11]. Nell'anno successivo, all'inizio del periodo vegetativo del castagno (marzo-aprile), le larve si attivano stimolando la pianta a produrre delle galle in cui completeranno il loro ciclo vitale (Fig. 3) [11].



Figura 3: Galle; galle fresche su di un ramo (e su foglie).
(Foto: Riccardo Valenti)



Figura 4: Galla sezionata; all'interno della galla ci sono le celle, ove si sviluppano i parassiti (in quest'immagine pupae di *D. kuriphilus*). (Foto: Eric Gehring)

Le galle (dimensioni: 0.5-2.5 cm) hanno una colorazione che varia dal verde chiaro al rosa-rosso e la loro superficie è liscia (Fig. 3) [8]. All'interno delle galle ogni larva si costruisce una cella nutrendosi del materiale scavato (Fig. 4) [11].

Nei mesi di maggio-giugno avviene la trasformazione larva-pupa dove mediamente si formano da 3-6 pupe per galla [11]. Nei mesi di giugno-luglio le pupe si trasformano in vespe (individui simili a piccole formiche volanti), che creano un foro di sfarfallamento e abbandonano la galla [11]. La nuova generazione di adulti vola in cerca delle gemme e depone le uova [11]. Per questo processo vengono aiutati dal vento, grazie al quale possono compiere spostamenti fino a 20 km/anno [11].

Sintomi dell'infestazione e danni per i castagni

L'unico modo semplice per diagnosticare un'eventuale infestazione da parte di *D. kuriphilus*, è la formazione delle galle [8]. Esse si formano su tutte le gemme in cui *D. kuriphilus* ha ovideposto [8]. A dipendenza dell'entità dell'infestazione gli organi della pianta colpiti, crescono solo parzialmente o non crescono affatto [8]. Dopo l'abbandono, le galle seccano e con loro pure la struttura colpita se non vi sono più gemme vive [11]. Le galle secche fungono successivamente da corridoio d'entrata per altre malattie come ad esempio il cancro corticale del castagno [12]. L'infestazione, a dipendenza della sua intensità, può partecipare a ridurre la produzione di frutti dal 50-75% [4]. Un attacco grave può ridurre il vigore e la produzione di legno [9] e addirittura uccidere l'albero [13]. Lo stato degli alberi peggiora di anno in anno: per rimediare a ciò la pianta mobilita tutte le sue riserve, che col tempo si esauriscono [11].

Lotta al parassita

Vista l'ottima protezione che la galla offre al parassita, risulta molto difficile cercare di contrastarne lo sviluppo. Negli anni addietro sono stati cercati dei metodi per combattere il parassita. Una lotta chimica non è possibile, poiché verrebbe danneggiato tutto il bosco e non avrebbe alcun effetto sul parassita protetto dalla galla [11]. La rimozione manuale delle galle è pure impensabile e troppo dispendiosa, vista la grandezza e l'inaccessibilità di molti alberi e il fatto che ogni anno il processo andrebbe ripetuto [11]. Ci sono altri parassiti locali che attaccano *D. kuriphilus*, ma la loro efficacia è risultata essere molto scarsa [8]. Il combattimento tramite funghi è stato sperimentato, ma senza grandi risultati [13]. Infine in Giappone è stata utilizzata la lotta biologica che ha portato a dei risultati molto soddisfacenti. Essa utilizza il parassitoide naturale *Torymus sinensis* di *D. kuriphilus* [13,15].

Torymus sinensis Kamijo



Figura 5: *Torymus sinensis*: esemplare di *T. sinensis* adulto femmina posato su una galla. (Foto: Eric Gehring)

Origine ed espansione

T. sinensis è originario della Cina ed è ritenuto l'antagonista naturale di *D. kuriphilus* (Fig. 5) [13]. Nel 1979 e 1981 furono importati e rilasciati in Giappone 260 esemplari di femmine accoppiate di *T. sinensis* [7]. Grazie all'esito positivo di questi esperimenti, nel 2003-04 sono stati condotti i primi esperimenti in Italia, con esemplari estratti da galle importate [16]. Le condizioni di allevamento e di spedizione assieme agli sbalzi di temperatura, hanno accelerato lo sviluppo di *T. sinensis*, in modo da renderne impossibile il rilascio (sincronizzazione del ciclo con quello di *D. kuriphilus* fallita) [16]. Sono ugualmente stati studiati i loro comportamenti abitudinali, in modo da poterli gestire al meglio più tardi [16]. Qualche anno dopo (2005) sono state importate altre galle [16]. Questa volta lo sviluppo è stato

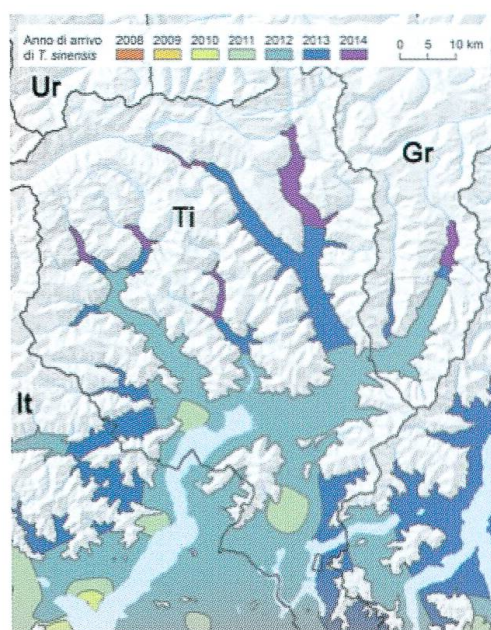


Figura 6: Diffusione di *Torymus sinensis*; diffusione di *T. sinensis* in Italia, in Ticino e in Val Mesolcina. Per il Ticino e la Val Mesolcina i dati precedenti al 2013 sono delle stime. (Immagine adattata da: Eric Gehring).

rallentato con metodi artificiali, rendendo possibile il lancio [16]. In seguito sono stati fatti ulteriori lanci in varie località italiane. I primi risultati indicano che il parassitoide sta avendo successo [17]. In Ticino e nei Grigioni, i primi ritrovamenti di individui di *T. sinensis* datano del 2013. Vista l'ampia diffusione in tutto il cantone e i tassi di parassitizzazione molto alti, si stima il suo arrivo al 2011 (Fig. 6). L'arrivo del parassitoide in Svizzera è dovuto soprattutto allo spostamento naturale dello stesso. L'ipotesi più credibile che spiegherebbe le prime tre apparizioni (2011) in zone così distanti fra loro, è quella dei lanci illegali di *T. sinensis* effettuati da privati.

Caratteristiche biologiche

T. sinensis è il parassitoide di *D. kuriphilus*. Il suo ciclo biologico è univoltino, ma a differenza di *D. kuriphilus* la riproduzione è sessuata [18]. In primavera l'adulto sfarfalla dalle galle secche dell'anno precedente [19]. La sua vita dura mediamente 30 giorni, durante i quali si nutre di sostanze a base di zucchero [19]. Dopo l'accoppiamento la femmina va sulle galle di *D. kuriphilus* appena sviluppate e depone fino a 70 uova all'interno di ognuna di esse [19]. Le uova vengono deposte direttamente sulla superficie del corpo del parassita o su quella della cella [19]. Una volta sviluppata, la larva si nutre del parassita fino al momento della trasformazione in pupa, che avviene durante l'inverno [17].

T. sinensis fa uso di una strategia abbastanza rara e particolare per contrastare *D. kuriphilus*: è la diapausa prolungata. La diapausa prolungata è una strategia di salvaguardia che fornisce rifugio in situazioni ambientali variabili [20,21]. Mentre la maggior parte delle larve si trasforma in pupa durante l'inverno, le larve in diapausa bloccano il metabolismo e rimangono nella galla un ulteriore anno.

Rischi e dubbi sull'utilizzo di *Torymus sinensis*

Un rischio che non è ancora stato del tutto chiarito, è la gamma degli ospiti che *T. sinensis* attacca. *D. kuriphilus* dovrebbe essere l'unico, ma non c'è ancora la certezza assoluta [18]. Un altro rischio, è l'ibridazione con altre specie di *Torymus* [22]. Non si sa che impatto avrebbero gli ibridi sull'ecosistema.

Studio del tasso di parassitizzazione di *Dryocosmus kuriphilus* ad opera di *Torymus sinensis* in Val Mesolcina

Lo studio è stato condotto nei boschi della Val Mesolcina (Fig. 7), che è una delle valli italofone della Svizzera e risiede ad eccezione di due paesi (Lumino e in parte Arbedo-Castione), interamente nel cantone dei Grigioni. L'altitudine dell'area varia da ca. 460 m s.l.m. di Dro Bass (Monticello), a ca. 780 m s.l.m. di Selva (Soazza).

Sono state scelte sei località di raccolta in tutta la val Mesolcina distribuite uniformemente da sud a nord: Dro Bass (Monticello), Mot (Roveredo), Pirlo cuzzenia (Verdabbio), Sorte (Lostallo), Monda (Lostallo), Arabella (Lostallo). Lo studio si è svolto

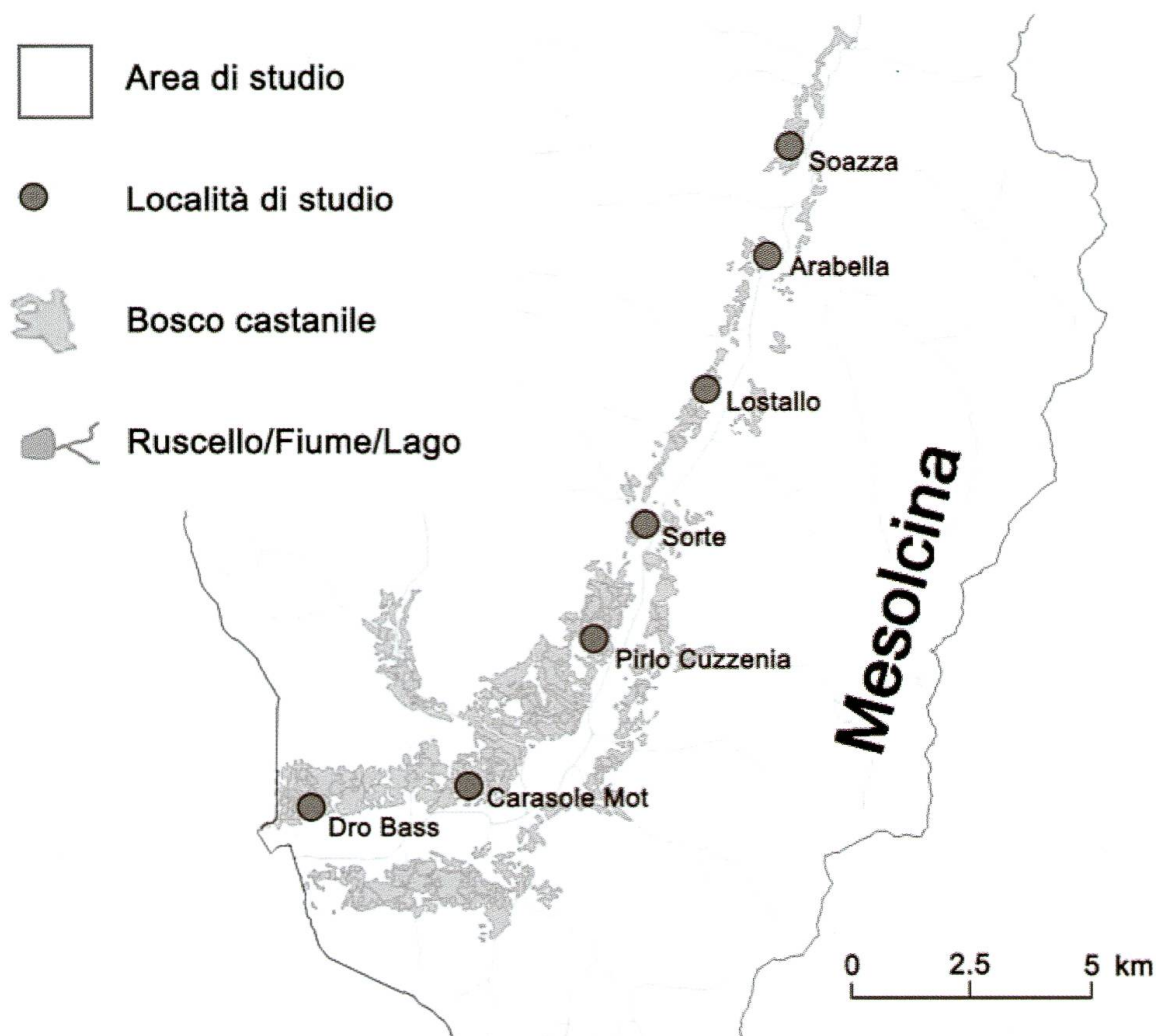


Figura 7: Area di studio; Val Mesolcina con le 7 località di studio scelte: la densità del bosco castanile diminuisce risalendo la valle.

unicamente su un versante della valle, poiché è molto più accessibile. In ognuna di queste sei località, si sono scelte cinque piante (distribuite in aree di 4-6 ettari) e per ognuna di esse si è rilevata la posizione con un gps. Da ogni pianta sono state raccolte dieci galle da varie zone della chioma separandole (per pianta) in sacchetti con chiusura ermetica. Le galle sono state raccolte nei mesi di gennaio e febbraio 2015.

Risultati dell'analisi

Con i risultati dell'analisi ottenuti, sono stati creati dei grafici per facilitarne la comprensione.

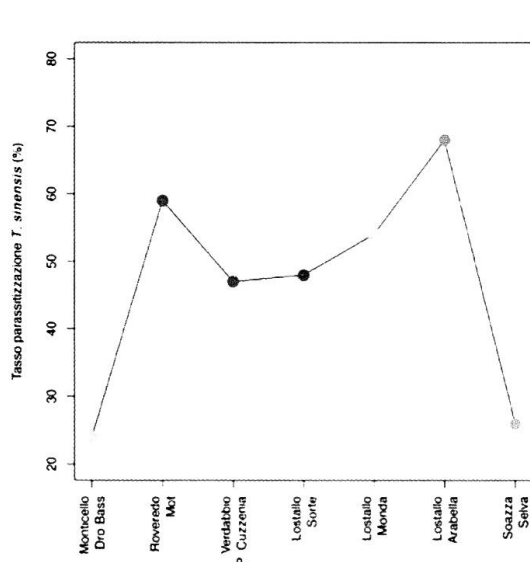


Grafico 1: Tasso di parassitizzazione a livello di sito; La presenza del parassitoide *T. sinensis* è stata confermata in tutta Val Mesolcina. I tassi di parassitizzazione (TpTs), variano molto a dipendenza della località. I valori del TpTs sono minimi a Dro Bass (24% in media) e massimi ad Arabella (in media 68%).

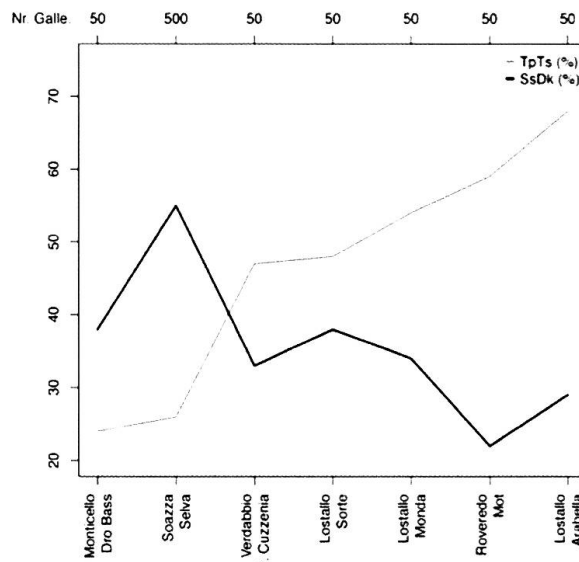


Grafico 2: Effetto di *T. sinensis* su *D. kuriphilus*; L'effetto di *T. sinensis* su *D. kuriphilus* è ben visibile e inversamente proporzionale: più la popolazione di *T. sinensis* è abbondante minore è il successo di sopravvivenza (SsDk) di *D. kuriphilus*.

Analisi microscopica e studio morfologico di *Dryocosmus kuriphilus* e *Torymus sinensis*

Tutte le fasi, tranne accoppiamento e deposizione delle uova, del ciclo biologico di *T. sinensis* si svolgono all'interno delle galle. Gli spiracoli (Fig. 8 in basso a sinistra) sono presenti su tutta la zona pleurale della larva e servono alla larva per respirare.

La mandibola (Fig. 8 in basso a destra) è formata da un solo dente molto aguzzo ed affilato, che serve a mangiare e di conseguenza a eliminare *D. kuriphilus*.

Quando *T. sinensis* raggiunge la fase di adulto, esce dalla galla, si accoppia, depone le uova e muore.

L'ovopositore (Fig. 9 in basso a sinistra) è presente solo sulle femmine e serve a penetrare nella galla e a deporre le uova.

Per potersi orientare, la mosca fa uso delle antenne, per captare odori, umidità, il suono, la pressione,... e degli occhi composti, che sono tipici degli insetti.

Le immagini fatte con il microscopio elettronico a scansione (SEM) sono state fatte al "Zentrum für Mikroskopie und Bildanalyse" dell'Università di Zurigo.

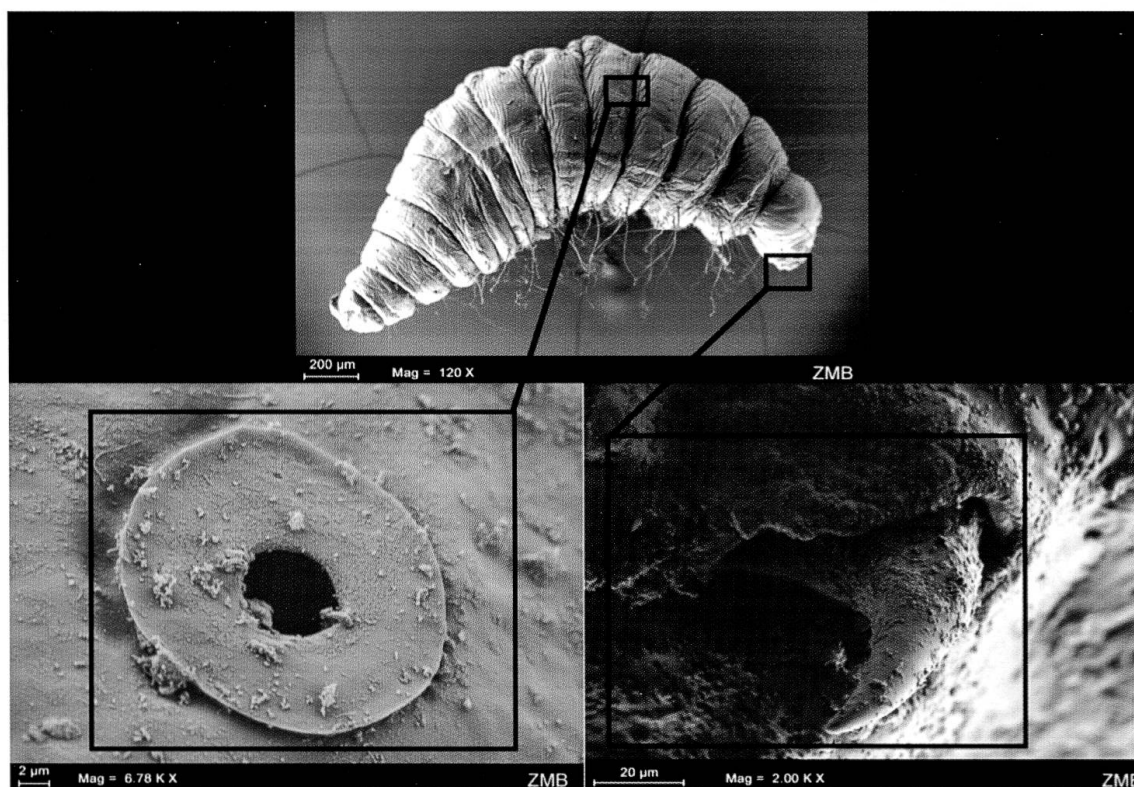


Figura 8: Immagini SEM 1; l'immagine in alto mostra una larva di *T. sinensis*. L'immagine in basso a sinistra mostra l'ingrandimento di uno spiracolo. L'immagine in basso a destra mostra l'ingrandimento (non dell'immagine in alto) della mandibola della larva di *T. sinensis*.

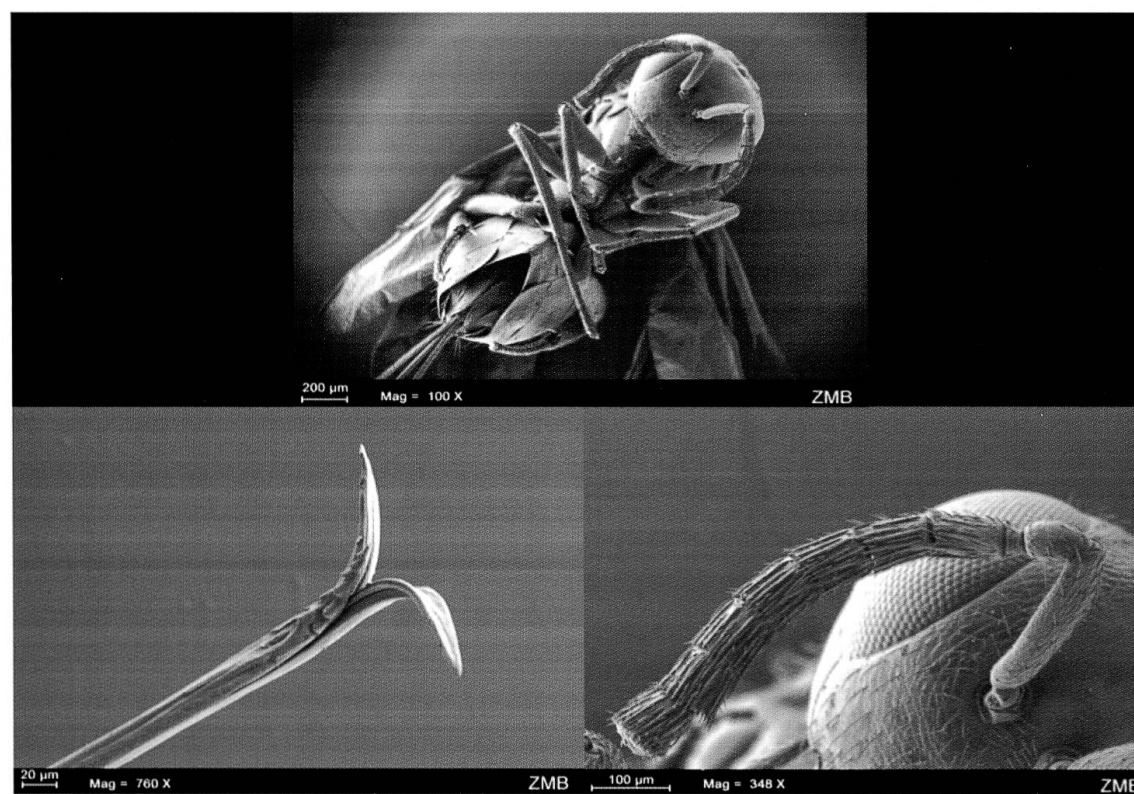


Figura 9: Immagini SEM 2; l'immagine in alto mostra un esemplare di *T. sinensis* adulto femmina. L'immagine in basso a sinistra mostra l'ingrandimento della fine dell'ovopositore. L'immagine in basso a destra mostra l'ingrandimento dell'antenna e dell'occhio composto.

Conclusione

Questo studio dimostra che *T. sinensis* è presente in tutte le località studiate con tassi di parassitizzazione molto differenti ed in certi casi relativamente alti. Inoltre l'assenza di un gradiente del tasso di parassitizzazione lascia ipotizzare che il suo arrivo non è stato del tutto naturale. Uno studio più approfondito del tasso di parassitizzazione in tutta la valle considerando pure il versante orografico sinistro e analizzando più località, più piante e più galle potrebbe aiutare a capire la storia dell'arrivo di *T. sinensis* in Mesolcina e l'evoluzione della sua popolazione.

Grazie ai dati presenti si può stimare che i castagni si riprenderanno quasi totalmente entro 5 anni.

Bibliografia

- [1] BRUSSINO, G., BOSIO, G., BAUDINO, M., GIORDANO, R., RAMELLO, F., & MELIKA, G. (2002). *Pericoloso insetto esotico per il castagno europeo*. Informatore Agrario (58), 59-61.
- [2] MORIYA, S., INOUE, K., & MABUCHI, M. (1990). *The use of Tormus sinensis (hymenoptera, torymidae) for controlling the chestnut gall wasp, Dryocosmus kuriphilus (hymenoptera, cynipidae), in Japan*. FFTC-NARC International Seminar on "The use of parasitoids and predators to control agricultural pests", 21.
- [3] MURAKAMI, Y., OHKUBO, N., MORIYA, S., GYOUTOKU, Y., KIM, C., & KIM, J. (1995). *Parasitoids of Dryocosmus kuriphilus (hymenoptera: Cynipidae) in South Korea with particular reference to ecologically different types of (Syntomaspis) Tormus sinensis (hymenoptera: Tormidae)*. Applied Entomology and Zoology (30), 277-284.
- [4] PAYNE, J., JAYNES, R., & KAYS, S. (1983). *Chinese chestnut production in the United States: practice, problems and possible solutions*. Economic Botany (37), 187-200.
- [5] EPPO. (2005). *Dryocosmus kuriphilus*. EPPO Bulletin(35), 422-424.
- [6] MURAKAMI, Y., AO, H., & CHANG, C. (1980). *Natural enemies of the chestnut gall wasp in Hopei province, China (hymenoptera: Chalcidoidea)*. Applied Entomology and Zoology (15), 184-186.
- [7] AEBI, A., SCHÖNRÖGGE, K., MELIKA, G., ALMA, A., BOSIO, G., QUACCHIA, A., . . . STONE, G. (2005). *Parasitoid recruitment to the globally invasive chestnut gall wasp Dryocosmus kuriphilus*, 2.
- [8] FORSTER, B., CASTELLAZZI, T., COLOMBI, L., FÜRST, E., MARAZZI, C., MEIER, F., ... MORETTI, G. (2009). *Die edelkastaniengallwespe Dryocosmus kuriphilus (yasumatsu) (hymenoptera: Cynipidae) tritt erstmals in der Suedostschweiz auf*. Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft (82), 271-279.
- [9] KATO, K., & HIJII, N. (1997). *Effects of gall formation by Dryocosmus kuriphilus yasumatsu (hymenoptera: Cynipidae) on the growth of chestnut trees*. Journal of Applied Entomology (121), 9-15.
- [10] ZHI-YONG, Z. (2009). *Study approaches on the chestnut gall wasp, Dryocosmus kuriphilus yasumatsu in China*. Acta Horticulturae (ISHS)(844), 425-432.

- [11] CONEDERA, M., GEHRING, E., & BOSIO, G. (2014). *Edelkastaniengallwespe: Ein weiteres Problem für die Kastanie*. Buendner Wald (3), 24-27.
- [12] PROSPERO, S. (2009). *Evoluzione storica e situazione attuale del cancro corticale del castagno in Svizzera*. Forestaviva (44), 18-19.
- [13] MORIYA, S., SHIGA, M., & ADACHI, I. (2003). *Classical biological control of the chestnut gall wasp in Japan*. VanDriesche RG (ed) Proceedings of the 1st international symposium on biological control of arthropods. USDA Forest Service, Washington, 407-415.
- [14] ADDARIO, E., & TURCHETTI, T. (2011). *Parasitic fungi on Dryocosmus kuriphilus in Castanea sativa necrotic galls*. Bulletin of Insectology, 64 (2), 269-273.
- [15] MORIYA, S., INOUE, K., OTAKE, A., SHIGA, M., & MABUCHI, M. (1989). *Decline of the chestnut gall wasp population, Dryocosmus kuriphilus yasumatsu (hymenoptera cynipidae) after the establishment of Torymus sinensis kamijo (hymenoptera: Torymidae)*. Applied Entomology and Zoology (24 (2)), 231-233.
- [16] 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.
- [17] GIBBS, M., SCHÖNRÖGGE, K., ALMA, A., MELIKA, G., QUACCHIA, A., STONE, G., & AEBI, A. (2011). *Torymus sinensis: a viable management option for the biological control of Dryocosmus kuriphilus in Europe?* BioControl (56), 527-538.
- [18] QUACCHIA, A., MORIYA, S., ASKEW, R., & SCHÖNRÖGGE, K. (2014). *Torymus sinensis: Biology, host range and hybridisation*. Acta Horticulturae, 105-112.
- [19] QUACCHIA, A., PIAZZA, E., PAVIA, G., & ALMA, A. (2011). *Lotta biologica al cinipide: L'esperienza italiana con Torymus sinensis*. Sherwood (177), 13-16.
- [20] HANSKI, I. (1988). *Four kinds of extra long diapause in insects a review of theory and observations*. Ann. Zool. Fenn.(25), 37-53.
- [21] ASKEW, R., & BLASCO-ZUMENTA, J. (2005). *Exceptional larval longevity in Blascoa ephedrae askew (hymenoptera: Chalcidoidea: Pteromalidae)*. Entomol. Mon. Mag.(141), 213-214.
- [22] MORIYA, S., INOUE, K., SHIGA, M., & MABUCHI, M. (1992). *Interspecific relationship between an introduced parasitoid, Torymus sinensis kamijo, as a biological control agent of the chestnut gall wasp, Dryocosmus kuriphilus yasumatsu and an endemic parasitoid, T. beneficus yasumatsu et. kamijo*. Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica (27), 479-483.