

# Informazioni complementari concernenti i dettagli dei rilasci previsti

Allo scopo di organizzare e di finanziare le potenziali immissioni di G1 *Ganaspis cf. brasiliensis* in campo aperto, CABI in collaborazione con il Servizio fitosanitario del Canton Ticino ha sviluppato il progetto intitolato “Strategie di immissione di G1 *Ganaspis cf. brasiliensis* contro *Drosophila suzukii*”. Il progetto è stato presentato all’Ufficio federale dell’agricoltura (UFAG), il quale ha deciso di sostenerlo finanziariamente se la richiesta di immissione del parassitoide in campo aperto venisse accettata dall’Ufficio federale dell’ambiente (UFAM). Poiché il progetto definisce i metodi di rilascio, gli aspetti principali vengono descritti brevemente nel presente documento per vostra convenienza.

## 1. Allevamento massale in laboratorio di G1 *G. cf. brasiliensis*

Finora in Svizzera il parassitoide G1 *G. cf. brasiliensis* è stato allevato unicamente in condizioni di laboratorio, in quantità moderate sufficienti per condurre gli esperimenti necessari legati alla sua biosicurezza. Tuttavia, per poter liberare il parassitoide in diverse regioni del paese e in quantità sufficienti per gli esperimenti menzionati in seguito, è necessario allevarlo in quantità maggiori.

Un metodo di allevamento massale di G1 *G. cf. brasiliensis* è stato sviluppato dalla Fondazione Edmund Mach in Italia a San Michele all’Adige (TN). I contatti con i ricercatori dell’istituto italiano saranno utilizzati per ottenere i protocolli d’allevamento, ed effettuare gli allevamenti massali nelle installazioni da quarantena di livello 2 del CABI a Delémont. Questo metodo permetterà di allevare abbastanza parassitoidi per gli esperimenti qui proposti e faciliterà l’allevamento per i futuri rilasci dei parassitoidi in altre regioni della Svizzera.

## 2. Rilascio di G1 *G. cf. brasiliensis* in diverse zone della Svizzera

Secondo un modello ecoclimatico (CLIMEX) sviluppato per G1 *G. cf. brasiliensis*, le regioni temperate e continentali della Svizzera con estati calde sono considerate appropriate per il parassitoide (CABI, non pubblicato, vedi la domanda di autorizzazione per il rilascio sperimentale di G1 *G. cf. brasiliensis* in grandi gabbie da campo). Geomorfologicamente queste corrispondono principalmente alle zone di bassa altitudine del Giura e dell’Altopiano. Le valli più calde, quali la valle del Reno e del Rodano, permettono di estendere la distribuzione potenziale fino alle Alpi. Inoltre, buona parte del Ticino dovrebbe ugualmente convenire a G1 *G. cf. brasiliensis*.

Per avvalorare la precisione del modello CLIMEX, proponiamo di rilasciare il parassitoide in due regioni della Svizzera diverse climaticamente e geograficamente: al sud delle Alpi nel Canton Ticino e a Nord delle Alpi nel Canton Giura. In base all’esito della domanda sottoposta all’UFAM, si propone il rilascio all’inizio dell’estate 2022 e 2023, con una verifica del suo stabilimento alla fine dei due anni, così come prima dei rilasci del 2023. Se dovesse stabilirsi, il parassitoide sarà dunque già presente in entrambi i versanti alpini.

## 3. Rilascio di diverse quantità di parassitoidi

Al contrario della lotta biologica aumentativa, che prevede il rilascio di agenti in grandi quantità ogni anno, la lotta biologica classica necessita solo di rilasci inoculativi di agenti. Se liberato in condizioni favorevoli, nella giusta regione climatica e con sufficienti ospiti disponibili, l’agente dovrebbe stabilirsi e riprodursi fino al raggiungimento di una grandezza di popolazione stabile a lungo termine. Tuttavia, per far sì che lo stabilimento avvenga, l’agente di lotta biologica classica deve essere rilasciato in quantità sufficienti. Secondo la letteratura scientifica questa quantità varia secondo la specie, ed è compresa tra <10 e diverse migliaia di individui (Hopper & Roush 1993; Fauvergue et al. 2012).

Al fine di capire la quantità necessaria allo stabilimento di G1 *G. cf. brasiliensis* in Svizzera, e dunque di effettuare dei rilasci efficaci in futuro, proponiamo di liberare delle quantità variabili di parassitoidi (ad esempio 10, 100 e 500 femmine), ognuna con tre ripetizioni, nel Canton Giura così come nel

Canton Ticino. Le quantità esatte di parassitoidi da rilasciare dipenderanno dal successo dell'allevamento massale (vedi punto 1), e della decisione nazionale concernente l'autorizzazione al rilascio. L'esperimento si svolgerà all'inizio dell'estate 2022, e le verifiche di stabilimento saranno effettuate a fine estate/inizio autunno dello stesso anno, così come all'inizio dell'estate 2023.

#### **4. Immissione di nuovi esemplari dal Giappone**

Qualora, nel corso delle indagini, il prelievo di nemici naturali viene effettuato nella zona d'origine dell'organismo nocivo, gli individui trasportati al laboratorio di quarantena per la ricerca sono generalmente pochi (<100). Per effettuare gli esperimenti necessari alle analisi di rischio e di efficacia, queste specie sono in seguito allevate in condizioni di laboratorio costanti sull'arco di diverse generazioni. Se da un lato questo approccio risulta essere conveniente e necessario alla ricerca, dall'altro sappiamo che presenta alcuni inconvenienti per il rilascio. Ad esempio, la bassa diversità genetica iniziale può diminuire ulteriormente a causa del fenomeno del collo di bottiglia dovuto all'allevamento in laboratorio, e risultare in scarse possibilità di adattamento alle condizioni di terreno e ad una riproduzione ottimale. Inoltre, l'allevamento a lungo termine in laboratorio può portare ad una selezione involontaria degli individui meglio adattati alle condizioni stabili del laboratorio, ma male adattati a quelle difficili del terreno. Il rilascio di nemici naturali geneticamente diversificati, allevati in laboratorio solo per un breve periodo, aumenta dunque le possibilità di stabilimento e di crescita stabile delle popolazioni in nuovi ambienti.

Proponiamo di recarci in Giappone nel 2022 (se le restrizioni dovute al COVID-19 lo dovessero permettere) e di prelevare nuovi *G. cf. brasiliensis* a partire da attacchi di *D. suzukii* su frutti freschi, come indicato da Girod et al. (2018). I parassitoidi saranno trasportati nelle installazioni da quarantena di livello 3 del CABl a Delémont, e verranno stabilite delle discendenze uniche (allevamento separato della discendenza per femmina prelevata). Questo metodo permette di testare la composizione genetica di ogni lignaggio individuale, assicurandosi che solamente i G1 *G. cf. brasiliensis* siano selezionati per il rilascio. L'inverno 2022/23 verrà utilizzato per aumentare le popolazioni di laboratorio fino al raggiungimento di un numero sufficiente al rilascio di inizio estate 2023. Verranno effettuati dei rilasci in zone diverse da quelle dei parassitoidi allevati a lungo termine in laboratorio (ma comunque all'interno dei due Cantoni, Giura e Ticino), e verrà comparato il successo di stabilimento tra i due gruppi al momento delle verifiche di fine estate/inizio autunno 2023, e di primavera 2024.

#### **5. Studio sullo svernamento del parassitoide in condizioni di terreno in Svizzera**

Si suppone che *G. cf. brasiliensis* possieda una diapausa facoltativa indotta da basse temperature, e che passi l'inverno in stadio di pre-imago all'interno dell'involucro ninfale del suo ospite (Hougardy et al. 2019). Tuttavia, finora, questa ipotesi si basa unicamente su individui allevati in laboratorio e non vi sono osservazioni in condizioni di terreno.

Per studiare la sopravvivenza e lo stadio di sviluppo del parassitoide in inverno, attualmente è in corso un esperimento in condizioni semi-naturali in gabbie da campo (Seehausen et al. accettato). Tuttavia, vorremmo cogliere questa occasione per studiare lo svernamento del parassitoide in condizioni naturali in Svizzera. Il protocollo preciso dipenderà dai risultati dell'esperienza in gabbie esterne, ma proponiamo di studiare la sopravvivenza e lo stadio di sviluppo del parassitoide in inverno e il momento di emergenza in primavera.

#### **6. Benefici potenziali**

Fino ad ora gli approcci per prevenire e controllare i danni causati da *D. suzukii* alla frutta sono molto costosi sia in termini finanziari che di tempo. L'industria svizzera di frutta a bacche e a nocciolo, in particolare, ha subito perdite importanti e spese aggiuntive considerevoli (Knapp et al. 2021). Il carattere polifago di *D. suzukii* causa frequenti reinfestazioni delle colture a partire dall'habitat naturale, il che spesso implica un utilizzo frequente d'insetticidi. La lotta biologica classica contro *D.*

*suzukii* mediante il parassitoide G1 *G. cf. brasiliensis* è molto promettente nel trovare una soluzione accessibile, rispettosa dell'ambiente, a lungo termine e su larga scala. Studi effettuati in Svizzera hanno dimostrato che sebbene alcuni parassitoidi indigeni attacchino con successo *D. suzukii*, la mortalità inflitta a questa specie invasiva non è abbastanza elevata per garantirne un controllo efficace. Tuttavia, introducendo il parassitoide specialistico coevoluto, vi sono elevate possibilità che si instauri un equilibrio tra l'organismo dannoso ed il suo nemico naturale, fornendo così un complemento importante alle strategie di gestione integrata degli organismi dannosi, e riducendo la necessità di utilizzo di insetticidi e di altri metodi di lotta costosi.

I risultati di questo progetto permetteranno di aumentare l'efficacia dei rilasci del parassitoide contro *D. suzukii*, massimizzando il tasso di stabilimento e facilitando così i rilasci futuri nelle regioni infestate della Svizzera. Oltre che ad iniziare i rilasci nel paese e di sviluppare delle strategie di rilascio di G1 *G. cf. brasiliensis*, le conoscenze acquisite con la presente ricerca aiuteranno ad aumentare il successo e l'efficacia dei programmi futuri di lotta biologica classica in Svizzera.

#### **Letteratura citata:**

- Fauvergue, X., Vercken, E., Malausa, T., Hufbauer, R.A. The biology of small, introduced populations, with special reference to biological control. *Evolutionary Applications* 5, 424-443 (2012).
- Girod, P., Borowiec, N., Buffington, M., Chen, G., Fang, Y., Kimura, M. T., Peris-Felipo, F. J., Ris, N., Wu, H., Xiao, C., Zhang, J., Aebi, A., Haye, T., Kenis, M. The parasitoid complex of *D. suzukii* and other fruit feeding *Drosophila* species in Asia. *Scientific Reports* 8, 11839 (2018).
- Hopper, K.R., Roush, R.T. Mate finding, dispersal, number released, and the success of biological control introductions. *Ecological Entomology* 18, 321-331 (1993).
- Hougardy, E., Hogg, B.N., Wang, X., Daane, K M. Comparison of thermal performances of two Asian larval parasitoids of *Drosophila suzukii*. *Biological Control* 136, 104000 (2019).
- Knapp, L., Mazzi, D., Finger, R. The economic impact of *Drosophila suzukii*: perceived costs and revenue losses of Swiss cherry, plum and grape growers. *Pest Management Science* 77, 978-1000 (2021).
- Seehausen, M.L., Valenti, R., Fontes, J., Meier, M., Marazzi, C., Mazzi, D., Kenis, M. (accepted) Large-arena field cage releases of a candidate classical biological control agent for spotted wing drosophila suggest low risk to non-target species. *Journal of Pest Science*.

## Risposte alle domande generali

### **Si tratta di una nuova immissione sperimentale o di una messa in circolazione?**

Siccome abbiamo già effettuato una prova di rilascio in gabbie esterne, confermando così la specificità dell'ospite di G1 *Ganaspis* cf. *brasiliensis*, questa prossima applicazione concerne la messa in circolazione del parassitoide. La "messa in circolazione" in questo contesto non deve essere intesa come un'attività commerciale, bensì nel senso di una liberazione in natura e dello stabilimento, riproduzione e dispersione indipendenti e permanenti della vespa. La vespa non verrebbe dunque venduta per essere rilasciata, ma semplicemente rilasciata sotto controllo scientifico, affinché una lotta biologica a lungo termine e su scala di una zona contro il moscerino del ciliegio, possa aver luogo senza la necessità di procedere a dei rilasci annuali, come nel caso della lotta biologica aumentativa.

### **Da dove proverrebbero gli organismi, cioè verrebbero importati o prodotti in Svizzera?**

Come per le prove in gabbia, i parassitoidi per i rilasci in campo aperto proverrebbero dall'allevamento in laboratorio del CABI a Delémont. Tuttavia, nell'ambito di un progetto potenziale in collaborazione con l'Ufficio federale dell'agricoltura UFAG (vedi descrizione sovrastante), è prevista ugualmente l'introduzione di nuovi G1 *G.* cf. *brasiliensis* dal Giappone. Questi ultimi verrebbero rilasciati unicamente in seguito ad un allevamento individuale di almeno due generazioni, e ad un'analisi DNA che permetta di identificare definitivamente il gruppo genetico. Il motivo sta nel fatto che il rilascio di parassitoidi allevati in condizioni di laboratorio per un lungo periodo può diminuire le probabilità di successo di stabilimento. Oltre a ciò, nuovi parassitoidi aumenterebbero la diversità genetica della popolazione rilasciata, il che contribuirebbe ugualmente ad aumentare le probabilità di successo della lotta biologica.

### **Chi metterebbe in circolazione gli organismi (richiedente) e chi procederebbe in definitiva ai rilasci?**

Il richiedente per i rilasci è il Servizio fitosanitario del Canton Ticino. I rilasci avverranno in collaborazione con il CABI a Delémont. Quest'ultimo si incaricherebbe dell'allevamento e della messa a disposizione di parassitoidi, e prenderebbe la direzione delle immissioni e del monitoraggio in seguito a queste. Si auspica ad un accompagnamento scientifico dei rilasci da parte di Agroscope e, se l'interesse dovesse manifestarsi, un supporto dell'UFAM sarebbe ovviamente benvenuto.

### **Dove avverranno le immissioni?**

Le immissioni avverranno in un primo momento nei Cantoni Ticino e Giura. Questo soprattutto per ragioni logistiche, in quanto il richiedente si trova in Ticino e il CABI nel Giura. Vi sono tuttavia motivazioni più approfondite dietro alla scelta di questi due Cantoni: essi infatti rappresentano i due estremi nord-sud della distribuzione del moscerino del ciliegio in Svizzera e, oltre ad avere dei climi fondamentalmente diversi, si prestano perfettamente per determinare se il parassitoide può effettivamente installarsi in questi climi, come previsto dai modelli climatici. Se così fosse, si potrebbero allora intraprendere delle misure per il rilascio di *G. brasiliensis* anche in altri Cantoni.

### **Le applicazioni verranno realizzate principalmente in agricoltura (ad es. frutteti)?**

No, l'obiettivo delle immissioni è di ridurre la popolazione del moscerino del ciliegio in Svizzera. Visto che questa specie invasiva attacca e danneggia sia le colture che le piante ornamentali e selvatiche in qualsiasi habitat, l'obiettivo non è di effettuare i rilasci prioritariamente nei frutteti. Il principio della lotta biologica classica è di rilasciare degli ausiliari che si diffondano e si riproducano da soli nell'ambiente in modo da stabilirsi ovunque la specie target sia presente. Dei rilasci potrebbero dunque essere effettuati in qualsiasi luogo dove *D. suzukii* attacca i frutti, compresi, ma non esclusivamente, i frutteti.

### **Sono presenti dei limiti spaziali o geografici nelle zone di applicazione?**

Come descritto in precedenza, partiamo dal presupposto, nel caso della lotta biologica classica, che l'ausiliario rilasciato si diffonda e si riproduca da solo nell'ambiente per diventare attivo ovunque la specie invasiva causi dei danni. I luoghi delle immissioni devono dunque essere scelti in maniera strategica affinché si favorisca lo stabilimento, la moltiplicazione, e la dispersione dell'ausiliario. Una volta installato, si tratta di una questione di tempo o eventualmente di barriere geografiche come le Alpi, perché l'ausiliario si diffonda. Effettueremmo inizialmente dei rilasci nei Cantoni Ticino e Giura e, nel caso in cui l'ausiliario si stabilisca con successo in queste due regioni, se richiesto potrebbero avvenire ulteriori rilasci in altri Cantoni per accelerare la sua diffusione.

### **In che periodo avranno luogo le immissioni?**

In principio le immissioni avranno luogo durante i mesi in cui il moscerino del ciliegio depone le uova attivamente. Dato che l'ausiliario è un parassitoide che attacca le larve ed emerge dalle pupe, le larve del moscerino devono essere presenti nei frutti affinché il parassitismo e la lotta contro l'infestante siano efficaci. La presenza delle larve dipende dal tempo e dal clima. Possiamo tuttavia supporre che si troveranno nei frutti di stagione tra maggio e settembre. Di conseguenza, i rilasci saranno effettuati nel corso del primo mese appropriato in seguito all'accettazione della domanda.

### **Saranno previsti dei rilasci ripetuti?**

Sì, degli studi scientifici hanno dimostrato che dei rilasci ripetuti conducono ad un successo nettamente maggiore dell'introduzione di ausiliari. Una delle domande scientifiche nell'ambito del progetto potenziale con l'UFAG su *G. brasiliensis*, è di capire se una ripetizione dei rilasci nel corso dell'anno conduca a delle probabilità più alte di successo dello stabilimento dell'ausiliario. Si prevede dunque di ripetere i rilasci in Ticino e nel Giura durante l'anno, ma anche durante almeno due anni.