

SUPSI

Realizzazione di trappole per il coleottero giapponese

Materiali per docenti

1. Percorso didattico

L'attività didattica si articola in diverse fasi, come si può osservare nella Figura 1. Inizialmente, gli/le studenti/studentesse affrontano il tema del coleottero giapponese attraverso un lavoro di gruppo dedicato allo studio della biologia dell'insetto e la sua problematica. Questa prima fase, basata su un approccio cooperativo di elaborazione e condivisione, consente loro di acquisire conoscenze sul coleottero e di inquadrare il problema in un contesto scientifico.

Successivamente, dopo aver avuto in visita un collaboratore del servizio fitosanitario (documento *Descrizione e finalità didattiche*, capitolo *Collaborazione con il Servizio fitosanitario*), si passa a un'attività pratica: gli/le studenti/studentesse saranno chiamati alla costruzione di trappole per la cattura dei coleotteri, utilizzando materiali di riciclo. Le trappole realizzate verranno poi collocate nelle aree circostanti il liceo, consentendo di applicare concretamente quanto appreso e di osservare direttamente gli effetti della loro realizzazione.

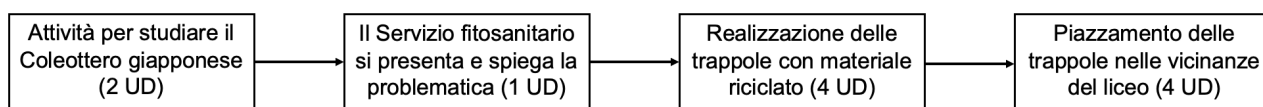


Figura 1: Schema della sequenza didattica.
Ogni rettangolo descrive una specifica sequenza didattica.

2. Il coleottero giapponese (2UD)

Approfondimento disciplinare

Il coleottero giapponese o *Popillia japonica* (Newman, 1841), appartiene all'ordine dei Coleoptera, famiglia Scarabaeidae. Originario del Giappone, ha invaso per la prima volta il Nord America all'inizio del 1900, spostandosi successivamente in Canada intorno al 1940. In Europa è stato segnalato per la prima volta nelle Azzorre (Portogallo) negli anni '70, mentre in Italia nel 2014. Nel 2017 l'insetto è stato avvistato per la prima volta in Svizzera, nel Canton Ticino (Nardi *et al.*, 2024).

L'adulto di *P. japonica* misura circa 8-12 mm, equivalenti alla dimensione di una moneta da cinque centesimi. Presenta un pronoto verde metallizzato e due elitre color rame che non coprono completamente il lato posteriore, lasciando visibili due caratteristici ciuffi di peli bianchi. Altri cinque ciuffi bianchi si trovano sui lati dell'addome, rappresentando un elemento distintivo di questa specie. La pupa invece, è lunga circa 15 mm, a dipendenza del grado di maturità sono di colore marrone o bianco crema. Le sue zampe, ali e antenne sono cono funzionanti, per questo motivo sono ripiegate lungo il corpo. Infine, la larva possiede la classica forma a "C" composta da un torace diviso in tre segmenti, ognuno con due paia di zampe, e un addome da dieci segmenti. Il suo colore è bianco

con la parte finale scura. Inoltre, sull'ultimo segmento addominale sono presenti due file spinose disposte a "V" chiamato roster¹.

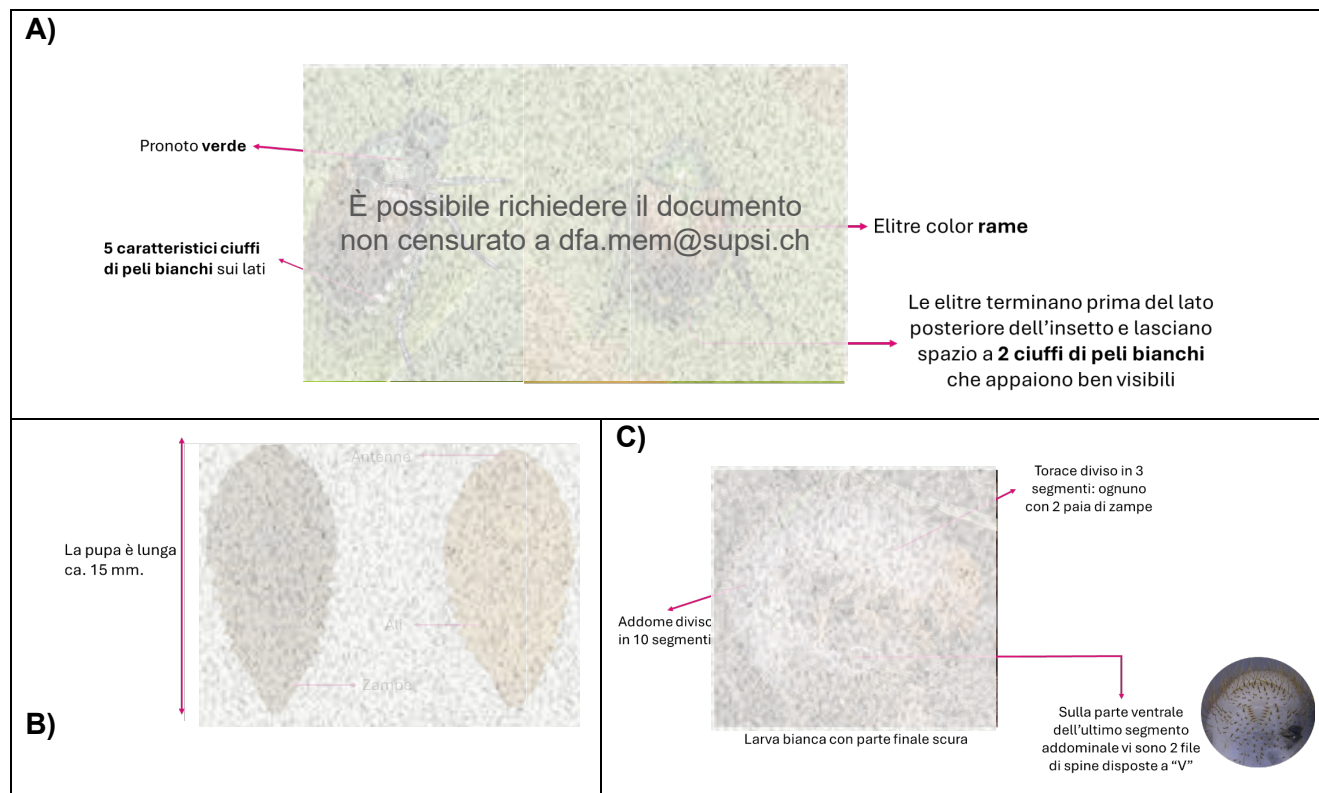


Figura 2: Immagini del coleottero giapponese

A) Adulto di *P. japonica*, B) Pupa di *P. japonica*, C) Larva di *P. japonica*, con gli elementi che la distinguono².

Questo insetto è un parassita altamente polifago, in grado di nutrirsi di oltre 300 specie di piante selvatiche e coltivate, tra cui importanti colture da frutto, ortaggi e cereali. Essendo un organismo invasivo, il coleottero giapponese colonizza ambienti diversi dal suo luogo d'origine, rappresentando una seria minaccia per le altre specie indigene (Nardi *et al.*, 2024). Gli adulti provocano danni significativi alle piante rosicchiando le foglie, frutti acerbi e fiori. Le larve invece, si sviluppano nel terreno e si nutrono di radici, soprattutto di graminacee che vengono indebolite drasticamente causando chiazze di erba secca e brunastra nei prati (Potter *et al.*, 2002). A causa dell'impatto ambientale ed economico che provoca, la Commissione Europea ha inserito la *P. japonica* tra i parassiti prioritari nel 2019 (Nardi *et al.*, 2024).

L'adulto del coleottero giapponese è osservabile in Ticino durante il periodo estivo, da fine maggio a fine settembre. In questo intervallo di tempo avviene la riproduzione: le femmine depongono le loro uova nel terreno a una profondità di circa 5-10 cm. Ogni femmina può deporre fino a 40-60 uova per stagione (3-4 alla volta). L'umidità è necessaria nei primi giorni per consentire lo sviluppo dell'uovo in larva, per questo motivo, gli adulti prediligono zone umide per l'ovideposizione. Dopo la schiusa, le larve di *P. japonica* presenti nel sottosuolo iniziano a cibarsi di radici e a crescere attraversando tre stadi di sviluppo (L1, L2, L3).

¹ Informazioni prese dal sito del Servizio fitosanitario: <http://www.ti.ch/coleottero-giapponese>

² Adattate da: Scheda informativa tecnica, Cantone Ticino, Servizio fitosanitario, 2021.



Figura 3: Tre stadi larvali di sviluppo (L1, L2, L3) ³.

Durante il primo stadio larvale (L1), le larve rimangono nella parte superiore del terreno, ma con il calo delle temperature si spostano a maggiori profondità per proseguire al secondo stadio (L2). All'inizio della primavera, quando le temperature aumentano, le larve risalgono in superficie per completare lo sviluppo e iniziare la fase di svernamento nel terzo stadio (L3). Tornate in superficie, le larve continuano a nutrirsi di radici, provocando danni significativi alle piante. Nel mese di maggio inizia l'impupamento, la fase in cui la larva si trasforma in adulto. Una volta completata la metamorfosi, l'adulto lascia l'involucro pupale per sfarfallare fuori dal terreno. Questo ciclo si ripete ogni anno, provocando così un rapido aumento delle popolazioni⁴.

Il Servizio fitosanitario del Canton Ticino è impegnato nel contenimento del coleottero giapponese per ridurre i danni che questo neozoo causa all'ecosistema e alla biodiversità ticinese. La lotta viene condotta tramite trappolaggio massale del coleottero giapponese. Dal 2020 si è osservata una graduale diffusione dell'insetto verso nord. Come mostrato nella *Figura 4*, a marzo 2024 la situazione in Ticino è preoccupante: la zona infestata, evidenziata in rosso, non rappresenta più solamente il Mendrisiotto, come nel 2017, ma si estende anche al Locarnese. Per contenere questa diffusione, sono in vigore restrizioni sul trasporto di materiale vegetale al di fuori della zona infestata e della zona a cuscinetto verso la zona indenne. Tali restrizioni riguardano piante, materiale vegetale, compostaggio e terra di scavo.

³ Adattata da: Scheda informativa tecnica, Cantone Ticino, Servizio fitosanitario, 2021.

⁴ Informazioni prese dal sito del Servizio fitosanitario: <http://www.ti.ch/coleottero-giapponese>

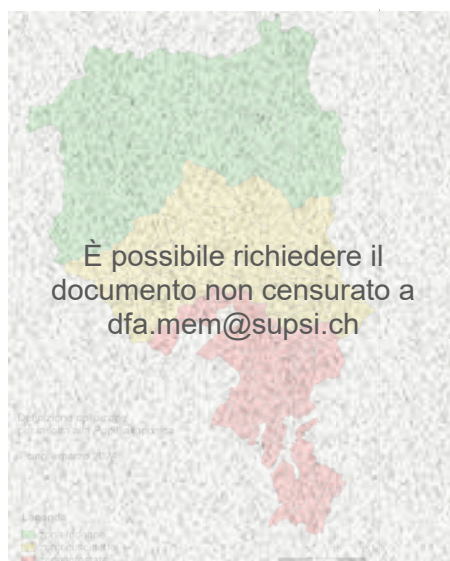


Figura 4: Delimitazione delle zone per la lotta alla *P. japonica*⁵.

La *P. japonica* è classificata come organismo di quarantena, essendo un neobiota di potenziale rilevanza economica, e per questo è soggetto a un obbligo generale di notifica di lotta. In Ticino uno dei settori maggiormente colpiti è quello vitivinicolo: gli adulti attaccano le foglie della vite, causando gravi perdite economiche per i viticoltori locali.

In caso di ritrovamento sospetto dell'insetto, è fondamentale seguire specifiche procedure per consentire al Servizio fitosanitario di monitorarne l'avanzata. Gli individui (adulti, pupe o larve) devono essere catturati e conservati in un contenitore chiuso, come una scatola o un barattolo. Successivamente, è necessario avvisare il Servizio fitosanitario cantonale compilando un apposito formulario disponibile online. Infine, gli adulti possono essere congelati in sacchetti ben chiusi prima di essere smaltiti con i rifiuti solidi urbani.

Nelle fasi iniziali dell'infestazione, il metodo di controllo più efficace è la cattura manuale degli adulti, questa va effettuata nelle prime ore del mattino o in serata. Questo perché con l'aumento delle temperature gli insetti aumentano l'attività di volo e sono più difficili da catturare. Quando la situazione peggiora, il servizio fitosanitario si avvale di trappole professionali per catturare il coleottero giapponese. Le trappole sono dotate di ferormoni formati da due componenti:

- Attrattivo floreale: eugenolo, geraniolo e altri composti inerti sono sostanze che contribuiscono ad attirare le femmine.
- Attrattivo sessuale: un composto che imita il feromone rilasciato dalle femmine, utilizzato per attirare i maschi.

⁵ Cartina di delimitazione delle zone per la lotta alla *Popillia japonica*, scheda tecnica, Cantone Ticino, Servizio fitosanitario, 2024.

Il primo approccio al coleottero giapponese

Questa parte del percorso costituisce il primo approccio della classe con la *P. japonica*. L'organismo è approfondito sotto diversi aspetti: i segni identificativi, il ciclo di vita, la distribuzione, le problematiche, le misure intraprese per contenere la sua diffusione e come sensibilizzare la popolazione. Il tutto è proposto sotto forma di un lavoro a gruppi di tipo costruttivista.

Durante l'attività, la classe viene suddivisa in sei gruppi, i quali riceveranno ognuno dei materiali diversi, necessari per informarsi su un aspetto preciso dell'insetto. Tutto il materiale è a disposizione nel documento "Introduzione alla *P. japonica*"⁶. Insieme ai documenti è possibile, ma non indispensabile, consegnare anche la slide corrispondente che gli/le allievi/e potranno utilizzare per presentare alla classe ciò che hanno appreso grazie ai documenti. In questo modo gli/le studenti/studentesse avranno delle linee guida sui punti principali che dovranno toccare. Ogni gruppo lavorerà quindi per 20 minuti sui testi ricevuti, poi seguirà una fase di condivisione in cui ogni gruppo presenterà la propria parte con il PowerPoint messo a disposizione, "Introduzione alla *P. japonica*".

Si consiglia di dedicare almeno due unità didattiche (UD) a quest'attività per lasciare agli/alle studenti/studentesse il tempo necessario per comprendere le informazioni appena acquisite. Sarebbe auspicabile che gli/le allievi/e abbiano già affrontato il tema dei neobioti. Inoltre, è consigliabile trattare i neobioti alla fine del percorso legato all'ecologia, così che la classe abbia già delle solide basi di nicchia ecologica, sistema in equilibrio e relazioni dell'ecosistema. In questo modo la classe sarà facilitata nella comprensione della tematica.

3. La costruzione delle trappole (1 + 4 UD)

In questa prima UD, non è indispensabile la presenza di un collaboratore in classe; il docente stesso può condurre la lezione, descrivendo in dettaglio il ruolo del Servizio fitosanitario e i metodi di lotta contro questo insetto. Tuttavia, la partecipazione di un collaboratore del Servizio fitosanitario durante quest'ora, potrebbe rivelarsi arricchente per gli/le studenti/studentesse e per i docenti. Durante la lezione, l'esperto spiega il ruolo del Servizio fitosanitario nella lotta contro questa specie invasiva e le modalità di cattura del coleottero giapponese.

Le UD successive sono dedicate invece alla progettazione delle trappole. Durante queste ore gli/le allievi/e sono divisi/e in gruppi da due persone. Ogni gruppo dovrà comprendere come funziona una trappola professionale e progettare una, che dovrà successivamente essere costruita con materiali di riciclo. I gruppi possono essere guidati e aiutati dal docente e/o dal collaboratore del Servizio fitosanitario nello sviluppo di un progetto fattibile per la trappola. La presenza dell'esperto non è obbligatoria, ma ha una valenza importante in quanto quest'ultimo può suggerire ai gruppi diversi miglioramenti da apportare alle trappole, e così facendo, aumentare il livello di apprendimento globale della classe. È importante notare che in questa fase gli/le allievi/e non conoscono né la struttura né il funzionamento nel dettaglio della trappola. Dunque, in accordo con i principi del PjBL, gli/le allievi/e lavorano attivamente adottando un approccio costruttivista e collaborativo per riuscire ad arrivare alla costruzione di una trappola.

⁶ I materiali utilizzati sono stati presi e modificati dal sito del servizio fitosanitario: <http://www.ti.ch/coleottero-giapponese>

È possibile distribuire agli/le allievi/e il documento “Progettazione delle trappole” con la consegna per lo svolgimento dell’attività pratica.

Consigli per lo svolgimento della prima fase pratica

- Per la costruzione delle trappole è consigliabile dividere la classe in gruppi di due persone. In questo modo tutti/e gli/le studentesse sono chiamati/e a partecipare attivamente alla progettazione e alla costruzione delle trappole.
- Il materiale per la costruzione delle trappole deve essere procurato dagli/dalle studenti/studentesse (almeno per la maggior parte) ed essere di riciclo.
- Il docente/la sede si occupa solamente di fornire il feromone (è possibile acquistare il feromone al sito: www.biocontrol.ch)
- Il docente non spiega come costruire una trappola; le uniche conoscenze che la classe possiede arrivano dalla presentazione del collaboratore del Servizio fitosanitario.
- Le trappole più creative verranno premiate.
- Tutte le trappole verranno poi posizionate.

È consigliabile riservare quattro UD per la costruzione delle trappole così da facilitare l’aiuto ai gruppi da parte del docente/dell’esperto. Nel documento “Esempi di trappole” è possibile visionare diversi esempi di trappole costruite dagli/le allievi/e.

4. Posizionamento delle trappole sul territorio (2 UD)

In questa seconda fase pratica, si potranno installare le trappole costruite dagli/dalle studenti/studentesse nelle vicinanze del liceo. Questa fase potrà avvenire solo tra maggio e giugno, quando *P. japonica* è allo stadio adulto. Il Servizio fitosanitario è disponibile per una consulenza facoltativa durante questa fase, vi ricordiamo tuttavia che è **imperativo** avvisarli del posizionamento delle trappole e del numero di coleotteri giapponesi catturati.

Il formulario di segnalazione è disponibile sul sito del Servizio fitosanitario all’indirizzo www.ti.ch/fitosanitario.

Per posizionare le trappole ci sono delle regole da rispettare:

- collocare le trappole in zone ad alta infestazione dove sono state trovate le larve;
- distanziarle almeno 15 m di distanza dalle piante ospiti da proteggere;
- lasciare minimo 20 m di spazio tra una trappola e l’altra;
- Installarle ad un’altezza di circa 1.5 m;
- prediligere zone sufficientemente umide e soleggiate.

5. Conclusioni

La sequenza presentata, oltre a coinvolgere gli/le studenti/studentesse delle scuole medie superiori nella creazione di trappole a feromoni da posizionare sul territorio, raggiunge obiettivi operazionali e disposizionali importanti. Inoltre, questa sequenza didattica si integra facilmente nel percorso dell'ecologia, offrendo l'opportunità di collegare o approfondire temi disciplinari prima o dopo l'attività proposta.

Confrontandosi con la tematica specifica e settoriale riguardante il coleottero giapponese, gli/le studenti/studentesse hanno la possibilità di esplorare in profondità un concetto ben definito, evitando un approccio superficiale e dispersivo su molteplici argomenti. Questa sequenza rappresenta quindi un esempio efficace di come privilegiare la profondità rispetto all'ampiezza dei contenuti trattati.

Supportato da materiali adeguati, potenziali collaborazioni e solide basi didattiche, l'attività offre un'esperienza educativa ben strutturata e significativa per gli/le studenti/studentesse.

Se si dovesse proporre questo percorso didattico ad una classe quarta con indirizzo FAM, vi sarebbe la possibilità di approfondire l'articolo citato precedentemente di Nardi e colleghi (2024). Infatti, questo studio, oltre a descrivere adeguatamente la morfologia del coleottero giapponese, approfondisce l'aspetto della diffusione di questo insetto. Nardi e colleghi (2024) hanno analizzato il genoma mitocondriale di diversi esemplari di *P. japonica* in tre continenti (Giappone, America, Europa) per comprendere come si sia spostato nel mondo. Questo articolo può essere fonte di ispirazione per discutere sull'evoluzione e la genetica, altri campi di studio fondamentali per le classi quarte FAM.

Un possibile sviluppo ulteriore dell'attività consiste in una riflessione condivisa sui coleotteri catturati. Potrebbe essere particolarmente stimolante proporre agli studenti la domanda "Cosa possiamo fare con i coleotteri catturati?", avviando così un percorso di *Problem-Based Learning* (PBL) che li coinvolga nella ricerca di soluzioni concrete a un problema reale. Lavorando in gruppo, gli allievi potrebbero elaborare diverse proposte, come ad esempio strategie per il monitoraggio continuo della specie, idee su come organizzare e studiare in modo efficace gli esemplari raccolti o ipotesi di riutilizzo della biomassa per scopi innovativi, tra cui la produzione di fertilizzanti o materiali tessili sperimentali. Questa fase rappresenterebbe un'ulteriore occasione per sviluppare competenze scientifiche, stimolare la creatività e favorire la collaborazione, oltre ad approfondire una riflessione critica sulle problematiche ambientali legate alla diffusione delle specie invasive.