

Piano integrato di monitoraggio di *Anoplophora glabripennis* in aree di invasione biologica del Veneto

1. INTRODUZIONE

Anoplophora glabripennis (tarlo asiatico del fusto) è un coleottero cerambicide invasivo originario dell'Asia, classificato come organismo da quarantena prioritario a livello europeo. La specie, xilofaga, attacca numerose latifoglie arboree e arbustive (es. acero, betulla, pioppo, salice, e molte altre specie ornamentali e forestali ...), provocando il progressivo deperimento e la morte degli alberi ospiti, con impatti rilevanti sugli ecosistemi urbani e significativi danni economici. La diffusione è legata principalmente al commercio internazionale (es. imballaggi in legno), mentre la dispersione locale avviene su distanze relativamente limitate, rendendo fondamentali le attività di monitoraggio precoce e contenimento territoriale. Esperienze pregresse in Italia dimostrano che programmi strutturati di eradicazione basati su monitoraggi sistematici, individuazione precoce dei focolai, abbattimento repentino delle piante infestate e coinvolgimento della popolazione possono portare alla completa eliminazione della specie.

Nel comune di Villaverla (VI) la presenza del tarlo asiatico del fusto è stata recentemente riscontrata e confermata, configurando un focolaio localizzato ma di elevata rilevanza fitosanitaria. I Servizi Fitosanitari hanno individuato diversi focolai nel territorio comunale, con segnalazioni sia in aree pubbliche sia private; l'infestazione risulta al momento localizzata sebbene non contenuta, ma richiede interventi tempestivi per evitare la diffusione. A tal fine sono state istituite zone delimitate, comprendenti un'area infestata (raggio di circa 100 m dalle piante colpite) e una zona cuscinetto (buffer area) estesa fino a 2 km oltre le piante colpite, all'interno delle quali vengono effettuati monitoraggi intensivi e controlli obbligatori. Le misure di contenimento adottate prevedono principalmente l'abbattimento e la distruzione delle piante infestate e di quelle potenzialmente a rischio nelle aree circostanti (clear-cut), al fine di eradicare il parassita. Tali interventi, sebbene efficaci dal punto di vista fitosanitario, stanno generando criticità e dibattito a livello locale per il loro impatto paesaggistico e ambientale.

Nel complesso, la situazione di Villaverla evidenzia una fase iniziale di infestazione, ancora potenzialmente eradicabile, ma che richiede un rigoroso monitoraggio, una rapida applicazione delle



ce31ca9a



misure di contenimento di vario tipo, una costante formazione del personale tecnico e la sensibilizzazione della popolazione per ridurre il rischio di ulteriore diffusione.

L'obiettivo generale del presente progetto consiste quindi nel fornire un supporto tecnico-scientifico per l'implementazione di un programma integrato di monitoraggio finalizzato all'eradicazione di *A. glabripennis* in aree del comune di Villaverla e limitrofi, soggette all'invasione biologica della specie.

2. AZIONI E METODOLOGIE PROPOSTE

L'obiettivo generale sarà conseguito mediante lo sviluppo di specifiche azioni di supporto alle operazioni di monitoraggio previste dal Servizio Fitosanitario Regionale, fra cui:

2.1 Monitoraggio e individuazione precoce di alberi colpiti e di nuovi focolai di infestazione.

L'individuazione della presenza di *A. glabripennis* nell'area di infestazione sarà condotta sarà condotta mediante diversi approcci e strumenti:

- Monitoraggio visivo. Nel quadro dei programmi di eradicazione di *Anoplophora glabripennis*, il monitoraggio visivo rappresenta lo strumento fondamentale per l'individuazione precoce delle piante infestate e la delimitazione dei focolai. Le ispezioni verranno effettuate da personale appositamente formato mediante l'osservazione sistematica della chioma, del tronco e delle branche principali degli alberi ospiti. I principali sintomi ricercati sono i fori di sfarfallamento circolari, del diametro di circa 10–15 mm, le ovideposizioni riconoscibili come incisioni ovali nella corteccia, le colature di linfa, l'accumulo di rosura e segatura alla base del tronco o nelle biforcazioni delle branche, nonché la presenza di disseccamenti localizzati della chioma. Le ispezioni saranno condotte da terra con l'ausilio di binocoli, ma se necessario potranno essere integrate mediante piattaforme elevabili, tree climbers o droni per l'esame delle porzioni più alte della chioma. Poiché i sintomi iniziali possono essere poco evidenti e distribuiti in modo irregolare, anche in relazione alla fenologia e voltinismo della specie, il monitoraggio sarà ripetuto periodicamente e concentrato sulle specie ospiti più suscettibili. L'elevata accuratezza delle ispezioni visive è essenziale per individuare tempestivamente nuove infestazioni, consentire l'abbattimento delle piante colpite e interrompere la diffusione dell'insetto, obiettivo prioritario dell'eradicazione.



- Trappolaggio. Verranno utilizzate trappole attrattive per *A. glabripennis* innescate con kairomoni combinati con feromoni. Le trappole saranno installate in punti strategici ad alto rischio, come aree urbane con latifoglie sensibili e zone industriali, sia all'interno dell'area di infestazione (per valutare la densità della popolazione) sia nell'area esterna (per intercettare verificare eventuali espansioni dell'infestazione). Il posizionamento avverrà preferibilmente nella chioma o lungo il tronco al fine di intercettare gli adulti. Questo sistema consente il rilevamento precoce della specie e supporta l'attivazione tempestiva di misure di contenimento ed eradicazione.
- Tecniche diagnostiche avanzate. Tecniche diagnostiche avanzate saranno applicate per l'identificazione di *A. glabripennis* basate su metodi molecolari come PCR e qPCR per il riconoscimento rapido e specifico del DNA dell'insetto, anche da campioni larvali o residui biologici (es. LAMP su rosura). L'analisi del DNA barcoding consente una conferma accurata della specie. Tecniche di imaging, come tomografia a raggi X e sensori acustici, permetteranno inoltre di rilevare larve all'interno del legno. Inoltre, strumenti di spettroscopia e sistemi basati su intelligenza artificiale supportano l'identificazione automatizzata di adulti e danni associati. Tali metodi non invasivi permetteranno di ridurre tempi e costi della diagnosi.
- Monitoraggio e analisi geospaziale. Le tecniche di monitoraggio geospaziale delle infestazioni di *A. glabripennis* si baseranno su un'integrazione di dati di campo e modelli analitici creati su:
 - i) *georeferenziazione* degli alberi infestati ottenuta tramite GPS, che consentirà la creazione di database spaziali aggiornati e mappe tematiche della distribuzione dei focolai.
 - ii) *analisi della diffusione* condotta mediante modelli statistici, in particolare GLM (Generalized Linear Models), che permettono di correlare la presenza/assenza o l'intensità dell'infestazione con variabili ambientali (ad esempio, densità e specie ospiti).
 - iii) *valutazione del rischio* basata sulla distanza dai focolai attivi, considerando la capacità di dispersione dell'insetto: modelli spaziali (es. funzioni di decadimento della probabilità con la distanza) che consentiranno di identificare aree a maggiore probabilità di nuova infestazione, supportando la delimitazione di zone cuscinetto e la pianificazione degli interventi specifici di monitoraggio (ad esempio piante sentinella) e contenimento (ad esempio trattamenti endoterapici preventivi).
- Sorveglianza tramite piante sentinella. L'uso di piante sentinella per *A. glabripennis* prevede l'individuazione e sorveglianza all'esterno dell'area di infestazione delle sole specie altamente sensibili ad *A. glabripennis* (ad esempio aceri). Queste piante, che fungono da "sentinelle" essendo particolarmente attrattive per l'ovideposizione, verranno sottoposte a specifiche



ce31ca9a



ispezioni periodiche per individuare precocemente eventuali sintomi di infestazione (fori di sfarfallamento, rosura, tacche di ovideposizione, morsicature di nutrizione). La loro sorveglianza in punti di potenziale diffusione (es. corridoi ecologici, aree urbane, zone adiacenti ad aree di forte infestazione) consentirà di intercettare nuove infestazioni nelle fasi iniziali, migliorando l'efficacia delle misure di contenimento ed eradicazione.

In particolare il monitoraggio sarà organizzato come di seguito descritto:

- Inverno 2026-27: in questi mesi il monitoraggio delle piante a rischio infestazione di *A. glabripennis* sarà condotto nella nuova area buffer individuata estendendo di 2 km l'area di infestazione oltre le piante riscontrate essere infestate a fine 2025, come indicato nella seguente Fig. 1.

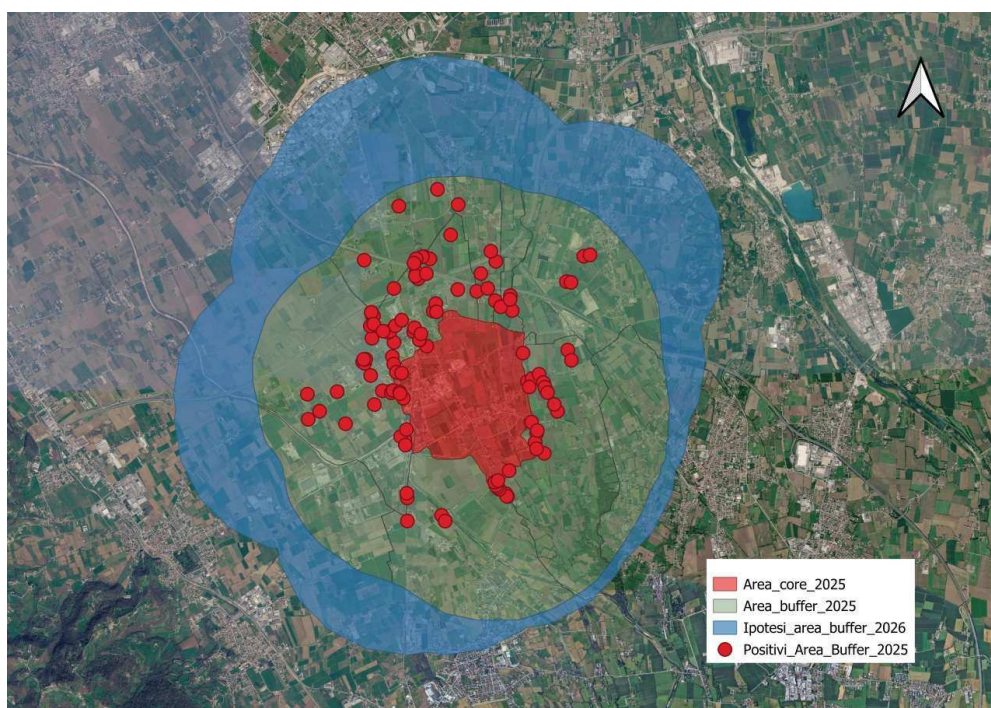


Fig. 1: Nuova area buffer (in blu) monitorata nell'inverno 2026-27 creata attorno all'attuale area di infestazione (core area + buffer area) nota a dicembre 2025.

Il monitoraggio interesserà tutte le “piante specificate” come potenziali ospiti di *A. glabripennis* (*Acer*, *Aesculus*, *Betula*, *Fraxinus*, *Populus*, *Salix*, *Ulmus*) come definito dalla più recente normativa dell'Unione Europea, specificamente ridefinita dal Regolamento di esecuzione (UE) 2025/1952 e dalle relative modifiche agli allegati del Regolamento (UE) 2019/2072, con particolare attenzione per



ce31ca9a



i generi che nei monitoraggi finora condotti sono stati trovati infestati da *A. glabripennis* (*Acer*, *Aesculus*, *Populus*, *Salix*, *Ulmus*).

- Estate 2027: Nel corso dell'estate 2027 sarà condotto un ulteriore monitoraggio di verifica in tutta l'area d'infestazione, inclusa la nuova buffer area allargata già monitorata nel corso dell'inverno 2026-27, sulla superficie presentata in Fig. 2.

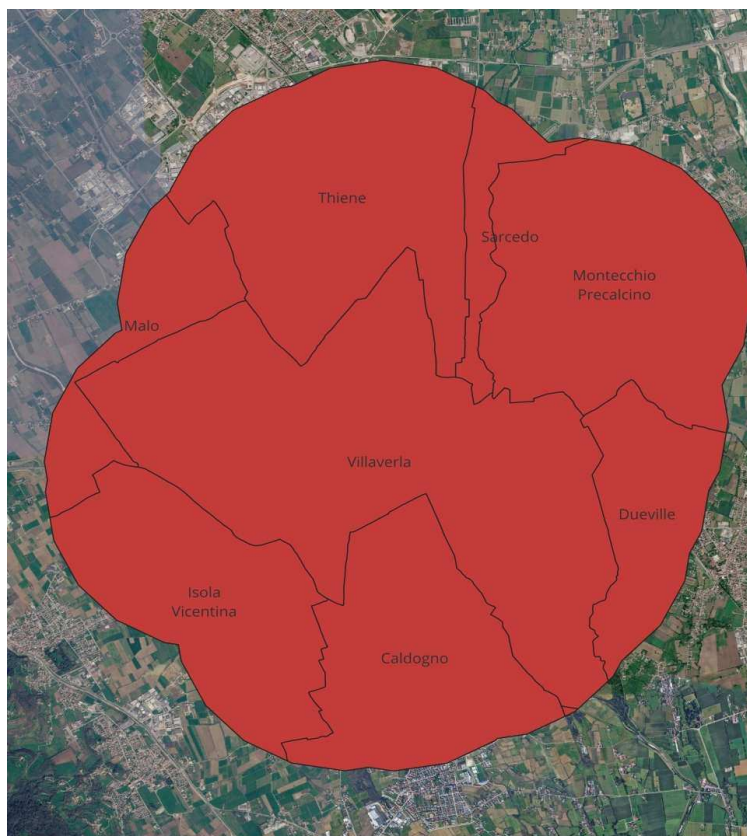


Fig. 2: Area di infestazione complessiva (core area + nuova buffer area) monitorata nell'estate 2026 e relativi comuni interessati.

In questa fase il monitoraggio interesserà tutte le “piante specificate” come potenziali ospiti di *A. glabripennis* (*Acer*, *Aesculus*, *Betula*, *Fraxinus*, *Populus*, *Salix*, *Ulmus*) e già individuate e georeferenziate nell'area d'infestazione durante i monitoraggi precedenti.

2.2 Formazione tecnica, aggiornamento e supporto agli operatori

La formazione e l'aggiornamento sono fondamentali per garantire protocolli di monitoraggio ed



ce31ca9a



eradicazione affidabili, standardizzati e di successo, svolti da personale qualificato. In questi termini l'università di Padova potrà contribuire in modo significativo ai programmi di monitoraggio di *A. glabripennis* attraverso attività strutturate di formazione tecnica, aggiornamento continuo e supporto operativo rivolte a operatori fitosanitari, tecnici forestali, e personale comunale. I percorsi formativi includeranno incontri informativi su biologia ed ecologia del fitofago, riconoscimento dei diversi stadi di sviluppo e dei sintomi di infestazione, nonché sulle principali tecniche di monitoraggio (ispezioni visive, trappolaggio, strumenti diagnostici). Particolare attenzione sarà dedicata alle tempistiche richieste nell'applicazione dei protocolli di monitoraggio.

La formazione verrà erogata tramite corsi teorico-pratici, affiancati da attività dimostrative in campo per consolidare le competenze operative e favorire l'uniformità degli interventi.

A supporto delle attività, il personale universitario fornirà assistenza tecnica continuativa, chiarimenti su casi complessi e aggiornamenti sulle innovazioni metodologiche. Questo approccio consentirà di rafforzare le capacità degli operatori coinvolti, migliorare l'efficacia del monitoraggio e garantire un'applicazione coerente e tempestiva delle misure di contenimento ed eradicazione.

2.3 Supporto tecnico-scientifico e assegnazione di personale dedicato

Nell'ambito del presente progetto, l'università offrirà al programma di monitoraggio di *A. glabripennis* a Villaverla un supporto tecnico-scientifico strutturato anche attraverso l'assegnazione di personale altamente qualificato (ricercatori, assegnisti, dottorandi e tecnici) dedicato sia ad attività operative di campo (eventualmente da affiancare agli operatori regionali) sia di coordinamento. Tra i principali contributi rientreranno lo sviluppo, la validazione e la concertazione dei protocolli di monitoraggio (ispezioni visive, trappolaggio e sorveglianza, tecniche diagnostiche molecolari), nonché la gestione dei sistemi di raccolta e analisi dei dati.

Un ruolo rilevante sarà svolto dall'analisi geospaziale e dalla modellistica, utile per la valutazione della possibile espansione (o contrazione) delle aree di infestazione e delle zone cuscinetto, la valutazione del rischio di diffusione e come supporto decisionale. L'università potrà inoltre contribuire alla valutazione dell'efficacia delle misure di monitoraggio, attraverso approcci sperimentali e analisi statistiche, migliorando progressivamente le strategie di intervento.

Il personale dedicato affiancherà gli operatori fitosanitari nelle attività in campo, nella pianificazione dei sopralluoghi, nella raccolta e interpretazione dei dati. Inoltre, potrà supportare la comunicazione tecnico-divulgativa verso enti locali e cittadini, qualora necessario. Nel complesso,



il contributo universitario garantirà un approccio integrato, basato su evidenze scientifiche, aggiornato alle più recenti pratiche internazionali e orientato al miglioramento dell'efficacia delle azioni di monitoraggio.

2.4 Valutazione dei dati per l'analisi epidemiologica e la preparazione di report e pubblicazioni dei risultati

L'università contribuirà in modo sostanziale alla valutazione dei risultati del programma di monitoraggio di *A. glabripennis* attraverso attività di analisi epidemiologica delle popolazioni del parassita, la gestione dei dati e la produzione di report scientifici. In particolare L'università contribuirà nel processo valutativo dei dati raccolti durante i protocolli di monitoraggio che includono informazioni sistematiche su numero di alberi ispezionati e infestati rilevati e sulla loro distribuzione spaziale. Tali dati, forniti dalla Regione, verranno organizzati in un database georeferenziato, e utilizzati per analisi comparative nel tempo e nello spazio.

Al database saranno calcolati "indicatori di efficacia", che includono ad esempio la riduzione annuale degli alberi infestati, il tasso di infestazione per unità di superficie e la distanza media tra focolai (che fornisce indicazioni sulla frammentazione, contrazione o espansione dell'infestazione), che permetteranno di misurare l'andamento e l'efficacia del programma di monitoraggio.

Le analisi dei dati permetteranno infine di ottenere output tecnico-scientifici che includeranno la redazione di un report tecnico destinato ai Servizi Fitosanitari, e l'eventuale produzione di pubblicazioni scientifiche su riviste nazionali e internazionali con il coinvolgimento dei Servizi. In questo modo, l'università garantirà un monitoraggio rigoroso, e una continua valutazione delle strategie di monitoraggio e il loro miglioramento.

3. DURATA E BUDGET DI PROGETTO

Al fine di garantire un'adeguata continuità organizzativa e assicurare un idoneo supporto a sostegno dei protocolli di monitoraggio notoriamente di medio periodo, il progetto prevede l'avvio alla firma della convenzione e il suo termine al 31.12.2027, eventualmente prorogabili.

La struttura generale dei costi prevede una ripartizione del budget in macro-categorie di spesa distribuite come nella tabella che segue; si sottolinea come il costo principale è rappresentato dal



personale e dai servizi esterni, coerentemente con la natura operativa del progetto. Gli investimenti in formazione, sebbene relativamente contenuti, risultano tuttavia strategici per aumentare l'efficacia complessiva del progetto. Le spese saranno rendicontate a corpo.

Macro-categoria	Dettaglio*	Totale (€)	Totale (%)
Personale Strutturato	(Cofinanziamento)	25.925,00 €	
Reclutamento di personale	Borse di ricerca	36.618,75 €	15%
Servizi esterni	Acquisto Servizio per monitoraggi di campo; trattamenti endoterapici, e se necessari l'uso di cani molecolari, uso di droni, piattaforme aeree e tree-climber	170.000,00 €	71%
Spese generali	Importo forfettario pari al 15% del costo del personale del progetto che includono spese generali del progetto e assistenza tecnico-scientifica	9.381,56 €	4%
Ritenute di Ateneo	Costi struttura e di gestione amministrativa	24.000,00 €	10%
Totale finanziamento Regione		240.000,31 €	100%
Totale Progetto		265.925,31 €	

*: Dettaglio esemplificativo non esaustivo.

Inoltre, l'Università, come sopra descritto, si impegna a mettere a disposizione le proprie competenze, esperienze e professionalità per lo svolgimento delle attività di ricerca e di sperimentazione e di tutte le attività previste dal Progetto per il raggiungimento degli obiettivi previsti. A tal fine assicura un cofinanziamento per un importo pari ad Euro 25.925,00, costituito da impegno lavorativo di personale strutturato.

4. CONCLUSIONI

Il controllo di *Anoplophora glabripennis* richiede un approccio integrato basato sul monitoraggio e individuazione precoce delle piante infestate, interventi di bonifica rapidi e sistematici, e supporto scientifico. Tutte le operazioni proposte nel presente progetto e concordate con il Servizio Fitosanitario Regionale saranno coordinate dall'Università di Padova e svolte in modo integrato con i tecnici e gli operatori fitosanitari e le amministrazioni locali.

In particolare l'Università di Padova è interessata al presente progetto in quanto rappresenta



ce31ca9a



un'importante opportunità istituzionale per contribuire alla gestione di una rilevante emergenza fitosanitaria del territorio regionale, valorizzando al contempo le proprie competenze scientifiche e di trasferimento tecnologico. Il progetto offre inoltre un qualificato contesto di ricerca applicata e sperimentazione di metodologie innovative per il monitoraggio, la diagnosi precoce e il contenimento di *A. glabripennis*, favorendo lo sviluppo e la validazione di nuove soluzioni tecnico-scientifiche e operative eventualmente poi trasferibili anche in altri contesti di invasione biologica e di gestione delle specie invasive.

L'esperienza maturata in Europa e in altre località del Veneto dimostra che, se correttamente implementate, tali strategie possono portare all'eradicazione completa del fitofago anche in contesti complessi.



ce31ca9a

