



Consorzio per il coordinamento delle ricerche
inerenti al sistema lagunare di Venezia
Palazzo X Savi San Polo 19 30125 Venezia
Tel. +39.041.2402511
e-mail: direzione@corila.it
pec: corila@pec.it
Sito web: www.corila.it

Progetto	COLLABORAZIONE PER L'ATTUAZIONE DELLA "STRATEGIA REGIONALE PER IL CONTRASTO ALLE SPECIE ESOTICHE INVASIVE (IAS) NELL'AMBITO DI RETE NATURA 2000 VENETO SECONDO QUANTO PREVISTO DALLA D.G.R.V. N. 1059/2023" CONVENZIONE ATTUATIVA DELL'ACCORDO QUADRO TRA VENETO AGRICOLTURA E CORILA Prot. n. 37/24/AQ33
Documento	ATTIVITÀ DI RILIEVO E MONITORAGGIO DELL'EFFICACIA DEGLI INTERVENTI PER IL CONTRASTO DI <i>BACCHARIS HALIMIFOLIA</i> L. NELLE CASSE DI COLMATA, IN LAGUNA DI VENEZIA Biologia, ecologia, impatti e misure di controllo della specie
Rapporto	Prima relazione intermedia
Emissione	28 febbraio 2025
Redazione	Responsabili scientifici: Gabriella Buffa, Edy Fantinato Autori: Gabriella Buffa, Edy Fantinato Università Ca' Foscari Venezia, Dipartimento di Scienze Ambientali, Informatica e Statistica (DAIS)  Università Ca' Foscari Venezia
Supervisione e Coordinamento scientifico	Francesca Coccon, CORILA

Sommario

Introduzione e finalità di progetto	3
Conoscenze e stato di fatto di <i>Baccharis halimifolia</i> L.	3
Biologia	3
Ecologia	5
Distribuzione geografica e inquadramento normativo in Europa	7
Invasività ed impatti eco-socioeconomici	8
Misure di contenimento/eradicazione della specie	9
Strategie di gestione	9
Post-trattamento	12
Area di studio: le Casse di colmata della Laguna di Venezia	12
Storia	13
Caratteristiche ambientali	14
Metodi di indagine e attività previste	16
Ricerca bibliografica	16
Rilevamento vegetazionale	16
Analisi dei dati	18
Elaborazione dei report	18
Cronoprogramma	18
Bibliografia	19

Introduzione e finalità di progetto

Il progetto si propone di acquisire dati ecologici e sviluppare strategie di contenimento per la specie esotica invasiva *Baccharis halimifolia* L. nelle Casse di colmata della laguna di Venezia.

B. halimifolia, una specie appartenente alla famiglia Asteraceae, ha evidenziato una rapida espansione in habitat umidi e salmastri, con conseguenti impatti significativi sulla biodiversità locale e sulla struttura e funzionalità degli ecosistemi invasi. L'obiettivo del progetto è ottenere una valutazione approfondita riguardo all'ecologia della specie, nonché monitorare e analizzare gli effetti degli interventi di contenimento attuati da Veneto Agricoltura sulla specie. Il fine ultimo è quello di sviluppare linee guida contenenti indicazioni gestionali efficaci per il controllo della diffusione della specie e per ripristinare fitocenosi coerenti con il sito delle Casse di colmata. Il progetto prevede una collaborazione di ricerca tra CORILA e DAIS nella raccolta e analisi di dati ecologici e nella valutazione dell'efficacia delle misure di contenimento poste in essere.

Il presente rapporto tecnico intende presentare i risultati della ricerca bibliografica inerente alla specie target, eseguita tra gennaio e febbraio 2025 e descrivere i metodi di indagine e le attività che saranno condotte nel prossimo futuro.

Conoscenze e stato di fatto di *Baccharis halimifolia* L.

Biologia

Tassonomia e forma biologica

Divisione	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Ordine	Asterales
Famiglia	Asteraceae
Tribù	Baccharideae
Genere	<i>Baccharis</i> L.
Specie	<i>Baccharis halimifolia</i> L.
Forma biologica (secondo Raunkiaer)	NP pianta legnosa perenne con gemme situate tra 20 cm e 2 m dal suolo

Descrizione morfologica

B. halimifolia è una specie arbustiva sempreverde, decidua¹ nei climi più freddi, che raramente può assumere portamento arboreo.

Il fusto, che può raggiungere i 16 cm di diametro e un'altezza variabile tra 1 e 3 m (Fried et al., 2016), si presenta come eretto o ascendente, spesso densamente ramificato dalla base, talvolta singolo, con aspetto fragile e corteccia profondamente fessurata. I fusti più giovani sono striato-angolosi, glabri o poco pelosi, a volte resinosi. L'apparato radicale è sviluppato e profondo.

Le foglie sono brevemente picciolate o sessili, alterne, di colorazione verde chiaro e persistenti alla fioritura (Figura 1). Il lembo fogliare appare glabro, ghiandoloso, e leggermente resinoso. Le foglie del fusto e dei rami inferiori presentano una lamina ellittica, rombica o largamente obovata; le foglie dei rami superiori sono invece più piccole, con base cuneata, margini interi nella posizione prossimale, e seghettati (1-3 paia di denti) nella porzione distale.

¹ Il termine deciduo, o caducifoglio, è riferito ad alberi o arbusti che nella stagione sfavorevole (nell'emisfero boreale l'inverno) perdono le foglie per fenomeni di abscissione.

Si tratta di una specie dioica (in cui i fiori maschili e femminili si trovano su individui diversi); durante il periodo di fioritura è possibile distinguere gli esemplari dei due sessi grazie alla colorazione dei fiori. Mentre i fiori femminili sono caratterizzati da colorazioni tendenti al bianco, i maschili sono tendenti al giallo. In entrambi i casi, i fiori sono piccoli e riuniti in infiorescenze a capolino, ove i capolini sono disposti in grappoli ascellari o terminali da 1 a 5 elementi (Figura 1). L'involucro florale è campanulato, con margini scariosi² e apici variabili da ottusi ad acuti. Le cipsele³, di 1-1,8 mm sono glabre e corredate da pappi lunghi più dell'involucro, ossia 8-12 mm.



Figura 1. Foto di Enio Cassanego, Punta Sabbioni (VE), ottobre 2011. Fonte: Acta Plantarum - album fotografico, https://actaplantarum.org/galleria_flora/galleria1.php?id=4363

Ciclo biologico

B. halimifolia si riproduce principalmente per via sessuata mediante la produzione di semi. Il periodo di fioritura è compreso tra agosto e ottobre. L'impollinazione è quasi esclusivamente anemofila, ovvero operata per mezzo del vento. Solo occasionalmente può essere mediata da insetti (USDA-NRCS, 2006). La specie, tuttavia, mostra una elevata propensione alla moltiplicazione vegetativa, in particolare a seguito di fenomeni di disturbo, mediante l'emissione di nuovi getti dalla base della pianta.

A seguito della fecondazione, che avviene tra il mese di ottobre e il mese di novembre, si ha una produzione massiva di acheni che, in condizioni ottimali, è compresa tra 10.000 e 1.500.000 unità per pianta adulta all'anno (Westman et al., 1975). Sebbene i pappi consentano l'anemocoria, la dispersione può avvenire anche ad opera di altri vettori, tra cui animali e insetti (zoocoria ed entomocoria), acqua (idrocoria) e uomo (antropocoria). La massima distanza di diffusione degli acheni è di circa 5 km (EPPO, 2016).

² Termine utilizzato per brattee, petali, sepali, foglie, ecc. che hanno l'aspetto di una squama membranosa, secco, traslucido e sonoro al tatto

³ La cipsela è un frutto secco indeiscente, tipico della famiglia delle Asteracee. È formata da un achenio (frutto secco che contiene un solo seme) nella parte basale e da un pappo nella parte apicale, un'appendice piumosa e leggera che ha la funzione di favorire la dispersione dei semi attraverso il vento (dispersione anemocora)

Una volta dispersi, gli acheni persistono nella "banca dei semi del suolo" per almeno 2 anni. I semi che vengono sepolti a profondità superiori a 5 cm permangono probabilmente nel suolo in stato di dormienza, a causa di valori non ottimali di luce e temperatura. La germinazione dei semi è caratterizzata da un alto tasso di successo, compreso tra 70 e 99 %, e da una elevata rapidità, in quanto, in condizioni favorevoli, avviene solitamente entro 1 mese dalla dispersione. I semi non necessitano di vernalizzazione⁴ per la germinazione (Panetta, 1979; EPPO, 2016).

Le plantule presentano un limitato potenziale di accrescimento e durante le prime fasi di vita sono molto sensibili a stress ambientali. Allo stadio adulto, in condizioni ottimali, i germogli si accrescono da maggio a dicembre (Fried et al., 2016).

Ecologia

B. halimifolia è una specie generalista, strategia che le consente di adattarsi ad un ampio range di condizioni biotiche e abiotiche. La massiva produzione di semi e l'alto tasso di successo della germinazione, sono dimostrazione di una tendenza alla strategia "r", basata, cioè, sul potenziale riproduttivo. Le specie che adottano questa strategia hanno caratteristiche che denotano una notevole capacità di "invasione" dell'ambiente ma anche una sostanziale instabilità; in particolare presentano una elevata prolificità (elevata produzione di semi), ma anche un'elevata mortalità nelle fasi giovanili; gli individui che sopravvivono raggiungono molto velocemente la maturità sessuale con ulteriore produzione di semi. Questo garantisce ritmi di crescita esponenziali che consentono una rapida colonizzazione delle aree, fino a saturarle. Tali caratteristiche rendono *B. halimifolia* una specie pioniera, adattata quindi all'insediamento in un ecosistema durante le prime fasi della successione ecologica.

Risposta ai fattori abiotici

- **Clima:** secondo il sistema di classificazione introdotto da Köppen-Geiger (1884), le principali tipologie di climi ospitanti *B. halimifolia* sono Cfa e Cfb, dove Cf indica climi temperati con estate umida; a: temperatura media del mese più caldo superiore a 22°C; b: temperatura media del mese più caldo inferiore a 22°C e almeno 4 mesi sopra 10°C (Fried et al., 2016).
- **Substrato:** mentre la specie non sembra essere particolarmente limitata dalla scarsità di nutrienti nella soluzione circolante (Fernandes, 2022) e da eventuali oscillazioni di pH (Fried et al., 2016) (Tabella 1), altri parametri concorrono alla creazione di un habitat ottimale al suo insediamento. Specificatamente, la specie si sviluppa preferibilmente, ma non esclusivamente, in suoli sabbiosi, umidi, salmastri, ricchi di sostanza organica e con un moderato regime idrodinamico (Caño et al., 2013b; Sims-Chilton et al., 2009; Young et al., 1994). Eccessi di salinità riducono la fitness in particolar modo nelle prime fasi di vita (germinazione, emergenza, e stadio di plantula). Per tale motivo, in suoli particolarmente salati, l'insediamento da parte di *B. halimifolia* avviene in seguito ad un abbassamento della salinità dovuto a condizioni specifiche di piovosità, temperatura e idrodinamismo (Fried et al., 2016).
- **Luce:** la carenza di luce incide negativamente su *B. halimifolia*, in misura maggiore durante le prime fasi di vita, quando può determinare una riduzione della probabilità di sopravvivenza (Lázaro-Lobo et al., 2021).

⁴ La vernalizzazione, chiamata anche stratificazione fredda, indica la necessità dei **semi di molte piante** di essere sottoposti a un periodo con temperature molto basse prima di poter germinare. È una caratteristica tipica delle piante per le quali l'inverno rappresenta la stagione avversa, in quanto, se germinassero in autunno le giovani plantule non potrebbero sopravvivere ai rigori dell'inverno

Tabella 1. Range di parametri abiotici in siti di ritrovamento di *B. halimifolia* a livello mondiale (da Fried et al., 2016)

Temperatura	-15 / 40 °C
Azoto Kjeldahl della soluzione circolante	560 / 5500 ppm
Fosforo disponibile della soluzione circolante	4 / 73 ppm
pH della soluzione circolante	3.6 / 9
Salinità	0 / 36 g/l
Clorinità	0 / 19.8 g/l
Luce	> 3% della luce solare diretta

Risposta ai fattori biotici

In quanto specie pioniera, *B. halimifolia* è in grado di insediarsi velocemente in un sito a seguito di fenomeni di disturbo (Lázaro-Lobo et al., 2021). La specie, infatti, è caratterizzata da una bassa tolleranza alla competizione interspecifica durante le prime fasi di sviluppo; pertanto, possibili fenomeni di disturbo che limitano l'abbondanza di altre specie, le consentono di superare le prime fasi del ciclo vitale. Tuttavia, a seguito del superamento delle prime fasi del ciclo vitale, *B. halimifolia* diviene un competitore efficiente in grado di portare ad esclusione competitiva altre specie vegetali della comunità (Fernandes, 2022). L'elevata capacità competitiva potrebbe essere legata anche alla presenza di simbiosi con funghi micorrizici che ne incrementano la produzione di biomassa vegetale (Paudel et al., 2014).

B. halimifolia è soggetta a predazione da parte di diverse specie di coleotteri e falene. Tuttavia, la secrezione di una resina tende a limitarne il consumo da parte delle specie fitofaghe, ad esclusione di quelle più specializzate nei suoi confronti (Krischik & Denno, 1990). Decisamente meno diffusa è la fitofagia della specie fra i mammiferi, a causa della sua produzione di glucosidi cardiotossici.

Habitat invasi da B. halimifolia

La lista sottostante riporta gli habitat in cui *B. halimifolia* è stata riscontrata negli Stati partner EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization) in accordo con la nomenclatura EUNIS (EPPO, 2013).

A2.5	Paludi salmastre costiere e canneti salmastri
B1.43	Dune grigie fisse Mediterraneo-Atlantiche
B1.8	Depressioni dunali umide e bagnate
B3.3	Falesie, sporgenze rocciose e coste con angiosperme
C3.2	Canneti e alte elofite di rive d'acqua (esclusi i canneti)
D5.2	Letti di grandi carici normalmente privi di acqua stagnante
E3.1	Prati alti umidi mediterranei
E3.4	Praterie umide o bagnate eutrofiche e mesotrofiche
F4.234	Brughiera settentrionale a [Erica vagans]
F9.3	Gallerie ripariali e boscaglie meridionali
G1.13	Gallerie meridionali di [Alnus] e [Betula]
J4.2	Reti stradali
J4.3	Reti ferroviarie
J4.5	Aree pavimentate dei porti
J4.6	Marciapiedi e aree ricreative
J5	Acque altamente artificiali create dall'uomo e strutture associate
X03	Lagune costiere salmastre.

Distribuzione geografica e inquadramento normativo in Europa

B. halimifolia è una specie nativa del Nord America, introdotta a fini ornamentali in Asia, Oceania ed Europa (Figura 2). In questi ultimi due continenti, le condizioni biotiche e abiotiche particolarmente favorevoli (ad esempio, la mancanza di rilevanti predatori quali *Trirhabda bacharidis* (Weber, 1801) (Groundselbush beetle o Groundsel bush leaf beetle, letteralmente coleottero della baccharis o coleottero delle foglie della baccharis, ma non esiste una traduzione ufficiale consolidata in italiano) (Figura 3), distribuito nel range nativo della pianta) hanno consentito non solo la naturalizzazione della specie, ma anche l'espressione di un alto grado di invasività. Tale condizione è causa di impatti agli ecosistemi locali, nonché alle attività economiche e alle dinamiche sociali.

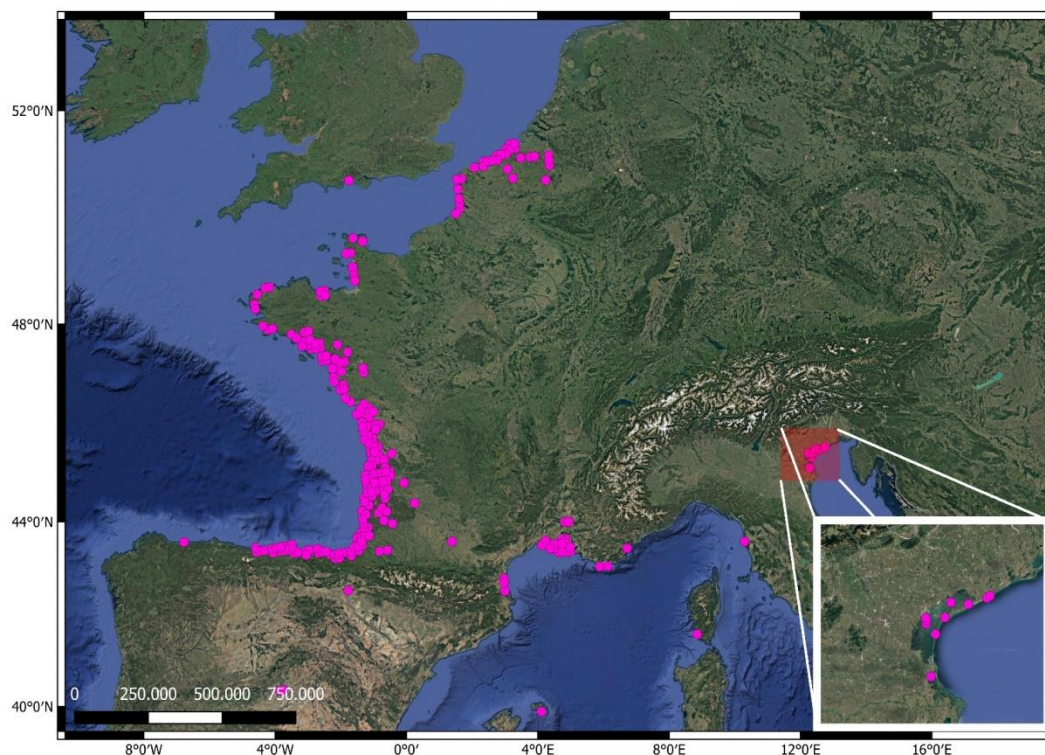


Figura 2. Distribuzione di *Baccharis halimifolia* in Europa



Figura 3. Esemplare di *Trirhabda bacharidis* (da https://en.wikipedia.org/wiki/Trirhabda_bacharidis#/media/File:Trirhabda_bacharidis_P1010787a.jpg)

In Italia, *B. halimifolia* è stata segnalata in Veneto (Zanetti, 1997; Pizzo & Buffa, 2009; Minelli, 2009) e in Toscana (Coaro, 1987; Arrigoni & Viegli, 2011), in entrambi i casi in aree costiere.

Secondo Zanetti (1997), la specie è stata introdotta in Veneto nelle piantagioni forestali lungo le zone umide costiere, in particolare nell'area del delta del fiume Piave e del fiume Po.

Nel 2010, la sua presenza è stata registrata anche all'interno della riserva naturale Valle Averso, un Sito di Interesse Comunitario (SIC IT3250030).

In Toscana, la specie è stata segnalata come ampiamente diffusa nelle vicinanze delle comunità di *Salicornia* spp. nei pressi di Livorno (Coaro, 1987).

In virtù dell'invasività della specie e degli impatti che questa ha sugli ecosistemi locali, in Europa, *B. halimifolia* è inserita nel Regolamento delle specie esotiche invasive (EU 1143/2014) del Parlamento Europeo e del Consiglio del 22 ottobre 2014, indicante le restrizioni valide in tutto il territorio EU in relazione alle stesse. In particolare, l'Art. 7 del Regolamento indica che *B. halimifolia* non deve essere intenzionalmente introdotta e trasportata verso, da o all'interno dei confini dell'EU, detenuta, coltivata, usata, rilasciata e/o venduta.

In Italia, tale regolamento è stato acquisito con il Decreto Legislativo n° 230 del 15 dicembre 2017 "Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 1143/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio del 22 ottobre 2014, recante disposizioni volte a prevenire e gestire l'introduzione e la diffusione delle specie esotiche invasive".

Invasività ed impatti eco-socioeconomici

Impatti ecologici

B. halimifolia non è limitata a specifici habitat salmastri, fatta eccezione per la zona intertidale, dove non è mai stata osservata. Gli habitat salmastri che risultano più vulnerabili all'invasione sono tipicamente le paludi salmastre litoranee dominate da *Juncus maritimus* Lam., *Thinopyrum acutum* (DC.) Banfi, o *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud (Caño et al., 2013a). Queste comunità sono strutturalmente semplici, cioè, caratterizzate dalla presenza esclusiva di specie erbacee che ne determinano la fisionomia. L'invasione da parte di *B. halimifolia*, dotata di una fitta chioma, limita l'accesso alla luce attraverso l'ombreggiamento e, nel tempo, porta al fenomeno di esclusione competitiva. In seguito all'invasione di *B. halimifolia* si ha, cioè, la progressiva esclusione delle specie native ed una complessiva riduzione della biodiversità con la diffusione di popolazioni arbustive monospecifiche (Figura 4). Questo processo risulta più rapido nelle paludi salmastre povere in specie arboree o arbustive, quali ad esempio *Alnus* e *Salix*, che potrebbero instaurare rapporti competitivi con *B. halimifolia*. Questi aspetti hanno portato Campos & Herrera (2009) a includere la specie nella categoria di "transformer", ossia una specie invasiva che è in grado di modificare attributi quali la struttura verticale della vegetazione (ad esempio, da erbacea ad arbustiva) e/o la composizione specifica di una comunità. Le modifiche a carico di singole comunità o habitat determinano, a cascata, modifiche dell'intero ecosistema e del paesaggio.

Le variazioni nelle caratteristiche biotiche e abiotiche tra i diversi habitat delle paludi salmastre influenzano in modo significativo la distribuzione e l'intensità degli impatti di *Baccharis halimifolia*. Ad esempio, la sua capacità di invasione tende ad essere minore nelle zone a maggiore salinità, di conseguenza, l'impatto di *B. halimifolia* sulla struttura verticale della vegetazione e sulla composizione in specie della comunità vegetale risulta più marcato nelle aree a bassa salinità (Caño et al., 2014).

Gli impatti dell'invasione di *B. halimifolia* sulla biodiversità animale sono stati meno indagati. Tuttavia, Mallard (2008; in Francia) e Arizaga (2013; in Spagna) hanno riportato cambiamenti sull'abbondanza e la

ricchezza specifica, rispettivamente per gli insetti e per l'avifauna, e quindi implicazioni anche per i livelli trofici superiori, a seguito dell'invasione di *B. halimifolia*.

Infine, Fried et al. (2016) riportano l'aumento di rischio di incendio legato alla presenza della resina utilizzata dalla pianta come difesa dalla fitofagia, mentre Caño et al. (2014) ipotizzano modificazioni a carico del microclima o del regime di sedimentazione.



Figura 4. Patch arbustiva monospecifica di *B. halimifolia*. Fonte: New England Wetlands Plants, <https://newp.com/shrubs-baccharis-halimifolia-groundsel-bush/>

Impatti socioeconomici

Negli Stati Uniti e in Australia, *B. halimifolia* è considerata una specie infestante dei pascoli, avendo un basso valore nutritivo. Inoltre, a causa della sua produzione di glucosidi cardiottossici, essa è risultata responsabile di alcuni casi di avvelenamento del bestiame (Fried et al., 2016).

Ancora, *B. halimifolia* è riportata come causa di rinite allergica stagionale, causata dal polline e dai pappi degli acheni (Fernandes, 2022; Panetta, 1979).

Misure di contenimento/eradicazione della specie

Strategie di gestione

I tratti biologici ed ecologici della specie rendono il contenimento di *B. halimifolia* particolarmente difficile. Per questo motivo, l'individuazione precoce e la risposta rapida sono aspetti fondamentali per limitare i costi di gestione e assicurare l'efficacia degli interventi. La scelta dei metodi di contenimento ed eradicazione dipende dal contesto ecologico in cui la specie è inserita (presenza di particolari specie di interesse, fragilità dell'ecosistema, ecc.). In linea generale, e come avviene per la maggior parte delle specie invasive, le pratiche di gestione ad oggi note si rivelano molto efficaci per il controllo di piccole e medie invasioni di *B. halimifolia*; risultano meno efficaci, invece, per le invasioni più diffuse (EPPO, 2016).

Trattamento chimico

L'utilizzo di erbicidi costituisce il metodo più efficace per il controllo della specie (EPPO, 2016), sebbene sia anche il più costoso (con un costo stimato di circa 2.250 €/ha usando glifosato 36%; Fried

et al., 2016). Tuttavia, l'applicazione di erbicidi, soprattutto in forma spray, può comportare impatti negativi anche sulle specie non target, aumentando il rischio di effetti indesiderati sugli ecosistemi circostanti.

È fortemente raccomandato di effettuare il trattamento durante il periodo autunnale, quando il trasporto della linfa verso rami e foglie è ridotto, e concentrandolo maggiormente a livello radicale. Ciò con l'obiettivo di limitare la quantità di erbicida necessaria al trattamento, riducendo al contempo la sua diffusione a livello ambientale.

L'applicazione degli erbicidi può avvenire mediante:

- L'uso di pennelli, a non più di 50 cm dal terreno, possibilmente in ceppi tagliati. Al fine di assicurare che la dose venga assimilata dalla pianta, il trattamento deve avvenire entro 30 secondi dal taglio della stessa;
- Somministrazione tramite iniezione nei fusti principali, mediante contagocce o siringhe, in fori di circa 5 cm realizzati con trapano, e successivamente sigillati con resina o materiali simili;
- L'uso di spray fogliare. Tale tecnica, tuttavia, facilita la diffusione dell'erbicida verso piante non target.

Generalmente, un solo trattamento non risulta sufficiente in quanto, per assicurare l'eliminazione completa della specie, sono necessari trattamenti successivi e un'attenta sorveglianza dell'area trattata.

Dopo avere effettuato il trattamento chimico, è fondamentale adottare misure specifiche per limitare gli impatti sull'ecosistema locale. In particolare, è importante assicurarsi che il materiale contaminato non venga disperso nell'ambiente.

Rimozione meccanico-manuale

La rimozione manuale è un metodo efficace, economico e con un impatto ambientale molto limitato. Essa è tuttavia poco indicata in quanto stimola la propagazione vegetativa della pianta (EPPO, 2016; Fried et al., 2016).

Per garantire l'efficacia dell'intervento di eradicazione e prevenire eventuali ricacci (Figura 5), è necessario che l'intervento avvenga durante il periodo di accrescimento della pianta, prima del periodo di dispersione dei semi. È inoltre consigliabile effettuare la rimozione quando il suolo è umido, così da facilitare l'estrazione dell'intero apparato radicale della pianta. Per limitare la dispersione dei semi, dev'essere data priorità all'eliminazione degli esemplari femminili. Inoltre, per assicurare la rimozione delle piante più giovani, è raccomandato di pianificare interventi ripetuti nel corso dell'anno. Considerata l'alta invasività e prolificità della pianta, e la presenza di banca di seme nel suolo, è necessario ripetere i lavori ogni 2-3 anni.

Per le piante più vecchie, difficili da rimuovere manualmente, si consiglia di eseguire un taglio a meno di 10 cm dal suolo, seguito dalla successiva rimozione manuale dell'apparato radicale. In aree ad alta infestazione o di difficile accesso, la rimozione della porzione radicale può essere sostituita con il taglio dell'arbusto a circa 50 cm dal suolo. In tal caso, prima della copertura del ceppo residuo con tessuti in polietilene fissati mediante corde, si suggerisce una salatura impiegando i seguenti passaggi: trapanazione del ceppo, riempimento dei fori con cloruro di sodio e piccole quantità d'acqua per disciogliere il sale e favorirne l'assorbimento.

L'allagamento temporaneo con acqua dolce o salata prima della rimozione manuale è una pratica già consolidata (Comité des Pays de la Loire, 2009-2015), ma la controindicazione è che colpisce anche le specie non-target.



Figura 5. Ricacci di *Baccharis halimifolia*

Controllo biologico

Il trattamento biologico contro *B. halimifolia*, mediante il rilascio di nemici naturali, quali ad esempio, parassiti o predatori, ed il pascolamento di bestiame, è risultato poco efficace, oltre che dannoso per il bestiame (Fernandes, 2022; Julien et al, 2012).

Tabella riassuntiva dei metodi di controllo/eradicazione

Tabella 2: Vantaggi, svantaggi e accorgimenti relativi ai diversi metodi impiegati

METODO	VANTAGGI	SVANTAGGI	NOTE
TRATTAMENTO CHIMICO	Metodo molto efficace	- Molto costoso - Effetti su specie non target	- Effettuare il trattamento durante il periodo autunno-invernale - Interventi ripetuti nel corso degli anni - Necessaria rimozione del materiale contaminato - Evitare l'uso di spray
RIMOZIONE MECCANICO-MANUALE	Economico e a basso impatto ambientale	- Stimola i ricacci	- Effettuare il trattamento durante il periodo autunno-invernale - Interventi ripetuti nel corso degli anni - Rimozione a suolo umido dell'apparato radicale - Priorità ad esemplari femminili
CONTROLLO BIOLOGICO	Potenzialmente soluzione naturale	- Poco efficace	- Poco consigliato

Post-trattamento

Gli interventi devono essere condotti fino a che non si riscontrino più individui di *B. halimifolia*. Poiché il periodo di dormienza dei semi nel suolo è di circa 2 anni, è fondamentale adottare misure preventive e condurre costanti monitoraggi dell'area durante questo periodo di tempo (Fried et al., 2016; EPPO, 2016).

Dopo ogni trattamento, il terreno non deve essere lasciato scoperto. È pertanto opportuno rifoestare la zona con specie arbustive ed arboree native, se possibile, o introducendo specie erbacee che, ombreggiando il suolo, possano prevenire la germinazione dei semi e lo sviluppo delle plantule di *B. halimifolia*, prevenendo così il suo reinsediamento.

Una volta rimosse, le piante possono essere incenerite o accumulate posizionando le radici verso l'alto. Durante queste operazioni è essenziale impedire che le piante entrino in contatto con acqua o suolo.

L'utilizzo del materiale derivato come compost è sconsigliato, in quanto potrebbe favorire la diffusione della specie.

Area di studio: le Casse di colmata della Laguna di Venezia

Ad oggi, l'invasione di *B. halimifolia* è stata registrata in diversi ambienti costieri dell'Italia Settentrionale, primo fra tutti il sistema della laguna di Venezia. Nello stesso, le Casse di colmata rappresentano l'ambito maggiormente colpito da *B. halimifolia*, per estensione e densità della popolazione.

Le casse di colmata sono tre isole artificiali, ossia la cassa di colmata "A", "B", e "D-E", che occupano una superficie complessiva di 11,36 Km², con una altitudine media di 2 m s.l.m.. Queste sono localizzate a sud di Fusina, lambite ad est dal canale dei Petroli e a sud dal canale Tagliata Nuova (45°23'35"N 12°14'47"E) (Figura 6).

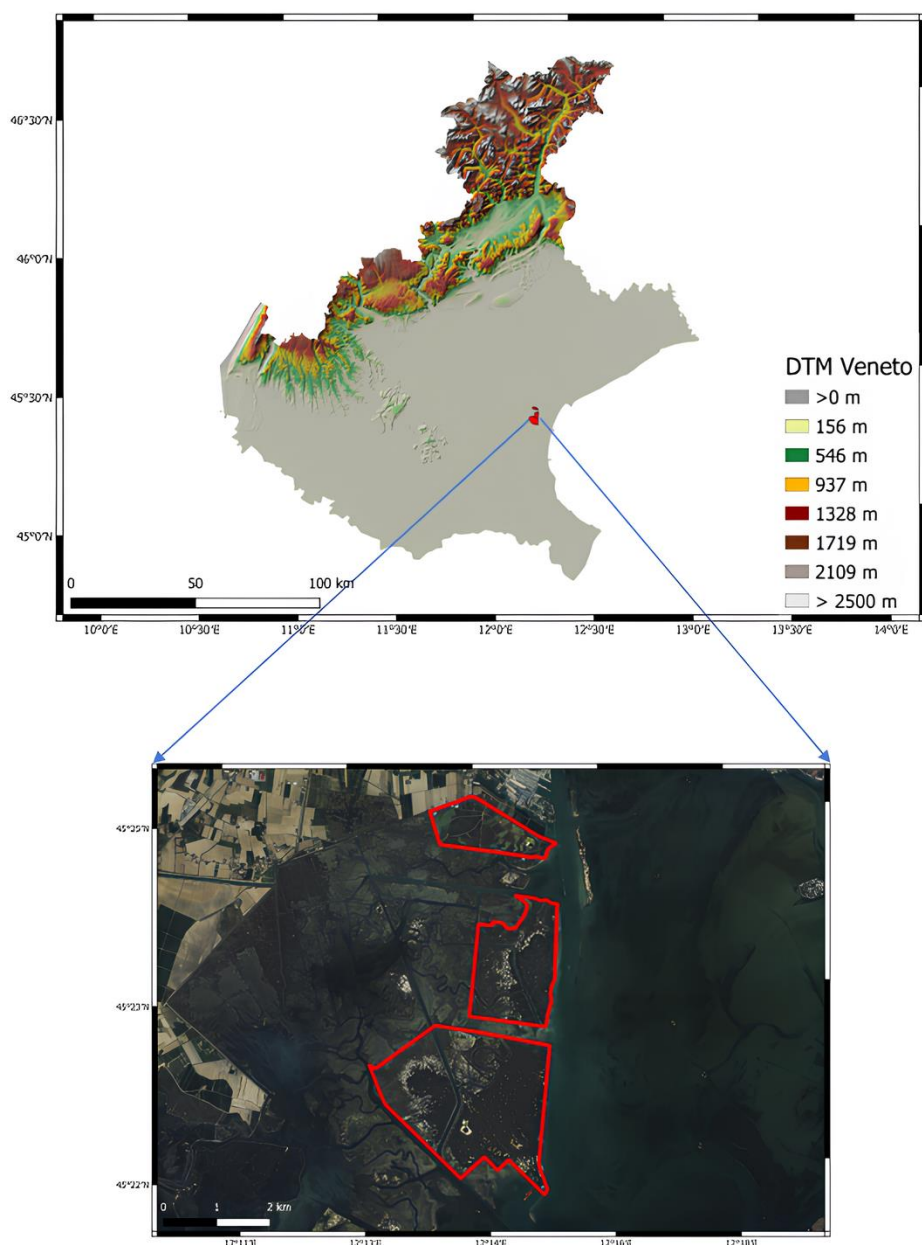


Figura 6. Localizzazione geografica delle casse di colmata: “A” a Nord, “B” centrale, “D-E” a Sud. Fonte: Ecosistema – Mose Venezia, <https://mosevenezia.eu/ecosistema/>

Storia

Nel 1960, per consentire l'accesso delle petroliere al polo industriale di Porto Marghera, ebbe inizio l'escavazione del Canale dei Petroli (Rallo, 1999). A partire dal 1963, i sedimenti lagunari rimossi furono utilizzati per creare isole artificiali, in vista di un'eventuale espansione dell'area industriale. I lavori furono sospesi nel 1969 e, successivamente, la Legge Speciale per Venezia del 1973 ne decretò il blocco definitivo, dopo la movimentazione di 20 milioni di metri cubi di sedimenti, lasciando tre isole tuttora prive di cementificazione.

La costruzione delle casse di colmata, oltre ad aver portato alla distruzione di una notevole area di habitat barenicoli, ha impattato l'ecosistema lagunare nella sua interezza, limitando lo spazio di espansione dell'onda di marea, con conseguente aumento del livello di acqua alta e la limitazione del ricambio idrico (Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, s.d.). Tale aspetto spinse all'escavazione, da parte del Consorzio Venezia Nuova, dei canali La Tagliata Nuova-Mattoni nella cassa di colmata “D-E”,

e dei canali Volpego-Fiumesino nella cassa di colmata "B", che mettono in comunicazione la laguna con il Lago dei Teneri (Figura 7).

Allo stesso tempo, la creazione all'interno dell'ambiente lagunare di un substrato soggetto solo parzialmente ad allagamenti ciclici causati dalle maree, ha portato nell'arco di qualche anno alla creazione di nuovi habitat litoranei, la cui evoluzione è stata indagata e documentata dal Museo Civico di Storia Naturale di Venezia (Calzavara, 1979) e dal Dipartimento di Biologia dell'Università di Padova (Candian & Caniglia, 1981).

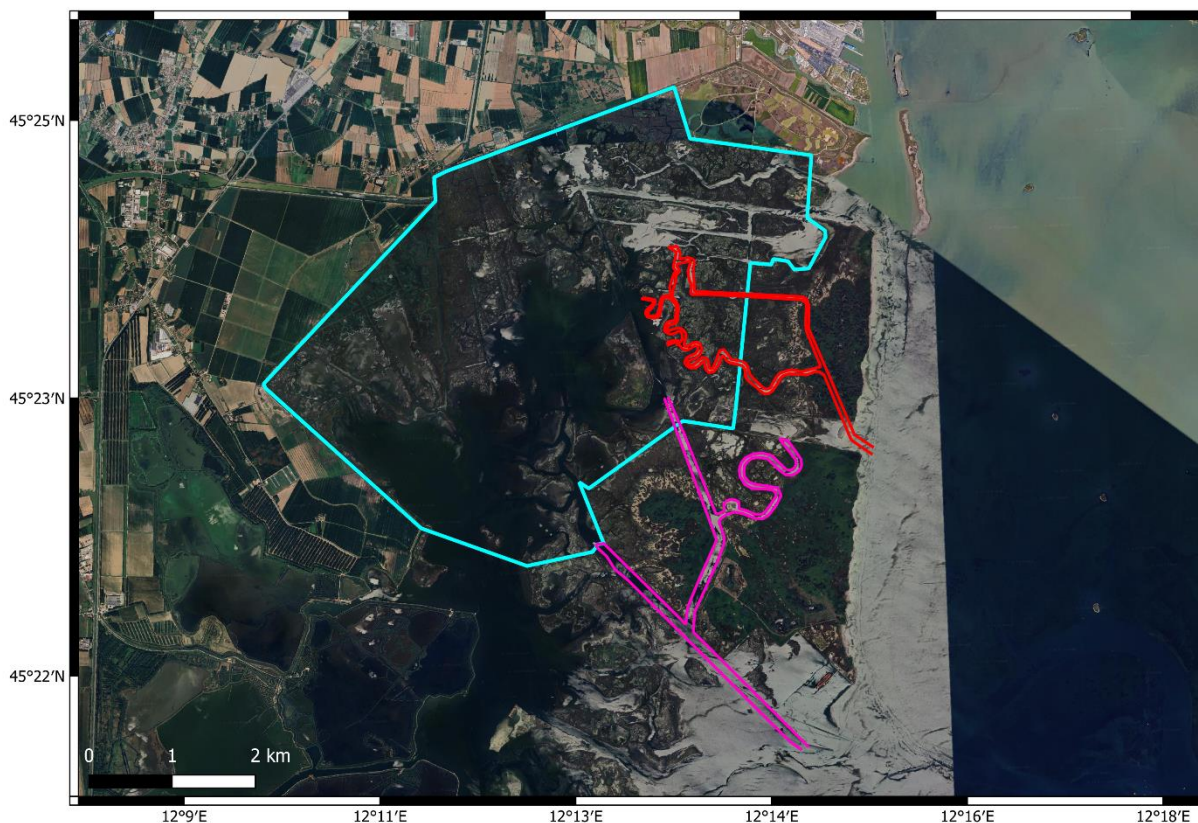


Figura 7. Perimetrazione del Lago dei Teneri (in azzurro), dei canali La Tagliata Nuova-Mattoni (in fuxia) e dei canali Volpego-Fiumesino (in rosso).

Caratteristiche ambientali

Poiché il substrato deriva da sedimento lagunare, scavato in zone anche profonde, è caratterizzato generalmente da una granulometria fine (Roccaforte & Maschietto, 2002).

Tuttavia, data la natura transitoria del territorio, a cavallo fra le praterie salate e le paludi dulciacquicole, in diverse zone delle casse di colmata dominano processi fra loro contrastanti: dilavamenti e accumuli di sostanze minerali ed organiche, infiltrazioni d'acqua salmastra e depositi di acqua dolce (Semenzato, 2013). Conseguentemente, le casse di colmata non presentano un aspetto omogeneo, né per le caratteristiche pedologiche, né per il rilievo (sono presenti zone al disotto del livello medio del mare, e zone che si elevano almeno per 2-3 metri; Calzavara, 1979).

L'elevata eterogeneità del biotopo ha dato origine negli anni a una complessa matrice di habitat, alcuni dei quali tutelati dalla Direttiva 92/43/CEE "Habitat" (Figura 8;

Tabella 3). In virtù di tale caratteristica, le casse di colmata "B" e "D-E" sono parte integrante della Zona Speciale di Conservazione della laguna medio-inferiore di Venezia (IT3250030) e della Zona di Protezione Speciale della laguna di Venezia (IT3250046).

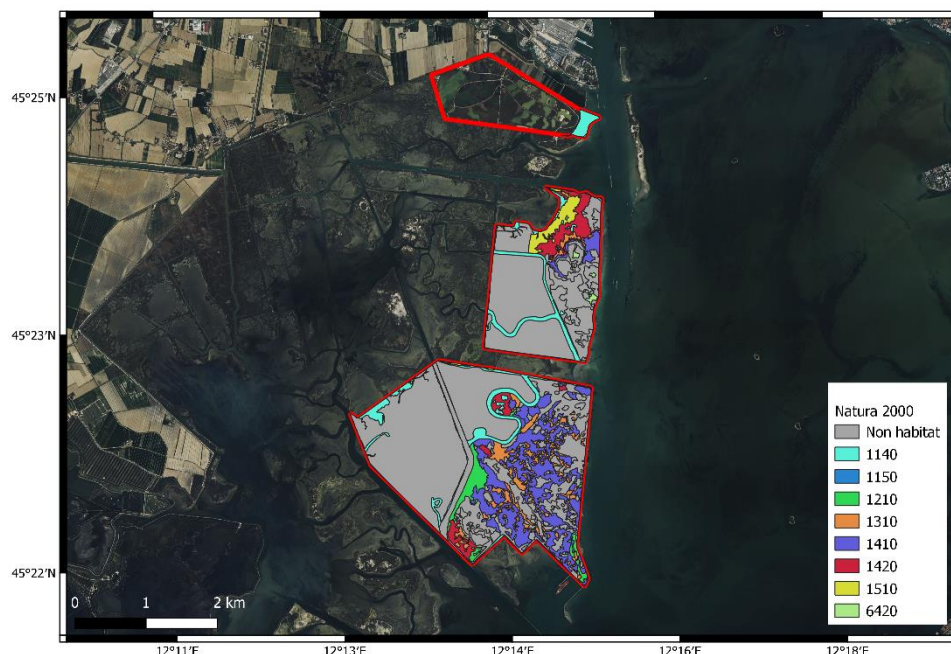


Figura 8. Habitat presenti nelle casse di colmata "B" e "D-E" nel 2016 secondo la classificazione "Natura 2000".
Fonte: portale della regione del veneto. <https://www.regione.veneto.it/web/agricoltura-e-foreste/i-siti-del-veneto#IT3250030>

Tabella 3. Tipologie di habitat che si rinvencono nelle casse di colmata "B" e "D-E" secondo la nomenclatura Natura 2000 con corrispettivo codice EUNIS

Codice Natura 2000	Descrizione	Corrispettivo EUNIS
1140	Distese fangose o sabbiose emergenti durante la bassa marea	A2.2
1150*	Lagune costiere	X02, X03
1210	Vegetazione annua delle linee di deposito marine	B1.12
1310	Vegetazione annua pioniera a <i>Salicornia</i> e altre specie delle zone fangose e sabbiose	A2.6513
1410	Pascoli inondati mediterranei (<i>Juncetalia maritimi</i>)	A2.6
1420	Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (<i>Sarcocornietea fruticosi</i>)	A2.5
1510*(1)	Steppe salate mediterranee (<i>Limonietalia</i>)	E6.1, E6.11, E.12
6420	Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del <i>Molinio-Holoschoenion</i>	E3.1

* habitat prioritario

(1) habitat non presente in Veneto, erroneamente riportato in cartografia

Metodi di indagine e attività previste

Lo studio verrà effettuato all'interno di un'area di circa 1 Km² della cassa di colmata "D-E" (Figura 9), secondo le attività di seguito elencate.



Figura 9. Area di studio nell'ambito della cassa di colmata "D-E"

Ricerca bibliografica

La ricerca bibliografica su *B. halimifolia*, condotta tra gennaio e febbraio 2025, ha consentito di raccogliere e sintetizzare nel presente report le attuali conoscenze sulla specie nell'ambito dell'ecologia, biologia, impatti ambientali ed economici, strategie di gestione e normativa europea. Sono stati analizzati articoli scientifici e rapporti tecnici, con l'obiettivo di identificare eventuali lacune conoscitive e creare una base informativa per le fasi successive del progetto.

Rilevamento vegetazionale

Il rilievo vegetazionale, che si svolgerà nei prossimi mesi, comprenderà 150 plot (di superficie fissa 2m × 2m), con l'obiettivo di registrare le specie presenti e l'abbondanza di *B. halimifolia*. Più in dettaglio, verranno eseguiti campionamenti in due diverse tipologie di aree: 1) indicativamente 100 plot nelle aree non trattate (incluso sia aree con presenza di *B. halimifolia* sia aree in cui la specie è assente), con l'obiettivo di comprendere l'ecologia della specie, e 2) indicativamente 50 plot nelle aree sottoposte a interventi di contenimento della specie, al fine di valutare la sua capacità di ricolonizzazione e l'efficacia dell'intervento.

Considerata l'elevata eterogeneità del sito, è stato adottato un approccio random stratificato⁵ per la disposizione dei punti di rilevamento (Figura 10).

Per ciascun punto di rilevamento, il rilievo della vegetazione verrà effettuato attraverso il posizionamento di un plot di 2m × 2m (Figura 11), in cui sarà contato il numero di individui di *B. halimifolia*, registrato l'elenco delle specie presenti e attribuiti i relativi valori di copertura totale e specifica su scala percentuale. Sono previste, inoltre, misurazioni in campo della salinità, dell'umidità del suolo e dell'intensità luminosa.

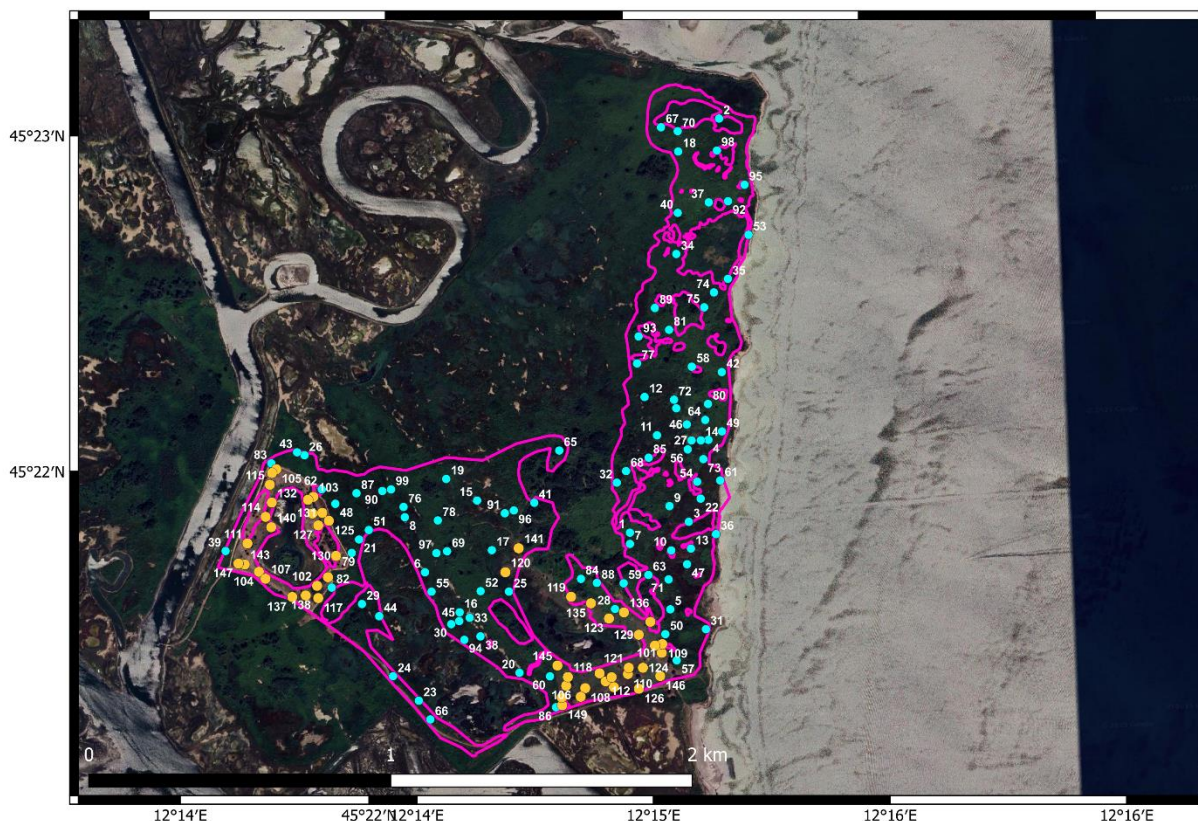


Figura 10. Punti di rilievo/campionamento nell'area di intervento; in giallo i punti dove sono state condotti gli interventi di contenimento, in azzurro i punti dove non sono stati svolti interventi di contenimento.

⁵ Il campionamento random stratificato è una procedura di campionamento probabilistico, che prevede la suddivisione della popolazione dalla quale si intende estrarre il campione, in sottopopolazioni dette "strati", il più possibile omogenei rispetto alla variabile di cui si intende stimare il valore. Per ciascuno strato si procede poi ad estrarre un campione mediante campionamento casuale semplice. Nel caso specifico, l'area di studio è stata suddivisa in tre strati (aree con presenza di *Baccharis*, aree con assenza di *Baccharis*, aree trattate); all'interno di queste 3 aree sono stati individuati i plot di campionamento attraverso un procedimento casuale.



Figura 11. Esempio di plot di vegetazione.

Analisi dei dati

L'analisi dei dati avrà due obiettivi principali:

1. valutare l'efficacia delle azioni di contenimento attuate da Veneto Agricoltura
2. identificare le condizioni ambientali che influenzano la presenza e l'abbondanza di *Baccharis halimifolia*.

Elaborazione dei report

Nel corso del progetto, verranno redatti due report, uno finalizzato a presentare i risultati preliminari e l'altro per presentare i risultati finali delle attività di monitoraggio sul campo e analisi dei dati. La consegna dei rapporti è prevista per i mesi di aprile e giugno 2025, salvo proroga del progetto.

Cronoprogramma

Tabella 4. Cronogramma delle attività (salvo proroga).

	Gennaio 2025	Febbraio 2025	Marzo 2025	Aprile 2025	Maggio 2025	Giugno 2025
Ricerca bibliografica	X	X				
Definizione del piano di campionamento		X				
Rilevamento vegetazionale			X	X	X	
Analisi dei dati				X	X	X
Elaborazione report		X		X		X

Bibliografia

- Arizaga, J., E. Unamuno, and O. Clarabuch (2013). "The Impact of an Invasive Exotic Bush on the Stopover Ecology of Migrant Passerines". *Animal Biodiversity and Conservation* 36 (1): 1–11. <https://raco.cat/index.php/ABC/article/view/267955/355562>
- Arrigoni PV & Viegi L (2011) La flora vascolare esotica spontaneizzata della Toscana. Regione Toscana. Direzione generale Politiche territoriali, ambientali e per la mobilità Settore Tutela e valorizzazione delle risorse ambientali.
- Bouterin, B., and L. Canonge (1999). "Dynamique et évolution des peuplements de *Baccharis halimifolia*, délimitation de ses conditions écologiques (entre Fos-sur-mer et Port-Saint-Louis-du-Rhône)". MSc diss., Université de Droit' Economie et des Sciences de St Jérôme (Marseille, France).
- Calzavara D. (1979). Le casse di colmata della Laguna media, a sud di Venezia - II (**). Note preliminari sulla vegetazione della cassa D-E. *Società Veneziana di Scienze Naturali*, pp. 81-88. https://www.istitutoveneto.org/venezia/documenti/articoli/lavori_svsn/pdf_svsn/volume_4_2/calzavara.pdf
- Campos JA, Herrera M (2009) Analysis of the alien flora of Bizkaia (The Basque Country, Northern Spain). *Lazaroa* 30:7–33. https://www.researchgate.net/profile/Juan-Antonio-Campos-2/publication/232613157_Analisis_de_la_flora_aloictona_de_Bizkaia_Pais_Vasco_Espana/links/0912f5087b6778ff10000000/Analisis-de-la-flora-alocitona-de-Bizkaia-Pais-Vasco-Espana.pdf
- Candian, P., Caniglia, G. (1981). Le casse di colmata della laguna media, a sud di Venezia – VIII Catalogo floristico della cassa A. <https://www.yumpu.com/it/document/read/17510324/le-casse-di-colmata-della-laguna-media-a-sud-di-venezia>
- Caño, L., Campos, J. A., García-Magro, D., & Herrera, M. (2014). Invasiveness and impact of the non-native shrub *Baccharis halimifolia* in sea rush marshes: Fine-scale stress heterogeneity matters. *Biological Invasions*, 16(10), 2063–2077. <https://doi.org/10.1007/s10530-014-0648-7>
- Caño, L., Campos, J.A., García-Magro, D. et al. (2013a) Replacement of estuarine communities by an exotic shrub: distribution and invasion history of *Baccharis halimifolia* in Europe. *Biol Invasions* 15, 1183–1188. <https://doi.org/10.1007/s10530-012-0360-4>
- Caño, L., García-Magro, D., & Herrera, M. (2013b). Phenology of the dioecious shrub *Baccharis halimifolia* along a salinity gradient: Consequences for the invasion of Atlantic subhalophilous communities. *Plant Biosystems - An International Journal Dealing with All Aspects of Plant Biology*, 147(4), 1128–1138. <https://doi.org/10.1080/11263504.2013.861537>
- Coaro E (1987) Flora e vegetazione del Bosco dell'Ulivo (Parco di Migliarino, S. Rossore e Massaciuccoli). Quad. Mus. Stor. Nat. Livorno, 8, Suppl. 1, 1-45.

- Comité des Pays de la Loire (2009-2015). "Gestion du baccharis (*Baccharis halimifolia*) sur les marais de l'île de Noirmoutier". Rapport technique. https://www.especes-exotiques-envahissantes.fr/wp-content/uploads/2017/01/5_Fiche-Baccharis-NoirmoutierRM.pdf
- EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization) 2013. Pest Risk Analysis for *Baccharis halimifolia*. https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://gd.eppo.int/download/doc/356_pra_full_BACHA.pdf&ved=2ahUKEwjUt--uppiLAXp1QIHWWwQJCQQFnoECBcQAQ&usg=AOvVaw2QoWA_r13ZTVqehUC3V4M7
- Fernandes, G. W. (con un contributo di Oki, Y., & Barbosa, M.). (2022). *Baccharis: From Evolutionary and Ecological Aspects to Social Uses and Medicinal Applications*. Springer International Publishing AG.
- Fried, G., Caño, L., Brunel, S., Beteta, E., Charpentier, A., Herrera, M., Starfinger, U., & Panetta, F. D. (2016). Monographs on Invasive Plants in Europe: *Baccharis halimifolia* L. *Botany Letters*, 163(2), 127–153. <https://doi.org/10.1080/23818107.2016.1168315>
- Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti. Banca dati ambientali sulla Laguna di Venezia. https://www.istitutoveneto.org/venezia/divulgazione/valli/casse_colmata.php
- Julien M., R. Mcfadyen, J. Cullen (2012). "Biological control of weeds in Australia". CSIRO Ecosystem Services Ed, pp 91-92. <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/2012311745>
- Krischik, V. A., & Denno, R. F. (1990). Patterns of growth, reproduction, defense, and herbivory in the dioecious shrub *Baccharis halimifolia* (Compositae). *Oecologia*, 83(2), 182–190. <https://doi.org/10.1007/BF00317750>
- Lázaro-Lobo, A., Moles, A. T., Fried, G., Verloove, F., Antonio Campos, J., Herrera, M., Goñi, E., Bioret, F., Buffa, G., Fantinato, E., Sentinella, A., Zalucki, M. P., Mayfield, M., Smith, T., Catling, A., Zalucki, J. M., Lucardi, R. D., Shoemaker, C. M., Mason, D. S., & Ervin, G. N. (2021). Phenotypic differentiation among native, expansive and introduced populations influences invasion success. *Journal of Biogeography*, 48(11), 2907–2918. <https://doi.org/10.1111/jbi.14252>
- Mallard, F. (2008). "Effet d'une espèce végétale introduite envahissante le Sénéçon en arbre *Baccharis halimifolia* sur le peuplement d'arthropodes dans le Golfe du Morbihan. Msc diss.: Université de Rennes". 1. https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=http://collectif-anti-baccharis.org/wp-content/uploads/2018/12/Larmor-Baden-2008-Fanny-Mallard.pdf&ved=2ahUKEwii1vLfpiLAXUDxglHHRWITUQFnoECBMQAQ&usg=AOvVaw0mu7SW5z_PdquOwiOJXXDa
- Minelli A (2009) Lagoons, estuaries and deltas - Boundaries between the sea and rivers. Italian Ministry of the Environment and Territorial Protection. Museo Friulano di Storia Naturale, Udine, Italy.
- Panetta, F. (1979). Germination and seed survival in the woody weed, groundsel bush (*Baccharis halimifolia* L.). *Australian Journal of Agricultural Research*, 30(6), 1067. <https://doi.org/10.1071/AR9791067>
- Paudel, S., Baer, S.G. & Battaglia, L.L. Arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) and success of *Triadica sebifera* invasion in coastal transition ecosystems along the northern Gulf of Mexico. *Plant Soil* **378**, 337–349 (2014). <https://doi.org/10.1007/s11104-014-2026-8>

- Pizzo L & Buffa G (2009) Analisi dei processi d'invasione di piante esotiche nei paesaggi costieri sabbiosi del Veneto. 104th Congress of the Italian Botanical Society, Campobasso, Italy.
- PM 9/23 (1) *Baccharis halimifolia*. (2016). *EPPO Bulletin*, 46(3), 567–575. <https://doi.org/10.1111/epp.12338>
- Rallo G., Lambertini M. (1996). Guida alla natura nella laguna di Venezia. Itinerari, storia e informazioni naturalistiche. *Franco Muzzio Editore*. <https://www.ibs.it/guida-alla-natura-nella-laguna-libro-giampaolo-rallo/e/9788870217353>
- Roccaforte P., Maschietto G. (2002). La cassa di colmata "A" della Laguna di Venezia https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.birdingveneto.eu/veneziana/biblio/roccaforte_e_maschietto_2002.pdf&ved=2ahUKEwiyxKqPpcOLAxXU6wIHHSQOPDQQFnoECBQQAQ&usg=AOvVaw24zsf4MmT50Xtozn2Ye58y
- Semenzato M. (2013). Le casse di comata: un "laboratorio" lagunare dove rinasce la natura. https://www.yumpu.com/it/document/read/15927613/le-casse-di-colmata-un-laboratorio-lagunare-dove-rinasce-la-natura#google_vignette
- Sims-Chilton, N. M., Zalucki, M. P., & Buckley, Y. M. (2009). Patchy herbivore and pathogen damage throughout the introduced Australian range of groundsel bush, *Baccharis halimifolia*, is influenced by rainfall, elevation, temperature, plant density and size. *Biological Control*, 50(1), 13–20. <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2009.03.001>
- Sinnassamy J. M. (2004). "*Baccharis halimifolia*.", In: "Plantes invasives en France. Coordinated by Muller, S. Paris: Muséum national d'Histoire naturelle".
- United State Department of Agriculture - Natural Resources Conservation Service. "GROUNDSEL TREE *Baccharis halimifolia* L." Technical Guide. https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://plants.usda.gov/DocumentLibrary/plantguide/pdf/pg_baha.pdf&ved=2ahUKEwiazMq4lZiLAXWR6wIHUjxHKUQFnoECCoQAQ&usg=AOvVaw2S7y0yk69lK6P-clNlgOn_
- Westman, W., Panetta, F., & Stanely, T. (1975). Ecological studies on reproduction and establishment of the woody weed, groundsel bush (*Baccharis halimifolia* L.: Asteraceae). *Australian Journal of Agricultural Research*, 26(5), 855. <https://doi.org/10.1071/AR9750855>
- Young, D. R., Erickson, D. L., & Semones, S. W. (1994). Salinity and the small-scale distribution of three barrier island shrubs. *Canadian Journal of Botany*, 72(9), 1365–1372. <https://doi.org/10.1139/b94-167>
- Zanetti M (1997) Atlante della Flora notevole della Pianura veneta orientale. Ediciclo. Ed., Italy, ISBN 88-85327-75-3, 209 pp.