



Restoration of Alluvial Forests and *Cladium mariscus* habitats in Ramsar and Natura 2000 sites. 2019-2024

Ripristino degli habitat prioritari 91E0* Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* e 7210* Paludi calcaree con *Cladium mariscus* e specie del *Caricion davallianae* in siti Ramsar e Natura 2000

LIFE18 NAT/IT/001020

Il progetto LIFE FORESTALL ha ricevuto finanziamenti dal programma LIFE dell'Unione Europea

LIFE FORESTALL. Le “buone pratiche” del progetto *Linee guida per la replicabilità e trasferibilità*

Final volume



LIFE FORESTALL

Restoration of Alluvial Forests and *Cladium mariscus* habitats in Ramsar and Natura 2000 sites. 2019-2024.

Ripristino degli habitat prioritari 91E0* Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* e 7210* Paludi calcaree con *Cladium mariscus* e specie del *Caricion davallianae* in siti Ramsar e Natura 2000. LIFE18 NAT/IT/001020

Linee guida per la replicabilità e la trasferibilità.

Project Action E2.2 - Strategic Replication and Transferability Plan for Conservation Management and Habitat Restoration for Wetlands

Si ringrazia Veneto Agricoltura per la fornitura gratuita di oltre 9000 piante.



CORILA - Consorzio per il coordinamento delle ricerche inerenti al sistema lagunare di Venezia
Coordinatore del progetto



Provveditorato Interregionale per le Opere Pubbliche per il Veneto, Trentino Alto Adige, Friuli Venezia Giulia



SELC soc. coop



Fondazione WWF Italia



Cooperativa Sociale Primavera ONLUS (fino al 31.12.2022)



www.lifeforestall.eu

Introduzione

LIFE FORESTALL è un progetto finanziato dal Programma dell'Unione Europea per l'Ambiente e l'Azione per il Clima (LIFE).

L'area interessata dal progetto è l'Oasi WWF di Valle Averso (laguna sud di Venezia), 78 ettari di proprietà del WWF Italia. L'area è all'interno di due siti Natura 2000 (ZPS IT 3250046, ZSC IT 3250030) e di un sito incluso nella lista delle zone umide d'importanza internazionale secondo la Convenzione di Ramsar.

Le attività di progetto hanno mirato a vivificare un ambiente di straordinario interesse naturalistico; Valle Averso è una zona umida di enorme importanza, sia per la vegetazione, sia per l'avifauna stanziale e migratrice. Le pressioni antropiche ed i cambiamenti del clima mettono a rischio la biodiversità specifica di questo ambiente e le azioni di tutela attiva sono necessarie per preservarla.

LIFE FORESTALL ha previsto il recupero e la conservazione degli habitat "7210* "Paludi calcaree con *Cladium mariscus* e specie del *Caricion davallianae*" e "91E0* Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior*" ritenuti prioritari dalla legislazione europea. È stato effettuato il dragaggio di settori selezionati della rete di canali esistente e installate nuove chiuse al fine di migliorare la qualità dell'acqua e permettere la regolazione dei livelli idrici, per garantire le condizioni ottimali per la sosta e l'alimentazione degli uccelli durante l'inverno e il periodo migratorio e per favorire l'espansione naturale degli habitat di progetto. È stato inoltre effettuato il contenimento di alcune specie esotiche invasive: *Robinia pseudoacacia* e *Baccharis halimifolia* (piante arboree ed arbustive) e *Silurus glanis* (noto come "pesce siluro").

Alcune attività sono state svolte da una cooperativa sociale, dimostrando come il recupero ambientale, possa anche favorire l'integrazione sociale e lavorativa delle persone.

Il presente documento costituisce un'ulteriore, ampliata versione dello "Stakeholders Communication Pack -

Technical Report", realizzato nell'ambito dell'azione di progetto Azione E.2: "Activities to ensure replicability or transferability", in particolare per la sub-azione E2.2 "Strategic Replication and Transferability Plan for Conservation Management and Habitat Restoration for Wetlands".

Il documento è realizzato per illustrare le tecniche e le metodologie utilizzate per il raggiungimento degli obiettivi del progetto LIFE FORESTALL, contribuendo alla strategia per la replicabilità e trasferibilità delle Best Practices per la gestione della conservazione ed il ripristino degli habitat nelle zone umide e aree protette con presenza di habitat 7210*, 91E0* e/o alcune specie invasive.

A ciascuna azione è stata dedicata una scheda, con la descrizione delle fasi delle azioni stesse, con iconografia a supporto. Alla fine di ogni scheda è presente il riferimento al video relativo all'azione prodotto nell'Oasi WWF di Valle Averso nel corso del progetto LIFE FORESTALL, presente nel canale YouTube e nella piattaforma GARR.TV. Uno schema delle fasi dell'azione conclude la scheda.

Box con informazioni integrative con la descrizione dettagliata di strumentazioni e/o lavorazioni sono inseriti per un approfondimento delle modalità operative. Queste Linee guida, insieme ai video tutorials, costituiscono lo "Stakeholders Communication Pack" reso disponibile sul sito web del progetto <https://www.lifeforestall.eu>.

Questo volume contiene revisioni ed aggiornamenti delle procedure inerenti le azioni, sulla base delle informazioni derivate dalle operazioni in campo.

Alla fine del testo è presente una sezione "Lessons learned" relativa a modifiche e aggiornamenti alle procedure descritte, derivate dall'esperienza in campo nel periodo di svolgimento del progetto.



Azione C1. Interventi idraulici per migliorare la circolazione e la qualità dell'acqua

L'Azione C1 ha previsto i seguenti interventi idraulici: dragaggio di canali interni per migliorare lo scambio tra le superfici acquee (stagni, laghi, ecc.); interventi su manufatti esistenti per il miglioramento della circolazione dell'acqua; installazione di sensori per controllo dei livelli delle acque e il monitoraggio di parametri chimico-fisici; posa di fascine per proteggere tratti di argine di canali dai fenomeni erosivi. La gestione dei livelli dell'acqua potrà favorire gli habitat oggetto del ripristino ambientale (es. *Cladium mariscus*) e la nidificazione di specie ornitiche di particolare interesse conservazionistico. L'inondazione regolamentata potrà consentire il controllo della presenza di specie invasive (come ad esempio *Rubus* spp. e *Robinia pseudoacacia*).



Le fasi dell'azione

1. Dragaggio dei canali

In un'area di intervento avente una conformazione morfologica con significativa presenza di canali, dove una efficiente circolazione idraulica è un elemento importante, il dragaggio di tali canali può essere talvolta necessario per rimuovere il materiale che nel corso degli anni si deposita nel fondale.

La **fase preparatoria** di un dragaggio solitamente consiste in un rilievo batimetrico per ottenere profilo longitudinale e sezioni trasversali di interesse, necessari per determinare aree e volumi di scavo, e conseguentemente il computo di costi e risorse occorrenti per l'intervento.

La **fase operativa** del dragaggio consiste in:

1.1. Pulizia dell'argine, con rimozione di eventuali rovi o materiale vegetativo.

1.2. Dragaggio del canale: il materiale viene rimosso mediante un escavatore che si posiziona lungo l'argine.

1.3. Consolidamento dell'argine: il materiale scavato viene accumulato su un lato dell'argine e poi disteso in modo uniforme.



Rilievo batimetrico con gps differenziale



Dragaggio del canale



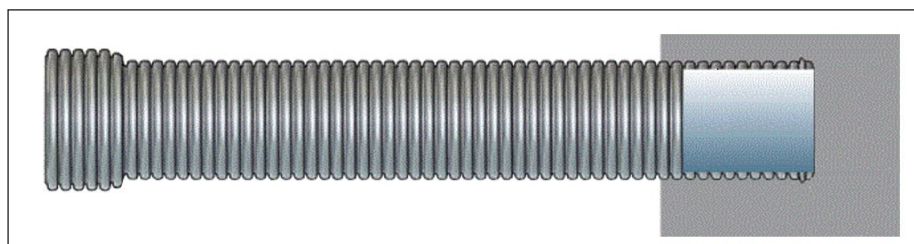
Consolidamento dell'argine

2. Manufatti per la circolazione idraulica

In una conformazione morfologico-idraulica con presenza di canali, non sempre e non dovunque comunicanti tra di loro, la circolazione idraulica può essere garantita e regolata da chiuse e tubazioni che permettono ai canali di comunicare (anche se questi sono interrotti per consentire l'eventuale attraversamento di sentieri o argini). La regolazione (fasi di apertura-chiusura coordinate e/o sincronizzate) delle chiuse dovrà garantire l'ottimale circolazione dell'acqua.

L'intervento ha previsto il rinnovo e la sostituzione di chiuse preesistenti deteriorate al fine di consentire il miglioramento della circolazione (ad esempio chiuse obsolete in calcestruzzo, sono state sostituite con nuove chiuse in ferro zincato). Nuove chiuse sono state aggiunte in posizioni opportune ad integrazione delle chiuse presenti.

Il manufatto è composto da due parti: un tubo che consente il passaggio dell'acqua (es. tubo in polipropilene) ed una chiusa (es. in ferro zincato) montata ad una estremità del tubo.

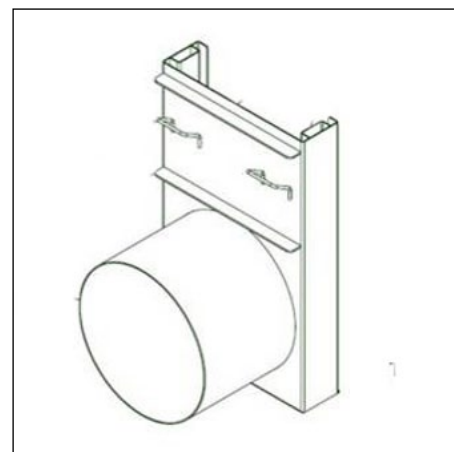


Tubo corrugato a doppia parete in polipropilene

Successivamente alla posa di nuove chiuse sono state consolidate le sponde del canale, da entrambi i lati, con pali in legno (possono essere ad esempio utilizzati pali di legno di castagno di lunghezza variabile in base alla profondità del fondale e di diametro di 15-20 cm). Può essere opportuno posare inoltre una barriera di tessuto geotessile anti-dilavamento.

Le operazioni possono essere svolte nella seguente sequenza:

- 2.1. Rimozione di manufatti obsoleti** (chiuse e tubi collegati).
- 2.2. Preparazione fuori opera** della tubazione con montaggio del tubo alla nuova chiusa e trasporto nel sito di posa.
- 2.3. Posa in opera** del nuovo manufatto.
- 2.4. Consolidamento** delle sponde del canale.



Chiusa in ferro zincato



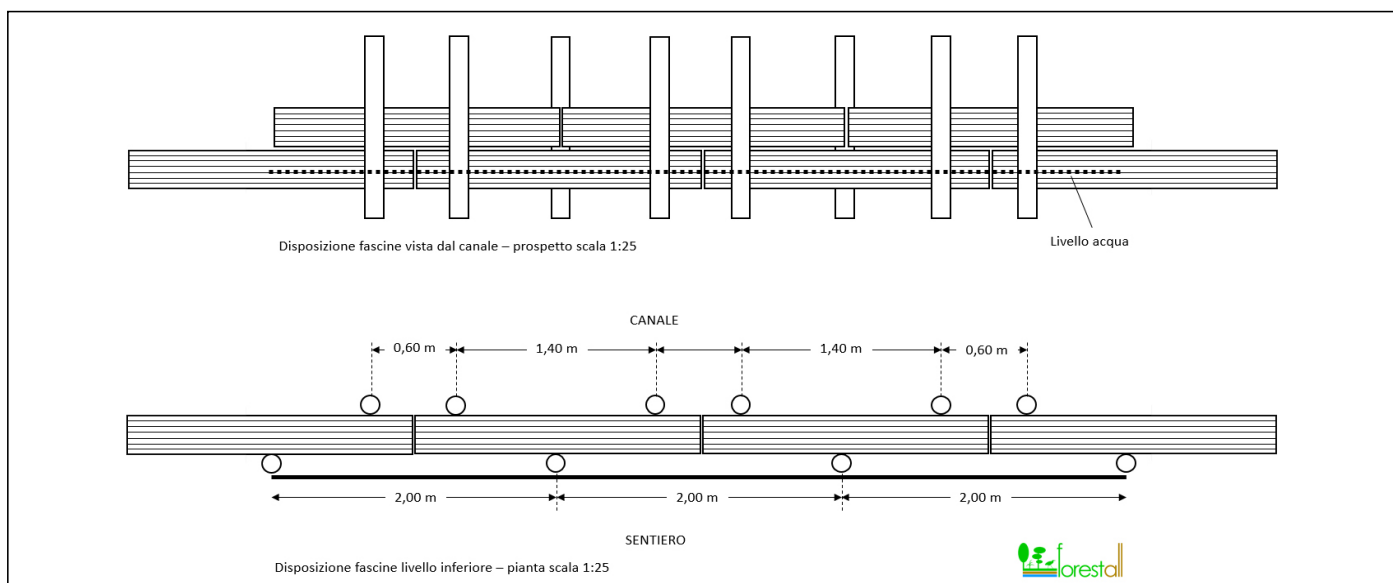
Posa del manufatto (tubo e chiuse)

3. Protezione degli argini con fascine

Gli argini dei canali possono essere soggetti ad erosione, a causa di intensa circolazione di natanti (es. come accade ai margini delle barene in Laguna di Venezia) a causa dell'azione di specie animali (es. roditori che scavano le sponde con la realizzazione di cunicoli). Queste erosioni degli argini possono rendere instabili aree percorribili vicine agli stessi, nonché aumentare inopportunosamente il rilascio di sedimenti nei canali.

E' possibile proteggere argini soggetti ed erosione mediante una tecnica di ingegneria naturalistica (utilizzata ad esempio in laguna di Venezia - nel progetto LIFE 12 NAT/IT/001122 VIMINE - per proteggere i margini delle barene), che prevede la realizzazione e la posa di fascine. Il progetto LIFE FORESTALL ha previsto la posa di 500 fascine in un tratto di canale lungo 500 metri.

Una fascina misura circa 2 m, ha un diametro di circa 35-40 cm, pesa circa 20-30 kg. Le fascine vengono posate in una, due o tre file sovrapposte. Il "modulo" è quindi costituito da due o tre fascine sovrapposte con ai lati quattro pali per il contenimento (diametro 8-10 cm) infissi nel suolo. Più moduli affiancati permettono così la formazione di una "fascinata" lunga alcune decine o centinaia di metri a seconda delle necessità.



Modulo di una struttura di posa con due fascine e quattro pali di contenimento

Le operazioni di protezione degli argini consistono nelle seguenti fasi:

3.1. Raccolta, selezione e taglio delle ramaglie. Queste sono ricavate da sfalci della vegetazione presente in loco o nelle vicinanze e selezionate in opportune proporzioni (ramaglie grosse e più piccole, la fascina deve essere compatta, ma anche non troppo pesante per facilitarne il trasporto e la posa); il taglio delle ramaglie deve essere effettuato in modo da realizzare geometrie regolari.

3.2. Confezionamento delle fascine. Le ramaglie sono accostate e sovrapposte fino a formare un cilindro di diametro di circa 35-40 cm. Vengono poi legate tra loro con fil di ferro zincato, degradabile in acque salmastre. Le fascine così prodotte sono quindi tagliate alle estremità secondo la lunghezza desiderata per il modulo da porre in opera (la fascina non deve presentare ramaglie troppo sporgenti che impediscano la posa di un'altra fascina accostata; è inoltre necessario ridurre al minimo la presenza di spazi vuoti tra i rami perché potrebbero provocare compattamento della fascina, che porta alla perdita di efficacia della sua funzione protettiva).



Raccolta e confezionamento delle fascine



Raccolta e confezionamento delle fascine.

3.3. Posa delle fascine. Può essere opportuno effettuare preliminarmente una prova di posizionamento di un modulo di fascine, per adeguare il progetto iniziale di posa alle condizioni effettive del sito e alla logistica delle operazioni di cantiere.

Le operazioni di posa vengono svolte secondo i seguenti passi:

3.3.1. Preparazione dell'argine di posa. E' effettuato un trattamento preliminare dell'argine, con pulizia dalla vegetazione presente, eventuale eliminazione di disomogeneità nel terreno, ecc.

3.3.2. Infissione dei pali di contenimento in legno.

I pali vengono posizionati con la geometria (distanze, interassi, ecc.) definita nel progetto. L'infissione viene effettuata meccanicamente con piccolo escavatore, e se necessario con intervento finale con battipalo.

3.3.3. Posa delle fascine. Viene posato un modulo di fascine nel vano creato tra le due file di pali infissi secondo la geometria adottata (si veda la figura a pagina 7).

3.3.3. Trattamenti finali. Le fascine vengono stabilizzate agganciandole tra di loro e ai pali di contenimento con collegamenti a filo zincato. Viene infine tagliata la testa dei pali in eccedenza, ad un'altezza corrispondente al livello dell'argine adiacente.



Infissione dei pali con escavatore.



Posa di una fascina.



Posa di una fascina.



Stabilizzazione delle fascine con collegamenti a filo di ferro.



Argine del canale con le fascine in corso di posa.



Argine del canale con fascine posate.



Modulo di fascina posata (in attesa del taglio della misura in eccedenza dei pali di contenimento).

4. Monitoraggio livelli acque sotterranee

E' importante garantire un controllo continuo del dinamismo delle acque di falda e dell'idrometria dei canali (paragrafo successivo) al fine di mantenere adeguati livelli idrometrici e intervenire tempestivamente nel caso in cui si verificano condizioni negative per il mantenimento delle comunità vegetali ripristinate.

Per questo motivo i livelli delle acque sotterranee possono essere monitorati in continuo mediante **sensori** posti all'interno di alcune **stazioni piezometriche**.

Il **piezometro** viene realizzato con una trivellazione con macchina perforatrice cingolata a rotazione con carotaggio continuo; al carotiere vengono fatti seguire i tubi di rivestimento per garantire la stabilità delle pareti del perforo. Avviene quindi la posa in opera del piezometro a tubo aperto, costituito da una colonna di tubi in PVC microfessurati. I tubi vengono posti in opera all'interno della colonna con immissione nell'intercapedine di materiale granulare lavato (ghiaio siliceo calibrato di diametro 1-2 mm) in modo da realizzare un filtro poroso.

E' infine inserito un chiusino di protezione.

I piezometri dopo la posa vengono puliti con estrazione dell'acqua torbida per la presenza del materiale fine in sospensione mediante una pompa sommersa sino ad ottenere la chiarificazione (metodo dell'emungimento).

All'interno di ogni piezometro vengono inserite strumentazioni (es. strumenti "OTT ecoLog 800") per la misurazione in continuo di livello dell'acqua, temperatura e conduttività, (eventualmente a quote differenti, una superficiale ed una più profonda, ad esempio 0.90 m e 1.80 m).

In una cassetta esterna vengono posizionati data logger, sim, modem, batterie e tutta la strumentazione per l'archiviazione dei dati. I dati possono essere trasmessi da remoto e consultabili in qualsiasi momento tramite un portale dedicato sviluppato appositamente.



Preparazione del piezometro



Installazione del sensore

5. Monitoraggio livelli dell'acqua superficiale con sensori di profondità

Nel progetto di riqualificazione è quindi utile prevedere il **monitoraggio del livello dell'acqua superficiale**, ai fini della gestione e controllo della circolazione nei canali, attraverso la chiusura e apertura delle chiuse citate in precedenza.

In alcuni canali, in punti utili per il monitoraggio, può essere quindi opportuna l'installazione di strumentazione (es. strumenti "OTT ecoLog 1000") per il rilievo in continuo di livello e temperatura dell'acqua.



Sensore per il monitoraggio dei livelli dell'acqua

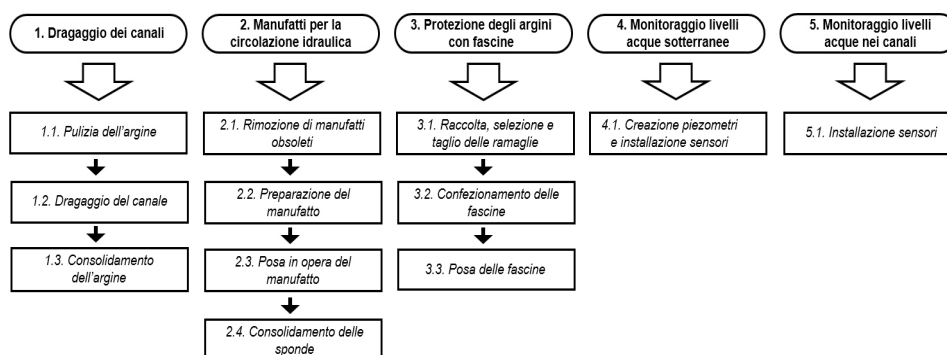
Azione C1. Video di documentazione

Alcune fasi della realizzazione degli interventi idraulici effettuati nell'Oasi WWF di Valle Averte sono state documentate con video presenti sulla piattaforma GARR.TV e sul canale YouTube del progetto.



<https://www.youtube.com/watch?v=RPK3Bmx75Ro>

Azione C1. Interventi idraulici per migliorare la circolazione e la qualità dell'acqua





Azione C2. Incremento dell'habitat 7210* Paludi calcaree con *Cladium mariscus*

L'azione C2 ha previsto il recupero, conservazione e ampliamento dell'habitat prioritario 7210* Paludi calcaree con *Cladium mariscus* (cladieto). Nell'Oasi WWF di Valle Averte questo habitat è presente in aree limitate, minacciate dalla crescita eccessiva di *Rubus* spp. (rovi). Un rimodellamento di superfici selezionate e l'abbassamento di quota delle stesse le hanno rese adatte alle piantumazioni del cladieto e di altre specie dello stesso habitat.

C. mariscus si rinviene in aree umide in cui il livello della falda è piuttosto stabile; richiede terreni calcarei relativamente ben ossigenati e poveri di nutrienti.

L'azione C2 ha compreso, secondo un approccio integrato, i seguenti interventi, al fine di garantire le condizioni necessarie per la presenza di nuove superfici dell'habitat comunitario 7210*: eliminazione della vegetazione infestante, rimodellamento del suolo, impianto di specie tipiche dell'habitat, sommersioni periodiche e controllate.



Le fasi dell'azione

Come per tutte le associazioni vegetali tipiche delle aree umide, situate in zone dove il territorio è generalmente sottoposto a regimazione idraulica, in assenza di una loro gestione attiva adeguata, la naturale evoluzione le porta verso forme biocenotiche più mature: la presenza e diffusione dell'habitat 7210* possono essere minacciate dal sovrasviluppo del rovo *Rubus spp.* e di altre specie invasive.

L'azione C2 per questo motivo si collega strettamente all'azione C1 (interventi idraulici), grazie alla quale può essere possibile, se necessario, allagare selettivamente le aree interessate dagli interventi di ripristino.

La creazione dell'habitat 7210* si articola in una serie di lavorazioni in parte meccaniche ed in parte manuali. L'azione C2 ha compreso, secondo un approccio integrato, i seguenti interventi, al fine di garantire le condizioni necessarie per la presenza di nuove superfici dell'habitat comunitario 7210*.

1. Eliminazione della vegetazione infestante

In questa prima fase la vegetazione infestante è stata eliminata sia in aree circostanti i nuclei di cladieto attualmente esistenti, sia nei siti coperti esclusivamente da rovo.

La vegetazione invasiva viene eliminata mediante estirpazione, con successiva rimozione del materiale verde tagliato dalle aree di intervento e accatastamento in aree marginali del sito di intervento.

Si potranno svolgere così lavorazioni tramite l'ausilio di macchinari quali trattori o escavatori muniti di trincia forestale all'interno delle aree con rovi e vegetazione infestante di più facile raggiungibilità.



Presenza di rovo, con cannuccia di palude *Phragmites australis*, all'interno di aree umide

Nelle zone di difficile raggiungibilità, invece, si utilizzeranno macchinari leggeri, come decespugliatori a spalla con lame forestali.



Eliminazione della vegetazione infestante con tauro a mazze rotanti montato su escavatore



Eliminazione della vegetazione con trattore agricola montante una trinciatrice di tipo leggero



Utilizzo di un decespugliatore a spalla per il taglio dei rovi

2. Rimodellamento del suolo

Per il rimodellamento del suolo può essere effettuata una rimozione di terreno superficiale (scotico) per una profondità indicativamente variabile tra 0 e 50 cm, nelle aree che, a seguito di indagini morfologiche, abbiano evidenziato la necessità di un intervento di questo tipo.

L'effettiva superficie da lavorare potrà subire variazioni in seguito ai risultati dei rilievi altimetrici con D-GPS e di altre verifiche in campo.

Per lo scotico superficiale delle aree potrebbe essere necessario l'utilizzo di scavatori cingolati di medie dimensioni e dotati di braccio snodato all'interno delle superfici dove l'accesso è più agevole, per non danneggiare lo strato superficiale del terreno; miniscavatori, più leggeri e manovrabili,



Rimodellamento del suolo con escavatore

nelle aree di più difficile accesso.

Gli scavi eseguiti durante questa azione serviranno a creare le necessarie condizioni di suolo primitivo per la ricostituzione dell'habitat 7210*, grazie all'asporto di buona parte della sostanza organica accumulata negli strati superficiali del terreno stesso.

Oltre a creare le condizioni ambientali adatte di

altezza del suolo sul livello medio della falda acquifera, questo intervento non avrà effetti negativi sull'attecchimento di *Cladium mariscus*, che anzi predilige i terreni oligotrofici.

3. Impianto di specie tipiche dell'habitat 7210*

Al termine delle operazioni di eliminazione dei rovi e della vegetazione infestante, e di scotico effettuato nelle sole aree aventi quota troppo elevata per ospitare l'habitat, potrà essere effettuato in tutte le superfici l'impianto di piantine di *C. mariscus* e di ulteriori piantine di specie caratteristiche dell'habitat 7210*, con una densità d'impianto media di una piantina ogni m². La maggiore densità dà vigore alle piante di *Cladium* che formano così dei nuclei più stabili e dalla crescita più rapida.

Le piantine di *Cladium mariscus* e delle altre specie tipiche dell'habitat 7210* messe a dimora vengono acquistate da vivai che producono queste specie con semi di provenienza locale.

Le comunità a *Cladium mariscus* potrebbero presentare differenziazioni in relazione al suolo: ad esempio suoli influenzati da falde acquifere superficiali d'acqua dolce e terreni invece leggermente salati.

Queste variazioni edafiche determinano la presenza di due tipi di associazione vegetale separati e autonomi: *Mariscetum serrati* e *Soncho maritimi-Cladietum marisci*.

Le due associazioni mostrano una diversa composizione floristica e questo implica che la ricostruzione dell'ecosistema delle comunità a *Cladium mariscus* deve tener conto di questa specificità di composizione.

Nelle aree relative al *Mariscetum serrati* (acqua dolce), le specie da mettere a dimora vengono scelte tra: *Carex elata*, *Lycopus europaeus*, *Mentha aquatica*, *Senecio paludosus*, *Iris pseudoacorus*, *Stachys palustris*, *Euphorbia palustris*, anche in funzione della loro reperibilità.

Le operazioni di messa a dimora sono di tipo completamente manuale ed il materiale vegetale utilizzato è costituito da piantine in pane di terra fornite in appositi contenitori dai vivai fornitori.



Piantine di *Cladium mariscus* ed *Euphorbia palustris* in vivaio esterno



Piantumazione di *Cladium mariscus*

4. Sommersioni periodiche e controllate

In seguito allo scotico del terreno superficiale verranno a crearsi delle aree che, grazie agli interventi di regolazione dei livelli idrici nei settori del sito interessato, potranno essere allagate fino ad avere un battente di circa 0,10 - 0,15 m d'acqua o, nel caso restino asciutte, potranno presentare una falda subsuperficiale, stimata a circa - 0,20 m dal piano campagna. Le sommersioni periodiche e controllate garantiscono le condizioni idonee per lo sviluppo del cladieto e limitano allo stesso tempo lo sviluppo di comunità tipiche di ambienti più asciutti, il rovo in primo luogo.



Cladieto in condizioni di parziale sommersione (nuovo impianto)

Attrezzatura per l'eliminazione della vegetazione infestante

Trincia forestale. Utensile da montare su di una trattrice agricola o escavatori, adatto a lavori di disboscamento, pulizie dei sottoboschi e aree incolte con presenza di cespugli e rovi di grandi dimensioni. La maggior parte dei modelli di trinciatrici forestali offre un'ampia scelta di utensili e di rotore, che possono venire classificati in linea di massima in due tipologie:

- di tipo leggero per essere utilizzate con trattori di bassa potenza, per tutte le operazioni di triturazione del verde e di cespugli, ramaglie e alberi fino ad un diametro massimo di 10 cm e con braccio mobile sui due lati della trattrice;
- di tipo universale ad alte prestazioni per la manutenzione dei boschi e spazi verdi. Si tratta di trince forestali potenti, che trovano applicazione nel settore forestale, nella cura del verde, ma anche in agricoltura per il rinnovo di impianti frutticoli trinciando legna fino a 30 cm di diametro.

Barra falciante. Utensile leggero da montare su di un motocoltivatore, costituisce l'attrezzo specifico per lo sfalcio dell'erba e delle infestanti non legnose. È disponibile in molteplici larghezze, da 80 a 210 cm, con apparati di taglio con caratteristiche differenti per ottenere sempre il miglior risultato in base alle diverse tipologie di erbe da tagliare: è utilizzabile in caso di presenza di rovi misti alla vegetazione erbacea con fusti non eccessivamente sviluppati, mentre non è utilizzabile per il taglio di arbusti.

Decespugliatore a spalla. Utensile ad uso manuale: ne esistono di molteplici tipi, ma quelli da utilizzare nel caso di sfalci di rovi devono avere impugnature forti per entrambe le braccia ed essere dotati di lame in acciaio.

Attrezzatura per il rimodellamento del suolo

Scavatori medi. Si tratta di macchine operatrici che hanno raggio di rotazione ridotto per la massima manovrabilità. Sono macchine girusagoma compatte con il braccio di scavo dotato di deportè in tre componenti per una migliore altezza di scarico, maggiore altezza di scavo ed elevata profondità, per lavorare in sicurezza negli spazi più ristretti.

Miniscavatori. Si tratta di mezzi meccanici di limitate dimensioni che consentono di eseguire lavori di scavo o demolizione in posti ristretti. Grazie al peso contenuto possono anche essere impiegati in siti con portata del suolo limitata.



Trattrice con trinciatrice di tipo leggero



Barra falciante montata su motocoltivatore manuale



Scavatore medio da 80 q con braccio snodato



Nuovo impianto di *Cladium mariscus* nell'Oasi WWF di Valle Averte

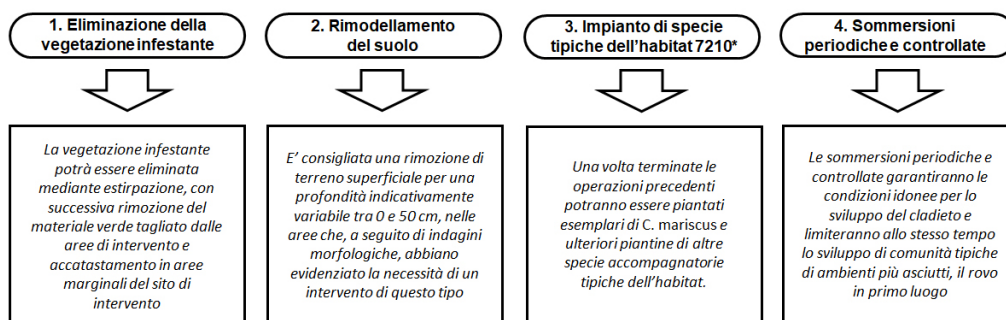
Azione C2. Video di documentazione

Alcune fasi della piantumazione del nuovo cladieto effettuata nell'Oasi WWF di Valle Averte sono state documentate con video presenti sulla piattaforma GARR.TV e sul canale YouTube del progetto.



<https://www.youtube.com/watch?v=oqUxnDLoCyo>

Azione C2. Incremento dell'habitat 7210* Paludi calcaree con *Cladium mariscus*





Azione C3. Recupero ed incremento dell'habitat 91E0* foreste alluvionali

L'azione C3 ha previsto il recupero, la conservazione e l'ampliamento dell'habitat prioritario 91E0* Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior*. Piantumazioni di alberi e di specie erbacee, scelte tra quelle tipiche di questo habitat, e azioni di regolazione del livello delle acque nei bacini - previste nell'azione C1 - potranno stimolarne la formazione. In siti con condizioni ecologiche ed edafiche favorevoli l'habitat 91E0* può essere presente con distribuzione significativa; la presenza di questa tipologia di vegetazione, infatti, è strettamente collegata al grado di umidità del terreno stesso. Le condizioni ecologiche ottimali per l'insediamento dell'habitat 91E0* possono essere garantite con il raggiungimento di una quota dei terreni adeguata con un periodico allagamento.



L'habitat 91E0* e le fasi dell'azione

La foresta di frassino ossifillo è un habitat legato agli ambienti umidi quali risorgive, terrazzamenti fluviali e bassure costiere. Canalizzazioni, cattiva gestione delle acque e consumo del suolo sono solo alcuni fra i fattori di minaccia che limitano questa peculiare associazione vegetazionale, che è inclusa fra gli habitat prioritari della Direttiva 92/43/CEE. Si tratta di una foresta molto ricca dal punto di vista della composizione floristica, anche riguardo alle specie arboree. Fra queste, le più importanti sono: il frassino ossifillo, l'ontano nero e l'olmo. Un ricco mix di specie vegetative va invece a costituire lo strato arbustivo. Per quanto nessuna di queste specie sia a rischio di estinzione o minacciata se considerate singolarmente, la loro associazione in foreste mature è fortemente in regresso, come accade per molti habitat di ambiente umido.

Le attività per la creazione dell'habitat 91E0* si articolano in una serie di lavorazioni in parte meccaniche ed in parte manuali, basate anche su tecniche e metodi di altri progetti LIFE (LIFE 07NAT/IT/498 ST.A.Ri, LIFE 09NAT/IT/213 SOR.B.A., LIFE 2010ENV/IT/380 AQUOR). L'azione C3 prevede, secondo un approccio integrato, i seguenti interventi: eliminazione della vegetazione infestante, rimodellamento del suolo, produzione vivaistica, piantumazione delle specie caratteristiche dell'habitat. Le operazioni relative alla prime due fasi sono effettuate da personale abilitato all'utilizzo dei mezzi meccanici coadiuvato a terra da personale per le lavorazioni di dettaglio, con attrezzi manuali e sono coordinate e dirette sul campo da un dottore forestale abilitato.



Vista del bosco palustre a frassino ossifillo (bosco "allagato") all'interno dell'Oasi WWF di Valle Averte (Laguna di Venezia)

1. Eliminazione della vegetazione infestante

In questa prima fase si procede all'eliminazione della vegetazione infestante (soprattutto *Rubus* spp.) dalle aree di impianto tramite decespugliamento e successivo asporto del materiale, effettuato mediante l'utilizzo di diversi macchinari.

Le lavorazioni possono essere svolte tramite l'ausilio di macchinari pesanti (trattore con trinciatrice forestale), o leggeri (barra forestale sfalciante) all'interno delle aree con rovi e vegetazione infestante di facile raggiungibilità. Nelle zone di difficile raggiungibilità, invece, di norma si utilizzano macchinari leggeri a spalla (decespugliatori a spalla con lame).

I lavori di estirpazione dovrebbero iniziare nelle aree dove è previsto l'utilizzo di mezzi per poi proseguire all'interno delle aree dove sono possibili solamente operazioni manuali di taglio. Le operazioni devono essere svolte da personale abilitato all'utilizzo dei macchinari impiegati, coadiuvato da personale dedicato all'accumulo e la rimozione del materiale vegetale di risulta e coordinate sul campo da un dottore forestale.



Eliminazione della vegetazione infestante con trattore e trinciatrice forestale

2. Rimodellamento del suolo

Questo intervento viene effettuato in tre fasi:

2.1. Fase preparatoria: indagini morfologiche per evidenziare quali zone abbiano la necessità di un intervento di rimozione di terreno superficiale al fine di raggiungere la quota ottimale per lo sviluppo e la conservazione degli habitat. Vengono quindi individuati anche i volumi di terreno da scavare e le aree dove andranno poi stoccati: tale stima andrà verificata durante le lavorazioni.

2.2. Scotico: rimozione di terreno superficiale per una profondità variabile tra 0 cm e 50 cm a seconda delle necessità. Possono essere utilizzati per queste lavorazioni scavatori cingolati, per non danneggiare il terreno, di medie dimensioni e dotati di braccio snodato (gli scavatori medi sono ottimali per lavorare in sicurezza negli spazi più ristretti).

2.3. Lavorazione superficiale: le aree di intervento potranno essere successivamente lavorate superficialmente, in modo da ripristinare l'uniformità e la sofficità del terreno estirpando nel contempo gli apparati radicali di rovo ancora eventualmente presenti. Per tali lavorazioni possono essere utilizzati un motocoltivatore (che permette una lavorazione di fino dello strato superficiale del terreno, fino a una profondità di 20 cm) o un piccolo trattore agricolo con erpice (utilizzato per rompere le zolle e dissodare il terreno, o per rompere il manto erboso).



Erpice montato su trattore agricolo per lo scotico



Lavorazione superficiale con trincia a conduzione manuale

3. Attività vivaistiche per la produzione di specie tipiche

In questa fase può essere prevista la creazione di un piccolo vivaio ("nursery") al fine di produrre localmente una parte delle piantine che poi andranno messe a dimora nelle aree stabilite.

In particolare potranno essere prodotte piantine di olmo (*Ulmus minor*), salice grigio (*Salix cinerea*), frassino ossifilo (*Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa*). Vivai esterni possono essere incaricati di fornire ulteriori specie. Le operazioni inerenti alle attività vivaistiche si articolano in: raccolta del germoplasma, propagazione (pretrattamenti e semina), crescita in vivaio o serra, piantumazione.

3.1. Raccolta del germoplasma

La raccolta del germoplasma è la prima operazione per la produzione di piantine e viene effettuata secondo il protocollo ENSCONET. Il periodo di maturazione dei semi di ciascuna specie e la loro quantità può variare non solo in base alle caratteristiche della località di raccolta, ma anche in base all'andamento stagionale. Sono pertanto necessari alcuni sopralluoghi per individuare esemplari e il momento migliore per la raccolta. I semi vanno raccolti il più possibile in prossimità del periodo di dispersione: semi raccolti immaturi, o ormai colonizzati da parassiti a terra, risultano il più delle volte non vitali e non danno pertanto buoni risultati in termini di germinazione. La quantità di seme da raccogliere dipende dalla germinabilità tipiche di ciascuna specie. Nel caso di popolazioni di specie mai testate è buona norma mantenere un rapporto di almeno 1:6, ossia considerare un seme vitale ogni sei raccolti. Per avere una previsione della vitalità dei semi in un particolare individuo o popolazione è possibile effettuare alcuni test preliminari fra cui il peso medio (semi più pesanti sono in genere più sviluppati e vigorosi), test al taglio (sezione del seme per una verifica visiva dello sviluppo dell'embrione) e test con sali di tetrazolio. È sempre necessario fare asciugare perfettamente i semi all'aria aperta dopo le operazioni di raccolta in modo da far perdere una parte del loro contenuto di acqua e facilitarne la conservazione, nel caso non vengano seminati immediatamente. In quest'ultimo caso lo stoccaggio va effettuato in sacchetti di stoffa in ambiente fresco e asciutto (dry room).



Raccolta del germoplasma



Pretrattamenti e semina. Si tratta di creare un mix di semi e sabbia che verrà poi esposto a temperature rigide (stratificazione fredda detta anche vernalizzazione). La sabbia serve a mantenere un ambiente umido poichè i semi devono rimanere idratati, ma senza acqua stagnante

3.2. Propagazione: pretrattamenti e semina

I semi di molte specie arboree, anche se posti in condizioni idonee, rimangono dormienti. I semi di queste specie presentano generalmente un'elevata longevità, ovvero manifestano la capacità di rimanere vitali, ma quiescenti nel suolo per periodi molto lunghi, anche di diversi anni. Per rompere questo meccanismo e ottenere un'efficace propagazione in vivaio esistono molti metodi, fra i quali il più semplice è noto come stratificazione e consiste nell'esporre i semi a condizioni avverse per un periodo più o meno breve di

tempo. Questo pretrattamento può essere effettuato con temperature calde (estivazione), fredde (vernalizzazione) o una combinazione delle due a seconda della specie.

Tutte le semine vengono effettuate su vaso tipo forestale che permette il corretto sviluppo verticale della radice, evitando crescite anomale quali ad esempio la classica “radice spiralata” o “radice strozzante” che si riscontra in vasi circolari di piccole dimensioni. Sempre allo scopo di favorire l’aerazione e un corretto sviluppo radicale in assenza di ristagni d’acqua viene utilizzato un terriccio dall’impasto franco-sabbioso, arricchito al bisogno con pellet fertilizzante a lento rilascio (nel box a pagina 22 sono descritti gli opportuni protocolli di *germinazione e semina delle specie*).

3.3. Crescita in vivaio e in serra

La crescita dei semenzali può essere effettuata in vivaio aperto o serra. La serra permette uno sviluppo più veloce e una percentuale di sopravvivenza dei semenzali più alta specialmente nel primo anno di vita, dopo il quale possono essere spostati all’aperto fino al momento della piantumazione. La serra può essere dotata di una vasca di profondità (circa 20 cm) in cui le piante in vaso possono essere posizionate e mantenute a un regime idrico sostenuto. Questo è particolarmente indicato per il frassino ossifillo, una specie adattata ad ambienti umidi che teme particolarmente lo stress idrico, a differenza di olmo e salice grigio.

Il vivaio aperto è una superficie appositamente liberata dagli arbusti, livellata e ricoperta con telo da pacciamatura. Su questa superficie vengono svolte tutte le operazioni vivaistiche: semine, rinvasi, selezione e cura dei semenzali.

La crescita dei semenzali va monitorata per garantire le migliori condizioni di crescita, allestendo al bisogno ombreggianti e sistemi d’irrigazione. Per le attività di manutenzione, effettuate da personale incaricato e supervisionate da un dottore forestale, è consigliata una cadenza settimanale in primavera/estate e quindicinale in autunno/inverno.



Serra utilizzata come vivaio coperto



Piantine di frassino in vivaio esterno

4. Impianto di specie vegetali tipiche dell'habitat 91E0*

Nel caso dell'habitat prioritario 91E0* le specie solitamente utilizzabili per il ripristino della foresta alluvionale comprendono:

- **specie arboree** (*Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa*, *Alnus glutinosa*, *Ulmus minor*);
- **specie arbustive** (*Salix cinerea*, *Rhamnus cathartica*, *Frangula alnus*, *Viburnum opulus*, *Cornus sanguinea*, *Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare* ed *Euonymus europaeus*);
- **specie erbacee** (*Mentha aquatica*, *Thelypteris palustris*, *Galium palustre*, *Carex acutiformis*, *Carex elata*, *Iris pseudacorus*, *Eleocharis palustris*).

È essenziale verificare che i semi utilizzati nelle forniture siano di origine locale, e che presentino tutte le garanzie fitosanitarie richieste dalla vigente normativa.

Le operazioni di messa a dimora saranno completamente manuali e verranno coordinate e dirette sul campo da un dottore forestale.

Per la messa a dimora sono previste le seguenti operazioni:

4.1. Sfalcio e trinciatura della vegetazione nell'area di piantumazione, in modo da limitare l'ombreggiamento sui semenzali. Può essere effettuata una leggera lavorazione del terreno per limitare la competizione radicale (arieggiamento, erpicatura). Il materiale di risulta (es. trinciato grossolano di cannuccia di palude e giunco) può essere lasciato in loco come paccame.

4.2. Piantumazione mediante vanghetto, trapiantatore o palo per vigne. La piantumazione può essere effettuata a file sinusoidali e determinata densità di impianto (es. una pianta ogni 4 m²). Per l'impianto può essere utilizzato un palo da vigneto, uno strumento in grado di creare un incavo nel terreno morbido e intriso d'acqua delle medesime dimensioni del pane di terra. Ove la massa radicale della vegetazione preesistente (specialmente nel caso di *P. australis*) fosse preponderante, il suolo viene lavorato con vanghetto o piccone.

4.3. Pacciamatura di un'area circolare con raggio pari ad almeno 50 cm, o dell'intera fila d'impianto, mediante copertura in materiale biodegradabile (es. cartone o fibra di cocco). La pacciamatura ha lo scopo di limitare, almeno in un primo periodo, il rigetto della vegetazione preesistente.



Dissodamento dell'area di piantumazione. Il decespugliatore munito di disco rimuove lo spesso strato di cotico per permettere ai giovani frassini un più efficace attecchimento



Piantumazione delle specie arboree

4.4. Segnalazione degli impianti e manutenzione, con collocazione di un paletto tutore e un nastro segnalatore. Questo permette l'individuazione successiva delle piante e facilita la manutenzione dell'area, che dovrà essere periodicamente sfalcata per favorire la crescita delle specie piantumate.

Per tutte le specie arboree il periodo migliore per

la piantumazione è quello in cui le piante sono in riposo vegetativo, ovvero in autunno-inverno, avendo sempre cura di evitare le prime ore del giorno (o i giorni) in cui il terreno è gelato. La messa a dimora avviene con sesto d'impianto regolare, ma non rettilineo, a file sinusoidali equidistanti. La disposizione delle specie è pianificata in modo da concentrare una parte degli arbusti in isole, mentre un'ulteriore porzione di arbusti viene disposta su due file perimetrali a formare un mantello protettivo. Considerando una mortalità fisiologica del 10-20%, è necessario prevedere negli anni successivi una sostituzione delle fallanze in fase di manutenzione delle aree di piantumazione.



Piantine di frassino per la piantumazione

Paletto tutore con segnalatore per ciascuna piantumazione



Protocolli di germinazione e semina delle specie

U. minor: non presenta fenomeni di dormienza. Le samare vengono seminate in primavera, di seguito alla raccolta senza alcun pretrattamento. La germinazione avviene nelle successive settimane.

F. angustifolia subsp. *oxicarpa* è una specie con dormienza molto marcata. Per stimolare la germinazione vengono impiegati due meccanismi.

1. ciclo di estivazione di 4 settimane a temperatura di 20° C seguito da un uguale periodo di vernalizzazione a 4° C; durante questi pretrattamenti i semi vengono mantenuti su un impasto sabbioso umido in contenitori tipo "seminiera danese" in ambiente controllato (stanza riscaldata e una cella frigorifera)
2. vernalizzazione su seminiera danese mantenuta in ambiente esterno per tutta la durata della stagione fredda. Al termine dei pretrattamenti i semi potranno essere seminati in periodo primaverile.

S. cinerea: non ha particolari esigenze di germinazione, ma solo una percentuale esigua dei semi prodotti è vitale e anche questi presentano una scarsissima longevità. La semina va effettuata in primavera immediatamente dopo la raccolta, senza pretrattamenti, ma avendo l'accortezza di seminare quantità di seme superiore agli individui da propagare.

Piantumazione di specie
arbustive



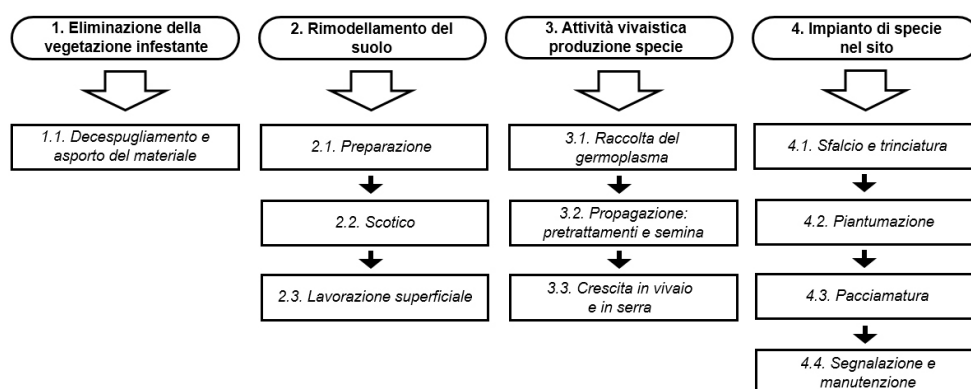
Azione C3. Video di documentazione

Alcune fasi della piantumazione delle specie 91E0* effettuata nell'Oasi WWF di Valle Averte sono state documentate con video presenti sulla piattaforma GARR.TV e sul canale YouTube del progetto.



<https://www.youtube.com/watch?v=DR0OGUG5Woc>

Azione C3. Recupero ed incremento dell'habitat 91E0* foreste alluvionali





Azione C4. Costruzione di zattere per la nidificazione di uccelli acquatici

In gran parte delle coste italiane, alcuni limicoli, quali il fraticello *Charadrius alexandrinus*, l'avocetta *Recurvirostra avosetta*, il cavaliere d'Italia *Himantopus himantopus*, e le sterne, come sterna comune *Sterna hirundo* ed il fraticello *Sternula albifrons* sono minacciate nelle zone umide costiere dal disturbo antropico e dall'innalzamento del livello medio marino. Per queste ragioni, azioni concrete di conservazione in favore anche di piccole popolazioni possono essere particolarmente efficaci, se effettuate in aree dove gran parte delle pressioni ambientali può essere controllata.



L'azione C4 ha previsto la realizzazione di zattere galleggianti per la nidificazione di sterne, limicoli e altre specie di interesse comunitario ospitate nell'area di progetto. Esperienze condotte in alcuni siti naturalistici hanno dimostrato che queste specie hanno reagito prontamente e positivamente a questa pratica di supporto alla nidificazione. L'installazione delle zattere si qualifica come strategia idonea ad aumentare, a scala locale, non solo il numero di specie nidificanti, ma anche la loro popolazione. Le zattere sono state messe in opera in primavera e rimosse alla fine dell'estate. I visitatori hanno avuto l'opportunità di vedere le nuove colonie da specifici punti di osservazione.

Le fasi dell'azione

La tipologia di zattere realizzate in questa azione è simile a quella di altri progetti LIFE svoltisi in Italia, come il LIFE09/NAT/IT/000110 "Conservazione di habitat e specie in Siti Natura 2000 nel delta del Po" e LIFE Ticino Biosource 15NAT/IT/000989 o, all'estero, il LIFE TERNS 17/NAT/LT/000545.

Le fasi dell'azione riguardano la costruzione e la posa in opera delle zattere, il monitoraggio della nidificazione, il ricovero e manutenzione delle zattere stesse.

Queste fasi sono precedute dalla individuazione dei siti più favorevoli alla collocazione delle zattere.



Fraticello

Lago Ancillotto nell'Oasi WWF di Valle Averte, sito scelto per l'installazione delle zattere artificiali

1. Progettazione e costruzione delle zattere

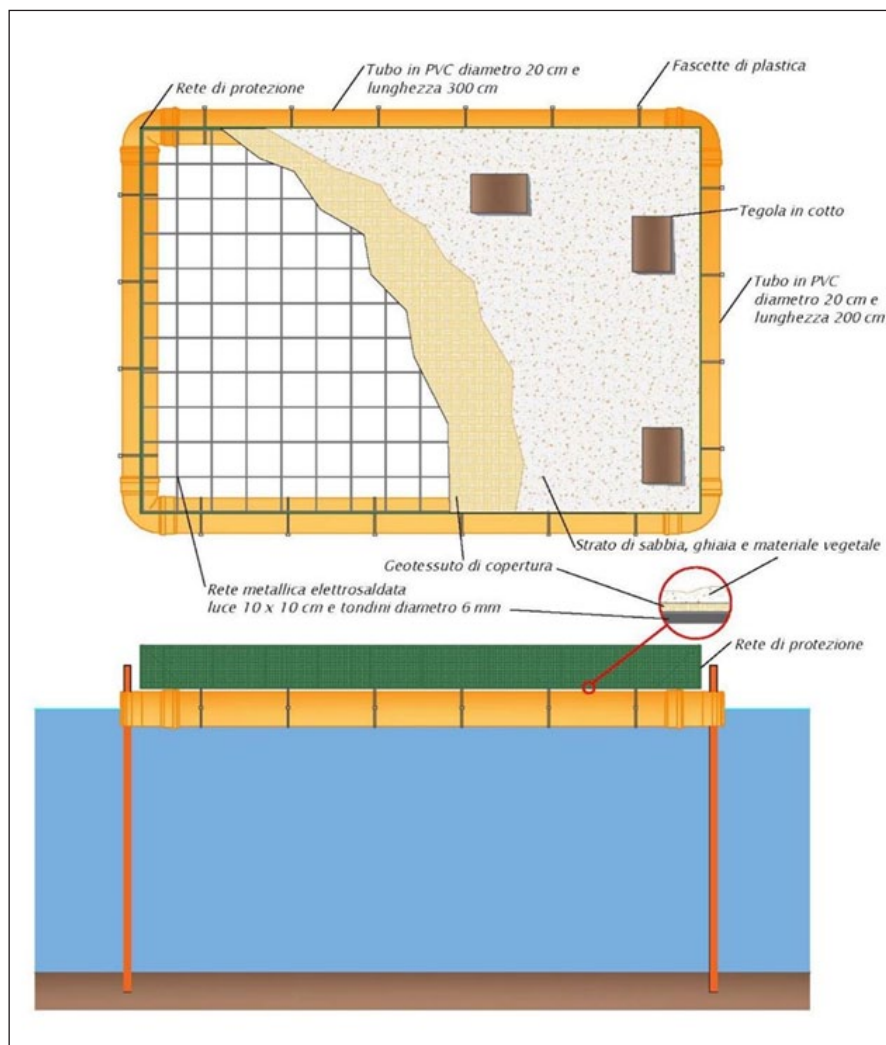
Le zattere progettate per lo scopo dell'azione C4 hanno dimensioni di 3 m x 2 m.

Per la base di ogni zattera vengono impiegati tubi in pvc del diametro di 20 cm uniti tra loro da quattro elementi a gomito.

La struttura di base della zattera è costituita da una rete metallica saldata, con tondino da 6 mm, e maglia con luce di 10 cm x 10 cm. Lungo il perimetro della zattera vengono saldati dei tondini di ferro con diametro 6 mm e altezza di 20-25 cm che servono da supporto per delimitare il perimetro con una reticella in plastica dell'altezza di 20 cm.

Questa accortezza è necessaria per impedire che i giovani nati sulla zattera e non ancora in grado di volare, possano cadere in acqua senza poi riuscire a risalire ed esponendosi al rischio di facile predazione da parte di altre specie (es. del gabbiano reale).

Sui quattro vertici della rete metallica vengono saldati degli anelli che servono ad ancorare il manufatto.



Montaggio dell'intelaiatura dei tubi in pvc sulla rete elettrosaldata.

Costruzione di una zattera. Assemblaggio dei tubi in pvc e rete elettrosaldata.

La rete viene tagliata su misura per adagiarsi sopra ai tubi in PVC e fissata ad essi con delle fascette in plastica.

Questa rete metallica costituisce la base della zattera, su cui va posizionato un geotessuto (peso circa 200 g/m²) che viene fissato alla rete metallica.

Durante la fase di costruzione, una o più zattere vengono sottoposte a prove di galleggiamento su una superficie acquosa, prima di essere definitivamente trasportate nei siti di destinazione.



Applicazione del geotessuto



Zattera completata con il geotessuto di appoggio e le protezioni esterne.



Prova di galleggiabilità di una zattera

2. Posa in opera delle zattere

Le zattere vengono trasportate nei siti in cui verranno messe in opera.

Raggiunto ciascun sito si procede all'infissione sul fondo dello specchio d'acqua di quattro pali in pvc del diametro di 80 mm e altezza di 2 m necessari a fissare la zattera mediante delle robuste corde.

Le zattere possono essere ancorate a coppie; ciascuna coppia dovrebbe essere posta a una distanza dalle rive di almeno 150 m.



*Zattere in attesa del trasporto nel sito (in alto).
Trasporto delle zattere nelle posizioni di stazionamento (a destra)*

Il geotessuto viene ricoperto da un leggero strato di sabbia (2-3 cm), che servirà da substrato dove i limicoli e le sterne potranno realizzare il nido, che per queste specie consiste in una semplice fossetta.

Oltre alla sabbia, o a parziale sostituzione di essa, potrà essere utilizzato altro materiale da stendere sul geotessuto, come paglia, crostoni di macroalghe spiaggiate e raccolti manualmente entro il sito, frammenti di gusci di conchiglie, cippato vegetale. Una volta completata la zattera, sul substrato potranno essere posizionati 5-10 coppi o cassette in legno, utili per fornire protezione e ombreggiamento ai pulcini.

Paglia, crostoni di macroalghe spiaggiate, frammenti di gusci di conchiglie, cippato vegetale, stesi sopra il geotessuto (in alto).

Cassetta di protezione per favorire la nidificazione (a destra)



3. Monitoraggio della nidificazione

Durante le stagioni riproduttive è stato effettuato il monitoraggio, da parte di ornitologi, dei seguenti parametri:

- numero di specie presenti;
- numero di coppie;
- successo riproduttivo (*espresso come numero pulli involati/coppia nidificante, cause di insuccesso riproduttivo - maltempo, predazione, ecc.*).

Sono state infine valutate le eventuali preferenze dimostrate dalle diverse specie per quanto riguarda distanza dalla riva e/o tipologia del substrato delle zattere.



Monitoraggio della nidificazione. Pulcini di sterna comune

4. Ricovero e manutenzione delle zattere

A nidificazione conclusa, le zattere vengono portate a terra e ricoverate in apposito deposito all'interno del sito; qui le zattere sono oggetto di manutenzione, riparazione e conservate fino alla primavera successiva, quando verranno rimesse in acqua.

Prima di trasportare la zattera a terra viene rimosso il materiale depositato per la nidificazione (cippato, conchiglie e sabbia) per alleggerire il trasporto.

La manutenzione prevede la verifica di galleggiamento ed eventuali riparazioni a parti usurate che non garantiscono più la tenuta all'acqua e la verifica della integrità del geotessuto (che eventualmente può essere sostituito). Con la messa in opera nella stagione successiva verrà ripristinato ex-novo il substrato per la nidificazione.



Zattere in attesa di manutenzione dopo la stagione di nidificazione

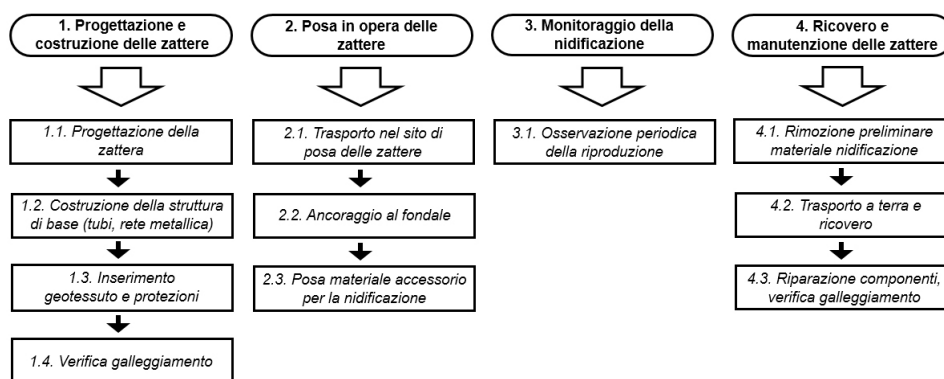
Azione C4. Video di documentazione

Le fasi dell'azione C4 effettuata nell'Oasi WWF di Valle Averte per il progetto LIFE FORESTALL sono state documentate con video presenti sulla piattaforma GARR.TV e sul canale YouTube del progetto.



<https://www.youtube.com/watch?v=7uOvnssxZZ6M>

Azione C4. Costruzione di zattere per la nidificazione di uccelli acquatici (le fasi 2, 3, 4 sono ripetute per ogni ciclo annuale di nidificazione)





Azione C5. Contenimento delle specie vegetali alloctone ed invasive

Le specie aliene invasive rappresentano una delle maggiori minacce alla biodiversità poichè entrano in competizione con le specie autoctone e la loro rapida diffusione altera in modo spesso incontrovertibile la composizione floristica e l'assetto vegetazionale di aree anche molto vaste.

L'azione C5 ha avuto come scopo l'eradicazione di *Baccharis halimifolia* e la riduzione di *Robinia pseudoacacia*.

Una volta introdotte le specie aliene entrano in competizione con le specie autoctone in virtù di vari adattamenti quali ad esempio allelopatia, azotofissazione, elevata produzione di semi o semi persistenti nella *soil seed bank*, riproduzione vegetativa e forte tendenza a generare polloni.

La rete idrografica rappresenta spesso una via di dispersione preferenziale per queste specie, i cui semi si diffondono lungo fiumi e canalizzazioni. Negli ambienti lagunari le specie aliene trovano facile diffusione attraverso la rete di canali e le sponde dei laghi, possono talvolta svilupparsi in aree di difficile accesso o percorse solo saltuariamente, rendendone difficile l'identificazione.



1. Eradicazione di *Baccharis halimifolia*

Baccharis halimifolia è un arbusto appartenente alla famiglia delle Asteraceae, originario dalle coste orientali dell'America settentrionale che si sta diffondendo rapidamente nella laguna di Venezia grazie alla sua resistenza alla salinità. Ulteriore adattamento che ne facilita la diffusione è l'elevata produzione di semi muniti di pappo, che vengono dispersi dal vento anche su grandi distanze. *B. halimifolia* è inserita nel regolamento della Commissione Europea 2016/1141 che adotta un elenco di specie alloctone invasive di rilevanza unionale.



Esemplare di *Baccharis halimifolia*, specie oggetto delle attività di eradicazione relative all'azione C5. Esemplare di diversi anni dal portamento arbustivo (a sinistra); dettaglio delle gemme floreali (a destra)

Per *Baccharis halimifolia* è consigliata la totale estirpazione manuale dei soggetti secondo questa sequenza:

1.1. taglio degli apparati epigei.

Al fine di operare con maggior efficienza e in sicurezza è consigliabile rimuovere i rami esterni e intervenire sulla sola ceppaia e sui fusti di diametro maggiore. Questa operazione è particolarmente efficace durante la stagione estiva, quando la densa copertura fogliare ostacola l'eradicazione. L'operazione di sramatura viene effettuata con cesoie o motosega;

1.2. scavo e completa eradicazione degli apparati radicali utilizzando pale e picconi. È necessaria la rimozione completa dell'apparato radicale vista l'elevata tendenza a dare nuovi polloni se la ceppaia non viene completamente rimossa; operare in condizioni di terreno umido rende più semplice l'operazione di rimozione delle radici;

1.3. rovesciamento delle ceppaie che vengono poi liberate dalla zolla di terra e lasciate a seccare (all'esterno dei siti di rimozione, in modo da non costituire un pericolo per la possibilità di ricaccio).

E' opportuno estirpare, nella sequenza indicata, primariamente individui di grandi dimensioni la cui rimozione è più urgente per l'elevata produzione di semi e in seguito rimuovere le plantule e le giovani piante.

E' consigliabile effettuare un primo intervento prima della fioritura e successiva fruttificazione, ossia nei mesi di febbraio-marzo; con le piante in riposo vegetativo l'intervento risulta facilitato dalla minor copertura della vegetazione.

E' opportuno effettuare quindi un secondo intervento durante l'estate quando le piante risultano facilmente identificabili anche a una notevole distanza per il colore brillante delle foglie.

I lavori di estirpazione sono eseguiti da personale ben addestrato alle problematiche delle specie alloctone e coordinato e diretto sul campo da un dottore forestale.



Taglio degli apparati epigei di un individuo di B. halimifolia di grandi dimensioni (in alto). Eradicazione di un esemplare di B. halimifolia di dimensioni medio-grandi. Isolamento della zolla (al centro) e rovesciamento della stessa (in basso)

2. Azioni di contrasto alla *Robinia pseudoacacia*

R. pseudoacacia è una specie arborea appartenente alla famiglia delle Fabaceae. Nella Pianura Padana è ampiamente diffusa, e impossibile da eliminare completamente. La maggior difficoltà nel contenimento di questa specie può risiedere nella sua capacità di generare nuovi polloni dopo l'abbattimento.

Diversamente da *Baccharis halimifolia* l'intervento può prevedere una prima attività di abbattimento seguita da un controllo periodico per la rimozione dei nuovi polloni. Può essere inoltre previsto l'impianto di specie autoctone (arboree e arbustive) in tutte le aree. Lo scopo di questi impianti è limitare tramite l'ombreggiamento la crescita dei polloni di robinia.

La sequenza degli interventi di contrasto e piantumazione è:

2.1. pulizia delle superfici coperte da rovi;

2.2. taglio dei soggetti con diverse modalità a seconda delle dimensioni;

2.2.1. taglio ad un'altezza di 1-1,5 m dal suolo dei **soggetti adulti** aventi diametro superiore a 30 cm;

2.2.2. taglio dei soggetti di **dimensioni inferiori** ad un'altezza di pochi centimetri dal suolo. Potrebbe essere valutato comunque il taglio a 1-1,5 m dal suolo anche di questi soggetti, poichè questo limita di molto le capacità pollonanti della pianta;

2.3. sotto piantagione nelle zone liberate dagli individui, con specie quali, ad esempio: *Quercus robur*, *Fraxinus angustifolia*, *Ulmus minor*, *Salix alba*, *Alnus glutinosa*, *Acer campestre*, *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Euonymus europaeus*, *Viburnum opulus*, *Rhamnus catharticus*, *Frangula alnus*, con densità di impianto di quattro semenzali per ogni robinia abbattuta;

2.4. taglio di eventuali polloni emessi dagli alberi di maggiori dimensioni precedentemente tagliati a raso;

2.5. sostituzione delle fallanze delle specie forestali (una percentuale opportuna può essere del 15%).



Taglio di esemplare di robinia di medie dimensioni (in alto) e di soggetto adulto (in basso)

La sequenza di operazioni indicate ha lo scopo di intervenire prioritariamente sui soggetti di maggiori dimensioni e con più ridotta capacità pollonifera, in modo da attivare attraverso la sotto piantagione un processo di miglioramento della composizione forestale con aumento della biodiversità specifica, e limitare tramite l'ombreggiamento la crescita dei polloni di robinia. Solo successivamente verranno attuati tagli ripetuti annuali a carico dei soggetti di robinia di dimensioni minori e con maggiore capacità pollonifera. Anche in questo caso si attuerà una sostituzione di specie forestali attraverso la sotto piantagione in questo caso di specie a rapido accrescimento, in modo da ottenere nel più breve tempo possibile una copertura sufficiente delle ceppaie di robinia riducendone in questo modo la capacità pollonifera. Per le operazioni di messa a dimora del materiale forestale si veda l'azione C3. Tutte le operazioni vengono coordinate e dirette sul campo da un dottore forestale. La stagione invernale è idonea per tali operazioni, evitando periodi di ghiaccio per la parte di piantumazione.



Esemplari di Robinia pseudoacacia nell'Oasi WWF di Valle Averte (laguna di Venezia)



Alcuni esemplari di Baccharis halimifolia nell'Oasi WWF di Valle Averte (laguna di Venezia)

Eradicazione di *Baccharis halimifolia*



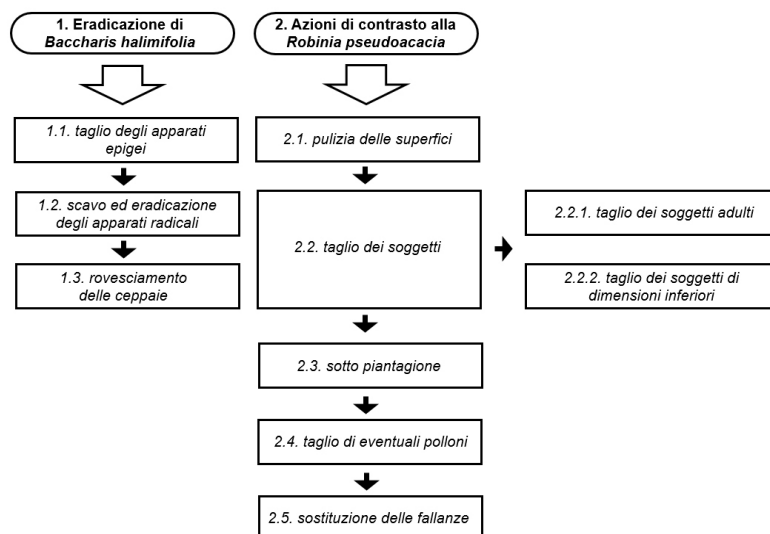
Azione C5. Video di documentazione

Le fasi dell'azione C5 effettuata nell'Oasi WWF di Valle Averte per il progetto LIFE FORESTALL sono state documentate con video presenti sulla piattaforma GARR.TV e sul canale YouTube del progetto.



<https://www.youtube.com/watch?v=ctpOa-AFoh0>

Azione C5. Contenimento delle specie vegetali alloctone ed invasive





Azione C6. Contenimento della presenza del siluro (*Silurus glanis*)

L'azione C6 ha riguardato la cattura e l'allontanamento di esemplari di *Silurus glanis* (pesce siluro), la cui presenza minaccia la comunità ittica autoctona. *Silurus glanis* è una specie alloctona in Italia, originaria dell'Europa Orientale (bacino del Danubio); questo pesce è un predatore eccezionale con importante impatto sulle specie di pesci stanziali. La forte riduzione di *Silurus glanis* ha avuto benefici sulla protezione della comunità ittica e mantenere nel contempo la biodiversità del sito. L'obiettivo è cercare di ripristinare quanto possibile nel corso degli anni la fauna ittica autoctona, favorendo alcune specie.

L'azione ha mirato a contenere la popolazione di siluro attraverso una pesca selettiva. Come documentato nella letteratura scientifica, in aree limitate uno sforzo di pesca costante determina la riduzione della biomassa e del numero di individui di questa specie.



Biodiversità nelle aree umide e specie alloctone. Il *Silurus glanis*

Nella gestione di alcune aree umide può essere prioritario il recupero della biodiversità nei corpi idrici, che può essere ottenuto anche con la rimozione o perlomeno il contenimento di specie esotiche. Questo può essere il primo passo per tentare il successivo ripopolamento con specie ittiche autoctone di acque lentiche tra cui la tinca, la scardola, l'alborella ed il luccio.

La diffusione delle specie ittiche alloctone è uno dei maggiori problemi per le conseguenze ecologiche e socioeconomiche che essa comporta.

Attualmente, il siluro *Silurus glanis* si è diffuso in tutta l'Italia del Nord. Popolazioni ben strutturate, alta densità e notevole tasso di crescita indicano una tendenza ad un'ulteriore diffusione che, in sistemi idrici compartimentati come i canali di drenaggio, può portare a un completo squilibrio della comunità ittica, che può arrivare ad essere composta per oltre il 50% da questo predatore.

Monitoraggi in alcune aree umide italiane (ad esempio l'Oasi WWF di Valle Averte) hanno confermato la costante diffusione del siluro e la scomparsa simultanea o la significativa riduzione delle specie ittiche autoctone (compresi i taxa di importanza comunitaria, come *Aphanius fasciatus*, *Padogobius panizzai*, *Pomatoschistus canestrini*) e della maggior parte delle specie alloctone già acclimatate, come il carassio *Carassius carassius*, il pesce gatto nero *Ameiurus melas* e il persico sole *Lepomis gibbosus*.



Esemplare di *Silurus glanis* (fonte: wikipedia).



Esempio di habitat del pesce siluro (canali interni dell'Oasi WWF di Valle Averte, laguna di Venezia)

Condizioni favorevoli per le strategie di alimentazione del *Silurus glanis* sono abbondanza di prede e torbidità alta. In ambienti in cui la circolazione idraulica è regolamentata da opere idrauliche (chiuse) che rendono canali e altri spazi acquei settori non completamente comunicanti, le normali strategie di fuga delle prede sono fortemente ridotte e la probabilità che un pesce sopravviva a un predatore di grandi dimensioni come il siluro, perfettamente adattato a cacciare in acque torbide, è scarsa.

Il siluro, una volta esaurite le classiche prede rappresentate dai Ciprinidi (carpe e specie simili), utilizza anche altre risorse alimentari come rettili, uccelli acquatici e mammiferi.

E' fondamentale capire dove e quando si concentrano i pesci e quali possono essere le tecniche più proficue per la loro cattura. Il siluro può ritrovarsi sia in canali profondi che in bacini con ridotta batimetria (<50 cm).

Infine, analizzare gli individui pescati, traendone delle preziose informazioni sul trend della popolazione, permette di valutare l'efficacia delle metodologie applicate per apportare opportune modifiche all'azione stessa.

Diversi progetti LIFE hanno riguardato la tecnica di controllo e di monitoraggio di *S. glanis*: LIFE 00 NAT/IT/7268, LIFE 02NAT/IT/8526, LIFE 03NAT/IT/000113, LIFE 94NAT/IT/0538, 15NAT/IT/000809.

Le fasi dell'azione

L'azione di contrasto alla diffusione del *Silurus glanis* si articola complessivamente in tre fasi: un'**attività propedeutica di monitoraggio**, per la determinazione delle aree ove possono essere rinvenuti i siluri con maggiori probabilità; la **cattura dei pesci**, effettuata con determinate modalità e strumentazioni; l'**analisi degli esemplari catturati**, per la determinazione delle caratteristiche biometriche e l'analisi dei contenuti stomacali.

1. Azioni preparatorie di monitoraggio

Propedeutica all'azione di controllo della specie invasiva, è opportuna un'azione di monitoraggio per poter censire la presenza del siluro nei siti interessati e stimarne la popolazione, individuando le aree in cui può essere ottimizzata l'azione di controllo della specie.

1.1. Analisi morfologica dei corpi idrici

E' necessario il rilievo di larghezza e profondità media dei corsi d'acqua e l'individuazione della presenza di insenature e di fitta vegetazione lungo le rive, dove è più probabile lo stazionamento del siluro.

1.2. Monitoraggio

1.2.1. Tipologia di imbarcazione

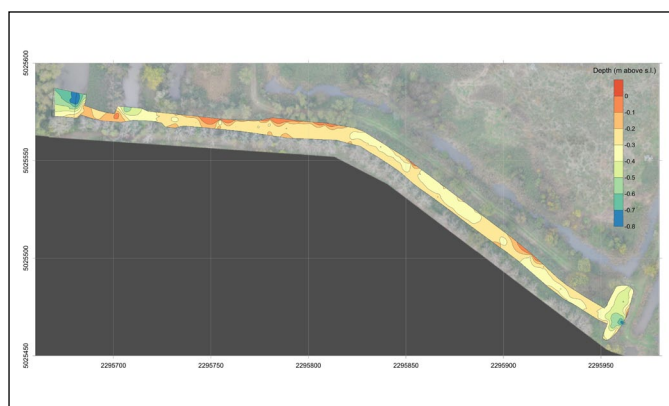
A seconda della morfologia del corso d'acqua può variare la tipologia di imbarcazione da impiegare; in caso di canali stretti e fondali non molto profondi, può essere usata un'imbarcazione leggera in vetroresina (eventualmente a fondo piatto) dotata di motore elettrico, particolarmente idoneo per manovrare in spazi angusti, senza arrecare nel contempo disturbo alla fauna.

1.2.2. Tipologia di monitoraggio

L'individuazione degli esemplari può avvenire a vista



Analisi della batimetria dei canali dell'Oasi WWF



Batimetria di un canale (Oasi WWF di Valle Averte)

o con l'uso di strumentazione:

a) *a vista*: trattandosi di specie poco mobile il siluro tende a stazionare nei pressi della vegetazione di sponda o di tronchi semisommersi; sarà talvolta possibile individuare a vista gli esemplari di maggiori dimensioni, specialmente in inverno quando la trasparenza delle acque è migliore.

b) *mediante un elettrostorditore*, strumento utilizzato comunemente nelle attività di pesca scientifica, che consente di stordire i pesci presenti entro pochi metri dall'operatore.

Questo strumento permette di trasmettere una scossa elettrica nel corpo idrico: in questo modo gli animali disturbati possono essere osservati per pochi minuti sufficienti alla loro localizzazione e classificazione. Questo permette di determinare le aree dove gli animali sono maggiormente concentrati, e quindi focalizzare le aree di pesca. Solitamente dove la profondità dei corsi d'acqua è maggiore si concentrano i siluri di maggior taglia.

1.3. Individuazione di parametri chimico-fisici dei corpi idrici

Nel monitoraggio preliminare vengono misurati la conducibilità dell'acqua, temperatura, pH, ossigeno disciolto e torbidità.

1.4. Analisi degli esemplari individuati

E' effettuata una stima delle dimensioni degli esemplari osservati e il rilievo delle coordinate GPS delle posizioni in cui vengono individuati i pesci.

Elettrostorditore per il monitoraggio dei pesci siluro

Un tipo di elettrostorditore che può essere usato sia per il monitoraggio che per la cattura dei pesci ha una potenza in uscita a corrente continua di circa 1300 W e peso 13,5 kg, è dotato di un'asta in vetroresina che all'estremità porta l'anodo con in punta un piccolo guadino con una rete piana. Il cavo del catodo, necessario per chiudere il campo elettrico, viene immerso in acqua lungo la fiancata dell'imbarcazione. Per tale azione sono necessari solitamente due operatori: uno a poppa dell'imbarcazione, dotato di remo, per spostarsi sui corpi idrici, l'altro a prua per manovrare l'anodo immerso nell'acqua alla ricerca delle specie ittiche.

Occorre porre molta attenzione ad evitare la

prolungata permanenza dei pesci nei pressi dell'anodo dove il campo elettrico molto forte può indurre all'interruzione delle principali funzioni vitali e causare danni permanenti o nei casi più gravi anche la morte dell'animale.

Preliminarmente occorre procedere alla determinazione della conducibilità dell'acqua, una misura necessaria per modulare la potenza dell'elettrostorditore e stabilire se optare per emissione di corrente ad impulsi che consente potenze maggiori, ma limitata nel tempo, per mitigare gli effetti dannosi sugli animali.

Nel monitoraggio, la morfologia molto allungata del siluro consente una buona efficienza dell'elettrostorditore. Gli stimoli generati dal campo elettrico inducono gli animali ad allontanarsi precipitosamente anche a diversi metri di distanza dall'anodo e questo consente di identificarli con facilità. I campionamenti sono agevolati con livelli idrici molto bassi, che, se possibile, è opportuno indurre artificialmente (ad esempio con la regolamentazione della circolazione idrica con chiuse).



Elettrostorditore usato nel progetto LIFE FORESTALL

2. Operazioni di cattura

Una volta effettuato il monitoraggio ed individuati i tratti di corsi d'acqua dove intervenire si procede con la pesca che si svolge secondo le seguenti fasi:

2.1. Posizionamento delle reti

Si utilizzano di preferenza reti flottanti a tramaglio, disposte parallelamente alle rive (dimensioni opportune: altezza 1,20 m, lunghezza da 25 m a 50 m), usate sia singolarmente che legate tra loro per coprire maggiori distanze oppure per chiudere le prede in aree molto anguste e favorirne la cattura. Il tramaglio è composto da tre reti: una centrale poco tesa a maglie piccole (9 cm) e due laterali con maglie più larghe (40 cm). Le reti rimangono in posizione verticale grazie ad un cavo inferiore piombato che si appoggia sul fondo e un cavo superiore dotato di galleggianti.

2.2. Cattura dei pesci siluro

La cattura può avvenire senza o con elettrostorditore.

a) *senza elettrostorditore*: dopo la posa delle reti si disturba il pesce muovendosi rapidamente con l'imbarcazione a motore o creando del rumore con il remo colpendo violentemente l'acqua; a seguito di queste operazioni alcuni pesci vengono stimolati ad una rapida fuga e vanno ad intrappolarsi nelle reti.

b) *con elettrostorditore*: consente di stordire i pesci presenti entro pochi metri dall'operatore e farli dirigere verso le reti in cui possono essere intrappolati.

Per ogni esemplare catturato è effettuato il rilievo delle coordinate con GPS satellitare. Ogni pesce è contrassegnato al fine di conservare informazioni precise sulla data ed il punto esatto di prelievo. Gli animali intrappolati nelle reti sono issati all'interno della barca in capienti contenitori; esemplari di grandi dimensioni possono essere trainati verso la riva più vicina per consentirne la cattura in sicurezza.

Si procede quindi al rilascio dei pesci appartenenti ad altre specie

Nel caso in cui la cattura avvenga in più giornate è consigliabile lasciare le reti posate anche durante la



*Posizionamento di una rete flottante a tramaglio in alto.
Ritiro delle reti posizionate nei punti in cui vengono
ritrovati pesci intrappolati (al centro).
Pesce siluro intrappolato nella rete (in basso)*



Pesce siluro issato nell'imbarcazione

notte poiché è noto che il siluro è particolarmente attivo dal crepuscolo alle prime ore del mattino e quindi aumentano le probabilità di cattura.

2.3. Conservazione degli esemplari

Gli individui vengono marcati con appositi tags individuali e conservati in una cella refrigerata, in attesa delle analisi biometriche e biologiche. Si procede quindi alla loro soppressione attraverso una lunga permanenza in vasche con anestetico (essenza di chiodi di garofano diluita in alcool).

3. Analisi degli esemplari catturati

3.1. Caratteristiche biometriche e dissezione

Al termine di ogni sessione di pesca per ciascun esemplare vengono rilevati i principali parametri biometrici (lunghezza totale e peso). Si procede successivamente alla determinazione del sesso, all'asportazione dello stomaco per l'analisi del contenuto ed al taglio della pinna pettorale per rilevarne la classe d'età. Una volta completate le analisi i resti della dissezione sono conferiti in un impianto autorizzato per la trasformazione di scarti di macelleria.

3.2. Analisi dei contenuti stomacali

Le analisi dei contenuti stomacali prevedono, oltre alla determinazione percentuale degli stomaci pieni/vuoti, le "preferenze" alimentari. Dati di letteratura indicano che il siluro è un grande opportunista e tutto quello che si muove nell'ambiente acquatico stimola il suo appetito,



Misurazione delle dimensioni dell'esemplare

non disdegnando nemmeno uccelli acquatici e piccoli mammiferi. I siluri di lunghezza superiore al metro prediligono cibarsi di pesci come confermato anche dall'ultimo rapporto del progetto LIFE 14 NAT/IT/000809 riguardante la campagna di eradicazione/contenimento del siluro nel bacino idrografico del fiume Sile, in provincia di Treviso.

Possono essere rilevate quindi:

- a. le **percentuali di stomaci vuoti/pieni**
- b. le **percentuali di predazione tra diverse specie** (es. pesci, crostacei, uccelli, mammiferi)
- c. le **percentuali di predazione tra specie ittiche** (es. alborella, persico sole, carassio, cefalo, carpa, lo stesso siluro)
- d. le **specie numericamente più predate** (es. tra quelle enumerate al punto c. precedente).

In generale, è noto che il siluro è un predatore estremamente efficiente, è in grado di catturare non solo pesci, ma anche piccoli mammiferi e uccelli. Quindi il danno provocato dal siluro, che può raggiungere anche dimensioni notevoli (sono stati catturati esemplari di oltre 50 chili) è distribuito su diverse specie.

Considerazioni ulteriori possono essere fatte sull'*analisi delle gonadi*.

Se in femmine di siluro vengono rinvenute delle uova ciò può non significare la conseguente riproduzione della specie: si dovrà verificare se le uova sono in grado di raggiungere lo stadio finale di maturazione e se le condizioni ambientali possono essere favorevoli alla schiusa.

Un fattore limitante può essere legato alla salinità dell'acqua.



Dissezione di un pesce siluro



Sessione di monitoraggio con l'uso dell'elettrostorditore (Oasi WWF di Valle Averte, laguna di Venezia)



Esemplari di pesce siluro catturati in una sessione di pesca del progetto LIFE FORESTALL

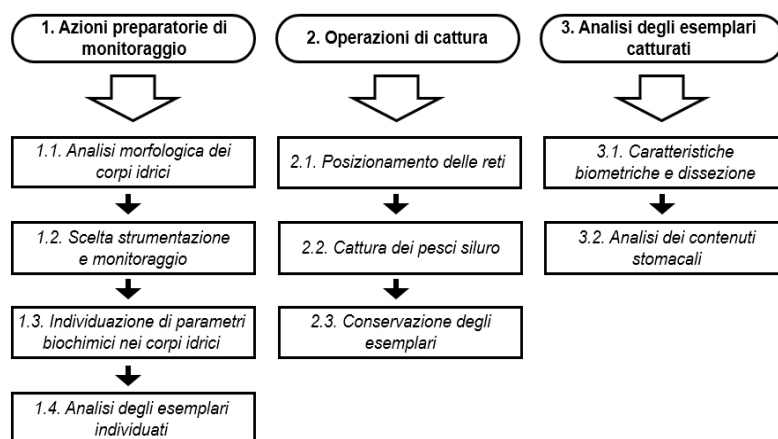
Azione C6. Video di documentazione

Le fasi dell'azione C6 effettuata nell'Oasi WWF di Valle Averso per il progetto LIFE FORESTALL sono state documentate con video presenti sulla piattaforma GARR.TV e sul canale YouTube del progetto.



<https://www.youtube.com/watch?v=n-tm0ZJO5ec>

Azione C6. Contenimento della presenza del siluro (*Silurus glanis*)





Azione C7. Miglioramento dell'esperienza di visita

Circa 1500 persone ogni anno, la maggior parte studenti, visitano l'Oasi WWF di Valle Averte. L'azione C7 ha avuto come scopo non solo quello di migliorare l'esperienza dei visitatori ma anche di ridurre il disturbo alla fauna. Ciò è di fondamentale importanza in alcuni periodi come l'inverno, quando il disturbo può causare l'allontanamento degli uccelli, che potrebbero atterrare nelle zone di caccia adiacenti all'Oasi.

Per migliorare l'esperienza di visita è stata effettuata, lungo il percorso, l'installazione di pannelli informativi relativi a luoghi e specie significativi dell'area. Inoltre 100 metri di sentieri sono stati protetti e mascherati con schermi in cannucciato per ridurre il disturbo antropico all'avifauna.



Interventi di miglioramento dell'esperienza di visita e mitigazione del disturbo antropico

Nell'Oasi WWF di Valle Averte esistono diversi percorsi per visite guidate. In passato sono stati allestiti alcuni cartelli informativi, con informazioni generali sulla flora, la fauna e la storia della Valle.

Informazioni dettagliate sul progetto LIFE FORESTALL e le sue azioni e sulla fauna e gli habitat dell'Oasi sono quindi presentate nei nuovi cartelli informativi (oltre ad un notice board presente all'ingresso); poiché questi sono stati collocati lungo i sentieri esistenti, tutti i visitatori hanno la possibilità di conoscere gli obiettivi del progetto e il suo sviluppo.

I cartelli sono supportati da un sistema di rilevazione (codice QR) che ne permetterà una lettura più approfondita successiva alla visita e l'estensione informativa a pagine web e video per aumentare l'informazione contenuta.

E' stata inoltre realizzata una "visita guidata virtuale" all'Oasi WWF di Valle Averte, accessibile dal sito web del progetto LIFE FORESTALL, al fine di permettere al pubblico di approfondire on-line la conoscenza dell'Oasi e del progetto.

Per mitigare il disturbo che i visitatori potrebbero causare all'avifauna, circa 100 m di sentieri lungo un canale dell'Oasi sono stati mascherati utilizzando due strati di uno schermo di canna ("cannucciato") alto 2 metri installato e fissato a terra con pali.



Notice-board del progetto installato all'ingresso dell'Oasi



Cartelli informativi lungo il percorso di visita

I cartelli informativi e il percorso di visita all'Oasi WWF di Valle Averso

I nuovi cartelli informativi preparati nel progetto LIFE FORESTALL sono realizzati in funzione di un percorso di visita all'Oasi WWF di Valle Averso che prevede il passaggio e la sosta in determinati punti di interesse (fig. di seguito). In questo percorso sono presenti ulteriori cartelli predisposti in passato dal WWF Oasi che descrivono gli habitat (flora e fauna) presenti, e alcune loro peculiarità (comportamenti, ecc.).

I temi di interesse indicati nel percorso sono: il "bosco allagato" dell'habitat 91E0* Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae), l'habitat 7210* Paludi calcaree con *Cladium mariscus*, i laghi all'interno dell'Oasi, i capanni e le torri di osservazione, le valli da pesca, le specie ittiche, i cippi di conterminazione lagunare.



Mappa del percorso di visita all'Oasi WWF di Valle Averso e dei punti di interesse del sito.



Installazione dei cartelli informativi nel percorso dell'Oasi



Il cartello "La valle da pesca" installato.

I cartelli (delle dimensioni 70cm x 50cm) sono stati progettati in maniera tale da fornire in modo sintetico, ma sufficientemente approfondito, informazioni sui temi in oggetto.

Essi sono stati stampati in materiale "D-bond" resistente alle intemperie.

I cartelli diventano così un supporto alle descrizioni che vengono effettuate in loco dalle guide naturalistiche durante le visite. In ciascun cartello è presente la mappa dell'Oasi WWF di Valle Averso con il percorso di visita e i punti di interesse.

I tempi di visita contingentati a volte non permettono l'approfondita visione e lettura dei cartelli. Per questo, come estensione e completamento dell'esplorazione, è fornita ai visitatori una brochure con la mappa del percorso e QR Code che consentono di accedere a una pagina web dedicata e scaricare i cartelli in formato PDF, per una loro lettura successiva.

La brochure contiene anche QR Code a video con contenuti relazionati ai temi dei cartelli.

Un codice QR è presente negli stessi cartelli, al fine di potenziare la fruizione delle informazioni presenti. Tale codice è collegato a una pagina web che contiene:

- informazioni supplementari sui contenuti del cartello (es. approfondimenti su fauna e flora, ulteriore documentazione fotografica)
- video relativi alle specie descritte
- fotografie panoramiche e dall'alto dell'area

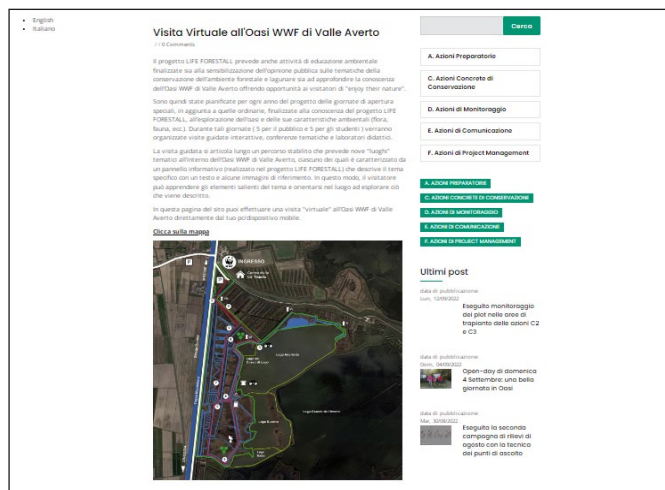


Brochure di supporto alle visite guidate. Pagina con QR code relativi alle pagine web dei cartelli e ai video tematici.

Visita “virtuale” all’Oasi WWF di Valle Averso

Per fornire un ulteriore strumento di conoscenza dell’Oasi, è stata realizzata una “visita virtuale”, fruibile da una apposita sezione del sito del progetto all’indirizzo: <https://lifeforestall.eu/visita-virtuale>. Al visitatore è proposto di seguire il percorso spostandosi da un punto all’altro della mappa dell’Oasi, in cui sono presenti link nelle posizioni dei cartelli informativi, che consentono di visualizzare i cartelli stessi.

Visita “virtuale” all’Oasi WWF di Valle Averso, dal sito web del progetto.



8. Habitat 91E0* Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior*



L'habitat 91E0* (prioritario ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat") è costituito da molteplici forme e nella variante costiera, dominata dal frassino ossifilo, rappresenta la massima espressione di vegetazione su suoli idromorfi.

Queste formazioni arboree sono condizionate principalmente dal livello dell'acqua. I boschi di frassino ossifilo *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa* nelle aree paludose sono una componente di elevato valore naturalistico e ricca di biodiversità.

All'interno dell'Oasi WWF di Valle Averso l'habitat 91E0* è presente con distribuzione localizzata su una superficie di circa 1,26 ha; le attività di ripristino previste dal progetto LIFE FORESTALL hanno interessato nove aree, estendendone la superficie dagli iniziali 0,65 ha agli attuali 11,60 ha.

Si è provveduto ad una preventiva eliminazione dei rovi e della vegetazione infestante, oltre che allo scotico e rimodellamento del terreno dove necessario.

Sono state messe a dimora circa 16.300 piantine di specie forestali con una densità media d'impianto di 1.500 piante/ha e 8.100 piantine di specie erbacee con densità media di 700 piante/ha.



Area di progetto dedicata al ripristino dell'habitat 91E0*, ripresa aereofotogrammetrica con drone (fonte: progetto LIFE FORESTALL)



Boschi di frassino dell'habitat 91E0* in estate (a sinistra) e in inverno (a destra)



Un bosco allagato nell'Oasi WWF di Valle Averso



frassino ossifilo (fonte: carozzafergambini.it/it/fraxinus-angustifolia.html)



clima (fonte: Deutschlands Flora in Abbildungen - <http://www.biolib.de>)

Pannello realizzato nel corso del progetto LIFE FORESTALL "Restoration of Alluvial Forests and Cladium mariscus habitats in Ramsar and Natura 2000 sites". www.lifeforestall.eu

Cartello n. 8. Habitat 91E0*

Schermatura in cannucciato del percorso di visita

L'azione C7 ha previsto anche l'installazione di una schermatura in cannucciato palustre per una lunghezza di 100 metri da posizionare lungo un tratto del sentiero didattico per limitare il disturbo alla fauna ornitica che frequenta abitualmente gli adiacenti specchi acquei.



Schermatura in cannucciato del percorso di visita.



Visite guidate all'Oasi WWF di Valle Averno.

Azione C7. Video di documentazione

Le fasi dell'azione C7 effettuata nell'Oasi WWF di Valle Averno per il progetto LIFE FORESTALL sono state documentate con video presenti sulla piattaforma GARR.TV e sul canale YouTube del progetto.



https://www.youtube.com/watch?v=DILK7PZ3Y_Q&t=51s

Ulteriori considerazioni (lessons learned)

Azione C2. Incremento dell'habitat 7210* Paludi calcaree con *Cladium mariscus*.

Rimodellamento del suolo.

L'unica lavorazione sempre consigliabile è lo scotico: dovrà essere più consistente se la quota del terreno è elevata, altrimenti è comunque da prevedere per i 10-15 cm di suolo più superficiale, al fine di ridurre la maggior parte del denso reticolo di radici di *Phragmites australis* dove presente, o di altre specie competitive nelle prime fasi di crescita di *Cladium mariscus*. Si suggerisce quindi di includere sempre lo scotico prima dell'impianto, anche dove un abbassamento di quota non è essenziale (valutare ad esempio erpicatura, estirpatura, soil reverse).

Impianto di specie tipiche dell'habitat 7210*.

A parità di numero di piante da mettere a dimora è meglio ridurre leggermente le superfici di impianto prevedendo una densità maggiore, almeno una piantina ogni metro quadrato: si ricreano così superfici dove lo sviluppo dell'habitat è più rapido ed efficace e dalle quali può successivamente espandersi naturalmente alle aree circostanti.

Cladium mariscus presenta la parte principale della sua crescita in altezza nel periodo tardo primaverile, per cui dovendo utilizzare materiale vegetale da vivaio è sicuramente preferibile effettuare impianti autunnali, avendo così a disposizione piantine di maggiori dimensioni.

Cladium mariscus ha uno sviluppo vegetativo difficile e una mortalità più elevata in presenza di fitto canneto, quindi è meglio evitare zone con questo tipo di vegetazione per nuove piantumazioni. Nelle aree di nuovo intervento dove è nota un'abbondante presenza di nutrie, è auspicabile un'eventuale previsione di adeguate protezioni antiroditori.

Azione C3. Recupero ed incremento dell'habitat 91E0* foreste alluvionali.

Nell'ultimo decennio nelle aree planiziali e costiere ci sono state diverse annate che hanno presentato forte siccità estiva, che ha messo in forte difficoltà gli impianti forestali effettuati in primavera, per questo motivo sono senz'altro da preferire gli impianti delle specie forestali effettuati durante l'autunno, l'inverno (evitando i periodi con gelate del terreno) o la prima primavera (marzo).

Azione C4. Costruzione di zattere per la nidificazione di uccelli acquatici.

Posa in opera delle zattere.

E' opportuno che le zattere vengano dislocate a gruppi di 4-5 e ad almeno 150 m dalle rive. I fissaggi con i pali di ancoraggio devono essere particolarmente robusti. Il cippato di legno costituisce una valida alternativa a sabbia e ghiaia come substrato per i nidi della sterna comune.

Monitoraggio della nidificazione.

L'utilizzo del drone nel monitoraggio degli esiti di riproduzione sulle zattere si è rilevato utile in quanto evita il disturbo antropico e consente anche un risparmio di tempo nelle attività da eseguirsi. Gli adulti tollerano la presenza di un drone di piccole dimensioni fino a 10-15 m di altezza, talvolta molto meno. L'utilizzo del drone deve essere sempre accompagnato da qualche verifica diretta effettuata da imbarcazione, ad es. per controllare l'interno di cassette o coppi e accertare le cause di eventuale mortalità dei pulcini.

Azione C5. Contenimento delle specie vegetali alloctone ed invasive.

L'eradicazione di *Baccharis halimifolia* può presentare diverse criticità di cui è bene tenere conto.

I soggetti giovanili di dimensioni contenute ($h < 1\text{m}$) presentano una radice orizzontale appena sotto il terreno e sono facilmente eradicabili, prestando attenzione a estrarre l'intero apparato radicale.

I soggetti di dimensioni maggiori presentano un apparato radicale che gradualmente nel corso degli

anni si espande e si approfondisce, per cui l'estrazione dal terreno dell'intera pianta diventa difficoltoso (zolle sempre più grandi – utilizzo di bobcat) e rischioso, poichè basta che rimanga anche solo un tratto di radice, anche di diametro molto piccolo, perchè la specie riesca a rigettare successivamente. Le operazioni di eradicazione delle piante di questa specie devono essere effettuate prima che la specie stessa produca i semi, quindi entro l'estate.

La presenza di soggetti di grandi dimensioni non eradicabili deve prevedere il loro contenimento, tramite taglio ripetuto evitando che i soggetti stessi possano disseminare.

Il contenimento di *Robinia pseudacacia* deve prevedere operazioni di taglio delle piante ripetute nel corso degli anni, con lo scopo di indebolirle. E' consigliabile mettere a dimora alcune piante di specie autoctone al fine di sostituire un po' alla volta i popolamenti a robinia.



Lo Staff del progetto LIFE FORESTALL

CORILA: Alessandro Meggiato, Pierpaolo Campostrini, Chiara Dall'Angelo, Enrico Rinaldi, Fabio Pranovi, Silvia Rova, Romano Astolfo, Federico Caldura.

Fondazione WWF Italia: Francesco Marcone, Simona Bardi, Stefano Borella, Marco Baldin.

SELC: Francesco Scarton, Isabelle Cavalli, Diego Chiereghin, Chiara Miotti.

Provv. OO. PP. Triveneto: Valerio Volpe, Licurgo Chiorboli.

I numeri del progetto

78 ha l'estensione dell'area

1 805 433 Euro di budget totale

1 344 941 Euro di contributo UE

Totale piantumazioni: 43.018 piantine:

15.157 piante dell'habitat con *Cladium mariscus*

di cui 4 043 erbacee piantumate per estendere l'habitat 7210* da 0,03 ettari a circa 6 ettari

23.541 piante per estendere l'habitat della foresta alluvionale

(15.676 arboree ed arbustive + 7.865 mesofile)

per estendere l'habitat 91E0* da 1,25 ha. a 11,59 ha. 7 865 erbacee piantumate per estendere l'habitat 91E0* da 1,25 ha. a 11,59 ha..

500 metri di argini di canali interni soggetti ad erosione protetti da 500 fascine

10 zattere galleggianti realizzate per la nidificazione di uccelli di interesse comunitario

40 giornate di visite guidate e attività di educazione ambientale con il coinvolgimento di circa 600 studenti e 800 visitatori



www.lifeforestall.eu

