Realizzato con il contributo dello strumento finanziario LIFE
della Commissione Europea

Progetto
Controllo ed eradicazione della specie vegetale esotica invasiva *Ailanthus altissima*
nel Parco Nazionale dell'Alta Murgia
LIFE12 BIO/IT/000213
www.lifealtamurgia.eu

LINEE GUIDA PER LA GESTIONE SOSTENIBILE DELLE SPECIE INVASIVE ARBOREE NELLE AREE NATURALI

LINEE GUIDA PER LA GESTIONE SOSTENIBILE DELLE SPECIE INVASIVE ARBOREE NELLE AREE NATURALI

a cura di
Francesca Casella
Maurizio Vurro

LINEE GUIDA PER LA GESTIONE SOSTENIBILE DELLE SPECIE INVASIVE ARBOREE NELLE AREE NATURALI

a cura di

FRANCESCA CASELLA
MAURIZIO VURRO

Consiglio Nazionale delle Ricerche
ISPA
ISTITUTO DI SCIENZE DELLE PRODUZIONI ALIMENTARI

Tutte le foto del presente opuscolo sono di Francesca Casella

Foto di copertina:
Prateria murgiana con *Stipa austroitalica* infestata da *Ailanthus altissima*
di Francesca Casella

INDICE

PREMESSA 5
INTRODUZIONE 6
LE INVASIONI BIOLOGICHE 11
Impatto delle specie aliene invasive vegetali 14
Gestione del problema delle specie aliene invasive 15
Possibili azioni di controllo delle specie aliene invasive vegetali 16
Programma di controllo 20
Uso della tecnologia 20
PRINCIPALI SPECIE INVASIVE ARBOREE D'ITALIA 22
METODI DI CONTROLLO PER LE SPECIE ARBOREE INVASIVE 26
Metodi di controllo tradizionali 26
Criteri di intervento 27
Metodi di controllo sostenibili 32
Strumenti e attrezzature necessari 36
Caratteristiche dell'erbicida impiegato 36
Protocollo di intervento 39
Precauzioni 42
Smaltimento della biomassa legnosa 42
BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA 44

PREMESSA

Il presente opuscolo divulgativo ha l'obiettivo di informare e sensibilizzare il lettore sulla tematica delle specie aliene invasive e sulle buone pratiche da mettere in atto per il loro controllo sostenibile.

Dopo una introduzione dedicata alla definizione delle funzioni delle aree naturali, vengono brevemente descritti il fenomeno delle invasione biologiche di specie aliene vegetali, l'impatto negativo da esse generato nelle aree naturali, ed alcune linee guida sulle possibili modalità di gestione del problema. Dopo aver citato le specie più diffuse nei nostri territori, con particolare riferimento alle specie arboree e ad una delle più temibili e dannose a livello nazionale, l'ailanto, vengono fornite indicazioni riguardanti le possibili tecniche di controllo di tali specie, che possano al contempo essere efficaci e adatte all'impiego nelle aree naturali.

Le **aree naturali protette** sono delle aree geografiche legalmente riconosciute, e chiaramente definite e gestite da organi ufficiali (Stato, Regioni o enti locali) al fine di consentire la conservazione e la valorizzazione a lungo termine del patrimonio naturale, e dei relativi servizi ecosistemici e valori culturali associati. Esse sono uno dei mezzi principali per la conservazione e salvaguardia della biodiversità a livello globale. Costituiscono il patrimonio naturale le formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche e biologiche, o gruppi di esse, che hanno rilevante valore naturalistico e ambientale (Figura 1)

Figura 1. Pulo di Altamura, Parco Nazionale dell'Alta Murgia

Lo speciale regime di tutela e di gestione a cui sono sottoposte le aree naturali protette ha le seguenti finalità:

a) conservare specie animali o vegetali, associazioni vegetali o forestali, singolarità geologiche, formazioni paleontologiche, comunità biologiche, biotopi, valori scenici e panoramici, processi naturali, equilibri idraulici e idrogeologici, equilibri ecologici (Figura 1);
b) applicare metodi di gestione o di restauro ambientale idonei a realizzare un'integrazione tra uomo e ambiente naturale, anche mediante la salvaguardia dei valori antropologici, archeologici, storici e architettonici e delle attività agro-silvo-pastorali e tradizionali;
c) promuovere attività di educazione, formazione e ricerca scientifica, anche interdisciplinare, nonché attività ricreative compatibili;
d) difendere e ricostituire gli equilibri idraulici e idrogeologici.

In Europa il termine "aree protette" include numerose tipologie di siti naturali, da quelli altamente protetti con accesso vietato per i visitatori, ai parchi con un elevato numero di visitatori, a vaste aree con una elevata presenza umana in abitazioni e attività economiche. L'elevata presenza umana in alcune aree protette si riflette nello sviluppo di estesi agro-ecosistemi.

Attualmente il sistema delle aree naturali protette è classificato come segue:

- Parchi Nazionali (Figura 2): costituiti da aree terrestri, fluviali, lacustri o marine che contengono uno o più ecosistemi intatti o anche parzialmente alterati da interventi antropici, una o più formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche, di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali, educativi e ricreativi tali da richiedere l'intervento dello Stato ai fini della loro conservazione per le generazioni presenti e future;
- Parchi naturali regionali e interregionali: costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuari ed eventualmente da tratti di mare prospicienti la costa, di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono, nell'ambito di una o più regioni limitrofe, un sistema omogeneo, individuato dagli assetti naturalistici dei luoghi, dai valori paesaggistici e artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali;
- Riserve naturali: costituite da aree terrestri, fluviali, lacuari o marine che contengono una o più specie naturalisticamente rilevanti della flora e della fauna, ovvero presentino uno o più ecosistemi importanti per la diversità biologica o per la conservazione delle risorse genetiche; le riserve naturali possono essere statali o regionali in base alla rilevanza degli elementi naturalistici in esse rappresentati;

- **Zone umide di interesse internazionale**: costituite da aree acquitrinose, paludi, torbiere oppure zone naturali o artificiali d'acqua, permanenti o transitorie comprese zone di acqua marina la cui profondità, quando c'è bassa marea, non superi i sei metri che, per le loro caratteristiche, possono essere considerate di importanza internazionale ai sensi della convenzione di Ramsar;
- **Altre aree naturali protette**: aree che non rientrano nelle precedenti classi (oasi delle associazioni ambientaliste, parchi suburbani, ecc.); si dividono in aree di gestione pubblica, istituite cioè con leggi regionali o provvedimenti equivalenti, e aree a gestione privata, istituite con provvedimenti formali pubblici o con atti contrattuali quali concessioni o forme equivalenti.

Figura 2. Parco Nazionale dell'Alta Murgia, prateria con *Stipa austroitalica*

L'Elenco ufficiale delle aree protette è istituito dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (Decreto 27 aprile 2010, n. 115).

L'Europa ha una storia particolarmente lunga di misure di protezione del territorio, ed è la regione del mondo con il maggior numero di aree protette, il cui numero è cresciuto rapidamente negli ultimi decenni. Ciò è dovuto in gran parte al Programma Natura 2000 dell'Unione Europea che si è concentrato sull'ampliamento della rete esistente di aree protette ad

altri habitat ad alto valore conservazionistico. Di conseguenza, l'Europa ha più di 120.000 siti protetti a livello nazionale ed il 21% della superficie continentale (1.228.576 km^2) attualmente gode di una forma di protezione giuridica.

La forte influenza dell'uomo sulla natura in Europa ha origini neolitiche (3000 - 1100 A.C.). Attraverso i secoli l'uomo ha trasformato radicalmente gli ecosistemi naturali di questa regione attraverso attività quali la raccolta delle risorse naturali, la creazione di insediamenti e la coltivazione delle terre. Di conseguenza il continente Europeo è caratterizzato da una densità di abitanti particolarmente elevata (in media 112 abitanti per km^2) associata ad un elevato livello di urbanizzazione e di infrastrutture di trasporto e ad un elevato grado di frammentazione delle terre. Come conseguenza le aree naturali protette europee sono in media di ridotta estensione se confrontate con quelle di altre regioni del mondo. Infatti il 90% delle aree protette ha superficie inferiore ad 1 ettaro e il 65% tra il 1 e 100 ha; la più grande area protetta è il Parco Nazionale Yugyd Va in Russia che interessa una superficie di oltre 1,8 milioni di ettari. L'elevato e crescente livello di frammentazione delle aree naturali pone dubbi sulla capacità della rete delle aree protette esistenti di preservare il patrimonio di biodiversità dalla minaccia dei cambiamenti climatici.

Le riserve naturali vengono solitamente istituite per la protezione di una specie, comunità o habitat; ciò significa necessariamente che le riserve sono sinonimo di minaccia: se il sito non fosse minacciato non ci sarebbe bisogno di preservarlo. Per garantire la conservazione di un sito, le normative prevedono che le attività realizzabili al suo interno siano limitate, in modo da ridurre le principali minacce come la perdita o trasformazione degli habitat e la raccolta delle risorse naturali. Tuttavia le leggi non hanno il potere di preservare il sistema da influenze esterne che possono continuare a minacciare l'integrità biologica. Infatti, minacce al sistema possono essere già presenti all'interno delle aree protette.

I problemi della minaccia, dell'impatto e del controllo associati alle invasioni di specie aliene vegetali nelle aree protette sono sempre più riconosciuti come questione di grande rilevanza. Le aree protette devono affrontare numerose sfide, comprese le conseguenze legate all'aumento della popolazione e degli scambi commerciali, al cambio d'uso dei suoli, alla gestione degli incendi boschivi, al bracconaggio, al turismo, alla raccolta illegale delle risorse e ai cambiamenti climatici. Inoltre, tra i principali fattori limitanti la loro protezione vi sono le limitate risorse economiche messe a disposizione, la mancanza di consapevolezza della popolazione, e le lacune istituzionali e giuridiche.

La comunità scientifica concorda sul fatto che le specie invasive costituiscano una minaccia per la biodiversità e che siano necessari lo studio e la gestione delle invasioni biologiche per limitare il grave declino della diversità biologica e scongiurare uno dei più grandi eventi di estinzione nella storia del pianeta. Le aree protette sono di supporto alla conservazione e alla riduzione della perdita della biodiversità e dovrebbero svolgere un ruolo prioritario nella lotta contro le invasioni, non solo migliorando nel loro interno l'efficacia della gestione delle specie aliene invasive, ma anche sensibilizzando a tutti i livelli, migliorando la capacità degli addetti di trattare con gli invasori implementando azioni di prevenzione mirate, attuando diagnosi precoce e interventi rapidi, e realizzando azione anche al di fuori dei confini dell'area protetta. Le aree protette possono così essere serbatoi di biodiversità, ma anche sentinelle di invasioni e di altre minacce emergenti per la biodiversità, promotori di *best practice* e catalizzatori di azioni anche ad una scala più ampia di quella delle aree protette stesse.

Una delle principali minacce alla conservazione della biodiversità su scala globale è costituita dalla **invasione di specie aliene vegetali**, ossia la diffusione incontrollata di specie alloctone, cioè esotiche, introdotte volontariamente o accidentalmente dall'uomo al di fuori del loro originario areale distributivo. In molti casi le specie alloctone si adattano a stento al nuovo ambiente e si estinguono rapidamente oppure riescono a sopravvivere, riprodursi e insediarsi convivendo con le specie del nuovo habitat. In alcuni casi invece i nuovi arrivati sono specie molto rustiche che si adattano talmente bene e si riproducono e diffondono in maniera notevole, tanto da costituire una vera e propria minaccia, causando gravi danni non solo agli ecosistemi naturali ma anche alle attività produttive umane, agricole e zootecniche, turbando l'ecologia locale con effetti sulla salute umana e serie conseguenze sul piano socio-economico. Le specie alloctone che hanno un tale impatto negativo sono definite come specie **invasive**.

Nonostante le specie aliene invasive (SAI) siano concentrate maggiormente nelle aree disturbate dove cioè le attività dell'uomo sono più intense come nei sistemi urbani e agricoli, nelle aree naturali l'introduzione di specie invasive costituisce una grave minaccia alla conservazione della biodiversità e all'integrità degli ecosistemi poiché questi invasori entrano in competizione diretta con le specie autoctone. Tra le più minacciose SAI vegetali d'Europa vi sono: *Acacia deablata*, *Ailanthus altissima, Ambrosia artemisiifolia, Arundo selloana, Carpobrotus edulis, Fallopia japonica, Heracleum mantegazzianum, Impatiens glandulifera, Paspalum paspalodes, Prunus serotina* e *Robinia pseudoacacia*.

In generale il fenomeno delle invasioni biologiche si sta intensificando rapidamente e, come in tutto il mondo, il numero di SAI in Europa è cresciuto notevolmente negli ultimi decenni; i sistemi naturali, indeboliti perché fortemente alterati nella loro struttura e funzionalità, potrebbero non essere più in grado di sopportare le modifiche indotte dall'uomo in modo sempre più intenso, fra le quali appunto l'introduzione di nuove specie. Alcuni habitat sono, inoltre, naturalmente più vulnerabili di altri: le invasioni di specie vegetali sono più frequenti nei substrati ricchi di sostanze nutritive, quali gli ambienti costieri e fluviali, nonché nelle aree di origine antropica, come ad esempio i territori agricoli o urbani.

I canali di introduzione delle specie aliene vegetali possono essere la fuga accidentale e imprevista di specie dai giardini, le introduzioni accidentali, e le introduzioni intenzionali, operate per ottenere popolazioni naturalizzate di specie alloctone per uso agricolo, forestale, commerciale o ornamentale (Figura 3).

Figura 3. Alberatura ornamentale di *Ailanthus altissima* in prossimità del centro storico e lungomare di Bari

Mentre molti ecosistemi stanno perdendo specie autoctone, molti stanno aggiungendo specie esotiche di cui alcune sono invasive. Una delle principali preoccupazioni è che gli ecosistemi di tutto il mondo stanno diventando sempre più uniformi, con specie cosmopolite dominanti e molte specie indigene, in particolare quelle endemiche di aree relativamente piccole, in declino verso l'estinzione. Esiste una "Red list" europea che descrive le specie minacciate e a rischio di estinzione, che richiedono misure appropriate per migliorare il loro stato di conservazione (https://www.iucn.org/regions/europe/our-work/european-red-list-threatened-species).

Solo in tempi molto recenti il fenomeno delle invasioni biologiche è stato preso in considerazione a livello politico-normativo. Poiché le sfide poste dalle SAI sono comuni a tutti gli Stati membri, "*Disposizioni volte a prevenire e gestire l'introduzione e la diffusione delle specie esotiche invasive*" sono state affrontate nel relativo Regolamento (UE) n.1143/2014. Il D. Lgs 15 dicembre 2017, n. 230 ha fornito l'adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del Regolamento (UE) n.1143/2014. La norma regola gli interventi obbligatori atti a prevenire, individuare precocemente ed eradicare le SAI in via di diffusione.

L'Italia è uno dei paesi Europei maggiormente colpiti dalle invasioni biologiche, grazie anche alle favorevoli condizioni climatiche. Tale fenomeno è in forte crescita in tutti gli ambienti a causa dell'aumento del commercio, dei trasporti, e del turismo correlati alla globalizzazione delle economie. Inoltre, i cambiamenti climatici possono portare ad un aumento della diffusione delle specie aliene, influenzandone la distribuzione. Purtroppo, nonostante la consapevolezza sempre più diffusa del problema, manca nel contesto italiano ancora una strategia nazionale complessiva ed integrata che consenta di affrontare efficacemente il problema.

Impatto delle specie aliene invasive vegetali

Impatto ecologico

Le progressive invasioni di specie vegetali alloctone costituiscono attualmente una delle principali emergenze ambientali e sono considerate la seconda causa di perdita di biodiversità a livello globale, dopo la perdita degli habitat naturali. Esse sono una delle maggiori minacce per l'equilibrio e il funzionamento di interi ecosistemi. Infatti, possono alterare gli habitat naturali (ad es. trasformando una zona originariamente priva di alberi in un bosco o acidificando il suolo), trasmettere patogeni e competere con le specie autoctone per luce, acqua, nutrienti e habitat, riducendone l'accrescimento e sostituendosi ad esse. L'introduzione delle specie esotiche può alterare le relazioni tra le specie native e la ripartizione delle risorse in una particolare area: le nuove dinamiche che si stabiliscono a livello di interazioni biologiche possono causare anche l'estinzione di alcune specie indigene. Le specie invasive hanno tipicamente un accrescimento più rapido rispetto alle specie native e spesso hanno una superficie fogliare maggiore.

Anche la perdita di purezza genetica di una specie è un aspetto molto preoccupante, specialmente per quelle specie rare o minacciate, che po-

trebbero estinguersi e che hanno trovato rifugio nelle aree protette. L'ibridazione tra specie aliene e native può portare a inquinamento genetico e alla perdita della diversità genetica delle specie native. L'inquinamento genetico è il flusso genico incontrollato e indesiderato da specie non native in popolazioni selvatiche indigene, ad esempio mediante impollinazione incrociata. Tale rischio aumenta quando una specie rara si ibrida con una specie molto comune, producendo una prole fertile che può reincrociarsi con le specie di partenza. Ad esempio, la specie autoctona *Hyacinthoides non-scripta* (giacinto a campanelle), una specie iconica delle isole britanniche, è minacciata dal suo congenere *Hyacinthoides hispanica* e dal suo ibrido con il nativo *Hyacinthoides massartiana*. Quindi i programmi di conservazione dovrebbero sforzarsi di isolare specie rare da congeneri compatibili.

L'ibridazione tra specie diverse può avere un impatto negativo, ad esempio peggiorando le capacità adattative della progenie all'ambiente e l'introduzione di fenotipi indesiderati può portare all'estinzione di una specie.

La biodiversità delle isole è particolarmente vulnerabile agli effetti degli invasori: la presenza di un ridotto numero di specie e la mancanza di difesa contro le invasioni dal continente mettono le specie delle isole particolarmente a rischio.

Servizi ecosistemici

Gli ecosistemi, se in buono stato di conservazione, forniscono una serie di servizi importanti (servizi culturali, ricreativi e ambientali). La diffusione di specie vegetali invasive può disturbare l'equilibrio di un ecosistema, alterare la sua struttura e influenzare l'erogazione di servizi, per esempio, alterando la qualità dell'acqua o del suolo, o interferendo con l'impollinazione.

Salute umana

Alcune SAI possono essere tossiche o causare irritazioni cutanee e allergie. In Europa le piante sono il principale vettore di allergie. Ad esempio il polline di *Ambrosia artemisiifolia*, specie erbacea altamente invasiva in molti paesi Europei, può causare raffreddore allergico e asma, mentre il contatto con la linfa di *Heracleum mantegazzianum* può provocare gravi ustioni, vesciche dolorose, cicatrici e persino cecità.

Costo delle invasioni

Il degrado degli ecosistemi costituisce perdita di "capitale naturale", quindi i costi dell'assenza di azione sono potenzialmente immensi.

Le specie vegetali invasive possono incidere gravemente sullo sviluppo e produttività di alcune attività umane; i principali costi sono imputabili ad attività di eradicazione e controllo e ai danni nei settori agricoltura, foreste, pesca, infrastrutture e salute umana. È stato stimato che il costo dei danni e delle azioni di controllo delle specie aliene invasive è di circa 12 miliardi di euro l'anno in Europa. La cifra reale è probabilmente molto più alta, considerando che molti paesi hanno iniziato solo di recente a documentare questi costi.

Occorre, quindi, necessariamente pianificare e gestire in modo responsabile e razionale il patrimonio ambientale per garantire la conservazione della biodiversità e dei servizi ecosistemici.

Gestione del problema delle specie aliene invasive

La gestione delle **specie vegetali invasive** dovrebbe includere le seguenti attività:

- creazione di programmi di ricerca riguardanti lo studio sul comportamento, distribuzione, abbondanza, andamento temporale e impatto della specie;
- sviluppo, sperimentazione e diffusione di metodi sostenibili per la rimozione/eradicazione/gestione/controllo di piante esotiche invasive che limitino impatti indiretti sulla biodiversità nativa, re-invasioni e problemi ambientali (erosione del suolo, uso di diserbanti, ecc.);
- analisi della possibilità di utilizzo di agenti di controllo biologico per limitare la diffusione di specie esotiche invasive agroforestali in cui tali agenti non influenzano negativamente l'economia della produzione;
- promozione di specie agro-forestali alternative preferibilmente autoctone o, se aliene, non a comportamento invasivo e facili da contenere nell'ambito dei sistemi agro-forestali;
- sensibilizzazione e informazione dell'opinione pubblica e delle categorie interessate mediante:
  - programmi di formazione personalizzati (brevi corsi, workshop, ecc.) per migliorare le competenze,
  - formazione specifica sulle tecniche di controllo,
  - produzione e diffusione di materiale divulgativo riguardanti il rico-

noscimento, la valutazione dell'impatto e la gestione delle specie vegetali invasive,
    - programmi di educazione ambientale per le scuole;
- raccolta, inventario, gestione e condivisione dei dati, coordinamento delle attività e della condivisione dei risultati mediante:
    - creazione di un ufficio centrale, con il mandato di elaborare una strategia nazionale, di coordinare dati ed informazioni, creare e mantenere un sistema informativo nazionale delle specie aliene;
    - stesura di una *black list* delle specie vegetali invasive più dannose sulla base di una rigorosa analisi del rischio;
- sviluppo di politiche ambientali adatte per risolvere problemi giuridici e istituzionali di gestione del problema delle specie aliene invasive su scala globale, nazionale e locale mediante, ad esempio:
    - un programma d'azione nazionale,
    - la semplificazione dei procedimenti autorizzativi,
    - la definizione di competenze in materia di eradicazione e controllo,
    - l'adozione di linee guida e buone pratiche,
    - l'adozione di regolamentazioni del commercio e introduzione di specie alloctone vegetali,
    - l'obbligo di un parere tecnico per i piani di ripopolamento di specie.

Possibili azioni di controllo delle specie aliene invasive vegetali

Prevenzione, monitoraggio precoce e controllo immediato sono gli strumenti migliori per affrontare il problema delle SAI. Un'efficace applicazione di questi principi richiede tuttavia una maggiore comprensione delle cause e dei meccanismi d'invasione, dei modelli che permettono ad una specie invasiva aliena di insediarsi e di diffondersi in un determinato territorio. Gli interventi atti a prevenire, eliminare o limitare la diffusione delle SAI vegetali devono essere proporzionati all'impatto sull'ambiente, adeguati alle circostanze specifiche e definiti dopo una valutazione dei costi e benefici. È sempre opportuno cercare di destinare più risorse per la prevenzione, la diagnosi precoce e gli interventi immediati, piuttosto che per il controllo e la gestione.

Prevenzione

Poiché potenzialmente tutte le nuove specie introdotte potrebbero essere invasive, una corretta prevenzione all'origine (ossia nel

luogo di provenienza o di esportazione) e a destinazione (attraverso controlli alle frontiere e misure di quarantena) costituisce il modo più efficace per arrestare l'ingresso di nuove specie aliene invasive.

La prevenzione all'origine è particolarmente indicata laddove esistono focolai di infestazione e nei casi in cui può essere difficile intercettare le specie trasportate da vettori ignari, come veri e propri "autostoppisti" clandestini. Nel paese di importazione sono necessari controlli alle frontiere e misure di quarantena per prevenire o minimizzare il rischio di introdurre specie alloctone che sono, o potrebbero essere, invasive. Una specifica formazione per gli agenti dei servizi doganali sarebbe opportuna per facilitare i controlli alla dogana.

Esiste attualmente una lista ufficiale di specie aliene invasive vegetali di interesse europeo (http://ec.europa.eu/environment/nature/invasivealien/list/index_en.htm) per le quali sono previste speciali misure di contenimento normate nel citato Regolamento (UE) n.1143/2014.

Evitare l'ingresso è molto più conveniente che eradicare una specie già insediata. Tuttavia eliminare completamente l'ingresso di specie indesiderate è un obiettivo poco realistico. Stabilire fasce di rispetto e limitare o regolare l'accesso a zone vulnerabili può essere un buon metodo per ridurre le specie aliene invasive ed il loro impatto sulle aree protette.

Misure che tutti i cittadini possono attuare per prevenire la diffusione delle SAI sono:

- evitare di utilizzare piante alloctone, loro semi e altri organi di propagazione per fini ornamentali, nei ripristini e nella vivaistica;
- impedire che la pianta raggiunga la fase di produzione di seme (piante erbacee, arboree giovani) ed eliminare gli individui portaseme (piante arboree sessualmente mature);
- in caso di cantieri e di movimenti di terra in genere, se possibile, non usare terreno esterno al cantiere; nel caso non sia possibile utilizzare terreni privi di semi e propaguli di SAI è necessario monitorare l'area per individuarne tempestivamente la comparsa e procedere ad un repentino intervento di eradicazione; eseguire la pulizia delle macchine operatrici, degli pneumatici e degli organi lavoranti qualora operino in aree con presenza di SAI;
- cippare il materiale lignificato e compostare il materiale vegetale di risulta della lotta diretta; nella fase di ossidazione assicurarsi di raggiungere temperature di 60-65°C che garantiscono la devitalizzazione di semi e propaguli; tale fase va ripetuta sino a che dal cumulo di compost non germina più nulla. Se non si è in grado di garantire la corretta ese-

cuzione di questo processo, il materiale vegetale deve essere conferito ad impianti di compostaggio industriale;
- curare la progettazione, pulizia e manutenzione dei manufatti per evitare l'insediamento delle SAI.

Misure di prevenzione generali che spettano alla pubblica amministrazione sono:
- predisporre attività di monitoraggio delle SAI in accordo con gli altri Stati Europei; predisporre un centro nazionale di raccolta informazioni e realizzare un GIS dedicato (Geographic Information System);
- promuovere una cultura della cura del territorio al fine di evitare la presenza di aree abbandonate in cui le SAI possono insediarsi e poi diffondersi;
- sensibilizzare ai problemi collegati alle SAI al fine di aumentare le conoscenze e rendere la popolazione più consapevole;
- promuovere la *citizen science* cioè il coinvolgimento della cittadinanza nelle attività di monitoraggio e raccolta dati.

Monitoraggio precoce

Evitare l'ingresso di una specie invasiva sarebbe sempre la soluzione ottimale, ma se ciò accade, è fondamentale individuare precocemente ed eradicare tempestivamente l'invasore.

Quando una SAI viene individuata, una segnalazione dovrebbe essere inviata alle autorità competenti per avviare una azione di eradicazione immediata.

Eradicazione

L'eradicazione è la totale e duratura eliminazione di una specie invasiva in una determinata area.

Quando vengono individuate specie esotiche invasive, si dovrebbero attivare rapidamente azioni di eradicazione: le maggiori possibilità di successo si ottengono nelle prime fasi di sviluppo ed insediamento dell'invasione, quando le popolazioni sono ancora di piccola entità e piuttosto localizzate. Tali interventi sono molto più economici ed efficaci rispetto ad interventi eseguiti tardivamente e devono essere comunque seguiti da azioni di monitoraggio e ripristino ambientale.

Se fattibile, l'eradicazione è la migliore linea di intervento per trattare

anche le specie invasive già stabilizzate in un territorio. Tuttavia, possibile cause di fallimento possono essere dovute a: scarse risorse economiche, un'infestazione reale più estesa di quanto inizialmente immaginato, dispersione dei semi a grande distanza, semi con lunga vitalità, mancata autorizzazione dei proprietari a rimuovere le piante.

Contenimento

Se la prevenzione fallisce e la specie aliena colonizza un'area naturale, le possibili opzioni includono il contenimento e il controllo.

Il contenimento è la limitazione della distribuzione e della diffusione di una SAI in una zona definita. I requisiti per il contenimento sono la riduzione della dispersione a lunga distanza e l'individuazione tempestiva di nuovi foci.

Controllo

Nel caso di specie ormai insediatesi stabilmente sul territorio e che occupano ampie superfici, queste vanno contenute entro margini di non dannosità.

I metodi di controllo impiegati possono essere fisici, chimici e biologici, eventualmente integrati tra di loro, ma sempre nel rispetto della sostenibilità e delle normative vigenti.

Per ottimizzare gli interventi di controllo è utile fare una valutazione complessiva dell'infestazione e determinare la posizione e l'estensione delle aree infestate mediante mappatura, da realizzare manualmente o con strumenti più tecnologici.

Ripristino ambientale

Le conseguenze della diffusione delle specie aliene nelle aree naturali determinano la necessità di avviare interventi di riqualificazione ambientale degli ecosistemi. A tal fine si ritiene quindi necessario realizzare interventi di rinaturazione soprattutto nelle aree più degradate ed antropizzate mediante l'utilizzo di specie autoctone, di provenienza locale. Inoltre, è opportuna la creazione di strutture atte alla riproduzione e all'allevamento

di specie autoctone (vivai) e alla raccolta e smaltimento di specie aliene per ridurne la diffusione ed evitare la reintroduzione in natura.

Tuttavia, bisogna sottolineare che il ripristino allo stato originale di habitat estesi con presenza di sole piante autoctone è molto spesso irrealizzabile.

Programma di controllo

Un efficace piano di gestione indica chiaramente le finalità e gli obiettivi generali dell'area naturale protetta e include una valutazione della situazione attuale e delle risorse disponibili. Il piano di gestione non dovrebbe solo identificare quelle specie vegetali che attualmente, o potenzialmente, rappresentano una minaccia, ma dovrebbero anche identificare le aree di alto valore naturalistico e dare delle priorità di gestione a specie o popolazioni. Dovrebbe anche includere dettagli sulle modalità di trattamento, azioni previste, metodi di monitoraggio, valutazione e adattamento dei risultati.

Dopo un censimento completo e una mappatura delle specie bersaglio, le decisioni sulle priorità di intervento dovrebbero basarsi sul danno ambientale causato e sul valore del bene minacciato. Le piante aliene invasive a più alta priorità di azione sono quelle che crescono rapidamente, distruggono gli ecosistemi o si sviluppano all'interno di siti vulnerabili (come le comunità di specie rare). Dovrebbe anche essere considerata la difficoltà di controllo di una determinata SAI, dando maggiore priorità alle infestazioni in siti di alto valore che sono controllabili con tecnologie e risorse disponibili. Un'alta priorità può essere data, ad esempio, all'eliminazione di una o due SAI nell'intera area protetta, o al mantenimento di particolari siti di elevata importanza ecologica liberi da un elevato numero di SAI dannose.

Ci sono molti fattori da prendere in considerazione quando si assegnano priorità ai siti e alle specie da gestire: invasività delle specie, ingresso e dispersione dei semi, vulnerabilità degli habitat, corridoi di disseminazione (bordi delle strade), risorse economiche limitate, ecc.

Uso della tecnologia

L'accesso e l'utilizzo della attuale tecnologia possono aiutare in diversi modi la gestione delle SAI. Tra le più recenti tecnologie vi sono telerileva-

mento (che sfrutta immagini provenienti da aerei, satelliti, droni o sonde spaziali con finalità di monitoraggio ambientale), software di mappatura o dispositivi per il controllo delle piante invasive; ma molto può essere fatto semplicemente utilizzando un computer (o uno smartphone) con accesso a Internet. Quest'ultimo può fungere infatti da portale, consentendo di: scoprire cosa può essere invasivo in un dato paese o regione (attraverso l'accesso a database di specie invasive globali); comunicare e porre domande a un vasto pubblico esperto; trovare un esperto regionale di SAI (Daisie 2012); identificare possibili specie invasive, acquisire conoscenze e cercare le opzioni di controllo e le migliori pratiche di gestione (ad esempio ricerca di "nome della specie" e "controllo"). Oramai ci sono, inoltre, molte "app" per segnalare la presenza di specie infestanti: la sorveglianza ambientale è una azione che può coinvolgere i semplici cittadini, gli studenti, o gli escursionisti, se opportunamente informati e sensibilizzati. Sono disponibili diversi pacchetti software GIS (Geographic Information System) open source e applicazioni per smartphone che possono aiutare nell'identificazione e mappatura delle specie, e servizi come Google Earth possono fornire mappe di base. Queste tecnologie possono essere un valido supporto nei programmi di gestione delle SAI e richieste di finanziamenti per l'acquisto di attrezzature e tecnologie sono sempre opportuni.

Tra le specie aliene invasive arboree o arbustive presenti in Europa (tabella 1), più minacciose per le specie native e gli ecosistemi Europei, e quindi altamente raccomandate per il controllo, vi sono *Acacia dealbata*, *Ailanthus altissima*, *Amelanchier spicata*, *Amorfa fruticosa*, *Buddleja davidii*, *Prunus serotina* e *Robinia pseudoacacia* (EPPO Lists of Invasive Alien Plants - https://www.eppo.int/ACTIVITIES/invasive_alien_plants/iap_lists, CABI Invasive Species Compendium - https://www.cabi.org/ISC/).

Tra queste, sul territorio nazionale vi sono l'ailanto (*Ailanthus altissima*), la robinia (*Robinia pseudoacacia*), il ciliegio o prugnolo tardivo (*Prunus serotina*), l'indaco bastardo (*Amorfa fruticosa*). Altra specie, abile competitrice nei mantelli di bosco dell'Italia meridionale, è l'*Acacia cianophylla* (o *saligna*). Tra tutte le specie sopra citate la più diffusa e dannosa in tutte le regioni d'Italia è l'ailanto.

L'ailanto (*Ailanthus altissima*): ecologia e caratteristiche

Scarsa attenzione viene data all'impatto negativo delle specie vegetale esotica invasiva *Ailanthus altissima* (Figura 4) e attualmente nessuna azione di controllo regionale o nazionale viene effettuata per questa specie minacciosa e altamente competitiva. *A. altissima* rappresenta una grave minaccia per la biodiversità a livello locale ed europeo, che potrebbe ulteriormente peggiorare in futuro, a meno che non vengano intraprese azioni concrete per evitare l'introduzione e la diffusione di questa specie e per eradicare o contenere le popolazioni già introdotte.

A. altissima (albero del paradiso) è una SAI arborea. È stata trasportata attraverso barriere ecologiche, stabilendosi in ecosistemi o habitat naturali e semi-naturali al di fuori della propria area di origine. La sua introduzione può essere deliberata, per soddisfare specifici bisogni umani, o accidentale, spesso a causa della crescente globalizzazione delle attività.

A. altissima è una delle specie arboree esotiche invasive più dannose e diffuse in Europa (www.Europe-aliens.org). Raggiunge il cuore delle aree protette e si diffonde attraverso gli ambienti naturali in modo rapido spon-

taneamente (senza intervento diretto da parte dell'uomo), producendo un numero molto elevato di piante figlie, anche a distanze notevoli, avendo il potenziale di diffondersi in un'areale molto vasto. In soli due anni può formare un albero alto alcuni metri. Ha un notevole vigore. La capacità invasiva di questa specie è spiegata dalla sua capacità di riprodursi altrettanto bene sia per seme che asessualmente. Il frutto secco è la samara, dotata di ali membranose e trasportato a grande distanza dal vento e dall'acqua. Un albero può produrre fino a 300.000 samare all'anno. *A. altissima* si diffonde anche mediante un sistema di radici esteso e vigoroso, generando numerosi polloni e piante figlie. L'invasività di questa specie è dovuta a un duplice meccanismo di propagazione: a) le samare consentono una rapida colonizzazione di nuove aree, in cui le piante iniziano a diffondersi per via vegetativa, provocando il rapido consolidamento delle specie; b) le giovani piante crescono molto velocemente formando popolamenti densi che riducono o impediscono la crescita delle specie autoctone competendo per luce, acqua ed elementi nutritivi nelle stagione vegetativa, provocando gravi danni diretti ed indiretti agli ecosistemi, producendo gravi effetti ecologici, ambientali ed economici.

Figura 4. Addensamento di piante di *Ailanthus altissima* cresciuto in prossimità di un rudere

La specie è in grado di adattarsi a qualsiasi tipo di suolo e regime idrico, dai terreni rocciosi e poco fertili ai ricchi fondi alluvionali, tollera la siccità prolungata, i terreni salini e acidi, la carenza di nutrienti e l'inquinamento atmosferico.

Una volta introdotto, l'ailanto è molto difficile da eradicare. La sua gestione è molto difficile a causa della sua rapida crescita e dei trattamenti meccanici inefficaci che stimolano la produzione di polloni radicali. Le modalità di gestione di *A. altissima* non sono ufficialmente/formalmente stabilite, quindi questo contributo è volto a fornire una strategia efficace per contenerne la diffusione incontrollata attraverso tecniche di controllo ecocompatibili adatte all'impiego in aree naturali e antropizzate (aree urbane, siti archeologici, ecc.).

Tabella 1. Principali caratteristiche delle specie aliene invasive arboree o arbustive presenti in Europa (fonte: EPPO Global Database, CABI Invasive Species Compendium)

Nome	Paese di origine	Invasiva in	Riproduzione	Impatto negativo
Acacia dealbata (mimosa)	Australia	Francia, Portogallo	Prolifera abbondantemente per seme e produce polloni radicali. I semi restano vitali per più di un anno	Sostituzione della vegetazione nativa, interruzione del flusso idrico con aumento dell'erosione degli argini
Ailanthus altissima (albero del paradiso)	Cina	Tutti i paesi europei	Produce numerosi semi che germinano velocemente; è adattabile a tutti i tipi di ambiente; ha crescita rapida e abbondante produzione di polloni radicali.	Sostituzione della flora nativa mediante formazione di densi popolamenti e produzione di sostanze allelopatiche
Amelanchier spicata (nespolino)	Nord America	Estonia, Lituania, Lettonia, Finlandia, Svezia	I semi sono dispersi da piccoli mammiferi, orsi e uccelli. I propaguli possono rimanere vitali per più di un anno e si riproduce asessualmente tramite polloni.	Alterazione della struttura delle comunità vegetali, di habitat, ecosistemi e del paesaggio
Amorfa fruticosa (falso indaco)	Nord America	Repubblica Ceca, Lituania, Francia, Germania, Grecia, Italia, Ungheria, Spagna, Romania, Polonia, Slovenia	Ha un'elevata capacità riproduttiva, si accresce rapidamente in habitat disturbati. Ha propaguli che possono rimanere vitali per più di un anno e si riproduce anche asessualmente	Distruzione della flora nativa attraverso la formazione di densi boschetti, con modifica dei modelli successionali e riduzione della biodiversità. Effetto significativo sulla composizione degli invertebrati del suolo. Particolarmente invasivo negli habitat ripari e alluvionali
Buddleja davidii (albero delle farfalle)	Cina	Invasiva in Francia e in tutta Europa	Si adatta a una vasta tipologia di condizioni ambientali; ha una prolifica produzione di semi; cresce rapidamente ed ha una breve fase giovanile. Le piante si riproducono vegetativamente dal fusto o da frammenti di radice.	Diffusione in aree naturali e disturbate e competizione con le specie native spontanee, agricole e forestali

Tabella 1. (*Segue*)

Prunus serotina (ciliegio tardivo)	Nord America	Belgio, Repubblica Ceca, Danimarca, Germania, Italia, Paesi Bassi, Polonia, Svizzera, Regno Unito	È un aggressivo colonizzatore. Ha rapida crescita, tolleranza all'ombra, un sistema riproduttivo ermafrodita, un'alta produzione di semi e capacità di disperderli attraverso uccelli e mammiferi	Formazione di densi boschetti che possono modificare le condizioni abiotico del sito e inibire considerevolmente lo sviluppo di piantine di altre specie arboree/forestali, riducendo la biodiversità vegetale e rendendo difficile la rigenerazione e la produzione di foreste naturali e artificiali. Foglie, corteccia e semi sono velenosi e possono causare avvelenamento di alcuni animali.
Robinia pseudoacacia (falsa acacia)	Nord America	Cipro, Francia, Germania, Grecia, Ungheria, Paesi Bassi, Svizzera, Regno Unito	È una aggressiva e spinosa specie pioniera. Si adatta a condizioni ambientali estreme come siccità, inquinanti atmosferici ed elevate intensità luminose. Si propaga facilmente per seme, bosco ceduo e polloni radicali. È in grado di produrre radici profonde 5-7 m che possono diffondersi radialmente da 1 a 1,5 volte l'altezza dell'albero.	Sebbene sia considerata una infestante e un forte competitore per specie protette, è stata ampiamente piantata in alcuni paesi dell'Europa centrale per la produzione di legno. L'impiego come specie ornamentale, forestale e da bonifica ha generato un'ampia diffusione ma, allo stesso tempo, la specie è diventata invasiva in molte regioni. C'è dunque il rischio che diventi invasiva negli altri paesi se le condizioni dovessero essere adatte.

Metodi di controllo tradizionali

I metodi di gestione delle specie infestanti arboree possono essere finalizzati all'eradicazione, contenimento e/o controllo delle SAI, selezionati a seconda dell'entità dell'infestazione, delle caratteristiche dell'ambiente circostante e delle risorse disponibili. Nella decisione sulla opportunità di intervenire e nella scelta del metodo di intervento è necessario analizzare l'insieme dei costi e benefici per ciascun strategia, incluso, ad esempio, il potenziale impatto sulle specie non-target, i rischi per la salute umana, i danni ambientali derivanti dal mancato intervento, i costi nel caso di intervento tardivo, la sicurezza ambientale.

Quando si sceglie un metodo di controllo, bisogna tener conto che l'obiettivo principale è quello di tutelare le specie e comunità native e gli ecosistemi.

I metodi tradizionali di controllo sono schematizzati nella tabella 2. Ogni strumento, tecnica e metodologia ha le sue caratteristiche, che ne determinano vantaggi e vantaggi.

Lotta chimica

Con il D.M. 22/01/2014 l'Italia ha adottato il Piano di Azione Nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari (PAN) con l'obbiettivo di ridurre gli effetti negativi a carico della salute umana, dell'ambiente e della biodiversità causati dall'impiego dei prodotti fitosanitari, categoria che comprende anche i cosiddetti diserbanti. Pertanto la lotta chimica alle piante alloctone, sia in ambito agricolo che extra agricolo, da attuare qualora le altre tecniche di lotta si dovessero dimostrare inefficaci o non praticabili, non può prescindere dalle finalità del PAN. I prodotti fitosanitari devono essere comunque impiegati esclusivamente sulle specie vegetali e con le modalità operative per i quali sono stati registrati nonché utilizzando esclusivamente attrezzature omologate per tale uso.

Criteri di intervento

Gli interventi su *A. altissima* e sulle specie arboree invasive mirano a ridurre l'impatto negativo sull'ambiente e sulla biodiversità causato dalle SAI.

I criteri di intervento devono rispettare i seguenti obiettivi:

- arrestare la perdita della biodiversità dell'UE e rafforzare la sua conservazione, rispettando la Strategia dell'UE sulla Biodiversità fino al 2020,
- salvaguardare e migliorare lo stato di conservazione degli habitat naturali e delle specie selvatiche più importanti dell'UE,
- sostenere la funzionalità biologica degli ecosistemi naturali riducendo la vulnerabilità rispetto agli effetti dei cambiamenti climatici effettivi o previsti,
- fornire una strategia chimica innovativa, eco-compatibile e sostenibile per il controllo e l'eradicazione di specie arboree invasive in grado di aumentare l'efficacia e minimizzare l'uso di erbicidi, implementando la Direttiva sull'uso sostenibile dei pesticidi,
- migliorare la protezione della salute umana e ambientale dai rischi e dagli impatti derivanti dall'esposizione alle sostanze chimiche.

Le tecniche da utilizzare, descritte nelle sezioni seguenti del presente documento, sono: endoterapia, iniezione, taglio e spennellatura del fusto e decorticazione con spugna.

Gli interventi sulla flora invasiva vanno distinti in "primo trattamento", eseguito su piante mai trattate in precedenza e "trattamenti di ripasso", da eseguire solo sui ricacci. In generale, il controllo della vegetazione invasiva è efficace se effettuato in modo continuativo.

Arresto della disseminazione

In un programma di eradicazione di una specie invasiva è molto importante impedire la disseminazione delle specie, evitando l'insorgenza di nuove infestazioni. Infatti, se non si contiene la disseminazione, nuove piante emergeranno mentre vengono condotti gli interventi di controllo, aumentando così i tempi e gli sforzi necessari. A tale scopo, è fondamentale trattate per prime le piante grandi con fiori. Tali alberi infatti producono migliaia di semi che vengono dispersi dal vento e dall'acqua a grande distanza dalla pianta madre.

Trattamento delle aree naturali

Un altro criterio per gestire gli interventi si basa su un approccio che tiene conto della vulnerabilità delle diverse tipologie di aree infestate e della priorità degli habitat stabilita dalle Direttive Habitat e Uccelli sel-

Tabella 2. Metodi tradizionali di controllo per le specie infestanti arboree

Metodo	Vantaggi	Svantaggi
Manuale e meccanico Manuale (estirpazione, decorticazione anulare) include lavoro operaio con impiego di: cesoie, troncarami, picconi, asce, seghe. Meccanico (taglio, decespugliamento, lavorazioni del suolo) include l'uso di macchine: motoseghe, erpici o attrezzature per movimento di terra, trinciatrice, cippatrice.	La maggior parte dei mezzi impiegati: - non necessitano di particolare preparazione - possono essere utilizzati in molte situazioni e condizioni - sono relativamente economici e possono fornire un controllo mirato molto selettivo - minimizzano i danni a specie animali e vegetali non target	Questi metodi: - richiedono tempo e intenso lavoro - non sono efficaci per le specie che ricacciano e richiedono conoscenza della biologia dell'infestante - non sono adatti per popolazioni estese o molto diffuse. I mezzi impiegati: - possono essere pericolosi e richiedono formazione per un uso sicuro - in caso di macchinari di grandi dimensioni, possono danneggiare gli habitat naturali e non possono essere utilizzati per aree inaccessibili o difficili da raggiungere - in caso di lavorazioni del terreno, possono pesantemente danneggiare l'habitat.
Biologico Uso di un'altra specie, come insetti erbivori o patogeni fungini.	Gli agenti di controllo biologico: - si diffondono su aree e territori molto ampi (adatti per infestazioni diffuse) - possono diffondersi in aree difficili da raggiungere - possono essere a basso costo - si possono impiegare in aree sensibili ai prodotti chimici o al controllo meccanico - evitano l'uso di sostanze chimiche - si riproducono (non è necessario ritrattare una volta che gli agenti si sono insediati)	Poche SAI dispongono di agenti di controllo biologico. Il controllo biologico: - richiede specifiche competenze e personale altamente specializzato - richiede autorizzazioni delle autorità competenti - richiede anni di sforzi prima che l'obbiettivo sia raggiunto - richiede nemici naturali specializzati - potrebbe non funzionare in tutte le circostanze o condizioni - possibili conseguenze non previste per specie e comunità native

Tabella 2. (*Segue*)

Pascolo	Può essere utile in aree in cui non si possono impiegare erbicidi. È necessario un piano di pascolamento.	Può causare danni significativi a un ecosistema e promuovere la diffusione di infestanti invasive. Il sovra-pascolamento può ridurre la copertura vegetale nativa, disturbare i terreni, indebolire le comunità native e permettere alle specie esotiche di invadere. La specie invasiva è poi di solito poco appetibile e dunque si sviluppa liberamente.
Chimico Uso di sostanze chimiche specifiche (erbicidi) per eliminare piante indesiderate	Adatto per il trattamento di popolazioni estese o molto diffuse ad un costo inferiore rispetto ad altri metodi; può essere specifico per la specie target e dare buoni risultati di controllo; non richiede dispendio di tempo e/o lavoro; è efficace sulle specie che ricacciano; è efficace per specie che non hanno agenti di controllo biologico.	L'erbicida: - può rimanere nel suolo o nell'acqua, - può contaminare le acque sotterranee - può avere effetti su specie non target - può dare problemi alla salute dovuti all'esposizione - in alcuni casi può essere costoso - richiede specifiche attrezzature per l'applicazione, equipaggiamento protettivo - richiede patentino per gli operatori - non può essere utilizzato in aree inaccessibili o troppo estese.

vatici. Dove l'ailanto o altre invasive crescono in modo incontrollato è fondamentale fermarne la sua diffusione ed eradicare tutte le piante che possono essere fonte di ulteriore infestazione. Le aree naturali devono essere trattate prima di quelle non naturali e gli habitat prioritari ed i siti più vulnerabili (praterie, pseudo-steppe, pavimenti calcarei, scarpate rocciose e habitat prioritari) avranno la precedenza sugli altri, garantendo così un loro rapido ripristino (Figura 5).

Figura 5. Habitat di prateria con *Stipa austroitalica* infestato da *Ailanthus altissima*

Grazie ad una preliminare fase di censimento, è necessario ottenere informazioni sulla localizzazione delle aree infestate. Ciò consente la prioritizzazione degli interventi, individuando rapidamente le aree naturali più vulnerabili dal punto di vista ecologico, che necessitano di un controllo urgente.

Trattamento delle aree non naturali

Il controllo della vegetazione invasiva dovrebbe essere continua e completa. Da precedenti indagini condotte su larga scala sono state trovate molte aree infestate da ailanto nelle aree coltivate, nelle aziende

o fabbricati privati, sui ruderi, lungo i bordi delle strade principali e secondarie che attraversano le aree naturali protette, nelle aree urbane e periurbane dei comuni limitrofi a tali siti. In particolare, le strade sono corridoi prestabiliti che favoriscono la diffusione dei semi anche molto lontano attraverso il passaggio di auto e camion. Quindi, così come dalle aree naturali protette, le specie invasive devono essere eradicate anche in tali aree pubbliche e private, che di solito sono strettamente collegate alle aree naturali più importanti. Inoltre, per evitare ulteriori infestazioni o reinfestazione dopo i primi interventi, l'ailanto dovrebbe essere controllato in tutti i centri abitati con l'intervento delle Amministrazioni Comunali. Questa azione dovrebbe essere cioè eseguita per tutta la superficie della Regione.

Le informazioni sulla posizione delle aree infestate anche in aree private dovrebbero essere ottenute, grazie a una fase preliminare di censimento o attraverso uno specifico sistema di rilevamento. Successivamente, gli interventi devono essere attentamente pianificati in base alla localizzazione delle aree infestate.

Poiché la maggior parte delle aree infestate è privata, un aspetto importante da considerare sono la sensibilizzazione ed il coinvolgimento dei proprietari terrieri che devono fornire le necessarie autorizzazioni.

Trattamento dei ricacci

A. altissima è una specie pollonifera, così come *R. pseudoacacia* e *A. cianophylla*. Non è infrequente che, anche se i trattamenti causano la morte della parte aerea della pianta e di gran parte dell'apparato radicale, una parte della radice o del coletto possano essere ancora vitali e generare nuovi ricacci. Lasciare sviluppare i giovani polloni significa un controllo incompleto, quindi trattamenti di ripasso sui ricacci devono essere eseguiti subito dopo la loro comparsa. La percentuale di ricacci dipende principalmente dalle dimensioni delle piante trattate: ricacci del 15-20% sono possibili. Potrebbe essere necessario intervenire due o anche tre volte nella stessa area poiché un controllo completo con un solo intervento è difficilmente ottenibile nel caso di specie così robuste e invasive.

Il monitoraggio dopo i trattamenti è estremamente importante al fine di individuare gli eventuali ricacci e di predisporre i trattamenti di ripasso per avere una azione durevole e con costi modesti. In questa fase, il coinvolgimento dei proprietari delle aree infestate è indispensabile nella azione di mantenimento. È dunque opportuno prevedere adeguate misure di sensibilizzazione.

Metodi di controllo sostenibili

Il controllo di *A. altissima* e delle specie invasive arboree nelle aree naturali viene realizzato mediante una strategia innovativa eco-compatibile e sostenibile, basata su tecniche di applicazione a basso volume, localizzate nel fusto. Tali tecniche prevedono l'uso combinato di metodi meccanici e chimici e consentono massima efficacia, ridotto uso di erbicidi, minimo rischio di esposizione per gli operatori, minima dispersione di erbicida nell'ambiente, in conformità con la "Direttiva sull'uso sostenibile dei pesticidi". Le tecniche impiegate prevedono, nella maggior parte dei casi, l'uso di strumenti comuni e di facile utilizzo.

Come sopra spiegato, il controllo dell'ailanto è molto difficile a causa della sua rapida crescita e dell'inefficacia dei metodi comunemente utilizzati. I metodi di controllo più comuni sono quelli manuali, meccanici e chimici. L'estirpazione manuale può essere effettuata solo su piantine molto giovani prima che il sistema radicale si sia sviluppato (Figura 6). La

Figura 6. Estirpazione manuale di piantine di *Ailanthus altissima*

rimozione meccanica (taglio) è la tecnica maggiormente utilizzata nelle aree pubbliche, ma costosa e inefficace a causa dei numerosi polloni radicali e germogli che si sviluppano peggiorando l'infestazione. Inoltre, se applicato in aree naturali, il passaggio di grandi attrezzature meccaniche in tali aree creerebbe molti danni alla vegetazione autoctona e agli habitat, o sarebbe addirittura impossibile (es.: pendii e aree rocciose). La decorticazione anulare del tessuto cambiale sul fusto induce un pesante germogliamento dalle radici. Il controllo chimico mediante spray sarebbe il trattamento più efficace ed economico per questa specie, ma è poco rispettoso dell'ambiente a causa del rilascio di grandi quantità di erbicidi che lo rendono particolarmente pericoloso per aree sensibili come i parchi e i siti Natura 2000. In effetti, spruzzare erbicidi ha conseguenze negative, tra cui deriva delle goccioline che danneggiano o uccidono le piante non bersaglio e colpiscono gli animali e gli esseri umani. Per l'ailanto non vi sono attualmente agenti di controllo biologico disponibili in Italia. Tutti i metodi comunemente impiegati sono dunque inefficaci o inadatti ad essere impiegati nelle aree naturali.

Nella letteratura scientifica ci sono molte pubblicazioni che dimostrano che l'uso combinato di trattamenti meccanici e chimici sembra essere l'opzione migliore.

Un approccio innovativo è l'uso di un erbicida sistemico introdotto direttamente nel fusto in modo da aumentarne l'efficacia e uccidere l'ailanto con volumi molto bassi di prodotto, riducendo così i rischi e gli impatti legati all'uso di pesticidi sull'ambiente e sulla salute umana. I metodi di controllo sostenibile proposti sono stati già applicati su larga scala nell'ambito del Progetto LIFE Alta Murgia "*Controllo ed eradicazione della specie vegetale esotica invasiva Ailanthus altissima nel Parco Nazionale dell'Alta Murgia*" (LIFE12 BIO/IT/000213) e sono risultati molto efficaci per il controllo dell'ailanto, portando all'essiccamento e alla morte delle piante con effetti nel medio/lungo termine. Esse sono facili da eseguire e prevedono l'impiego di strumenti semplici o di strumenti più complessi ma di facile utilizzo; sono state messe a punto e testate con l'obiettivo di ridurre al minimo i volumi e le dosi di erbicidi; si basano sulla massima localizzazione, risultando quindi sicuri per l'uomo e l'ambiente e adatti all'impiego per il controllo dell'ailanto nelle aree naturali ed urbane.

Tali metodi sono:

- endoterapia,
- iniezione,
- taglio e spennellatura,
- taglio della corteccia con spugna.

Endoterapia

L'endoterapia vegetale, una tecnica comunemente utilizzata per la cura delle piante arboree ornamentali colpite da agenti patogeni o parassiti quali funghi e insetti, può essere utilizzata per il controllo diretto delle infestanti legnose. La tecnica è realizzata su piante di grandi dimensioni facendo fori di circa 3 cm di profondità alla base dei tronchi e iniettando una soluzione a base di erbicida sistemico (solubile in acqua) che verrà traslocato verso le radice e la chioma attraverso i vasi linfatici. L'endoterapia è realizzata con specifici dispositivi in commercio per endoterapia, sistemi pressurizzati dotati di aghi iniettori.

Lo sviluppo di questo metodo applicato all'eliminazione di piante indesiderate consente di migliorare la localizzazione del prodotto e la distribuzione in tutte le parti dell'albero, l'accuratezza del dosaggio e l'efficacia, riducendo così notevolmente i volumi di erbicidi usati, minimizzando la dispersione dei prodotti nell'ambiente, l'azione dilavante delle piogge, l'inquinamento, gli effetti sulle specie non bersaglio, il rischio di tossicità per gli esseri umani, gli animali e gli insetti utili.

Iniezione

L'iniezione consiste nel praticare nel tronco con un trapano con punta da legno dei fori inclinati a 45 gradi verso il basso, per applicarvi 2 ml di erbicida con una pipetta o una siringa. Il foro può altresì essere realizzato con la punta di una motosega (Figura 7).

Figura 7. Fori inclinati verso il basso realizzati con trapano (sinistra) e motosega (centro), riempiti con l'erbicida (destra)

Taglio e spennellatura

Questo metodo prevede che le piante vengano tagliate alla base e sulla superficie di taglio venga applicato l'erbicida sistemico, direttamente sulla regione cambiale (Figura 8).

Decorticazione con spugna

Questa tecnica si impiega su piante medie e consiste nel fare intorno al fusto dei tagli distanziati nella corteccia di circa 3x3 cm scoprendo il cambio, e nell'inserirvi un piccolo pezzo di spugna piatta (Figura 9). La spugna sarà poi imbevuta di erbicida. L'uso di una piccola spugna mantiene i tessuti bagnati a lungo ed evita il gocciolamento e l'evaporazione dell'erbicida.

Figura 8. Taglio e spennellatura dell'erbicida sul taglio fresco

In caso di endoterapia, iniezione e decorticazione con spugna, la pianta muore in piedi e dovrà essere tagliata dopo la successiva ripresa vegetativa.

Rispetto ai metodi di controllo tradizionali, queste tecniche presentano ulteriori importanti vantaggi come bassa deriva, assenza di effetti su specie non-target e selettività.

Le tecniche sopra descritte si possono impiegare per tutte le piante invasive arboree o arbustive, vanno impiegate adattandole a ciascun caso

Figura 9. Esecuzione della tecnica di controllo "Decorticazione con spugna": incisione della corteccia per scoprire il cambio (sinistra), inserimento della spugna con erbicida (centro) e trattamento di una pianta adulta (destra).

e alle diverse esigenze delle aree infestate. La scelta della tecnica di trattamento, ad esempio, viene effettuata sulla base del grado di infestazione rilevato nell'area/nelle aree in oggetto e dalle caratteristiche delle piante (diametro, altezza, densità e numero complessivo di piante) e delle ca-

ratteristiche del sito (ampiezza, tipo di habitat, presenza di muri, edifici o spazi aperti), ecc. In particolare, nel caso di piante grandi, si dovrebbe evitare di tagliare il fusto per non indurre la crescita di polloni, mentre si dovrebbero preferire tecniche quali l'iniezione e l'endoterapia. Al contrario, in aree molto estese con piante di piccole o medie dimensioni, il taglio seguito da spennellatura della superficie tagliata potrebbe essere l'opzione più adatta per ottimizzare gli interventi. Nel caso di piante molto grandi e di infestazioni dense o in caso di ricacci, sono previsti trattamenti di ripasso da eseguire dopo la comparsa dei ricacci.

Strumenti e attrezzature necessari

Gli strumenti e le attrezzature necessarie sono i seguenti:

per taglio e spennellatura:
- motosega per tagliare le piante grandi,
- segacci, troncarami o cesoie per tagliare le piccole piante,
- spruzzette da laboratorio per applicare l'erbicida,

per iniezione:
- trapano a batteria per fare fori nei tronchi,
- pipette o siringhe per applicare l'erbicida,

per decorticazione con spugna:
- lama o coltello per tagliare la corteccia,
- spugna piatta,
- pipette o siringhe per applicare l'erbicida.

per endoterapia:
- sistemi professionali per endoterapia, che devono essere utilizzati da operatori qualificati.

Caratteristiche dell'erbicida impiegato

Il principio attivo Glifosate (formula chimica: N-fosfonometilglicina - https://echa.europa.eu/it/substance-information/-/substanceinfo/100.049.125), composto chimico ad azione erbicida, è al centro di una battaglia ambientalista ed economica. Muove un mercato mondiale di miliardi di dollari

(www.georgofili.info/detail.aspx?id=4538). Si tratta di un erbicida sistemico solubile in acqua non selettivo post-emergenza per il controllo delle infestanti annuali e perenni e delle piante legnose (viti, arbusti e alberi) in aree non coltivate, comprese le aree naturali.

Il glifosate è uno degli erbicidi più usati a livello globale nelle aree naturali. Il brevetto di Monsanto per il glifosate è scaduto nel 2000, e vi è in commercio una vasta serie di prodotti commerciali a base di glifosate di altre società. Il principale ambito di impiego dei prodotti a base di glifosate è per il controllo delle infestanti in agricoltura, ma essi sono autorizzati anche in aree extra-agricole.

Il glifosate viene trasportato sia nello xilema che nel floema delle piante trattate. Funziona inibendo l'EPSPS-sintasi (fosfo-schikimato 1-carbossivinil-trasferasi), un enzima presente nei batteri, funghi alghe e piante, ma assente nell'uomo, deputato alla sintesi di aminoacidi aromatici tirosina, triptofano e fenilalanina necessari per la formazione delle proteine. Tale via metabolica è essenziale per la crescita della pianta, e non esiste negli animali. L'uomo e gli animali non producono gli aminoacidi la cui formazione è inibita dal Glifosate e quindi, se a contatto con l'erbicida, non risentono di effetti negativi. Ciò rende il glifosate un erbicida ad ampio spettro molto efficace e contribuisce alla sua non tossicità per uccelli, mammiferi e pesci.

I residui del prodotto presenti sul o nel terreno non dispongono più di attività biocida, già a partire da alcune ore dopo il trattamento. Il glifosate è fortemente adsorbito dalle particelle del suolo; ciò gli impedisce di essere lisciviato ed essere portato negli strati più profondi del suolo o di essere assorbito dalle radici di piante non bersaglio. Il glifosate non volatilizza una volta applicato e viene in poco tempo degradato, principalmente ad opera del metabolismo microbico. Nelle piante, il glifosate viene metabolizzato lentamente.

Il Glifosate si degrada dopo poco tempo dalla applicazione. Il suo metabolita è l'AMPA (amino metail phosphonic acid) che può essere mineralizzato o lisciviato. Relativamente alla salute si deve tener conto che le acque di falda per il consumo umano ricevono trattamenti di sanificazione che eliminano l'AMPA.

Come previsto dalle normative europee per tutti i prodotti fitosanitari, a partire dal 2012, il glifosate è stato sottoposto a una rivalutazione periodica della sicurezza per la salute e per l'ambiente, basata sull'esame degli studi scientifici disponibili e condotta dalle autorità sanitarie dei paesi membri e dall'EFSA (autorità europea per la sicurezza alimentare). Al termine di questo processo di riesame EFSA ha pubblicato, nel 2015, le sue conclusioni, attestando che "è improbabile che la sostanza sia genotossica o che provochi il cancro e che per avere tossicità una persona di 60kg dovrebbe mangiare più

di 100 kg di verdure al giorno contenente il massimo residuo annuo (LMB) per tutta la vita". Nello stesso anno l'Agenzia internazionale per la ricerca sul cancro (IARC, un'agenzia dell'Organizzazione mondiale della Sanità) ha classificato lo stesso prodotto come "potenzialmente cancerogeno per l'uomo", inserendolo nel gruppo 2A, lo stesso a cui appartengono anche la carne rossa e le bevande bevute molto calde. Tuttavia, tenuto conto della divergenza di pareri tra EFSA e IARC, la Commissione Europea ha chiesto nel 2016 all'ECHA (Agenzia Europea sui Prodotti Chimici) di esprimere il proprio parere sui possibili rischi del prodotto. Nello stesso anno la FAO e l'OMS (Organizzazione Mondiale della Sanità), al termine di una valutazione congiunta, hanno considerato alquanto improbabile il rischio di cancerogenicità per l'uomo, a seguito dell'esposizione al glifosate attraverso la dieta. Nel giugno 2017 l'ECHA ha comunicato alla Commissione Europea il suo parere sui rischi del glifosate indicando che sulla base delle informazioni scientifiche disponibili:

- non vi è alcuna evidenza di legami tra il glifosate e il cancro nell'uomo;
- il prodotto non dovrebbe essere classificato come sostanza in grado di causare danni genetici (mutageno) o interferire sulla riproduzione.

Alla luce di ciò, il Parlamento Europeo ha approvato il mantenimento sul mercato di prodotti a base di glifosate fino al 2022.

Va inoltre fatto notare che l'impiego di questa sostanza nelle aree naturali al fine dell'eliminazione di specie arboree invasive è diverso dall'uso agricolo su prodotti destinati all'alimentazione ed ha la finalità di tutelare le aree naturali protette e la biodiversità in esse contenuta.

L'attività erbicida ad ampio spettro è evidente quando il glifosate viene applicato tramite irroratrici convenzionali sulla vegetazione, in quanto non vi è alcuna penetrazione da fusti legnosi o dalla corteccia legnose. La necessità di trattare selettivamente una determinata specie e di minimizzare i fenomeni di deriva e sgocciolamento di una fitotossina così efficace hanno portato allo sviluppo delle nuove applicazioni e tecniche qui proposte (taglio e spennellatura, iniezione, decorticazione con spugna ed endoterapia con funzione erbicida).

I primi sintomi dell'erbicida si verificano di solito 7-14 giorni dopo il trattamento con ingiallimento e arrossamento fino all'essiccazione della vegetazione; il completo disseccamento delle piante si raggiunge in poche settimane.

Le infestanti perenni sono più sensibili al glifosate durante la fioritura, mentre gli alberi e gli arbusti sono più sensibili nel periodo estivo-autunnale.

I formulati liquidi concentrati solubili possono essere utilizzati puri o diluiti con acqua in base alla concentrazione iniziale del prodotto, alle dimensioni della pianta da trattare e alla tecnica di applicazione da utilizzare. Si deve prestare attenzione e indossare indumenti protettivi per evitare il contatto accidentale di queste formulazioni su pelle o occhi.

La scelta del principio attivo da impiegare nel caso di specie invasive arboree nelle aree naturali (Glifosate) è stata effettuata sulla base delle seguenti caratteristiche:

- *specie bersaglio*: l'erbicida è efficace sulle piante perenni legnose ed è già stato testato con successo sull'ailanto. In generale, per le aree naturali è meglio selezionare composti che siano specifici ed efficaci contro la specie bersaglio; in caso contrario, se si usa un erbicida ad ampio spettro, si devono evitare la deriva, lo sgocciolamento e la percolazione. Ciò è reso possibile dall'impiego di metodi di applicazione localizzati (i metodi sostenibili qui proposti) che riducono al minimo la dispersione dell'erbicida nell'ambiente;
- *attività*: l'erbicida è stato selezionato in quanto sistemico, cioè capace di muoversi all'interno della pianta attraverso il sistema vascolare, raggiungendo aree lontane dal punto di applicazione, in particolare le radici; questa caratteristica lo rende efficace per specie che generano ricacci dalla corona e dalle radici;
- *tossicità*: il prodotto selezionato non è tossico per animali e altri organismi terrestri e l'impatto complessivo sull'ambiente terrestre è ridotto;
- *registrazione*: il prodotto selezionato è registrato per l'uso in aree non coltivate;
- *formulazione*: il formulato liquido concentrato è il migliore da applicare in fori, spugne, sui tagli e nel sistema vascolare in genere.

Altri principi attivi erbicidi arbusticidi registrati in Europa per l'uso nelle aree extra-agricole (Aminopiralyd, Fluroxipyr e Triclopyr) sono risultati poco efficaci per il controllo dell'ailanto o, se efficaci, presentano una elevata persistenza nell'ambiente che non li rende adatti all'uso nelle aree naturali.

Protocollo di intervento

Il protocollo di seguito riportato può essere applicato anche in ambienti non naturali e antropizzati (aree urbane, archeologiche, ecc.) ed è efficace, oltre che per il controllo per l'ailanto, anche per quello di altre specie arboree infestanti o invasive.

Priorità di intervento

Tra le aree infestate censite, la priorità di azione sarà stabilita in base a:

- vulnerabilità degli habitat,
- presenza di grandi piante femminili con fiori o semi.

Erbicida usato

Il glifosate può essere usato, a seconda del prodotto commerciale:

- puro applicato con le tecniche del taglio, iniezione e decorticazione con spugna,
- diluito 1:2 con endoterapia.

La diluizione può aumentare o essere sempre effettuata in caso di prodotti più concentrati.

Tecniche di controllo

Le tecniche di trattamento sono di seguito illustrate.

- Taglio e spennellatura (Figura 8):
  - Tagliare la pianta al livello del suolo usando una motosega o una sega da potatura, o comunque uno strumento di taglio proporzionato alle dimensioni del fusto.
  - Trattare tutta la superficie tagliata subito dopo il taglio con la soluzione diserbante applicata con una spruzzetta da laboratorio evitando lo sgocciolamento.
  - Applicare da 0,5 a 40 ml di soluzione diserbante in base alla dimensione dell'albero (vedi tabella 3).
- Decorticazione con spugna (Figura 9):
  - Incidere la corteccia con una lama scoprendo il cambio.
  - Inserire una piccola spugna piatta di dimensioni 2x2 cm nel taglio fresco.
  - Imbibire la spugna con 2 ml di erbicida circa con una pipetta o siringa evitando lo sgocciolamento.
  - Per fusti dal diametro fino a 4 cm, è sufficiente una incisione con una spugna e 2 ml di erbicida applicati per albero. Ogni aumento di 2 cm nella dimensione del diametro richiederà un'ulteriore incisione con spugna e 2 ml di soluzione diserbante da applicare. Ad esempio, per un tronco di 6 cm di diametro sono necessari due tagli di corteccia, mentre per un tronco di 12 cm di diametro sono necessari 5 tagli di corteccia, rispettivamente con 4 ml e 10 ml di erbicida.
- Iniezione (Figura 7):
  - Realizzare con un trapano grandi fori nel tronco con un inclinazione verso il basso di 45°.
  - Inserire 2 ml di erbicida in ciascun foro fresco con una pipetta da laboratorio o una siringa.
  - Per alberi con diametro fino a 4 cm verrà eseguito un foro. Per fusti di 6 cm di diametro verranno realizzati due fori e 4 ml di soluzione

diserbante applicati. Per alberi con 10 cm di diametro verranno eseguiti quattro fori e 8 ml di erbicida applicati.

- Endoterapia (solo per alberi molto grandi):
  - Praticare con un trapano dei fori sottili nel tronco.
  - Inserire gli aghi iniettori del sistema endoterapico nei fori.
  - Aprire le valvole del sistema endoterapico per introdurre la soluzione erbicida direttamente nei vasi linfatici.
  - Il numero di fori e la quantità di soluzione erbicida fornita saranno scelti in base alle dimensioni della pianta e alla presenza di fiori/semi.

Dosi:

Il numero di incisioni o fori da realizzare per pianta e la quantità di soluzione erbicida/erbicida puro applicato a ciascuna pianta variano in base alla tecnica di trattamento e al diametro della pianta. Essi sono elencati nella tabella 3.

Tabella 3. Tecnica di trattamento, dimensione della pianta, quantità di erbicida da impiagare per il controllo dell'ailanto.

Tecnica di trattamento	Diametro tronco (cm)	Fori (n)	Incisioni nella corteccia (n)	Erbicida per foro o incisione (ml)	Erbicida totale per pianta (ml)
Taglio	1 – 40	/	/	/	0,5 – 40*
Decorticazione con spugna	< 4	/	1	2	2
	4 - 6	/	2	2	4
	6 - 8	/	3	2	6
	8 -10	/	4	2	8
	10 - 12	/	5	2	10
Iniezione	< 3,5	1	/	2	2
	3,5 - 6	2	/	2	4
	6 - 9	3	/	2	6

* variabile in funzione del diametro.

Periodo di trattamento

La tecnica del taglio e spennellatura può essere eseguita tutto l'anno.

Per le tecniche di trattamento che prevedono la pianta in piedi (iniezione, decorticazione con spugna ed endoterapia) il trattamento sarà effettuato dalla tarda estate all'inizio dell'autunno. I trattamenti estivi o autunnali, infatti, sono i più efficaci per devitalizzare i polloni e le radici poiché il flusso linfatico basipeto è massimo.

Efficacia del trattamento

Le piante vanno osservate periodicamente dopo il trattamento. Per le piante trattate con iniezione, decorticazione con spugna ed endoterapia, i sintomi di fitotossicità (ingiallimento, imbrunimento e caduta delle foglie, rami o fusti necrotici, fessurazioni del tronco, morte delle piante) saranno visibili subito dopo i trattamenti. Per le piante che hanno subito il taglio, andrà valutata la comparsa di ricacci e polloni radicali. Se il taglio è stato effettuato dall'estate in poi, la comparsa di eventuali ricacci andrà valutata alla successiva ripresa vegetativa.

Le piante saranno considerate morte se non si osservano germogli o nuova vegetazione durante la stagione vegetativa successiva a quella del trattamento. In caso contrario sarà necessario un secondo intervento sulle piante ancora vive.

Precauzioni

Gli operatori atti ad eseguire i trattamenti erbicidi indicati nel presente protocollo devono essere muniti delle necessarie abilitazioni (patentino uso di fitofarmaci, patentino uso motosega, ecc.). È necessario che gli operatori utilizzino tutti i dispositivi di protezione personale del caso quali tute antitaglio, scarpe anti-infortunio, casco, guanti e occhiali protettivi. È necessario seguire tutte le istruzioni e indicazioni riportate sull'etichetta del diserbante. I contenitori vuoti dell'erbicida vanno smaltiti secondo le modalità previste dalla legge. Grande attenzione va osservata durante l'esecuzione dei trattamenti al fine di evitare sgocciolamenti di prodotto nell'ambiente.

Smaltimento della biomassa legnosa

Le tecniche di controllo e il piano di eradicazione prevedono che tutte le piante vengano tagliate prima del trattamento oppure dopo il trattamento nel caso di endoterapia, decorticazione con spugna e iniezione.

Nel primo caso, le piante tagliate prima dei trattamenti possono essere ancora vive, quindi devono essere rimosse dal terreno, tagliate a pezzi e disseccate per evitare la formazione di nuovi germogli. Nel secondo caso, le piante tagliate dopo i trattamenti dovrebbero essere morte, ma devono comunque essere tagliate e rimosse.

Il legno di ailanto ha un potere calorifero e proprietà termiche simili a quelle della betulla, quercia bianca e altre specie legnose.

Le piante, in pezzi o in tronchi, devono essere smaltite. Esistono diversi modi per smaltire il legno prodotto:

– stoccarlo sotto forma di tronchi e facendolo utilizzare dagli abitanti locali per uso domestico come legna da ardere per il riscaldamento delle abitazioni,
– cippare tutti i rami e triturarli ottenendo trucioli e chips di legno.

I trucioli e chips sono prodotti con una macchina cippatrice portatile. Possono essere utilizzati come pacciamante organico da cospargere sui terreni vicini alle aree trattate: quando i trucioli si decompongono, migliorano la struttura del suolo, la permeabilità e la disponibilità di sostanze nutritive. Il cippato può essere anche utilizzato direttamente come biomassa combustibile solida per il riscaldamento negli edifici o negli impianti energetici per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. I nuovi sistemi di riscaldamento a combustibile utilizzano trucioli o pellet di legno. I trucioli sono meno costosi dei pellet e teoricamente più efficienti dal punto di vista energetico rispetto ai pellet, poiché per la produzione, la lavorazione e il trasporto è necessaria meno energia. Il cippato come fonte di energia è un'alternativa pulita alle emissioni di carbonio prodotte dai combustibili fossili e non ha problemi di smaltimento dei rifiuti, dal momento che le ceneri di legno possono essere utilizzate direttamente come fertilizzante vegetale ricco di minerali.

L'approccio educativo legato allo sfruttamento della legna da utilizzare come fonte energetica per il riscaldamento dovrebbe essere tenuto in considerazione. Ad esempio, gli agricoltori o la popolazione locale possono essere sensibilizzati sul controllo delle specie arboree invasive e allo stesso tempo informati che tale pratica porta alla disponibilità di legna da ardere.

Le invasioni di specie vegetali in Italia. Contributo tematico alla Strategia Nazionale per la Biodiversità. A cura di: Laura Celesti-Grapow, Francesca Pretto, Giuseppe Brundu, Emanuela Carli e Carlo Blasi. Redazione editoriale: Ilaria Anzellotti, Sandro Bonacquisti, Piera Di Marzio e Barbara Mollo.

L'impatto delle specie aliene sugli ecosistemi: proposte di gestione (2009). Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Autori: Franco Andaloro, Carlo Blasi, Massimo Capula, Laura Celesti Grapow, Annarita Frattaroli, Piero Genovesi, Sergio Zerunian.

Plant Invasions in Protected Areas. Patterns, Problems and Challenges (2013). Editors: Llewellyn C. Foxcroft, Petr Pyšek, David M. Richardson, Piero Genovesi, e riferimenti ivi contenuti. Springer Edition: Invading Nature - Springer Series in Invasion Ecology Volume 7.

Weed Control Methods Handbook: Tools and Techniques for Use in Natural Areas (2001). Tu, Mandy; Hurd Callie; Randall John M.; and The Nature Conservancy, All U.S. Government Documents (Utah Regional Depository). Paper 533.

Specie vegetali esotiche invasive in Friuli Venezia Giulia, riconoscimento e possibili misure di contenimento (2016). Regione autonoma Friuli Venezia Giulia. Autori: Carpanelli A., Valecic M.

Sitografia

http://lifealtamurgia.eu/
Sito del progetto LIFE Alta Murgia che si occupa di controllo dell'ailanto in un'area naturale

https://www.minambiente.it/pagina/life-2014-2020
Pagina del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare dedicata al Programma LIFE

https://ec.europa.eu/easme/en/life
European Commission LIFE Programme web-page

Sito della Commissione Europea dedicato al Programma LIFE (in inglese)

http://www.europe-aliens.org/
DAISIE - Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe
Sito ufficiale del progetto DAISIE che fornisce informazioni sulle invasioni biologiche in Europa (sito in inglese)

https://www.eppo.int/
https://www.eppo.int/ACTIVITIES/iap_activities
European and Mediterranean Plant Protection Organization - EPPO activities on Invasive Alien Plants
Pagina web della Organizzazione Europea per la Protezione delle Piante dedicata alle specie aliene invasive vegetali (in inglese)

https://www.cabi.org/ISC/
Centre for Agriculture and Bioscience International - CABI Invasive Species Compendium
Sito che descrive dettagliatamente le specie invasive che minacciano le risorse e l'ambiente a livello globale

http://ec.europa.eu/environment/nature/invasivealien/index_en.htm
European Commission on Invasive Alien Species
Pagina della Commissione Europea dedicate alle specie aliene invasive

https://www.iucn.org/regions/europe
https://www.iucn.org/regions/europe/our-work/invasive-alien-species
IUCN - The International Union for Conservation of Nature
Pagina della Unione Internazionale per la Conservazione della Natura dedicata alla gestione e alle politiche per le specie aliene invasive