asap

· Fermiamo le specie invasive ·

LE SPECIE ALIENE INVASIVE: COME GESTIRLE

Appendice 2: piante aliene e aliene invasive

Guida tecnica per professionisti

LIFE15 GIE/IT/001039

A cura di:

Lorenzo Lazzaro, Michele Giunti (NEMO srl), Giuseppe Brundu (Università di Sassari), Annalena Cogoni, Gianluca Iiriti, Maria Cecilia Loi, Michela Marignani e Alessandra Caddeo (Università di Cagliari).

ISBN: 9788894354416

Citazione consigliata:

Tricarico E & Lazzaro L, Giunti M, Bartolini F, Inghilesi AF, Brundu G, Cogoni A, Iiriti G, Loi MC, Marignani M, Caddeo A, Carnevali L, Genovesi P, Carotenuto L, Monaco A (2019). Le specie aliene invasive: come gestirle. Guida tecnica per professionisti. pp. 92 + Appendice 1 e 2.

In copertina, dall'alto:

Anoplophora chinensis (foto: Archivio Fotografico Servizio Fitosanitario Regione Lazio) | Acacia saligna, *Acacia saligna* (foto: Alvesgaspar - WikimediaCommons) | Testuggine palustre americana, *Trachemys scripta* | Nutria, *Myocastor coypus* | Robinia, *Robinia pseudoacacia* (foto: G. Iiriti).

Finanziato da

LIFE15 GIE/IT/001039

Beneficiario coordinatore

Partner

Cofinanziatori

asap

· Fermiamo le specie invasive ·

LE SPECIE ALIENE INVASIVE: COME GESTIRLE

Appendice 2: piante aliene e aliene invasive

Guida tecnica per professionisti

LIFE15 GIE/IT/001039

SOMMARIO

Sommario 1
Introduzione 2
La biologia delle invasioni 4
- Concetti generali 4
- Cosa succede quando una specie aliena viene introdotta in una nuova area? Il processo di invasione 6
- Perché parlare tanto di specie aliene invasive adesso? 11
- Come arrivano le specie aliene in una nuova area? 13
- Perché solo alcune specie aliene diventano invasive? 17
- Quali sono gli ambienti più suscettibili e vulnerabili alle specie aliene invasive? 18

Gli impatti delle specie aliene invasive 21
- Impatti ecologici 21
- Impatti sui servizi ecosistemici 23
- Impatti economici 24
- Impatti sanitari 26

Approfondimento: il biocontrollo 29
La gestione delle specie aliene invasive 39
- L'approccio gerarchico 38
- Il Regolamento Europeo 43

Altre normative 51
- La Direttiva fitosanitaria 51
- Il Regolamento sull'acquacoltura 57
- Piano d'Azione Nazionale (PAN) per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari 59

Bibliografia 71
Glossario 79
Lista delle specie di rilevanza unionale 84
Contenuti scaricabili 86

PREMESSA ALL'APPENDICE 2

Numerose sono le specie vegetali introdotte per svariati scopi e attraverso molteplici vie di introduzione.

Si riportano in questa appendice i principali pathway di introduzione (e come gestirli) e le principali tecniche gestionali per le specie vegetali.

PRINCIPALI VIE DI INGRESSO E CODICI DI CONDOTTA

Ogni anno sono introdotte in Europa ed in Italia un gran numero di specie vegetali esotiche (aliene), da luoghi diversi (*points of origin*), con diverse finalità e modalità (*pathway*) e tramite differenti vettori (*vector*).

Con il termine *pathway* (finalità e modalità d'introduzione) si delimita un concetto più esteso rispetto al termine vettore, che è più semplicemente un agente fisico o biologico di trasporto, comprendendo invece tutti quei fattori ecologici, biologici, storici, economici, culturali e sociali che sono all'origine del trasferimento mediato dall'uomo di specie vegetali tra zone più o meno lontane (Pheloung 2003; Richardson et al. 2003; IPPC 2018).

L'introduzione di specie vegetali esotiche può essere legata ad un'azione volontaria, inconsapevole, accidentale od anche *contra legem* e, in termini generali, sono stati descritti da Hulme et al. (2008) sei diversi tipi di pathway (*release, escape, contaminant, stowaway, corridor, unaided*).

Infatti, in alcuni casi, l'introduzione della pianta esotica è fatta con il ben preciso scopo di consentirne la naturalizzazione (release) come ad esempio nel caso di un intervento di miglioramento pascoli o di un **imboschimento** o **rimboschimento** o del consolidamento di una scarpata stradale come ad esempio nel caso di *Robinia pseudoacacia* o *Acacia saligna* (vedi scheda).

Altre specie sono invece introdotte al solo scopo di tenerle in **coltivazione in ambienti confinati** come giardini, acquari, Orti Botanici e arboreti, ma possono accidentalmente sfuggire alla coltivazione (*escape*) e naturalizzarsi.

È inoltre frequente l'introduzione involontaria di specie vegetali esotiche come contaminanti delle partite di seme ad uso agricolo od hobbistico o del substrato contenuto nei vasi di molte specie ornamentali (*contaminants*).

Altre specie possono essere trasportate passivamente da vettori fisici o biologici di vario tipo, come ad esempio le imbarcazioni e gli attrezzi da pesca, gli pneumatici delle autovetture, gli attrezzi agricoli (*stowaway*).

Le specie vegetali esotiche, una volta introdotte in un nuovo ambiente, possono colonizzare nuovi spazi e diffondersi autonomamente anche in regioni limitrofe, sfruttando corridoi naturali o infrastrutture lineari create dall'uomo come canali, strade, linee ferroviarie (*corridor*) oppure in modo del tutto autonomo senza alcun intervento dell'uomo.

Alcune delle specie vegetali esotiche introdotte, sia pure in piccola percentuale, sono invasive o lo possono divenire. Il rischio di naturalizzazione e di invasività sembra essere in parte in relazione al tipo di pathway, anche perché quest'ultimo è in qualche modo collegato alle caratteristiche biologiche della specie ed alle attività antropiche che seguono l'introduzione (Pyšek et al. 2011).

L'individuazione, la conoscenza e catalogazione dei diversi *pathway* e vettori, l'analisi del rischio ad essi associato (*pathway risk analysis*) e la determinazione delle priorità negli interventi sono un aspetto fondamentale di tutte le strategie nazionali ed internazionali di lotta e controllo dei processi di invasione biologica e parte fondante anche delle vigenti norme fitosanitarie (Direttiva 2000/29/CE del Consiglio dell'8 maggio 2000).

Esiste una sempre più urgente necessità di intervenire e regolare i pathway di maggior rischio delle piante esotiche invasive sia con strumenti normativi in senso stretto sia con strumenti di *self-regulation* come i **codici di buone pratiche**. In effetti, anche in campo ambientale, il processo di miglioramento della regolazione (*better/smart regulation, better lawmaking*) ha acquistato un'importanza crescente a seguito del Consiglio europeo di Lisbona del marzo 2000, che ha demandato alle istituzioni comunitarie e agli Stati membri la formulazione di una strategia coordinata per la semplificazione del quadro regolamentare a livello nazionale ed europeo.

L'eccessivo ricorso alla fonte legislativa come strumento principale di regolazione può determinare una ipertrofia normativa ed una stratificazione di norme complessa ed articolata, che può provocare significative difficoltà nell'applicazione della disciplina contenuta, compromettendo l'effettività delle leggi e il rispetto del principio della certezza del diritto.

Si è così cercato, negli ultimi anni, di porre rimedio a tale problema mediante il ricorso alla delegificazione e anche alla semplificazione della normativa vigente in determinate materie, attraverso la redazione di testi unici e di veri e propri codici di settore, col fine di garantire, anche una migliore conoscibilità e comprensibilità delle norme.

In questo quadro possiamo decisamente collocare i Codici di buone pratiche del Consiglio d'Europa, come strumenti di *soft-law* o *self-regulation* (Saurwein 2011; Terpan 2015) che cercano di invitare gli attori coinvolti a ridurre i rischi connessi ad alcune specifiche attività economiche che rappresentano dei *pathway* volontari ed accidentali di primaria importanza per l'introduzione di specie esotiche.

Il Codice per le specie arboree invasive

Questo Codice di condotta è rivolto a tutte le parti interessate, alle pubbliche amministrazioni e ai responsabili delle decisioni nei 47 Stati

membri del Consiglio d'Europa. È inteso a fornire una guida per ridurre gli impatti negativi che potrebbero derivare da un uso non regolamentato e dalla diffusione di alberi alieni invasivi, vale a dire quelle specie di alberi alieni la cui introduzione o diffusione ha già rappresentato una minaccia o ha avuto un impatto negativo sulla biodiversità e sui relativi servizi ecosistemici.

Gli alberi alieni e le piantagioni e rimboschimenti di alberi alieni possono essere molti utili a fini produttivi e per fornire vari beni e servizi ecosistemici, contribuire a ridurre la pressione sulle foreste naturali (FAO 2015b) o fornire opportunità di adattamento ai cambiamenti climatici e ai cambiamenti globali.

Tuttavia, un significativo, sia pure limitato, numero di alberi alieni sono invasivi o potrebbero diventare invasivi, cioè si diffondono dai siti di impianto in aree adiacenti e causano danni sostanziali alla biodiversità e ai relativi servizi ecosistemici.

La sfida consiste nel gestire gli alberi alieni e i boschi di alberi alieni esistenti e futuri per massimizzare gli attuali benefici e opportunità, riducendo al minimo i rischi e gli impatti negativi, senza compromettere i benefici futuri e gli usi del suolo.

A tale scopo, nel Codice di condotta per gli alberi alieni invasivi sono proposti undici principi:

- Essere a conoscenza delle normative riguardanti gli alberi alieni invasivi;
- Essere consapevoli di quali specie di alberi alieni sono invasive o che hanno un alto rischio di diventare invasive, e del debito di invasione;
- Sviluppare sistemi per la condivisione delle informazioni e programmi di formazione;
- Promuovere, ove possibile, l'uso di alberi alieni nativi o non invasivi;
- Adottare buone pratiche di vivaistica forestale e gestione selvicolturale;
- Adottare buone pratiche per il ripristino degli habitat;
- Promuovere e implementare programmi di rilevamento precoce e risposta rapida;
- Stabilire o aderire a una rete di siti sentinella;
- Impegnarsi con il pubblico sui rischi posti dagli alberi alieni invasivi, sui loro effetti e sulle opzioni per la gestione;
- Prendere in considerazione lo sviluppo di attività di ricerca su specie di alberi esotici invasivi e il coinvolgimento in progetti di ricerca collaborativa a livello nazionale e regionale;
- Prendere in considerazione le tendenze del cambiamento globale poiché le mutevoli condizioni climatiche possono portare a cambiamenti nella composizione delle foreste delle specie.

Il Codice di condotta per gli Orti Botanici

Dalla data della prima istituzione (Pisa 1544 e Padova 1545) e nel corso dei secoli, negli Orti Botanici europei sono state introdotte molte migliaia di specie vegetali da tutto il mondo, come specie medicinali, per scopi ornamentali, scientifici, commerciali e per altri usi.

Il numero totale di specie attualmente coltivate negli Orti Botanici europei non è conosciuto con accuratezza, ma una stima ragionevole è di circa 80.000 specie. Anche se la maggior parte delle specie aliene presenti negli Orti Botanici ha indubbiamente contribuito positivamente alla cultura e all'economia europea, alcune di queste, in numero limitato in proporzione al totale di specie che essi accolgono, si sono diffuse al di fuori degli Orti che le ospitavano diventando invasive.

Si tratta, per la maggior parte (circa l'80%) di specie introdotte per scopi ornamentali, come la fallopia giapponese (*Fallopia japonica*), il lillà d'estate (*Buddleja davidii*), il rododendro comune (*Rododendron ponticum*) e la pànace di Mantegazza (*Heracleum mantegazzianum*).

Recentemente molti Orti Botanici hanno adottato politiche specifiche o sono fortemente coinvolti in azioni per prevenire le invasioni biologiche: infatti, in occasione dei vari *European Botanic Gardens Congress*, oltre a promuovere la ricerca scientifica per migliorare le conoscenze tassonomiche delle IAS, si sono impegnati a stilare linee guida e codici di condotta, intraprendere azioni per controllare, promuovere sistemi di allerta, gestire e valutare i rischi legati alle specie esotiche invasive.

Il Codice di condotta contiene una serie di princìpi e raccomandazioni relative a buone pratiche e azioni atte ad affrontare efficacemente i problemi legati alla prevenzione e gestione delle specie aliene invasive all'interno degli Orti Botanici.

È destinato a tutto il personale che lavora a vario titolo negli Orti Botanici, negli Arboreti, nelle amministrazioni regionali, provinciali e comunali nelle agenzie e nelle organizzazioni responsabili della gestione delle specie aliene invasive. È infine rivolto ai professionisti appartenenti a queste istituzioni e ricerca la loro collaborazione nell'intraprendere azioni che:

- generino un alto livello di consapevolezza dei pericoli e delle problematiche connesse alle IAS;

- contribuiscano a prevenire l'introduzione e la diffusione di tali specie, sia quelle già conosciute come una minaccia in Europa e in Italia, sia quelle che potrebbero costituire una minaccia in futuro.

È importante che queste azioni vengano recepite anche da chi, in maniera responsabile, deve decidere nei parchi e nei giardini pubblici quali specie possano essere utilizzate negli schemi di piantumazione, integrando il Codice di condotta su florovivaismo, verde ornamentale e piante esotiche invasive (Heywood e Brunel 2009, 2011) rivolto all'industria florovivaistica e al commercio.

Il Codice si fonda su princìpi fondamentali, raccomandazioni e buone pratiche che possono essere sintetizzate in sei punti chiave:

1. Aumento della consapevolezza;

2. Condivisione delle informazioni;

3. Prevenzione delle nuove invasioni;

4. Adozione di misure di controllo;

5. Promozione di campagne di informazione;

6. Pianificazione di lungo periodo.

che rappresentano un valido aiuto per tutto il personale degli Orti Botanici, con lo scopo di prevenire e gestire con efficacia i problemi legati alle specie vegetali esotiche invasive.

Fig. 1. Depliant del Codice di condotta per gli Orti Botanici, realizzato nell'ambito del progetto LIFE ASAP.

Il Codice di condotta su Florovivaismo e Verde Ornamentale

In Europa e in Italia molte delle specie di piante utilizzate in agricoltura, nel florovivaismo e in campo forestale non sono native di questo continente o del nostro Paese, ma sono state introdotte dall'uomo da altre parti del mondo, in tempi diversi, nel corso degli ultimi 2000 anni di storia, con picchi più elevati degli ultimi 200 anni. Buona parte dell'economia agroalimentare e forestale europea dipende dalla coltivazione di specie esotiche, pertanto la maggior parte di queste introduzioni ha procurato e procura benefici di grande rilievo e non causa problemi di sorta. Viceversa, una piccola percentuale di queste specie introdotte si è naturalizzata e ha invaso o sta invadendo sia gli ecosistemi naturali sia ambienti agricoli ed urbani od urbanizzati, determinando impatti negativi di vario tipo. Le specie aliene invasive, o potenzialmente tali, presentano spesso caratteristiche quali: rapida capacità di crescita, di riproduzione, di colonizzare ambienti disturbati e terreni nudi; essere dotate di un ciclo vitale breve con una fenologia differente dalle specie autoctone con una fioritura e disseminazione

precoce; la produzione di grandi quantità di semi e/o frutti; possedere una efficace propagazione per via vegetativa (specialmente nelle piante acquatiche) talvolta possibile anche con frammenti molto piccoli; avere la capacità di utilizzare gli impollinatori presenti in loco ed essere particolarmente resistenti alle malattie ed ai parassiti. Molte di queste caratteristiche sono proprio quelle che rendono queste specie favorite per il verde ornamentale, poiché facili da propagare e coltivare.

Un numero molto elevato di piante ornamentali è, come detto, oggetto di coltivazione ed uso, e molte specie nuove sono introdotte ogni anno o create tramite processi di selezione ed ibridazione a partire da specie esotiche già introdotte. Per questo, di fatto, le specie utilizzate a scopo ornamentale sono divenute la fonte più rappresentativa di quel piccolo ma importante contingente di specie che successivamente si rivelano invasive.

Vi è, quindi, la necessità di adottare un approccio maggiormente basato sulla prevenzione e valutazione del loro rischio, combinato con l'uso del principio di precauzione, unitamente ad una valida ricerca scientifica, per tentare di evitare le indesiderabili conseguenze della importazione continua di nuove specie ornamentali delle quali nulla si conosce riguardo al loro potenziale di invasività.

La versione originale del *Code of conduct on horticulture and invasive alien plants* (Heywood e Brunel 2009, 2011) è stata tradotta in italiano (Marignani et al. 2012). Il codice è uno strumento volontario e non vincolante indirizzato a tutti coloro che hanno a che fare con il "verde ornamentale", sia nel settore pubblico che privato. È anche uno strumento di sensibilizzazione che accresce la conoscenza sul problema delle invasioni biologiche e sui possibili rischi.

Suggerisce dei principi generali per un utilizzo sempre più responsabile delle specie vegetali d'interesse ornamentale, offrendo comunque

anche significative opportunità per lo sviluppo di attività produttive e commerciali innovative. **Il Codice di condotta per il Florovivaismo** e le specie esotiche invasive è indirizzato ai Governi, alle aziende florovivaistiche, agli importatori di piante, alla grande distribuzione, ai vivai pubblici e privati, ai centri per il giardinaggio, ai negozi di acquari, ai professionisti del verde, agli appassionati di specie ornamentali, ai decisori politici, alle pubbliche amministrazioni ed a tutti coloro che hanno un ruolo nelle scelte relative a quali specie devono essere messe a dimora in particolari aree, come agronomi, forestali e architetti paesaggisti, nonché alla loro gestione e manutenzione.

Il Codice si pone l'obiettivo fondamentale di prevenire la possibile introduzione in Italia di nuove specie esotiche invasive, ridurre la diffusione e gli impatti negativi di quelle già presenti.

Questo obiettivo principale può essere suddiviso in più **obiettivi specifici**:

- adozione del Codice di condotta da parte del maggior numero possibile di aziende florovivaistiche, di commercianti e di professionisti del settore;

- aumento della consapevolezza sui rischi di un uso incontrollato di specie esotiche invasive da parte dei professionisti del settore;

- riduzione della diffusione delle specie vegetali esotiche invasive già presenti in Europa o in Italia; • prevenzione dell'introduzione di nuove specie vegetali esotiche potenzialmente invasive.

Il Codice è formato da una parte descrittiva informativa e da **dodici principi**:

1. Conoscere le specie vegetali esotiche invasive presenti in Italia e nella propria regione;

2. Conoscere esattamente quale specie si coltiva: assicurarsi che il materiale coltivato sia stato correttamente identificato;

3. Conoscere la normativa sulle specie esotiche invasive;

4. Collaborare con le organizzazioni e i soggetti interessati, sia del settore del commercio che della conservazione e protezione della natura;

5. Concordare quali specie vegetali rappresentano una minaccia e ritirarle dal commercio;

6. Evitare l'utilizzo di specie vegetali esotiche invasive o potenzialmente invasive nelle piantumazioni negli impianti pubblici su larga scala;

7. Adottare buone pratiche di etichettatura;

8. Rendere disponibili delle specie sostitutive alle specie esotiche invasive;

9. Prestare attenzione allo smaltimento dei rifiuti contenenti parti vegetali, delle eccedenze delle coltivazioni e degli imballaggi;

10. Adottare delle buone pratiche colturali per evitare l'introduzione e la diffusione non intenzionale delle specie esotiche invasive;

11. Impegnarsi in attività di divulgazione, educazione e sensibilizzazione;

12. Tenere in considerazione l'aumento del rischio dell'invasione di piante esotiche dovuto ai cambiamenti climatici globali.

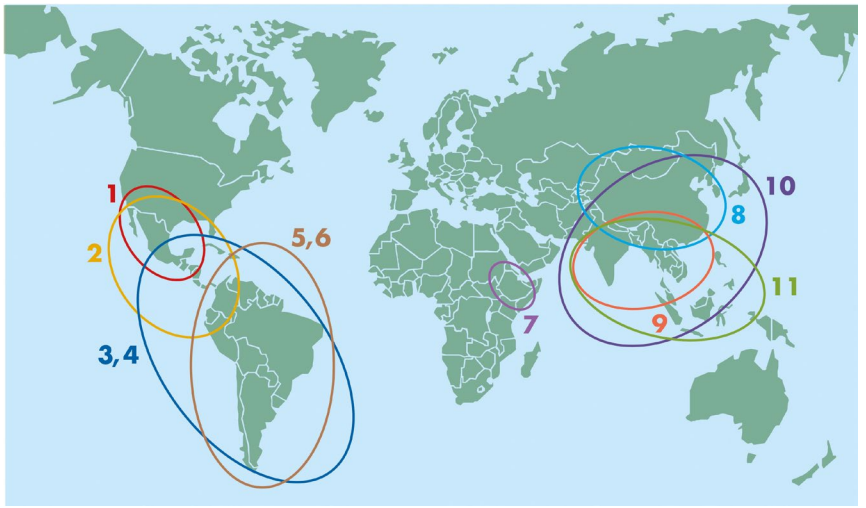
Fig. 4. Giuseppe Brundu, Alessandra Caddeo, Annalena Cogoni, Gianluca Iiriti, Maria Cecilia Loi, Michela Marignani. 2018. Florovivaismo, verde ornamentale e specie esotiche invasive in Italia: Codice di condotta. LIFE ASAP Pubblicazione realizzata nell'ambito dell'Azione B4 del progetto LIFE15 GIE/IT/001039 "Alien Species Awareness Program" (ASAP).

Specie aliene e attività agricole

Le specie vegetali aliene di più antica introduzione (dette anche archeofite) sono state introdotte soprattutto volontariamente dall'uomo per uso alimentare, ornamentale e officinale. Molte specie e varietà, ormai comuni sulle nostre tavole, si sono diffuse in seguito alle grandi scoperte geografiche e alle diverse culture migranti.

L'America, che Cristoforo Colombo scopre nel 1492, racchiudeva numerose specie prima sconosciute che, a partire dal XVI secolo, si diffusero in tutta Europa (ad es., mais, patata). Molti di noi hanno forse ormai dimenticato quale sia l'origine delle specie che si coltivano da lungo tempo (pomodoro, melanzana, riso) o di quelle che sia pur non coltivate localmente, fanno comunque parte integrante della nostra alimentazione (caffè, thè, cacao, zucchero di canna, ecc.).

In parallelo, ed anche come conseguenza, numerose sono le specie vegetali aliene importate involontariamente come contaminanti di sementi per l'agricoltura, che spesso diventano infestanti nelle coltivazioni causando gravi danni alla resa agricola; per esempio *Cyperus difformis* è infestante delle colture del riso (numerosi casi di invasione nelle risaie della Sardegna) ma anche della canna da zucchero, del tè e del mais.



1) Pianta del cacao (*Theobroma cacao* L.)
2) Mais (*Zea mays* L.)
3) Patata (*Solanum tuberosum* L.)
4) Zucchina (*Cucurbita pepo* L.)
5) Pomodoro (*Solanum lycopersicum* L.)
6) Peperoncino (*Capsicum annum* L.)
7) Pianta del caffè (*Coffea arabica* L.)
8) Riso (*Oryza sativa* L.)
9) Canna da zucchero (*Saccharum officinarum* L.)
10) Melanzana (*Solanum melongena* L.)
11) Pianta del tè (*Camelia sinensis* L.)

Fig. 5. Provenienza di alcune specie esotiche di interesse agricolo e alimentare.

Biocarburanti e colture da biomassa

Secondo il rapporto "*Biofuel Crops and Non Native Species: Mitigating the risks of Invasion*" (GISP 2008) presentato a Bonn tutti i Paesi dovrebbero evitare di piantare colture per biocarburanti (o da biomassa), utilizzando specie vegetali aliene che abbiano un elevato livello di rischio di diventare specie invasive.

Il rapporto invita tutti i Paesi ad effettuare una valutazione del rischio prima di autorizzare la coltivazione di piante per biocarburanti ed esorta i governi ad utilizzare specie a basso rischio ed a realizzare nuovi controlli per la gestione delle specie invasive. Molte delle specie vegetali più appetibili per realizzare i biocarburanti hanno infatti il difetto di essere potenzialmente invasive.

I Paesi ricchi hanno ormai sistemi adeguati di valutazione del rischio, ma la situazione è differente quando le piante per le agro-energie vengono introdotte in Paesi in via di sviluppo, che sono molto più vulnerabili e che non sono in grado di mettere in campo attività di controllo e prevenzione dei rischi.

La canna *Arundo donax*, una archeofita di provenienza asiatica, è già utilizzata per i biocarburanti, ma è anche già divenuta invasiva nell'America del nord ed in quella centrale ed è considerata una delle cause dell'aumento del rischio incendi in California, mentre in Sudafrica *Arundo donax* è un vero e proprio problema nazionale, visto che ha bisogno di molta acqua che viene così a mancare ad una popolazione umana in forte crescita.

Un altro esempio di invasione è quello della palma africana da olio, ottima per produrre biodiesel, che è già diventata invasiva in diverse aree del Brasile, trasformando zone di foresta ricche di biodiversità vegetale e animale in un omogeneo strato di foglie di palma.

Il GISP (2008) ha anche classificato tutte le colture attualmente utilizzate per produrre i biocarburanti (o più in generale biomasse ad uso energetico) secondo il loro livello di pericolo di trasformarsi in specie invasive.

Il Comitato Permanente della Convezione di Berna, nel 2009, con la Raccomandazione n. 141/2009 [*Recommendation No 141 (2009) of the Standing Committee, adopted on 26 November 2009, on potentially invasive alien plants beingusedas biofuel crops*] ha chiesto alle Parti di:

1. evitare di coltivare come biocarburanti (o colture da biomassa) delle specie vegetali che sono già note come specie invasive nella regione in cui le si vorrebbe coltivare;

2. effettuare uno screening per il rischio di invasività per nuove specie vegetali o nuovi genotipi che vorrebbero essere usate come biocarburanti, con adeguate procedure di valutazione del rischio, che includano anche il rischio di introgressione genica con linee parentali ancestrali e danni ad habitat vulnerabili;

3. monitorare per prevenire il rischio di diffusione di specie vegetali aliene usate come biocarburanti (o colture da biomassa) nell'ambiente naturale ed i possibili effetti su specie o habitat tutelati dalla Convenzione di Berna;

4. applicare misure opportune per ridurre la diffusione e gli impatti negativi per quelle specie vegetali aliene usate come biocarburanti (o colture da biomassa) che dovessero sfuggire alla coltivazione con effetti negativi sull'ambiente.

TECNICHE GESTIONALI PIÙ COMUNI PER LA SPECIE VEGETALI ALIENE INVASIVE

La gestione delle specie vegetali aliene segue i principi dell'approccio gerarchico, e riprende molte delle tecniche e delle azioni tipiche della gestione delle specie infestanti in ambiente agricolo e silvo/pastorale. Data la loro importanza è necessario differenziare le azioni di prevenzione da quelle di contenimento/eradicazione.

Azioni di prevenzione

Le azioni di prevenzione nei riguardi di una specie aliena, già in buona parte trattate in precedenza, sono finalizzate ad impedirne l'introduzione o, nel post-introduzione, la diffusione in aree limitrofe. Da un lato si procederà dunque a cercare di bloccare l'arrivo di propaguli nella nuova area di interesse, mentre dall'altra si interverrà cercando di creare condizioni sfavorevoli all'attecchimento della pianta invasiva nell'area di interesse.

La restrizione/regolamentazione dell'utilizzo di specie di conclamato comportamento invasivo rappresenta uno degli strumenti migliori per impedirne la diffusione. In generale l'attuazione dei vari codici di condotta (cfr. capitoli appositi) permette un'autoregolazione mirata alla prevenzione di nuove introduzioni, fortuite o volontarie. In generale nell'ambito di varie attività professionali, quali l'ambito agricolo, ornamentale, nei ripristini e nella attività vivaistica, una delle principali attività di prevenzione è legata al non utilizzo di specie vegetali che abbiano già mostrato un comportamento invasivo in ambiente con condizioni ecologiche simili. L'introduzione di specie vegetali aliene è inoltre regolata da normative europee, nazionali e più spesso regionali.

La riduzione della fitness ed eliminazione di portaseme, infiorescenze e infruttescenze, rappresenta un altro strumento importante di riduzione del rischio di invasione e di prevenzione della diffusione di specie vegetali invasive. La rimozione di infiorescenze, infruttescenze e individui a maturità permette quindi, laddove non si possa intervenire su tutta la popolazione, di bloccare la diffusione della specie. Si tratta di una tecnica che può risultare efficace nelle specie vegetali dioiche (in cui cioè i fiori maschili e femminili sono portati su individui diversi), in cui si può operare alla rimozione dei soli individui femminili, così da abbattere la pressione dei propaguli sul territorio di intervento.

Mantenimento della copertura vegetale. Il legame tra invasività delle specie aliene e invasibilità degli ecosistemi è ormai un caposaldo sicuramente ben consolidato nella letteratura di riferimento sulle invasioni biologiche. Negli ambienti stabili e non disturbati la competizione con le specie native costituisce un ostacolo all'insediamento ed alla crescita delle specie introdotte e rappresenta uno dei metodi più efficaci per bloccare la diffusione delle specie aliene. Molte piante aliene sono infatti specie pioniere che approfittano di eventi che tendono a ridurre in modo significativo la copertura vegetale o, più in generale, a modificare le caratteristiche stazionali, riuscendo ad inserirsi nelle comunità vegetali scardinando la naturale resistenza degli ambienti in salute. Il mantenimento o la rapida ricostituzione della copertura vegetale mediante interventi di piantagione, semina e idrosemina, possono abbassare notevolmente il rischio di invasione da parte di specie vegetali aliene pioniere.

Pulizia dei macchinari. Per le specie la cui diffusione nel territorio avviene attraverso macchinari agricoli, o di gestione della vegetazione (ad esempio per sfalci della vegetazione bordo-strada o ripariale), la pulizia delle macchine impiegate è importantissima. Semi o parti vitali di piante (come rizomi, stoloni, radici) adese ai macchinari possono essere trasportati per chilometri e rappresentare una sorgente di nuovi

focolai di invasione che non va assolutamente trascurata. Quando si interviene in presenza di piante aliene invasive è pertanto fondamentale pulire con cura le macchine utilizzate, compresi il telaio e, soprattutto, gli pneumatici.

Movimentazione di materiali inerti e suoli. La movimentazione di materiali inerti e di suolo, in particolare in cantieri stradali o in lavori di ripristino ambientale, rappresenta un'altra importante via di introduzione, o di diffusione secondaria, per le specie aliene vegetali invasive. Semi o altre parti vitali di piante possono essere movimentati con questi materiali. Per questo motivo sarebbe opportuno verificare sempre la presenza di piante aliene nei materiali utilizzati nell'ambito di cantieri, soprattutto se all'interno o in vicinanza di aree di rilevanza naturalistica.

Utilizzo di compost. In campo agricolo, vivaistico e di gestione del verde ornamentale un altro aspetto di primaria importanza è rappresentato dall'utilizzo di compost certificato/pulito. Il compost come materiale risultato dal compostaggio di residui spesso vegetali è passibile di contenere semi o altre strutture di resistenza di specie invasive. Le linee guida di buon utilizzo di queste risorse comprendono quindi l'utilizzo di compost prodotto a livello industriale e certificato, in cui si possa garantire il rispetto della leggi vigenti, che garantiscono la devitalizzazione del materiale compostato, mediante il rispetto dei parametri stabiliti dal DM 5 febbraio 1998, che prevede che il processo di trasformazione biologica aerobica delle matrici debba passare attraverso uno stadio termofilo (temperatura del/dei cumulo/i mantenuta per almeno tre giorni oltre i 55°C).

È doveroso notare che il compost risultato da trasformazioni domestiche o realizzate in posto (ad esempio con materiale vegetale proveniente dal cantiere stesso) non garantisce una adeguata azione di devitalizzazione dei propaguli e rappresenta, quindi, un materiale non sicuro.

Azioni pratiche per la post-introduzione

Quando ci si trova a dover intervenire a insediamento già avvenuto di una specie aliena invasiva, sia che si tratti di interventi finalizzati ad una sua eradicazione completa o di interventi di contenimento della popolazione, le azioni da intraprendere consisteranno nella rimozione di individui cercando, ove possibile, di annullarne e o ridurne fortemente le possibilità di ulteriore sviluppo.

La capacità di propagazione vegetativa, e quindi di ricaccio molto vigoroso in seguito ad un taglio dell'apparato epigeo, è una caratteristiche estremamente comune nelle specie invasive.

Questa capacità non è soltanto legata alla capacità di ricaccio da parte di polloni sulla ceppaia o da gemme avventizie dell'apparato radicale radicali, ma anche alla presenza di vere e proprie strutture perennanti di propagazione come bulbi e bulbilli, protetti sotto il terreno e molto difficili da individuare e rimuovere.

Inoltre un discorso ancora più delicato è legato al controllo delle specie vegetali aliene in ambiente acquatico, a causa della particolarità e della difficoltà ad operare in tale contesti.

Infatti oltre alle maggiori difficoltà operative, aumentano notevolmente anche i rischi di diffusione delle specie trattate per l'intrinseca permeabilità di questi ambienti ai propaguli delle specie vegetali (basti pensare alle acque correnti che possono fungere vettori di parti di piante) e per le caratteristiche delle specie vegetali acquatiche che in genere sono ben strutturate ed adattate per il trasporto nel mezzo acquatico

Le azioni di intervento per il controllo di specie aliene invasive si

distinguono in tre gruppi principali: controllo meccanico, controllo chimico e quelle di controllo biologico.

Oltre a queste tecniche più tradizionali, i cui limiti e la cui efficacia (anche i termini di costi/benefici) sono in genere ben noti, anche grazie all'esperienza derivante dalla gestione delle infestanti in ambito agricolo, è utile fare menzione anche di tecniche alternative e considerate a minor rischio ambientale.

L'approccio integrato: Uno degli aspetti importanti, anch'esso diretto discendente dalla lotta alle infestanti in ambito agricolo, è quello della necessità di seguire un approccio integrato, che corrisponde all'utilizzo simultaneo o consecutivo di più tecniche diverse, che permettano di ottenere il risultato voluto.

Prioritizzazione degli sforzi di intervento. Altro aspetto di notevole importanza riguarda la prioritizzazione degli sforzi di intervento, che deve seguire delle logiche che permettano di massimizzare il risultato ottenuto possibilmente evitando di dover ripetere gli interventi.

Per questo per esempio è opportuno procedere rapidamente al taglio dei portaseme, per evitare di dover continuare ad intervenire su nuove plantule. Gli sforzi di controllo dovrebbero inoltre seguire una direttrice che va dalle aree più esterne all'area invasa, che di solito presentano una bassa densità della specie invasiva, in cui lo scopo principale sia l'eliminazione degli eventuali piccoli ed isolati nuclei d'invasione, che potrebbero comportarsi da nuclei futuri. La direzione di intervento dovrebbe quindi procedere dalle aree più periferiche verso il nucleo centrale di invasione e non in senso contrario.

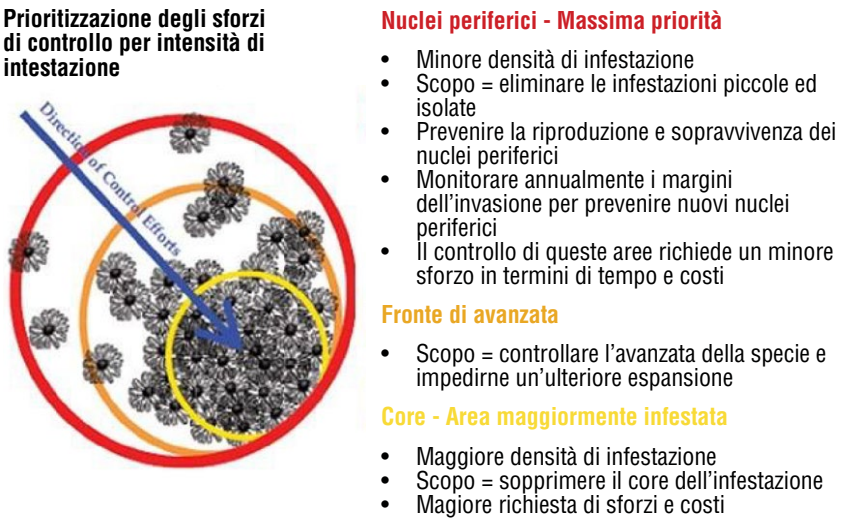


Fig. 6. Schema della prioritizzazione degli sforzi di controllo per intensità di infestazione (ridisegnato da Gerber & Ziegler, https://bugwoodcloud.org/mura/mipn/assets/File/NCWSS-2011/Thursday/ControlofInvasiveAquaticPlants/01%20Short%20and%20Long%20term%20Strategies%20Gerber.pdf)

Controllo meccanico

Rimozione manuale – La rimozione manuale rappresenta sicuramente il più semplice e immediato degli interventi di controllo e consiste nella rimozione degli individui il più possibile nella loro interezza, avendo quindi cura di rimuovere anche le parti radicali ed eventuali organi di persistenza sotterranei, come bulbi o rizomi.

La rimozione può essere effettuata a mano e/o con l'ausilio di piccoli attrezzi particolarmente adatti a rimuovere l'apparato radicale. Si tratta di una tecnica di sicuro efficace su piante annue o di piccole dimensioni, come i semenzali delle specie arboree, e su superfici ridotte.

Un aspetto problematico è legato alla gestione del materiale di risulta, che deve essere fatta in maniera appropriata evitando ulteriori rischi di propagazione vegetativa o di aumentare il rischio di incendio. La tecnica

può essere utilizzata con successo nella rimozione delle plantule di Ailanthus altissima. Si tratta di una tecnica usata con efficacia anche per la rimozione di Carpobrotus spp. in situazioni complesse, come nel caso di scogliere a picco, o di aree in cui trattamenti chimici sono sconsigliati per la presenza di popolazione sensibile o di contesti di interesse conservazionistico (ambienti dunali in prossimità di spiagge balneabili). Altro esempio di controllo risolutivo è dimostrato da interventi di estirpazione manuale di Senecio inaequidens effettuati in un progetto sperimentale nel Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga.

Fig. 7. Rimozione manuale di Carpobrotus spp. in condizioni difficili, su rupi esposte a Giannutri (Foto Michele Giunti)

Pacciamatura – La pacciamatura consiste nel coprire completamente le specie oggetto di controllo/eradicazione al fine di annullare l'apporto di luce e interrompere quindi l'attività fotosintetica.

La copertura può essere effettuata con maturale naturale (fieno, erba tagliata, trucioli di legno, ecc.) o, più efficacemente, con teli di nylon e/o antialga. Nel caso di uso di teli plastici di colore scuro si parla anche di solarizzazione, in quanto si ottiene anche il risultato di determinare un massiccio aumento delle temperature negli strati immediatamente sotto al telo, aumentando l'efficacia del metodo.

Questa tecnica può essere utilizzata su aree relativamente piccole, dove mostra un'eccellente capacità nel determinare il disseccamento completo di specie annuali o di molte specie erbacee e, in parte, anche arbustive. Inoltre, con questa tecnica si abbatte notevolmente il costo per la gestione del materiale di risulta, visto che le piante secche (e per lo più ridotte volumetricamente) possono spesso essere lasciate in posto.

Tuttavia la copertura completa di una parte del terreno può facilmente determinare il disseccamento anche degli individui appartenenti a specie autoctone eventualmente presenti.

La pacciamatura si dimostra meno efficace nei confronti di alcune specie perenni che accumulano risorse in organi sotterranei (varie geofite bulbose o rizomatose) che avranno modo di ricacciare in seguito alla copertura o di resistere per la durata dell'intervento, a meno di non mantenere i teli per lunghi periodi.

Un esempio di controllo risolutivo è dimostrato dagli interventi di eradicazione di Carpobrotus spp. effettuati sull'isola di Giannutri all'interno del progetto life LIFE13 NAT/IT/000471 "Island conservation in Tuscany, restoring habitat not only for birds", che hanno permesso di trattare con successo circa 14000 metri quadri di superfici invase da questa specie aliena, per lo più con il metodo della pacciamatura (integrata in contesti complessi con rimozione manuale).

Fig. 8. Pacciamatura su Carpobrotus spp. su rupi esposte a Giannutri (Foto Michele Giunti)

Taglio/sfalcio – Tagli e sfalci possono ridurre la produzione di semi e limitare la crescita delle piante infestanti, specialmente se effettuate con una periodicità legata alla fenologia delle piante, per esempio se effettuati annualmente prima che le piante fioriscano e/o producano semi. Si tratta di una tecnica che mostra una certa efficacia se l'intervento è ripetuto più volte nel tempo, in maniera da abbattere lentamente la capacità delle piante di ricacciare e fotosintentizzare.

Viene effettuato tagliando gli individui a livello del colletto, con l'utilizzo di vari tipi di strumenti come forbici da potatura, seghe e motoseghe, ma anche con l'utilizzo di mezzi meccanizzati come falciatrici.

Alcune specie, tuttavia, tendono a ricrescere vigorosamente dopo il taglio, talora andando incontro ad una accorciamento del ciclo vitale e producendo molti fusti che possono rapidamente fiorire. Il risultato potrebbe essere un peggioramento della situazione qualora non si proceda ad una corretta progettazione delle tempistiche dell'intervento e delle sue ripetizioni. La falciatura e il taglio sono spesso usati come trattamenti preliminari per rimuovere la biomassa in superficie, in combinazione con altri tipi di trattamento (es. chimico) successivi. È inoltre importante raccogliere i frammenti tagliati di specie eventualmente in grado di propagare nuovi individui (es. semi, rizzomi, stoloni, ecc.).

Come detto sebbene la tecnica costituisca un metodo di controllo efficiente e con un buon rapporto costi/benefici, è raramente risolutiva e diventa controproducente nel caso di alcune ben note piante invasive nel contesto nazionale quali *Robinia pseudoacacia*, *Ailanthus altissima* o *Reynoutria japonica*. L'esempio di *Reynoutria japonica* porta inoltre a riflettere sul caso particolare della pulitura e sfalcio degli argini e dei canali.

Si tratta di un metodo di gestione della vegetazione ripariale tipicamente diffusa, ma che quando effettuata senza considerare i rischi di diffusione ulteriore delle specie invasive, rappresenta un serio problema. Nell'effettuare sfalci e puliture bisogna assicurarsi, attraverso opportuni sbarramenti con reti a valle delle operazioni, che frammenti provenienti dalla vegetazione sfalciata non si diffondano lungo il corso d'acqua. Quando inoltre le attività di pulitura coinvolgono la movimentazione di sedimenti e materiale occorre operare una corretta gestione di questi, avendo cura di bloccare la possibile ricrescita delle piante dai sedimenti.

Cercinatura – La cercinatura è una tecnica forestale utilizzata in certi contesti per controllare soprattutto piante arboree. Consiste nella rimozione sul fusto a circa 1-1,5 metri di altezza di un anello di corteccia larga diversi centimetri e leggermente più profonda del livello del cambio, in modo da rimuovere totalmente il cambio vascolare, o corteccia interna, e quindi i fasci cribrosi che trasportano i nutrienti dalle parti aeree (prodotti attraverso la fotosintesi nelle foglie) alla

radice (organi di stoccaggio), determinando la morte dell'individuo. I tagli possono essere fatti usando un coltello, un'ascia o una sega e dovrebbero essere leggermente più profondi del cambio. È una tecnica che risulta efficace soprattutto nei confronti delle specie dotate di una scarsa capacità di ricaccio da polloni radicali. Sulle piante di grande dimensioni richiede molto meno tempo rispetto ad un abbattimento. Inoltre la pianta lasciata morire in piedi aumenta la necromassa presente in loco, a tutto vantaggio dell'ecosistema forestale.

Allagamento – Si tratta di una tecnica particolare, utilizzabile solo in certi contesti, che consiste nell'allagamento delle aree interessate dall'infestazione. L'allagamento prolungato del suolo porta ad una situazione di anossia che è letale per molte specie. Ovviamente le condizioni per l'attuazione di questa tecnica son ristrette dall'effettiva efficacia dell'anossia e dell'allagamento sulla specie target, dalla disponibilità idrica e dalle caratteristiche del suolo dell'area di intervento, che deve poter ritenere l'acqua.

Questa tecnica può risultare efficace nei confronti di specie igrofile che mal tollerano sommersioni eccessive sia nella durata che nell'altezza del battente idrico. Un caso peculiare è quello dell'*Amorfa fruticosa*, una specie che si dimostra estremamente invasiva all'interno di ambienti palustri caratterizzati dai magnocariceti a *Carex elata*, dove riesce a sfruttare proprio la presenza dei carici come fossero piedistalli per mantenersi sollevati rispetto al fondo palustre. Un rialzamento ben calibrato del livello idrico durante la ripresa vegetativa dell'amorfa può risultare un metodo efficace al contrasto di questa temibile specie invasiva.

Disseccamento dei corpi d'acqua – Si tratta di una tecnica che può essere utilizzata con duplice scopo: nel contrastare direttamente idrofite invasive flottanti, oppure per permettere di eseguire trattamenti vario genere con mezzi meccanici o manuali nei confronti di idrofite invasive radicate. Molta attenzione deve essere posta affinché il deflusso dell'acqua non rappresenti una via di propagazione delle specie aliene che si vorrebbe trattare.

Un esempio di applicazione riguarda gli interventi effettuati nell'area umida dello Stagnone nell'isola di Capraia (Arcipelago Toscano), per la rimozione della vegetazione elofita invasiva (*Typha* sp. pl e *Phragmites australis*, considerate aliene in questo contesto insulare e soprattutto fattore di rapida scomparsa del biotopo umido e delle rare specie ad esso legate). Il disseccamento forzato dello stagno ha permesso sia l'intervento di mezzi meccanici per la rimozione dei rizomi delle elofite che l'utilizzo di trattamenti chimici localizzati, altrimenti inutilizzabili in presenza di corpi idrici.

Fuoco prescritto – Si tratta di una serie di tecniche che utilizzano il fuoco per controllare le specie invasive. Gli incendi più efficaci sono in genere quelli effettuati poco prima della comparsa di fiori o di semi, o che vadano a colpire le giovani plantule emergenti o i giovani alberelli.

Occorre notare che, oltre al pericolo di diffusione di incendi, il fuoco in alcuni casi, può inaspettatamente promuovere un'invasione, in particolare quando si abbia a che fare con pirofite, cioè piante che si avvantaggiano del passaggio del fuoco, per esempio perché hanno semi particolarmente adattati al fuoco o strutture di resistenza che permettono loro di sopravviver al passaggio degli incendi. In Italia la normativa che regola l'utilizzo dei fuochi prescritti e degli abbruciamenti è molto stringente, in particolare visto il pericolo di incendio tipico del nostro paese.

Gli incendi controllati sono nomati a livello regionale, nelle leggi a tutela del patrimonio boschivo e nei piani AIB (anti-incendi boschivi) regionali, dove vengono descritte le norme che regolano la possibilità di produrre fuochi prescritti in periodi dell'anno e con tecniche ben regolamentate.

Si tratta forse di una tecnica adatta in contesti colturali o di aree aperte, per rimuovere specie annue o di piccole dimensioni (come *Phytolacca americana* o varie specie di *Datura*)

Pirodiserbo – Il pirodiserbo è una tecnica agronomica di controllo fisico diretto delle piante facendo ricorso al fuoco, o più ingenerale ad alte temperature, e provocando uno shock termico nelle piante trattate.

L'azione è legata al passaggio di una fonte di calore elevato, somministrato per un tempo estremamente breve, che non porta la pianta a prendere fuoco, ma è sufficiente a determinare un aumento importante delle temperature nei tessuti esposti, con rottura dei legami delle molecole organiche, lisi delle pareti cellulari e quindi deperimento della parte aerea della pianta.

Fig. 9. Trattamento sperimentale di Oxalis pes-caprae con pirodiserbo (Foto Giulio Ferretti)

Controllo chimico

I prodotti chimici utilizzati nella gestione della vegetazione infestante (e quindi quella utilizzata nel caso delle specie aliene invasive) rientrano nella classe di prodotti detti "fitosanitari" che includono erbicidi e pesticidi in genere.

Si tratta di prodotti con notevoli ricadute sulla salute degli esseri umani e degli ecosistemi in genere, il cui utilizzo è normato precisamente a livello europeo e nazionale. Infatti, a livello Comunitario la Direttiva della Commissione Europea 2009/128/CE ha istituito un "quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei pesticidi", che è stata recepita in Italia con il decreto legislativo del 14 agosto 2012, n. 150. La direttiva prevede la definizione di specifici Piani di Azione Nazionali (PAN) per stabilire gli obiettivi, le misure, i tempi e gli indicatori per la riduzione dei rischi e degli impatti derivanti dall'utilizzo dei prodotti fitosanitari. In Italia il PAN è stato adottato con il Decreto Interministeriale 22 gennaio 2014, e norma l'utilizzo dei prodotti fitosanitari nelle aree agricole, nelle aree extra agricole (aree verdi urbane, strade, ferrovie, ecc..) e in ambito naturale e seminaturale (incluse le aree naturali protette).

I **diserbanti** sono sostanze utilizzate per il controllo delle piante infestanti. Gli erbicidi più comuni sono composti chimici di sintesi, spesso xenobiotici ossia chimicamente estranei ai composti naturalmente presenti negli esseri viventi.

Tra gli erbicidi più utilizzati oggi nella gestione delle piante aliene vale la pena citare:

- **Gliphosate**, non selettivo, utilizzato in colture resistenti modificate geneticamente per resistere ai suoi effetti, si tratta di una molecola inibitrice degli ESPs;

- **2,4-D** appartenente al gruppo dei fenossiacidi è attualmente il più usato nel mondo. Impiegato nelle colture di cereali miscelato con altri erbicidi, non selettivo, agisce come auxine sintetiche;

- **Clopyradil, Aminopyralid, Fluroxipir, Tryclopir e Dicamba** agiscono su infestanti a foglia larga, sono delle auxine sintetiche.

La scelta corretta del composto chimico deve essere operata in ottemperanza alle norme vigenti e minimizzando l'impatto sull'ecosistema. Per la lista delle sostanze attive attualmente autorizzate e registrate in Italia (e di quelle la cui autorizzazione è stata revocata) si rimanda alla Banca dati dei prodotti fitosanitari - Ministero della Salute:

http://www.fitosanitari.salute.gov.it/fitosanitariwsWeb_new/FitosanitariServlet

Tipi di applicazione

Aspersione fogliare – Consiste nell'irroramento diretto delle foglie e parti verdi delle piante con una soluzione di erbicida, generalmente coadiuvato da una sostanza attivante o un tensioattivo che facili il passaggio dell'erbicida attraverso la cuticola delle foglie. Esistono varie tecniche di aspersione fogliare, utilizzando irroratrici a mano, a zainetto o montati su bracci meccanici.

Si tratta di una tecnica molto rapida e generalmente efficace, ma al contempo decisamente poco selettiva che, se effettuata in modo inopportuno può causare la contaminazione anche di individui appartenenti a specie non bersaglio. Deve essere effettuata in assenza di vento o pioggia e con bassa umidità atmosferica, affinché la soluzione non venga diffusa nell'ambiente o dilavata al suolo.

Per diminuire il rischio di dispersione del prodotto è assolutamente

necessario utilizzare un dispositivo di schermatura a campana sulla lancia. Sono in commercio anche degli "atomizzatori" a impulsi elettrici che permettono di utilizzare prodotto puro (o poco diluito) ad erogazione controllata e consentono di ridurre fortemente l'effetto deriva.

Fig. 10. Trattamento con aspersione fogliare su Carpobrotus spp. in condizioni difficili, su rupi esposte a Capraia (Foto Michele Giunti)

Applicazione basale (basal bark) – Consiste nell'applicazione dell'erbicida, generalmente in una soluzione oleosa, sulla parte basale del fusto della pianta (in una fascia di circa 10 -20 cm). La larghezza della fascia trattata dipende dalle dimensioni della pianta e dalla suscettibilità della specie al principio attivo, e il trattamento può essere effettuato con un atomizzatore o, più opportunamente, con un pennello. Le formulazioni di esteri sono solitamente le migliori per i trattamenti di corteccia basale, poiché gli esteri possono passare più facilmente attraverso la corteccia (rispetto ai sali). Gli esteri possono essere però altamente volatili, per cui i trattamenti di corteccia basale dovrebbero

essere eseguiti solo in giornate di vento calmo e temperature fresche. L'applicazione basale non è tuttavia efficace sugli esemplari con corteccia già formata e risulta perciò attuabile solo su giovani piante.

Taglio e spennellatura – Si tratta di una tecnica utilizzata con successo su specie legnose che normalmente ricacciano dopo essere state tagliate. L'intervento consiste nel tagliare l'albero o l'arbusto e successivamente spennellare la superficie di taglio con l'erbicida, spargendolo su tutta la superficie di taglio (se ridotta a pochi cm di diametro) o esclusivamente sulla fascia più esterna della sezione del fusto (cambio e fascia xilematica più esterna), in quanto la parte interna del fusto è costituita da cellule morte ed quindi completamente inerte.

L'erbicida deve essere applicato entro pochi minuti dopo il taglio del tronco. Il successo del trattamento è da mettere in relazione alla sensibilità della specie trattata al principio attivo, alla concentrazione dell'erbicida e alla vitalità della pianta, che andrà incontro a disseccamento.

Tra le piante invasive nel contesto nazionale che si trattano con successo con questo metodo vale la pena citare Robinia pseudoacacia, Ailanthus altissima, varie specie di *Eucalyptus* e in generale molte piante arboree con spiccata capacità pollonifera.

Un caso di applicazione particolare di questa tecnica si utilizza per piante erbacee cespitose o arbusti policaule, per cui diventa impossibile trattare ogni singolo fusto.

In questo caso si procede a legare in un mazzo i fusti, e quindi a tagliarli, spruzzando la superficie di taglio con l'erbicida. Questa tecnica può essere utilizzata per esempio nel caso di *Cortaderia selloana*, evitando di applicare il trattamento via aspersione fogliare, che rappresenta una tecnica meno sicura.

*Fig. 11. Esempio di trattamento con taglio e somministrazione di **glifosato** sulla superficie di taglio su Ailanthus altissima (Foto Michele Giunti)*

Iniezione – Consiste nell'iniettare il diserbante direttamente all'interno del tronco da trattare. Questo metodo permette di evitare la dispersione dell'erbicida e di lasciare in piedi gli individui trattati, abbattendo eventuali costi di gestione e lasciando un "morto in piedi", che rappresenta sempre una buona pratica in ambito forestale (ma che probabilmente risulta poco adatto in altri contesti).

Questi interventi possono essere condotti in varie modalità. Nella tecnica dell'endoterapia si procede all'immissione (attraverso "iniezioni al tronco") degli erbicidi utilizzando apparati di iniezione molto specifici (si citano le attrezzature relative ai metodi ARBORJET® e ARBOSAN®). Tra i fattori positivi di questa tecnica (che d'altro canto appare costosa e dispendiosa in termini di tempo) vi è senz'altro il fatto che vista la

metodologia di applicazione dei fitofarmaci, i trattamenti possono essere effettuati senza nessun rischio per la popolazione anche su piante vicine alle abitazioni come nel caso di piazze o vie urbane, anche in giornate di vento, senza il rischio che i biocidi raggiungano le abitazioni. Altro metodo simile è quello della E-Z-Ject® lance.

Si tratta di un metodo (brevettato da Odom Processing Engineering Consulting, Inc., Waynesboro, MS) che prevede l'iniezione, dentro lo strato del cambio, di capsule di 22 mm di diametro contenti erbicida mediante l'uso di una lancia meccanica. Metodi meno sofisticati consistono nel versare gli erbicidi in buchi o tagli a tasca effettuati con la motosega nei fusti da trattare, in modo da permettere all'erbicida di raggiungere il cambio.

Alcune indicazioni pratiche per l'utilizzo degli erbicidi:

Minimizzare il rischio, selezionare una tecnica che (1) minimizzi i rischi di contatto con l'applicatore e altri che possono essere nell'area durante e dopo l'applicazione di erbicidi, E (2) minimizza il rilascio di erbicidi nell'ambiente, in particolare nel caso in cui l'erbicida possa entrare in contatto con specie non-target.

Utilizzare una tintura da mischiare all'erbicida in modo che gli applicatori possano vedere quali piante sono state trattate e se vestiti o attrezzi sono stati contaminati durante il trattamento.

Chi può applicare gli erbicidi? Il PAN prevede delle norme stringenti su chi può applicare prodotti fitosanitari, assicurarsi di ottemperare alle norme vigenti (oltre a quelle sulla sicurezza sul luogo di lavoro). NON utilizzare lavoro volontario per l'applicazione di diserbanti.

Quando applicare i diserbanti? Il momento migliore per applicare un diserbante è determinato principalmente dalla modalità d'azione dell'erbicida e dalla fisiologia delle piante bersaglio. Occorre sempre avvalersi di una esaustiva raccolta di informazioni di letteratura e provenienti da esperienze precedenti, o di eventuali prove di fattibilità, prima di iniziare un'attività di gestione di specie vegetali aliene con l'utilizzo di diserbanti e programmare di conseguenza tempi e modi degli interventi.

Controllo biologico

Il controllo biologico rappresenta una importante sfida per il controllo delle specie aliene invasive. In Italia ed in Europa, l'introduzione di agenti di controllo è strettamente regolamentata, ed attualmente è vietata l'introduzione di organismi non presenti sul territorio.

Il problema è che se da un lato gli agenti di controllo biologico possono rappresentare un importantissimo metodo di mitigazione degli effetti delle specie aliene, spesso a costi contenuti e a lungo termine, dall'altra sono essi stessi specie aliene le cui ricadute sull'ecosistema sono spesso difficili da prevedere. Si rimanda all'approfondimento sull'introduzione di specie animali aliene per il controllo biologico.

Controllo colturale

Consiste nell'utilizzo di tecniche colturali per soppiantare le specie aliene attraverso la competizione biologica con altre piante. Spesso è attuata in seguito e lavorazione del terreno (anche con scarificazione superficiale), mediante la semina di specie autoctone in grado di sviluppare rapidamente una importante copertura vegetale e sopprimere la specie invasiva mediante competizione per la luce o per i nutrienti. Si tratta di una tecnica efficace con specie per lo più di piccole dimensioni e che soffrano la competizione.

Metodi a basso rischio ambientale

Rientrano tra queste una serie di tecniche che comprendono l'utilizzo di sostanze chimiche di origine naturale e bassa persistenza nel suolo, che quindi perdono la loro tossicità in seguito ad una rapida denaturazione una volta rilasciate nell'ambiente. Alcuni esempi sono l'utilizzo di acqua calda (o vapore) per ustionare le piante o utilizzare sostanze chimiche naturali che possono contenere sapone biodegradabile, acido acetico, composti zuccherini o proteine vegetali.

BIBLIOGRAFIA

Heywood, V. H. and Brunel, S. 2009. Code of Conduct on Horticulture and Invasive Alien Plants. Nature and Environment No. 155. Strasbourg, Council of Europe Publishing.

Heywood, V. H. and Brunel, S. 2011. Code of Conduct on Horticulture and Invasive Alien Plants. Illustrated version. Nature and Environment No. 162. Strasbourg, Council of Europe Publishing.

Pheloung, P.C., Williams,P.A. and Halloy,S.R.1999. A weed risk assessment mode for use as a biosecurity tool evaluating plant introductions. Journal of Environmental Management 57, 239–251.

Rae, D. 2006. Developing a new collections policy for the living collections of plants at the Royal Botanic Garden Edinburgh. Sibbaldia No 4: 9-23.

Alien Species Awareness Program

www.lifeasap.eu