

**Attività svolta nell'ambito
dell'accordo di collaborazione con la Regione
Friuli Venezia Giulia
per lo studio, monitoraggio e divulgazione
ai fini della prevenzione e contrasto
alla diffusione di specie vegetali neofite invasive
potenzialmente invasive e di rilevanza unionale**



Comune di Udine
Museo Friulano di Storia Naturale
Via Sabbadini 32
33100 UDINE
info.mfsn@comune.udine.it

Relazione a cura di Massimo Buccheri

Gruppo di lavoro: Francesco Boscutti (Di4A, Università di Udine), Massimo Buccheri (Museo Friulano di Storia Naturale), Anna Carpanelli (servizio paesaggio e biodiversità Regione Friuli Venezia Giulia), Elisa Pellegrini (Di4A, Università di Udine), Marco Valecic (servizio fitosanitario e chimico, ricerca, sperimentazione e assistenza tecnica, ERSA)

Un particolare ringraziamento a Fabrizio Martini per i dati inediti forniti

Introduzione

Il problema dell'invasione di specie neofite (o aliene) è ormai divenuto straordinariamente attuale, tant'è che a livello europeo è stato recentemente pubblicato un regolamento (REGOLAMENTO (UE) N. 1143/2014) che ne inquadra gli aspetti legati al controllo della loro diffusione e alle strategie per evitare ulteriori ingressi nei Paesi dell'Unione. Nel regolamento vengono fra l'altro definite le specie di rilevanza unionale, cioè pericolose a livello europeo. A livello nazionale è stata stilata una lista di presenza di specie neofite per ciascuna Regione indicandone anche lo *status* di invasività (CELESTI-GRAPOW, 2010). La Regione Friuli Venezia Giulia ha pubblicato nel 2016 un manuale di riconoscimento delle principali specie neofite invasive fornendo alcune indicazioni utili al contenimento della loro espansione (CARPANELLI & VALECIC, 2016).

Una specie si definisce esotica quando si trova in un territorio differente dalla sua naturale area di distribuzione, ovvero proviene da un'altra area geografica. Le specie si possono spostare anche naturalmente, ma nel caso delle neofite l'introduzione in un territorio dipende sempre dall'uomo e può essere volontaria, come nel caso di specie coltivate a scopo ornamentale o alimentare, oppure accidentale, nel caso in cui queste vengano trasportate attraverso i traffici commerciali o, in generale qualsiasi spostamento di uomini e mezzi da un Paese all'altro. In questo caso generalmente vengono trasportati involontariamente i frutti e/o i semi. A questo proposito, le vie di comunicazione principali, come linee ferroviarie, autostrade, ecc. svolgono un ruolo chiave nella diffusione di queste piante.

Quando una specie esotica giunge in un nuovo territorio, o vi si trova già coltivata in parchi, giardini o vivai, potrebbe incontrare le condizioni climatiche idonee per potersi diffondere autonomamente. In certi casi queste entità riescono a diffondersi così tanto da diventare invasive, con ripercussioni negative sulla biodiversità, sulla percezione del paesaggio e sulla sfera socio-economica. Le ragioni possono essere molteplici e vanno ricercate nella biologia della specie, che può trovare nel nuovo territorio una nicchia congeniale o addirittura migliore rispetto al territorio d'origine, spesso a causa di minor competizione da parte delle specie autoctone o dell'assenza di organismi che ne controllino la densità (animali che se ne cibano, patogeni, ecc.). A volte queste specie sono dotate di meccanismi che ne garantiscono la diffusione e l'affermazione indiscussa nel territorio, quali sostanze allelopatiche radicali, produzione massiccia di frutti, fioriture prolungate, crescita rapida. Molto spesso si tratta di specie pioniere e ruderali: ecco perché il degrado dei sistemi naturali ne favorisce l'ingresso e la diffusione. A questo proposito merita citare i lavori di WEBER (1997), PYŠEK (1998), KOWARIK (1990), per il Centroeuropa, POLDINI (1991), POLDINI (2009), MARTINI (2006 e 2010), MARTINI & PAVAN (2008), BOSCUCCI et al. (2009), BUCCHERI et al. (2008), per quanto attiene la Regione Friuli Venezia Giulia.

Gli autori in particolare rilevano come nei centri urbani la flora esotica raggiunga in media il 40% della flora totale, in qualche modo determinando una certa uniformità floristica che si potrebbe interpretare come un altro aspetto della globalizzazione.

In BUCCHERI & MARTINI (2015) si dimostra come nelle principali città del Friuli Venezia Giulia

(Trieste, Udine e Pordenone) le specie neofite rappresentino le percentuali più elevate dei gruppi urbanofili (cioè strettamente legate agli ambienti urbani), seguite solo dalle specie mediterranee.

Le specie neofite si possono quindi considerare sinantropiche, ovvero strettamente legate all'uomo e alle sue attività. Un'altra distinzione che storicamente viene fatta riguarda il periodo di introduzione delle specie neofite (THELLUNG, 1911-12; KOWARIK, 1990; TREPL, 1990; PYŠEK, 1995): convenzionalmente si stabilisce il 1500 come spartiacque fra le archeofite, introdotte precedentemente a questa data, e neofite, introdotte successivamente. Le archeofite, infatti rappresentano specie introdotte durante il neolitico, con l'affermarsi dell'agricoltura e la diffusione dei cereali vernini. L'area dalla quale provengono le archeofite corrisponde grosso modo a quella delle specie cerealicole, dunque al territorio a nord della Mezzaluna fertile, fra il mar Nero e il mar Caspio, lungo il confine fra Iran e Iraq e la Turchia sudorientale (HARLAN, 1971). Le archeofite non mostrano carattere di invasività, sebbene molte di queste specie si siano adattate a vivere in habitat antropici diversi da quelle delle colture cerealicole, come per esempio *Papaver rhoes*, *Setaria pumila*, *S. viridis*, *S. verticillata*, *Sinapis arvensis*, *Geranium rotundifolium*, *Anagallis arvensis*, *Fumaria officinalis*, *Alopecurus myosuroides*, *Avena fatua*, *Euphorbia helioscopia*, *Mercurialis annua*, *Veronica hederifolia*.

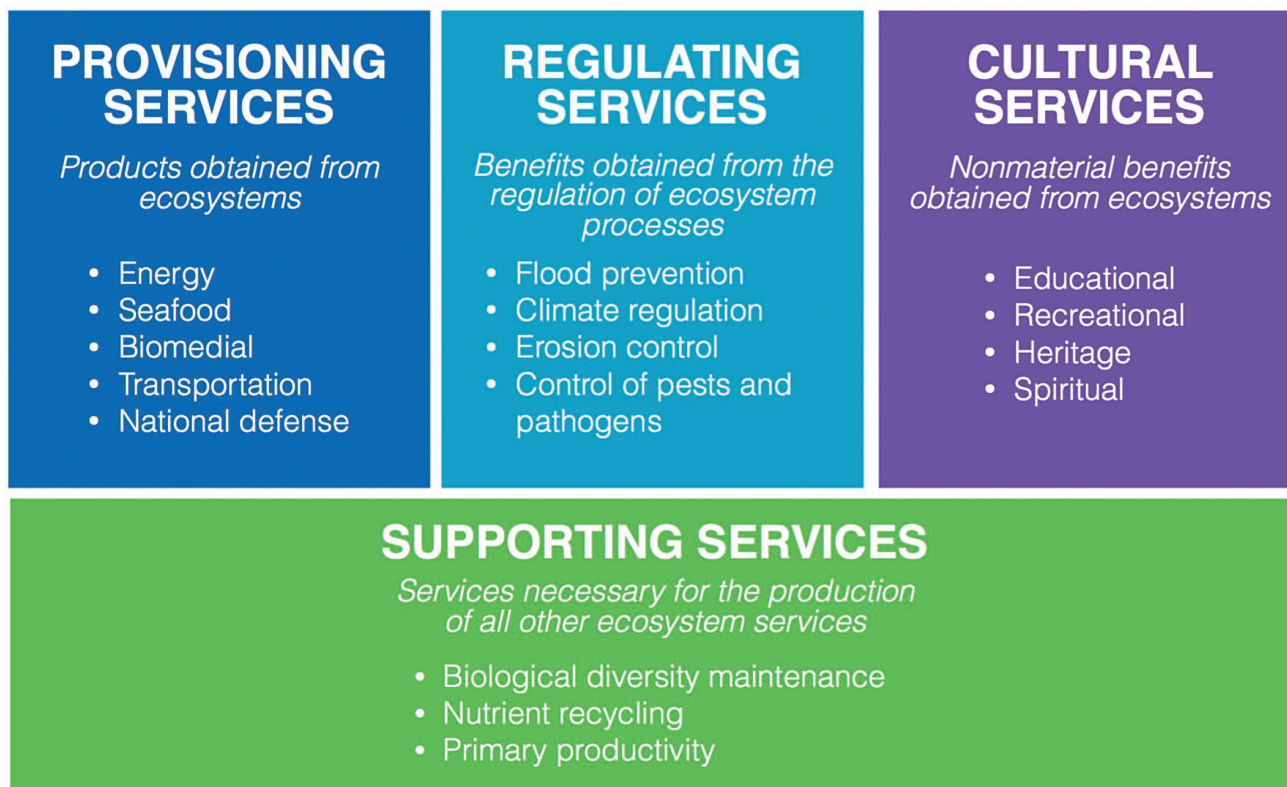
Le neofite, viceversa, risultano spesso invasive e maggiormente legate ad habitat degradati. La provenienza delle neofite è molteplice: Nordamerica, Asia, Africa. Le nordamericane sembrano essere le predominanti. Sotto questo aspetto sono molto interessanti gli studi di KLEUNEN et al. (2015) che mette in luce come i principali Paesi donatori di specie aliene sono quelli che storicamente hanno dominato nei traffici commerciali (Nordamerica ed Europa). Allo stesso tempo sono anche quelli dove più facilmente possono insediarsi specie aliene, rispetto alle regioni tropicali (Sud America, Asia e Africa) che sembrano più resistenti alle invasioni, probabilmente per minori disponibilità di nicchia, data la lunga storia evolutiva di questi territori. Fanno eccezione le isole Oceaniche, molto sensibili invece alle invasioni, probabilmente per la presenza di ampie nicchie ancora colonizzabili da specie di recente introduzione.

La tematica riguardante le invasioni biologiche è stata trattata da numerosi autori già a partire dai primi anni del secolo scorso.

Per ciò che riguarda le specie neofite vegetali la letteratura è vastissima e se ne può trovare traccia già in SACCARDO (1909), BÉGUINOT & MAZZA (1916), VIEGI ET AL. (1974). A livello regionale si ricordano i lavori di POLDINI & VIDALI (1989, POLDINI, (1991, 2009), POLDINI et al., (2001); MARTINI & POLDINI (1995).

A livello internazionale la letteratura è vasta, i numerosi contributi riguardanti sia l'interpretazione del fenomeno sia la terminologia adottata non sono univoci e concordanti. Per tale ragione più recentemente si è cercato di creare un quadro complessivo che consenta di formulare definizioni più condivise: si vedano ad esempio RICHARDSON et al. (2000), PYŠEK et al. (2004 a) e BLACKBURN (2011).

I problemi arrecati dalle specie neofite, soprattutto se invasive, sono molteplici, e vanno



source: *Final Recommendations of the Interagency Ocean Policy Taskforce, 2010*

Tab. I - Servizi ecosistemici.

dall'inquinamento biologico degli ecosistemi autoctoni, con conseguente perdita della autobiodiversità, alla compromissione dei sistemi agricoli, ai danni alla salute umana. Più in generale si può affermare che le invasioni biologiche determinano effetti negativi sui servizi ecosistemici, definiti come l'insieme delle componenti dell'ecosistema, i loro processi e le loro funzioni (MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (MEA), 2005). I servizi ecosistemici sono pertanto quelli resi dall'ecosistema in termini di fornitura (cibo, acqua, combustibili, ecc.), regolazione (dell'aria, del clima, delle acque, ecc.), di supporto (agli habitat, alla conservazione del patrimonio genetico), culturali (estetico, ricreativo, ecc.) (tab. I).

È evidente che sono necessarie misure idonee, da parte delle Amministrazioni, per poter limitare il più possibile il fenomeno e scongiurare un eventuale e futuro peggioramento della situazione.

Queste azioni dovrebbero basarsi sulla conoscenza dell'entità del fenomeno e sulla corretta interpretazione dello stesso in funzione della differente destinazione d'uso del territorio. È stato ormai ampiamente dimostrato, infatti, come l'ingresso e la diffusione delle specie aliene siano strettamente correlate al grado di disturbo dei sistemi naturali (SUKOPP 2004; BOTHAM et al. 2009).

In questo contesto si inserisce il presente studio, che rappresenta il risultato di un accordo di collaborazione stipulato fra la Regione Friuli Venezia Giulia e il Museo Friulano di Storia Naturale, che ha come obiettivo principale proprio l'acquisizione di criteri per la gestione territoriale volti al contenimento della diffusione delle specie invasive. Per poter raggiungere un sufficiente livello di conoscenza che permetta tale gestione è però im-

prescindibile conoscere l'entità del fenomeno, ovvero la reale presenza di tutte le specie neofite in Regione e il loro *status* di invasività o potenziale invasività.

Alla luce di quanto detto sono stati definiti, in seguito a diversi incontri preliminari con il Committente, i seguenti obiettivi specifici:

Obiettivi specifici

1 - aggiornamento della check-list delle specie vegetali neofite del Friuli Venezia Giulia:

A partire dalle liste attualmente a disposizione (in particolare la lista Nazionale - CELESTI GRAPOW et al., 2009, che era alla base della prima lista oggetto della pubblicazione CARPANELLI & VALECIC, 2016) è stata stilata una lista che comprende i nuovi dati emersi da recenti ricerche sul campo (MARTINI et al., nuovo database della flora del FVG, in sched.), comprensiva di attribuzione ragionata di status delle specie (naturalizzata, invasiva, trasformatrice), stabilito sulla base di criteri condivisi a livello internazionale (RICHARDSON et al. 2000; PYŠEK et al. 2004 a; BLACKBURN 2011). Tutte le valutazioni sulle specie invasive sono possibili infatti a partire da un database che comprenda l'intero contingente di specie aliene in regione, anche al fine di prevedere l'invasività potenziale di specie al momento non critiche.

Questi sono stati dedotti dai caratteri funzionali e morfologici delle specie, dal grado di espansione e dalla tipologia di habitat nei quali esse si diffondono. La lista è stata corredata anche da altri metadati utili a fini gestionali quali: pericolosità nei confronti della biodiversità, dei sistemi agricoli, dei manufatti, della salute umana, dei servizi ecosistemici, ecc.

Prodotti ottenuti

a) Database delle specie vegetali neofite, implementabile e strutturato ad hoc per poter essere collegato al database relazionale in dotazione all'Amministrazione Regionale.

b) Ricerca e attribuzione dei principali caratteri funzionali delle specie neofite in Friuli Venezia Giulia. Il database è stato corredata da alcuni caratteri funzionali (es. habitus, tipo di impollinazione, dispersione, propagazione vegetativa ecc.) di ogni specie individuata ove disponibili nella letteratura.

c) Elaborazione di una *black-list* di specie particolarmente invasive e pericolose (IAP), sulle quali dovranno essere applicati adeguate misure di contenimento (eradicazione ecc.), e una *watch-list* di specie per le quali prevedere un grado di sorveglianza particolare per il potenziale rischio di aumento di invasività e pericolosità. Tali liste potranno essere recepite a livello regionale (ad es. con DGR) e potranno essere utilizzate per adempiere alle richieste del Ministero dell'Ambiente in relazione al D. Lgs. attuativo del Regolamento europeo 1143/2014 (di ciò si è parlato nel recente comitato paritetico sulla biodiversità).

- d) lista delle specie unionali (Union list)
- e) lista delle specie unionali presenti in territori confinanti (Warning list)
- f) lista delle specie pericolose dal punto di vista sanitario (Health list).

2 - Elaborazione di un modello che ponga in relazione la diffusione delle IAP con le dinamiche dell'uso del suolo su scala regionale:

In aree campione relative alla pianura friulana e ai primi versanti prealpini, sono state effettuate analisi statistiche correlando dati ecologici-paesaggistici con la presenza di gruppi di specie aliene. In particolare il territorio oggetto dell'analisi è stato suddiviso in un reticolo con celle di circa 5,5x6,5 km (quadranti della Cartografia Floristica Centroeuropea, EHRENDORFER & HAMANN 1965). Entro ciascuna cella sono stati incrociati dati relativi alla struttura e alla composizione paesaggistica, con particolare riguardo all'analisi delle dinamiche del paesaggio (confronto storico di carte di uso del suolo, fonte progetto MOLAND, <http://www.regione.fvg.it/>), con i dati distributivi di specie aliene. Con questo approccio si è voluto indagare le possibili relazioni esistenti tra l'abbondanza e diffusione delle specie neofite presenti in Regione e l'assetto territoriale. In particolare, si sono indagati gli effetti dei cambiamenti di destinazione di uso del suolo, concentrandosi soprattutto sui paesaggi agricoli e urbani, sulla diversità vegetale (specie native) e sui diversi gruppi di specie neofite (invasive, casuali e naturalizzate). Così è stato possibile stabilire in che modo le caratteristiche e le modifiche subite dal territorio influiscano sulla diffusione delle IAP stesse, e come queste ultime si comportino se confrontate con il contingente delle specie native.

Prodotti ottenuti

- a) Mappe di distribuzione dei gruppi di specie neofite invasive, ottenuti con metodi di interpolazione spaziale, al fine di individuare modelli distributivi dei gruppi di specie con diverso status di invasività;
- b) Modelli predittivi sulla diffusione delle specie aliene basati sulle relazioni tra ricchezza di specie invasive e i principali fattori ecologici considerati, modelli che saranno utili a livello di pianificazione territoriale.

3 - Proposte di alcune linee guida volte a prevenire e/o contenere l'invasione di specie aliene.

Materiali e metodi

Check-list delle specie aliene in Friuli Venezia Giulia

La prima fase della ricerca ha previsto la stesura di una lista aggiornata di specie neofite desunta sulla base di informazioni di letteratura, integrati con dati di campagna acquisiti negli ultimi anni ad opera di MARTINI et al., (in sched.), oltre che una ventina di uscite in campo finalizzate alla verifica della presenza di piante aliene nei casi dubbi. (tab. II, in appendice).

La nomenclatura scientifica segue POLDINI et al. (2001), POLDINI & VIDALI (2006), CONTI et al. (2005), integrata da WALTERS et al. (1986-1989) e CULLEN et al. (1995-2000).

In tab.II (in appendice) per ciascuna specie compaiono:

1 - SINONIMI, FAMIGLIA: Vengono riportati i sinonimi di uso più comune e la famiglia di appartenenza. Le famiglie sono indicate secondo PIGNATTI (1982).

2 - FORME BIOLOGICHE (FB) E DI CRESCITA (FBCR): Le forme biologiche si riferiscono alla posizione delle gemme vegetative durante la stagione avversa, da noi l'inverno. Secondo RAUNKIAER (1905) si possono distinguere le seguenti principali forme biologiche: terofite (T), piante annuali che quindi trascorrono l'inverno sotto forma di seme; emicriptofite (H) che presentano gemme a livello del suolo; geofite (G) che durante l'inverno esistono sotto forma di bulbi o tuberi sotterranei; camefite (C), cioè cespugli con gemme protette da brattee, portate ad altezza variabile da pochi centimetri a due metri; fanerofite (P) cioè

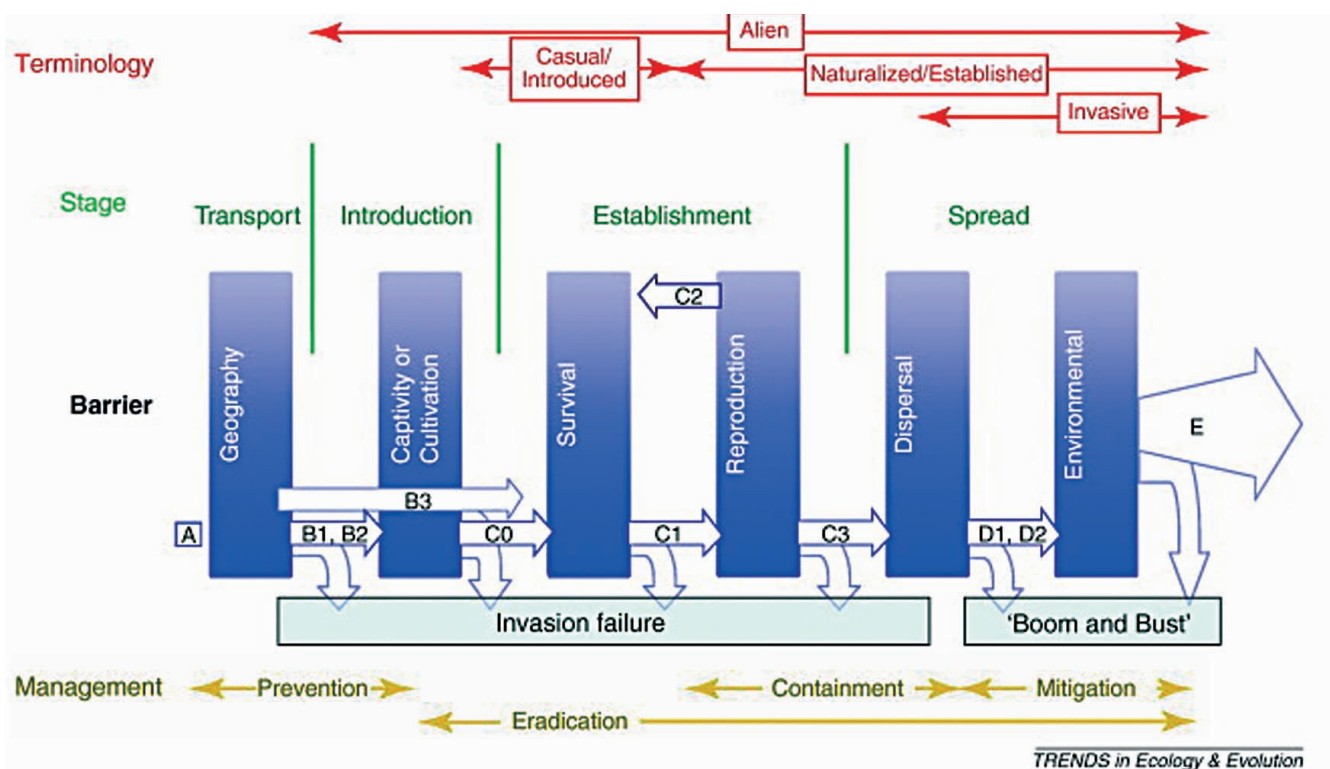


Fig. 1 - Schema proposto da Blackburn (2011) che illustra i diversi stadi attraverso i quali avviene l'invasione da parte di una specie aliena.

alberi con gemme portate ad altezza maggiore di due metri.

Ciascuna di queste categorie può assumere a sua volta diverse forme di crescita. Per esempio le emicriptofite possono essere rosulate, cioè provviste di una rosetta di foglie basali, oppure scapose, cioè presentare uno scapo (fusto privo di foglie portante il fiore alla sommità) in primavera che poi seccherà dopo la fruttificazione. Per le diverse forme di crescita si rimanda alla letteratura specifica.

Le forme biologiche e di crescita possono dare molte indicazioni di tipo ecologico essendo correlate alle condizioni dell'habitat dove si trovano. Per l'attribuzione delle forme biologiche e di crescita alle specie oggetto di studio, ci si è attenuti a PIGNATTI (1982) e POLDINI (1991).

3 - TIPI COROLOGICI: questi si riferiscono all'area geografica di provenienza delle specie. È un dato importante per valutare l'incidenza di ciascun Paese d'origine nella diffusione delle aliene. I tipi corologici sono stati desunti da CONTI et al. (2005), PIGNATTI (1982), POLDINI (1991), AESCHIMANN & BURDET (1994), VERLOOVE (2017).

4 - LO STATUS A LIVELLO REGIONALE. Questo attributo è stato assegnato seguendo PYŠEK et al. (2004 a) e BLACKBURN (2011). Una specie aliena deve superare una serie di barriere o stadi per potersi affermare in un territorio. Infatti una volta giunta in un territorio ed aver quindi superato la barriera geografica, deve riuscire a trovare un habitat idoneo per poter sopravvivere e crescere (barriera ambientale), assumendo così lo status di casuale. Se poi riesce a riprodursi autonomamente superando quindi la barriera di tipo riproduttivo può essere considerata naturalizzata. Il successivo stadio prevede la possibilità delle aliene naturalizzate di riuscire a diffondersi anche in aree seminaturali e naturali, divenendo così invasive. Infine quando una specie invasiva riesce a modificare le caratteristiche ecologiche dell'ambiente in cui si trova viene definita trasformatrice (fig. 1).

In particolare sono state adottate le seguenti definizioni:

- piante native: specie che sono autoctone del Friuli Venezia Giulia, dove si sono affermate a partire dal terziario e soprattutto nell'ultimo post glaciale, senza l'intervento dell'uomo. Dunque in tab. Il non compaiono le specie rientranti in questa categoria. Nemmeno le archeofite rientrano nella tab.II, dato che, in questa sede, possono essere assimilate alle piante native.

- piante aliene (o neofite): specie provenienti da territori più o meno distanti e la cui presenza in regione è in qualche modo legata all'intervento diretto da parte dell'uomo, intenzionale o meno. Le cause antropiche indirette (per esempio i cambiamenti climatici e l'inquinamento) non sono considerate ai fini dell'introduzione e diffusione delle specie aliene.

- piante aliene casuali: specie che riescono a sopravvivere e al limite a fiorire (al di fuori dell'area di coltivazione, per quelle coltivate), ma che sono destinate presto a scomparire, dunque incapaci di riprodursi autonomamente. Queste specie quindi non riescono a superare la barriera riproduttiva, ovvero non riescono a compiere un ciclo riproduttivo completo. Sono spesso presenze effimere che di anno in anno vengono registrate qua e là nel territorio, di solito nelle immediate vicinanze degli abitati, dei coltivi o dei vivai.

- piante naturalizzate: specie che riescono a riprodursi, sia per via sessuale che vegetativa autonomamente (al di fuori dell'area di coltivazione, per quelle coltivate) e che quindi riescono a persistere per tempi mediamente lunghi in territori seminaturali o antropici. Si tratta dunque di piante che hanno superato la barriera riproduttiva, riuscendo a compiere cicli riproduttivi completi. La loro diffusione è ancora limitata nel territorio, ma costante. Sono in sostanza piante che ancora non hanno superato la barriera della diffusione a lunga distanza.

- piante invasive: specie naturalizzate che si riproducono massicciamente e che possono diffondersi anche a lunga distanza, riuscendo a colonizzare anche habitat prossimaturali e naturali. È importante sottolineare che in questa sede, seguendo gli autori sopra citati, una specie viene definita invasiva se e solo se colonizza gli habitat naturali e prossimaturali, mentre la sola diffusione areale nel territorio non è determinante a questo proposito. Molte specie ampiamente diffuse in regione ma che restano confinate in habitat urbani o agricoli non appartengono quindi alla categoria delle invasive.

- piante trasformatrici: specie invasive che riescono a cambiare le caratteristiche degli ecosistemi naturali dove si diffondono. È chiaro che tutte le specie in qualche modo modificano il sito in cui si trovano, interagendo con il suolo e con le altre specie che convivono nella stessa stazione. Le specie trasformatrici hanno una maggior capacità di azione in questo senso: riescono a trasformare l'ambiente in cui si trovano a tal punto da creare le condizioni migliori per la propria esistenza e spesso minimizzare la competizione con altre specie. Normalmente queste specie si affermano in stadi maturi delle successioni vegetazionali e vi appartengono molte piante legnose, quali *Robinia pseudoacacia*, *Ailanthus altissima* e *Buddleja davidii*, ma anche idrofite come *Elodea canadensis*, che è in grado di invadere i corsi d'acqua dove si trova divenendo quasi monofitica e così modificandone profondamente le caratteristiche.

5 - DIFFUSIONE NEL TERRITORIO: questo attributo si riferisce alla diffusione areale della specie ed è valutato sostanzialmente dal numero di quadranti 5,5x6,5 km nei quali essa è stata ritrovata. In particolare in questa sede, abbiamo considerato (giudizio di esperto) un numero di quadranti minimo pari a 10 per poter considerare come diffusa una specie aliena.

Come prima accennato, la diffusione di una specie non è legata necessariamente allo status di invasività, anche se di solito una specie invasiva è anche molto diffusa.

6 - DOMINANZA: la dominanza fa riferimento al numero di individui di una specie in una certa stazione di rinvenimento, dunque al livello di aggregazione degli stessi e alla copertura. In fitosociologia questo concetto viene espresso anche col termine "sociabilità". L'attribuzione è stata data basandoci sui dati di letteratura per ciascuna specie e sull'esperienza (giudizio di esperto).

Si tratta di un parametro importante per valutare l'aggressività di una specie aliena nei confronti del territorio, soprattutto nei casi di specie che non sono molto diffuse in regione e dunque possono apparire meno problematiche: nei siti in cui sono presenti mostrano un alto valore di dominanza e quindi tendono a modificare la fisionomia dell'habitat e di conseguenza le relazioni ecosistemiche, finendo per trasformare l'habitat

(es. *Reynoutria japonica*).

7 - **INVASIVITA' POTENZIALE:** Sono state considerate invasive potenziali le specie naturalizzate e casuali che potrebbero in futuro diventare invasive. L'attribuzione si è basata sulle conoscenze relative ai territori vicini al Friuli Venezia Giulia per i quali erano disponibili i dati: Lombardia - BANFI & GALASSO, 2010; Piemonte - BOUVET, 2013; Slovenia - JOGAN et al., 2012; Austria - ESSL. & RABITSCH, 2002; Veneto - CELESTI-GRAPPOW et al., 2009, valutati criticamente sulla base dell'esperienza (parere di esperto).

Questo parametro è molto importante anche a livello di pianificazione degli interventi da parte dell'Amministrazione, in quanto consente di intervenire sul controllo di queste specie in maniera preventiva.

8 - **IMPATTI:** gli impatti da parte delle specie invasive s.l. e naturalizzate fanno riferimento allo schema proposto per la definizione dei servizi ecosistemici (tab. I) modificato per gli scopi del presente progetto (Millennium Ecosystem Assessment, 2005). Si tratta dei benefici multipli forniti dagli ecosistemi al genere umano. In particolare sono state definite le seguenti tipologie di impatto:

- Impatto ecologico (I.eco). Questo è un impatto che si manifesta sui servizi di supporto alla produzione (*supporting services*) e di regolazione delle funzioni ecosistemiche (*regulation services*) e fa sostanzialmente riferimento agli impatti della specie aliena nei confronti della biodiversità del territorio e dei sistemi biologici.

- Impatto economico (I.econ). Si tratta dei servizi di produzione dei beni (*provisioning services*), dunque fa riferimento agli impatti di tipo puramente economico (es. danni economici derivati da minori produzioni agricole).

- Impatto sanitario (I.san). Si intende un tipo d'impatto diretto sulla salute umana (es. allergie, avvelenamenti, ecc.).

- Impatto culturale (I.cul). Si intende l'impatto sui manufatti e più in generale sul paesaggio (*cultural services*), che naturalmente rappresenta l'integrazione delle attività umane con il territorio in cui vive. Molte specie aliene agiscono a livello di paesaggio alterandolo e deturpandolo.

9 - **TIPO DISPERSIONE (LANDOLT, 2010):** Fa riferimento alle diverse modalità di dispersione dei semi. Essa può avvenire:

- ad opera del vento,

- endo-zoocora (e.z.), ovvero i semi vengono ingeriti dagli animali e passano attraverso l'intestino, poi successivamente vengono espulsi in aree anche molto distanti rispetto al luogo in cui sono stati prodotti,

- eso-zoocora esterna (es.z.), dove i semi vengono trasportati dagli animali senza essere ingeriti, per esempio attaccandosi al loro pelo,

- ad opera delle formiche,

- attraverso l'acqua,

- per semplice caduta, dunque per gravità,

- per meccanismi interni alla pianta (Autodispersione), come per esempio per esplosione

del frutto con conseguente espulsione a distanza dei semi,

- attraverso l'azione dell'uomo,

- con strategia non definita,

- combinando assieme alcune delle strategie descritte sopra.

Il tipo di dispersione ci dà informazioni relative ai modelli di disseminazione strategici migliori adottati dalle aliene per potersi affermare nel nostro territorio.

10 - TIPO DI RIPRODUZIONE: ovvero le diverse strategie riproduttive messe in atto dalle specie:

- sia per via sessuale sia per via vegetativa, attraverso diverse modalità quali radici, bulbi, stoloni, rizomi ecc.

- solo sessuale, cioè con produzione di diaspore.

11 - INTERVALLO DI FIORITURA: cioè i mesi durante i quali le specie fioriscono.

12 - DURATA DELLA FIORITURA: definita dal numero di mesi in cui la pianta fiorisce.

La tabella così strutturata non si discosta di molto dai recenti schemi proposti nell'ambito European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO) (BRANQUART et al., 2016).

Modello di correlazione della diffusione delle IAP con le dinamiche dell'uso del suolo a scala regionale

Area di studio

L'area di studio è l'intero territorio regionale diviso in unità operative geografiche (OGU - Operational Geographical Unit) che fanno riferimento alla cartografia floristica centro-europea di EHRENDORFEN & HAMMAN (1965). Essa prevede un reticolo costituito da aree di base di intervallo di 6' latitudine e 10' longitudine (che in Friuli Venezia Giulia corrisponde approssimativamente ad un rettangolo di 11x13 km), ciascuna suddivisa in quattro quadranti di 5' e 30" e 6' e 30" (circa 5x6 km). In totale la regione è suddivisa in 273 OGU.

Dati utilizzati

Dati floristici

I dati distributivi delle specie in Friuli Venezia Giulia utilizzati sono aggiornati al 2017 e sono desunti dal database del "Nuovo atlante corologico della flora friulana" (MARTINI et al., in sched.).

Utilizzando la nuova lista delle specie neofite neofite proposta in questo contributo sono stati calcolate le ricchezze floristiche (numero di specie) su ogni gruppo di specie considerate e per ogni OGU. In particolare, sono state considerate separatamente le specie native, ovvero tutte le specie non incluse nella lista delle neofite, le neofite casuali, le neofite naturalizzate, e le neofite invasive (specie invasive trasformatrici incluse).

Variabili ambientali

Tutte le variabili ambientali considerate sono state calcolate per ogni OGU regionale (273 OGU).

I dati climatici sono stati ricavati dai dati Arpa F.V.G.-OSMER e rappresentati secondo un reticolo di 500x500m e corrispondenti a serie storiche diverse a seconda del parametro considerato.

Per le temperature sono stati considerati i valori medi delle temperature medie mensili annue, delle temperature minime mensili annue e delle temperature massime mensili annue, con riferimento al periodo 1991-2010. In questo caso l'ente ha effettuato una spazializzazione su suddetta griglia partendo dai dati di 40 stazioni della rete regionale di monitoraggio termometrico e tenendo conto dell'altitudine, dell'orografia (qualora fosse significativa) e degli effetti della pianura, della costa e del Tarvisiano.

Per le precipitazioni sono stati esaminati i valori medi sia delle precipitazioni medie annue sia del numero di giorni piovosi con riferimento al periodo 1961-2010. In questo caso l'ente ha effettuato una spazializzazione su suddetta griglia partendo dai dati di 137 stazioni pluviometriche (di cui 91 dislocate in Friuli e le restanti in regioni contermini) utilizzando l'algoritmo "Natural Neighbor".

L'irraggiamento solare è derivato dalla carta del soleggiamento dell'area montana (GOLLINO, 2014; DEL FABBRO et al., 2014), che rappresenta i dati della radiazione solare media

a) Aree agricole di tipo intensivo



b) Aree agricole di tipo estensivo



Fig. 2 - Uso del suolo relativo alle aree agricole intensive (a) ed estensive (b).

annua che giunge al suolo e quelli della radiazione ricevuta da ogni cella sul piano orizzontale. La mappa è stata costruita attraverso una prima fase di calcolo della radiazione potenziale media annuale (tramite simulazioni), seguita da una seconda fase di calcolo del coefficiente di riduzione medio mensile annuo della radiazione potenziale massima, causato da possibili coperture nuvolose o precipitazioni. Dal prodotto tra il valore della radiazione potenziale media e il coefficiente di riduzione sono stati ottenuti i dati per rappresentare la radiazione reale media an-

nuua. Proprio per l'utilizzo del suddetto coefficiente il dato restituito dalla mappa è una semplificazione rispetto alla radiazione reale. La carta del soleggiamento originale presenta dei valori della radiazione reale media annua compresi tra $1,17 \text{ Wh} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{day}^{-1}$ e $17,20 \text{ Wh} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{day}^{-1}$.

Le variabili geomorfologiche sono derivate dal modello digitale del terreno (DTM-Digital Terrain Model) del Friuli Venezia Giulia, che è un dato *raster* rappresentante la superficie di elevazione del terreno con un passo costante di 10 m (la griglia ha una maglia di 10×10 m) (REGIONE AUTONOMA F.V.G. 2006).

Per analizzare la variabilità geomorfologica del territorio è stato utilizzato un indice di rugosità calcolato come lunghezza delle curve di livello entro quadrati standard.

L'uso del suolo è stato analizzato sulla base dell'ultimo aggiornamento della carta di Uso del Suolo a fini Faunistici del Friuli Venezia Giulia modificata su base MOLAND, con scala 1:25.000, la cui legenda è stata semplificata ai fini del seguente lavoro alle seguenti categorie:

- (i) aree naturali e seminaturali, include tutte le voci della legenda che rappresentano ambienti naturali o prossimo naturali, inclusi in boschi, praterie primarie, acque interne (fiumi laghi);
- (ii) aree urbane, include tutte le aree urbane in senso stretto e le infrastrutture industriali;

- (iii) sistema viario, include strade e ferrovie;
- (iv) aree agricole intensive, include le aree indicate nella cartografia di partenza come aree agricole di tipo intensivo a prevalente monocoltura, con riordino fondiario in grandi appezzamenti prevalentemente privi di scoline, irrigate meccanicamente e totalmente prive di vegetazione arborea e cespugliosa; consistenti operazioni colturali; e le aree agricole tipo semintensivo riordinate in appezzamenti mediograndi, anche con scioline; presenza di vegetazione arborea e cespugliosa sparsa o con alberature isolate (fig. 2 a);
- (v) aree agricole estensive, include le aree agricole tipo semiestensivo su appezzamenti di medie e piccole dimensioni con colture agrarie a rotazione; presenza di scoline e fossi circondati da siepi e boschetti, con tipologia a “campo chiuso”, prati stabili, vigneti sparsi; evidente biodiversità agro-ambientale e le aree agricole tipo estensivo come descritte, ma con una più spiccata biodiversità ambientale; presenza spazi naturali come prati stabili, zone umide e acque superficiali; area ad alto valore paesaggistico; aree con minime operazioni colturali (fig. 2 b).

Tutte le elaborazioni cartografiche e le analisi geostatistiche sono state effettuate con il software QGis 2.14.3.

Analisi statistiche

Nelle analisi sono state escluse tutte le OGU che contemplavano una superficie territoriale della Regione inferiore al 20%, al fine di limitare possibili effetti legati a un parziale campionamento della flora o parziale informazione delle variabili ambientali. In totale quindi sono state considerate 196 OGU. Per ognuna delle OGU sono state considerate le variabili indicate in tab. III 3.

I dati sono stati prima analizzati per ciascuna variabile, al fine di eliminare possibili punti anomali (*outliers*), e rilevare problemi di collinearità tra variabili esplicative (ZUUR, 2009; ZUUR et al., 2007). L'esistenza di collinearità può far insorgere problemi di ridondanza e può comportare la creazione di modelli con dei coefficienti di regressione instabili (molto sensibili a piccole variazioni dei dati) ed elevati valori sia degli errori standard che degli intervalli di confidenza (QUINN E KEOUGH, 2002). La presenza di collinearità è stata stabilita mediante l'analisi in componenti principali (PCA) combinata alla matrice di correlazione di Pearson, in modo da scegliere le variabili più rappresentative appartenenti a ciascuno dei gruppi ecologico-ambientali valutati. Per avere certezza sull'assenza di collinearità, sono stati nuovamente applicati sia l'analisi in componenti principali che il coefficiente di correlazione di Pearson anche sulle 18 variabili selezionate come idonee al calcolo.

In seguito a questa fase preliminare la quota media del quadrante non è stata più considerata, risultando altamente correlata con la temperatura media dello stesso. Allo stesso modo, osservando i dati climatici, per i modelli finali si è scelto di analizzare solo i dati della temperatura media, essendo i dati della minima e massima anch'essi altamente correlati tra di loro.

	Termine utilizzato nel testo	Metodo di calcolo (in un OGU)	UM	Min	Max	
Geomorfologia						
Quota med	Quota media	Media della quota dei pixel ricavata dal DEM	m	0	529	1779
Uso del suolo						
naturale	Aree naturali e seminaturali	Calcolo dell'estensione areale entro l'OGU	%	0,00	0,47	1,00
urbano	Aree urbane e industriali	Calcolo dell'estensione areale entro l'OGU	%	0,00	0,06	0,37
strade	Strade e ferrovie	Calcolo dell'estensione areale entro l'OGU	%	0,00	0,01	0,05
agricolo intensivo	Aree agricole di tipo intensivo	Calcolo dell'estensione areale entro l'OGU	%	0,00	0,21	0,91
agricolo estensivo	Aree agricole di tipo estensivo	Calcolo dell'estensione areale entro l'OGU	%	0,00	0,13	0,69
Clima						
Irr mean	Irraggiamento medio	Valore medio dell'irraggiamento che giunge su tutti i pixel dell'OGU	Wh*m ⁻² *giorno ⁻¹	2,55	3,12	4,10
Prec med aa range	Variabilità della precipitazione media annua	Differenza tra il valore massimo e quello minimo della precipitazione media annua entro l'OGU	mm*anno ⁻¹	2	14	51
Prec med aa mean	Media della precipitazione media annua	Valore medio dei valori di precipitazione media annua di tutti i pixel entro l'OGU	mm*anno ⁻¹	620	962	1817
N med gg piovosi range	Variabilità del numero medio di giorni piovosi	Differenza tra il valore massimo e il minimo della frequenza di precipitazione entro l'OGU		0,0	2,7	8,0
N med gg piovosi mean	Media del numero medio di giorni piovosi	Valore medio della frequenza delle precipitazioni entro l'OGU		56	64	78
Temp med mese aa mean	Media della temperatura media mensile annua	Valore medio delle temperature medie entro l'OGU	°C	0,06	6,07	11,00

Tab. III - Variabili selezionate ed utilizzate nella modellizzazione.

Al fine di evidenziare le tendenze territoriali, le OGU selezionate sono state prima attribuite ad un sistema paesaggistico semplificato (montagna o pianura) e poi ordinate con una PCA. In particolare sono state effettuate 3 PCA per comprendere i principali gradienti ecologici presenti: (i) con le variabili climatiche, (ii) con le variabili di uso del suolo e (iii) una complessiva con tutte le variabili considerate.

Al fine di comprendere il diverso comportamento e diffusione di specie neofite e specie native sul territorio regionale sono stati utilizzati dei modelli lineari misti (LMM), selezionati con la tecnica della *Multi-Model Inference*.

La *Multi Model Inference (MMI)* è una tecnica che permette di confrontare tutti i possibili modelli risultanti dalla combinazione delle variabili considerate. L'analisi seleziona il modello migliore basandosi sul criterio AIC (Akaike's Information Criterion), il quale fornisce una misura della bontà di adattamento (FONS, 2014). Più basso è il valore del criterio calcolato, maggiore è il grado di adattamento e la complessità del modello (BURNHAM ET AL. 2002, ZUUR et al., 2009). Tra tutti i modelli candidati e confrontati, quello con AIC minore è il più adatto ad essere stimato come il più vicino alla realtà, non nota, che ha generato il dato (BURNHAM et al., 2002).

Il modello completo di partenza includeva il numero di specie come variabile dipendente, lo status di esoticità (naturale, neofita casuale e neofita naturalizzata) come fattore (le invasive non sono state considerate perchè il loro numero non permette elaborazioni statistiche soddisfacenti), e le variabili climatiche e di uso del suolo selezionate in precedenza in base della collinearità. In particolare per il clima sono state considerate: le precipitazioni medie annue, la temperatura media annua e il numero medio di giorni piovosi; per l'uso del suolo sono state considerate le aree agricole intensive, le aree agricole estensive, le aree urbane sommate alle strade. Il codice dell'OGU è stato inserito nel modello come fattore *random*. Inoltre, per tener conto della possibile autocorrelazione dei dati nel modello sono state utilizzate le coordinate geografiche del centroide di ogni OGU applicando le principali tecniche di autocorrelazione spaziale: esponenziale, gaussiana, sferica, razionale e lineare. Anche in questo caso si è scelto il modello con AIC minore per proseguire con le analisi.

Una volta individuata la tecnica di correzione dell'autocorrelazione spaziale più adatta, è stata effettuata la MMI e quindi scelti i modelli plausibili ($\Delta AIC < 2$). In tutti i modelli è stato inserito un termine polinomiale di secondo grado per tener conto di possibili relazioni non lineari. Al fine di stabilizzare la varianza e rendere paragonabile il numero di specie dei diversi status (naturale, casuale, neofita) sono state effettuate una standardizzazione della variabile (trasformazione Z) ed una trasformazione logaritmica. Le assunzioni dei modelli sono state verificate con i grafici diagnostici dei residui.

Tutte le analisi statistiche sono state effettuate in R (R CORE TEAM 2017) con l'utilizzo dei pacchetti 'nlme' (PINHEIRO ET AL. 2016) e 'MuMIn' (BARTON 2015).

Risultati

1_a Aggiornamento della check-list della flora esotica regionale

La lista annovera 336 specie (tab. II) e, laddove sia stato possibile, anche le sottospecie. Di queste 180 possiedono lo status di casuale, 120 di naturalizzata, 30 di invasiva e 7 di trasformatrice.

Risultano potenzialmente invasive 79 specie, 19 casuali e 60 naturalizzate. Il che indica che dal punto di vista della pericolosità potenziale le naturalizzate sono più preoccupanti in quanto hanno già superato la barriera riproduttiva o di dispersione. In altri termini molte naturalizzate, potrebbero diffondersi a grande distanza e penetrare negli ambienti naturali e prossimo naturalidiventando invasive.

Le specie vegetali alloctone presenti in Friuli Venezia Giulia costituiscono una potenziale minaccia alla biodiversità, ai servizi ecosistemici ed al benessere della società. Pertanto è indispensabile pianificarne la gestione ottimizzando le risorse disponibili. Ciò significa innanzitutto disporre di liste Regionali delle specie vegetali alloctone organizzate sia sulla base di criteri gestionali omogenei sia - laddove possibile - sulla priorità d'intervento. Le liste devono essere aperte e adattarsi ai cambiamenti che possono verificarsi a carico delle specie. Possono infatti verificarsi cambiamenti di status (anche in conseguenza dei cambiamenti climatici), ad esempio da naturalizzata a invasiva, oppure la specie può essere eradicata e quindi rimossa dalle liste, o infine possono verificarsi ingressi di specie alloctone al momento assenti nella nostra Regione.

Per conseguire questo obiettivo è stato innanzitutto definito lo status di ogni singola specie della flora alloctona presente in Friuli Venezia Giulia, così come già spiegato nella presente relazione.

A partire dalla check-list di tab. II sono state ottenute altre tabelle di seguito riassunte: una black-list (tab. IV) di specie invasive s.l. (invasive+trasformatrici); una watch-list (tab. V) di specie potenzialmente invasive; una lista di specie di rilevanza unionale (tab. VI); cioè di specie che l'Unione Europea ritiene particolarmente pericolosa per il territorio comunitario per le quali dunque, a prescindere dallo status a livello locale (solo *Impatiens glandulifera* risulta da noi davvero invasiva e andranno senz'altro previsti interventi di eradicazione), bisognerà pianificare interventi contenitivi; una lista di specie che costituiscono un rischio sanitario (tab. VII); e una lista di specie di rilevanza unionale non presente in regione ma rinvenuta nei territori limitrofi (Slovenia, Austria e Veneto), per le quali occorre prestare particolare attenzione ad un loro eventuale ingresso nel futuro (tab. VIII).

Black list

La Black list (tab. IV) annovera tutte le specie invasive che arrecano danni al territorio, soprattutto alla biodiversità. Come anche è ribadito dal Regolamento (UE) 1143/2014,

costituiscono una minaccia per la biodiversità ed i servizi ecosistemici, fondamentali per mantenere il benessere di tutto il territorio. Si tratta quindi di specie per cui la gestione è necessaria. Le specie presenti in questa lista difficilmente potranno essere eliminate dal territorio, però è vivamente auspicabile che vengano previsti interventi mirati al loro contenimento in tutta la Regione e alla loro eliminazione in territori circoscritti di particolare importanza naturalistica, quali le aree protette a norma di legge. In tabella è riportata anche una priorità di intervento (tenendo sempre presente che comunque tutte le specie di questa lista andrebbero almeno in linea teorica eradicate) dove A indica un'alta priorità e M una media priorità.

Watch list

Le specie potenzialmente invasive (sia naturalizzate che casuali) sono state collocate in una lista di attenzione (Watch list, tab. V). Contiene le specie casuali-naturalizzate potenzialmente invasive che in futuro, valutando anche gli effetti del Climate Change, potrebbero cambiare di status diventando invasive. Vanno monitorate in modo da individuare per tempo l'eventuale tendenza all'invasività, intervenendo poi di conseguenza. Per molte di queste specie può essere ancora possibile una eradicazione totale dal nostro territorio.

L'Amministrazione dovrà valutare il rapporto costi/benefici in ciascun caso, anche se sembra logico che la precedenza venga data alla salvaguardia delle Aree protette e alle azioni volte alla lotta contro le aliene più pericolose e che comunque possano offrire un minimo di garanzia di risultato.

Union list

In tab. VI sono riportate le UL: Union List. Ovvero la lista delle specie di rilevanza unionale, ottenuta confrontando la lista della flora alloctona del Friuli Venezia Giulia con l'Elenco delle specie invasive di rilevanza unionale per le quali, ai sensi del Regolamento (UE) 1143/2014, risulta necessario un intervento concertato a livello di Unione Europea per prevenirne l'introduzione, l'insediamento o la diffusione.

Health list

In tab. VII, è riportata la lista di rischio sanitario. Comprende due specie invasive la cui presenza comporta pesanti impatti sanitari e socio economici. A titolo d'esempio: per l'anno 2007 l'ASL Milano1 ha stimato a 1.666.585,00 € la spesa sanitaria da dover sostenere a causa dell'allergopatia da *Ambrosia artemisifolia*. Tale stima non tiene conto dei costi diretti (farmaci), dei costi indiretti (perdita di giornate lavorative e di produttività in genere) e dei costi "intangibili" causati dai sintomi particolarmente invalidanti di questa allergia (A.S.L. Milano Dipartimento di Prevenzione Unità Operativa Complessa Igiene e Sanità Pubblica, 2008). La tipologia d'impatto richiede una gestione specifica poiché in questo caso va considerata sia la competenza socio-sanitaria dell'Amministrazione

Regionale sia la maggior attenzione che la popolazione presta a ciò da cui si sente direttamente minacciata.

Warning list

In tab. VIII è riportata la Warning List. È stata considerata anche l'eventualità che specie invasive attualmente assenti dal Friuli Venezia Giulia possano penetrare dai territori confinanti. Al momento la Warning List comprende solo le specie di rilevanza unionale presenti in Austria, Slovenia e Veneto. È auspicabile in futuro di poter disporre delle risorse per valutare l'invasività di altre specie, non unionali, assenti dal territorio Regionale, anche ai fini dell'art. 10 del Regolamento (UE) 1143/2014 "misure di emergenza".

1_b Alcune elaborazioni

Gli attributi associati a ciascuna specie consentono di effettuare una serie di considerazioni generali sulle aliene in Friuli Venezia Giulia.

In fig. 3 è possibile vedere che il numero di aliene casuali è predominante (53,6% del

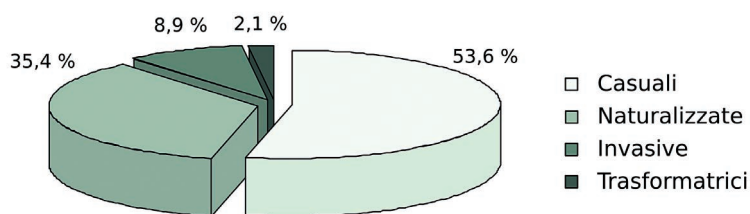


Fig. 3 - Ripartizione percentuale delle specie afferenti alle quattro categorie di specie neofite individuate: casuali, naturalizzate, invasive e trasformatrici.

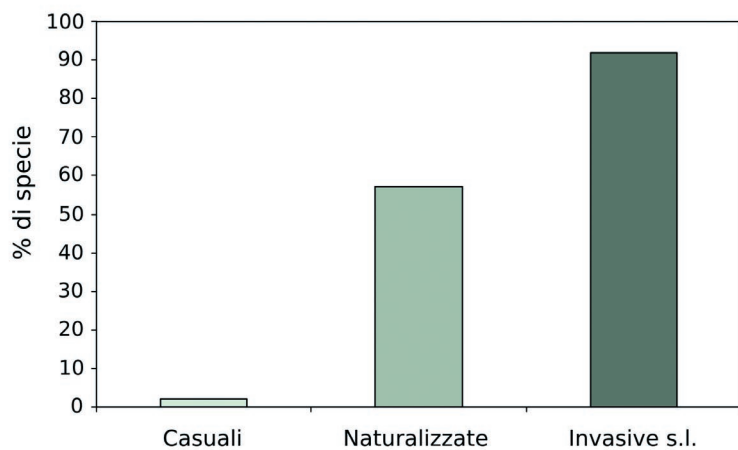


Fig. 4 - Percentuali di specie con elevato grado di diffusione nella Regione Friuli Venezia Giulia normalizzata per ciascuna categoria di specie neofite individuata: specie casuali, naturalizzate e invasive s.l. (invasive + trasformatrici).

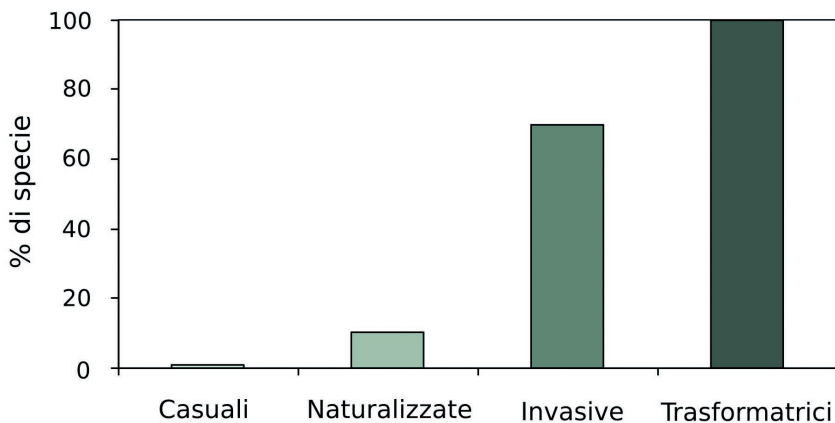


Fig. 5 - Percentuali di specie con caratteri di dominanza per ciascuna categoria di specie neofite individuata: specie casuali, naturalizzate, invasive e trasformatrici.

totale) seguito dalle naturalizzate (35,4%). Le invasive s.l. (invasive+trasformatrici) raggiungono solo l'11,0%. Queste percentuali non rispecchiano però la diffusione in regione delle diverse categorie, infatti le più diffuse risultano le invasive s.l. con quasi il 92% di specie ampiamente diffuse nel territorio (fig. 4) seguite dalle naturalizzate con poco più del 57%. Il risultato conferma le definizioni utilizzate per la divisione dei taxa nei diversi status di invasività: infatti le naturalizzate e le invasive sono aliene che sono state in

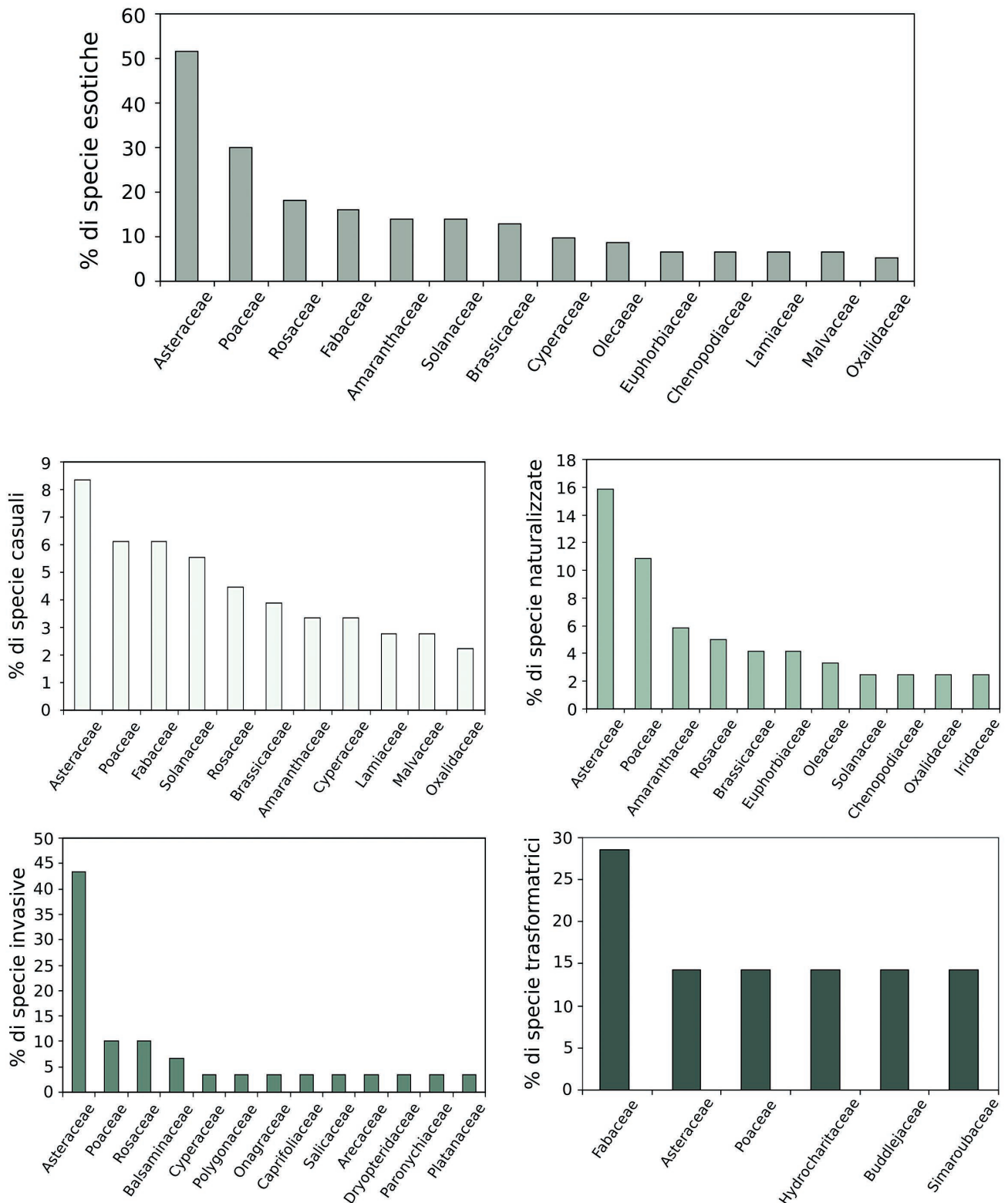


Fig. 6 - Percentuali di specie afferenti alle diverse famiglie botaniche delle neofite totali (>5%) e normalizzata per categoria di invasività (>2%) suddivise in specie casuali, naturalizzate, invasive e trasformatrici.

grado di oltrepassare la barriera riproduttiva e diffondersi nel territorio.

Per quanto riguarda la dominanza nel sito di presenza (fig. 5) le invasive s.l. raggiungono i valori più alti: infatti il 100% delle trasformatrici è dominante nel sito dov'è presente, il 70% delle invasive risulta dominante mentre naturalizzate e casuali mostrano percentuali decisamente minori. Va osservato che nell'ambito delle invasive s.l., le trasformatrici risultano avere il 100% di specie dominanti nel sito di presenza, fatto assolutamente coerente col carattere fisionomizzante di queste entità che si attestano prepotentemente in corrispondenza di stadi maturi della vegetazione.

I grafici di fig. 6 indicano le famiglie più rappresentative nelle diverse categorie di aliene, considerando quelle con valori maggiori del 2%. In particolare le aliene trasformatrici sono rappresentate da Fabaceae (28,5%), Asteraceae, Poaceae, Hydrocharitaceae, Buddlejaceae e Simarubaceae (tutte con il 14,2%). Le invasive sono rappresentate da Asteraceae (43,3%), seguite da Poaceae, Rosaceae (10%), Balsaminaceae, Cyperaceae (3,3%). Con percentuali minori seguono le altre.

Anche le naturalizzate presentano i valori più elevati di Asteraceae (15,33%), seguiti da Poaceae (10,8%), Amaranthaceae (5,8%), Rosaceae (5,0%), Brassicaceae e Euphorbiaceae (4,17%). Ben rappresentate sono anche le altre famiglie anche se in misura minore in termini percentuali. Un medesimo comportamento è visibile per le casuali, dove numerosissime famiglie sono presenti anche se i valori più elevati sono raggiunti dalle Asteraceae (8,33%), Fabaceae, Poaceae (6,11%), Solanaceae (5,56%), Rosaceae (4,44%). Le altre raggiungono minori percentuali (Brassicaceae, Amaranthaceae, Cyperaceae, Lamiaceae, Malvaceae, Oleaceae). Le Asteraceae predominano anche considerando lo spettro corologico complessivo delle aliene, sempre seguite da Poaceae, Rosaceae, Fabaceae, Amaranthaceae, Solanaceae, Brassicaceae e Cyperaceae.

La figura 7 mostra lo spettro biologico e mette in luce l'assoluta predominanza delle terofite in tutte le categorie di aliene, anche se nelle invasive s.l. esse subiscono una lieve flessione con contestuale aumento delle fanerofite, idrofite e geofite. Questo dato riflette il comportamento delle invasive trasformatrici, che presentano solo fanerofite, geofite ed idrofite. Questo comportamento è coerente con le definizioni date precedentemente: infatti le trasformatrici entrano negli stadi maturi delle serie di vegetazione e ciò giustifica le alte percentuali di fanerofite e geofite. Per quanto riguarda le idrofite si tratta di una situazione specifica dei corsi d'acqua, dove normalmente le specie invasive tendono ad occupare tutto lo spazio conducendo al monofitismo.

Per le altre categorie di aliene la massiccia presenza di terofite (terofitismo secondario) è spiegabile con il fatto che in ambienti fortemente disturbati, come quelli antropici, le specie annuali a ciclo breve hanno maggiori chances di sopravvivenza. Emicriptofite, geofite e fanerofite raggiungono invece percentuali simili nelle invasive, naturalizzate e casuali. Lo spettro biologico tende a semplificarsi durante il superamento delle barriere di invasione. Si può osservare, infatti, che lo spettro biologico è completo per le specie casuali, riducendosi a poche forme dominanti nelle invasive e trasformatrici. Questo indica come, nel passaggio, il superamento delle barriere riproduttive e di diffusione rappresenti un filtro selettivo che agisce anche in interazione con la forma biologica. Quindi le forme biologiche dominanti, lo sono anche perché i loro adattamenti favoriscono il

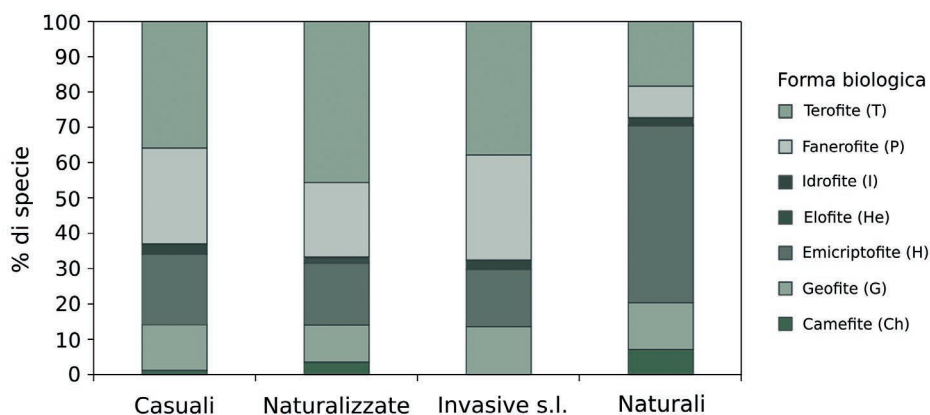


Fig. 7 - Spettro biologico normalizzato per ciascuna categoria di specie casuali, naturalizzate e invasive s.l. (invasive + trasformatrici) e confronto con le specie naturali (dato ricavato da Poldini 1991).

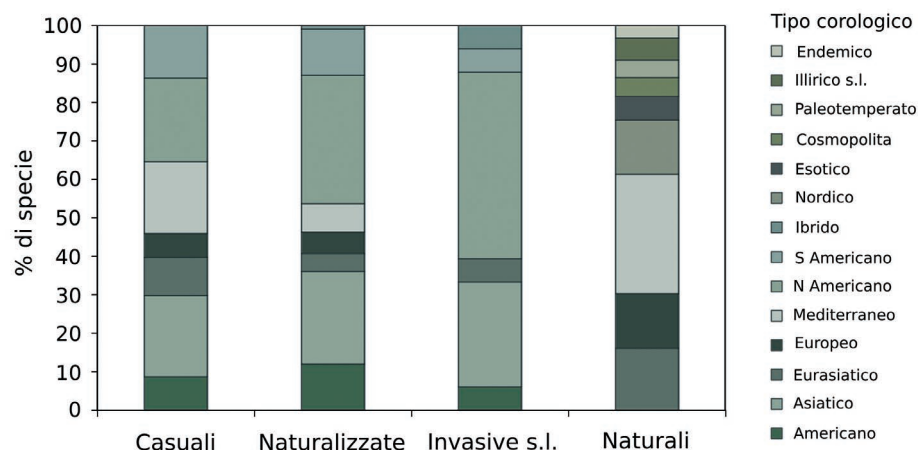


Fig. 8 - Spettro corologico normalizzato per ciascuna categoria di specie casuali, naturalizzate e invasive s.l. (invasive + trasformatrici) e confronto con le specie naturali (dato ricavato da Poldini 1991). Percentuali inferiori al 3% sono state escluse.

superamento di queste barriere.

È significativo il confronto con lo spettro biologico relativo all'intera regione (POLDINI 1991) dove risultano nettamente dominanti le emicriptofite (50,11%) seguite dalle terofite con valore percentuale minore della metà (18,37%) e dalle geofite (13,23%). Infatti lo spettro totale rispecchia abbastanza fedelmente le caratteristiche del territorio sostanzialmente improntato ad una flora emicriptofitica, tipica di condizioni climatiche mesiche.

Ancor più significativo è il confronto fra lo spettro corologico regionale con quello relativo alle sole specie aliene: questo (fig. 8) indica come, fra le casuali, le specie di provenienza nordamericana siano molto rappresentate (circa il 20 %) insieme alle mediterranee (quasi il 17 %) e le asiatiche (circa 19 %). Sono poi presenti altri gruppi corologici con valori percentuali minori. Nelle naturalizzate la percentuale di nordamericane aumenta (30%) ma sono ancora presenti gli altri gruppi, anche se le mediterranee mostrano una flessione (meno del 7%). Nelle invasive s.l. le nordamericane raggiungono i valori più elevati (poco più del 43%), le asiatiche restano ben rappresentate (24 % circa) e le mediterranee spariscono del tutto. In generale si osserva una certa semplificazione della variabilità dei gruppi corologici. Lo spettro corologico appare fortemente semplificato se lo si paragona a quello regionale, dove i corotipi esotici sono indicati genericamente come gruppo avventizio e corrispondono al 6% del totale, ovvero appena un decimo dello spettro delle specie aliene, e sono invece presenti molti più corotipi.

L'acquisizione dei caratteri funzionali ha permesso di effettuare alcune considerazioni sul comportamento delle specie aliene in Friuli Venezia Giulia. Per quanto riguarda le strategie di dispersione del seme e frutto (diaspora) (fig. 9) è interessante notare come

le strategie vegetative siano predominanti in tutte le aliene, ma in modo particolare per le invasive s.l., circostanza che conferma ancora una volta il carattere ruderale della flora esotica. In fig. 10 è riportato un grafico che mostra il comportamento delle diverse categorie di aliene in relazione al tipo di disseminazione. Mentre tutte le categorie presentano specie con modalità di propagazione sia per seme che vegetativa, le trasformatrici non posseggono nessuna specie che si riproduca solo per seme, ma tutte presentano modalità sia per seme sia vegetativa. Infatti le specie invasive s.l. con dispersione sia vegetativa che sessuale sono rappresentate in percentuali maggiori.

Il metodo di dispersione più utilizzato dalle specie aliene è quello abiotico. Esso include

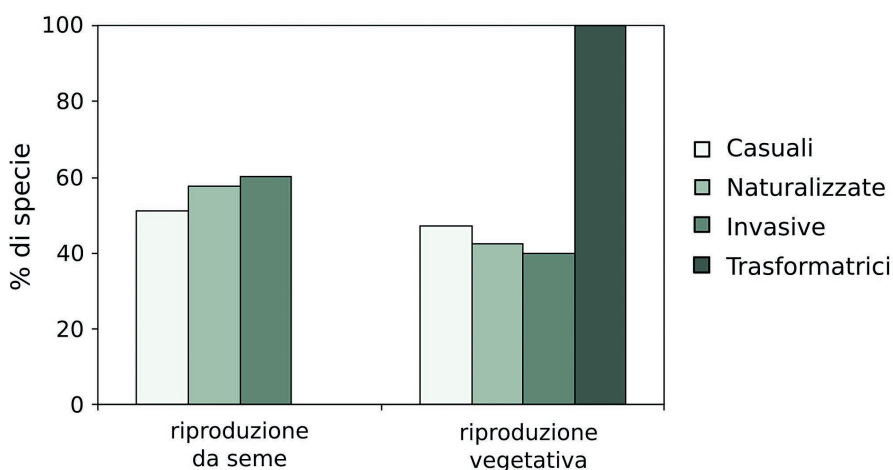


Fig. 9 - Percentuali di specie all'interno di ciascuna categoria di invasività (casuali, naturalizzate, invasive, trasformatrici) con strategia di riproduzione esclusivamente da seme o prevalentemente vegetativa (esclusiva o combinata alla riproduzione da seme).

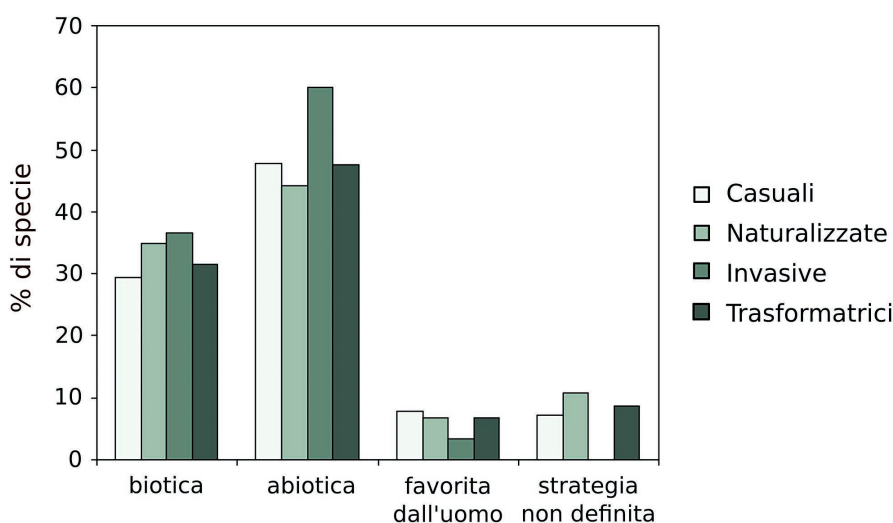


Fig. 10 - Percentuale di specie all'interno di ciascuna categoria di invasività (casuali, naturalizzate, invasive, trasformatrici) con strategia di dispersione di tipo biotica (zoocora interna ed esterna, ad opera delle formiche), abiotica (tramite vento, gravità, acqua), favorita dall'uomo o con strategia non definita (es. meccanismi interni alla pianta).

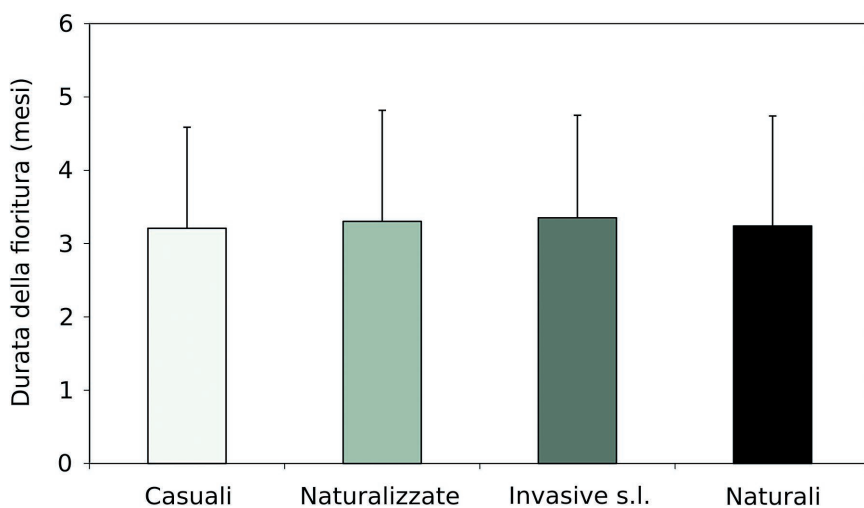


Fig. 11 - Durata media del periodo di fioritura espresso in numero di mesi per ciascuna categoria di specie neofite individuata: specie casuali, naturalizzate, invasive e trasformatrici e per le specie naturali.

tutte le strategie di dispersione assistite da vento e acqua. In termini percentuali esso è molto più importante per le specie invasive, meno per le casuali naturalizzate. In generale per queste due categorie di specie, sono ancora presenti molte specie che utilizzano un tipo di dispersione non assistita o veicolata principalmente dall'uomo. Infine la dispersione biologica (favorita da animali) cresce man a mano che le barriere all'invasione sono superate. Il quadro descritto indica che l'invasività delle specie deve essere veicolata da un tipo di dispersione assistito di tipo biotico e abiotico, mentre le specie disperse solo dall'uomo o auto disperse hanno una invasività minore. La fig. 11 illustra come le specie aliene abbiano una durata della fioritura più o meno simile in tutte le categorie. Diverso è invece il comportamento per ciò che riguarda il picco di fioritura (fig. 12): si osserva infatti come le specie aliene abbiano un picco fenantesico ritardato rispetto le specie autoctone. In particolare le casuali e le naturalizzate hanno un picco di fioritura rispettivamente in luglio e a fine luglio-primi di agosto, mentre le invasive s.l. in settembre. Questo dato sembra particolarmente interessante soprattutto alla luce dell'ormai conclamato cambiamento climatico in atto, che vede la stagione estiva sempre più dilatata verso i mesi autunnali.

Rispetto alla distribuzione in regione, si possono osservare le mappe di fig. 13. La prima cosa che si rende evidente è la maggior concentrazione nelle aree urbanizzate del territorio (Trieste, Udine e Pordenone) delle aliene s.l., concentrazione che tende a sfumare lungo la valle del Tagliamento per poi scemare ulteriormente in montagna, dove nelle aree a maggior elevazione praticamente risultano assenti.

Tale andamento appare particolarmente estremizzato per le casuali, sostanzialmente localizzate presso i centri urbani.

Le naturalizzate risultano ancora piuttosto correlate alla presenza di aree urbanizzate, ma tendono già a diffondersi anche in altri territori, mentre le invasive s.l. sono presenti grosso modo in tutta la regione e non mostrano più nuclei di maggior addensamento in corrispondenza delle città.

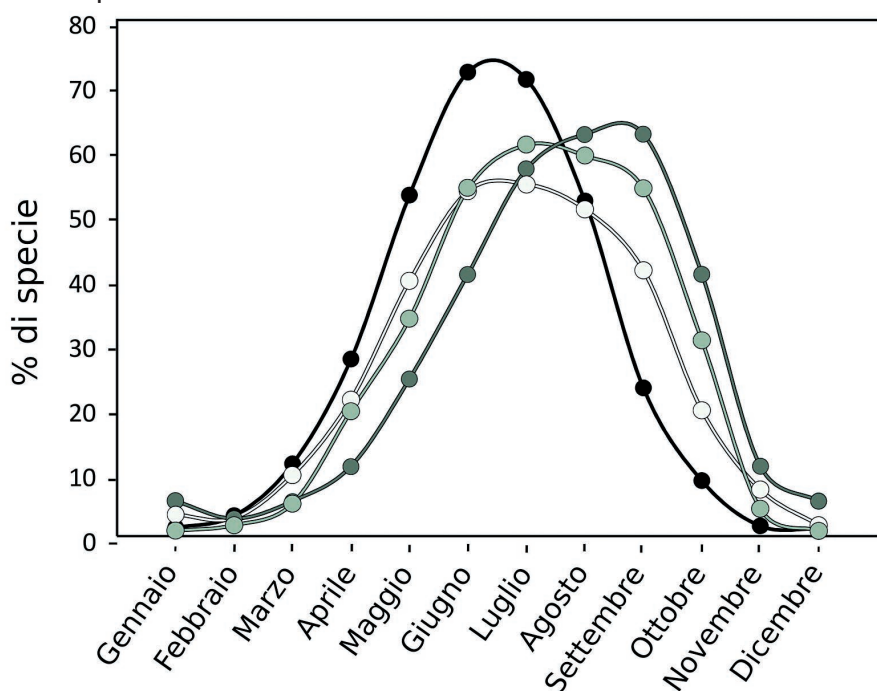


Fig. 12 - Picco fenantesico espresso come percentuale di specie fiorite in un dato mese normalizzato per ciascun mese e per ciascuna categoria di specie neofite individuata: specie casuali, naturalizzate e invasive s.l. (invasive + trasformatrici) e confronto con il periodo fenantesico delle specie naturalmente presenti in regione Friuli Venezia Giulia.

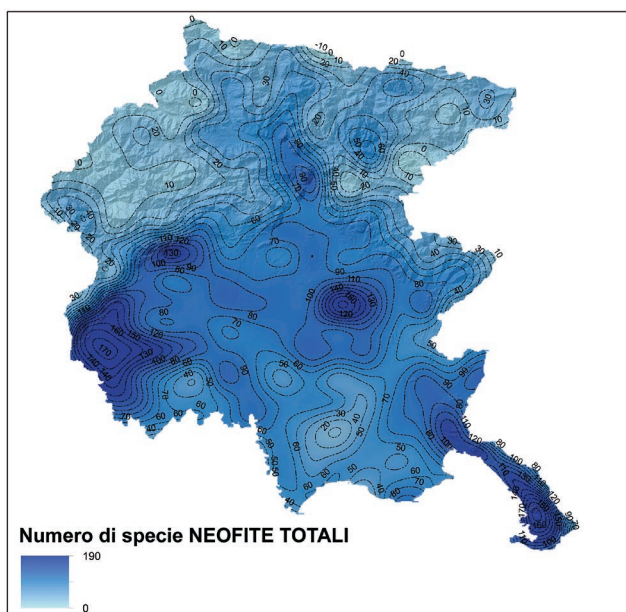
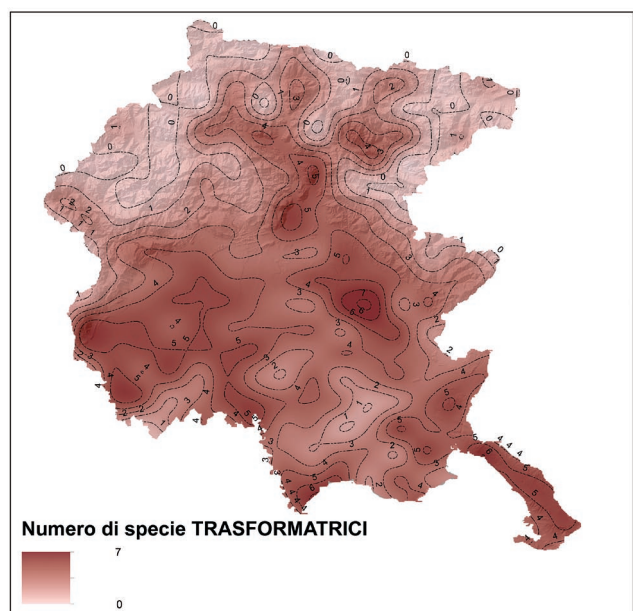
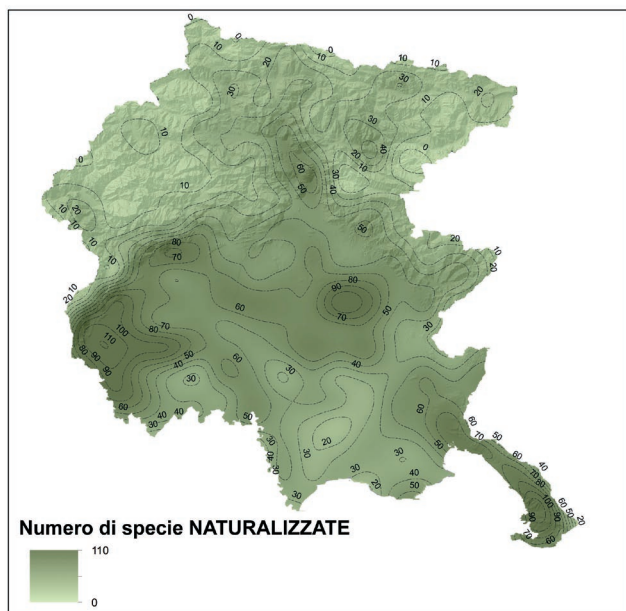
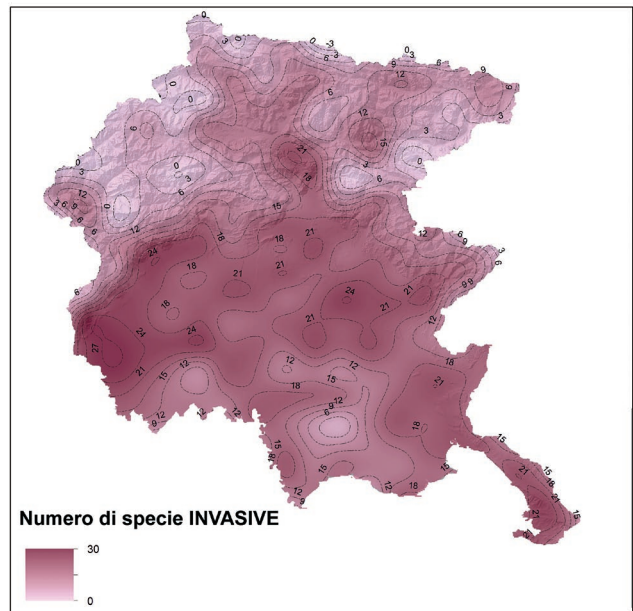
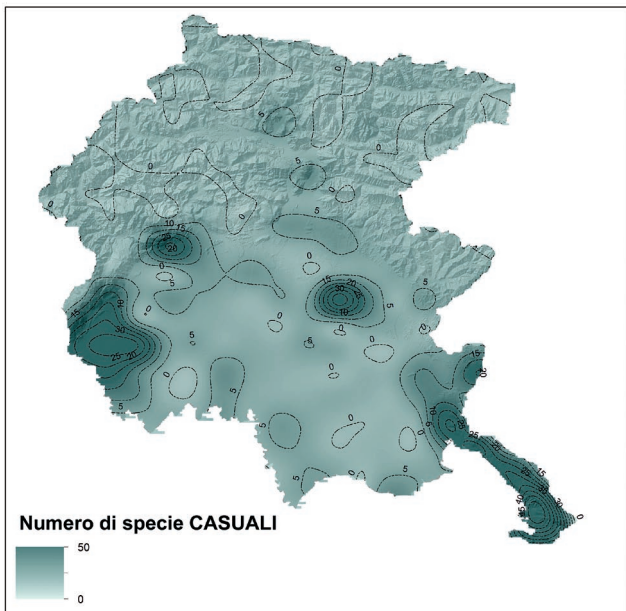


Fig. 13 - Differente concentrazioni di categorie di specie neofite per nei diversi territori regionali.

2_a Gradienti ambientali e neofite

Osservando la distribuzione delle OGU secondo le variabili climatiche e il numero di specie vegetali vascolari (fig. 14) si può evidenziare la presenza di un importante gradiente climatico lungo l'asse della prima componente principale (PC1), che spiega il 47 % dell'intera varianza. Il secondo asse (PC2) spiega circa 18 % della varianza totale ed è principalmente correlato a numero di specie e alcune variabili climatiche. In particolare, la PC1 divide chiaramente le OGU montane da quelle del settore pianiziale. Nelle OGU montane le temperature medie minime, massime e medie sono più basse mentre aumenta l'escursione termica media, indicata come intervallo tra temperature massime e minime registrate. Lungo lo stesso asse si notano un aumento delle specie neofite e una diminuzione delle native, anche se queste ultime variabili contribuiscono in maniera importante anche alla PC2. La PC2 mette in evidenza la presenza di un gradiente climatico legato soprattutto al regime pluviometrico. In questo si evidenzia un aumento

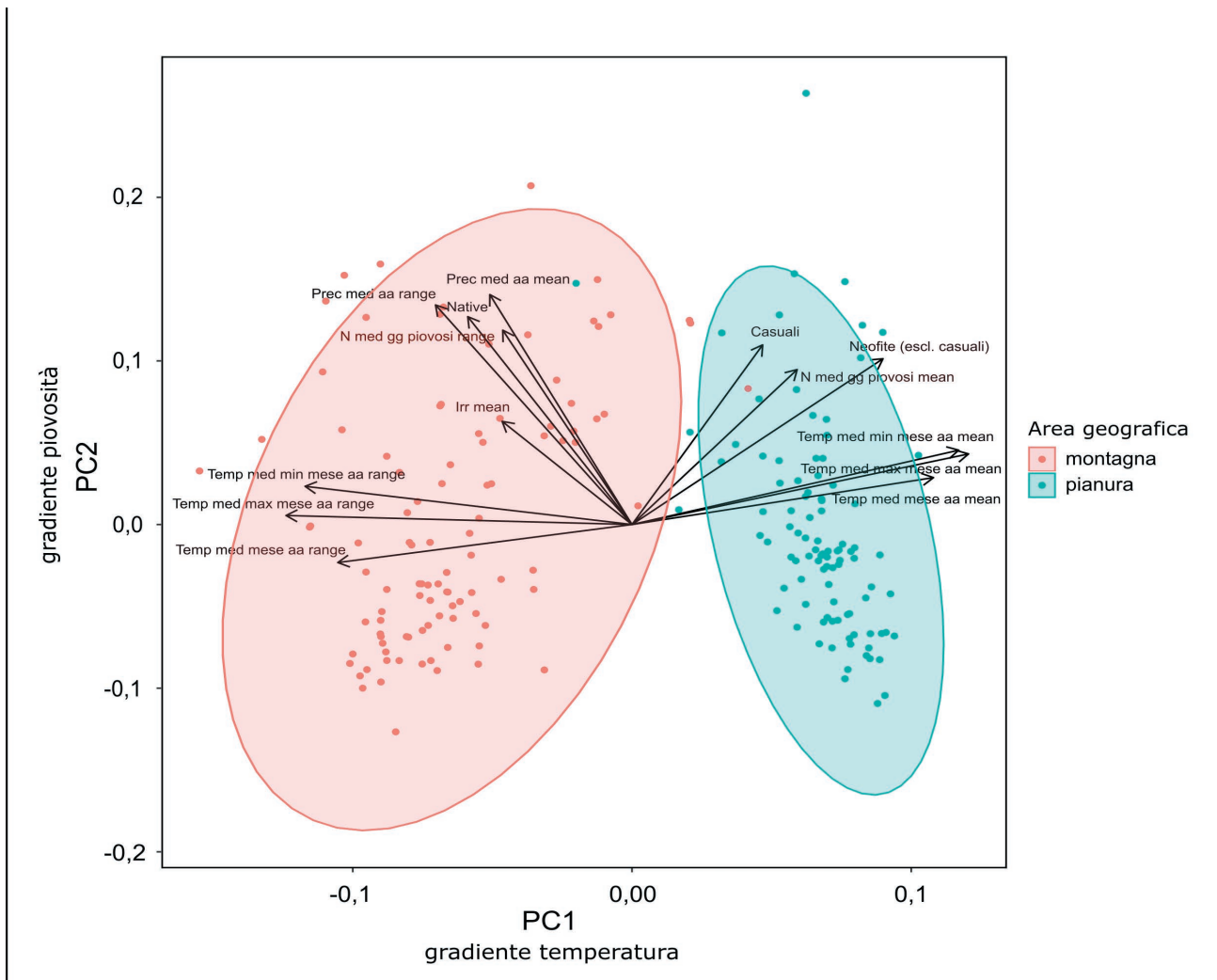


Figura 14. Analisi delle componenti principali costruita a partire dalle variabili climatiche: irradiazione (Irr mean), temperature medie, massime e minime mensili annuali espresse sia come range (Temp med mese aa range, Temp med min mese aa range, Temp med max mese aa range) che come valore medio (Temp med mese aa mean, Temp med min mese aa mean, Temp med max mese aa mean), precipitazione media annua (Prec med aa range, Prec med aa mean) e il numero di giorni piovosi medi in un anno (N med gg piovosi range, N med gg piovosi mean). Le specie sono state suddivise in specie naturali, casuali, ed neofite s.l. comprendenti le naturalizzate, le invasive e le trasformatrici (Neofite (escl. casuali)).

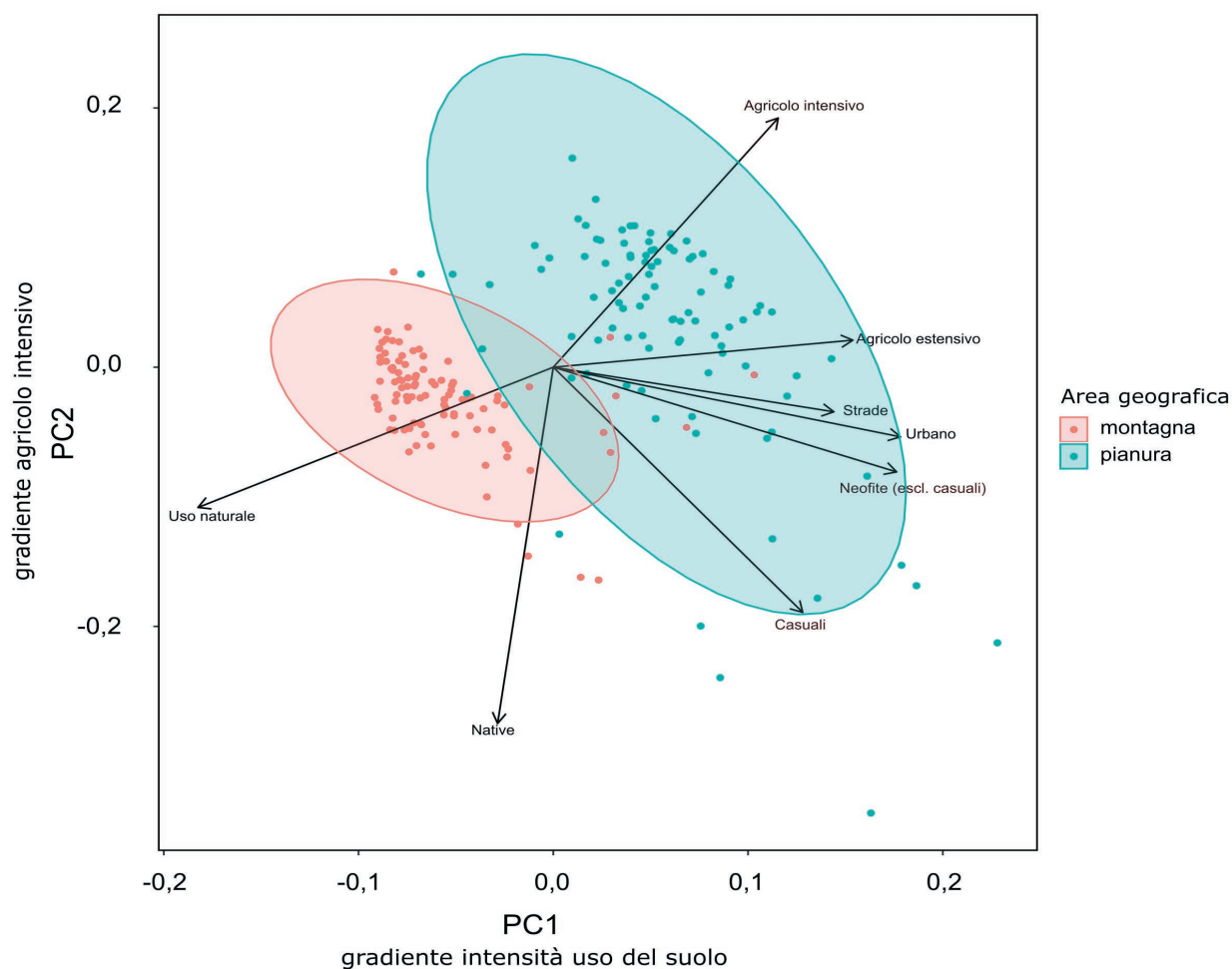


Fig. 15 - Analisi delle componenti principali costruita a partire dalle variabili di uso del suolo suddivise nelle categorie: zone con superfici dedicate all'agricoltura estensiva (Agricolo estensivo), zone con superfici dedicate all'agricoltura intensiva (Agricolo intensivo), reti viarie (Strade), zone urbane (Urbano), e aree naturali o prossime naturali (Uso naturale). Le specie sono state suddivise in specie naturali, casuali, ed neofite s.l. comprendenti le naturalizzate, le invasive e le trasformatrici (Neofite (escl. casuali)).

delle precipitazioni e della variabilità delle precipitazioni, associato ad un aumento delle specie vegetali, native, casuali e neofite. Questo gradiente caratterizza la variabilità delle OGU all'interno sia del sistema montano sia di quello pianiziale.

Da quest'analisi è possibile anche evidenziare come le variabili della temperatura siano tutte correlate positivamente tra di loro. Per questo motivo, nei modelli successivi si è analizzata solo la relazione con la temperatura media di ogni OGU. Le variabili che indicano gli intervalli di temperatura sono correlati negativamente con le temperature. Nelle OGU in cui le temperature sono maggiori diminuisce l'intervallo tra le temperature medie e massime.

Osservando la distribuzione delle OGU secondo le variabili di uso del suolo e il numero di specie vegetali vascolari (Fig. 15) si può evidenziare la presenza di un chiaro gradiente di intensificazione dell'uso del suolo lungo l'asse della prima componente principale (PC1), che spiega il 52 % dell'intera varianza. Il secondo asse (PC2) spiega circa 24 % della varianza totale ed è principalmente correlato al numero di specie e alla percentuale di aree agricole di tipo intensivo. In particolare, la PC1 separa le OGU montane da quelle

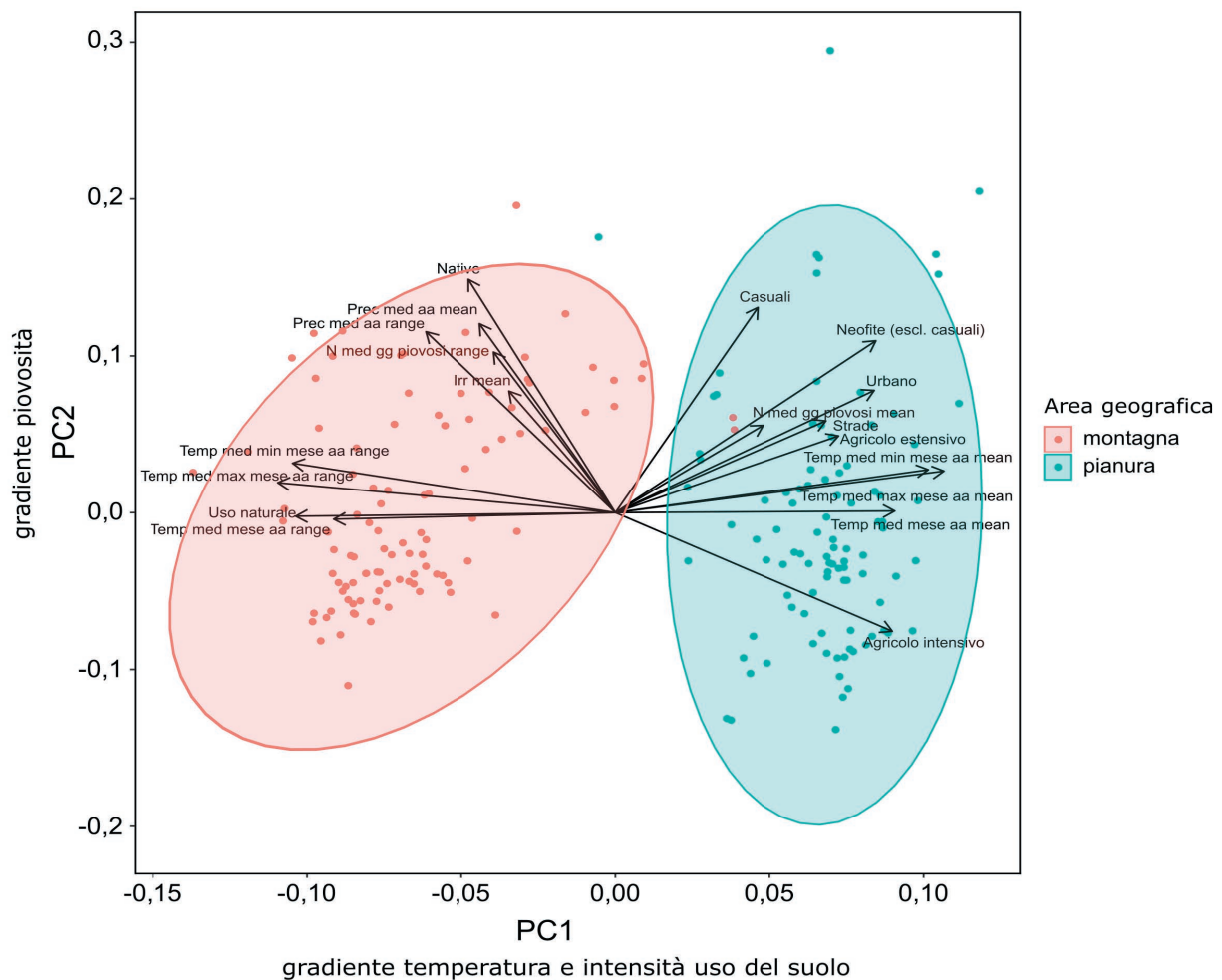


Fig. 16 - Analisi delle componenti principali costruita combinando le variabili climatiche e di uso del suolo. Tra i parametri climatici: irradiazione (Irr mean), temperature medie, massime e minime mensili annuali espresse sia come range (Temp med mese aa range, Temp med min mese aa range, Temp med max mese aa range) che come valore medio (Temp med mese aa mean, Temp med min mese aa mean, Temp med max mese aa mean), precipitazione media annua (Prec med aa range, Prec med aa mean) e il numero di giorni piovosi medi in un anno (N med gg piovosi range, N med gg piovosi mean). Le specie sono state suddivise in specie naturali, casuali, ed neofite s.l. comprendenti le naturalizzate, le invasive e le trasformatrici (Neofite (escl. casuali)). Tra le variabili edafiche: zone con superfici dedicate all'agricoltura estensiva (Agricolo estensivo), zone con superfici dedicate all'agricoltura intensiva (Agricolo intensivo), reti viarie (Strade), zone urbane (Urbano), e aree naturali o prossimo naturali (Uso naturale). Le specie sono state suddivise in specie naturali, casuali, ed neofite s.l. comprendenti le naturalizzate, le invasive e le trasformatrici (Neofite (escl. casuali)).

planiziali. Lungo l'asse si hanno una diminuzione delle aree caratterizzate da habitat naturali e semi-naturali ed un aumento delle aree urbane e agricole di tipo estensivo. Nelle OGU montane la variabilità risulta minore e vi è un aumento delle aree naturali. Lungo lo stesso asse si nota un aumento delle specie neofite. La PC2 mette in evidenza la presenza di un gradiente di intensificazione delle aree agricole a cui corrisponde una evidente diminuzione del numero di specie vegetali native.

Unendo le variabili climatiche a quelle di uso del suolo (fig. 16) si può notare che la PC1 (48 %) corrisponde principalmente al gradiente climatico, che mostra un andamento correlato alla presenza degli spazi naturali. Queste, infatti, diminuiscono all'aumentare del-

la temperatura, dove le aree agricole aumentano. La PC2 (15 %) è legata soprattutto ad una diminuzione di aree agricole di tipo intensivo, ad aumento di urbanizzazione e delle aree agricole estensive. Le specie sono legate ad entrambi i gradienti. In particolare un maggior numero di specie native si trova in aree con clima montano con una presenza di aree urbane e agricole di tipo estensivo. Nelle stesse condizioni di uso del suolo ma con temperature maggiori si trovano più specie casuali e neofite. L'intensificazione dell'agricoltura mostra una relazione negativa con tutti i valori di ricchezza specifici indicati nel grafico (specie neofite, native).

Ricapitolando quindi:

- Le specie neofite sono avvantaggiate da un clima caldo con regime pluviometrico variabile, mentre le specie native si concentrano soprattutto nelle aree montane con clima a carattere oceanico, con temperature più basse e elevate precipitazioni;
- Le specie neofite si trovano soprattutto in aree dominate da paesaggi agricoli e urbani, in ambito pianiziale, le native in aree con alta percentuale di aree naturali e prossimo naturali, area montana e collinare;
- Un aumento di aree agricole intensive è la principale causa del declino della presenza di specie native.

2_b Modelli di distribuzione delle specie per status di esoticità

La *multi-model inference* ha permesso di evidenziare che tutte e sei le variabili considerate nel modello di partenza hanno un'elevata importanza per motivare la distribuzione della ricchezza specifica in regione. Tutte le variabili, tranne il numero medio di giorni piovosi, hanno inoltre evidenziato un'interazione significativa con lo status delle specie (tab. IX). Il modello migliore spiega il 70 % della varianza totale ed è stato corretto per l'autocorrelazione spaziale con il metodo razionale.

Il modello (fig. 17) mostra che le specie native, casuali e neofite hanno spesso un comportamento ecologico ben differenziato sia da un punto di vista climatico, sia per il distur-

	Valore F	p-value
intercetta	1.43731	0.2314
agricoltura estensiva (polinomiale II)	36.00421	<.0001
status delle specie	8.11438	0.0004
agricoltura intensiva (polinomiale II)	14.84003	<.0001
aree urbane e strade (polinomiale II)	35.25008	<.0001
precipitazioni medie annue (polinomiale II)	3.40751	0.0342
temperature medie annue (polinomiale II)	2.82169	0.0608
status delle specie* agricoltura estensiva (polinomiale II)	88.06354	<.0001
status delle specie* agricoltura intensiva (polinomiale II)	54.92856	<.0001
status delle specie* aree urbane e strade (polinomiale II)	27.31329	<.0001
status delle specie* precipitazioni medie annue (polinomiale II)	4.50039	0.0015
status delle specie* temperature medie annue (polinomiale II)	2.83795	0.0243

Tab IX - Significatività delle variabili e interazione tra variabili utilizzate nel modello relativo al numero di specie (status= neofite, naturalizzate, neofite casuali e specie naturali).

bo umano causato dalle modificazioni di uso del suolo. In particolare si può osservare come il numero di specie native mostri un picco di diversità specifica in corrispondenza di basse percentuali (comprese tra 10 e 30 %) di aree agricole estensive, mentre sia negativamente legato alla percentuale di agricolo in aree di tipo intensivo. Al contrario le specie neofite (comprenditive di naturalizzate e invasive) hanno un picco di ricchezza specifica in aree con elevata percentuale di aree agricole estensive (oltre il 40%) e con incremento di aree urbane e strade. Le neofite invece tendono a diminuire leggermente in presenza di elevate percentuali di territorio dedicato all'agricoltura intensiva. Le specie casuali, infine, sono molto avvantaggiate dalle aree urbane e dalle strutture via-

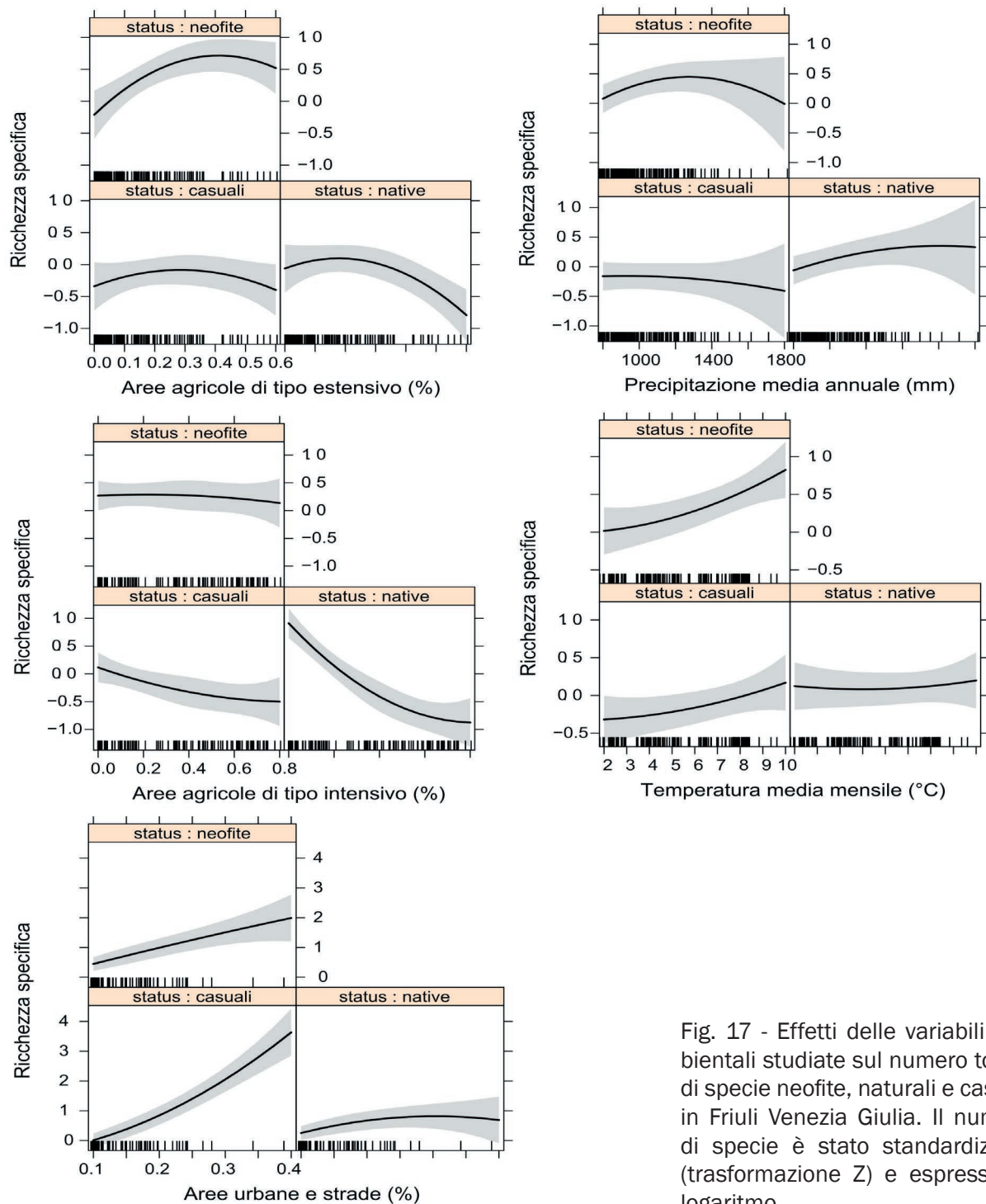


Fig. 17 - Effetti delle variabili ambientali studiate sul numero totale di specie neofite, naturali e casuali in Friuli Venezia Giulia. Il numero di specie è stato standardizzato (trasformazione Z) e espresso in logaritmo.

rie, mentre diminuiscono in aree con elevata presenza di agricoltura intensiva. Inoltre queste specie mostrano un andamento unimodale per quanto riguarda le aree agricole estensive, diminuendo in presenza di valori minimi e massimi e aumentando nelle OGU con 20-30 % di agricoltura estensiva.

L'agricoltura di tipo estensivo tende quindi a favorire le specie native se presente entro certi limiti, le casuali con valori intermedi e le neofite per i valori estremi. L'agricoltura di tipo intensivo ha un effetto negativo su tutte le tipologie di piante vascolari studiate. Questa tendenza è più significativa per le specie native, meno per le neofite. Le aree urbane e le strutture viarie (strade e ferrovie) aumentano significativamente il numero di specie casuali e neofite naturalizzate.

Le variabili climatiche utilizzate mostrano che le specie neofite prediligono aree con precipitazioni non troppo elevate e temperature medie annue maggiori, al contrario il massimo di specie native si trova in aree con elevate precipitazioni, mentre la temperatura media annua non mostra una tendenza significativa. Le specie casuali, come le specie neofite, aumentano con la temperatura media annua e diminuiscono all'aumentare delle precipitazioni annuali.

Ricapitolando quindi:

- un paesaggio con presenza di aree agricole di tipo estensivo (campi chiusi, siepi, formazioni prative) in moderate percentuali (10-30 %) favorisce un elevato numero di specie native, contenendo il numero di specie neofite;
- la presenza di aree agricole di tipo intensivo (riordini fondiari, latifondi) non influenza il numero di specie neofite ma è il fattore limitante principale per la diversità delle native;
- la presenza di aree urbane e strade aumenta la capacità di diffusione dei propaguli, aumentando la ricchezza di neofite, agendo soprattutto sull'abbondanza di specie neofite casuali;
- Le specie neofite sono avvantaggiate in aree con clima caldo e precipitazioni mediamente elevate.

Discussione

La ricchezza di specie native è negativamente correlata all'intensità dell'uso del suolo, in particolare di quello agricolo. I risultati però mettono in evidenza come una percentuale di spazi agricoli di tipo estensivi, non solo non sia negativa per la diversità vegetale, bensì l'aumentano. In questi spazi, la presenza di prati stabili, siepi e agroecosistemi complessi permette una maggiore articolazione paesaggistica ed ecosistemica, favorendo le specie native. Le specie native quindi hanno nei millenni raggiunto un equilibrio con il disturbo umano, creando in queste aree a disturbo intermedio il massimo della diversificazione. Questo concorda con quanto proposto da CONNELL et al. (1978) e riconosciuto come la teoria del disturbo intermedio, per cui gli ecosistemi e i paesaggi si arricchiscono in specie quando il disturbo umano o ecosistemico è continuo e non intenso. Al contrario un aumento dell'intensità di agricoltura porta ad una generale banalizzazione della flora naturale, a favore di poche specie opportuniste e bene adattate a disturbi frequenti ed intensi. In queste condizioni anche le specie casuali sono poco avvantaggiate, in cui

la spinta dei propaguli non riesce superare le barriere create dalle pratiche agricole di tipo industriale. Solo le specie neofite invasive riescono a sopportare questa tipologia di disturbo, anche se il numero di specie tende comunque a scendere. In sistemi agricoli molto semplificati, come riordini fondiari si può parlare di deserti biologici, in cui solo le specie coltivate e poche commensali sono adatte alle condizioni artificiali. Le aree urbane e le strade e ferrovie sono invece le aree che maggiormente favoriscono le specie neofite, con particolare riguardo alle specie casuali. Queste specie infatti, non avendo superato la barriera riproduttiva per garantire la loro presenza, hanno sempre bisogno di una pressione di propaguli (*propagule pressure*) per disperdersi nel territorio. Per questo, centri urbani e strutture viarie sono una continua fonte di inquinamento floristico dovuto alla facilitazione di dispersione di materiale riproduttivo, sia sessuale (seme, spore) sia vegetativo (propaguli, frammenti).

Infine, si conferma che le specie neofite (escluse le casuali) sono avvantaggiate da temperature medie elevate e regimi pluviometrici intermedi. Nella nostra regione il limite climatico corrisponde a quello altitudinale. La buona correlazione esistente tra temperatura e altitudine ci permette di dire che le specie neofite diminuiscono drasticamente nel piano montano e in quello alpino, fenomeno già evidenziato da numerosi altri studi.

3 Proposte di linee guida volte alla prevenzione, eradicazione e contenimento delle specie vegetali neofite in Friuli Venezia Giulia

A livello di assetto paesaggistico e pianificazione del territorio regionale è auspicabile osservare alcune regole che discendono direttamente dai modelli di fig. 17, che hanno evidenziato che un paesaggio agricolo per sostenere il massimo di specie vegetali native e minimo di specie neofite deve comprendere tra il 10-30% di aree agricole estensiva, in una matrice di tipo naturale, nessuna o basse presenza di aree intensive e urbane.

Occorre quindi favorire forme di agricoltura di tipo estensivo, con modelli di campo chiuso (siepi, alberature, margini inerbiti). In termini pratici quindi si consiglia di evitare una futura pianificazione di riordini fondiari e incentivare nei riordini fondiari stessi la conversione di alcuni terreni ad aree improduttive (siepi margini inerbiti) favorendo anche la presenza di colture permanenti (prati stabili, prati polifiti).

Si individuano quindi tre tipologie di azione:

- 1: specie neofite casuali
- 2: specie neofite naturalizzate
- 3: specie neofite invasive e trasformatrici

Per contenere le specie sono individuate azioni attive e precauzionali indicate ad ogni gruppo di specie, mirate a contenere e ridurre l'introduzione e diffusione di tutte le specie neofite.

Il tipo di azione è ricondotto a tre categorie:

- Prevenzione: impedire l'arrivo di nuovi propaguli
- Contenimento: impedire la diffusione dei propaguli

- Eradicazione: eliminare gli individui e propaguli

Per ogni categoria di azione è possibile individuare dei criteri generali da estendere a tutto il territorio regionale e specifici per tre macrosistemi ecologici presenti in regione (ambiti): aree agricole, aree urbane-industriali-infrastrutture e aree naturali.

3_a 1- Specie casuali

Le specie comprese in questo gruppo o sono casuali o non ancora presenti in regione.

Tutte le azioni sono indirizzate a ridurre la possibilità che nuove entità possano superare la barriera geografica e quindi, evitare che vengano introdotte in natura nell'area regionale da altre aree o sfuggire dalla coltivazione. Per le specie casuali sono auspicabili azioni di eradicazione totale dal territorio, quando possibile, valutando caso per caso.

Inoltre, va posta particolare cura ai ripristini, ovvero ai recuperi di aree dismesse o interessate da cantieri (ex cave, strade, infrastrutture). In questi casi è necessario utilizzare terreni il più possibile simili al contesto pedologico dell'area interessata e che siano meno contaminati possibile da semi di specie neofite. Dopo aver deposto il terreno si può optare per la semina di specie erbacee autoctone, con caratteristiche idonee allo scopo che si vuole ottenere (per esempio stabilizzare un versante, creare biodiversità o valore puramente estetico) con le modalità di seguito descritte nei vari ambiti (agricolo, urbano e naturale) ovvero falsa semina seguita da idrosemina e sfalci, oppure lasciare che la natura faccia il suo corso attraverso i vari stadi della successione vegetazionale che spontaneamente si andrà ad innescare, pilotandola con sfalci e tagli selettivi fino ad ottenere la comunità vegetale desiderata. Molti esperimenti condotti in passato sembrano dimostrare che questa opzione dia i migliori risultati.

Prevenzione

Criteri generali

La prevenzione nel caso delle specie casuali rappresenta la categoria di azioni più incisive.

È evidente che per impedire l'ingresso volontario di specie aliene occorre agire a livello legislativo attraverso la stesura di norme per la regolamentazione regionale sul commercio di piante e semi, vietando esplicitamente le entità a rischio. A livello locale possono essere incisive ordinanze comunali che indirizzino i cittadini all'utilizzo di piante idonee per il verde privato, vietando quelle di cui è nota la pericolosità. L'utilizzo di specie autoctone è sempre consigliato.

L'informazione e la divulgazione dei cittadini sono naturalmente pilastri indispensabili che completano le azioni normative.

Per le specie introdotte involontariamente è indispensabile monitorare il territorio ed agire tempestivamente eliminando i propaguli.

È auspicabile anche la condivisione degli sforzi volti alla prevenzione con Regioni e Paesi confinanti anche attraverso l'istituzione di Banca dati ad hoc.

Aree agricole

Nelle aree agricole si dovrà porre attenzione all'utilizzo di specie aliene per la costruzione di siepi. Nel caso di specie utilizzate per la produzione vanno valutate di volta in volta l'opportunità e le modalità di gestione. Per esempio potrebbe essere istituito un registro delle aziende agricole che utilizzano specie aliene a scopo produttivo e per queste si possono prevedere controlli da parte dell'Amministrazione per verificare che non vi siano fughe di propaguli. Un esempio è rappresentato da *Prunus serotina* che è utilizzata come mellifera e purtroppo si è ormai diffusa nei boschi planiziali in certi casi in maniera irreversibile. Probabilmente un'azione preventiva per impedirne la diffusione al di fuori delle aree agricole avrebbe scongiurato il problema.

Altri veicoli di introduzione sono rappresentati dalle infrastrutture agricole (strade interpoderali, argini, bonifiche, ecc.): anche in questi casi è importante prevenire la comparsa di specie aliene attraverso opportuni controlli ed azioni volte al ripristino delle condizioni preesistenti.

Aree urbane

Le aree urbane sono, come già detto, le aree principali d'ingresso delle specie aliene. Qui pertanto andrà prestata particolare attenzione. Nelle aree urbane occorre effettuare monitoraggi soprattutto nelle aree portuali, nei principali nodi ferroviari e stradali e nelle aree periferiche dalle quali i propaguli possono migrare verso territori circostanti.

Gli interventi sui quali prestare particolare attenzione sono quelli che comportano movimentazione di terra: in questi casi vanno previste azioni volte al rinverdimento rapido con specie erbacee ammendanti.

Aree naturali

Nelle aree naturali il problema della comparsa di nuove specie aliene sembra essere trascurabile, anche se possono verificarsi casi di introduzione volontaria o involontaria da parte di singoli. Anche in questo caso il controllo del territorio appare la strategia migliore.

Contenimento-Eradicazione

Criteri generali

Il contenimento si rende opportuno per le specie casuali e per le specie già presenti nel territorio nell'ambito del verde pubblico e privato o presso le aziende agricole. Preventivamente sarebbe opportuno effettuare il censimento di queste specie attraverso l'istituzione di un registro. Da qui stilare norme per il controllo delle aree interessate dove i cittadini siano tenuti a svolgere un ruolo di supporto alle azioni di contenimento.

Aree agricole

Nelle aree agricole i proprietari dovrebbero essere tenuti a svolgere tutte le azioni di contenimento necessarie per le specie aliene già presenti (utilizzate per siepi, alberature, scopi produttivi).

Aree urbane

È opportuno prevedere norme che obblighino i cittadini e le Amministrazioni comunali al controllo del verde privato e pubblico, assicurando l'eradicazione tempestiva di eventuali propaguli rinvenuti al di fuori delle aree di pertinenza.

Non è possibile naturalmente scongiurare l'ingresso casuale di nuove entità in città, ed anche in questo caso il monitoraggio pare essere l'unica indicazione possibile.

Aree naturali

Come detto, in questo ambito le azioni di contenimento sono correlate al monitoraggio del territorio da parte di personale specializzato. L'informazione e la divulgazione possono essere ottimi incentivi anche per cittadini e associazioni a coadiuvare l'azione dell'amministrazione. Negli ambienti naturali occorre concentrare gli sforzi nei siti a rischio: rogge, greti, spiagge, periferie di città costiere, piste forestali, impianti sciistici, rifugi alpini, malghe, ecc.

3_b 2 - Specie naturalizzate

Tutte le azioni sono indirizzate a ridurre la possibilità che nuove entità possano superare la barriera riproduttiva ovvero evitare che vengano a diffondersi specie introdotte in natura nell'area regionale da altre aree o sfuggire dalla coltivazione. Per le specie naturalizzate dovranno essere valutate azioni di eradicazione totale laddove possibile o parziale in territori target esaminando caso per caso le singole specie.

Per quanto riguarda i ripristini vale quanto già detto per le specie del gruppo 1.

Prevenzione

Criteri generali

Per prevenire la comparsa di specie naturalizzate occorre agire, eradicando tutte le specie casuali. Tuttavia, quando una pianta inizia a riprodursi autonomamente, ci sono ancora margini per poter intervenire ed eradicarla dal territorio. Il monitoraggio continuo del territorio sembra essere l'azione più importante a questo proposito.

Contenimento-Eradicazione

Criteri generali

Le specie naturalizzate hanno già superato le barriere geografica e ambientale e in alcuni casi riproduttiva anche se finora non si sono ancora diffuse a lunga distanza o si sono diffuse nel territorio senza penetrare negli habitat naturali e seminaturali. Il contenimen-

to e l'eradicazione rappresentano pertanto azioni fondamentali per scongiurare il rischio che queste specie diventino invasive.

L'eradicazione delle specie casuali e naturalizzate è l'azione consigliata, valutando di volta in volta l'impegno economico necessario e tenendo conto delle diverse priorità. Occorre agire sulle specie per cui è ancora possibile l'eradicazione (specie ancora confinate in territori limitati), per quelle che possono diventare invasive con maggior probabilità e naturalmente per quelle per cui le azioni sono sostenibili sul piano economico. Inoltre si possono scegliere interventi mirati per aree target.

È evidente che il materiale vegetale eradicato deve essere trattato in maniera opportuna onde evitare contaminazioni in altri siti.

Per quanto riguarda la metodologia di eradicazione si rimanda a (CARPANELLI et al., 2016) precisando che i metodi fisici (sfalcio, sarchiatura, estirpo, cercinatura) e chimici (diserbanti), dove possibile, sono da preferire, mentre particolare cautela va prestata alla lotta biologica che, sfortunatamente, non sempre ha dato esiti positivi in passato.

Aree agricole

Vale quanto detto per le specie del gruppo 1 per le specie volontariamente introdotte per i vari scopi: nelle aree agricole i proprietari dovrebbero essere tenuti a svolgere tutte le azioni di contenimento necessarie per le specie aliene già presenti, in questo caso già naturalizzate.

L'Amministrazione dovrebbe promuovere incentivi agli agricoltori per tale scopo, soprattutto a livello di PSR.

In corrispondenza delle infrastrutture rurali (soprattutto se comportano denudamento del terreno) l'Amministrazione dovrebbe effettuare monitoraggi particolarmente attenti, perché si tratta di siti potenzialmente idonei alla diffusione di neofite. In questi casi la creazione di aree buffer (prati stabili, siepi con specie native) di contenimento potrebbe rappresentare una possibile soluzione. In questi casi è necessario prevedere aree di almeno 15 m di larghezza. Il ripristino di prati stabili andrebbe eseguito attraverso la semina di specie della flora autoctona, preceduta da una falsa semina. Prima di tutto occorre portare della terra da siti non inquinati e possibilmente non eutrofici, avendo cura di prelevarla in profondità. Dopo aver atteso la prima germinazione si procederà all'eliminazione di eventuali neofite sia con mezzi fisici che meccanici, successivamente si effettuerà la vera semina con specie autoctone. Il prato così formato andrà gestito con tagli periodici per assicurarne la stabilità floristica e strutturale.

Volendo ripristinare una vegetazione arborea, si può procedere mettendo a dimora specie arbustive di mantello boschivo così da favorire la naturale successione vegetazionale verso il bosco, indirizzandola con sfalci e tagli mirati.

Ripristini di prati stabili o mantelli arbustivi sono particolarmente indicati in corrispondenza di margini inerbiti posti fra le aree produttive agricole e industriali ed aree seminaturali.

Sarebbe auspicabile, alla luce di quanto detto, promuovere vivai che possano fornire sementi di erbacee, certificati con germoplasma locale.

Particolare attenzione andrebbe prestata alla manutenzione dei canali irrigui che spesso rappresentano veicoli per la diffusione di neofite.

Aree urbane

In città la convivenza con specie aliene (naturalizzate) sembra essere inevitabile. Andrà valutata di volta in volta la necessità di eradicazione per quelle specie che possono rappresentare un rischio sanitario (allergie, intossicazioni, lesioni da contatto, ecc.), o per cui si conosca la pericolosità per le infrastrutture (per esempio che possiedono radici che distruggono le opere murarie) soprattutto nei confronti di quelle annoverate fra i beni culturali: il monitoraggio dei monumenti, delle chiese, dei siti archeologici è particolarmente consigliata. Qui è necessaria l'eradicazione tempestiva delle specie pericolose, valutando specie per specie la modalità più efficace di rimozione.

Per quanto riguarda le aree verdi pubbliche si suggeriscono modalità di manutenzione finalizzate alla creazione di prati stabili (per lo più ricchi appartenenti alla classe fitosociologica del Molinio-Arrhenetherea), che possono fungere da barriera all'attecchimento di specie neofite. Se si parte da un'area invasa da specie neofite occorrerà procedere a sfalci ripetuti e frequenti in corrispondenza dei periodi di fioritura, avendo cura di asportare il materiale di risulta e di trattarlo in maniera adeguata per non inquinare altri siti. Man mano che la percentuale di neofite diminuisce, i tagli devono essere meno frequenti avvicinandosi progressivamente alla modalità di sfalcio di un prato stabile (due sfalci all'anno, uno in primavera ed uno in tarda estate, dopo i picchi fenantesici).

In caso sia necessario il rapido ripristino del manto vegetale, per esempio in seguito all'esecuzione di infrastrutture che comporti movimentazione di terra e denudamento, è opportuno procedere alla semina (consigliata è l'idrosemia) con specie autoctone preceduta da una falsa semina, con le stesse modalità viste per le aree agricole.

Oltre ai prati stabili è anche possibile optare per formazioni arbustive ed arboree, in questo caso procedendo a sfalci del piano erbaceo finalizzati all'eliminazione o alla riduzione di specie neofite.

Aree naturali

Il contenimento delle specie aliene naturalizzate volto ad impedirne l'ingresso nelle aree naturali corrisponde alla prevenzione affinché tali entità non diventino invasive. Occorre pertanto agire in corrispondenza delle possibili vie d'accesso alle aree naturali dalle aree agricole e dalle aree urbane. Dunque occorre eradicare le specie particolarmente a rischio in corrispondenza di strade, massicciate ferroviarie, gasdotti, elettrodotti, rogge, greti, spiagge, periferie di città costiere, piste forestali, impianti sciistici, rifugi alpini, malghe, ecc.

3_c 3 - Specie invasive e trasformatrici

Tutte le azioni sono indirizzate a ridurre la possibilità che nuove entità possano diffondersi nel territorio soprattutto in habitat naturali e seminaturali e/o abbiano un notevole incremento demografico negli stessi (vedi contenimento ed eradicazione delle specie del gruppo 2). Per le specie già appartenenti allo status di invasiva occorrerà concentrare

le azioni sul contenimento del fenomeno o sull'eradicazione puntiforme in aree target. Particolare rilievo va data a *Impatiens glandulifera* che è specie invasiva di rilevanza unionale.

Per quanto riguarda i ripristini vale quanto già detto per le specie dei gruppi 1 e 2.

Contenimento-Eradicazione

Criteri generali

Eliminare il problema delle specie invasive è al momento impossibile. Come già ricordato l'Amministrazione dovrà valutare di volta in volta le azioni di eradicazione parziale o totale da intraprendere in relazione alla specie e/o al sito da bonificare. A questo proposito le indicazioni di priorità presenti in black-list possono rappresentare un riferimento.

Per quanto riguarda le aree verdi pubbliche si suggeriscono alcune modalità di manutenzione finalizzate alla creazione di prati stabili (per lo più ricchi appartenenti alla classe fitosociologica del *Molinio-Arrhenetherea*), che possono fungere da barriera all'attecchimento di specie neofite, con le medesime modalità viste per le specie del secondo gruppo.

Aree agricole

Nelle aree agricole è opportuno agire in termini di contenimento delle specie aliene e prevenzione per quelle del gruppo 1 e 2. In entrambi i casi si possono tentare eradicazioni in siti limitrofi ad aree naturali di pregio e/o tutelate dalle normative ambientali al fine di scongiurare l'ingresso nelle medesime. Laddove possibile si possono prevedere interventi di creazione di aree buffer di protezione (prati stabili, siepi, alberature) con gli stessi accorgimenti elencati per le specie del gruppo 2. Il controllo dei canali di scolo in prossimità delle aree naturali (querco-carpineti planiziali e collinari soprattutto) e loro corretta manutenzione è fondamentale, come pure di tutte le infrastrutture rurali adiacenti alle aree naturali.

Aree naturali

Le aree naturali sono ovviamente il target per quanto riguarda le specie del gruppo 3. Per le specie non ancora diffuse in tutto il territorio è ipotizzabile il tentativo dell'eradicazione totale. Per le altre è pressoché impossibile immaginare un risultato così ambizioso. Però certamente si possono prevedere eradicazioni puntiformi in siti target. A questo proposito è auspicabile pianificare la bonifica totale delle aree protette quando possibile (siti natura 2000, biotopi) e parziale negli altri casi, dando la precedenza ad aree particolarmente di pregio nell'ambito di Parchi e Riserve: in questi casi andrebbero pianificate le azioni a livello di piano di gestione.

Come misura di contenimento all'avanzata di specie aliene vale quanto detto per le specie del gruppo 2: nelle aree naturali occorre limitare il più possibile gli interventi che comportino il deterioramento degli habitat: deforestazione, infrastrutture (elettrodotti, gasdotti), strade, parcheggi, centri visita e linee ferroviarie (tutti interventi che possono

determinare frammentazione degli habitat) e prevedere, laddove questi interventi siano necessari, la creazione di aree buffer di contenimento. È auspicabile che queste infrastrutture vengano effettuate preferenzialmente in aree non naturali, dove ovviamente valgono le medesime misure preventive.

Particolare attenzione va prestata alle aree più suscettibili di invasione da parte delle specie aliene: greti fluviali e spiagge. Qui gli interventi di manutenzione e infrastrutturazione sono particolarmente delicati perché facilitano la vulnerabilità di questi habitat intrinsecamente dinamici.

4 LINEE GUIDA PER LA PREVENZIONE DELL'INTRODUZIONE, L'ERADICAZIONE E IL CONTENIMENTO DELLE SPECIE VEGETALI ESOTICHE INVASIVE - IAP IN FRIULI VENEZIA GIULIA

4_a Premessa

Uno dei risultati del presente accordo di collaborazione con il MFSN è stata la check-list aggiornata delle 336 neofite attualmente presenti in FVG. Poiché esse costituiscono una minaccia per la biodiversità e i servizi ecosistemici ad essa collegati, è indispensabile pianificarne la gestione sia su scala regionale che per ambiti di particolare pregio naturalistico.

Su scala regionale risulta necessaria un'attenta pianificazione della gestione del territorio per attuare un'azione preventiva a lungo termine sulla potenziale azione invasiva delle neofite, presenti e future, così come descritto al capitolo 3 della presente relazione. Cercare però di eradicare tutte le neofite presenti in FVG, visti i numeri elevati delle stesse, è un'operazione impensabile. Si devono invece avviare dei programmi operativi di eradicazione o contenimento delle IAP, così come previsto dal Reg. EU 1143/2014 e dal conseguente D.lgs n. 230 del 15 dicembre 2017 e rivolgere particolare attenzione alle aree naturali protette. L'amministrazione regionale deve perseguire degli obiettivi realisticamente fattibili tenendo in considerazione i seguenti **ELEMENTI**:

1) NORMATIVI

-Obblighi di legge derivanti dal Reg. EU 1143/2014 e dal conseguente D.lgs n. 230 del 15 dicembre 2017 che prevedono azioni di lotta rivolte ad un elenco di specie unionali già esistente nonché la possibilità di elaborazione di un "Elenco delle specie esotiche invasive di rilevanza nazionale" e di un "Elenco delle specie esotiche invasive di rilevanza transnazionale".

-In Friuli Venezia Giulia la L.R. n. 09/2007 prevede che solo per *Ambrosia artemisiifolia*, *Senecio inaequidens* e *Ailanthus altissima* sia possibile effettuare azioni di lotta senza autorizzazioni, emanare divieti e promuovere attività divulgative per far conoscere i danni ambientali procurati e le possibili forme di lotta. È necessario ampliare questo elenco in base ai dati emersi nella presente relazione.

2) RISORSE economiche e di personale limitate e quindi necessità di individuare le priorità d'intervento. Questo significa che:

-non è possibile prescindere dalle specie indicate nel Reg. EU 1143/2014 e quelle a carattere nazionale che deriveranno dall'applicazione del D.lgs n.230/2017, indipendentemente dal loro status in Regione;

-Devono essere intraprese azioni di lotta nei confronti delle specie per le quali è accertata la pericolosità per la salute umana;

-bisogna individuare tra le specie con lo status di invasive quelle per cui gli interventi di eradicazione sono più necessari e hanno maggiori probabilità di successo (valutando la minaccia da esse rappresentata, il territorio ancora disponibile ad essere invaso e i

costi/benefici dell'intervento);

-bisogna individuare tra le specie casuali e le naturalizzate potenzialmente invasive quelle che hanno le maggiori probabilità di passare allo status d'invasive e verificare la fattibilità dell'intervento di eradicazione (in genere casuali e naturalizzate dovrebbero essere più facili da eradicare in quanto ancora non molto diffuse).

3) LIMITI nelle competenze della Regione: ad es. impossibilità di impedire il commercio di specie esotiche invasive utilizzate a scopo ornamentale

4) Necessità di rispondere nel breve periodo alle problematiche della popolazione e del territorio

Quindi, sulla base degli elementi sopra esposti, gli **OBIETTIVI GENERALI** da perseguire, utilizzando al meglio le risorse effettivamente disponibili, sono:

1) tutela della biodiversità e dei servizi ecosistemici ad essa collegati, così come previsto dal Reg(UE) 1143/2014

2) intervenire contro le IAP che causano problemi di tipo sanitario

3) contenere le spese derivanti dalla presenza delle IAP già ampiamente diffuse e dai danni che esse causano

Per conseguire detti obiettivi generali possono essere prese come riferimento le **AZIONI** indicate dal Reg (UE) 1143/2014, integrandole con azioni a livello locale; esse sono:

1. PREVENZIONE per evitare l'ingresso di nuove specie che deve essere attuata su più fronti:

-Per l'ingresso in UE, controlli ai "punti d'entrata" svolti dai Servizi Fitosanitari (per le specie vegetali) e ai "posti di ispezione frontaliera"- uffici periferici del Ministero della salute (per le specie animali)

-Corretta gestione del territorio per favorire forme di uso del suolo che rendano l'ambiente poco adatto alle IAP (ovviamente questa è una forma di prevenzione che limita anche l'ulteriore diffusione delle neofite già presenti sul territorio come già esposto nel capitolo 3).

-Coinvolgimento di tutta la popolazione, stakeholders compresi, tramite una corretta, costante e capillare azione di informazione sul tema delle specie esotiche invasive e l'elaborazione partecipata di codici di condotta volontari.

2. RILEVAMENTO PRECOCE E ERADICAZIONE RAPIDA: tramite un servizio di sorveglianza territoriale concentrato specialmente a carico delle specie poco diffuse. Sarà necessaria una struttura di coordinamento e una squadra di operai specializzati per interventi di eradicazione rapida (che richiederà la formazione di personale degli enti pubblici).

3. GESTIONE: gli interventi di contenimento, complementare tra popolazione e pubblica amministrazione, devono essere programmati a carico delle specie invasive già ampiamente diffuse in regione individuando delle priorità d'azione.

Per quanto riguarda le modalità operative, la lotta alle IAP deve essere affrontata a due livelli:

1) LOTTA DIFFUSA, esercitata dalla popolazione, correttamente informata, a carico delle

specie unionali e delle specie invasive ampiamente diffuse. I cittadini, tramite la cura del territorio e delle loro proprietà, svolgono una funzione di contenimento, riducendo la pressione delle IAP sull'ambiente naturale.

2) LOTTA MIRATA, svolta dall'ente pubblico con l'obiettivo di contenere, eradicare- anche se a lungo termine- le specie invasive presenti nelle aree Natura 2000 e in altre aree protette. Le azioni di lotta devono tener conto di obblighi normativi e delle priorità d'azione.

4_b Strumenti operativi

Al fine di poter svolgere le azioni previste dal Reg (UE) 1143/2014 e dal conseguente D.lgs n. 230 del 15 dicembre 2017 e conseguire gli obiettivi sopra riportati è necessario poter disporre dei seguenti strumenti:

1. LISTE comprendenti le specie verso le quali la Regione deve intervenire perché previsto dal Regolamento UE 1143/2014 oppure perché nel territorio del FVG causano un danno alla salute o alla biodiversità oppure vi sono elevate probabilità che possano causarlo.
2. LINEE GUIDA: raccomandazioni generali su come fronteggiare le neofite invasive nei principali contesti in cui esse vengono ad inserirsi.
3. SCHEDE OPERATIVE: indicazioni d'intervento per singola specie in specifico contesto, sul modello di quanto realizzato dal Canton de Vaud, Svizzera. Poiché molto dettagliate dette schede devono ancora essere realizzate.

1) LE 5 LISTE

a partire dalla Check-list delle neofite attualmente presenti in FVG, ottenuta nell'ambito di questo accordo di collaborazione, sono state ricavate le seguenti 5 liste di specie riportate in allegato alla relazione (TAB.IV-VIII).

Tali liste non sono definitive e, anzi, devono essere aperte e adattarsi ai cambiamenti di status che possono verificarsi a carico delle specie anche in conseguenza dei cambiamenti climatici, oppure in seguito ad eradicazione o anche di ingressi di specie alloctone al momento assenti nella nostra Regione.

Quanto prima, all'interno di ogni lista saranno individuate le specie che richiedono priorità d'intervento ,così come già indicato in premessa.

Appena sarà adottato l'"Elenco delle specie esotiche invasive di rilevanza nazionale" previsto dal D.lgs n. 230 del 15 dicembre 2017, verrà realizzata un'ulteriore lista comprendente le specie di rilevanza nazionale presenti in FVG.

1. UL: "Union List" (TAB VI) Ovvero la lista delle specie di rilevanza unionale, ottenuta confrontando la check-list aggiornata della flora esotica del FVG con l'Elenco delle specie invasive di rilevanza unionale per le quali, ai sensi del Regolamento (UE) 1143/2014, risulta necessario un intervento concertato a livello di Unione per prevenirne l'introduzione, l'insediamento o la diffusione. Per le specie esotiche di RILEVANZA UNIONALE il

regolamento impone l'ERADICAZIONE (al massimo il contenimento in casi eccezionali). Al momento in FVG vi sono solo 8 specie esotiche vegetali unionali; di queste solo *Impatiens glandulifera* (e forse anche la specie acquatica, *Elodea nuttallii*, da approfondire con specifico monitoraggio) è già invasiva ed ampiamente diffusa per cui la strategia d'intervento (azione) è di tipo Gestionale. Per le altre 6 specie unionali la presenza è contenuta, sporadica e quindi l'azione di eradicazione rapida è realisticamente attuabile.

In pratica per le specie unionali è necessario acquisire precisi dati di presenza, verificare quantità e contesto in cui si sono insediate e definire il tipo di intervento (eradicazione o gestione). *Heracleum mantegazzianum* (specie inserita anche in Health List) è interessato già dallo scorso anno ad interventi di eradicazione e costante monitoraggio: la situazione si può definire sotto controllo e positiva .

2. WGL: "Warning List" (TAB VIII) include le specie esotiche inserite nella lista unionale che attualmente sono assenti in FVG ma che possano penetrare dai territori confinanti, Austria, Slovenia e Veneto, in cui è accertata la presenza. Per queste specie è fondamentale predisporre dei programmi di monitoraggio specifici sul territorio per poterle individuare precocemente sul territorio regionale e eradicarle. E' auspicabile in futuro di poter disporre delle risorse per valutare l'invasività di altre specie, non unionali, assenti dal territorio Regionale anche ai fini dell'art.10 del Regolamento (UE) 1143/2014 "Misure di emergenza".

3. WL: "Watch List" (TAB. V) Contiene le specie casuali e naturalizzate potenzialmente invasive che in futuro, valutando anche gli effetti dei cambiamenti climatici, potrebbero cambiare lo status diventando invasive e diffondersi in modo incontrollato.

Esse devono essere monitorate in modo da individuare per tempo l'eventuale tendenza all'invasività, intervenendo poi di conseguenza.

Per ottimizzare le risorse disponibili anche per questa lista valgono i criteri di priorità già illustrati e definiti a) da quanto la specie invasiva costituisca una minaccia alla b) di quanto territorio è ancora disponibile ad essere occupato; c) della possibilità di eradicazione in funzione della fattibilità tecnica dell'intervento e delle risorse disponibili. Previa opportuna verifica, alcune specie contenute WL , potrebbero corrispondere a quanto previsto dall'art.10 del Regolamento (UE) 1143/2014 "Misure di emergenza". Nel caso dovrebbe essere istituita un'ulteriore lista.

4. BL : "Black List" (TAB IV) Comprende tutte le specie a cui è stato attribuito lo status di invasive e trasformatrici in Regione e perciò costituiscono una minaccia per la biodiversità ed i servizi ecosistemici, fondamentali per mantenere il benessere del territorio e di tutti i suoi abitanti. Si tratta quindi di specie non più facilmente eradicabili per cui è necessario attuare azioni di gestione.

In pratica, previa valutazione, per queste specie si propone l'inserimento nell'allegato A dell'art.78 bis L.R. 9/2007, facilitando così anche la capillare azione di controllo svolta dalla popolazione (vedi art. 78 quater). Per programmare eventuali interventi di gestione devono essere stabilite della priorità di azione definite a) da quanto la specie invasiva

costituisca una minaccia alla biodiversità b) di quanto territorio è ancora disponibile ad essere occupato; c) della possibilità di eradicazione in funzione della diffusione sul territorio e delle risorse disponibili. Previa opportuna verifica, alcune specie contenute in BL, potrebbero corrispondere a quanto previsto dall'art.10 del Regolamento (UE) 1143/2014 "Misure di emergenza". Nel caso dovrebbe essere istituita un'ulteriore lista.

5. HL : „Health List“ (TAB.VII) Comprende tre specie invasive la cui presenza comporta pesanti impatti sanitari e socio economici: *Ambrosia artemisiifolia* che solo nell' ASL Milano¹ ha causato danni quantificati nel 2007 in 1.666.585,00 € per la spesa sanitaria a causa dell'allergopatia causata dal suo polline, *Senecio inaequidens*, pianta che produce un alcaloide epatotossico che può contaminare carne, latte e miele e *Heracleum mantegazzianum*, specie che produce una pericolosa linfa epatotossica (specie inserita anche in Union List a cui si rimanda).

La tipologia d'impatto richiede una gestione specifica poichè in questo caso deve essere considerata sia la competenza socio-sanitaria dell'Amministrazione Regionale sia la maggior attenzione che la popolazione presta a ciò da cui si sente direttamente minacciata. Per queste specie, come per quelle da black list, si propone l'inserimento nell'allegato »A « dell'art.78 bis L.R. 9/2007, facilitando così anche la capillare azione di controllo svolta dalla popolazione (vedi art. 78 quater); dovranno inoltre essere predisposti particolare piani di informazione alla popolazione in collaborazione con la Direzione centrale della salute. Previa opportuna verifica, alcune specie contenute in HL potrebbero corrispondere a quanto previsto dall'art.10 del Regolamento (UE) 1143/2014 "Misure di emergenza". Nel caso dovrebbe essere istituita un'ulteriore lista.

2) LE LINEE GUIDA

le neofite sono ormai così diffuse da essere presenti in molteplici contesti, anche estremamente diversi tra loro, ne sono stati individuati 8, di seguito descritti.

Al fine di ottimizzare le risorse e ottenere effettivi risultati, è pertanto indispensabile attribuire ad ogni contesto delle specifiche linee guida che, sebbene in misura diversa, comprendono sempre le tre azioni principali: prevenzione, eradicazione, gestione.

2.1 Contesto Culturale:

Il contesto culturale, seppur apparentemente astratto, costituisce in realtà la radice del problema in quanto gran parte delle specie esotiche invasive sono state introdotte e favorite proprio da azioni umane ed quindi hanno una diretta e fondamentale conseguenza sulla realtà.

La pubblica amministrazione deve farsi carico (come lo sta già facendo con il progetto LIFE ASAP in Italia) di promuovere a tutti i livelli della società i tre temi fondamentali per contrastare il fenomeno delle piante invasive e cioè : 1) la cultura della cura del territorio poichè un territorio curato è il primo baluardo contro le specie alloctone invasive. 2) il contrasto alla mancata percezione da parte della maggior parte dei cittadini dei danni causati dalla presenza e diffusione delle specie invasive 3) l'utilizzo ragionato e responsabile, da parte della cittadinanza e degli stakeholders, delle specie esotiche come

ornamentali o nei ripristini ambientali, favorendo nel contempo l'impiego delle specie autoctone (come suggerisce il progetto LIFE ALTERIAS in Belgio).

Azioni proposte:

-Istituzione di un gruppo di lavoro interdirezionale per l'elaborazione di specifici protocolli di informazione e divulgazione rivolti alla popolazione e a particolari categorie di portatori d'interesse;

-Attività divulgativa e sinergica a tutti i livelli con le idonee modalità utilizzando le risorse presenti in Regione (ad esempio: centro produzione televisiva FVG TV, Centro Didattico Naturalistico, Giardino Botanico Carsiana, incontri pubblici, opuscoli e pubblicazioni).

2.2 Contesto dei movimenti di terra:

Riguarda i cantieri e tutte quelle situazioni in cui si prevede un disturbo/asportazione della vegetazione e del suolo che possono favorire l'ingresso e l'espansione delle IAP

Azioni proposte:

Linee guida operative per cantieri

I punti deboli nella progettazione dei cantieri per esecuzione di NUOVE opere sono:

-I cantieri rappresentano una delle principali modalità di diffusione delle IAP

-Nei progetti non si considera la sensibilità del luogo, dell'eventuale presenza di IAP o di loro comparsa da siti prossimi

-Nei progetti non si valuta se durante l'esecuzione dei lavori e per il modo in cui si presenta il sito a lavori conclusi vi sono le condizioni favorevoli all'insediamento e diffusione delle IAP.

Per tanto i Progetti per l'esecuzione di NUOVE opere dovrebbero contenere un PIANO DI GESTIONE DELLE IAP elaborato da professionisti competenti in materia (ad es. agronomi, biologi o naturalisti) che preveda :

-Informazione a tutto il personale sul problema delle IAP (cosa sono, quali sono, che danni possono causare)

-caratterizzazione preliminare della vegetazione presente nelle aree interessate dal progetto, evidenziando le entità alloctone eventualmente presenti in loco e prossimità ed il loro grado di diffusione

-valutazione del contesto in cui si va ad operare. Particolare attenzione va posta se l'intervento viene eseguito in prossimità di Aree protette (rete natura 2000, biotopi, riserve naturali) oppure aree di particolare fragilità ambientale come i corsi d'acqua.

-obiettivi "vegetazionali" (ad es. il raggiungimento del 30% del territorio dedicato all'agricoltura estensiva che si è dimostrato massimizzare la biodiversità)

-eseguire interventi preliminari di contenimento/eradicazione delle neofite invasive nelle immediate vicinanze prima di dare inizio ai lavori, in modo da impedirne successivi insediamenti

-nel caso che sull'area di intervento sia stata rilevata la presenza di IAP velenose, urti-

canti e/o allergizzanti dovrà essere prevista l'applicazione di tutte le misure per la sicurezza della salute dei lavoratori

-monitoraggio ed interventi durante l'esecuzione dei lavori

-una volta completato il progetto, devono essere garantiti regolari monitoraggi e trattamenti colturali nei tempi e modalità opportune per evitare la colonizzazione da parte di neofite invasive e manutenzione prevista a fine opera

-collaudo cantiere per verificare l'efficacia delle azioni di prevenzione e contenimento IAP.

AZIONI PRATICHE DA METTERE IN ATTO IN UN CANTIERE

-Eseguire la PULIZIA DELLE MACCHINE impiegate (lavaggio pneumatici) e rimuovere ogni residuo di sfalcio dalle stesse

-le superfici di terreno su cui sono stati effettuati gli interventi preliminari di taglio e/o eradicazione di IAP devono essere adeguatamente ripulite dai residui vegetali, in modo da ridurre il rischio di disseminazione e/o moltiplicazione da parte di frammenti di pianta (i residui devono essere smaltiti correttamente in relazione al tipo di piante esotiche invasive presenti)

-eseguire correttamente i MOVIMENTI di TERRA: poiché le fasi più critiche sono rappresentate dalle azioni di scavo e riporto, accantonamento dello scotico, acquisizione di terreno da aree esterne il cantiere dovranno essere adottate tutte le precauzioni (fondamentalmente inerbimenti temporanei).

Il materiale di scavo asportato è da considerarsi inquinato se contiene parti vegetali con capacità riproduttiva per cui ci si deve assicurare che il terreno biologicamente inquinato non sia sparpagliato o mischiato con materiale di scavo non inquinato. Questo tipo di materiale deve essere riciclato nel luogo in cui viene prelevato e successivamente monitorato per verificare l'eventuale crescita di IAP oppure deve smaltito in maniera tale da escludere una diffusione ulteriore di IAP.

Il prelievo del terreno da aree esterne al cantiere dovrebbe essere preferibilmente effettuato presso siti privi di specie invasive: qualora questo non fosse possibile, sarebbe opportuno prediligere l'approvvigionamento da siti caratterizzati dalla presenza di entità per le quali in letteratura il contenimento risulti meno problematico.

-SMALTIMENTO DEI RESIDUI VEGETALI: Deposito temporaneo dei residui vegetali prodotti prima della loro destinazione ai siti di recupero o smaltimento. Le piante tagliate e i residui vegetali devono infatti essere raccolti con cura e depositati in aree appositamente destinate, dove i residui devono essere gestiti in modo da impedirne la dispersione nelle aree circostanti.

Trasporto e spostamento dei residui vegetali ,all'interno e verso l'esterno del cantiere, devono essere effettuate in modo che non ci siano rischi di dispersione del materiale (copertura con teloni dei mezzi di trasporto utilizzati).

Lo smaltimento presso inceneritori rappresenta la modalità più sicura di distruzione del materiale oppure ad un impianto di compostaggio industriale nel quale sia garantita l'inertizzazione del materiale conferito. In discarica poiché in questi siti non è garantita

un'immediata copertura dei rifiuti: rischio di dispersione.

-RIPRISTINO DEI LUOGHI: Ripristinare immediatamente i luoghi con specie a rapida crescita che coprano il terreno nudo e/o specie autoctone a bassa richiesta di manutenzione (ad es: arbusti o alberi autoctoni ma anche miscele di specie erbacee commerciali ad es: »miscela biotopo« già ampiamente usata nei ripristini regionali, fiorume, semi autoctoni certificati ecc)

-MANUTENZIONE: Prevenire la comparsa di neofite invasive con una corretta manutenzione che deve essere garantita a lungo termine sia in termini di risorse finanziarie che di personale. deve essere prevista la lotta alle neofite fino a quando le specie presenti germinano e deve continuare senza interruzioni fino al termine del progetto e per qualche anno dopo.

2.3 Contesto delle aree naturali protette:

Le aree Naturali Protette in Friuli Venezia Giulia sono lo scrigno della biodiversità ed è necessario tutelarle nei confronti delle IAP attuando, dove possibile, interventi di eradicazione oppure di contenimento. E' fondamentale operare delle scelte in base a priorità e fattibilità degli interventi

Azioni proposte:

1.Categorizzazione delle Aree naturali protette in base al maggior valore di biodiversità (ad es.presenza di habitat o specie di interesse comunitario prioritario o maggiormente vulnerabili), al maggior rischio di invasione in funzione delle dimensioni, posizione e vulnerabilità intrinseca. In questo modo si individueranno quelle a maggior priorità d'azione.

2.Esecuzione di sopralluoghi nelle aree naturali a maggior priorità d'azione per individuare le neofite presenti acquisendo le seguenti informazioni: status regionale delle specie (Verificare a quale delle 5 liste FVG appartengono le neofite individuate), consistenza delle popolazioni, area occupata, fattibilità e costi dell' intervento di eradicazione, tipo di intervento di gestione a lungo termine.

3.Elaborazione di progetti specifici per ogni area naturale protetta degli interventi di eradicazione o contenimento delle IAP, a carico di ogni singola specie, comprensivo di eventuale ripristino e/o area buffer.

In un prossimo futuro sarebbe opportuno poter estendere questi interventi anche a favore delle altre aree naturali e semi naturali (non protette)

Per gli altri contesti è necessaria l'acquisizione di maggiori informazioni ed elaborazioni. Inoltre, poiché il processo partecipativo è certamente il miglior metodo per ottenere dei risultati sarà necessario avviare un confronto con i vari stakeholders (ad esempio FVG Strade piuttosto che i vivaisti) che renderà possibile la redazione di specifiche linee guida.

Una breve panoramica:

2.4 Contesto Agricolo:

Necessario fare una distinzione tra agricoltura intensiva, che è un deserto biologico sia per le specie esotiche che per quelle autoctone, e l'agricoltura estensiva che, se ben strutturata, condotta e diffusa, diviene presidio del territorio contro le IAP.

Azioni proposte:

Elaborazione di una strategia regionale di pianificazione territoriale adatta al contrasto alle neofite sulla base delle informazioni contenute al capitolo 3 della presente relazione.

2.5 Contesto aree verdi soggette a manutenzione:

Le aree verdi situate in prossimità dei centri urbani, parchi, giardini pubblici e privati, giardini botanici, sono il punto in cui si concentra il maggior numero di neofite dalle quali possono derivare, superando le barriere riproduttiva e di diffusione sul territorio, le specie esotiche invasive.

Azioni proposte:

Scoraggiare l'uso delle neofite coltivabili e ornamentali, favorire alternative e sviluppare comportamenti responsabili nei confronti delle stesse. Realizzare, tramite processi partecipativi, dei Codici di Condotta volontari con tutti i stakeholders: pubbliche amministrazioni, cittadini, comparto produttivo-commerciale.

2.6 Contesto aree verdi abbandonate:

Gli incolti rappresentano uno dei principali punti di diffusione delle IAP e pertanto sarebbe importante favorire gli interventi di riqualificazione (ad esempio destinando le aree ad orti urbani)

Azioni proposte:

Innanzitutto bisogna valutare la pericolosità del sito in funzione della specie presenti e della vicinanza a punti sensibili (ad esempio la presenza di un'area abbandonata infestata da *Ambrosia artemisiifolia* in prossimità di un'ospedale o di una scuola). Devono poi essere individuati e coinvolti i proprietari nella riqualificazione del fondo indicando le tecniche possibili di lotta alle IAP. In alcuni casi, come già stanno facendo diversi comuni della Lombardia per il contrasto ad *Ambrosia artemisiifolia*, potrà essere previsto l'obbligo di intervento per motivi sanitari.

2.7 Contesto delle aree antropizzate e delle infrastrutture:

La rete viaria (comprese le ferrovie), la rete di canali d'irrigazione, le zone artigianali e industriali sono aree continuamente disturbate dall'azione umana e rappresentano le principali vie di diffusione sul territorio delle neofite per cui è molto importante la corretta manutenzione dei bordi strada, degli argini, delle aiuole e rotonde stradali al fine di deprimere le IAP e favorire le piante autoctone.

Azioni proposte:

Necessario elaborare linee guida operative, in accordo con i gestori delle infrastrutture (FVG strade, consorzi di bonifica ecc.), di prevenzione e contenimento delle IAP in base alle specie presenti e

alle tipologie/momenti d'intervento più idonei.

2.8 Contesto Territorio montano:

Dai dati emersi nella presente relazione risulta che, nel complesso ed allo stato attuale, le aree montane del FVG, anche grazie alle particolari condizioni climatiche e alla minor pressione antropica, sono meno invase dalle specie esotiche. Pertanto è importante prevenire l'ingresso di neofite e tenere un livello di presenza di IAP veramente basso.

Azioni proposte:

Necessario monitorare la presenza delle neofite in considerazione dei cambiamenti climatici in atto elaborando piani d'azione soprattutto nei siti e nelle zone più sensibili (aree protette e ambienti umidi e fluviali) e per le specie più pericolose (ad es. *Fallopia japonica* e la specie unionale *Impatiens glandulifera*) nonché svolgere azione di sensibilizzazione della popolazione sul tema delle specie esotiche invasive.

5 Considerazioni conclusive

Tutte le azioni volte a prevenire l'ingresso delle neofite nella nostra flora e a contenere e/o eradicare quelle già presenti nel nostro territorio finora descritte, si possono riassumere nei seguenti punti:

- Evitare l'ingresso volontario di nuove neofite attraverso la regolamentazione del commercio di piante da giardino;
- Eliminare tempestivamente i propaguli delle specie di nuova introduzione o casuali;
- Eliminare laddove possibile le specie naturalizzate o contenerne l'espansione;
- Eliminare le specie invasive in siti target e contenerne l'ulteriore espansione;
- Prevenire la diffusione di specie aliene in seguito ad interventi sul territorio (infrastrutture rurali ed urbane) anche attraverso corretti ripristini;
- Creare aree verdi che fungano da buffer resistenti all'attacco da parte di specie aliene.

Al fine di adempiere a quanto previsto dal Regolamento (UE) 1143/2014 e dal D.lgs. n.230/2017 in merito alle specie vegetali esotiche invasive l'amministrazione regionale dovrà dotarsi di una struttura operativa e di un adeguato supporto normativo basato sulle 5 liste descritte al capitolo 4 . in sintesi si dovrà:

1. ISTITUIRE UN GRUPPO DI LAVORO interdirezionale che si occupi di specie esotiche invasive in attuazione del D.Lgs 230/2017
2. AGGIORNARE LA NORMATIVA regionale inserendo nell'allegato A all'art.78bis della L.R. 9/2007 le specie previste nella Health list e alcune, che saranno individuate dopo attenta valutazione, della Black list e Watch list descritte al capitolo 4
3. fare opportuna FORMAZIONE del personale regionale con corsi mirati per i controlli sul territorio i e monitoraggi (CFR) e per operatori impiegati negli interventi pratici di lotta alle IAP (operai del servizio paesaggio e biodiversità)
4. ELABORARE SCHEDE OPERATIVE delle specie unionali presenti in FVG e delle IAP più pericolose per la biodiversità
5. ELABORARE UN PIANO D'AZIONE REGIONALE di contrasto alle IAP comprendente:
ERADICAZIONE: delle specie unionali tranne forse, *Elodea nuttallii* e *Impatiens glandulifera* già ampiamente diffuse in regione che dovrà però essere eradicata almeno dai biotopi
GESTIONE: la specie unionale *Impatiens glandulifera* dovrà essere eradicata almeno dai biotopi e dalle ZSC non ancora invase massivamente; per le specie da black list bisogna fare una prioritizzazione che tenga in considerazione la fattibilità e la presenza di fondi.

Le specie di HL devono essere quantomeno contenute e si deve inoltre approfondire la conoscenza sulla tossicità di *Senecio inaequidens* in accordo con la direzione regionale della salute, fare volantini e veicarli nelle farmacie e medici di medicina generale

MONITORAGGI: sulla base delle linee guida che saranno elaborate da ISPRA e in seguito ad opportuni corsi di formazione per rilevatori, dovranno essere programmate delle campagne di monitoraggi. i dati poi confluiranno nella banca dati biodiversità della regione.

BIBLIOGRAFIA

- AESCHIMANN D. & BURDET H.M., 1994. Flore de la Suisse et des territoires limitrophes. Ed. du Griffon, Neuchâtel. being: A Framework for Assessment. Island Press.
- ASL MILANO 1 – DIP. PREV. U.O. COMPLESS. IGIENE E SANITÀ PUBBLICA, 2008. Ambrosia attività di prevenzione anno 2008.
- BANFI E. & GALASSO G. (eds.), 2010 - La flora esotica lombarda. Museo di Storia Naturale di Milano, Milano: 1-274 + CD-ROM. [2010, testo Aug 2010, CD-ROM Nov 2010].
- BARTON, K., 2016. MuMIn: Multi-model inference. R package version 1.15.6. <http://CRAN.R-project.org/package=MuMIn>
- BÉGUINOT A. & MAZZA O. 1916, Le avventizie esotiche della flora italiana e le leggi che ne regolano l'introduzione e la naturalizzazione. *Nuovo Giorn Bot Ital* 23: 403–465, 495–540.
- BLACKBURN T. M., PYŠEK P., BACHER S., CARLTON J. T., DUNCAN R. P., VOJTĚCH J., WILSON J. R.U. & RICHARDSON D.M., 2011. A proposed unified framework for biological invasions. *Opinion. Cell Press*.
- BOSCUCCI F., MARTINI F., SIMONETTI W. & WATSCHINGER M., 2009. Flora vascolare spontanea di Cividale del Friuli (NE Italia). *Gortania. Botanica, Zoologia*, 31: 37-52.
- BOTHAM M.S., ROTHERY P., HULME P.E., HILL M.O., PRESTON C.D. & ROY D.B., 2009. Do urban areas act as foci for the spread of alien plant species? An assessment of temporal trends in the UK. *Diversity and Distributions*, 15(2), 338-345.
- BOUVET D. (a cura di), 2013. Piante esotiche invasive in Piemonte. Riconoscimento, distribuzione, impatti. Museo Reg. Scienze Nat. Torino.
- BRANQUART E., BRUNDU G., BUHOLZER S., CHAPMAN D., EHRET P., FRIED G., STARFINGER U., VAN VALKENBURG J. & TANNER R., 2016. A prioritization process for invasive alien plant species incorporating the requirements of EU Regulation no. 1143/2014. *Bulletin OEPP/EPPO* 0(0), 1-15.
- BUCCHERI M., MARTINI F. & SERGO P., 2008. La flora vascolare della cinta muraria veneta di Palmanova (NE Italia). *Gortania, Atti Museo Friul. Storia Nat.*, 29 (2007): 177-201.
- BUCCHERI M. & MARTINI, 2015. F. Urbanophile-, urbanoneutral- and urbanophobe species: a comparison among the floras of Trieste, Udine and Pordenone (Friuli Venezia Giulia, north-eastern Italy). *Natural History Sciences. Atti Soc. it. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano*, 2 (1): 31-38.
- BURHAM K.P. & ANDERSON D. R., 2002. Model Selection and Multimodel Inference - A Practical Information-Theoretic Approach. Springer-Verlag New York.
- CARPANELLI A. & VALECIC M., 2016. Specie vegetali esotiche invasive in Friuli Venezia Giulia. Riconoscimento e possibile misure di contenimento. Reg. Auton. Friuli Venezia Giulia – Direzione centrale infrastrutture e territorio - Servizio paesaggio e biodiversità, Agenzia regionale per lo sviluppo rurale (ERSA) – Servizio fitosanitario e chimico, ricerca, sperimentazione e assistenza tecnica. Udine.
- CELESTI GRAPOW L., ALESSANDRINI A., ARRIGONI P.V., BANFI E., BERNARDO L. & BOVIO M., 2009. The Inventory of the non native flora of Italy. *Plant Biosystems*, 143: 386-430.
- CELESTI-GRAPOW L., 2010. Non-native flora of Italy: Species distribution and threats. *Plant Biosystems*, 144, 1, 2010, pp. 12–28.
- CONNELL, J.H., 1978. Diversity in tropical rain forests and coral reefs. *Science*, 199 (4335), 1302-1310.
- CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A. & BLASI C. (eds.), 2005. An Annotated Checklist of the Italian Vascular Flora. Palombi e Partner, Roma.
- CULLEN J., et al. (eds.), 1995-2000. The European Garden Flora, 4 (1995), 5 (1997), 6 (2000). Cambridge. University Press.
- DEL FABBRO S., GOLLINO S., ZULIANI M. & NAZZI F., 2014. Investigating the relationship between environmental factors and tick abundance in a small, highly heterogeneous region. *Journal of Vector*

- Ecology, Vol. 40, n. 1.
- HERENDORFER F. & HAMANN U., 1965 – Vorschläge zu einer floristischen Kartierung von Mitteleuropa. Ber. Deutsch. Bot. Ges., 78: 35-40.
- ESSL. F. & RABITSCH W., 2002. Neobionta in Österreich. Umweltbundesamt, Wien, 432 pp.
- FONS M.C., 2014. Effects of past landscape and habitat changes in plant invasion provide evidence of an invasion credit. CREF (Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals), Universitat Autònoma de Barcelona (UAB).
- GOLLINO S., 2014. Studio in S.I.T. opensource e spazializzazione del rischio zecca. Tesi di laurea A.A. 2011-2012.
- HARLAN J.R., 1971. Agricultural origins: centers and noncenters. Science 174: 468-474.
- JOGAN N., KLEMEN E. & ŠPELA N., 2012. Priroènik za sistematièno kartiranje invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst. Nova vas : Zavod Symbiosis, 2012.
- KLEUNEN et al., 2015. Global exchange and accumulation of non-native plants. Letter.
- KOWARIK, 1990. Some responses of flora and vegetation to urbanization in Central Europe,” in: Sukopp, H., Hejný, S. and Kowarik, I., (eds.) Urban ecology: Plants and plant communities in urban environments. SPB Academic, The Hague, 45-74. 1990.
- LANDOLT E., 1977. Ökologische Zeigerwerte zur Flora der Schweiz.
- LANDOLT E., 2010. Flora indicativa = Ecological indicator values and biological attributes of the flora of Switzerland and the Alps : ökologische Zeigerwerte und biologische Kennzeichen zur Flora der Schweiz und der Alpen. Haupt Verlag. Pp. 376.
- MARTINI et al., nuovo database della flora del Friuli Venezia Giulia, in sched.
- MARTINI F. & PAVAN R., 2008. La flora vascolare spontanea di Pordenone. Pordenone.
- MARTINI F. & POLDINI L., 1995. The hemerophytic Flora of Friuli-Venezia Giulia (NE Italy). Flora Mediterranea, 5: 229-246.
- MARTINI F., 2006. La flora vascolare spontanea della città di Trieste (Italia nordorientale). Webbia, 61: 57-94.
- MARTINI F., 2010. Flora vascolare spontanea di Trieste. Trieste.
- MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (MEA), 2005. Ecosystem and Human Well.
- PIGNATTI S., 1982. Flora d'Italia. 3 voll. Edagricole, Bologna.
- PINHEIRO, J., BATES, D., DEBROY, S., SARKAR, D. & R CORE TEAM, 2017. nlme: Linear and Nonlinear Mixed Effects Models. R package version 3.1-131. <https://CRAN.R-project.org/package=nlme>
- POLDINI L., 1991. Atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli-Venezia Giulia. Inventario floristico regionale. Region. Auton. Friuli-Venezia Giulia - Direz. Reg. Foreste e Parchi, Univ. Studi Trieste - Dipart. Biol., Udine, pp. 900.
- POLDINI L., 2009. La diversità vegetale del Carso fra Trieste e Gorizia. Lo stato dell'ambiente. Ed. Goliardiche. Pp. 732.
- POLDINI L. & VIDALI M., 2006. Addenda/Errata alla “Vascular flora of Friuli-Venezia Giulia. An annotated catalogue and synonymic index”. Studia Geobotanica, 21: 3-227. Inform. Bot. Ital., 38: 545-561.
- POLDINI L. & VIDALI M., 1989. Studio dell'antropizzazione del Carso triestino e goriziano mediante l'uso della banca dati Floristica. Inform. Bot. Ital., 21 (1-3): 224-234.
- POLDINI L. & VIDALI M., 2006. elAddenda/Errata alla “Vascular Flora of Friuli Venezia Giulia. An annotated catalogue and synonymic index”. Studia Geobotanica, 21: 3-227 (2001). Inform. Botan. Ital., 38 (2): 545-561.
- POLDINI L., ORIOLO G. & VIDALI M., 2001 – Vascular flora of Friuli Venezia Giulia. An annotated catalogue and synonymic index. Studia Geobotanica, 21: 3-227.
- PYŠEK P., 1995. On the terminology used in plant invasion studies. In: Pyšek P., Prach K., Rejmanek M., Wade M. Plant invasions: general aspects and special problems. SPB Academic Publishing, pp. 71-81, Amsterdam.
- PYŠEK P., 1998. Alien and native species in Central European Urban Floras: a quantitative com-

- parison. *J. Biogeogr.*, 25: 155-163.
- PYŠEK P., RICHARDSON D. M., REJMANEK M., WEBSTER G. L., WILLIAMSON M. & KIRSCHNER J., 2004 A, Alien plants in checklists and floras: towards better communication between taxonomists and ecologists. *Taxon*, 53(1): 131-143.
- QUINN G.P. & KEOUGH M.J., 2002. *Experimental design and data analysis for biologist*. Cambridge University Press, Cambridge.
- RAUNKIAER, C. (1905). *Types biologiques pour la géographie botanique*. Bull. Acad. R. Danemark.
- R CORE TEAM, 2017. *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org/>
- (REGIONE AUTONOMA F.V.G.), 2006. IRDAT FVG - <http://www.regione.fvg.it/>
- RICHARDSON D.M., PYŠEK P., REJMANEK M., BARBOUR M. G., PANETTA F. DANE & WEST CAROL J., 2000. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. *Diversity and Distributions* 6, 93-107.
- SACCARDO P.A., 1909. *Cronologia della flora Italiana*. Padova: Tipografia del Seminario. p. 388.
- SUKOPP H., 2004. Human-caused impact on preserved vegetation. *Landscape and Urban Planning* 68, 347-355
- THELLUNG A., 1911-1912. La flore adventice de Montpellier. *Mém. Soc. Natl. Sci. Nat. Math. Cherbourg*, 38: 57-728.
- TREPL L., 1990. Research on the anthropogenic migration of plants and naturalization: Its history and current state of development. In: Sukopp H, Hejn S, editors; Kowarik I, coeditor. *Urban ecology: Plants and plant communities in urban environments*. The Hague. PP. 282.
- VERLOOVE F. -. On: *Manual of the Alien Plants of Belgium*. Botanic Garden of Meise, Belgium. At: alienplantsbelgium.be, accessed 2017.
- VIEGI L., CELA RENZONI G. & GARBARI F., 1974. Flora esotica d'Italia. *Lav Soc Ital Biogeogr ns* 4: 125-220.
- WALTERS S.M. et. al. (eds.), 1986-1989. *The european garden flora*. 1 (1986), 2 (1984), 3 (1989) Cambridge. University Press.
- WEBER E.F., 1997. The alien flora of Europe: a taxonomic and biogeographic review. *J. Veg. Sci.*, 8: 565-572.
- ZUUR A.F., ELENA N.I. & GRAHAM M.S., 2007. *Analysing ecological data*. Springer Science-Business Media, LLC.
- ZUUR A.F., IENO E.I., WALKER N.J., SAVELIEV A.A. & SMITH G.M., 2009. *Mixed effects models and extensions in ecology with R*. Springer Science+Business Media LLC.

SITOGRAFIA

- <http://www.europe-aliens.org/>
<https://www.eppo.int/>
<http://alienplantsbelgium.be/>
<http://www.regione.fvg.it/>

INDICE

Introduzione (Boscutti F., Buccheri M.)	3
Obiettivi specifici (Boscutti F., Buccheri M.)	6
Materiali e metodi (Boscutti F., Buccheri M.)	8
Risultati (Boscutti F., Buccheri M.)	18
1-a Aggiornamento della check-list della flora esotica regionale	18
1_b Alcune elaborazioni	20
2_a Gradienti ambientali e neofite	27
2_b Modelli di distribuzione delle specie per status di esoticità	30
3 Proposte di linee guida volte alla prevenzione, eradicazione e contenimento delle specie vegetali neofite in Friuli Venezia Giulia (Boscutti F., Buccheri M.)	33
3_a 1 - Specie casuali	34
3_b 2 - Specie naturalizzate	36
3_c 3 - Specie invasive e trasformatrici	38
4 Linee guida (Carpanelli A., Valecic M.)	41
4_a Premessa	41
4_b Strumenti operativi	43
5 Considerazioni conclusive (Carpanelli A., Valecic M.)	51
Bibliografia	52

APPENDICE - TABELLE II, IV. V. VI. VII e VIII

Tab II - Nome specie	Famiglia	FB_Cr	TC	Status	Diff.	Dom.	Inv.pot.	I. eco.	I. econ.	I. san.	I. cul.	Disp.	Ripr.	Periodo di fior.	Mesi di fior.
Acalypha virginica L.	Euphorbiaceae	T scap	Amer-N	NATURALIZZATO	SI	NO	NO		x			es.z.	semi	6 7 8 9 10	5
Acanthus mollis L.	Acanthaceae	H scap	Medit-W e C	CASUALE	NO	NO	NO					ve.	rizomi	6 7 8	3
Acer negundo L.	Sapindaceae	P scap	Amer-N	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x			x	ve.	radici	4 5	2
Aesculus hippocastanum L.	Sapindaceae	P scap	Eur-SE	NATURALIZZATO	SI	NO	NO				x	es.z.	ge.ba.la.	4 5	2
Ailanthus altissima (Miller) Swingle	Simaroubaceae	P scap	Asia-SE	TRASFORMATRICE	SI	SI		x	x		x	ve.	radici	6 7	2
Albizia julibrissin (Willd.) Durazzo	Fabaceae	P scap	Paleotrop	CASUALE	NO	NO	NO					es.z.	semi	7 8	2
Allium neapolitanum Cyr.	Alliaceae	G bulb	Stenomedit	CASUALE	NO	NO	NO					ve.	bulbi	4 5 6	3
Alnus cordata (Loisel.) Desf.	Betulaceae	P scap	Medit-mont	CASUALE	NO	NO	NO					ve.	ge.ba.la.	3 4 5	3
Amaranthus albus L.	Amaranthaceae	T scap	Amer-N	CASUALE	NO	NO	NO					es.z.	semi	8 9 10	3
Amaranthus blitoides S. Watson	Amaranthaceae	T scap	Amer-N	CASUALE	NO	NO	SI					es.z.	semi	7 8 9 10	4
Amaranthus bouchonii Thell.	Amaranthaceae	T scap	Eur-W	NATURALIZZATO	SI	NO	NO		x			es.z.	semi	7 8 9 10	4
Amaranthus caudatus L.	Amaranthaceae	T scap	Paleotrop	CASUALE	NO	NO	NO					es.z.	semi	7 8 9	3
Amaranthus cruentus L.	Amaranthaceae	T scap	Neotrop	CASUALE	NO	NO	NO					es.z.	semi	7 8 9	3
Amaranthus deflexus L.	Amaranthaceae	T scap	Amer-S	NATURALIZZATO	SI	NO	NO					es.z.	semi	7 8 9	3
Amaranthus graecizans L.	Amaranthaceae	T scap	Paleosubtrop	NATURALIZZATO	NO	NO	NO					es.z.	semi	7 8 9	3
Amaranthus hybridus L.	Amaranthaceae	T scap	Amer-N (-cosmop)	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x	x			es.z.	semi	7 8 9	3
Amaranthus hypochondriacus L. subsp. erythrostachis (Moq.) Aellen (=A. chlorostachys Willd. var. erythrostachis (Moq.) Aellen)	Amaranthaceae	T scap	Amer-N (-cosmop)	CASUALE	NO	NO	NO					es.z.	semi	7 8 9	3
Amaranthus powellii S. Watson	Amaranthaceae	T scap	Amer-N e SW	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x	x			es.z.	semi	7 8 9	3
Amaranthus retroflexus L.	Amaranthaceae	T scap	Amer-N	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x	x			es.z.	semi	7 8 9	3
Amaranthus tamariscinus Nutt. (incl. tuberculatus (Moq.))	Amaranthaceae	T scap	Canada & USA	NATURALIZZATO	NO	NO	SI	x				es.z.	semi	9 10	2
Amaranthus viridis L.	Amaranthaceae	T scap	S America	CASUALE	NO	NO	NO					es.z.	semi	8 9 10	3
Ambrosia artemisiifolia L.	Asteraceae	T scap	Amer-N	INVASIVA	SI	SI				x		uo.	semi	8 9 10	3
Ambrosia coronopifolia Torr. & Gray	Asteraceae	G rhiz	Amer-N	TRASFORMATRICE	NO	SI		x	x		x	cas.	rizomi	7 8 9	3
Ambrosia trifida L.	Asteraceae	T scap	Amer-N	CASUALE	NO	NO	NO					es.z.	semi	8 9 10	3
Amorpha fruticosa L.	Fabaceae	P caesp	Amer-N	TRASFORMATRICE	SI	SI		x	x		x	ve.	ge.ba.la.	5 6 7	3
Arbutus unedo L.	Ericaceae	P caesp	Stenomedit	CASUALE	NO	NO	NO					e.z.	radici	11 12 1 2 3	5
Artemisia annua L.	Asteraceae	T scap	Eur-E/Asia	NATURALIZZATO	NO	SI	NO					ve.	semi	8 9 10	3
Artemisia verlotiorum Lamotte	Asteraceae	H scap	Asia-E	INVASIVA	SI	NO		x				ve.	fusti	9 10 11	3
Asclepias syriaca L.	Asclepiadaceae	G rhiz	Canada & USA	CASUALE	NO	NO	NO					ve.	radici	6 7 8	3
Asphodelus fistulosus L.	Asphodelaceae	H bienn	Paleosubtrop	CASUALE	NO	NO	NO					ve.	semi	3 4 5	3
Aster lanceolatus Willd. (=Symphyotrichum lanceolatum (Willd.) Nesom)	Asteraceae	H scap	Amer-N	NATURALIZZATO	NO	SI	SI	x			x	ve.	rizomi	9 10 11	3
Aster novae-angliae L. (=Symphyotrichum novae-angliae (L.) Nesom)	Asteraceae	H scap	Amer-N	NATURALIZZATO	NO	NO	NO				x	ve.	rizomi	9 10 11	3
Aster novi-belgii L. (=Symphyotrichum novi-belgii (L.) Nesom)	Asteraceae	H scap	Amer-N	NATURALIZZATO	NO	NO	NO				x	ve.	rizomi	8 9	2
Aster squamatus (Spreng.) Hierom. (=Symphyotrichum squamatum (Spreng.) Nesom)	Asteraceae	T scap	Neotrop	INVASIVA	NO	SI		x				ve.	semi	9 10	2
Aster vimineus Lam.	Asteraceae	H scap	N America	CASUALE	NO	NO	NO					ve.	semi	9 10	2
Aucuba japonica Thunb.	Cornaceae	Pcaesp	China & E Asia	CASUALE	NO	NO	NO					e.z.	ge.ba.la.	5 6	2
Baccharis halimifolia L.	Asteraceae	Pcaesp	Amer_N	CASUALE	NO	NO	SI					ve.ac.	radici	9 10 11	3
Bidens bipinnata L.	Asteraceae	T scap	Amer-N	INVASIVA	NO	SI		x				es.z.	semi	7 8 9 10	4
Bidens connata H.L.Mühl. ex Willd.	Asteraceae	T scap	Amer_N	NATURALIZZATO	NO	NO	SI	x				es.z.	semi	8 9 10	3
Bidens frondosa L.	Asteraceae	T scap	Amer-N	INVASIVA	SI	SI		x				es.z.	semi	8 9 10	3
Bidens subalternans DC.	Asteraceae	T scap	S America	NATURALIZZATO	NO	SI	SI	x				es.z.	semi	9 10	2
Bidens vulgata Greene	Asteraceae	T scap	Canada & USA	CASUALE	NO	NO	SI					es.z.	?	8 9 10	3
Broussonetia papyrifera (L.) Vent.	Moraceae	P caesp	Asia-E	NATURALIZZATO	SI	SI	SI	x				e.z.	ge.ba.la.	5 6	2
Buddleja davidii Franchet	Buddlejaceae	P caesp	Asia-E	TRASFORMATRICE	SI	SI		x	x			ve.	ge.ba.la.	7 8	2
Carex vulpinoidea Michx	Cyperaceae	H caesp	N America	CASUALE	NO	NO	SI					ve.	ge.ba.la.	5 6	2
Catalpa bignonioides Walt.	Bignoniaceae	P scap	Amer-N	CASUALE	NO	NO	NO					ve.	semi	6 7	2
Cedrus deodara (D.Don) Don	Pinaceae	P scap	W & C Asia, China, Indian Subcontinent	CASUALE	NO	NO	NO					cas.	semi	9 10	2
Cenchrus longispinus (Hack.) Fernald	Poaceae	T scap	N, C & S America	INVASIVA	SI	SI		x			x	ac.	semi	7 8 9	3
Cephalaria transsylvanica (L.) Schrader	Dipsacaceae	T scap	Eur-SE/ Caucas (pontico)	CASUALE	NO	NO	NO					ve.	semi	7 8	2
Cerastium tomentosum L.	Caryophyllaceae	Ch suffr	Appen C e S	NATURALIZZATO	SI	NO	NO					ve.	stoloni	5 6 7	3
Ceratochloa carinata (Hook. & Arn.) Tutin (=Bromus carinatus Hook. & Arn.)	Poaceae	H caesp	Amer-N	CASUALE	NO	NO	NO					ve.e.z.	semi	5 6 7	3
Ceratochloa cathartica (Vahl) Herter (=Bromus willdenowii Kunth)	Poaceae	H caesp	Amer-C e S	NATURALIZZATO	SI	SI	SI	x				ve.e.z.	semi	6 7 8	3
Cercis siliquastrum L.	Caesalpiniaceae	P scap	Medit/Asia-SW	CASUALE	NO	NO	NO					ve.	ge.ba.la.	3 4	2
Chamaecyparis lawsoniana (A.Murray bis) Parl.	Cupressaceae	P scap	USA	CASUALE	NO	NO	NO					ve.	semi	3 4	2
Chamaesyce humifusa (Willd.) Prokh. (=Euphorbia humifusa Willd.)	Euphorbiaceae	T rept	Asia (-subcosmop)	NATURALIZZATO	SI	NO	NO					cas.	semi	7 8 9 10	4
Chamaesyce maculata (L.) Small (=Euphorbia maculata L.)	Euphorbiaceae	T rept	Amer-N (-subcosmop)	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x				cas.	semi	5 6 7 8 9 10	6
Chamaesyce nutans (Lag.) Small (=Euphorbia nutans Lag.)	Euphorbiaceae	T scap	Amer-N (-subcosmop)	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x				cas.	semi	7 8 9 10	4
Chamaesyce prostrata (Aiton) Small (=Euphorbia prostrata Aiton)	Euphorbiaceae	T rept	Amer-N (-subcosmop)	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x				cas.	semi	6 7 8 9 10 11	6
Chenopodium ambrosioides L.	Chenopodiaceae	T scap	Neotrop	NATURALIZZATO	NO	NO	SI	x				e.z.	semi	7 8	2
Chenopodium probstii Aellen	Chenopodiaceae	T scap	N America	CASUALE	NO	NO	NO					es.z.	semi	6 7 8 9	4
Chenopodium strictum Roth subsp. strictum (=C. album L. subsp. striatum (Krasan) Murr)	Chenopodiaceae	T scap	Asia	NATURALIZZATO	NO	NO	NO					e.z.	semi	9 10	2
Chenopodium sucicium Murr	Chenopodiaceae	T scap	E-Asa temp	CASUALE	NO	NO	NO					es.z.	semi	6 7 8 9	4
Chionodoxa luciliae Boissier	Hyacinthaceae	Gbulb	W Turchia	CASUALE	NO	NO	NO					for.	bulbi		
Cleome spinosa Jacq.	Cleomaceae	T scap	Amer-S	CASUALE	NO	NO	NO					?	semi	8 9	2
Clerodendron trichotomum Thunb.	Lamiaceae	P scap	Asia-E	CASUALE	NO	NO	NO					e.z.	?		
Clerodendrum foetidum Bunge	Lamiaceae	P scap	China & N India	CASUALE	NO	NO	NO					e.z.	?		

Tab. II - Nome specie	Famiglia	FB_Cr	TC	Status	Diff.	Dom.	Inv.pot.	I. eco.	I. econ.	I. san.	I. cul.	Disp.	Ripr.	Periodo di fior.	Mesi di fior.
Commelina communis L.	Commelinaceae	G bulb	Asia-E	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x				ve.	fusti	7 8 9 10	4
Conyza bonariensis (L.) Cronq.	Asteraceae	T scap	Amer-S	NATURALIZZATO	SI	NO	NO					ve.	semi	8 9 10	3
Conyza canadensis (L.) Cronq.	Asteraceae	T scap	Amer-N (-cosmop)	INVASIVA	SI	SI		x				ve.	semi	7 8 9	3
Conyza sumatrensis (Retz.) E.Walker	Asteraceae	T scap	S America	INVASIVA	SI	SI		x			x	ve.	semi	6 7 8 9 10 11	6
Coreopsis lanceolata L.	Asteraceae	H scap	Canada & USA	CASUALE	NO	NO	NO					ve.	ge.ba.la.	6 7 8 9	4
Coronopus didymus (L.) Sm.	Brassicaceae	T rept	Amer-S (-subcosmop)	NATURALIZZATO	NO	NO	NO					es.z.	semi	6 7 8 9	4
Cortaderia selloana (Schult. & Schult. f.) Asch. & Graebn.	Poaceae	H caesp	S America	CASUALE	NO	NO	NO					ve.	ge.ba.la.	6 7	2
Corylus maxima Miller	Corylaceae	P caesp	Europe, W Asia, Caucasus	CASUALE	NO	NO	NO					z.	ge.ba.la.	3 4	2
Cosmos bipinnatus Cav.	Asteraceae	T scap	Amer-N	CASUALE	NO	NO	NO					ve.	semi	6 7 8 9	4
Cotoneaster dammeri C.K. Schneid.	Rosaceae	NP	China	CASUALE	NO	NO	NO					e.z.	ge.ba.la.	5 6	2
Cotoneaster horizontalis Decne	Rosaceae	NP	Cina	NATURALIZZATO	NO	NO	NO					e.z.	ge.ba.la.	4	1
Cotoneaster lacteus W.W. Smith	Rosaceae	P scap	China (Yunnan)	CASUALE	NO	NO	NO					e.z.	ge.ba.la.	4 5 6	3
Crepis sancta (L.) Babc. subsp. nemausensis (Gouan) Thell.	Asteraceae	T scap	Mediterraneo-turanica	NATURALIZZATO	NO	NO	SI	x				ve.	semi	4 5	2
Cupressus arizonica Green	Cupressaceae	P scap	USA & Mexico	CASUALE	NO	NO	NO					uo.ve.	semi	2 3	2
Cuscuta campestris Yuncker	Convolvulaceae	T par	Amer-N	NATURALIZZATO	SI	NO	NO					e.z.	stoloni	6 7 8	3
Cycloloma atriplicifolia (Spreng.) J.M.Coult	Chenopodiaceae	T scap	Amer-N	NATURALIZZATO	NO	NO	SI	x				ve.	semi	7 8 9 10	4
Cyclospermum leptophyllum (Pers.) Sprague ex Britton & P. Wilson	Umbelliferae	T scap	S America	CASUALE	NO	NO	NO					ve.cas.	semi	5 6	2
Cyperus difformis L.	Cyperaceae	T caesp	Paleotemp	NATURALIZZATO	NO	NO	SI	x				ve.	semi	7 8 9 10	4
Cyperus eragrostis Lam. non Vahl	Cyperaceae	G rhiz	Amer-S	CASUALE	NO	NO	NO					ve.	rizomi	8 9	2
Cyperus esculentus L.	Cyperaceae	G rhiz	Subtrop	INVASIVA	SI	NO		x				ve.	rizomi	7 8 9	3
Cyperus glomeratus L.	Cyperaceae	H caesp/T scap	Paleosubtrop	NATURALIZZATO	NO	NO	SI	x				ve.	ge.ba.la.	7 8 9	3
Cyperus hamulosus M.Bieb.	Cyperaceae	T caesp	Europe, Asia-Temp	CASUALE	NO	NO	NO					ve.	semi	8	1
Cyperus microiria Steudel	Cyperaceae	T scap	Asia-E	CASUALE	NO	NO	SI					ve.	semi	8 9	2
Cyperus rotundus L.	Cyperaceae	G rhiz	Subcosmop	CASUALE	NO	NO	NO					ve.	rizomi	7 8 9	3
Cyrtomium fortunei J. Sm.	Dryopteridaceae	H ros	Asia-E	INVASIVA	SI	SI		x			x	ve.	rizomi	12 1 2 3	4
Danaë racemosa (L.) Moench	Liliaceae	H caesp	Caucasus	CASUALE	NO	NO	NO					e.z.	ge.ba.la.	6 7	2
Dasyphyrum villosum (L.) Borbás	Poaceae	T scap	Medit	CASUALE	NO	NO	NO					es.z.	semi	5 6	2
Datura stramonium L.	Solanaceae	T scap	Amer	NATURALIZZATO	SI	NO	NO					ve.	semi	6 7 8 9 10	5
Datura wrightii Regel	Solanaceae	T scap	SW USA-Messico	CASUALE	NO	NO	NO					ve.	semi	6 7 8 9 10 11	6
Deutzia gracilis Sieber & Zucc.	Hydrangeaceae	P caesp	Japan	NATURALIZZATO	NO	NO	NO					ve.	semi	4 5	2
Deutzia scabra Thunb.	Hydrangeaceae	P caesp	E Asia (Japan)	CASUALE	NO	NO	NO					ve.	semi	5 6 7	3
Dichondra micrantha Urb.	Convolvulaceae	G rhiz	Asia-E	CASUALE	NO	NO	NO					ve.	radici	7 8 9	3
Dichrocephala integrifolia (L. f.) Kuntze	Asteraceae	T scap	Tropics (Africa, Asia)	CASUALE	NO	NO	NO					?	semi	9 10	2
Diospyros lotus L.	Ebenaceae	P scap	W & C Asia, Cina, E Asia, Indian Subcon.	NATURALIZZATO	NO	NO	NO					e.z.	semi	5 6	2
Dipsacus laciniatus L.	Dipsacaceae	H bienn	Eur-SE	CASUALE	NO	NO	NO					es.z.	semi	7 8	2
Dittrichia graveolens (L.) Greuter (=Inula graveolens (L.) Desf.)	Asteraceae	T scap	Medit	CASUALE	NO	NO	NO					ve.	semi	8 9 10 11	4
Dracunculus vulgaris Schott	Araceae	G rhiz	Stenomedit	CASUALE	NO	NO	NO					for.	semi	4 5	2
Ecballium elaterium (L.) A. Rich	Cucurbitaceae	T rept	Medit	CASUALE	NO	NO	NO					auto	ge.ba.la.	7 8 9	3
Echinocystis lobata (Michx.) Torr. & A.Gray	Cucurbitaceae	T scap	Canada & USA	NATURALIZZATO	NO	NO	NO					e.z.	semi	6 7 8 9	4
Egeria densa Planchon	Hydrocharitaceae	I rad	Amer-S	CASUALE	NO	NO	SI					hy.	fusti	8 9	2
Eichhornia crassipes (Mart.) Sohns	Pontederiaceae	I nat	Trop & S Africa	CASUALE	NO	NO	NO					ac.	rizomi	6 7 8 9	4
Elaeagnus angustifolia L.	Elaeagnaceae	P scap	E Europe, Asia-Temp Indian Subcon.	CASUALE	NO	NO	NO					e.z.	fusti	5 6	2
Elaeagnus pungens Thunb.	Elaeagnaceae	H ros	Giappone	CASUALE	NO	NO	SI					e.z.	fusti	10 11	2
Eleocharis obtusa (Willd.) Schultes	Cyperaceae	T scap	Amer-N	CASUALE	NO	NO	SI					ac.	semi	6 7 8 9 10	5
Eleusine indica (L.) Gaertn. subsp. indica	Poaceae	T scap	Asia	NATURALIZZATO	SI	NO	NO					e.z.	semi	7 8	2
Eleusine tristachya (Lam.) Lam.	Poaceae	H caesp	S America	CASUALE	NO	NO	NO					e.z.	semi	7 8	2
Elodea canadensis Michx.	Hydrocharitaceae	I rad	Amer-N	TRASFORMATRICE	SI	SI		x	x		x	?	fusti	6 7 8 9	4
Elodea nuttallii (Planchon) St. John	Hydrocharitaceae	I rad	Amer-N	CASUALE	NO	SI	SI					?	fusti	5 6 7 8	4
Endymion hispanicum (Miller) P. Fourn (=Hyacinthoides hispanica Rothm.)	Hyacinthaceae	G bulb	W-Mediterr.	CASUALE	NO	NO	NO					uo.	bulbi	3 4	2
Endymion non-scriptum (L.) Garcke (=Hyacinthoides non-scripta (L.) Chouard ex Rothm.)	Hyacinthaceae	G bulb	Eur-W	CASUALE	NO	NO	NO					cas.	bulbi	4 5	2
Epilobium ciliatum Raf. (=E. adenocaulon Hausskn.)	Onagraceae	H scap	Amer-N	CASUALE	NO	NO	SI					ve.	ge.ba.la.	7 8	2
Eragrostis frankii C. A. Mey ex Steud.	Poaceae	T scap	Amer-N	NATURALIZZATO	SI	NO	NO					ve.	semi	6 7 8 9	4
Eragrostis pectinacea (Michx) Nees	Poaceae	T scap	Amer-N	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x				ve.	semi	6 7 8 9	4
Eragrostis virescens K. B. Presl	Poaceae	T scap	Amer-S	NATURALIZZATO	NO	NO	NO					ve.	semi	6 7 8 9	4
Erigeron annuus (L.) Pers.	Asteraceae	T scap	Amer-N	INVASIVA	SI	SI		x			x	ve.	semi	6 7 8 9 10	5
Erigeron karvinskianus DC.	Asteraceae	H scap	Messico	NATURALIZZATO	NO	NO	SI	x			x	ve.	ge.ba.la.	4 5 6 7 8 9 10 11	8
Eryobotrya japonica (Thunb.) Lindley	Rosaceae	Pcaesp	Cina	CASUALE	NO	NO	NO					e.z.	ge.ba.la.	10 11 12 1 2	5
Euonymus japonicus Thunb.	Celastraceae	P caesp	Cina, E Asia & Malesia	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x				e.z.	semi	6 7 8 9	4
Euphorbia davidii Subils	Euphorbiaceae	T scap	Nord- e Mesoamerica	CASUALE	NO	NO	NO					cas.	semi	7 8	2
Fallopia baldschuanica (Regel) Holub (=F. aubertii (L. Henry) Holub)	Polygonaceae	P lian	Cina-W, Tibet	NATURALIZZATO	SI	SI	SI	x				ve.	radici	6 7 8 9 10	5
Fallopia japonica (Houtt.) Ronse Decr. (=Reynoutria japonica Houtt.)	Polygonaceae	G rhiz	Giappone	INVASIVA	SI	SI		x			x	ve.	fusti	7 8 9	3
Forsythia x intermedia Zab.	Oleaceae	P caesp	Garden origin	CASUALE	NO	NO	NO					ve.	ge.ba.la.		
Galinsoga ciliata (Rafin.) Blake	Asteraceae	T scap	Amer-S (-cosmop)	NATURALIZZATO	SI	NO	NO					uo.	semi	7 8 9 10	4
Galinsoga parviflora Cav. (=Galinsoga quadriradiata Ruiz & Pav.)	Asteraceae	T scap	Amer-S (-cosmop)	NATURALIZZATO	SI	NO	NO					uo.	semi	4 5 6 7 8 9 10	7
Galium murale (L.) All.	Rubiaceae	T scap	Stenomediterr.	NATURALIZZATO	NO	NO	NO					e.z.	semi	3 4 5 6	4
Gaura biennis L.	Onagraceae	H caesp	Canada & USA	NATURALIZZATO	NO	NO	NO					ve.	semi	8 9 10	3
Geranium sibiricum L.	Geraniaceae	T scap	Siberia	CASUALE	NO	NO	NO					es.z.	semi	6 7 8 9	4
Gleditsia triacanthos L.	Caesalpinaceae	P caesp	Amer-N	NATURALIZZATO	SI	NO	NO					e.z.	semi	5 6	2
Guizotia abyssinica (L. fil.) Cass.	Asteraceae	T scap	Afr-E	NATURALIZZATO	NO	NO	NO					ve.	semi	8 9 10	3
Helianthus annuus L.	Asteraceae	T scap	Amer-N	NATURALIZZATO	NO	NO	NO			x	x	es.z.	semi	7 8 9 10	4
Helianthus tuberosus L.	Asteraceae	G bulb	Amer-N	INVASIVA	SI	SI		x				es.z.	rizomi	8 9 10 11	4
Hemerocallis fulva L.	Hemerocallidaceae	G bulb	Asia-E	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x			x	uo.	bulbi	6 7 8	3

Tab II - Nome specie	Famiglia	FB_Cr	TC	Status	Diff.	Dom.	Inv.pot.	I. eco.	I. econ.	I. san.	I. cul.	Disp.	Ripr.	Periodo di fior.	Mesi di fior.
Hesperis matronalis L. subsp. matronalis	Brassicaceae	H scap	pontico	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x				ve.	riz.st.	5 6 7	3
Hibiscus syriacus L.	Malvaceae	P caesp	Asia-E	CASUALE	NO	NO	NO					ve.	semi	7 8 9	3
Hibiscus trionum L.	Malvaceae	T scap	Paleotrop, subtrop	NATURALIZZATO	NO	NO	NO					ve.	semi	6 7 8 9	4
Hordeum marinum Huds. (=H. maritimum With.)	Poaceae	T scap	Medit-atlantico	CASUALE	NO	NO	NO					ve.	semi	4 5	2
Hylotelephium telephium (L.) H. Ohba subsp. telephium (=Sedum telephium L.)	Crassulaceae	H scap	Eurosib	CASUALE	NO	NO	NO					ve.	ge.ba.la.	7 8 9 10	4
Hyoscyamus albus L.	Solanaceae	T scap	Medit	CASUALE	NO	NO	NO					ve.	semi	4 5 6 7 8	5
Iberis amara L.	Brassicaceae	T scap	Eur-W	CASUALE	NO	NO	NO					ve.	semi	6 7 8 9 10	5
Iberis umbellata L.	Brassicaceae	T scap	Eur-S	CASUALE	NO	NO	NO					ve.	semi	6 7 8 9	4
Impatiens balfourii Hooker fil.	Balsaminaceae	T scap	Himalaya	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x				auto	semi	7 8 9 10	4
Impatiens balsamina L.	Balsaminaceae	T scap	Asia-SE	CASUALE	NO	NO	NO					auto	semi	6 7 8 9	4
Impatiens glandulifera Royle	Balsaminaceae	T scap	Himalaya	INVASIVA	SI	SI		x				auto	fusti	7 8 9	3
Impatiens parviflora DC.	Balsaminaceae	T scap	Asia-E	INVASIVA	SI	NO		x				auto	semi	6 7 8 9 10	5
Inula helenium L.	Asteraceae	H scap	Eur-SE/Asia-W	CASUALE	NO	NO	NO					ve.	ge.ba.la.	7 8	2
Ipheion uniflorum (Graham) Raf.	Liliaceae	G bulb	S America	CASUALE	NO	NO	NO					?	bulbi		
Ipomoea purpurea Roth	Convolvulaceae	T scap	Messico	NATURALIZZATO	NO	NO	NO					ve.	semi	6 7 8 9 10	5
Iris foetidissima L.	Iridaceae	G rhiz	Eur-SW	NATURALIZZATO	SI	NO	NO					ve.	ge.ba.la.	6	1
Iris japonica Thunberg	Iridaceae	G rhiz	C Cina, Giappone	NATURALIZZATO	NO	NO	SI	x				ve.	ge.ba.la.	4	1
Iris x sambucina L.	Iridaceae	G rhiz	SE Europe	CASUALE	NO	NO	NO					ve.	ge.ba.la.	4 5	2
Isatis tinctoria L.	Brassicaceae	H bienn	wide distribution	CASUALE	NO	NO	NO					uo.	semi	5 6 7	3
Jasminum fruticans L.	Oleaceae	P caesp	Medit (Asia, Europe)	CASUALE	NO	NO	NO					ve.	ge.ba.la.	4 5 6	3
Jasminum officinale L.	Oleaceae	P caesp	Asia-SW	CASUALE	NO	NO	NO					ve.	ge.ba.la.	5 6 7 8 9	5
Juglans nigra L.	Juglandaceae	P scap	Nordamerica-C ed E	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x				uo.z.	semi	4 5 6	3
Juncus tenuis Willd.	Juncaceae	H caesp	Amer-N	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x				ve.	ge.ba.la.	6 7 8 9	4
Kerria japonica (L.) DC.	Rosaceae	P caesp	Asia-E	CASUALE	NO	NO	NO					ve.	semi	4 5	2
Kochia scoparia (L.) Schrader	Chenopodiaceae	T scap	Asia-C	CASUALE	NO	NO	NO					ve.	semi	7 8 9 10	4
Lamium argentatum (Smejkal) Henker ex G.H.Loos (=Lamiastrum galeobdolon (L.) Ehrend. & Polatschek fo. variegatum)	Lamiaceae	H scap	colt.	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x				for.	stoloni	5 6	2
Lavatera cretica L.	Malvaceae	T scap	Stenomedit	CASUALE	NO	NO	NO					es.z.	semi	4 5 6	3
Lavatera punctata All.	Malvaceae	T scap	Stenomedit	CASUALE	NO	NO	NO					es.z.	semi	5 6	2
Lavatera trimestris L.	Malvaceae	T scap	Stenomedit	CASUALE	NO	NO	NO					es.z.	semi	5 6 7 8 9 10	6
Lemna minuta Humb., Bonpl. & Kunth	Lemnaceae	I nat	Amer	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x			x	ac.	fusti	6 7 8 9	4
Lepidium densiflorum Schrader	Brassicaceae	T scap	Amer-N	CASUALE	NO	NO	NO					ve.	semi	6 7 8	3
Lepidium perfoliatum L.	Brassicaceae	T scap-H scap	(-subcosmop) Europe, Asia-Temp,	CASUALE	NO	NO	NO					ve.	semi	5 6	2
Lepidium virginicum L.	Brassicaceae	T scap	Asia-Trop (-subcosmop)	NATURALIZZATO	SI	NO	NO					ve.	semi	5 6 7 8 9	5
Ligustrum japonicum Thunb.	Oleaceae	NP	Giappone	CASUALE	NO	NO	NO					e.z.	semi	8 9 10 11 12 1 2 3 4	9
Ligustrum lucidum Ait. fil.	Oleaceae	NP	Asia-E	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x			x	e.z.	radici	7 8 9	3
Ligustrum ovalifolium Hassk.	Oleaceae	P caesp	Giappone	NATURALIZZATO	NO	NO	SI	x				e.z.	semi	5 6	2
Ligustrum sinense Lour.	Oleaceae	NP	Cina, Vietnam, Laos	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x			x	e.z.	semi	6 7	2
Liquidambar styraciflua L.	Hamamelidaceae	P scap	Amer-N e C	CASUALE	NO	NO	NO					ve.	semi	4 5	2
Lobularia maritima (L.) Desv.	Brassicaceae	H scap	Stenomedit	CASUALE	SI	NO	NO					uo.	semi	6 7 8 9 10	5
Lonicera japonica Thunb.	Caprifoliaceae	P lian	Asia-E	INVASIVA	SI	SI		x				e.z.	stoloni	6 7 8 9	4
Lunaria annua L.	Brassicaceae	H scap	Eur-SE	NATURALIZZATO	SI	NO	NO					ve.	semi	4 5 6	3
Lupinus polyphyllus Lindl.	Fabaceae	H scap	Canada & USA	CASUALE	NO	NO	SI					auto	rizomi	4 5 6 7 8 9	6
Lycium barbarum L.	Solanaceae	NP	China	CASUALE	NO	NO	NO					e.z.	radici	6 7 8	3
Lycopersicon esculentum Miller	Solanaceae	T scap	Amer-C e S	NATURALIZZATO	SI	NO	NO					cas.	semi	7 8 9 10	4
Lycopsis orientalis L.	Boraginaceae	T scap	Asia-Temp	CASUALE	NO	NO	NO					e.z.	semi	5 6 7 8	4
Maclura pomifera (Rafin.) C.K.Schneider	Moraceae	P scap	Amer-N	CASUALE	NO	NO	NO					e.z.	semi	5 6	2
Mahonia aquifolium (Pursh) Nutt.	Berberidaceae	P caesp	Amer-N	NATURALIZZATO	NO	NO	SI	x				e.z.	ge.ba.la.	3 4 5	3
Mahonia japonica (Thunb.) DC.	Berberidaceae	P caesp	China	CASUALE	NO	NO	NO					e.z.	ge.ba.la.		
Malva moschata L.	Malvaceae	H bienn	Asia-E	CASUALE	NO	NO	NO					ve.	ge.ba.la.	6 7 8 9	4
Matricaria discoidea DC.	Asteraceae	T scap	Asia-E (-subcosmop)	NATURALIZZATO	SI	NO	NO					es.z.	semi	5 6 7 8 9 10	6
Melilotus sulcatus Desf.	Fabaceae	T scap	Medit	CASUALE	NO	NO	NO					ve.	semi	6 7 8	3
Mirabilis jalapa L.	Nyctaginaceae	G bulb	S America	CASUALE	SI	NO	SI					cas.-uo.	radici	6 7 8 9 10 11	6
Muhlenbergia schreberi J.F.Gmelin	Poaceae	H caesp	Amer-N	CASUALE	NO	NO	SI					ve.	radici	6 7 8 9 10	5
Muhlenbergia vaginiflora (Torr. ex A.Gray) Jogan (=Sporobolus vaginiflorus (Torrey) Wood)	Poaceae	T caesp	Amer-N	NATURALIZZATO	SI	NO	NO					ve.	semi	8 9	2
Muscari armeniacum Leichtlin ex Baker	Liliaceae	G bulb	SE Europe, W Asia, Caucasus	NATURALIZZATO	NO	NO	NO					uo.	bulbi	3 4 5	3
Myriophyllum aquaticum (Vell.) Verdc.	Haloragaceae	HI rad	S America	CASUALE	NO	NO	NO					ac.	stoloni	6 7 8 9	4
Narcissus incomparabilis Miller	Amaryllidaceae	G bulb	nc	CASUALE	NO	NO	NO					cas.	bulbi	3 4 5	3
Narcissus x medioluteus Miller	Amaryllidaceae	G bulb	Europe	CASUALE	NO	NO	NO					cas.	bulbi	4	1
Nicandra physalodes (L.) Gaertn.	Solanaceae	T scap	Perù	CASUALE	NO	NO	NO					e.z.	semi	7 8 9 10	4
Nicotiana glauca L. & Otto	Solanaceae	T scap/H bienn	SE Brazil, Uruguay, Paraguay & NE Argentina	CASUALE	NO	NO	NO					ve.	semi	7 8 9	3
Nonea lutea (Desr.) DC.	Boraginaceae	T scap	W Asia & Caucasus	CASUALE	NO	NO	NO					for.	semi	4 5 6	3
Nymphoides peltata (Gmelin) O. Kuntze	Menyanthaceae	I rad	Euras	CASUALE	NO	NO	NO					ac.	rizomi	7 8 9	3
Oenothera biennis aggr. incl. (Oenothera biennis, Oenothera glazioviana, Oenothera suaveolens)	Onagraceae	H bienn	Amer-N	INVASIVA	SI	SI		x			x	ve.e.z.	semi	6 7 8 9	4
Oenothera parviflora aggr. (Oenothera parviflora, Oenothera oakesiana Asa Gray Robbins)	Onagraceae	H bienn	Amer-N	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x				ve.e.z.	semi	6 7 8 9	4
Ophiopogon japonicus (L. fil.) Ker.-Gawl.	Ruscaceae	G rhiz	Cina, Corea, Giappone	NATURALIZZATO	NO	SI	NO				x	e.z.	rizomi	6 7	2
Oxalis articulata Savigny	Oxalidaceae	G rhiz	Paraguay	NATURALIZZATO	SI	NO	NO					uo.z.	rizomi	6 7 8	3
Oxalis dillenii Jacq.	Oxalidaceae	H scap	Amer-N (-subcosmop)	NATURALIZZATO	NO	NO	NO					auto	stoloni	6 7 8 9 10	5

Tab. II - Nome specie	Famiglia	FB_Cr	TC	Status	Diff.	Dom.	Inv.pot.	I. eco.	I. econ.	I. san.	I. cul.	Disp.	Ripr.	Periodo di fior.	Mesi di fior.
Oxalis fontana Bunge	Oxalidaceae	H scap	Amer-N/Asia-E (-subcosmop)	NATURALIZZATO	SI	NO	NO					cas.	stoloni	5 6 7 8 9 10	6
Oxalis latifolia Kunth	Oxalidaceae	H scap	Amer-C e S	CASUALE	NO	NO	NO					uo.	bulbi	4 5 6 7 8 9	6
Oxalis violacea L. non Thunb.	Oxalidaceae	G bulb	Uncertain	CASUALE	NO	NO	NO					uo.	bulbi	5 6 7	3
Panicum capillare L.	Poaceae	T scap	Amer-N (-subcosmop)	INVASIVA	SI	NO		x				ve.e.z.	semi	7 8	2
Panicum dichotomiflorum Michx.	Poaceae	T scap	Amer-N	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x	x			ve.e.z.	semi	8 9 10	3
Panicum gattingeri Nash	Poaceae	T scap	Amer-N	NATURALIZZATO	NO	NO	SI	x	x			ve.e.z.	semi	5 6 7 8 9	5
Panicum schinzii Hack.	Poaceae	T scap	Africa	CASUALE	NO	NO	NO					ve.e.z.	semi		
Papaver somniferum L.	Papaveraceae	T scap	colt.	CASUALE	NO	NO	NO					uo.	semi	5 6 7	3
Parthenocissus inserta (A.Kern.) Fritsch (inc. Parthenocissus quinquefolia (L.) Planch.)	Paronychiaceae	P lian	Amer-N	INVASIVA	SI	SI		x				e.z.	semi	5 6	2
Parthenocissus tricuspidata (Sieb. & Zucc.) Planchon	Vitaceae	P lian	Asia-E	CASUALE	NO	NO	NO					e.z.	semi	6 7 8	3
Paspalum dilatatum Poiret	Poaceae	H caesp	Neotrop	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x				ac.z.	rizomi	7 8 9	3
Paspalum distichum L. (=P. paspaloides (Michx.) Scribner)	Poaceae	G rhiz	Neotrop (-subcosmop)	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x				ve.e.z.	rizomi	7 8 9	3
Passiflora coerulea L.	Passifloraceae	P lian	Amer-S	CASUALE	SI	NO	NO					e.z.	ge.ba.la.	7 8 9	3
Paulownia tomentosa (Spreng.) Steudel	Paulowniaceae	P caesp	Cina	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x				ve.	radici	5 6	2
Periploca graeca L.	Asclepiadaceae	P lian	Medit NE/Caucaso, Iran-N	CASUALE	NO	NO	NO					es.z.	ge.ba.la.	5 6	2
Persicaria orientalis (L.) Spach (=Polygonum orientale L.)	Polygonaceae	T scap	Asia-E	CASUALE	NO	NO	NO					es.z.	semi	6 7 8 9	4
Persicaria pensylvanica (L.) M.Gómez	Polygonaceae	T scap	Am-N	CASUALE	NO	NO	SI					e.z.	semi	5 6 7 8 9 10 11 12	8
Petasites fragrans (Vill.) Presl	Asteraceae	G rhiz	Medit	CASUALE	NO	NO	NO					ve.	rizomi	1 2 3 4	4
Petrorhagia dubia (Raf.) G.López & Romo	Caryophyllaceae	T scap	S-Mediterr.	CASUALE	NO	NO	NO					ve.	semi	4 5 6 7	4
Petunia x hybrida Hort.	Solanaceae	T scap	Amer-S	CASUALE	NO	NO	NO					cas.-uo.	semi	6 7 8 9 10	5
Phacelia tanacetifolia Benth	Hydrophyllaceae	T scap	Amer-N	CASUALE	NO	NO	NO					uo.	semi	6 7 8 9 10	5
Phalaris canariensis L.	Poaceae	T scap	Macaron	CASUALE	NO	NO	NO					ve.e.z.	semi	6 7 8	3
Philadelphus coronarius L.	Hydrangeaceae	NP	Eur-SE	CASUALE	NO	NO	NO					ve.	radici	5 6 7	3
Phyllostachys sp.pl. (Phyllostachys aurea, Phyllostachys mitis)	Poaceae	P scap	China	NATURALIZZATO	SI	SI	SI	x				?	radici		
Physalis peruviana L.	Solanaceae	H scap	S America	CASUALE	NO	NO	NO					cas.	semi	5 6 7 8	4
Physocarpus opulifolius (L.) Maxim.	Rosaceae	P caesp	Amer-N	CASUALE	NO	NO	NO					ve.	ge.ba.la.	5 6 7	3
Physostegia virginiana (L.) Benth.	Lamiaceae	H scap	Stati Uniti-C ed E	CASUALE	NO	NO	NO					ve.	rizomi	6 7 8 9	4
Phytolacca americana L.	Phytolaccaceae	G rhiz	Amer-N	NATURALIZZATO	SI	NO	NO					e.z.	rizomi	7 8	2
Pinus strobus L.	Pinaceae	P scap	N America	CASUALE	SI	NO	NO					ve.	semi	5	1
Pinus wallichiana A.B.Jacks.	Pinaceae	P scap	W Asia, Indian-Subcon., Indo-China	CASUALE	NO	NO	NO					ve.	semi	5 6	2
Pistia stratiotes L.	Araceae	P scap	Tropics (Africa, America, Asia)	CASUALE	NO	NO	NO					?	stoloni	6 7 8 9	4
Platanus x hispanica Miller ex Münchh. (=Platanus hybrida Brot.)	Platanaceae	P scap	nc	INVASIVA	SI	SI		x			x	ve.	semi	5	1
Pontederia cordata	Pontederiaceae	G rhiz	N, C & S America	CASUALE	NO	NO	SI					ac.	rizomi	7 8 9	3
Populus deltoides Marsh.	Salicaceae	P scap	N America	CASUALE	NO	NO	NO					ve.	radici	3 4	2
Populus x canadensis Moench	Salicaceae	P scap	Hybrid	INVASIVA	SI	SI		x		x	x	ve.	semi	3 4	2
Potentilla indica (Jacks.) Th.Wolf (=Duchesnea indica (Andrews) Focke)	Rosaceae	H ros	Asia-E (-subcosmop)	INVASIVA	SI	SI		x				e.z.	stoloni	5 6 7	3
Potentilla norvegica L.	Rosaceae	T scap	Euras/Amer-N	NATURALIZZATO	NO	NO	SI	x				for.	semi	6 7	2
Prunus laurocerasus L.	Rosaceae	P scap/P caesp	SE Europe, W Asia, Caucasus	INVASIVA	SI	NO		x				e.z.	ge.ba.la.	4 5	2
Prunus serotina Ehrh.	Rosaceae	P caesp	Amer-N	INVASIVA	SI	NO		x			x	e.z.	radici	5 6	2
Pseudosasa japonica (Siebold & Zucc. ex Steud.) (=Arundinaria japonica) Makino ex Nakai	Poaceae	P scap	E Asia	CASUALE	NO	NO	NO					uo.	rizomi		
Ptelea trifoliata L.	Rutaceae	NP	Nordamerica	CASUALE	NO	NO	NO					ve.cas.	ge.ba.la.	6 7	2
Pteris cretica L.	Pteridiaceae	H ros	Pantropic.	CASUALE	NO	NO	SI					ve.	spore	7 8 9	3
Pueraria montana (Lour.) Merr. (Pueraria lobata (Willd.) Ohwi)	Fabaceae	NP lian	China & E Asia	CASUALE	NO	NO	SI					es.z.	riz.ge.s.	7 8 9 10	4
Pyracantha rogersiana (A.B. Jacks.) Chitt	Rosaceae	P caesp	W China	NATURALIZZATO	SI	SI	SI	x				e.z.	ge.ba.la.	4 5 6 7	4
Quercus rubra L.	Fagaceae	P scap	Amer-N	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x				g.z.	semi	4	1
Rhus coriaria L.	Anacardiaceae	P scap	S-Mediterr.	CASUALE	NO	NO	NO					e.z.	ge.ra.	5 6 7 8	4
Rhus hirta (L.) Sudw. (=Rhus typhina L.)	Anacardiaceae	P scap	Nordamerica-E	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x				e.z.	ge.ra.	5 6	2
Rhus toxicodendron L.	Anacardiaceae	P caesp	Nordamerica	CASUALE	NO	NO	NO					e.z.	ge.ra.	5 6	2
Ribes spicatum Robson	Saxifragaceae	NP	Europe, Asia-Temp	CASUALE	NO	NO	NO					e.z.	ge.ba.la.	4 5	2
Robinia pseudoacacia L.	Fabaceae	P caesp	Nordamerica-E	TRASFORMATRICE	SI	SI		x	x		x	cas.	rizomi	5 6	2
Rorippa austriaca (Crantz) Besser	Brassicaceae	H scap	Pontica	NATURALIZZATO	NO	NO	NO					ve.cas.	rizomi	6 7 8	3
Rosa multiflora Thunb.	Rosaceae	NP	Asia-E	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x				e.z.	ge.ba.la.	6 7	2
Rubus laciniatus Willd.	Rosaceae	NP	Gran Bretagna	CASUALE	NO	NO	NO					uo.	stoloni	6 7	2
Rubus phoenicolasius Maxim.	Rosaceae	NP	Asia-E	NATURALIZZATO	SI	SI	SI	x				uo.	stoloni	6 7	2
Rudbeckia fulgida Aiton	Asteraceae	G bulb	Stati Uniti-S ed E	NATURALIZZATO	NO	NO	NO					es.z.	bulbi	7 8 9	3
Rudbeckia hirta L.	Asteraceae	H bienn	Stati Uniti-E	NATURALIZZATO	SI	NO	NO					ve.	semi	6 7 8 9 10	5
Rudbeckia laciniata L.	Asteraceae	G bulb	Amer-N	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x			x	es.z.	bulbi	6 7 8 9	4
Rudbeckia pinnata Vent.	Asteraceae	H scap	Canada & USA	CASUALE	NO	NO	NO					ve.	semi	8 9	2
Sagittaria latifolia Willd.	Alismataceae	I rad	Amer-N	CASUALE	NO	SI	SI					hy.	fusti	6 7 8 9	4
Salvia sclarea L.	Lamiaceae	H bienn	Medit	CASUALE	NO	NO	NO					ve.	ge.ba.la.	6 7	2
Saxifraga stolonifera Meerb. (=Saxifraga sarmentosa L.)	Saxifragaceae	H ros	Asia-E	CASUALE	NO	NO	NO					ve.	fusti	5 6 7	3
Sedum palmeri S.Watson (=Sedum compressum Rose)	Crassulaceae	Ch succ	Messico	CASUALE	NO	NO	NO					ve.	stoloni	1 2 3	3
Sedum sarmentosum Bunge	Crassulaceae	Ch succ	Asia-E	NATURALIZZATO	SI	NO	NO					ve.	stoloni	6 7	2
Sedum spurium Bieb.	Crassulaceae	Ch succ	Asia-SW	NATURALIZZATO	SI	NO	NO					ve.	stoloni	6 7	2
Senecio inaequidens DC.	Asteraceae	T scap	Afr-S	INVASIVA	SI	NO		x	x	x	x	ve.	semi	4 5 6 7 8 9 10 11	8
Setaria pycnocomma (Steud.) Henrard ex Nakai	Poaceae	T scap	Asia orientale	INVASIVA	SI	NO		x				es.z.	semi	6 7 8 9 10	5
Sicyos angulatus L.	Cucurbitaceae	T scap	Amer-N	NATURALIZZATO	NO	NO	SI	x				es.z.	semi	6 7 8 9	4
Silene coronaria L. (=Lychnis coronaria (L.) Desr.)	Caryophyllaceae	H scap	Eur-S/Asia-W	CASUALE	NO	NO	NO					ve.	ge.ba.la.	6 7 8	3
Silphium perfoliatum L.	Asteraceae	H scap	Canada & USA	CASUALE	NO	NO	NO					uo.	rizomi	8 9 10	3

Tab. II - Nome specie	Famiglia	FB_Cr	TC	Status	Diff.	Dom.	Inv.pot.	I. eco.	I. econ.	I. san.	I. cul.	Disp.	Ripr.	Periodo di fior.	Mesi di fior.	
Sisymbrium loeselii L.	Brassicaceae	T scap	Eur-E/Asia-W	CASUALE	NO	NO	NO					cas.	semi	6 7 8 9	4	
Sisyrinchium montanum Greene	Iridaceae	G rhiz	Canada & USA	NATURALIZZATO	NO	NO	NO					ve.	ge.ba.la.	5 6	2	
Smyrniolum olusatrum L.	Umbelliferae	H bienn	Medit.- Atl.	CASUALE	NO	NO	NO					ve.	semi	1 2 3 4 5	5	
Solanum carolinense L. subsp. nitidibaccatum (Bitter) Edmonds	Solanaceae	G rhiz	N America	CASUALE	NO	NO	NO					e.z.	semi	5 6 7 8 9	5	
Solanum physalifolium Rusby	Solanaceae	T scap	S America	CASUALE	NO	NO	NO					e.z.	semi	5 6 7 8 9 10	6	
Solanum sublobatum Willd. ex Roem. & Schult.	Solanaceae	H scap	Sudamerica sudorientale	NATURALIZZATO	NO	NO	NO					e.z.	semi	5 6 7 8 9 10	6	
Solanum torreyi A. Gray	Solanaceae	H scap	Nordamerica	CASUALE	NO	NO	NO					e.z.	semi	5 6 7 8	4	
Soleirolia soleirolii (Req.) Dandy	Urticaceae	H scap	W-Medit.-nesic.	CASUALE	NO	NO	NO					uo.	stoloni	7 8 9	3	
Solidago canadensis L.	Asteraceae	H scap	Amer-N	INVASIVA	SI	SI		x			x	ve.	rizomi	8 9 10	3	
Solidago gigantea Aiton	Asteraceae	H scap	Amer-N	INVASIVA	SI	SI		x				ve.	rizomi	8 9 10	3	
Sonchus tenerimus L.	Asteraceae	T scap	Stenomedit	NATURALIZZATO	NO	NO	NO					ve.	semi	5 6 7 8 9	5	
Sorbaria sorbifolia (L.) A. Braun	Rosaceae	P caesp	Asia-N	CASUALE	NO	NO	SI					ve.	rizomi	5 6 7	3	
Spartina juncea (Michx.) Willd.	Poaceae	G rhiz	Anfiatlantica	TRASFORMATRICE	SI	SI		x	x		x	cas.	rizomi	10 11 12 1 2 3	6	
Spiraea japonica L. f.	Rosaceae	NP	Giappone	NATURALIZZATO	NO	SI	SI	x				ve.	ge.ba.la.	7 8	2	
Spiraea salicifolia L.	Rosaceae	NP	Eur-S/Asia-E	CASUALE	NO	NO	NO					ve.	rizomi	6 7	2	
Sporobolus indicus (L.) R.Br. (=S. poiretii (R. & S.) Hitchc.)	Poaceae	H caesp	Amer	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x				es.z.	rizomi	6 7 8	3	
Sporobolus neglectus Nash	Poaceae	T caesp	Amer-N	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x				ve.	semi	8 9	2	
Sternbergia lutea (L.) Ker-Gawl.	Amaryllidaceae	G bulb	Medit-mont	CASUALE	NO	NO	NO					for.	bulbi	9 10 11	3	
Symphytum asperum Lepech.	Boraginaceae	H scap	W Asia & Caucasus	CASUALE	NO	NO	NO					for.	ge.ba.la.	5 6 7 8	4	
Syringa vulgaris L.	Oleaceae	P caesp	Eur-SE	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x				cas.-uo.	rizomi	4 5	2	
Tagetes erecta L.	Asteraceae	T scap	Messico	CASUALE	NO	NO	NO					cas.-uo.	semi	6 7 8 9 10	5	
Tagetes minuta L.	Asteraceae	T scap	S America	NATURALIZZATO	NO	NO	NO					veuo.	semi	9 10 11	3	
Tagetes patula L.	Asteraceae	T scap	Amer-S	CASUALE	NO	NO	NO					cas.-uo.	semi	5 6 7 8 9 10 11	7	
Tamarix gallica L.	Tamaricaceae	P caesp	Medit	NATURALIZZATO	SI	NO	NO				x	ve.ac.	ge.ra.	4 5 6	3	
Tamarix parviflora DC.	Tamaricaceae	P caesp/P scap	Medit (Africa, Asia,Europe)	CASUALE	NO	NO	NO					ve.	ge.ra.	5 6	2	
Tecoma radicans (L.) Juss.	Bignoniaceae	P lian	Amer-N	CASUALE	NO	NO	NO					ve.	radici	6 7 8 9	4	
Thuja occidentalis L.	Cupressaceae	P caesp/P scap	Canada & USA	CASUALE	NO	NO	NO					es.z.	ge.ba.la.	3 4	2	
Thuja orientalis L.	Cupressaceae	P caesp/P scap	China & E Asia (Korea)	NATURALIZZATO	NO	NO	SI	x			x	ve.	ge.ba.la.	3 4	2	
Thymus vulgaris L.	Lamiaceae	Ch rept	Stenomedit	CASUALE	NO	NO	NO					ve.	semi	5 6 7 8 9 10	6	
Trachycarpus fortunei (Hooker) Wendl.	Arecaceae	P scap	Cina	INVASIVA	SI	SI		x				e.z.	semi	4 5 6	3	
Tradescantia fluminensis Vel.	Commelinaceae	G rhiz	Amer-N	CASUALE	NO	NO	NO					cas.	rizomi	8 9	2	
Trifolium hybridum L.	Fabaceae	H caesp	Medit.- Atl.	NATURALIZZATO	SI	NO	NO					ve.	semi	5 6 7 8	4	
Trifolium resupinatum L.	Fabaceae	T rept/H rept	Paleotemp	CASUALE	NO	NO	NO					ve.	semi	4 5 6 7	4	
Trifolium stellatum L.	Fabaceae	T scap	Medit	CASUALE	NO	NO	NO					ve.	semi	5 6 7	3	
Trifolium subterraneum L.	Fabaceae	T rept	Medit	CASUALE	NO	NO	NO					auto	semi	3 4 5 6 7 8 9	7	
Trifolium suffocatum L.	Fabaceae	T scap	Stenomedit. (Baricentro occid.)	CASUALE	NO	NO	NO					e.z.	semi	4 5	2	
Trigonella coerulea (L.) Ser.	Fabaceae	T scap	W-Asia	CASUALE	NO	NO	NO					uo.	semi	6 7	2	
Trigonella esculenta Willd. (=T. corniculata (L.) L.)	Fabaceae	T scap	Medit	NATURALIZZATO	NO	NO	NO					uo.	semi	5 6	2	
Trisetaria segetum (Savi) Soldano (=Trisetum parviflorum (Desf.) Pers.)	Poaceae	T scap	T scap	SW-Medit	CASUALE	NO	NO	NO				NO	ve.	semi		5 6 2
Trisetum paniceum (Lam.) Pers.	Poaceae	T scap	E-Africa-Asia temp.	CASUALE	NO	NO	NO					ve.	semi	5 6	2	
Tropaeolum majus L.	Tropaeolaceae	T rept	Amer-S	CASUALE	NO	NO	NO					uo.	ge.st.	5 6 7 8 9 10 11	7	
Ulex europaeus L.	Fabaceae	P caesp	Eur-W	CASUALE	NO	NO	NO					for.	ge.ba.la.	4 5	2	
Ulmus laevis Pallas	Ulmaceae	P scap	Eur-E	CASUALE	NO	NO	NO					ve.	radici	3	1	
Ulmus pumila L.	Ulmaceae	P caesp	Asia-E	NATURALIZZATO	NO	NO	SI	x				ve.	radici	2 3	2	
Umbilicus horizontalis (Guss.) DC.	Saxifragaceae	G bulb	Stenomedit	CASUALE	NO	NO	NO					for.	semi	3 4 5 6	4	
Verbascum virgatum Stokes	Scrophulariaceae	H bienn	Eur-W	CASUALE	NO	NO	NO					ve.	semi	7 8 9 10	4	
Veronica filiformis Sm.	Antirrhinaceae	H rept	Asia-SW (-subcosmop)	CASUALE	NO	NO	NO					for.	stoloni	4 5 6	3	
Veronica peregrina L.	Antirrhinaceae	T scap	Amer (-subcosmop)	NATURALIZZATO	NO	NO	NO					cas.	semi	4 5 6 7 8 9	6	
Veronica persica Poir.	Antirrhinaceae	T scap	Asia-W (-subcosmop)	NATURALIZZATO	SI	NO	NO		x			cas.	semi	2 3 4 5 6 7 8 9 10	9	
Viburnum rhytidophyllum Hemsley	Caprifoliaceae	P caesp	Cina	CASUALE	NO	NO	NO					e.z.	semi	4 5	2	
Viburnum tinus L.	Caprifoliaceae	P caesp	Stenomedit. (Baricentro occid.)	NATURALIZZATO	NO	NO	NO					e.z.	semi	10 11 12 1 2 3 4 5 6	9	
Vinca major L.	Apocynaceae	Ch rept	Medit/Asia-SW	NATURALIZZATO	SI	SI	SI	x				for.	stoloni	4 5	2	
Viola papilionacea Pursh (=V. obliqua Hill)	Violaceae	H ros	Amer-N	NATURALIZZATO	NO	NO	SI	x				cas.	ge.ba.la.	4 5	2	
Viola x wittrockiana Gams	Violaceae	T scap	Hybrid	NATURALIZZATO	NO	NO	NO					cas.	semi	4 5 6	3	
Vitis labrusca L.	Vitaceae	P lian	Stati Uniti-NE	CASUALE	NO	NO	NO					e.z.	semi	5 6	2	
Vitis riparia Michx. (incl. V. xinstabilis Ardenghi, Galasso, Banfi & Lastrucci, xkoberi Ardenghi, Galasso, Banfi & Lastrucci, xruggerii Ardenghi, Galasso, Banfi & Lastrucci)	Vitaceae	P lian	Canada & USA	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x				e.z.	semi	5 6	2	
Vitis rupestris Scheele	Vitaceae	P scap	USA	CASUALE	NO	NO	NO					e.z.	semi	4 5	2	
Wisteria sinensis (Sims) Sweet	Fabaceae	P lian	Cina	CASUALE	NO	NO	NO					auto-uo.	semi	4 5 6	3	
Xanthium italicum Moretti	Asteraceae	T scap	? (-subcosmop)	INVASIVA	SI	NO		x				es.z.	semi	7 8 9 10	4	
Xanthium spinosum L.	Asteraceae	T scap	Amer-S (-cosmop)	CASUALE	NO	NO	NO					es.z.	semi	7 8 9	3	
Yucca gloriosa L.	Agavaceae	P caesp	USA-E	NATURALIZZATO	NO	NO	NO					cas.-uo.	fusti	7 8	2	
Zantedeschia aethiopica (L.) Spreng.	Araceae	G rhiz	Afr-S	CASUALE	NO	NO	NO					?	rizomi	4 5 6	3	

Tab. II - Lista aliene in Friuli Venezia Giulia. Abbreviazioni per le colonne Dispersione: ac.= acqua, auto.= autodispersione, cas.=casuale, ve.cas.= vento e casuale, e.z.= endozoocora, es. z.= esozoocora, for.= formiche, g.z.= gravità, zoocora, hy.= idrocora, uo.= uomo, uo.ve.= uomo, vento, uo.z.= uomo, zoocora, ve.= vento, ve.ac.= vento, acqua, ve.e.z.= vento, endozoocora, ve.uo.= vento, uomo, z.= zoocora. Abbreviazioni per la colonna Disseminazione: ge.ba.la.= germogli basali laterali, ge.ra.= germogli radicali, ge.st.= germogli striscianti, riz.st.= rizomi striscianti, riz.ge.s.= rizomi, germogli superiori,

Tab. IV - Nome specie	Famiglia	FB_Cr	TC	Status-priorità	Diff.	Dom.	I. eco.	I. econ.	I. san.	I. cul.	Disp.	Ripr.	Periodo di fior.	Mesi di fior.	Priorità di intervento
Ailanthus altissima (Miller) Swingle	Simaroubaceae	P scap	Asia-SE	TRASFORMATRICE-A	SI	SI	x	x		x	ve.	radici	6 7	2	A
Ambrosia artemisiifolia L.	Asteraceae	T scap	Amer-N	INVASIVA-M	SI	SI			x		uo.	semi	8 9 10	3	M
Ambrosia coronopifolia Torr. & Gray	Asteraceae	G rhiz	Amer-N	TRASFORMATRICE-A	NO	SI	x	x			cas.	rizomi	7 8 9	3	A
Amorpha fruticosa L.	Fabaceae	P caesp	Amer-N	TRASFORMATRICE-A	SI	SI	x	x		x	ve.	ge.ba.la	5 6 7	3	A
Artemisia verlotiorum Lamotte	Asteraceae	H scap	Asia-E	INVASIVA-M	SI	NO	x				ve.	fusti	9 10 11	3	M
Aster squamatus (Spreng.) Hierom. (=Symphyotrichum squamatum (Spreng.) Nesom)	Asteraceae	T scap	Neotrop	INVASIVA-M	NO	SI	x				ve.	semi	9 10	2	M
Bidens bipinnata L.	Asteraceae	T scap	Amer-N	INVASIVA-A	NO	SI	x				es.z.	semi	7 8 9 10	4	M
Bidens frondosa L.	Asteraceae	T scap	Amer-N	INVASIVA-A	SI	SI	x				es.z.	semi	8 9 10	3	A
Buddleja davidii Franchet	Buddlejaceae	P caesp	Asia-E	TRASFORMATRICE-A	SI	SI	x	x			ve.	ge.ba.la	7 8	2	A
Cenchrus longispinus (Hack.) Fernald	Poaceae	T scap	N, C & S America	INVASIVA-A	SI	SI	x			x	ac.	semi	7 8 9	3	A
Conyza canadensis (L.) Cronq.	Asteraceae	T scap	Amer-N (-cosmop)	INVASIVA-M	SI	SI	x				ve.	semi	7 8 9	3	M
Conyza sumatrensis (Retz.) E.Walker	Asteraceae	T scap	S America	INVASIVA-M	SI	SI	x			x	ve.	semi	6 7 8 9 10 11	6	M
Cyperus esculentus L.	Cyperaceae	G rhiz	Subtrop	INVASIVA-A	SI	NO	x				ve.	rizomi	7 8 9	3	A
Cyrtomium fortunei J. Sm.	Dryopteridaceae	H ros	Asia-E	INVASIVA-A	SI	SI	x			x	ve.	rizomi	12 1 2 3	4	A
Elodea canadensis Michx.	Hydrocharitaceae	I rad	Amer-N	TRASFORMATRICE-A	SI	SI	x	x		x	?	fusti	6 7 8 9	4	A
Erigeron annuus (L.) Pers.	Asteraceae	T scap	Amer-N	INVASIVA-A	SI	SI	x			x	ve.	semi	6 7 8 9 10	5	A
Fallopia japonica (Houtt.) Ronse Decr. (=Reynoutria japonica Houtt.)	Polygonaceae	G rhiz	Giappone	INVASIVA-A	SI	SI	x			x	ve.	fusti	7 8 9	3	A
Helianthus tuberosus L.	Asteraceae	G bulb	Amer-N	INVASIVA-A	SI	SI	x				es.z.	rizomi	8 9 10 11	4	A
Impatiens glandulifera Royle	Balsaminaceae	T scap	Himalaya	INVASIVA-A	SI	SI	x				auto	fusti	7 8 9	3	A
Impatiens parviflora DC.	Balsaminaceae	T scap	Asia-E	INVASIVA M	SI	NO	x				auto	semi	6 7 8 9 10	5	M
Lonicera japonica Thunb.	Caprifoliaceae	P lian	Asia-E	INVASIVA-A	SI	SI	x				e.z.	stoloni	6 7 8 9	4	A
Oenothera biennis aggr. incl. (O. biennis, O. glazioviana, O. suaveolens)	Onagraceae	H bienn	Amer-N	INVASIVA-A	SI	SI	x			x	ve.e.z.	semi	6 7 8 9	4	A
Panicum capillare L.	Poaceae	T scap	Amer-N (-subcosmop)	INVASIVA-M	SI	NO	x				ve.e.z.	semi	7 8	2	M
Parthenocissus inserta (A.Kern.) Fritsch (inc. P. quinquefolia (L.) Planch.)	Paronychiaceae	P lian	Amer-N	INVASIVA-M	SI	SI	x				e.z.	semi	5 6	2	M
Platanus x hispanica Miller ex Münchh. (=Platanus hybrida Brot.)	Platanaceae	P scap	nc	INVASIVA-M	SI	SI	x			x	ve.	semi	5	1	M
Populus x canadensis Moench	Salicaceae	P scap	Hybrid	INVASIVA-A	SI	SI	x		x	x	ve.	semi	3 4	2	A
Potentilla indica (Jacks.) Th.Wolf (=Duchesnea indica (Andrews) Focke)	Rosaceae	H ros	Asia-E (-subcosmop)	INVASIVA-M	SI	SI	x				e.z.	stoloni	5 6 7	3	M
Prunus laurocerasus L.	Rosaceae	P scap/P caesp	SE Europe, W Asia, Caucasus	INVASIVA-A	SI	NO	x				e.z.	ge.ba.la	4 5	2	A
Prunus serotina Ehrh.	Rosaceae	P caesp	Amer-N	INVASIVA-A	SI	NO	x			x	e.z.	radici	5 6	2	A
Robinia pseudoacacia L.	Fabaceae	P caesp	Nordamerica-E	TRASFORMATRICE-A	SI	SI	x	x		x	cas.	rizomi	5 6	2	A
Senecio inaequidens DC.	Asteraceae	T scap	Afr-S	INVASIVA-A	SI	NO	x	x	x	x	ve.	semi	4 5 6 7 8 9 10 11	8	A
Setaria pycnocomma (Steud.) Henrard ex Nakai	Poaceae	T scap	Asia orientale	INVASIVA-M	SI	NO	x				es.z.	semi	6 7 8 9 10	5	M
Solidago canadensis L.	Asteraceae	H scap	Amer-N	INVASIVA-A	SI	SI	x			x	ve.	rizomi	8 9 10	3	A
Solidago gigantea Aiton	Asteraceae	H scap	Amer-N	INVASIVA-A	SI	SI	x				ve.	rizomi	8 9 10	3	A
Spartina juncea (Michx.) Willd.	Poaceae	G rhiz	Anfiatlantica	TRASFORMATRICE-A	SI	SI	x	x		x	cas.	rizomi	10 11 12 1 2 3 6	6	A
Trachycarpus fortunei (Hooker) Wendl.	Arecaceae	P scap	Cina	INVASIVA-A	SI	SI	x				e.z.	semi	4 5 6	3	A
Xanthium italicum Moretti	Asteraceae	T scap	? (-subcosmop)	INVASIVA-M	SI	NO	x				es.z.	semi	7 8 9 10	4	M

Tab. IV - Black-list. A: priorità d'intervento alta. M: priorità d'intervento media.

Tab. V - Nome specie	Famiglia	FB_Cr	TC	Status	Diff.	Dom.	Inv.pot.	I. eco.	I. econ.	I. san.	I. cul.	Disp.	Ripr.	Periodo di fior.	Mesi di fior.
Acer negundo L.	Sapindaceae	P scap	Amer-N	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x			x	ve.	radici	4 5	2
Amaranthus blitoides S. Watson	Amaranthaceae	T scap	Amer-N	CASUALE	NO	NO	SI					es.z.	semi	7 8 9 10	4
Amaranthus hybridus L.	Amaranthaceae	T scap	Amer-N (-cosmop)	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x	x			es.z.	semi	7 8 9	3
Amaranthus powellii S. Watson	Amaranthaceae	T scap	Amer-N e SW	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x	x			es.z.	semi	7 8 9	3
Amaranthus retroflexus L.	Amaranthaceae	T scap	Amer-N	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x	x			es.z.	semi	7 8 9	3
Amaranthus tamariscinus Nutt. (incl. tuberculatus (Moq.))	Amaranthaceae	T scap	Canada & USA	NATURALIZZATO	NO	NO	SI	x				es.z.	semi	9 10	2
Aster lanceolatus Willd. (=Symphyotrichum lanceolatum (Willd.) Nesom)	Asteraceae	H scap	Amer-N	NATURALIZZATO	NO	SI	SI	x			x	ve.	rizomi	9 10 11	3
Baccharis halimifolia L.	Asteraceae	Pcaesp	Amer_N	CASUALE	NO	NO	SI					ve.ac.	radici	9 10 11	3
Bidens connata H.L.Mühl. ex Willd.	Asteraceae	T scap	Amer_N	NATURALIZZATO	NO	NO	SI	x				es.z.	semi	8 9 10	3
Bidens subalternans DC.	Asteraceae	T scap	S America	NATURALIZZATO	NO	SI	SI	x				es.z.	semi	9 10	2
Bidens vulgata Greene	Asteraceae	T scap	Canada & USA	CASUALE	NO	NO	SI					es.z.	?	8 9 10	3
Broussonetia papyrifera (L.) Vent.	Moraceae	P caesp	Asia-E	NATURALIZZATO	SI	SI	SI	x				e.z.	ge.ba.la.	5 6	2
Carex vulpinoidea Michx	Cyperaceae	H caesp	N America	CASUALE	NO	NO	SI					ve.	ge.ba.la.	5 6	2
Ceratochloa cathartica (Vahl) Herter (=Bromus willdenowii Kunth)	Poaceae	H caesp	Amer-C e S	NATURALIZZATO	SI	SI	SI	x				ve.e.z.	semi	6 7 8	3
Chamaesyce maculata (L.) Small (=Euphorbia maculata L.)	Euphorbiaceae	T rept	Amer-N (-subcosmop)	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x				cas.	semi	5 6 7 8 9 10	6
Chamaesyce nutans (Lag.) Small (=Euphorbia nutans Lag.)	Euphorbiaceae	T scap	Amer-N (-subcosmop)	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x				cas.	semi	7 8 9 10	4
Chamaesyce prostrata (Aiton) Small (=Euphorbia prostrata Aiton)	Euphorbiaceae	T rept	Amer-N (-subcosmop)	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x				cas.	semi	6 7 8 9 10 11	6
Chenopodium ambrosioides L.	Chenopodiaceae	T scap	Neotrop	NATURALIZZATO	NO	NO	SI	x				e.z.	semi	7 8	2
Commelina communis L.	Commelinaceae	G bulb	Asia-E	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x				ve.	fusti	7 8 9 10	4
Crepis sancta (L.) Babc. subsp. nemausensis (Gouan) Thell.	Asteraceae	T scap	Mediterraneo-turanica	NATURALIZZATO	NO	NO	SI	x				ve.	semi	4 5	2
Cycloloma atriplicifolia (Spreng.) J.M.Coult	Chenopodiaceae	T scap	Amer-N	NATURALIZZATO	NO	NO	SI	x				ve.	semi	7 8 9 10	4
Cyperus difformis L.	Cyperaceae	T caesp	Paleotemp	NATURALIZZATO	NO	NO	SI	x				ve.	semi	7 8 9 10	4
Cyperus glomeratus L.	Cyperaceae	H caesp/ T scap	Paleosubtrop	NATURALIZZATO	NO	NO	SI	x				ve.	ge.ba.la.	7 8 9	3
Cyperus microiria Steudel	Cyperaceae	T scap	Asia-E	CASUALE	NO	NO	SI					ve.	semi	8 9	2
Egeria densa Planchon	Hydrocharitaceae	I rad	Amer-S	CASUALE	NO	NO	SI					hy.	fusti	8 9	2
Elaeagnus pungens Thunb.	Elaeagnaceae	H ros	Giappone	CASUALE	NO	NO	SI					e.z.	fusti	10 11	2
Eleocharis obtusa (Willd.) Schultes	Cyperaceae	T scap	Amer-N	CASUALE	NO	NO	SI					ac.	semi	6 7 8 9 10	5
Elodea nuttallii (Planchon) St. John	Hydrocharitaceae	I rad	Amer-N	CASUALE	NO	SI	SI					?	fusti	5 6 7 8	4
Epilobium ciliatum Raf. (=E. adenocaulon Hausskn.)	Onagraceae	H scap	Amer-N	CASUALE	NO	NO	SI					ve.	ge.ba.la.	7 8	2
Eragrostis pectinacea (Michx) Nees	Poaceae	T scap	Amer-N	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x				ve.	semi	6 7 8 9	4
Erigeron karvinskianus DC.	Asteraceae	H scap	Messico	NATURALIZZATO	NO	NO	SI	x			x	ve.	ge.ba.la.	4 5 6 7 8 9 10 11	8
Euonymus japonicus Thunb.	Celastraceae	P caesp	China, E Asia & Malesia	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x				e.z.	semi	6 7 8 9	4
Fallopia baldschuanica (Regel) Holub (=F. aubertii (L. Henry) Holub)	Polygonaceae	P lian	Cina-W, Tibet	NATURALIZZATO	SI	SI	SI	x				ve.	radici	6 7 8 9 10	5
Hemerocallis fulva L.	Hemerocallidaceae	G bulb	Asia-E	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x			x	uo.	bulbi	6 7 8	3
Hesperis matronalis L. subsp. matronalis	Brassicaceae	H scap	pontico	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x				ve.	riz.st.	5 6 7	3
Impatiens balfovirii Hooker fil.	Balsaminaceae	T scap	Himalaya	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x				auto	semi	7 8 9 10	4
Iris japonica Thunberg	Iridaceae	G rhiz	C Cina, Giappone	NATURALIZZATO	NO	NO	SI	x				ve.	ge.ba.la.	4	1
Juglans nigra L.	Juglandaceae	P scap	Nordamerica-C ed E	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x				uo.z.	semi	4 5 6	3
Juncus tenuis Willd.	Juncaceae	H caesp	Amer-N	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x				ve.	ge.ba.la.	6 7 8 9	4
Lamium argentatum (Smejkal) Henker ex G.H.Loos (=Lamiastrum galeobdolon (L.) Ehrend. & Polatschek fo. variegatum)	Lamiaceae	H scap	colt.	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x				for.	stoloni	5 6	2
Lemna minuta Humb., Bonpl. & Kunth	Lemnaceae	I nat	Amer	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x			x	ac.	fusti	6 7 8 9	4
Ligustrum lucidum Ait. fil.	Oleaceae	NP	Asia-E	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x			x	e.z.	radici	7 8 9	3
Ligustrum ovalifolium Hassk.	Oleaceae	P caesp	Giappone	NATURALIZZATO	NO	NO	SI	x				e.z.	semi	5 6	2
Ligustrum sinense Lour.	Oleaceae	NP	Cina, Vietnam, Laos	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x			x	e.z.	semi	6 7	2
Lupinus polyphyllus Lindl.	Fabaceae	H scap	Canada & USA	CASUALE	NO	NO	SI					auto	rizomi	4 5 6 7 8 9	6
Mahonia aquifolium (Pursh) Nutt.	Berberidaceae	P caesp	Amer-N	NATURALIZZATO	NO	NO	SI	x				e.z.	ge.ba.la.	3 4 5	3
Mirabilis jalapa L.	Nyctaginaceae	G bulb	S America	CASUALE	SI	NO	SI					cas.-uo.	radici	6 7 8 9 10 11	6
Muhlenbergia schreberi J.F.Gmelin	Poaceae	H caesp	Amer-N	CASUALE	NO	NO	SI					ve.	radici	6 7 8 9 10	5
Oenothera parviflora aggr. (O. parviflora, O. oakesiana Asagray Robbins)	Onagraceae	H bienn	Amer-N	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x				ve.e.z.	semi	6 7 8 9	4
Panicum dichotomiflorum Michx.	Poaceae	T scap	Amer-N	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x	x			ve.e.z.	semi	8 9 10	3
Panicum gattereri Nash	Poaceae	T scap	Amer-N	NATURALIZZATO	NO	NO	SI	x	x			ve.e.z.	semi	5 6 7 8 9	5
Paspalum dilatatum Poiret	Poaceae	H caesp	Neotrop	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x				ac.z.	rizomi	7 8 9	3
Paspalum distichum L. (=P. paspaloides (Michx.) Scribner)	Poaceae	G rhiz	Neotrop (-subcosmop)	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x				ve.e.z.	rizomi	7 8 9	3
Paulownia tomentosa (Spreng.) Steudel	Paulowniaceae	P caesp	Cina	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x				ve.	radici	5 6	2
Persicaria pensylvanica (L.) M.Gómez	Polygonaceae	T scap	Am-N	CASUALE	NO	NO	SI					e.z.	semi	5 6 7 8 9 10 11 12	8
Phyllostachys spp1 (Phyllostachys aurea, Phyllostachys mitis)	Poaceae	P scap	China	NATURALIZZATO	SI	SI	SI	x				?	radici		
Pontederia cordata	Pontederiaceae	G rhiz	N, C & S America	CASUALE	NO	NO	SI					ac.	rizomi	7 8 9	3
Potentilla norvegica L.	Rosaceae	T scap	Euras/Amer-N	NATURALIZZATO	NO	NO	SI	x				for.	semi	6 7	2
Pteris cretica L.	Pteridiaceae	H ros	Pantropic.	CASUALE	NO	NO	SI					ve.	spore	7 8 9	3
Pueraria montana (Lour.) Merr. (=Pueraria lobata (Willd.) Ohwi)	Fabaceae	NP lian	China & E Asia	CASUALE	NO	NO	SI					es.z.	riz.ge.s.	7 8 9 10	4
Pyracantha rogersiana (A.B. Jacks.) Chitt	Rosaceae	P caesp	W China	NATURALIZZATO	SI	SI	SI	x				e.z.	ge.ba.la.	4 5 6 7	4
Quercus rubra L.	Fagaceae	P scap	Amer-N	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x				g.z.	semi	4	1
Rhus hirta (L.) Sudw. (=Rhus typhina L.)	Anacardiaceae	P scap	Nordamerica-E	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x				e.z.	ge.ra.	5 6	2
Rosa multiflora Thunb.	Rosaceae	NP	Asia-E	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x				e.z.	ge.ba.la.	6 7	2
Rubus phoenicoclasius Maxim.	Rosaceae	NP	Asia-E	NATURALIZZATO	SI	SI	SI	x				uo.	stoloni	6 7	2
Rudbeckia laciniata L.	Asteraceae	G bulb	Amer-N	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x			x	es.z.	bulbi	6 7 8 9	4
Sagittaria latifolia Willd.	Alismataceae	I rad	Amer-N	CASUALE	NO	SI	SI					hy.	fusti	6 7 8 9	4

Sicyos angulatus L.	Cucurbitaceae	T scap	Amer-N	NATURALIZZATO	NO	NO	SI	x		es.z.	semi	6 7 8 9	4
Sorbaria sorbifolia (L.) A. Braun	Rosaceae	P caesp	Asia-N	CASUALE	NO	NO	SI			ve.	rizomi	5 6 7	3
Spiraea japonica L. f.	Rosaceae	NP	Giappone	NATURALIZZATO	NO	SI	SI	x		ve.	ge.ba.la.	7 8	2
Sporobolus indicus (L.) R.Br. (=S. poiretii (R. & S.) Hitchc.)	Poaceae	H caesp	Amer	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x		es.z.	rizomi	6 7 8	3
Sporobolus neglectus Nash	Poaceae	T caesp	Amer-N	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x		ve.	semi	8 9	2
Syringa vulgaris L.	Oleaceae	P caesp	Eur-SE	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x		cas.-uo.	rizomi	4 5	2
Thuja orientalis L.	Cupressaceae	P caesp/ P scap	China & E Asia (Korea)	NATURALIZZATO	NO	NO	SI	x	x	ve.	ge.ba.la.	3 4	2
Ulmus pumila L.	Ulmaceae	P caesp	Asia-E	NATURALIZZATO	NO	NO	SI	x		ve.	radici	2 3	2
Vinca major L.	Apocynaceae	Ch rept	Medit/Asia-SW	NATURALIZZATO	SI	SI	SI	x		for.	stoloni	4 5	2
Viola papilionacea Pursh (=V. obliqua Hill)	Violaceae	H ros	Amer-N	NATURALIZZATO	NO	NO	SI	x		cas.	ge.ba.la.	4 5	2
Vitis riparia Michx. (incl. V. xinstabilis Ardenghi, Galasso, Banfi & Lastrucci, xkoberi Ardenghi, Galasso, Banfi & Lastrucci, xruggerii Ardenghi, Galasso, Banfi & Lastrucci)	Vitaceae	P lian	Canada & USA	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	x		e.z.	semi	5 6	2

Tab. V - Watch-list

Specie	Status in fvg	Diffusione in fvg	Inv.pot
Asclepias syriaca L.	CASUALE	NO	NO
Baccharis halimifolia L.	CASUALE	NO	SI
Eichhornia crassipes (Mart.) Sohns	CASUALE	NO	NO
Elodea nuttallii (Planchon) St. John	CASUALE	NO	SI
Impatiens glandulifera Royle *	INVASIVA		
Myriophyllum aquaticum (Vell.) Verdc.	CASUALE	NO	NO
Pueraria montana (Lour.) Merr.	CASUALE	NO	SI
Heracleum mantegazzianum Sommier&Levier**			

Tab. VI - Specie di rilevanza unionale. *: presente nel 24% delle OGU regionali, consigliata l'eradicazione. **: 2 segnalazioni in Carnia (2016-2017), Emesse due ordinanze dai Comuni di Ovaro e Zuglio. La pianta risulta eradicata. Svolgere monitoraggio per 7 anni (la germinabilità dei semi è di 7 anni sebbene la maggior parte dei semi la esaurisca entro i 2 anni). Specie pericolosa per la salute, ustionante

Specie	Staus in fvg	Impatto Salute
Ambrosia artemisiifolia L.	INVASIVA	altamente allergenica
Senecio inaequidens DC.	INVASIVA	tossica per il bestiame e l'uomo
Heracleum mantegazzianum Sommier&Levier		provoca ustioni

Tab. VII - Lista rischio sanitario

Specie	Presenza nei territori limitrofi
Cabomba caroliniana Gray	Austria
Lagarosiphon major (Ridley) Moss	Austria, Veneto
Ludwigia peploides (Kunth) P.H. Raven	Veneto
Miriophyllum heterophyllum Michaux	Austria
Heracleum mantegazzianum Sommier&Levier	Austria, Slovenia, Veneto

Tab. VIII - Lista specie presenti di rilevanza unionale nei territori limitrofi ma non ancora segnalate in Friuli Venezia Giulia (warning list)