



Università degli Studi di Cagliari

**DOTTORATO DI RICERCA
BOTANICA AMBIENTALE E APPLICATA**

SCUOLA DI DOTTORATO
INGEGNERIA E SCIENZE PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO

Ciclo XXVIII

**Le piante aliene nel Mediterraneo: comparazione tra Sardegna,
Corsica e isole circumsarde.**

BIO/03

Presentata da:	Selena Puddu
Coordinatore Dottorato	Prof. Gianluigi Bacchetta
Tutor	Prof. Gianluigi Bacchetta
Co-Tutor	PhD Lina Podda

Esame finale anno accademico 2015 – 2016

Ai miei genitori

Indice

RIASSUNTO	6
ABSTRACT	8
INTRODUZIONE.....	10
Specie aliene invasive	11
Terminologia.....	12
Le vie di introduzione	13
Strategie e strumenti legali.....	15
Obiettivi della ricerca.....	18
Bibliografia.....	19
CAPITOLO 1 Comparative analysis of the alien vascular flora of Sardinia and Corsica.....	27
Abstract	27
Introduction.....	28
Materials and Methods	30
Results	31
Discussion	39
Conclusions.....	40
References	41
CAPITOLO 2 La flora vascolare esotica delle isole circumsarde: analisi della distribuzione e dei fattori determinanti la ricchezza rispetto alla flora vascolare totale	45
Riassunto	45
Introduzione	46
Materiali e Metodi.....	48
Le isole.....	48
La flora alloctona.....	50
Analisi dei dati	52
Risultati	55
Discussione	74
Conclusioni.....	77
Bibliografia.....	78
CAPITOLO 3 La flora esotica del Parco Naturale Regionale Molentargius Saline (Sardegna meridionale).....	84
Riassunto	84
Introduzione	85
Materiali e Metodi.....	86

Area di studio	86
Analisi della flora esotica.....	87
Rappresentazione cartografica	89
Risultati	90
Discussione	106
Conclusioni.....	108
Bibliografia.....	109
CONCLUSIONI	112
RINGRAZIAMENTI	114
ALLEGATI.....	115
Capitolo 1.....	116
Annex 1 Comparative analysis of the exotic vascular flora of Sardinia (Italy) and Corsica (France)	116
Capitolo 2.....	148
Allegato 1 Matrice dati presenza/assenza.....	148
Allegato 2 Gruppi di isole da Dendrogramma	152
Allegato 3 Analisi di correlazione tra le variabili per tutte le isole	154
Allegato 4 Analisi di correlazione tra le variabili per le isole del gruppo 1.....	156
Allegato 5 Analisi di correlazione tra le variabili per le isole del gruppo 2.....	158
Allegato 6 Analisi di correlazione tra le variabili per le isole del gruppo 3.....	160
Allegato 7 Risultati delle analisi di regressione lineare	162
Capitolo 3.....	165
Allegato 1 Elaborato cartografico: “Mappa di distribuzione di <i>Acacia saligna</i> (Labill.) H.L.Wendl.”	165
Allegato 2 Elaborato cartografico: “Mappa di distribuzione di <i>Ricinus communis</i> L.”	166
Allegato 3 Elaborato cartografico: “Mappa di distribuzione di <i>Arundo donax</i> L.”	167
Allegato 4 Elaborato cartografico: “Mappa di distribuzione di <i>Nicotiana glauca</i> Graham”	168
Allegato 5 Elaborato cartografico: “Mappa di distribuzione di <i>Asparagus asparagoides</i> (L.) Druce”	169
Allegato 6 Elaborato cartografico: “Mappa di distribuzione dei <i>taxa</i> potenzialmente invasivi (<i>Agave americana</i> L. var. <i>americana</i> , <i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle, <i>Carpobrotus acinaciformis</i> (L.) L.Bolus, <i>Carpobrotus edulis</i> (L.) N.E.Br. e <i>Malephora crocea</i> Schwantes var. <i>purpureo-crocea</i> (Haw.) H.Jacobsen & Schwantes)”	170
Allegato 7 Elaborato cartografico: “Mappa di distribuzione dei <i>taxa</i> invasivi e potenzialmente invasivi”	171
Allegato 8 Elaborato cartografico: “Mappa di concentrazione dei <i>taxa</i> invasivi e potenzialmente invasivi”	172

Il lavoro del progetto di ricerca è stato indirizzato principalmente all'aggiornamento e alla comparazione della flora vascolare esotica della Sardegna con quella di altri territori della stessa regione biogeografica e all'analisi degli habitat più esposti al rischio di invasione biologica.

La finalità è quella di fornire un contributo agli studi incentrati sui *taxa* esotici che interessano le zone insulari del Mediterraneo occidentale con lo scopo di tutelare e conservare la biodiversità della Sardegna e dei territori che presentano condizioni ambientali (paleogeografiche, climatiche, geografiche, bioclimatiche, biogeografiche) simili (Di Castri, 1991, Le Houérou, 1991; Lonsdale, 1999; Pauchard et al., 2004; Podda et al., 2010, 2011, 2012; Puddu et al., 2016) attraverso la conoscenza, il monitoraggio e la riduzione delle entità esotiche invasive che minacciano le specie autoctone e gli habitat naturali.

La prima parte del lavoro ha avuto come obiettivo la comparazione della flora esotica della Sardegna con quella di un altro sistema insulare la Corsica al fine di acquisire quelle informazioni necessarie a definire nuove strategie, linee guida e priorità d'intervento per mitigare gli effetti delle invasioni biologiche.

Innanzitutto si è proceduto con l'aggiornamento della checklist della Sardegna e la realizzazione di una nuova checklist per la Corsica, seguendo i criteri internazionali per valutare lo status e la cronologia d'introduzione e dare importanti informazioni sulla biologia, ecologia e origine geografica dei *taxa*.

In base alle ricerche di campo, d'erbario e bibliografiche è emerso che la checklist della flora vascolare esotica della Sardegna conta ad oggi 598 unità tassonomiche ovvero il 18% della sua flora totale di cui 344 sono neofite, 164 archeofite e 90 dubbie; 6 (nostre segnalazioni) sono nuove segnalazioni. Di queste 168 sono naturalizzate, 276 casuali e 64 invasive. La checklist della Corsica, invece, è composta da 553 entità (17% della flora totale) di cui 339 sono neofite, 127 archeofite e 87 dubbie, 27 sono nuove segnalazioni. Inoltre, si distinguono in 117 naturalizzate, 250 casuali e 99 invasive.

L'esame della comparazione delle due flore non ha mostrato significative differenze, confermando le affinità tra territori insulari riferibili a una stessa regione biogeografica. Da questa comparazione risulta che 234 entità esotiche sono in comune tra i due territori, ovvero il 46% della flora aliena della Sardegna e il 50% di quella della Corsica.)

Nella seconda parte del lavoro è stata realizzata la comparazione della flora vascolare esotica della Sardegna con quella di 41 isole circumsarde. È stato effettuato lo studio della componente esotica attraverso un primo censimento dei *taxa* presenti nelle diverse isole mediante l'analisi dei vari lavori presenti in bibliografia. Quindi, è stata elaborata una checklist che include 153 *taxa* suddivisi in 57 famiglie. Sono state realizzate diverse tipologie di analisi statistiche (cluster gerarchico, PCA e analisi Bayesiana) per valutare l'omogeneità della flora vascolare esotica, attraverso una matrice presenza/assenza, per le singole isole esaminate. Inoltre, altre analisi (cluster gerarchico, PCA, analisi di correlazione e rette di regressione) sono state effettuate per verificare quali valori associati alle caratteristiche della superficie delle isole, all'isolamento, alla tipologia di habitat, agli indici climatici e alla presenza umana possano influenzare positivamente o negativamente la presenza dei *taxa* esotici o addirittura della flora totale nelle aree studiate.

La terza parte del lavoro si è concentrata sugli habitat più vulnerabili alle invasioni biologiche, ovvero quelli delle zone umide, in particolare è stato realizzato uno studio focalizzato sull'area del Parco Naturale Regionale Molentargius – Saline (PNRMS) unico Parco Regionale della provincia di Cagliari. Il Parco oltre ad essere sito Ramsar fa parte della rete Natura 2000 in quanto all'interno del suo territorio ricadono il SIC (ITB040022 - Stagno di Molentargius e territori limitrofi) e la ZPS (ITB044002 - Stagno di Molentargius). Allo

scopo di studiare la componente esotica della flora del PNRMS si sono svolte indagini floristiche e corologiche. All'interno di tale area estesa, in un contesto periurbano, per circa 1600 ettari nei Comuni di Cagliari, Quartu S. Elena, Quartucciu e Selargius, si possono individuare alcune zone che, per le specie vegetali e animali che le caratterizzano e per l'elevata sensibilità a molti fattori di minaccia, risulta particolarmente importante la loro salvaguardia dal punto di vista conservazionistico.

Le analisi floristiche e corologiche dei *taxa* esotici, che corrispondono a 107 di cui 10 di dubbia esoticità, 21 coltivati non spontaneizzati e 21 di nuova segnalazione, sono state integrate con rappresentazioni cartografiche delle entità maggiormente invasive per l'area.

La cartografia è stata realizzata in ambiente GIS su base Carta Tecnica della Regione Sardegna (in scala 1:10.000) e ortofoto della Sardegna.

Lo studio sulla presenza e distribuzione dei *taxa* vegetali esotici, in questo sito, risulta di estrema attualità al fine di individuare le vie d'introduzione e, nel contempo, prevenirne l'ulteriore introduzione e diffusione oltre a promuovere il controllo e l'eradicazione di quei *taxa* che risultano particolarmente invasivi tali da minacciare la conservazione degli habitat e la permanenza delle specie vegetali e animali autoctone.

Dai risultati ottenuti è stato possibile acquisire alcune conoscenze sul comportamento di *taxa* esotici in aree geografiche che presentano similitudini dal punto di vista ambientale e, di conseguenza, avere una panoramica completa delle principali entità invasive che ne minacciano gli habitat e le specie autoctone. Inoltre, i dati acquisiti potrebbero consentire lo sviluppo di nuove strategie, linee guida e priorità di intervento per mitigare gli effetti delle invasioni vegetali nei territori studiati, come pure in altre aree caratterizzate da condizioni pedo-climatiche simili. Infine, la creazione di una rete di monitoraggio tra le diverse aree di studio potrebbe essere un modo efficace per promuovere lo scambio di informazioni, la cooperazione e il coordinamento (ancora molto carenti) tra coloro che lavorano nel settore.

This research project was mainly aimed at updating and comparing the exotic vascular flora of Sardinia with that of other territories belonging to the same biogeographical region and at the analysis of the most vulnerable habitats at risk of biological invasion.

The objective is to contribute to the studies on exotic *taxa* affecting the western Mediterranean islands, with the aim to protect and conserve the biodiversity of Sardinia and of those territories with environmental similar conditions (paleogeographic, climatic, geographic, bioclimatic, biogeographical) (Di Castri, 1991, the Houérou, 1991; Lonsdale, 1999; Pauchard et al., 2004; Podda et al., 2010, 2011, 2012; Puddu et al., 2016) through knowledge, monitoring and reduction of invasive alien entities that threaten native species and habitats.

The first part of the work has been focused on the comparison of the exotic flora of Sardinia with that of another insular system, Corsica, in order to acquire the information necessary to define new strategies, guidelines and priorities useful to mitigate the effects of biological invasions.

First we proceeded with the updating of the checklist of Sardinia and with the implementation of a new checklist for Corsica. International criteria were followed for the assessing of the status and history of introduction, thus giving important information on the biology, ecology, and geographic origin of the *taxa*. Based on field, herbarium and literature research, the checklist of the exotic vascular flora of Sardinia is composed of 598 taxonomic units (18% of the total flora), of which 344 are neophytes, 164 archeophytes and 90 dubious; 6 (our signal) are new reports. Furthermore, 168 are naturalized, 276 casual and 64 invasive. The checklist of Corsica is composed of 553 entities (17% of the total flora), of which 339 are neophytes, 127 archeophytes, 87 dubious and 27 are new reports. Moreover, 117 are naturalized, 250 casual and 99 invasive.

The comparison of the two floras showed no significant differences, confirming the similarities among insular territories from the same biogeographical region; 234 exotic entities are in common between the two territories (46% of the alien flora of Sardinia and 50% of Corsica).

In the second part of the thesis, the comparison of the exotic vascular flora of Sardinia with that of 41 Sardinian satellite islets was carried out. To study the exotic component, a first census of the *taxa* present in the various little islands through the analysis of the bibliography was made. Then, a checklist with 153 *taxa* divided into 57 families was developed. Statistical analysis were carried out (hierarchical cluster, PCA and Bayesian analysis) to evaluate the homogeneity of the exotic vascular flora, through a matrix presence/absence, for each reported island. Moreover, other analysis (hierarchical cluster, PCA, correlation analysis and linear regression) were carried out in order to verify which values, associated with surface characteristics of the islands, insulation, type and use of soil, climatic indices and human disturbance, can positively or negatively affect the presence of exotic *taxa* or even of the total flora in the studied areas.

The third part of the thesis focused on the most vulnerable habitats to biological invasions, those of wetlands. In particular, a study focused on the area of the Regional Natural Park Molentargius - Saline (RNPMS), unique Regional Park of the province of Cagliari, has been carried out. The Park as well as being a Ramsar site, is part of the Natura 2000 network; within its territory it includes a SCI (ITB040022 - Molentargius e territori limitrofi) and a SPA (ITB044002 - Stagno di Molentargius). In order to study the exotic component of the RNPMS flora, floristic and chorological investigations were conducted. Within this area, about 1600 hectares comprised in the municipalities of Cagliari, Quartu S. Elena, Quartucciu and Selargius, it was possible to identify some areas particularly important

from the conservation point of view, due to plant and animal species that characterize them and for the high sensitivity to many threatening factors. Floristic and chorological analysis of the exotic *taxa*, corresponding to 107 of which 10 are of dubious exoticism, 21 are cultivated not naturalized and 21 of new signaling, have been integrated with maps of the more invasive and potentially invasive entities for the area. Maps were carried out in GIS environment, after the implementation of a geodatabase, based on regional technical map of the Autonomous Region of Sardinia (scale 1:10.000) and orthophotos of Sardinia.

In this site, studies about presence and distribution of exotic plant *taxa* are of extreme importance, in order to identify the ways of introduction and, at the same time, to prevent further introduction and spread, to promote the control and eradication of invasive *taxa* that can threaten the conservation of habitats and permanence of indigenous plant and animal species.

From the obtained results, it was possible to gain some knowledge on the behavior of exotic *taxa* in geographic areas with similarities from an environmental perspective and consequently, have a complete overview of the main invasive entities that threaten native habitats and species.

Moreover, the acquired data may enable the development of new strategies, guidelines and priorities for action aiming to mitigate the effects of plant invasions in the studied territories, as well as in other areas with similar climatic conditions.

Finally, it is important to highlight that the creation of a common monitoring network among the different areas of study could be an effective way to promote the exchange of information, cooperation and coordination (still very weak), involving all stakeholders working in the sector.

Il bacino del Mediterraneo è incluso nelle 200 ecoregioni più importanti (Olson et Dinnerstein, 1998) ed è uno dei 35 hotspots di biodiversità che sono stati individuati in tutto il mondo (Myers et al., 2000; Mittermeier et al., 2004; Brooks et al., 2006; Blondel et Médail, 2009; Williams et al., 2011), con una flora vascolare di circa 25.000 *taxa*, di cui 13.000 sono endemiche per questa zona (Ramos et al., 2001).

I sistemi insulari del Mediterraneo, caratterizzati da una peculiare topografia e paesaggio, nonché per il loro carattere di insularità hanno dimostrato di essere tra le zone più ricche di biodiversità vegetale con molte specie rare o esclusive (Brigand, 1991; Médail, 2008). La biodiversità delle isole del Mediterraneo è gravemente minacciata da diversi fattori tra cui il sovrasfruttamento delle risorse naturali, la siccità durante i mesi estivi con conseguenti incendi, i cambiamenti climatici, il turismo irresponsabile, l'introduzione delle entità esotiche e la perdita di habitat (Montmollin et Strahm, 2005). Di conseguenza, molti *taxa* vegetali e habitat sono a rischio più o meno grave di estinzione come dimostrato in quanto inclusi come minacciati e in via d'estinzione nelle Liste Rosse IUCN o addirittura sono già scomparsi.

La Sardegna è la seconda isola più grande del Mediterraneo e grazie al suo isolamento è caratterizzata da una flora unica e non completamente nota, tanto da essere considerata come “meso hotspot” (Cañadas et al., 2014).

La salvaguardia della biodiversità sta assumendo un'importanza sempre maggiore sia in campo scientifico ma anche in ambito politico, in quanto rappresenta uno dei problemi ambientali più rilevanti a livello globale. Infatti, l'estinzione di qualunque specie porta ad una perdita irreversibile di codici genetici unici, generati attraverso lunghi processi evolutivi atti a garantire l'evoluzione e la sopravvivenza delle specie, ed indispensabili ad assicurare l'equilibrio degli ecosistemi naturali.

Le invasioni biologiche, ovvero i processi di diffusione di specie alloctone, sia animali che vegetali, introdotte volontariamente o accidentalmente dall'uomo, costituiscono attualmente una delle principali minacce alla conservazione della biodiversità su scala globale, e sono causa di gravi danni economici e alla salute dell'uomo. In questo contesto, gli inventari di *taxa* vegetali alloctoni a scala nazionale costituiscono uno strumento scientifico fondamentale per la gestione delle invasioni (Celesti-Grapow et al., 2009a).

Già nel XIX secolo, alcuni grandi naturalisti, come De Candolle (1855) e Darwin (1859) avevano attribuito una notevole attenzione all'invasione delle piante esotiche con drastici esempi di diffusione incontrollata a scapito di altri organismi. Tuttavia, solo dopo il libro di Elton (Elton, 1958), l'ecologia delle invasioni è emersa come nuova disciplina (Rejmánek, 2005).

L'Italia ha dato molti importanti contributi allo sviluppo di questa disciplina, a partire dalle opere dei botanici Fiori et Paoletti (1896-1908), Saccardo (1909), Béguinot et Mazza (1916) e Fiori (1969), ma è soprattutto a partire dagli anni '70, con le carte del Viegi (1974) e Viegi et al. (1974) che è stato intrapreso un lavoro di documentazione sistematica, basata su metodi moderni (Viegi et al., 2005), che si conclude con i recenti lavori sulla flora alloctona d'Italia (Celesti-Grapow et al., 2009a-b, 2010) In base a quest'ultimo lavoro l'Italia conta 1023 *taxa* non-nativi, ovvero il 13,4% della flora italiana. Inoltre, nel corso degli ultimi anni è stata svolta su scala internazionale una grande quantità di studi incentrati sulle entità esotiche che interessano le zone insulari del Mediterraneo (ad esempio, Bacchetta et al., 2010; Brundu et al., 2004; Hulme et al., 2008b; Lloret et al., 2004; Vilà et al., 2004, 2006), alcuni dei quali sottolineano l'importanza del confronto tra le flore aliene di zone caratterizzate da simili condizioni ecogeografiche oppure che appartengono al medesimo settore geografico (Di Castri, 1991; Le Houérou, 1991; Lonsdale, 1999; Pauchard et al., 2004; Podda et al., 2010, 2011; Puddu et al., 2016). Al riguardo, tale confronto, potrebbe

risultare un utile strumento per far luce su quali siano le somiglianze e le differenze tra le diverse componenti delle flore aliene e i fattori che influenzano il fenomeno delle invasioni, oltre a poter contribuire allo sviluppo di una strategia per la gestione degli impianti delle specie esotiche (Wittenberg et Cock, 2001).

In Sardegna i primi lavori importanti sulla flora esotica risalgono a Viegi (1991, 1993), la quale censiva 184 entità esotiche di cui 131 spontaneizzate, 45 avventizie e 8 dubbie, ovvero il 9,2% della flora sarda. Attualmente la flora vascolare esotica della Sardegna è costituita da 598 *taxa* di cui 90 dubbi (Puddu et al., 2016), il 18% della flora sarda (Conti et al., 2005, 2007).

Nelle piccole isole, soprattutto a causa dell'eccessivo utilizzo e della modifica del territorio da parte dell'uomo e dell'elevato afflusso turistico, anche per concomitanza del cambiamento climatico in atto, la minaccia delle piante aliene nei confronti degli habitat e delle specie autoctone può assumere una rilevanza sempre maggiore. Anche nelle aree protette e nei parchi le entità esotiche possono costituire una percentuale significativa del totale della ricchezza delle specie (Lonsdale, 1999; Usher et al., 1998) e con l'aumentare del disturbo antropico possono divenire una minaccia crescente per gli habitat e le specie autoctone (Loope, 1992; Pysek et al., 2004, 2003, 2002; McKinney, 2002).

Alla luce di ciò, la realizzazione di un inventario delle piante esotiche, con indicazione del loro status di invasività e la loro mappatura, potrebbero offrire una buona piattaforma di dati per gli studi di tipo ecologico e una buona conoscenza di base da cui partire per pianificare l'attività di gestione e misurare il successo dei programmi di controllo (Camarda et al., 2002).

Specie aliene invasive

I *taxa* vegetali invasivi sono una delle più importanti cause di perdita di biodiversità dopo la frammentazione e distruzione degli habitat (IUCN, 2000; Mack et al., 2000). Essi, infatti, possono causare danni significativi agli ecosistemi naturali, non solo da un punto di vista ambientale, ma anche da quello economico e sanitario (DAISIE 2009, Mooney et Hobbs, 2000; Pimentel et al., 2001; Wittenberg et Cock, 2001). Alcune regioni sembrano essere più colpite rispetto ad altre dalle piante aliene invasive oppure in alcune regioni risulta che tali *taxa* possono mostrare un maggiore carattere di invasività in certi habitat (Pino et al., 2008). Pertanto, è verosimile che vi siano alcune peculiarità negli habitat o nelle regioni laddove le entità aliene risultano maggiormente invasive come pure alcune caratteristiche ecologiche intrinseche nei *taxa* stessi che ne determinano la maggiore o minore invasività (Lockwood et al., 2005, 2006; Lonsdale, 1999; Pyšek et Richardson, 2007; Richardson et Pyšek, 2006).

I cambiamenti nella distribuzione naturale delle specie non dovrebbero, in generale, essere considerati eventi anomali (Lodge, 1993), anzi sono comuni in natura e spesso si verificano nel corso dei tempi geologici in associazione con i cambiamenti climatici (Graumlich et Davis, 1993). Dalle prime migrazioni, gli esseri umani hanno contribuito alla diffusione di organismi e dei loro propaguli portandoli anche a lunghe distanze. Ma è nel recente passato che la frequenza delle introduzioni ed i conseguenti rischi ad esse associate sono aumentati in modo esponenziale, in concomitanza con la rapida crescita della popolazione umana e con la rapida escalation del nostro potenziale ad alterare l'ambiente (Gherardi, 2007). In California, ad esempio, più di 1000 specie di piante esotiche, introdotte intenzionalmente o accidentalmente, si sono naturalizzate nel corso degli ultimi 250 anni (Rejmánek, 2005). Nelle isole Galapagos nel corso degli ultimi 20 anni il tasso di introduzione è stato di circa 10 specie all'anno (Tye, 2001), mentre in passato una sola specie di pianta nuova arrivava ogni 10.000 anni (Porter, 1983). La maggior parte delle invasioni

avvengono in habitat soggetti ad attività umane, ma questo potrebbe essere attribuito al fatto che i *taxa* sono più facilmente trasportati in quei siti (Williamson, 1996). Nonostante ciò gli habitat naturali sono quelli più a rischio in quanto le entità invasive possono creare maggiori danni alla biodiversità, soprattutto negli ecosistemi più fragili come quelli delle zone umide di tutto il mondo (Blondel et Medail, 2009; Daehler, 1998; Gherardi, 2007; Howard et Chege, 2007; Leppäkoski et al., 2002; May, 2007; Quezel et al., 1990; Randall, 2002; Schnitzler et al., 2007; Thiébaud, 2007; Uzieblo et Skowronek, 2008).

Una regola generale (the tens rule) è stata proposta come stima quantitativa della percentuale di *taxa* introdotti che diventano invasivi (Williamson, 1993; Williamson et Fitter, 1996). Secondo una valutazione probabilistica della percentuale di *taxa* che raggiungono particolari stadi nel processo di invasione, è stato previsto che il 10% delle entità importate sfuggono e diventano casuali, il 10% delle casuali diventa naturalizzata (*sensu* Richardson et al., 2000), e il 10% delle entità naturalizzate diventa invasiva (*sensu* Pyšek et al., 2004). Questa è solo una regola di riferimento, comune per i tassi di transizione variabili dal 5 al 20% (Williamson, 1996).

Rispetto alle zone continentali i sistemi insulari, sia mediterranei (DAISIE, 2009; Dal Cin D'Agata et al., 2009; Hulme et al., 2008b; Jeanmonod et al., 2007, 2011, 2013; Lloret et al., 2004, 2005; Moragues et Rita, 2005; Podda et al., 2011, 2012; Puddu et al., 2016; Vilà et al., 2006) che oceanici (Cox, 1999; Crawley et al., 1996; Daehler et al., 2004; Kueffer, 2006; Kueffer et al., 2010; Sherley, 2000; Silva et al., 2008), sono considerati come i più vulnerabili nei confronti delle invasioni biologiche. Oltre agli innegabili effetti del cosiddetto climate change sui vari ecosistemi, si ritiene che l'incremento del fenomeno delle invasioni delle entità vegetali aliene possa essere, almeno in parte, dovuto anche al forte sviluppo delle attività legate al turismo, e soprattutto quello di tipo balneare insieme al notevole consumo di suolo che ne consegue. Tuttavia, il bacino del Mediterraneo sembra essere meno vulnerabile alle invasioni rispetto ad altre aree di tipo mediterraneo come California e Sud Africa, anche se il problema potrebbe essere leggermente sottostimato (Blondel et Medail, 2009). Indubbiamente ci sono invasive che sono una grave minaccia agli habitat naturali, soprattutto delle zone umide e costiere (Bacchetta et al., 2009; Blondel et Medail, 2009; Podda et al., 2010, 2011, 2012; Puddu et al., 2016), che possono indurre profondi sconvolgimenti ecologici.

Data la complessità e l'estensione geografica di questo fenomeno, è importante evitare di operare su base meramente regionale, mentre appare chiaro che un risultato di più ampio respiro si potrebbe ottenere realizzando azioni che fanno parte di un'attività coordinata tra aree contigue se non proprio a livello dell'intero bacino del Mediterraneo.

Terminologia

L'accumulo di conoscenze negli ultimi decenni ha generato confusione crescente nella terminologia, di conseguenza la nascita della biologia delle invasioni ha portato alla necessità di uniformare il linguaggio (Richardson et al., 2000). Già agli inizi del XX secolo si iniziava a prestare attenzione alle questioni terminologiche (Thellung, 1905, 1918-1919; Holub et Jirásek, 1967; Schroeder, 1969). In Italia nell'ultimo censimento nazionale della flora alloctona (Celesti-Grappo et al. 2009b, 2010) è stato seguito il sistema più recente basato unicamente su criteri biologici ed ecologici, proposti da Richardson et al. (2000) ed elaborati da Pyšek et al. (2004), e successive fonti (Rejmánek et al., 2004; Ricciardi et Cohen, 2007; Richardson et Pyšek, 2006; Richardson et al., 2011).

Anche per la redazione della flora vascolare aliena della Sardegna è stato seguito lo stesso schema, al fine di soddisfare gli standard sia a livello nazionale che a livello internazionale. Questo sistema presuppone che l'invasione è un processo che richiede alla

specie di superare vari ostacoli abiotici e biotici, e di conseguenza definisce le fasi sulla base delle barriere rilevanti che possono (o non) superare. Innanzitutto, le entità aliene (alloctone o esotiche) sono definite come quelle unità la cui presenza in un dato territorio è dovuta alla intenzionalità o meno dell'uomo di introdurle. Inoltre, secondo la definizione di Richardson (2000), una specie alloctona viene definita invasiva quando si stabilizza in un tempo minore di 50 anni a 100 metri dal fulcro d'origine, se la sua riproduzione è per seme; oppure in un tempo di 3 anni e a più di 6 metri, se la sua riproduzione è vegetativa attraverso rizomi o stoloni.

In base al relativo "status di invasività" le specie aliene sono classificate in tre categorie: **casuali**, sono quelle entità che possono fiorire e persino riprodursi occasionalmente in un'area al di fuori della coltivazione, ma che alla fine non riescono a formare popolamenti stabili e per persistere negli habitat naturali necessitano di continui apporti di nuovi propaguli; **naturalizzate**, sono quelle entità che formano popolamenti stabili per un periodo di almeno 10 anni senza necessitare di intervento diretto da parte dell'uomo, riproducendosi per seme e/o per parti vegetative capaci di una propria crescita indipendente e **invasive**, sono quelle entità naturalizzate capaci di riprodursi abbondantemente, anche a considerevole distanza dalle piante parentali, diffondendosi in modo molto veloce e su ampie aree, entrando in competizione per la luce e le altre risorse (acqua e nutrienti) con la vegetazione preesistente ed infine, in taluni casi, riuscendo in parte a sostituirsi ad essa.

È evidente che l'appartenenza di una determinata entità ad una o l'altra di queste categorie può variare nel tempo a causa di diversi fattori quali, ad esempio, la data di introduzione, le mutate condizioni climatiche, il sopraggiungere di altri *taxa* esotici, nonché le modificazioni operate dall'uomo.

Inoltre, i *taxa* esotici possono essere divisi in due sottocategorie, in relazione alla data di introduzione, **archeofite** e **neofite**, e ciò a seconda del fatto che siano stati introdotti prima o dopo il 1492/1500 d.C. rispettivamente.

Infine le aliene dubbie (criptogeniche) ovvero quelle il cui status o origine rimane indefinito a causa di informazioni insufficienti.

Per quanto riguarda la distinzione in queste categorie c'è da evidenziare che per alcuni autori le entità classificate come archeofite non sono una minaccia e vengono considerate come parte della flora locale.

Le vie di introduzione

Le introduzioni in Europa e nel Bacino del Mediterraneo risalgono a tempi antichi (Shine, 2007). Anche se la storia delle introduzioni di specie in Europa è molto antica, il fenomeno è cresciuto rapidamente ed enormemente negli ultimi tempi a causa della crescente globalizzazione. Inoltre, è solo recentemente che il cambiamento climatico sta influenzando sulla diffusione delle esotiche e sulla vulnerabilità degli ecosistemi alle invasioni. Nel nuovo millennio i *taxa* esotici invasivi vengono visti come una sfida importante per la conservazione della biodiversità in Europa (Genovesi et Shine, 2004).

Diversi studi indicano che l'incidenza di entità non autoctone è aumentata negli ultimi quarant'anni (Celesti-Grapow et al., 2009b), ma è soprattutto negli ultimi 100 anni che il fenomeno è aumentato rapidamente in molte regioni del mondo come risultato dello sviluppo del commercio e degli scambi a livello mondiale (Rejmánek et Randall, 1994).

La globalizzazione del commercio è uno dei vettori principali d'invasione biologica e stabilisce la potenziale introduzione di *taxa* in ogni regione: il commercio interno, i trasporti e l'urbanizzazione generano la pressione sugli ecosistemi naturali, attraverso l'aumento della pressione di propaguli (Hulme, 2007). Oggi questi fenomeni sono di grande interesse per la

comunità scientifica, considerando che molte entità sono in grado di adattarsi a nuove aree e condizioni e, in assenza di competitori naturali, possono diventare invasive e quindi pericolose per le specie e gli habitat naturali.

La conoscenza delle vie d'introduzione iniziali è fondamentale per lo sviluppo di metodi preventivi come i sistemi di screening, i programmi d'intercettazione, le strategie di preallarme e le disposizioni per l'importazione (Hulme, 2006). Il Global Invasive Species Program (GISP) toolkit (Wittenberg et Cock, 2001) raccomanda l'analisi delle vie d'introduzione per un approccio più globale alla prevenzione.

Le specie aliene possono arrivare ed entrare in una nuova regione attraverso tre meccanismi principali: importazione di merci, arrivo di un vettore di trasporto, e/o diffusione naturale da una regione vicina. I tre meccanismi sono il risultato di sei percorsi principali, che riflettono comunque il coinvolgimento antropico: rilascio, fuga, contaminazione, clandestinità, attraverso corridoi e senza nessun aiuto (Hulme et al., 2008a).

Le entità esotiche possono essere introdotte direttamente o indirettamente attraverso il commercio, in quanto possono arrivare sia come merci atte alla coltivazione per il giardinaggio oppure come semi trasportati con le spedizioni internazionali di grano o altre specie di importanza alimentare e introdotte nell'ambiente circostante attraverso le attività agricole, ma anche attraverso agenti patogeni e parassiti. Inoltre, si hanno i cosiddetti *taxa* clandestini che sono direttamente legati al trasporto umano, ma arrivano indipendentemente da un prodotto specifico, ad esempio sotto forma di semi, attraverso i residui di terreno attaccato ai veicoli, in acque di zavorra, o attraverso il carico e il trasporto aereo (Mikheyev et Mueller, 2006). Il percorso attraverso i corridoi mette in evidenza il ruolo che giocano le infrastrutture di trasporto nelle introduzioni di specie aliene. I percorsi senza nessun aiuto riguardano la diffusione naturale di entità esotiche che arrivano in una nuova regione, ma da una regione dove queste sono a loro volta aliene.

Il Consiglio Internazionale di Protezione delle Piante (IPPC, 2004) definisce una via d'introduzione come "qualsiasi mezzo che permette l'ingresso o la diffusione di un organismo nocivo". La Convenzione sulla diversità biologica (CBD) definisce le introduzioni come movimenti di un'entità esotica che "possono essere sia all'interno di un paese o tra paesi o aree al di fuori della giurisdizione nazionale" (Miller et al., 2006).

La CBD separa "l'introduzione intenzionale", che si riferisce al movimento intenzionale e/o il rilascio da parte dell'uomo di una specie aliena al di fuori del suo areale di distribuzione naturale (passato o presente), da "l'introduzione non intenzionale", che descrive tutte le altre introduzioni che non sono volontarie (Miller et al., 2006).

Le "Introduzioni intenzionali" si verificano quando i *taxa* vegetali sono importati e coltivati dall'uomo per diverse finalità tra cui quelle agricole, ricreative o ornamentali. Sono considerate in questa categoria anche le entità introdotte per rimboschimenti, gestione del paesaggio e interventi di "phytoremediation".

Le "Introduzioni non intenzionali" delle esotiche, anche se non dipendono direttamente e deliberatamente dalla volontà umana, sono comunque legate in qualche modo alla sua presenza. Queste entità arrivano come conseguenza del commercio, del trasporto di merci e di persone e soprattutto con il turismo. Appartengono a questa categoria le infestanti e i *taxa* i cui semi vengono trasportati da altri vettori, come alcune entità agricole. Alcuni *taxa* possono naturalizzarsi come conseguenza dell'abbandono dei giardini e delle colture o dai movimenti del suolo durante i lavori pubblici o privati.

La scoperta dell'America ha influito sull'apertura di nuove rotte commerciali tra le due sponde dell'Atlantico, e quindi l'arrivo di molte entità esotiche, sia per scopi agricoli che ornamentali. Per questo motivo le neofite provenienti dall'America dominano nelle flore europee e mediterranee.

Delle aliene naturalizzate in Europa di cui si hanno informazioni sul percorso di introduzione, si evince che le introduzioni intenzionali sono circa il 63% e quelle non intenzionali il 37% circa (Pyšek et al., 2009; Lambdon et al., 2008).

Nelle isole del Mediterraneo, la percentuale di *taxa* naturalizzati sfuggiti dai giardini in quanto utilizzati per fini ornamentali è maggiore rispetto alle altre aree Europee nonostante le vie di introduzione siano simili. Infatti, quasi la metà di tutte le piante introdotte è dovuta alla crescente popolarità dei giardini e dei paesaggi nelle località turistiche (Hulme et al., 2008b). Ne consegue che i giardini sono probabilmente una delle principali fonti di naturalizzazione, mentre quasi un terzo arriva per caso. Rispetto alle aree continentali equivalenti, le isole mediterranee hanno spesso una maggiore densità di popolazione umana, una rete stradale più fitta, più porti e aeroporti, una maggiore dipendenza dalle importazioni e un maggiore flusso di popolazione attraverso le frontiere, in particolare a causa del turismo, questi fattori facilitano l'introduzione dei *taxa* esotici.

La comprensione delle vie d'introduzione è fondamentale nell'interpretazione delle passate invasioni e può essere la chiave per prevedere scenari futuri.

Strategie e strumenti legali

Diversi esempi di legislazione, di regolamenti e di codici di condotta sono considerati rilevanti per la gestione delle invasioni biologiche in Europa.

Tutti gli stati europei hanno ratificato la Convenzione sulla diversità biologica (CBD, 1992), per cui (art. 8h) gli stati contraenti sono tenuti a prevenire l'introduzione e il controllo o eliminare le specie esotiche che minacciano gli ecosistemi, gli habitat o le specie naturali, nella misura in cui è possibile e opportuno. Successivamente, la Conferenza delle Parti della CBD ha fornito ulteriori consigli ai membri sull'argomento. Grazie all'articolo 8(h), pietra miliare (Shine, 2007) della Convenzione, nel 2002 è stato raggiunto un importante obiettivo, con l'adozione dei 15 principi guida per la prevenzione, l'introduzione e la mitigazione degli impatti delle specie esotiche che minacciano gli ecosistemi, gli habitat o le specie (CBD, 2002). Successivamente, nell'ottobre 2010, si è tenuta la decima Conferenza delle Parti della Convenzione per la Diversità Biologica (COP10 della CBD) nel corso della quale è stato rivisto il Piano Strategico per il periodo 2011-2020 con una nuova visione per la biodiversità della CBD, da conseguire per il 2050, ed una nuova missione per il 2020, con 5 obiettivi strategici e 20 obiettivi operativi. Nel 2014 (COP12 della CBD) ulteriori aggiornamenti hanno riguardato la gestione dei rischi connessi con l'introduzione di specie esotiche e l'esame dei lavori effettuati con le considerazioni per i lavori futuri. Questi principi costituiscono le principali linee guida nel quadro internazionale per assistere i governi e le organizzazioni a sviluppare efficaci strategie nazionali e regionali per impedire l'introduzione di specie aliene e promuovere il controllo e/o l'eradicazione di entità invasive.

I principi affrontano entrambe le vie d'introduzione intenzionali e non e forniscono un supporto decisionale coerente con gli approcci precauzionali ed ecologici. Essi si basano su tre fasi di approccio in scala gerarchica:

- la prevenzione delle introduzioni delle entità esotiche invasive attraverso e all'interno degli Stati è in genere molto più conveniente ed ecologicamente auspicabile delle misure adottate dopo la loro introduzione e la naturalizzazione;
- se un *taxon* invasivo è stato introdotto, la diagnosi precoce e un intervento rapido sono cruciali per evitare la sua naturalizzazione: la risposta è l'eradicazione dell'organismo il più velocemente possibile;
- dove l'eradicazione non è possibile o le risorse non sono sufficienti, devono essere attuate le misure di controllo a lungo termine e di contenimento.

La Convenzione di Berna sulla conservazione della vita selvatica e degli habitat naturali (Bern, 1979), e successivamente la direttiva "Uccelli" (Dir. 79/409/CEE, European Community, 1979), poi sostituita dalla Direttiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo e del

Consiglio del 30 novembre 2009, concernente la conservazione degli uccelli selvatici e la direttiva "Habitat" (Dir. 92/43/CEE, European Community, 1992), raccomandano la prevenzione e, in particolare quest'ultima, richiede a ciascuna parte contraente di "controllare rigorosamente l'introduzione di specie non native", raccomandando che l'introduzione di entità non indigene nell'ambiente dovrebbe essere vietato. In seguito, la Convenzione di Berna ha adottato una strategia europea sulle specie esotiche invasive (Genovesi et Shine, 2004) con l'obiettivo di fornire orientamenti ai paesi nell'elaborazione e nell'attuazione delle loro strategie nazionali. Inoltre, la Commissione Europea, nel documento di comunicazione "Arrestare la perdita di biodiversità entro il 2010 e oltre" (European Commission, 2006), evidenzia che uno dei temi prioritari è l'urgenza di diminuire l'impatto delle entità esotiche invasive sulla biodiversità.

La comunicazione invita gli stati membri a "ridurre in modo significativo l'impatto sulla biodiversità dell'Unione Europea delle invasive e dei genotipi esotici". La stessa Commissione ha finanziato un numero considerevole di progetti di ricerca sulle specie aliene (ALARM, 2010; DAISIE, 2009) e sulla gestione delle stesse nelle aree appartenenti alla rete Natura 2000, attraverso il programma LIFE (Scalera et Zaghi, 2004). Più in particolare, nella seconda Strategia Europea per la Conservazione delle piante (Planta Europa, 2008), documento preparato dal Consiglio d'Europa e da Planta Europa Network, sono incluse le raccomandazioni sulla prevenzione e le strategie contro le piante aliene invasive.

Organismi internazionali come l' "International Plant Protection Convention" (IPPC, 2007) e l' "European and Mediterranean and Plant Protection Organization" (EPPO, 2010) hanno sviluppato dei meccanismi standard dell'analisi del rischio delle specie invasive (Pest Risk Analysis, PRA) per consentire la valutazione del rischio fitosanitario e ambientale presentato da piante aliene invasive, e lo sviluppo di misure adeguate per prevenirne l'introduzione e la diffusione. Anche se l'EPPO fornisce una guida per le migliori pratiche (tra cui un elenco di organismi di controllo biologico, senza effetti collaterali negativi conosciuti), i paesi membri non sempre seguono queste raccomandazioni e solo poche specie sono state sottoposte a PRA (Brunel et al., 2009).

La direttiva comunitaria sulla salute delle piante (The Plant Health Directive, European Community, 2000) contiene le misure da adottare al fine di prevenire l'introduzione e la diffusione di parassiti e malattie delle piante e loro prodotti. Una delle misure più importanti di questa direttiva è l'elenco degli organismi nocivi la cui introduzione nella Comunità deve essere vietata, ma questo quadro normativo non include piante aliene invasive (Schrader, 2005).

Recentemente, l'Unione Europea in quanto parte della convenzione sulla diversità biologica e in quanto parte della convenzione relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa ha emanato il Regolamento N. 1143/2014 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 22 ottobre 2014 recante disposizioni volte a prevenire e gestire l'introduzione e la diffusione delle specie esotiche invasive.

La gestione delle specie aliene richiede oltre un regolare monitoraggio sulle introduzioni anche un'efficace cooperazione internazionale degli stati confinanti. Questo include lo scambio di informazioni, la cooperazione e il coordinamento tra le agenzie governative, organizzazioni non governative e settori privati (Nentwig, 2007).

L'educazione è un'importante strategia di prevenzione, poiché la partecipazione del pubblico è fondamentale per controllare e prevenire le invasioni biologiche (Colton et Alpert, 1998; Cronk et Fuller, 1995; Williamson, 1996). La formazione deve iniziare a livello scolastico e, idealmente, dovrebbe raggiungere l'intera società.

Particolare attenzione dovrebbe essere data nel coinvolgere i settori della società che si occupano della gestione del verde come forestali, giardinieri, vivaisti, architetti del paesaggio, proprietari terrieri e ricercatori (Nentwig, 2007). Il coordinamento tra centri di ricerca ed enti governativi è fondamentale, la partecipazione dei cittadini deve essere

stimolata e l'educazione ambientale deve essere considerata come uno strumento fondamentale di controllo delle entità esotiche invasive (Silva et al., 2008).

Obiettivi della ricerca

L'obiettivo del progetto di ricerca è stato quello di contribuire alla conoscenza della flora vascolare aliena attraverso lo studio dei *taxa* vegetali esotici che minacciano le specie autoctone e gli habitat naturali con particolare riferimento all'area sardo-corsa.

Gli obiettivi dello studio sono stati:

- fornire un aggiornamento della conoscenza della flora vascolare aliena Sarda;
- evidenziare alcuni fattori che influenzano la distribuzione delle entità aliene di aree insulari localizzate nella stessa regione biogeografica e caratterizzate da condizioni climatiche simili mediante lo studio comparativo delle flore vascolari aliene di Sardegna e Corsica;
- comprendere i fattori che determinano la ricchezza floristica aliena nell'ambito del sistema delle isole circumsarde;
- comprendere quali sono i *taxa* maggiormente invasivi nell'area del Parco Naturale Regionale Molentargius-Saline.

Bibliografia

- ALARM (Assessing Large-scale Risks for Biodiversity with tested Methods). (2010). www.alarmproject.net.
- Bacchetta G., Dettori C.A., Mascia F., Meloni F., Podda L. (2010). Assessing the potential invasiveness of *Cortaderia selloana* in Sardinian wetlands through seed germination study. *Plant Biosystems* 144: 518-527.
- Bacchetta G., Mayoral García-Berlanga O., Podda L. 2009. Catálogo de la flora exótica de Cerdeña (Italia). *Flora Montiberica* 41: 35-61.
- Béguinot A., Mazza O. (1916). Le avventizie esotiche della flora italiana e le leggi che ne regolano l'introduzione e la naturalizzazione. *Nuovo Giornale Botanico Italiano* 23: 403-465, 495-540.
- Bern. (1979). Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. Council of Europe 19.09.1079. Bern. Switzerland.
- Blondel J., Médail F. (2009). Biodiversity and conservation. In: Woodward J.C. (eds.). *The Physical Geography of the Mediterranean* 615-650. Oxford University Press. Oxford.
- Brigand L. (1991). *Les îles en Méditerranée Enjeux et perspectives*. Les fascicules du plan bleu n°5. Ed. Economica, Paris.
- Brooks T.M., Mittermeier R.A., Da Fonseca G.A.B., Gerlach J., Hoffmann M., Lamoreux J.F., Mittermeier C.G., Pilgrim J.D., Rodrigues A.S.L. (2006). Global biodiversity conservation priorities. *Science* 313: 58-61.
- Brundu G., Camarda I., Hulme P.E., Vilà M., Troumbis A., Traveset A., Moragues E., Suehs C. (2004). Comparative analysis of the abundance and distribution of alien plants on Mediterranean islands. *Proceedings 10th MEDECOS, International Conference Ecology Conservation and Management of Mediterranean Climate Ecosystems*: 1-9. Rhodes. Greece.
- Brundu G., Camarda, I. Hulme, P.E., Vilà M., Troumbis A., Traveset A., Moragues E., Suehs, C.M. (2004). Comparative analysis of the abundance and distribution of alien plants on Mediterranean islands. In: Arianoutsou, M. & Papanastasis, V. (eds.), *Ecology, Conservation and Management of Mediterranean Climate Ecosystems. Proceedings 10th MEDECOS Conference, 25 April - 1 May 2004, Rhodes, Greece*: 1-9. Millipress. Rotterdam.
- Brunel S., Petter F., Fernandez-Galiano E., Smith I. (2009). Approach of the European and Mediterranean Plant Protection Organization to the Evaluation and Management of Risks Presented by Invasive Alien Plants. In: Inderjit (eds.). *Management of Invasive Weeds* 5:123-149. *Invading Nature: Springer Series in Invasion Ecology*. Springer. New York.
- Cañadas E.M., Fenu G., Peñas J., Lorite J., Mattana E., Bacchetta G. (2014). "Hotspots within Hotspots: endemic Plant Richness, Environmental Drivers, and Implications for Conservation." *Biological Conservation* 170: 282-291.
- CBD. (1992). Convention on Biological Diversity. 5 June 1992, Rio de Janeiro. Brazil.
- CBD. (2002). Decision VI/23: Alien species that threaten ecosystems, habitats or species to which is annexed Guiding principles for the prevention, introduction and mitigation of impacts of alien species that threaten ecosystems, habitats or species. 6th Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity. The Hague. Netherlands. Available at www.biodiv.org.

- CBD. (2004). Decision VII/13: Alien species that threaten ecosystems, habitats or species (Article 8 h). 7th Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity. Kuala Lumpur. Malaysia. Available at www.biodiv.org.
- CBD. (2006). COP8 Decision VIII/27: Alien species that threaten ecosystems, habitats or species (Article 8h). Further consideration of gaps and inconsistencies in the international regulatory framework. Available at www.cbd.int/decisions/cop-08.
- CBD. (2010). COP 10 Decision X/38: Invasive alien species introduced as pets, aquarium and terrarium species, and as live bait and live food. Available at www.cbd.int
- CBD. (2014). COP12 Decision XII/16: Invasive alien species: management of risks associated with introduction of alien species as pets, aquarium and terrarium species, and as live bait and live food, and related issues. Decision XII/17: Invasive alien species: review of work and considerations for future work. 12th Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity. Pyeongchang, Republic of Korea. Available at www.cbd.int
- Celesti-Grapow L., Pretto F., Brundu G., Carli E., Blasi C. (eds.). (2009a). Plant invasion in Italy. An overview. Palombi & Partner. Rome.
- Celesti-Grapow L., Alessandrini A., Arrigoni P.V., Banfi E., Bernardo L., Bovio M., Brundu G., Cagiotti M.R., Camarda I., Carli E., Conti F., Fascetti S., Galasso G., Gubellini L., La Valva V., Lucchese F., Marchiori S., Mazzola P., Peccenini S., Pretto F., Poldini L., Prosser F., Siniscalco C., Villani M.C., Viegli L., Wilhalm T., Blasi C. (2009b). The inventory of the nonnative flora of Italy. *Plant Biosystems* 143: 1-45.
- Celesti-Grapow L., Pretto F., Carli E., Blasi C. (2010). Flora vascolare alloctona e invasiva delle regioni d'Italia. Casa Editrice Università La Sapienza, Roma.
- Colton T.F., Alpert P. (1998). Lack of public awareness of biological invasions by plants. *Natural Areas Journal* 18: 262-266.
- Conti F., Abbate G., Alessandrini A., Blasi C. (2005). An annotated checklist of the Italian vascular flora. Palombi Editore, Roma.
- Conti F., Alessandrini A., Bacchetta G., Banfi E., Barberis G., Bartolucci F., Bernardo L., Bonacquisti S., Bouvet D., Bovio M., Brusa G., Del Guacchio E., Foggi B., Frattini S., Galasso G., Gallo L., Gangale C., Gottschlich G., Grünanger P., Gubellini L., Iiriti G., Lucarini D., Marchetti D., Moraldo B. (2007). Integrazioni alla Checklist della flora vascolare italiana. *Natura Vicentina* 10: 5-74.
- Cox G.W. (1999). Alien species in North America and Hawaii: impacts on natural ecosystems. Island Press. Washington DC.
- Crawley M. J., Harvey P.H., Purvis A. (1996). Comparative ecology of the native and alien floras of the British Isles. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B* 351: 1251-1259.
- Cronk C.B., Fuller J.L. (1995). Plant invaders. Chapman & Hall. London. 241 pp.
- Daehler C.C. (1998). The taxonomic distribution of invasive angiosperm plants: ecological insights and comparison to agricultural weeds. *Biological Conservation* 84: 167-180.
- Daehler C.C., Denslow J.S., Ansari S., Kuo H.-C. (2004). A risk assessment system for screening out invasive pest plants from Hawaii and other Pacific Islands. *Conservation biology* 18: 360-368.
- DAISIE. (2009). The Handbook of Alien Species in Europe. *Invading Nature*. Springer Series in Invasion Ecology. Springer, Amsterdam. 399 pp.
- Dal Cin D'agata C., Skoula M., Brundu G. (2009). A preliminary inventory of the alien flora of Crete (Greece). *Bocconea* 23: 301-315.
- Darwin C. (1859). *On the origin of species*. London. Murray.

- De Candolle A.P. (1855). *Géographie botanique raisonnée* 2 V. Paris. Masson.
- Di Castri F. (1991). An ecological overview of the five regions of the world with Mediterranean climate. In: Groves R.H., Di Castri F. (Eds). *Biogeography of Mediterranean invasions*. Cambridge University Press, Cambridge 3-15 pp.
- Elton C.S. (1958). *The ecology of invasions by animals and plants*. University of Chicago Press. Chicago.
- EPPO. [2010]. EPPO Standard PM 5/3(4). Decision-support scheme for quarantine pests from: <http://www.eppo.org/QUARANTINE/quarantine.htm>.
- European Commission. (2006). *Halting the loss of biodiversity by 2010 and beyond, sustaining ecosystem services for human well-being*. Communication from the Commission.
- European Community. (1979). Council Directive 79/409/EEC of 2.4.79. Official Journal of the European Communities L. 103 of 25.4.1979.
- European Community. (1992). Council Directive 92/43/EEC of 21.5.92. Official Journal of the European Communities L. 206 of 22.7.1992.
- European Community. (2000). Council Directive 2000/29/EC of 8.5.2000. Official Journal of the European Communities L. 169/1 and subsequent amendments.
- Fiori A. (1969). *Nuova flora analitica d'Italia* 1-2. Edagricole. Bologna.
- Fiori A., Paoletti G. (1896-1908). *Flora analitica d'Italia* 1-4. Tip Seminario. Padova.
- Genovesi P., Shine C. (2004). European strategy on invasive alien species. Convention on the Conservation of European Wildlife and Habitats (Bern Convention). Council of Europe publishing, Strasbourg. *Nature and environment* 137: 1-68.
- Gherardi F. (2007). *Biological invaders in inland waters: profiles, distribution, and threats*. Invading Nature-Springer Series in Invasion Ecology 2. Dordrecht. The Netherlands.
- Graumlich L.J., Davis M.B. (1993). Holocene variation in spatial scales of vegetation pattern in the upper Great Lakes. *Ecology* 74: 826-839.
- Holub J., Jirásek V. (1967). Zur Vereinheitlichung der Terminologie in der Phytogeographie. *Folia Geobot. Phytotax.* 2: 69-113.
- Howard G.W., Chege F.W. (2007). Invasions by plants in the inland waters and wetlands of Africa. In: Gherardi F. (eds.). *Biological invaders in inland waters: profiles, distribution, and threats*. Invading Nature-Springer Series in Invasion Ecology 2: 193-208. Dordrecht. The Netherlands.
- Hulme P.E. (2006). Beyond control: wider implications for the management of biological invasions *Journal of Applied Ecology* 43: 835-847.
- Hulme P.E. (2007). Biological invasion in Europe: drivers, pressures, states, impact and responses. In: Hester R., Harrison R.M. (eds.). *Biodiversity under threat issues in environmental science and technology*. Royal Society of Chemistry. Cambridge 25: 56-80.
- Hulme P.E., Bacher S., Kenis M., Klotz S., Kühn I., Minchin D., Nentwig W., Olenin S., Panov V., Pergl J., Pyšek P., Roque A., Sol D., Solarz W., Vilà M. (2008^o). Grasping at the routes of biological invasions: a framework for integrating pathways into policy. *Journal of Applied Ecology* 45: 403-414.
- Hulme P.E., Brundu G., Camarda I., Dalias P., Lambdon P., Lloret F., Médail F., Moragues E., Suehs C., Traveset A., Troumbis A., Vilà M. (2008b). Assessing the risks to Mediterranean islands ecosystems from alien plant introductions. In: Tokarska-Guzik B. et al. (eds.). *Plant invasion: Human perception, ecological impacts and management* 39-56. Leiden.

- IPPC. (2004). International standards for phytosanitary measures. Pest risk analysis for quarantine pests, including analysis of environmental risks and living modified organism. ISPM 11. FAO. Rome.
- IPPC. (2007). Pest risk analysis for quarantine pests including analysis of environmental risks and living modified organism. ISPM no.11 in international standards for phytosanitary measures. Available from the Secretariat of the International Plant Protection Convention FAO. Rome. Italy.
- IUCN. (2000). The IUCN guidelines for the prevention of biodiversity loss caused by alien invasive species. 51st Meeting of the IUCN Council. Gland. Switzerland.
- Jeanmonod D., Gamisans J. (2007). Flora Corsica. Édisud. Aix-en-Provence.
- Jeanmonod D., Schlüssel A., Gamisans J. (2011). Status and trends in the alien flora of Corsica. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 41: 85-99.
- Jeanmonod D., Gamisans J. (2013). Flora Corsica 2e édition. SBCO.
- Kueffer C. (2006). Impacts of woody invasive species on tropical forests of the Seychelles. Diss. ETH No. 16602. Department of Environmental Sciences. ETH Zurich. Zurich.
- Kueffer C., Daehler C.C., Torres-Santana C.W., Lavergne C., Meyer J.-Y., Otto R., Silva L. (2010). A global comparison of plant invasions on oceanic islands. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* 12: 145-161.
- Lambdon P.W., Pyšek P., Basnou C., Hejda M., Arianoutsou M., Essl F., Jarošík V., Pergl J., Winter M., Anastasiu P., Andriopoulos P., Bazos I., Brundu G., Celesti-Grapow L., Chassot P., Delipetrou P., Josefsson M., Kark S., Kokkoris Y., Marchante H., Perglová I., Pino J., Vilà M., Zikos A., Roy D., Hulme P.E. (2008). Alien flora of Europe: species diversity, temporal trends, geographical patterns and research needs. *Preslia* 80: 101-149.
- Le Houérou H.N. (1991). Plant invasions in the rangelands of the isoclimatic mediterranean zone. In: Groves RH, Di Castri F (eds) *Biogeography of Mediterranean invasions*. Cambridge University Press, Cambridge 393-404 pp.
- Leppäkoski E., Gollasch S., Olenin S. (2002). *Invasive aquatic species of Europe: distribution, impact and management*. Kluwer Academic Publisher. Dordrecht. The Netherlands.
- Lloret F., Médail F., Brundu G., Mus M., Hulme P.E. (2004). Local and regional abundance of exotic plant species on Mediterranean islands: are species traits important? *Global Ecology and Biogeography* 13: 37-45.
- Lloret F., Médail F., Brundu G., Camarda I., Moragues E., Rita J., Lambdon P., Hulme P.E. (2005). Species attributes and invasion success by alien plants on Mediterranean islands. *Journal of Ecology* 93: 512-520.
- Lockwood J.L., Cassey P., Blackburn T. (2005). The role of propagule pressure in explaining species invasions. *Trends in Ecology and Evolution* 20: 223-228.
- Lockwood J.L., Hoopes M.F., Marchetti P. (2006). *Invasion Ecology*. Blackwell Publishing. Oxford.
- Lodge D.M. 1993. Biological invasions: lessons for ecology. *Trends in Ecology and Evolution* 8: 133-137.
- Lodge D.M. (1993). Biological invasions: lessons for ecology. *Trends in Ecology and Evolution* 8: 133-137.
- Lonsdale M.W. (1999). Global patterns of plant invasion and the concept of invasibility. *Ecology* 80: 1522-1536.
- Mack R.N., Simberloff D., Lonsdale W.M., Evans H., Clout M., Bazzaz F.A. (2000). Biotic invasions: causes, epidemiology, global consequences, and control. *Ecological Applications* 10: 689-710.

- May S. (2007). *Invasive Aquatic and Wetland Plants*. Invasive Species Series. Chelsea House Publishers. NY. USA.
- Médail F. (2008). A natural history on the islands'unique flora. In Arnold C. (ed.) *Mediterranean islands*. Mediterranean islands c/o Survival Book, London: 26-33 pp.
- Mikheyev A.S., Mueller U.G. (2006). Invasive species: customs intercepts reveal what makes a good ant stowaway. *Current Biology* 16: 129-131.
- Miller C., Kettunen M., Shine C. (2006). Scope options for EU action on invasive alien species (IAS) Final report for the European Commission. Institute for European Environmental Policy (IEEP). Brussels. Belgium. 109 pp.
- Mittermeier R.A., Robles Gil P., Hoffmann M., Pilgrim J., Brooks T., Mittermeier C.G., Lamoreux J., Da Fonseca G.A.B. (2004). *Hotspots Revisited*. Mexico: CEMEX.
- Montmollin B., Strahm W. (2005). The Top 50 Mediterranean Island Plants. UICN/SSC Mediterranean Island Plants Specialist Group: 109 pp.
- Mooney H.A., Hobbs R.J. (2000). *Invasive Species in a Changing World*. Island Press. Washington DC.
- Moragues Botey E., Rita Larrucea J. (2005). Els vegetals introduïts a les Illes Balears. Documents tècnics de conservació, IIa època, núm. 11. Govern de les Illes Balears. Conselleria de Medi Ambient. Palma.
- Myers N., Mittermeier R.A., Mittermeier C.G., Da Fonseca G.A.B., Kents J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858.
- Nentwig W. (2007). *Biological invasions*. Ecological studies 193. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Olson D., Dinnerstein E. (1998). The Global 200: A representative approach to conserving the Earth's most biologically valuable ecoregions. *Conservation Biology* 12: 502-515.
- Pauchard A., Cavieres L.A., Bustamante R.O. (2004). Comparing alien plant invasions among regions with similar climates: where to from here? *Diversity and Distributions* 10: 371-375.
- Pimentel D., McNair S., Janecka J., Wightman J., Simmonds C., O'Connell C., Wong E., Russel L., Zern J., Aquino T., Tsomondo T. (2001). Economic and environmental threats of alien plant, animal, and microbe invasions. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 84: 1-20.
- Pino J., Gasso N., Vila M., Sol D. (2008). Most invaded regions and habitats. In: Vila M. et al. *Invasiones Biológicas*. CSIC Divulgacion, Madrid. 41-51.
- Planta Europa. (2008). *A sustainable future for Europe: the European strategy for Plant Conservation 2008-2014*. Plantlife International (Salisbury, UK) and the Council of Europe (Strasbourg, France).
- Podda L., Fraga I., Arguimbau P., Mayoral García-Berlanga O., Mascia F., Bacchetta G. (2010). Comparación de la flora exótica vascular en sistemas de islas continentales: Cerdeña (Italia) y Baleares (España). *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 67: 157-176.
- Podda L., Fraga I., Arguimbau P., Mascia F., Mayoral García-Berlanga O., Bacchetta G. (2011). Comparison of the invasive alien flora in continental islands: Sardinia (Italy) and Balearic Islands (Spain). *Rendiconti Scienze Fisiche e Naturali Accademia Lincei* 22: 31-45.
- Podda L., Lazzeri V., Mascia F., Mayoral García-Berlanga O., Bacchetta G. (2012). The Checklist of the Sardinian Alien Flora: an Update. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca* 40: 14-21.

- Porter D.M. (1983). Vascular plants of the Galapagos: origins and dispersal. In: Bowman R.I. et al. Patterns of evolution in Galapagos organism 33-96. American Association for the Advancement of Science. San Francisco. California. USA.
- Puddu S., Podda L., Mayoral O., Delage A., Hugot L., Petit Y., Bacchetta G. (2016). Comparative Analysis of the Alien Vascular Flora of Sardinia and Corsica. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca* 44: 337-346.
- Pyšek P., Richardson D.M., Rejmánek M., Webster G.L., Williamson M., Kirschner J. (2004). Alien plants in checklist and floras: towards better communication between taxonomist and ecologists. *Taxon* 53: 131-143.
- Pyšek P., Richardson D.M. (2007). Traits associated with invasiveness in alien plants: where do we stand. In: Nentwig W. *Biological invasions*. Springer-Verlag, Berlin & Heidelberg 193: 97-125.
- Pyšek P., Lambdon P.W., Arianoutsou M., Kühn I., Pino J., Winter M. 2009. Alien Vascular Plants of Europe. In: DAISIE. (2009). *The Handbook of Alien Species in Europe. Invading Nature*. Springer Series in Invasion Ecology 43-61. Springer. Amsterdam.
- Quezel P., Barbero M., Bonin G., Loisel R. (1990). Recent plant invasions in the Circum-Mediterranean region. In: Di Castri F. et al. *Biological Invasions in Europe and the Mediterranean Basin* 51-60. Kluwer Academic Publisher. Dordrecht.
- Ramos M.A., Lobo J.M., Esteban M. (2001). Ten years inventoring the Iberian fauna: results and perspectives. *Biodiversity and Conservation* 10: 19-28.
- Randall R.P. (2002). *A Global Compendium of Weeds*. RG & FJ Richardson Publisher. Australia.
- Rejmánek M. (2005). Invasive plants: what we know and what we want to know. *American Journal of Botany* 92: 901-902.
- Rejmánek M., Richardson D.M., Pyšek P. (2004). Plant invasion and invasibility of plant communities. In: Van Der Maarel (eds.). *Vegetation ecology* 332-355. Blackwell Publishing. Oxford. UK.
- Rejmánek M., Randall J. (1994). Invasive alien plants in California: 1993 summary and comparison with other areas in North America. *Madroño* 41: 161-177.
- Ricciardi A., Cohen J. (2007). The invasiveness of an introduced species does not predict its impact. *Biological Invasions* 9: 309-315.
- Richardson D.M., Rejmánek M. (2011). Trees and shrubs as invasive alien species – a global review. *Diversity and Distributions* 17: 788-809.
- Richardson D.M., Pyšek P. (2006). Plant invasions: merging the concepts of species invasiveness and community invasibility. *Progress in Physical Geography* 30: 409-431.
- Richardson D.M., Pyšek P., Rejmánek M., Barbour M.G., Panetta F.D., West C.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*. Tipografia del Seminario, Padova.
- Scalera R., Zaghi D. (2004). Alien species and nature conservation in the EU. The role of the LIFE programme. *LIFE Focus*. European Commission. Bruxelles.
- Schnitzler A., Hale B.W., Alsum E.M. (2007). Examining native and exotic species diversity in European riparian forests. *Biological Conservation* 138: 146-156.
- Schroeder F.G. (1969). Zur Klassifizierung der Anthropochoren. *Vegetatio* 16: 225-238.
- Schrader G. (2005). Invasive alien plants in Europe-how can they be regulated? In: Brunel S. (eds.). *Invasive plants in Mediterranean type regions of the world* 92-96.

- Proceedings. Mèze France. Environmental Encounters Series 59. Council of Europe Publishing. Strasbourg.
- Sherley G. (2000). Invasive species in the Pacific: a technical review and draft regional strategy. South Pacific Regional Environment Programme. Apia. Samoa.
- Shine C. (2007). Invasive species in an international context: IPPC, CBD, European Strategy on Invasive Alien species and other legal instruments. EPPO/OEPP Bulletin 37: 103-113.
- Silva L., Ojeda Land E., Rodriguez Luengo J.L., Daehler C. (2008). Biological invasions. In: Silva L. et al. (eds.). Invasive Terrestrial Flora & Fauna of Macaronesia. TOP 100 in Azores, Madeira and Canaries 137-157. ARENA. Ponta Delgada.
- Thellung A. (1905). Einteilung der Ruderal-und Adventivflora in genetische Gruppen. In: Naegeli O. et Thellung A. (eds.). Die Flora des Kanton Zürich, 1. Teil. Die Ruderalund Adventivflora des Kanton Zürich. Vjschr. Naturforsch. Ges. Kanton Zürich 50: 232-236.
- Thellung A. (1918-1919). Zur Terminologie der Adventiv-und Ruderalfloristik. Allg. Bot. Zeitschr. 24/25: 36-42.
- Thiébaud G. (2007). Non indigenous aquatic and semiaquatic plant species in France. In: Gherardi F. Biological invaders in inland waters: profiles, distribution, and threats. Invading Nature-Springer Series in Invasion Ecology 2: 209-229. Dordrecht. The Netherlands.
- Tye A. (2001). Invasive plant problems and requirements for weed risk assessment in the Galapagos Islands. In: Groves R.H. et al. (eds.). Weed risk assessment 153-175. CSIRO. Collingwood. Australia.
- Usher M.B., Kruger F.J., Macdonald I.A., Loope L.L., Brockie. R.E. (1998). The ecology of biological invasions into nature reserves: an introduction. Biological Conservation 44:1-9.
- Uzieblo A.K., Skowronek I. (2008). Penetration of anthropophytes into alluvial phytocoenoses of the Skawica river valley (western Carpathians). Biodiv. Res. Conserv. 9-10: 43-50.
- Viegi L. (1974). Definizione e nomenclatura delle specie esotiche della Flora Italiana. Informatore Botanico Italiano 6: 136-138.
- Viegi L. (1991). Piante esotiche presenti in Sardegna. Giornale Botanico Italiano 125 (3): 372.
- Viegi L. (1993). Contributo alla conoscenza della biologia delle infestanti delle colture della Sardegna nord-occidentale. I. Censimento delle specie esotiche della Sardegna. Bollettino Società Sarda Scienze Naturali 29: 131-234.
- Viegi L., Cela Renzoni G., Garbari F. (1974). Flora esotica d'Italia. Lavori Società Italiana Biogeografia 4: 124-220.
- Viegi L., Alessandrini A., Arrigoni P.V., Banfi E., Blasi C., Brundu G., Agiotti M.R., Camarda I., Celesti-grapow L., Cesca G., Conti F., Fascetti S., Gubellini L., La valva V., Lucchese F., Mazzola P., Marchiori S., Pignatti S., Poldini L., Peccenini S., Toreadore N., Wilhelm T. (2005). Il censimento della flora esotica d'Italia. Informatore Botanico Italiano 37: 388-390.
- Vilà M., Tessier M., Gimeno I., Moragues E., Traveset A., De La Bandera M.C., Suehs C.M., Medail F., Affre L., Galanidis A., Dalias P., Petsikos B., Carta L., Manca M., Brundu G. (2004). In: Arianoutsou M., Papanastasis V. (eds) Ecology, conservation and management of Mediterranean climate ecosystems. Proceedings 10th MEDECOS Conference, Rhodes, Greece. Millipress, Rotterdam. 1-9.

- Vilà M., Tessier M., Suehs C.M., Brundu G., Carta L., Galanidis A., Lambdon P., Manca M., Médail F., Moragues E., Traveset A., Troumbis A.Y., Hulme P.E. (2006). Local and regional assessment of the impacts of plant invaders on vegetation structure and soil properties of Mediterranean islands. *Journal of Biogeography* 33: 853-861.
- Williams K.J., Ford A., Rosauer D.F., De Silva N., Mittermeier R., Bruce C., Larsen F.W., Margules C. (2011). Forests of East Australia: the 35th biodiversity hotspot. In *Biodiversity hotspots* (pp. 295-310). Springer Berlin Heidelberg.
- Williamson M. (1993). Invaders, weeds and the risk from genetically manipulated organisms. *Experientia* 49: 219-24.
- Williamson M. (1996). *Biological Invasions*. Chapman & Hall, London. 244 pp.
- Williamson M., Fitter A. (1996). The varying success of invaders. *Ecology* 77: 1661-66.
- Wittenberg R., Cock M.J.W. (2001). *Invasive alien species: a toolkit for best prevention and management practices*. CAB International. Wallingford.

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE ALIEN VASCULAR FLORA OF SARDINIA AND
CORSICA

“Puddu S., Podda L., Mayoral O., Delage A., Hugot L., Petit Y., Bacchetta G. (2016). Comparative analysis of the alien vascular flora of Sardinia and Corsica. Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca 44(2): 337-346.”

Abstract

This article provides a comparison of the vascular alien flora of Sardinia (Italy) and that of Corsica (France), both territories belonging to the Western Mediterranean biogeographic subregion.

The study has recorded 598 (90 doubtful) alien *taxa* in Sardinia (18% of the total flora) while 553 (87 doubtful) in Corsica (17%); six are new report to Sardinia and 27 to Corsica.

A total of 234 *taxa* are common to both islands. Neophytes are 344 *taxa* (68% of the total) in Sardinia and 399 *taxa* (73%) in Corsica.

The invasive component includes 64 *taxa* in Sardinia (13% of the alien flora) and 99 *taxa* (21%) in Corsica, 33 of them common to both territories. The total 740 alien *taxa* of Sardinia and Corsica are included in 93 families; being *Fabaceae* the richest.

The comparison of the biological spectrum reveals that phanerophytes (202 *taxa*, 40%) are the most represented in Sardinia and therophytes (149 *taxa*, 32%) in Corsica.

A study of the geographical origin shows supremacy of the American element in Sardinia (170 *taxa*, 34%) and in Corsica (136 *taxa*, 29%).

The majority of *taxa* arrived as a result of intentional human introductions, mainly for ornamental use (247 *taxa*, 49% in Sardinia; 208 *taxa*, 45% in Corsica). Seminatural, agricultural and synanthropic are the most occupied habitats.

These data show the need for joint action to stem the increasingly worrying phenomenon of the alien flora in order to reduce the negative effects on natural habitats and native flora.

Keywords: alien vascular flora, conservation, invasions, Mediterranean Basin, Tyrrhenian islands

Introduction

Alien plant species, especially in their invasive and naturalized component, are considered one of the major threats to the conservation of endangered plant species and habitats (Mack et al., 2000; Genovesi and Shine, 2004; Millennium Ecosystem Assessment, 2005; Lambdon et al., 2008). There are many ways alien plants can directly and indirectly menace the preservation of native flora. A regards, among other effects on biodiversity, it is reported that they can change ecosystems through the alteration of soil stability, the promotion of erosion, being vector of parasites and diseases, the colonization of free spaces, the exploitation of natural resources, the accumulation of litter, the promotion or suppression of fire and, together with the more or less massive human intervention, the homogenization of the floras (Vitousek, 1990; Richardson et al., 2000; Winter et al., 2009).

Regarding the severe degree of the impact of alien plants on island ecosystems compared to mainland, different points of view have been developed so far. In fact, if on the one hand there is who sustains that island ecosystems, and especially those of the Mediterranean Basin, are more susceptible to alien plant invasions (Sala et al., 2000; Sax and Gaines, 2008), on the other hand more recent doubts have been expressed concerning the different impact that plant invasions could actually have on the native floras of mainland respect to islands (Vilà et al., 2011).

Notwithstanding, islands usually harbour very particular floras, due to their geographical isolation, by the presence of a high number of endemics that deserve absolute protection from the various menaces that threaten the integrity of their populations up to the survival of the species (Fenu et al., 2014; Thompson, 2005).

Sardinia (Italy) and Corsica (France) are two important centres of plant biodiversity belonging to the Tyrrhenian Islands hotspot (Cañadas et al., 2014; Médail and Quézel, 1997, 1999; Médail and Diadema, 2009; Zachos and Habel, 2011).

With regard to the latest checklist updates, the Sardinian flora included 2494 *taxa* (Conti et al., 2005, 2007) of which 347 are endemics (Bacchetta et al., 2005), while Corsica, though being pretty smaller, harbours a flora of 2680 *taxa*, with an endemic component of 284 *taxa* (Jeanmonod et al., 2015). The high percentages of endemics, many of them being strictly exclusive to Sardinia and/or Corsica, meet the also relatively high amount of alien plant species of the floras of the two islands: according to the last report made by Podda et al. (2012), the alien component for Sardinia reached the amount of 541, of which 58 are invasive, while in the latest study of the Corsican alien flora carried out by Jeanmonod et al. (2011, 2015) non-native component accounted 443 *taxa*, of which 31 are invasive or potentially invasive.

Unfortunately, it cannot be omitted that both in Sardinia and Corsica many fragile habitats and some endangered and endemic *taxa* are at risk of disappearance (Bacchetta et al., 2012; Cañadas et al., 2014). It is also noteworthy that the two islands are major touristic destinations in the Mediterranean, especially concerning beach tourism thus entailing an exceptional land use in coastal areas that, together with other natural and seminatural habitats, are also constantly threatened by other menaces such as recurring fires, exaggerated herbivorism, overexploitation of natural resources, increasing urbanization and the subsequent land degradation (Vacca et al., 2002; Delbosc, 2015).

In a context of an increasing menace by the continuous rising percentages of alien plant *taxa*, an update of the checklist of the alien vascular flora and the analysis of its components is useful to get a snapshot of the current composition of the non-native components. Moreover, the comparison of the invasive alien floras of two biogeographically related areas such as the islands of Sardinia and Corsica especially in the framework of a

broad survey on the alien plants distribution in islands of the Mediterranean Basin can provide an insight of which are the processes that act as primary drivers of the introduction and the subsequent invasion of alien plants in Mediterranean insular habitats.

In this paper, the results of the comparison between the alien floras of Sardinia and Corsica are reported, as inferred from field investigations and from the latest literature. Special care has been put into the analysis of the chorology, the life form, the type (if neophyte or archaeophyte), the diffusion (if invasive, naturalized or casual), the pathway of introduction and the most affected habitats in relation to the two alien flora.

Materials and Methods

The basis of the current comparative analysis is the latest update of the Sardinian alien flora checklist (Podda et al., 2012) and the recent revisions of the “Catalogue des Tracheophytes de Corse” (CBNC, 2014). The two checklists have been subjected to revision and updated based on field investigations, literature and herbarium data. Those *taxa* that had been recorded in the past and for which there is no certainty concerning their actual presence in the studied areas, were considered of doubtful presence and marked by the letter D.

Plant *taxa* have been classified as archaeophytes or neophytes on the basis of their introduction before or after 1492/1500 A.D., respectively. Concerning the *taxa* for which doubts still persist, regarding their status (alien or native), we have preferred the attribution of doubtful alien (Da).

The status of invasiveness has followed that proposed by Richardson et al. (2000) and subsequently elaborated and reviewed by Pyšek et al. (2004) and Richardson et al. (2011).

In particular, Sardinian *taxa* have been attributed to the classes of invasive, naturalized and casual plants on the basis of the current literature as well as on field observations, while for Corsican *taxa* we mainly followed what was reported by the Conservatoire Botanique National de Corse (2014) with minor modifications together with what was observed during field investigations.

From a nomenclatural point of view and for the attribution of the *taxa* to the plant families we have followed the on-line databases of The Plant List website (2016) and that of the Med-Checklist website (Euro+Med, 2006-onwards).

Plant families have been validated according to what is reported in the Angiosperm Phylogeny Group III (Chase and Reveal, 2009; Stevens, 2001-onwards) and in the works of Christenhusz et al. (2011a, 2011b). Moreover, when available, dedicated taxonomic revisions have been taken into account.

Regarding biological forms, Raunkiaer life form classification (Raunkiaer, 1934) was followed, with the variations and abbreviations used by Pignatti (1982), while geographic origin was based on what was basically reported by Podda et al. (2012) and by Jeanmonod and Gamisans (2013).

The way of introduction of the alien *taxa*, when known, was first defined as intentional or unintentional, according to the definitions proposed by the Convention on Biological Diversity (CBD) (Miller et al., 2006). Regarding introduction pathways, the categories proposed by Sanz-Elorza et al. (2004) and Hulme et al. (2008), already adopted by Podda et al., (2012), have been followed: (1) ornamental; (2) agriculture; (3) forestry; (4) seed contaminants; (5) hitchhikers.

Each *taxon* has been linked to the habitat where it mostly shows its invasiveness and then ordered in the following seven categories as already proposed by Podda et al., (2012): (1) agricultural; (2) synanthropic; (3) coastal; (4) matorral; (5) woodland; (6) riparian; (7) wetland.

The *taxa* that are known to be cultivated for ornamental or forestry purposes and that do not show any degree of spontaneization have not been taken into account in the present work.

Calculations have been made excluding those *taxa* from the category of doubtful species in relation to their actual presence in the studied area (D) or to their alien or native status (Da).

In order to study differences among the alien floras of Sardinia and Corsica the non-parametric U test Mann-Whitney was applied using version 16 (Minitab Inc.) of MINITAB®.

Results

The total alien flora of the two territories includes 740 *taxa*. Sardinian alien flora in total is composed of 598 *taxa*, representing the 18% of the whole Sardinian vascular flora. An increase of 61 *taxa* has been registered in comparison to the last update (Podda et al., 2012). Corsican alien flora is composed of 553 *taxa*, representing the 17% of the whole Corsican flora. An increase of 40 *taxa* has been registered in comparison to the last update (Jeanmonod and Gamisans, 2013) (Annex 1).

Considering the previous known data, six new alien *taxa* have been found in the island of Sardinia (Table 1).

Regarding the island of Corsica, 27 new alien *taxa* are reported (Table 2).

The proportion of doubtful entities in Sardinia in relation to the total alien *taxa* (598) is of around a 15%, from which 23 *taxa* are considered of doubtful presence (“D”), 62 are in doubt in relation to their alien or native status (“Da”) and five are both “D” and “Da”.

Regarding Corsica, from the 553 alien *taxa*, 31 are considered of doubtful presence (“D”), 47 of doubtful alien origin (“Da”) and nine both “D” and “Da”.

Of the 508 remaining alien *taxa* (without considering “D” and “Da” entities) in Sardinia, 164 are archaeophytes (32%) and 344 neophytes (68%) while Corsican alien flora includes 466 *taxa*, of which 127 are archaeophytes (27%) and 339 neophytes (73%) (Fig. 1).

The number of invasive neophytes is 60 (12%) and 96 (20%) for Sardinia and Corsica respectively. The amount of other neophytes (naturalized and casual) is of 101 and 183 respectively (20% and 36%) for Sardinia and 85 and 158 respectively (18% and 34%) for Corsica. Regarding archaeophytes, only a small percentage is invasive (1%), both for Sardinia and Corsica, while for those naturalized and casual it is higher (13% and 18% Sardinia; 7% and 20% Corsica) (Fig. 1). The Mann-Whitney test confirmed no significant differences between the medians of the samples considered ($U = 4$, $p = 0.8852$).

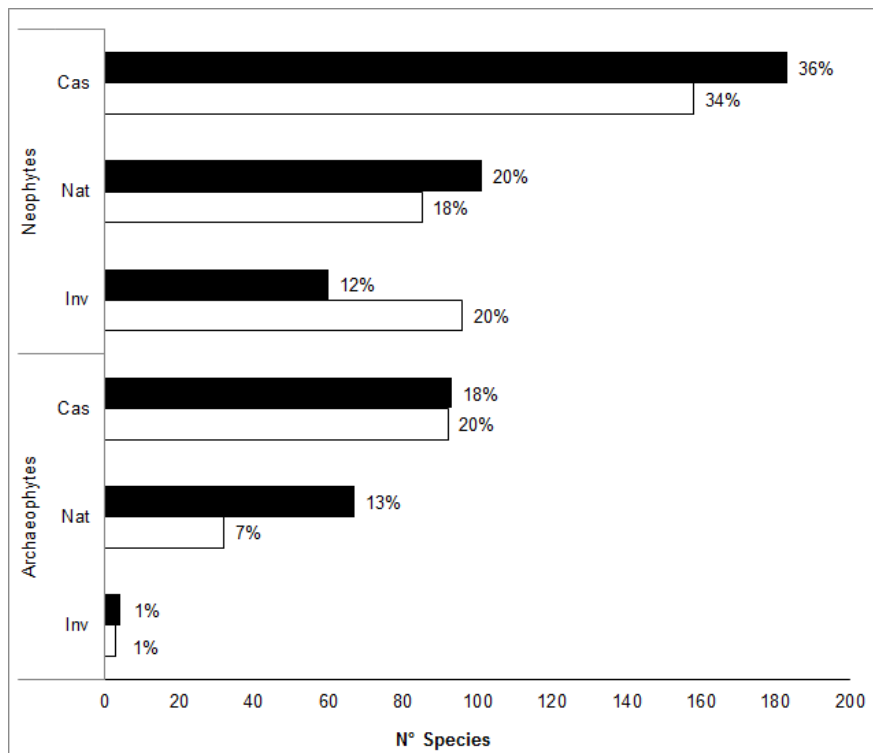


Fig. 1. Numerical and percentage comparison of invasive (Inv), naturalized (Nat) and casual species (Cas), distinguishing archaeophytes and neophytes from the total alien flora in Sardinia (black) and the Corsica (white).

Table 1. New *taxa* for the Sardinian alien flora.

No	<i>Taxa</i>	Site/Location (place name, municipality, province)	Coord. Geogr. (datum WGS 84)	Elevation (m)	Habitat	Thermotype and ombrotype
1	<i>Aucuba japonica</i> Thunb.	Cagliari (CA)	39°12'46.59"N 9° 6'53.73"E	6	Synanthropic	Thermomedit sup. Dry inf.
2	<i>Cedrus deodara</i> (Roxb. ex Lamb.) G.Don.	Sos Nibberos, Bono (SS)	40°25'21.82"N 8°59'28.48"E	1004	Woodland	Supratemp. Inf. Humid sup.
3	<i>Opuntia microdasys</i> (Lehm.) Pfeiff. subsp. <i>microdasys</i>	Elmas (CA)	39°14'33.81"N 9° 5'7.83"E	8	Synanthropic	Thermomedit . sup. Dry inf.
4	<i>Proboscidea louisianica</i> (Mill.) Thell.	Assemini (CA)	39°17'54.80"N 9° 0'4.34"E	11	Synanthropic	Thermomedit sup. Dry inf.
5	<i>Prunus mahaleb</i> L.	Vivaio forestale, Talana (OG)	40° 3'43.99"N 9°27'32.19"E	1094	Woodland	Supramedit. Inf. Humid inf.
6	<i>Sedum palmeri</i> S. Watson.	Cagliari (CA)	39°13'9.89"N 9° 6'59.39"E	95	Synanthropic	Thermomedit sup. Dry inf.

Table 2. New *taxa* for the Corsican alien flora.

No	<i>Taxa</i>	Site/Location (place name, municipality, province)	Coord. Geogr. (datum WGS 84)	Elevation (m)	Habitat	Thermotype and ombrotype
1	<i>Acacia longifolia</i> (Andrews) Willd.	San-Giuliano	42°17' 22.632" N 9°33' 22.5" E	7	Coastal	Mésomedit. Inf. Dry inf.
2	<i>Acacia retinoides</i> Schlcht.	Bonifacio	41° 25' 22.404" N 9° 13' 31.584" E	2	Coastal	Thermomedit Dry sup.
3	<i>Actinidia deliciosa</i> (A.Chev.) C.F.Liang & A.R.Ferguson	Poggio-Mezzana	42° 23' 51.72" N 9° 29' 40.307" E	55	Agricultural	Mésomedit. Inf. Dry inf.
4	<i>Albizia julibrissin</i> Durazz.	Conca	41° 44' 42.792" N 9° 24' 22.680" E	25	Synanthropic	Thermomedit . Dry inf.
5	<i>Adonis annua</i> L. subsp. <i>cupaniana</i> (Guss.) C.Steinb.	Bonifacio	41° 24' 2.124" N 9° 12' 7.344" E	55	Agricultural	Mésomedit. Inf. Dry inf.
6	<i>Agrostemma githago</i> L.	Bonifacio	41° 23' 58.236" N 9° 12' 48.852" E	30	Agricultural	Mésomedit. Inf. Dry inf.
7	<i>Amaranthus blitum</i> L. subsp. <i>blitum</i>	Figari	41° 29' 35.59" N 9° 5' 22.344" E	5	Agricultural	Mésomedit. Inf. Dry inf.
8	<i>Anthemis cretica</i> L.	Giuncaggio	42° 11' 5.964" N 9° 22' 8.472" E	120	Synanthropic	Mésomedit. Inf. Dry inf.
9	<i>Antirrhinum latifolium</i> L.	Grosseto-Prugna	41° 54' 16.202" N 8° 48' 8.28" E	10	Synanthropic	Mésomedit. Inf. Dry inf.
10	<i>Brassica rapa</i> L. s.l.	Biguglia	42° 37' 37.92" N 9° 25' 14.628" E	15	Agricultural	Mésomedit. Inf. Dry inf.
11	<i>Cota tinctoria</i> (L.) J.Gay	Tralonca	42° 20' 37.32" N 9° 12' 36.467" E	810	Synanthropic	Mésomedit. Sup. Dry inf.
12	<i>Cynosurus echinatus</i> L. var. <i>giganteus</i> Salis	Borgo	42° 35' 56.11" N 9° 28' 48.396" E	4	Agricultural	Mésomedit. Inf. Dry inf.
13	<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton	Peri	42° 0' 10.33" N 8° 53' 22.52" E	160	Synanthropic	Mésomedit. Inf. Dry inf.
14	<i>Lycium barbarum</i> L.	Cargèse	42° 10' 15.56" N 8° 35' 31.81" E	3	Synanthropic	Thermomedit . Dry inf.
15	<i>Malephora crocea</i> Schwantes var. <i>purpureo-crocea</i> (Haw.) H.Jacobsen & Schwantes	Calvi	42° 34' 56.64" N 8° 43' 31.54" E	40	Coastal	Mésomedit. Inf. Dry inf.
16	<i>Picris hieracioides</i> L. subsp. <i>hieracioides</i>	Valle-di-Rostino	42° 28' 11.68" N 9° 15' 1.367" E	175	Synanthropic	Mésomedit. Inf. Dry inf.

17	<i>Pistia stratiotes</i> L.	Ajaccio	41° 54' 29.9" N 8° 47' 52.29" E	2	Wetland	Mésomedit. Inf. Dry inf.
18	<i>Reynoutria × bohémica</i> Chrtek & Chrtkova	Cargèse	42° 8' 2.004" N 8° 35' 46.14" E	60	Synanthropic	Thermomedit. Dry inf.
19	<i>Setaria verticillata</i> (L.) P.Beauv.	Penta-di-Casinca	42° 26' 32.17" N 9° 31' 19.67" E	5	Synanthropic	Mésomedit. Inf. Dry inf.
20	<i>Setaria verticillata</i> var. <i>ambigua</i> (Guss.) Parl.	Calvi	42° 33' 19.33" N 8° 47' 20.47" E	8	Synanthropic	Mésomedit. Inf. Dry inf.
21	<i>Tragopogon porrifolius</i> subsp. <i>eriospermus</i> (Ten.) Greuter	Porto-Vecchio	41° 35' 28.68" N 9° 16' 49.19" E	60	Synanthropic	Mésomedit. Inf. Dry inf.
22	<i>Ulex europaeus</i> L.	Corbara	42° 36' 55.80" N 8° 54' 27.83" E	290	Matorrals	Mésomedit. Inf. Dry inf.
23	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn.	Ajaccio	41° 54' 29.10" N 8° 41' 1.10" E	5	Synanthropic	Thermomedit. Dry inf.
24	<i>Washingtonia robusta</i> H.Wendl.	Ajaccio	41° 55' 1.56" N 8° 44' 2.51" E	40	Synanthropic	Thermomedit. Dry inf.
25	<i>Wisteria sinensis</i> (Sims) Sweet	Calvi	42° 34' 7.32" N 8° 45' 39.71" E	15	Synanthropic	Mésomedit. Inf. Dry inf.
26	<i>Yucca filamentosa</i> L.	Penta-di-Casinca	42° 26' 59.57" N 9° 32' 30.08" E	3	Coastal	Mésomedit. Inf. Dry inf.
27	<i>Yucca gloriosa</i> L.	Monticello	42° 38' 8.34" N 8° 57' 59.65" E	10	Coastal	Mésomedit. Inf. Dry inf.

A total of 234 *taxa* are common to Sardinia and Corsica, from which the 33% are naturalized, the 45% casual and the 22% invasive in Sardinia, while in Corsica the 24% are naturalized, the 48% casual and the 28% invasive (Table 3). The Mann-Whitney test confirmed no significant differences between the medians of the samples considered ($U = 3$, $p = 1,0000$) for section “Total” and for the section “In common”.

Invasive *taxa* common to both territories are 33. Regarding the other invasive *taxa*, 19 are exclusive to Sardinia and 33 to Corsica. The number of *taxa* behaving as invasive in Sardinia and naturalized in Corsica is 15, while 20 are invasive in Corsica and naturalized in Sardinia (Fig. 2). Regarding the status, the Mann-Whitney test showed no significant differences between the medians of the samples considered ($U = 4$, $p = 1,0000$).

Table 3. Comparison of the number of common alien *taxa* of Sardinia and Corsica.

	<u>Total</u>		<u>In common</u>	
	Sardinia	Corsica	Sardinia	Corsica
Naturalized	168	117	77	55
Casual	276	250	105	113
Invasive	64	99	52	66
Total	508	466	234	234

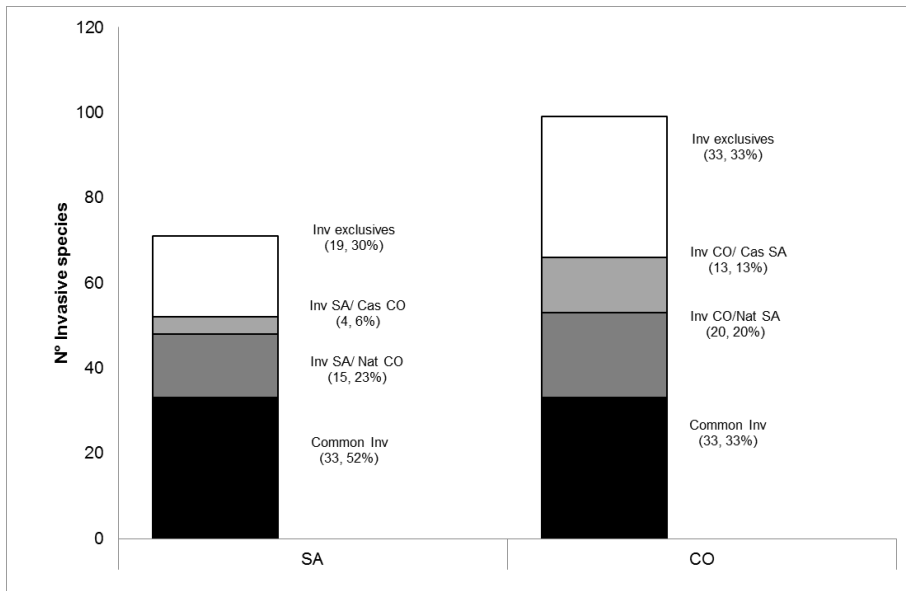


Fig. 2. Comparison of each type of alien plants in Sardinia and Corsica (Inv: invasive; Nat: naturalized; Cas: casual). Percentages consider the total alien flora.

The alien flora of Sardinia includes 93 families; *Fabaceae* is the richest one (46 *taxa*), followed by *Poaceae* (39), *Asteraceae* (35), *Brassicaceae* and *Solanaceae* (both 19). Corsican alien flora also includes 93 families, among which the most represented are *Asteraceae* (65), *Poaceae* (50), *Fabaceae* (46), *Brassicaceae* (19) and *Solanaceae* (18) (Fig. 3). The Mann-Whitney test showed no significant differences between the medians of the different families of the samples considered ($U = 14$, $p = 0,6959$).

Concerning invasive *taxa*, the most represented families in Sardinia and Corsica are *Asteraceae* (9 and 15 *taxa* respectively), *Poaceae* (7 and 13 *taxa*), *Solanaceae* (7 and 5 *taxa*) and *Fabaceae* (3 and 9 *taxa*) (Fig. 3). In this case the Mann-Whitney test also showed no significant differences between the medians of the different families of the samples considered ($U = 14$, $p = 0,5938$).

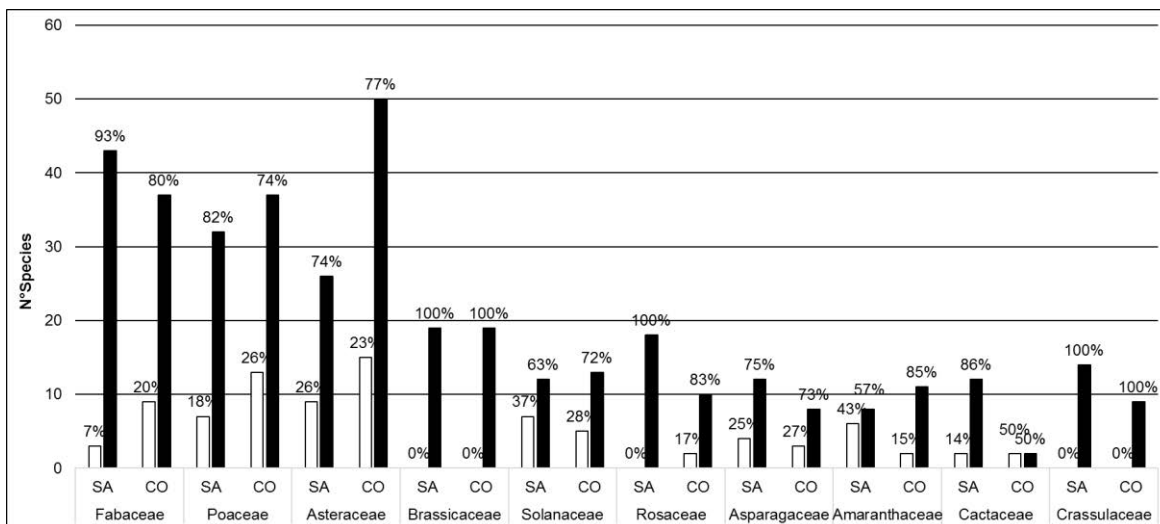


Fig. 3. Comparison of the number of invasive species (white) and naturalized plus casual (black) for each family in Sardinia and in Corsica.

Considering life forms, Sardinian alien flora shows a net preponderance of phanerophytes (202 *taxa*, 40%) and therophytes (143 *taxa*, 28%), while minor contributions come from hemicryptophytes, geophytes and chamaephytes (Fig. 4). In Corsica alien therophytes, phanerophytes and hemicryptophytes compose the major group being represented by 149 (32%), 121 (26%) and 100 (21%) *taxa* respectively, followed by geophytes and chamaephytes. The Mann-Whitney test showed no significant differences between the medians of the samples considered ($U = 6, p = 1,0000$).

The analysis of the invasive component of Sardinia shows that therophytes and phanerophytes are again the most abundant life forms with 20 (31%) and 18 *taxa* (28%) respectively followed by a substantial contribution of geophytes. Among the invasive alien plants of Corsica phanerophytes constitute the relative majority with 34 *taxa* (35%) against therophytes (22 *taxa*, 22%), while the other life forms provide minor contributions. Both in Sardinia and Corsica hydrophytes are poorly represented (Fig. 4). The Mann-Whitney test showed no significant differences between the medians of the samples considered ($U = 6, p = 0,9362$).

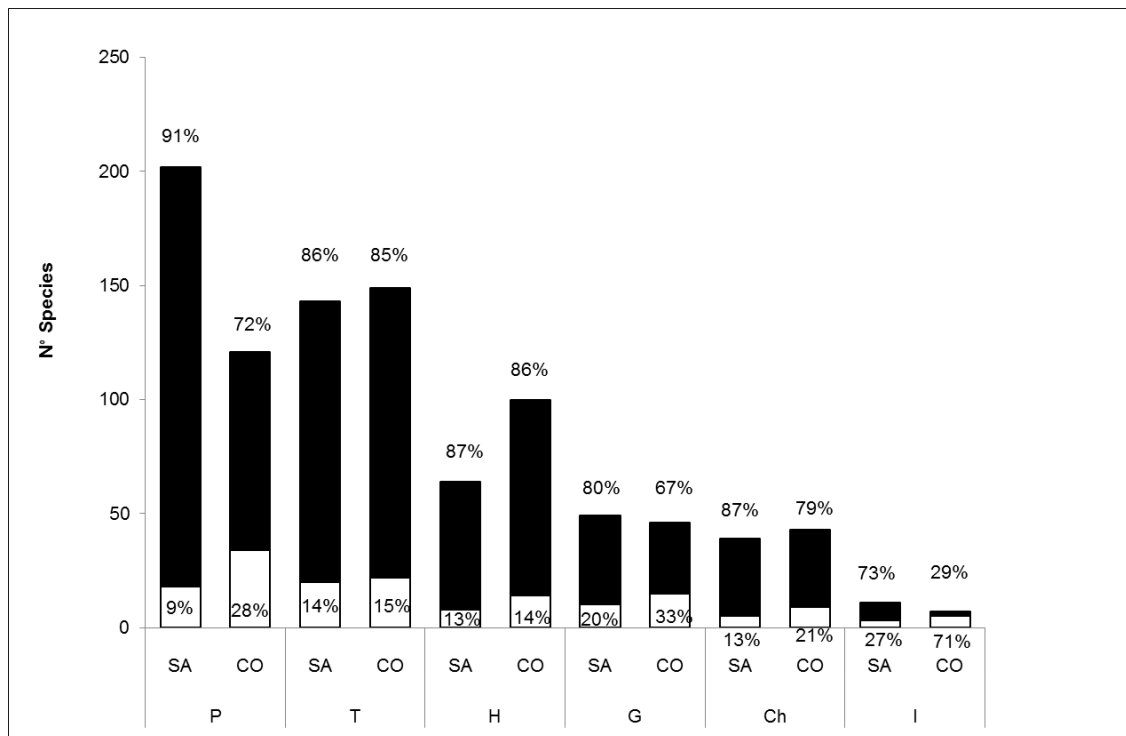


Fig. 4. Comparison of the life forms of invasive (white) alien flora and other (black) alien species (naturalized and casual) in Sardinia and Corsica. Note: T: therophytes, P: phanerophytes, H: hemicryptophytes, Ch: chamaephytes, G: geophytes, I: hydrophytes.

Regarding the geographical origin, the major source of alien *taxa* for Sardinia is represented by the American component (170 *taxa*, 34%), followed by the Asian (75 *taxa*, 15%) and the Mediterranean sensu lato (72 *taxa*, 14%). For Corsica, the American origin also makes far the largest group with 136 *taxa* (29%) while other important contributions are provided by the Mediterranean sensu lato plants (100 *taxa*, 22%) and the Asian (55 *taxa*, 12%) (Fig. 5). The Mann-Whitney test confirmed no significant differences between the medians of the samples considered ($U = 9, p = 1,0000$).

Invasive units of the Sardinian alien flora are mostly of American (35 *taxa*, 55%) and South African origin (11 *taxa*, 17%). With regard to the invasive flora from Corsica, the most represented element is also the American (53 *taxa*, 53%), followed by the South

African (16 *taxa*, 16%) (Fig. 5). Mann-Whitney test confirmed no significant differences between the medians of the samples considered ($U = 9, p = 0,8595$).

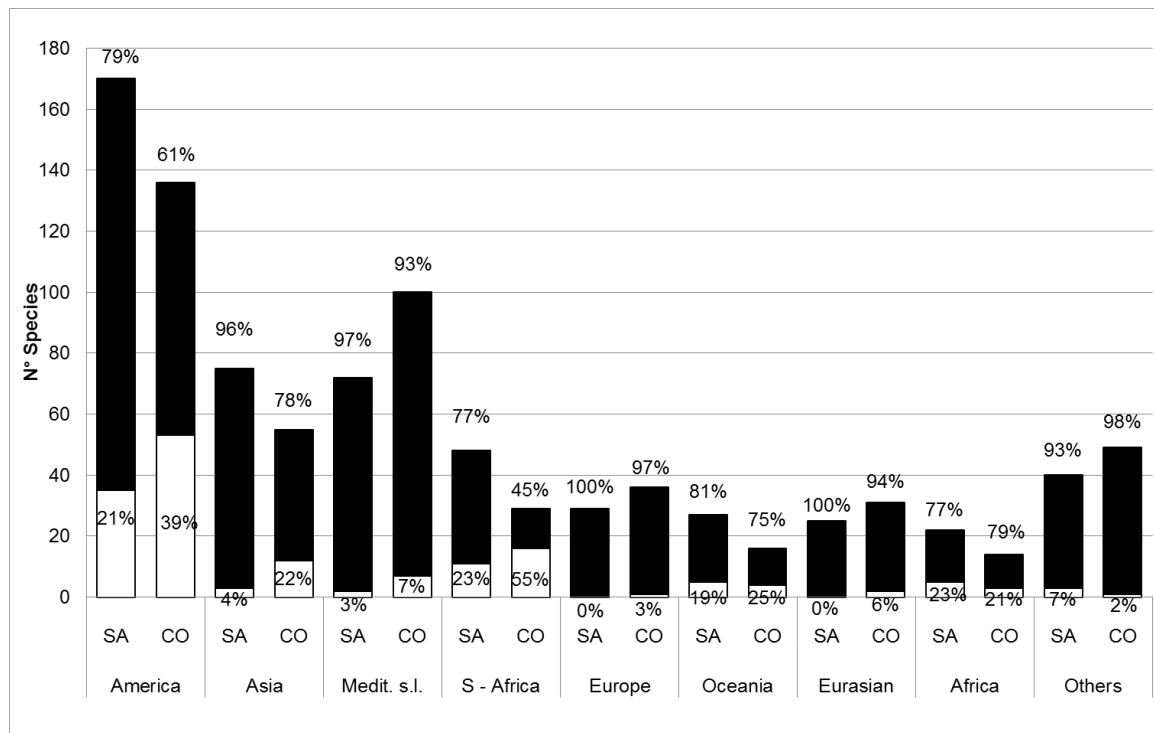


Fig. 5. Comparison of the geographical origin of invasive (white) alien flora and other (black) alien *taxa* (naturalized and casual) in Sardinia and Corsica.

Concerning the ways of introduction, *taxa* that are cultivated as ornamental are far the most frequent in the Sardinian alien flora, counting 247 entities (49%), followed by crops, with 125 *taxa* (24%), while seed contaminant *taxa* account for up to 59 (12%), hitchhikers 39 (8%) and forestry 38 (7%) (Fig. 6). As far as Sardinian invasive *taxa* are concerned, ornamental units still represent the most numerous group with 27 *taxa* (42%), while there is a net decrease of the crops and an increase of the seed contaminants and of hitchhikers (Fig. 7). In Corsica the ornamental and agricultural paths are also the ways of introduction that provide more than half of the whole alien flora [208 (45%) and 117 *taxa* (25%) respectively], while similar and much more modest contributions come from hitchhikers and seed contaminant *taxa* and a very low quota of *taxa* introduced for forestry (Fig. 6). When only taking the invasive units into account, the ornamental component in Corsica is represented by 60 *taxa* (61%), followed by seed contaminants (14 *taxa*, 14%) and by hitchhikers (13 *taxa*, 13%) (Fig. 7).

For the situation of alien *taxa* in general and in the specific case of invasive units, the Mann-Whitney test confirmed no significant differences between the medians of the samples considered ($U = 6, p = 0,8102$) and ($U = 5, p = 1,0000$) respectively.

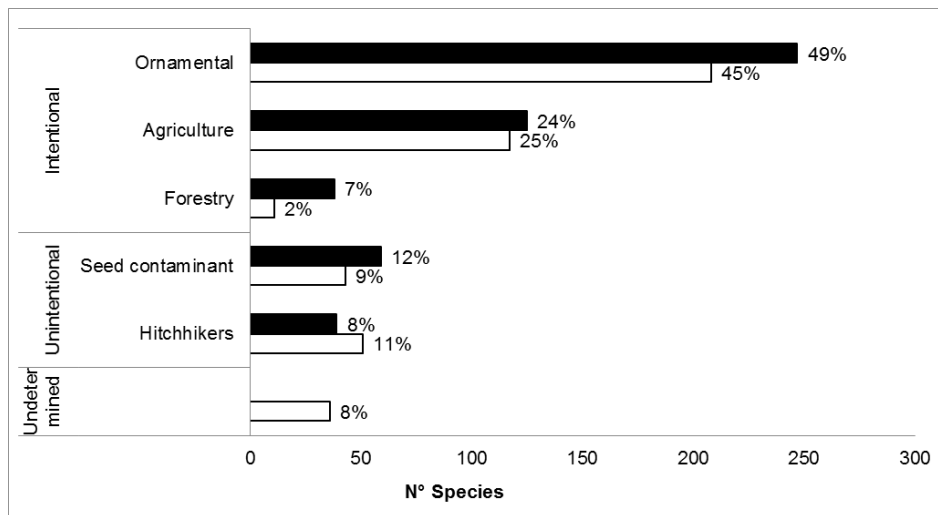


Fig. 6. Comparison of different introduction pathways of alien flora in Sardinia (black) and Corsica (white).

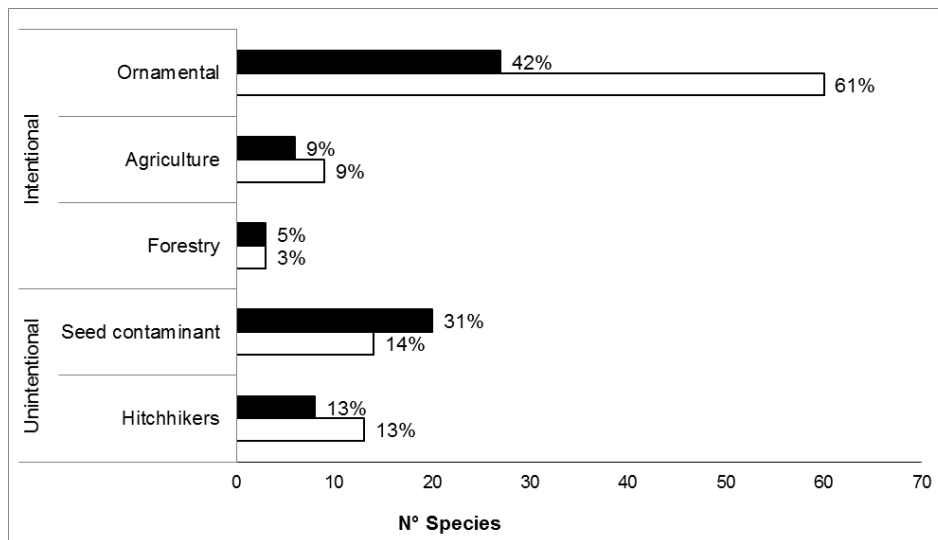


Fig. 7. Comparison of different introduction pathways of invasive species in Sardinia (black) and Corsica (white).

The analysis of the habitats occupied by alien *taxa* in Sardinia shows that synanthropic environments are those where alien units are found more frequently (206 *taxa*, 40%), followed by agricultural habitats with 106 *taxa* (21%), while the remaining ones provide minor and nearly comparable contributions, with the exception of matorrals, that account for only 13 *taxa* (3%). In Sardinia invasive *taxa* tend to invade mostly synanthropic habitats (29 *taxa*, 45%) and at a lesser extent wetlands and coastal habitats. A similar situation is seen in Corsica, where the habitats that aliens tend to occupy are commonly synanthropic (222 *taxa*, 48%), followed by agricultural lands (87 *taxa*, 19%). These data are coincident with the highest number of invasive *taxa* in Corsica, that occur in synanthropic habitats (46 *taxa*, 46%). By contrast, important differences regarding agricultural habitats are found, when comparing alien and invasive Corsican flora, with a decrease to 14% (5 *taxa*). Important differences are also found in wetlands and coasts, where invasive units nearly double their percentage (17 *taxa* (17%) and 15 *taxa* (15%) respectively) (Fig. 8). The Mann-Whitney test confirmed no significant differences between the medians of the samples considered ($U = 7$, $p = 0,7983$) and ($U = 7$, $p = 1,0000$) for the general and only invasive cases respectively.

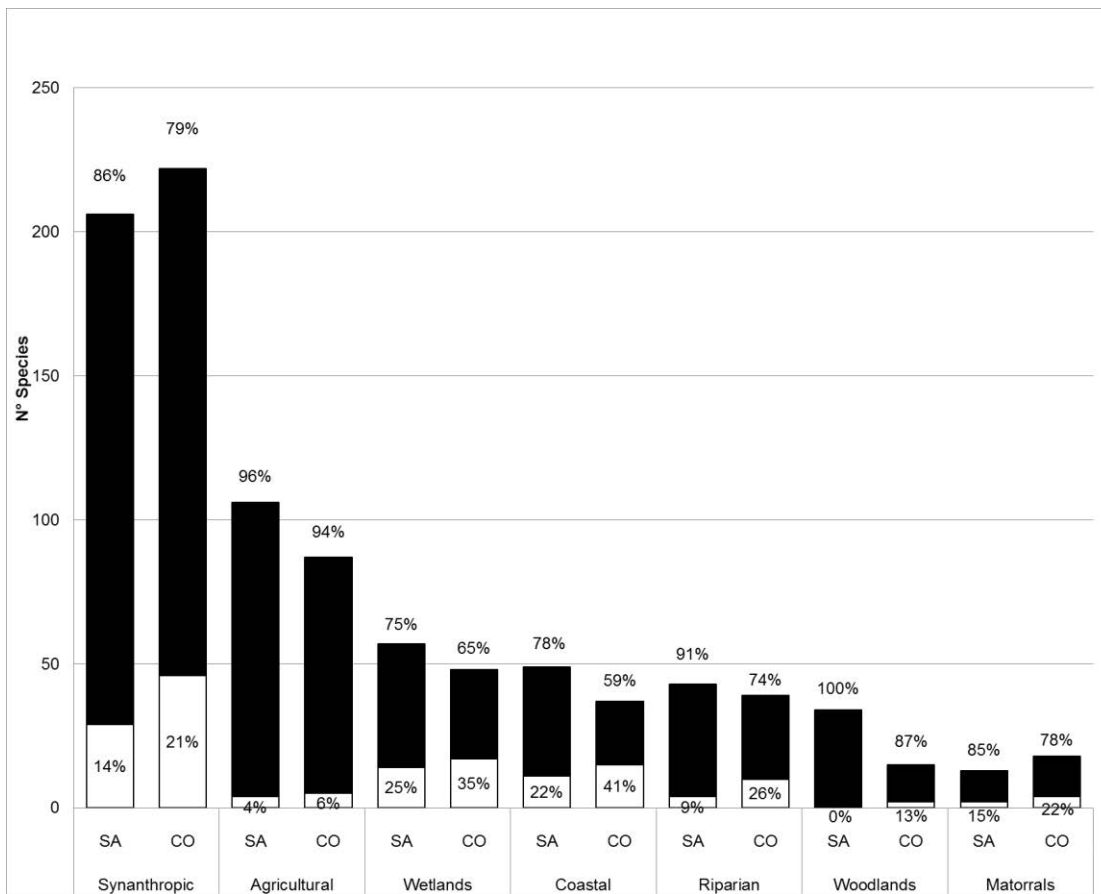


Fig. 8. Comparison of habitats affected by invasive (white) alien *taxa* and other (black) alien plants (naturalized and casual) in Sardinia and Corsica.

Discussion

The alien vascular flora of Sardinia and Corsica constitutes the 18% and 17% of the total vascular flora of each island, respectively. These data are consistent with those observed in other contexts of the Mediterranean islands, e.g., the Balearic Islands (19%, Podda et al., 2010), and are significantly higher than those reported for Sicily (12.55%, Raimondo et al., 2010) and for the Tuscan Archipelago (10%, Lazzaro et al., 2014).

The prevalence of invasive neophytes on archeophytes, is evident in both islands, with an outstanding higher proportion in Corsica, although the territory is mostly mountainous and smaller than that of Sardinia. The high disproportion of invasive *taxa* found between neophytes and archeophytes also characterizes other contexts such as the Balearic Islands (Podda et al., 2011) and the Tuscan Archipelago (Lazzaro et al., 2014). In the case of the Balearic Islands (14% of invasive *taxa*) and the Tuscan Archipelago (22% of invasive *taxa*), the proportion of such invasive entities is higher than in Sardinia and Corsica. This fact could be attributed to the greater anthropization of the territories than those analysed in this paper.

Among the invasive units common to the two islands, some are also spread worldwide [*Acacia mearnsii* De Willd., *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, *Arundo donax* L., *Carpobrotus edulis* (L.) N.E.Br., *Cortaderia selloana* (Schult. & Schult.F.) Asch. & Graebn., etc.], or around Europe (*A. altissima*, *C. edulis*, *C. selloana*, *Cyperus eragrostis* Lam. non Vahl., etc.) (DAISIE, 2009), and there are others that are emerging in other countries with a similar (Mediterranean-like) climate to Sardinia and Corsica. These include *Agave americana* L. (Badano and Puignaire, 2004; Smith and Figueiredo, 2007), *Asclepias fruticosa* L. (Fernández Haeger et al., 2010), *Cotula coronopifolia* L. (Brunel et al., 2010), *Malephora crocea* Schwantes (Cal-IPC, 2006) and *Phytolacca americana* L. (Dumas, 2011).

With regard to the plant families, *Asteraceae*, *Poaceae* and *Fabaceae*, are the most represented when considering the alien flora as a whole, while if taking into consideration only the invasive component, a relatively high contribution from the *Solanaceae*, *Amaranthaceae* and *Aizoaceae* families has been recorded. These values are consistent with what has been observed in other Mediterranean islands and archipelagos, such as the Balearic Islands and the Tuscan Archipelago (Podda et al., 2011; Lazzaro et al., 2014) and in the continent, as Spain (Sanz Elorza et al., 2004).

When considering the life forms that characterize both the alien and invasive component of Sardinia and Corsica, the predominance of phanerophytes mainly introduced for reforestation, forestation and ornamental use, of therophytes spread as seed contaminants, due to the degradation of habitats and fires and, to a lesser extent of hemicryptophytes, were also observed in other islands, such as the Balearic (Podda et al., 2010) and the Tuscan Archipelago (Lazzaro et al., 2014) and continental areas, like Spain (Sanz Elorza et al., 2004). The substantial contribution of geophytes is due to their mechanisms of adaptation and resistance to fire, very common in the Mediterranean area. This situation is to be interpreted on the basis of an extended period of summer drought representative of the Mediterranean climates, usually occurring as a particularly long period that obviously leads to a strong selection in favour of arboreal and annual habitus (Lloret et al., 2004; Allen, 2001) or of just the arboreal component, based on the massive use for ornamental purposes, as already reported by Richardson and Rejmanek (2011).

The American predominance featuring alien flora invasive and not invasive of Sardinia and Corsica, is a constant in many Mediterranean areas, both islands such as the Balearic Islands (Podda et al., 2011, 2010), Crete (Dal Cin D'Agata et al., 2009) and the Tuscan Archipelago (Lazzaro et al., 2014) and continental, as Spain (Sanz Elorza et al., 2004) and Greece (Arianoutsou et al., 2010). Other relatively important contributions to the exotic flora

of Sardinia and Corsica, as for the other mentioned territories, come from Asia, from the Mediterranean basin and the African continent; with respect to the invasive flora, it is to be noted that the Mediterranean component is significantly reduced. In light of what emerges from the analysis of introduction pathways in Sardinia and Corsica as well as in other Mediterranean contexts (Lazzaro et al., 2014; Podda et al., 2010; Sanz Elorza et al., 2004), the greater invasiveness that characterizes neophytes has been confirmed, associated to intentional introductions, in particular to the entities cultivated for ornamental purposes.

The analysis of the habitats where the largest number of alien *taxa* occur, or where some of these plants show an increased invasiveness indicates, as noted above for other territories (Podda et al., 2010; Sanz Elorza et al., 2004), that one of the basic factors explaining the arrival of non-indigenous entities, of their permanence in the two islands and their possible tendency to invade, is the loss of wilderness, phenomenon usually favoured by human activities and by changes in land use, as revealed in synanthropic and ruderal habitats. In contrast, although aquatic, coastal and riparian habitats host a relatively small number of alien *taxa*, it is equally true that being these habitats clearly marked by similar ecological conditions regardless of geographical and climatic conditions, these habitats are particularly susceptible to invasions and suffer the presence of some of the most invasive entities of both islands (Blondel and Médail, 2009; Mascia et al., 2009; Nucci et al., 2012; Schnitzler et al., 2007; Zedler and Kercher, 2004). Instead, the habitats less susceptible to invasions are matorrals, typically Mediterranean habitats with greater resilience (Di Castri, 1991).

Conclusions

Although there are important differences in the size and geography, as well as in the number of alien *taxa* present in the two islands, the analysis of the two alien floras shows a remarkable consistency between the two islands on the various aspects analysed. Nevertheless, in light of the high proportion of alien entities that characterizes the flora of Sardinia and Corsica, it is reasonable to speak of a full scale invasion. In this sense, although it is possible to lead back at least part of the competitive success of some alien *taxa* linked to their ability to settle down in anthropic environments, it is undeniable that other natural habitats, such as wetlands and coastal areas, are particularly sensitive to the entry of alien and in particular invasive entities. Therefore, a need for greater combined efforts, both geographically, and with regard to the various thematic areas of the phenomenon of biological invasions is necessary, in order to address the issue of the presence and the increasing danger of alien plant *taxa* through similar actions and common conservation policies.

References

- Allen H.D. (2001). *Mediterranean ecogeography*. Pearson Education Limited. Edimburgh.
- Arianoutsou M., Bazos I., Delipetrou P., Kokkoris Y. (2010). The alien flora of Greece: taxonomy, life traits and habitat preferences. *Biological Invasions* 12: 3525-3549.
- Bacchetta G., Fenu G., Mattana E. (2012). A checklist of the exclusive vascular flora of Sardinia with priority rankings for conservation. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 69: 81-89.
- Bacchetta G., Iriti G., Pontecorvo C. (2005). Contribution to the knowledge of the Sardinia endemic vascular flora. *Informatore Botanico Italiano* 37: 306-307 (in Italian).
- Badano E.I., Pugnaire F.I. (2004). Invasion of *Agave* species (Agavaceae) in south-east Spain: invader demographic parameters and impacts on native species. *Diversity and Distributions* 10: 493-500.
- Blondel J., Médail F. (2009). Biodiversity and conservation. In: Woodward, J.C. (ed.), *The Physical Geography of the Mediterranean*: 615-650. Oxford University Press. Oxford.
- Brunel S., Schrader G., Brundu G., Fried G. (2010). Emerging invasive alien plants for the Mediterranean Basin. *EPPO Bulletin* 40: 219-238.
- Cal-IPC (2006). *California Invasive Plant Inventory*. Berkeley (CA): California Invasive Plant Council. Cal-IPC Publication 2006-02. (www.cal-ipc.org).
- Cañadas E.M., Fenu G., Peñas J., Lorite J., Mattana E., Bacchetta G. (2014). Hotspots within Hotspots: endemic Plant Richness, Environmental Drivers, and Implications for Conservation. *Biological Conservation* 170: 282-291.
- Chase M.W., Reveal J.L. (2009). A phylogenetic classification of the land plants to accompany APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161: 122-127.
- Christenhusz M.J.M., Zhang X.C., Schneider H. (2011a). A linear sequence of extant families and genera of lycophytes and ferns. *Phytotaxa* 19: 7-54.
- Christenhusz M.J.M., Reveal J.L., Farjon A., Gardner M.F., Mill R.R., Chase M.W. (2011b). A new classification and linear sequence of extant gymnosperms. *Phytotaxa* 19: 55-70.
- Conservatoire botanique national de Corse (2014). *Catalogue des Trachéophytes de Corse*. CBNC, 153pp.
- Conti F., Abbate G., Alessandrini A., Blasi C. (Eds.) (2005). *An Annotated Checklist of the Italian Vascular Flora*. Palombi Editori, Roma.
- Conti F., Alessandrini A., Bacchetta G., Banfi E., Barberis G., Bartolucci F., Bernardo L., Bonacquisti S., Bouvet D., Bovio M., Brusa G., Del Guacchio E., Foggi B., Frattini S., Galasso G., Gallo L., Gangale C., Gottschlich G., Grünanger P., Gubellini L., Iriti G., Lucarini D., Marchetti D., Moraldo B., Peruzzi L., Poldini L., Prosser F., Raffaelli M., Santangelo A., Scassellati E., Scortegagna S., Selvi F., Soldano A., Tinti D., Ubaldi D., Uzunov D., Vidali M. (2007). Additions to the checklist of the Italian vascular flora. *Natura Vicentina* 10: 5-74 (in Italian).
- DAISIE (2009). *The Handbook of Alien Species in Europe*. *Invading Nature: Springer Series in Invasion Ecology*. Springer. Amsterdam.
- Dal Cin D'Agata C., Skoula M., Brundu G. (2009). A preliminary inventory of the alien flora of Crete (Greece). *Bocconea* 23: 301-315.

- Delbosc P. (2015). Phytosociologie dynamico-caténale des végétations de la Corse: méthodologies typologique et cartographique. Thèse de doctorat, Université de Bretagne Occidentale, 638 pp. + annexes.
- Di Castri F. (1991). An ecological overview of the five regions of the world with Mediterranean climate. In: Groves RH, Di Castri F (eds.). *Biogeography of Mediterranean invasions*: 3-15. Cambridge University Press. Cambridge.
- Dumas Y. (2011). American grape (*Phytolacca americana*): an invasive alien species. *RenDez-Vous Techniques* 33/34: 47-57.
- Euro+Med (2006-onwards). Euro+Med PlantBase - the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. Published on the Internet <http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/> [accessed 15th January 2016].
- Fenu G., Fois M., Cañadas E.M., Bacchetta G. (2014). Using endemic-plant distribution, geology and geomorphology in biogeography: the case of Sardinia (Mediterranean Basin). *Systematics and Biodiversity* 12: 181-193.
- Fernández Haeger J., Jordano Barbudo D., León Meléndez M., Devesa J.A. (2010). *Gomphocarpus* R. BR. (Apocynaceae subfam. Asclepiadoideae) en Andalucía occidental. *Lagascalia* 30: 39-46.
- Genovesi P., Shine C. (2004) European Strategy on Invasive Alien Species. Nature and Environment No.137, Council of Europe Publishing. 67 pp., Strasbourg.
- Hulme P.E., Brundu G., Camarda I., Dalias P., Lambdon P., Lloret F., Médail F., Moragues E., Suehs C., Traveset A., Troumbis A. Vilà M. (2008). Assessing the risks to Mediterranean islands ecosystems from alien plant introductions, 39-56 pp. In: Tokarska-Guzik B et al. (Eds). *Plant invasions: human perception, ecological impacts and management*. Backhuys Publishers, Leiden.
- Jeanmonod D., Gamisans J. (2013). Flora Corsica. 2nd rev and augmented edition. (Bulletin de la Société botanique. Centre-Ouest, No. Spécial, 39) 1072 pp.
- Jeanmonod D., Naciri Y., Schlüssel A., Gamisans J. (2015). Floristic analyses of the Corsican flora: biogeographical origin and endemism. *Candollea* 70: 21-41.
- Jeanmonod D., Schlüssel A., Gamisans J. (2011). Status and trends in the alien flora of Corsica. *EPPO Bulletin* 41: 85-99.
- Lambdon P.W., Pyšek P., Basnou C., Hejda M., Ariannoutsou M., Essl F., Jarošík V., Pergl J., Winter M., Anastasiu P., Andriopoulos P., Bazos I., Brundu G., Celesti-Grapow L., Chassot P., Delipetrou P., Josefsson M., Kark S., Klotz S., Kokkoris Y., Kühn I., Marchante H., Perglová I., Pino J., Vilà M., Zikos A., Roy D., Hulme P. (2008). Alien flora of Europe: species diversity, temporal trends, geographical patterns and research needs. *Preslia* 80: 101-149.
- Lazzaro L., Ferretti G., Giuliani C., Foggi B. (2014). A checklist of the alien flora of the Tuscan Archipelago (Italy). *Webbia: Journal of Plant Taxonomy and Geography* 69: 157-176.
- Lloret F., Médail F., Brundu G., Hulme P.E. (2004). Local and regional abundance of exotic plant species on Mediterranean islands: are species traits important? *Global Ecology and Biogeography* 13: 37-45.
- Mack R.N., Simberloff D., Lonsdale W.M., Evans H., Clout M., Bazzaz F.A. (2000). Biotic invasions: causes, epidemiology, global consequences, and control. *Ecological Applications* 10: 689-710.
- Mascia F., Podda L., Bacchetta G. (2009). Alien flora in temporary ponds of Sardinia: preliminary data on invasive species and threatened habitats. *Proc Int Conf Medit Temp Ponds Minorca* 423.

- Médail F., Quézel P. (1997). Hot-spots analysis for conservation of plant biodiversity in the Mediterranean Basin. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 84: 112-127.
- Médail F., Quézel P. (1999). Biodiversity Hotspots in the Mediterranean Basin: Setting Global Conservation Priorities. *Conservation Biology* 13: 1510-1513.
- Médail F., Diadema K. (2009). Glacial refugia influence plant diversity patterns in the Mediterranean Basin. *Journal of Biogeography* 36: 1333-1345.
- Millennium Ecosystem Assessment (2005). *Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis*. World Resources Institute, Washington, DC.
- Miller C., Kettunen M., Shine C. (2006). Scope options for EU action on invasive alien species (IAS). Final report for the European Commission. Institute for European Environmental Policy (IEEP), Brussels.
- Nucci A., Angiolini C., Landi M., Bacchetta G. (2012). Regional and local patterns of riparian flora: Comparison between insular and continental Mediterranean rivers. *Écoscience* 19: 213-224.
- Pignatti S. (1982). *Flora of Italy* 1-3. Edagricole, Bologna (in Italian).
- Podda L., Fraga I., Arguimbau P., Mayoral García-Berlanga O., Mascia F., Bacchetta G. (2010). Comparación de la flora exótica vascular en sistemas de islas continentales: Cerdeña (Italia) y Baleares (España). *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 67: 157-176.
- Podda L., Fraga I., Arguimbau P., Mascia F., Mayoral García-Berlanga O., Bacchetta G. (2011). Comparison of the invasive alien flora in continental islands: Sardinia (Italy) and Balearic Islands (Spain). *Rendiconti Lincei-Scienze Fisiche e Naturali* 22: 31-45.
- Podda L., Lazzeri V., Mascia F., Mayoral García-Berlanga O., Bacchetta G. (2012). The Checklist of the Sardinian Alien Flora: an Update. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca* 40: 14-21
- Pyšek P., Richardson D.M., Rejmánek M., Webster G.L., Williamson M., Kirschner J. (2004). Alien plants in checklist and floras: towards better communication between taxonomist and ecologists. *Taxon* 53: 131-143.
- Raimondo F.M., Domina G., Spadaro V. (2010). Checklist of the vascular flora of Sicily. *Quaderni di Botanica ambientale e applicata* 21: 189-252.
- Raunkiaer C. (1934). *The life forms of plants and statistical plant geography*. Univ. Oxford, Oxford.
- Richardson D.M., Pyšek P., Rejmánek M., Barbour M.G., Panetta F.D., West C.J. (2000). Naturalization and invasion of alien plants: Concepts and definitions. *Diversity and Distributions* 6: 93-107.
- Richardson D.M., Rejmánek M. (2011). Trees and shrubs as invasive alien species – a global review. *Diversity and Distributions* 17: 788-809.
- Sala O.E., Chapin F.S., Armesto J.J., Below E., Bloomfield J., Dirzo R., Huber-Sanwald E., Huenneke L.F., Jackson R.B., Kinzig A., Leemans R., Lodge D.M., Mooney H.A., Oesterheld M., Poff N.L.R., Sykes M.T., Walker B.H., Walker M., Wall D.H. (2000). Global biodiversity scenarios for the year 2100. *Science* 287: 1770-1774.
- Sanz Elorza M., Dana Sánchez E.D., Sobrino Vesperinas E. (Eds.) (2004). *Atlas de las Plantas Alóctonas Invasoras en España*. Dirección General para la Biodiversidad. Madrid, 384 pp.
- Sax D.F., Gaines S.D. (2008). Species invasions and extinction: The future of native biodiversity on islands. *PNAS* 105: 11490-11497.
- Schnitzler A., Hale B.W., Alsum E.M. (2007). Examining native and exotic species diversity in European riparian forests. *Biological Conservation* 138: 146-156.

- Smith G.F., Figueiredo E. (2007). Naturalized species of *Agave* l. (Agavaceae) on the southeastern coast of Portugal. *Haseltonia* 13: 52-60.
- Stevens P.F. (2001- onwards). Angiosperm Phylogeny Website. Version 12, July 2012. will do. <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>. [accessed 1st February 2016]
- The Plant List (2013). Version 1.1. Published on the Internet; <http://www.theplantlist.org/> [accessed 20th February 2016].
- Thompson, J.D. (2005). *Plant evolution in the Mediterranean*. Oxford University Press, Oxford, UK.
- Vacca A., Loddo S., Serra G., Aru A. (2002). Soil degradation in Sardinia (Italy): main factors and processes. In: Zdruli P, Steduto P, Kapur S (Eds.). 7. International meeting on Soils with Mediterranean Type of Climate (selected papers). Bari: CIHEAM, 2002. 432 p. (Options Méditerranéennes: Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 50).
- Vilà M., Espinar J.L., Hejda M., Hulme P.E., Jarošík V., Maron J.L., Pergl J., Schaffner U., Sun Y., Pyšek P. (2011). Ecological impacts of invasive alien plants: a meta-analysis of their effects on species, communities and ecosystems. *Ecology Letters* 14: 702-708
- Vitousek P.M. (1990). Biological invasions and ecosystem processes: Toward an integration of population biology and ecosystem studies. *Oikos* 57: 7-13.
- Winter M., Schweiger O., Klotz S., Nentwig W., Andriopoulos P., Arianoutsou M., Basnou C., Delipetrou P., Didžiulis V., Hejda M., Hulme P.E., Lambdon P.W., Pergl J., Pyšek P., Roy D.B., Kühn I. (2009). Plant extinctions and introductions lead to phylogenetic and taxonomic homogenization of the European flora. *PNAS* 106: 21721-21725.
- Zachos F.E., Habel C.J., editors. (2011). *Biodiversity hotspots. Distribution and protection of conservation priority areas*. Berlin: Springer Verlag. 546 pp.
- Zedler J.B., Kercher S. (2004). Causes and consequences of invasive plants in wetlands: opportunities, opportunists, and outcomes. *Critical Reviews in Plant Sciences* 23: 431-452.

LA FLORA VASCOLARE ESOTICA DELLE ISOLE CIRCUMSARDE: ANALISI DELLA DISTRIBUZIONE E DEI FATTORI DETERMINANTI LA RICCHEZZA RISPETTO ALLA FLORA VASCOLARE TOTALE

Riassunto

Il presente lavoro analizza, in primo luogo, la composizione della flora vascolare esotica di 41 isole circumsarde e secondariamente, attraverso l'analisi della biogeografia delle isole satellite, studia in che modo i fattori sia ambientali che antropici possano influenzare la distribuzione della flora vascolare esotica e di quella autoctona. Cluster gerarchici e PCA sono stati elaborati per la suddivisione delle isole attraverso diversi parametri.

Un'analisi Bayesiana, tramite una matrice presenza/assenza, è stata adoperata per valutare l'omogeneità della flora esotica di ognuna delle isole studiate. Inoltre, analisi di regressione lineare sono state impiegate per determinare l'influenza dei fattori ambientali e antropici sulla ricchezza della flora sia esotica che totale, previa analisi delle correlazioni tra le variabili di carattere ambientale e antropico trattate.

In generale, la flora esotica rinvenuta nelle isole circumsarde, è costituita da 153 *taxa* suddivisi in 57 famiglie delle quali la più numerosa è rappresentata dalle *Fabaceae* (12,4%). Lo spettro biologico evidenzia la prevalenza delle fanerofite (49,7%) e il corotipo prevalente è quello americano (32,7%). Inoltre, le vie di introduzione preferenziali sono quelle legate alla diretta volontà umana, in particolare prevale quella per scopi ornamentali (44,4%).

In base alle analisi condotte si evince che, nonostante l'elevata correlazione tra molte variabili, quelle che maggiormente influenzano la presenza, nella totalità delle isole, sono la conformazione delle isole e il modello dei coros.

I dati ottenuti con il presente studio possono contribuire a prevenire possibili fenomeni di invasività di entità vegetali esotiche in modo da salvaguardare la biodiversità autoctona in queste particolari aree.

Parole chiave: Biodiversità, Biogeografia delle isole, Flora esotica, Mediterraneo, Sardegna

Introduzione

I *taxa* vegetali alieni sono una delle più importanti cause di perdita di biodiversità dopo la frammentazione e la distruzione degli habitat (IUCN, 2000; Mack et al, 2000). Ad essi, infatti, si riconosce la possibilità di causare danni significativi, non solo da un punto di vista ambientale, ma anche da quello economico e sanitario, sia agli ecosistemi naturali, che alla popolazione umana (DAISIE 2009, Mooney e Hobbs, 2000; Pimentel et al, 2001; Wittenberg e Cock, 2001).

Rispetto alle zone continentali i sistemi insulari, sia mediterranei (Dal Cin D'Agata et al., 2009; Hulme et al., 2008a; Jeanmonod e Gamisans, 2007, 2013; Moragues e Rita, 2005; Vila et al., 2006) che oceanici (Cox, 1999; Crawley et al., 1996; Daehler et al., 2004; Kueffer et al., 2010; Sherley, 2000; Silva et al., 2008), sono considerati come i più vulnerabili nei confronti delle invasioni biologiche.

Una delle particolarità del bacino del Mediterraneo è la presenza di un gran numero di isole (Greuter, 1995; Delanoë et Montmollin, 1996). Infatti, secondo l'iniziativa Europea PIM (<http://www.initiative-pim.org>), sono presenti circa 15.000 tra isole e isolotti. La Sardegna rappresenta la regione italiana con il maggior numero di isole. Nello specifico il complesso di circa 399 tra isole, isolotti e scogli circumsardi (Bocchieri, 1993a) ha un'estensione territoriale totale di 278,900 Km². In termini di superficie incidono soprattutto le grandi isole quali S. Antioco e S. Pietro a sud, l'Asinara, La Maddalena, Caprera e Tavolara a nord mentre, in termini numerici, il 68% del totale è costituito da 270 isolotti compresi tra 0,1 e 1 ettari (Arrigoni et Bocchieri, 1995). Di conseguenza, la maggior parte delle isole circumsarde è costituita da piccoli isolotti poco adatti ad ospitare popolamenti vegetali consistenti e differenziati (Arrigoni et Bocchieri, 1995).

Per quanto riguarda l'origine delle isole circumsarde, esse appartengono alla piattaforma sarda e si sono separate dall'isola principale a causa di continui innalzamenti del livello del mare, l'ultimo dei quali avvenuto nel periodo di passaggio tra Pleisocene e Olocene (10.000 anni BP). Sono state individuate due tipologie di piccole isole: quelle che al momento del passaggio Pleistocene superiore – Olocene mantengono un collegamento diretto con la costa della Sardegna e quelle che sono diventate isole prima dell'Olocene (Ulzega, 1995). Le piccole isole sarde, inoltre, si differenziano per avere morfologia e litologia molto diverse tra loro che variano da rocce sedimentarie, vulcaniche, intrusive, metamorfiche fino ai carbonati mesozoici.

Le isole, in particolar modo quelle caratterizzate da limitata estensione, presentano solitamente una ricchezza floristica e faunistica più bassa rispetto a quella presente nelle circostanti aree continentali (Blondel, 1995). Tuttavia, in ambito insulare si registra spesso un importante tasso di endemismi (es. Brigand, 1991; Médail, 2008; Iliadou et al., 2014). Secondo Bocchieri (1998a) il patrimonio floristico delle piccole isole che costellano la Sardegna conta oltre 1200 *taxa* vascolari. Inoltre, il tasso di endemismo è piuttosto elevato in quanto in circa l'1% della superficie sono ospitati 105 dei 290 *taxa* endemici sardi, tanto da poterle classificare come nano hotspots (Fois et al., 2016a).

Sfortunatamente, relativamente ad alcune delle isole circumsarde, le indicazioni sembrano suggerire che al momento sia in atto una fase di perdita di biodiversità vegetale autoctona (Bocchieri, 1998a; Bocchieri et Iiriti, 2007) alla quale ha in parte contribuito proprio l'affermarsi della flora alloctona.

Data l'importanza della diversità vegetale che caratterizza le piccole isole circumsarde, si è ritenuto utile analizzare la composizione della flora vascolare esotica, verificarne i pattern distributivi e studiare in che modo i fattori, sia ambientali che antropici, possano influenzare la presenza sia della flora vascolare esotica (Exotic Vascular Flora EVF) che

della flora vascolare totale (Total Vascular Flora TVF). Ciò con lo scopo di ottenere dati utili a comprendere quali sono i fattori che portano all'affermazione delle entità esotiche e, quindi, anche a elaborare un piano per contrastare questa crescente minaccia e per una corretta gestione e protezione della biodiversità in tali contesti.

In quest'ottica lo studio delle flore esotiche che insistono sulle piccole isole, anche a causa del relativamente scarso numero di lavori scientifici dedicati, può costituire un'utile base di dati mediante la quale fare luce sulle dinamiche che caratterizzano le invasioni in tali contesti ecologici che risultano al contempo così peculiari e fragili.

Materiali e Metodi

Le isole

Per il nostro studio, sono state prese in considerazione 41 isole circumsarde, ovvero quelle per le quali esiste bibliografia inerente la flora alloctona (Fig. 1a).

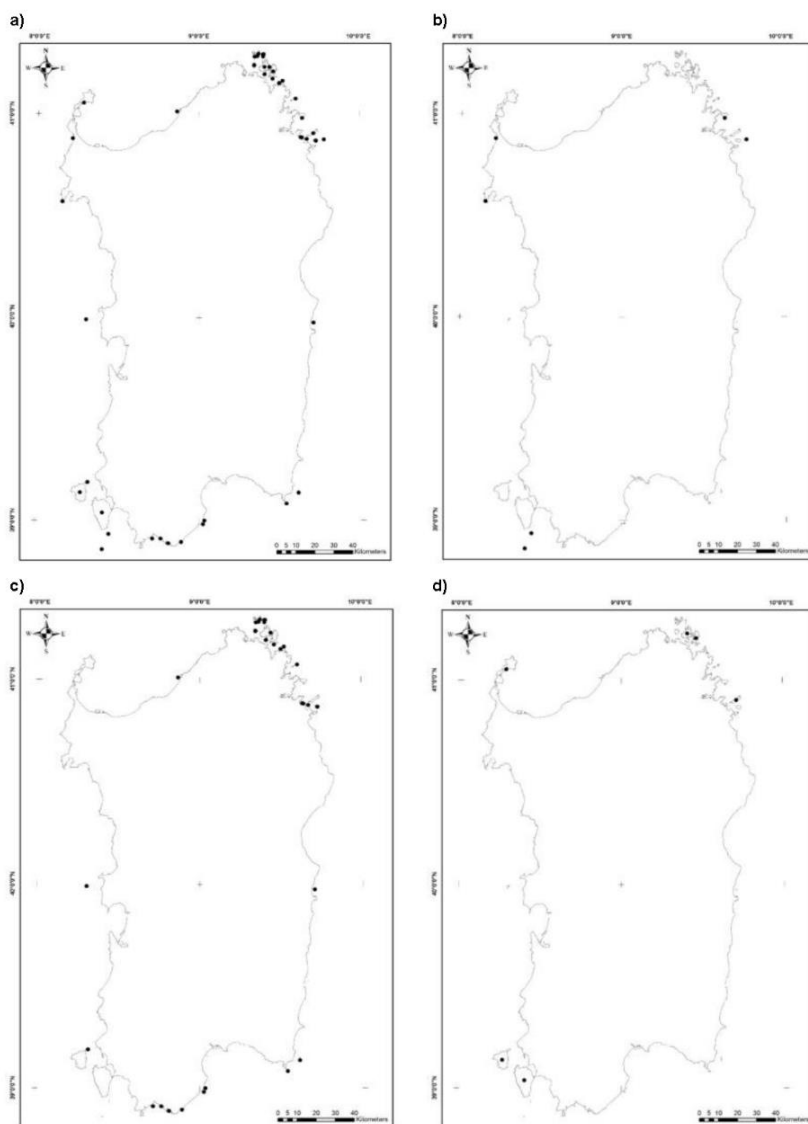


Fig. 1. a) Area di studio; b) Gruppo 1; c) Gruppo 2 d) Gruppo 3. I gruppi sono derivati dal dendrogramma ottenuto dalle variabili ambientali.

Nella tabella 1 vengono riportati i dati delle isole che sono state oggetto di studio, relativi a latitudine e longitudine, elevazione massima, estensione, distanza minima dalla Sardegna e da altre isole, substrato geologico, numero di *taxa* vegetali alloctoni e numero di *taxa* della flora totale nonché, la percentuale delle entità alloctone rispetto ai *taxa* totali.

Tabella 1. Principali caratteristiche geografiche e alcuni dati relativi alla flora delle isole studiate.

Codice isole	Nome	Area Km ²	Minima distanza dalla Sardegna (m)	Minima distanza dalle altre isole (m)	Elevazione (m s.l.m.)	Substrato Geologico	N taxa flora alloctona	N taxa flora totale	% alloctone rispetto alla flora totale
1	I. S. Pietro	51,01	4345,3	731	211	Ignee effusive	28	580	5
2	I. S. Antioco	109,477	21	712	273	Ignee effusive	25	672	4
3	I. La Maddalena	19,735	1418,4	46	156	Ignee intrusive	65	645	10
4	I. Caprera	15,879	1260,2	91	212	Ignee intrusive	61	602	10
5	I. Asinara	51,726	1627,5	588	408	Metamorfiche	76	616	12
6	I. Budelli	1,729	6655,8	223	88	Ignee intrusive	3	262	1
7	I. Spargi	4,236	1965,3	701	153	Ignee intrusive	10	387	3
8	I. S. Stefano	3,034	693	250	100	Ignee intrusive	28	390	7
9	I. Molarà	3,489	1282,5	1474	161	Ignee intrusive	5	388	1
10	I. S. Maria	1,882	7842,1	97	49	Ignee intrusive	18	277	6
11	I. Tavolara	6,042	1775,2	1537	565	Sedimenti carbonatici	12	502	2
12	I. di Figarolo	0,223	543,5	6551	139	Sedimenti carbonatici	5	210	2
13	I. Campionna	0,006	254,6	4091	16	Sedimenti carbonatici	2	61	3
14	I. dei Porri	0,041	192,4	9505	63	Metamorfiche	2	40	5
15	I. dell'Ogliastra	0,065	1332,7	92074	47	Ignee intrusive	7	138	5
16	I. del Toro	0,135	9322,4	8554	112	Ignee effusive	6	33	18
17	I. Molarotto	0,029	5486,5	2950	51	Ignee intrusive	3	54	6
18	I. Vacca	0,093	2788,7	3609	94	Ignee effusive	3	63	5
19	I. San Macario	0,02	347,1	2088	29	Ignee effusive	6	98	6
20	I. Foradada	0,054	403,8	3436	131	Sedimenti carbonatici	2	71	3
21	I. Mortorio	0,633	3388,1	1503	77	Ignee intrusive	6	284	2
22	I. Serpentara	0,379	3564,2	1751	54	Ignee intrusive	3	136	2
23	I. dei Cavoli	0,427	761	7776	40	Ignee intrusive	7	223	3
24	I. delle Bisce	0,296	351,7	1734	16	Ignee intrusive	2	209	1
25	I. su Cardolino	0,018	105,2	6624	14	Sedimenti carbonatici	4	168	2
26	I. Rossa di P. Niedda	0,108	726,8	3995	43	Ignee intrusive	8	206	4
27	I. Giardinelli	0,47	5072,3	21	16	Ignee intrusive	4	0	-
28	I. settentriionale Paduleddi	0,019	7681,4	14	12	Ignee intrusive	1	82	1
29	I. Tuarredda	0,045	258,6	1370	32	Ignee intrusive	1	149	1
30	I. Barrettini	0,107	8009,7	688	39	Ignee intrusive	2	79	3
31	I. Corcelli	0,128	9049,2	147	32	Ignee intrusive	2	93	2
32	I. Cavalli	0,023	136,9	463	5	Ignee intrusive	1	178	1
33	I. Mal di Ventre	0,885	7385,8	87532	18	Ignee intrusive	6	187	3
34	I. Cappuccini	0,031	621,2	530	23	Ignee intrusive	1	56	2
35	I. Piana	0,041	9391,8	160	10	Ignee intrusive	3	208	1
36	I. Porco	0,054	2842,8	13	25	Ignee intrusive	2	80	3
37	I. Rossa (Agius)	0,064	633	43500	29	Ignee intrusive	1	40	3
38	I. Piana (Sulcis)	0,22	5112,5	713	19	Ignee effusive	5	51	10
39	I. del Coltellazzo	0,005	69,9	2069	11	Ignee intrusive	4	30	13
40	I. Rosso	0,025	974,3	1159	11	Ignee intrusive	1	115	1
41	I. dei Garofani	0,007	111	448	5	Ignee intrusive	1	36	3

La flora alloctona

Al fine della realizzazione dello studio della flora esotica delle piccole isole circumsarde si è proceduto alla realizzazione di un censimento dei *taxa* esotici presenti nelle diverse isole attraverso l'analisi dei lavori floristici citati in Tabella 2.

Tabella 2. riferimenti bibliografici per ciascun'isola.

Isola	Riferimento bibliografico
I. S. Pietro	De Marco et al. (1973)
I. S. Antioco	Milia et al. (1976)
I. La Maddalena	Desole (1961); Bocchieri (1992a, 1996)
I. Caprera	Gennari (1870); Bocchieri (1992a, 1996)
I. Asinara	Bocchieri (1998 b)
I. Budelli	Bocchieri (1996)
I. Spargi	Bocchieri (1996)
I. S. Stefano	Bocchieri (1997)
I. Molara	Picci (1972)
I. S. Maria	Bocchieri (1996)
I. Tavolara	Desole (1960)
I. di Figarolo	Bocchieri et al. (1999)
I. Campionna	Bocchieri (1989 a)
I. dei Porri	Bocchieri (1990a); Desole (1954)
I. dell'Ogliastra	Bocchieri et al. 1986
I. del Toro	Bocchieri (1990b); Pampanini et al. (1947)
I. Molarotto	Lorenzoni (1970)
I. Vacca	Bocchieri (1992b); Pampanini et al. (1947)
I. San Macario	Bocchieri (1987 a)
I. Foradada	Desole (1954)
I. Mortorio	Bocchieri (1995); Bocchieri et al. (1998)
I. Serpentara	Bocchieri (1989 b); Biondi et al. (1993)
I. dei Cavoli	Mossa et al. (1978); Mossa et al. (1987)
I. delle Bisce	Desole (1961)
I. su Cardolino	Bocchieri (1987 b)
I. Rossa di P. Niedda	Martinoli (1955)
I. Giardinelli	Bocchieri (1996)
I. settentrionale Paduleddi	Bocchieri (1992a, 1996)
I. Tuarredda	Bocchieri et al. (1983)
I. Barrettini	Bocchieri (1996)
I. Corcelli	Bocchieri (1996)
I. Cavalli	Desole (1960); Picci (1972)
I. Mal di Ventre	Mossa L., Scrugli A., Milia G. (1984)
I. Cappuccini	Bocchieri 1996
I. Piana	Desole (1961); Bocchieri (1992c, 1996)
I. Porco	Bocchieri (1996)
I. Rossa (Aggius)	Desole (1954)
I. Piana (Sulcis)	De Marco et al. (1973)
I. del Coltellazzo	Bocchieri (1988)
I. Rosso	Bocchieri 1992d
I. dei Garofani	Bocchieri (1993b)
Isole circumsarde in generale	Arrigoni (2006); Bocchieri (1993a); Bocchieri (1998a)

Attraverso la suddetta analisi è stato possibile realizzare una checklist e una matrice di presenza/assenza (All. 1) elaborata attraverso l'attribuzione di codici univoci di identificazione dei *taxa* (Tab. 3). L'utilizzo di tale matrice ha reso possibile l'analisi dell'affinità floristica tra le diverse isole considerate.

Da un punto di vista nomenclaturale e per l'attribuzione dei *taxa* alle famiglie botaniche ci si è attenuti, con piccole modifiche, alle banche dati on line dei siti web The Plant List (2010) e Med-Checklist (Euro+Med, 2006-in poi). Per quanto riguarda la validità delle famiglie si è seguito quanto riportato da Angiosperm Phylogeny Group III (Chase and Reveal, 2009; Stevens, 2001-in poi), mentre per le gimnosperme si è seguito Christenhusz et al. (2011a, 2011b). Infine, quando disponibili, sono state consultate le revisioni tassonomiche dedicate. Per la ripartizione tra la classe delle archeofite e quella delle neofite, ci si è basati sul periodo di introduzione, rispettivamente se prima o dopo il 1500 D.C.

Attraverso lo studio dello spettro biologico è stato possibile evidenziare le forme biologiche predominanti tra i *taxa* vegetali esotici. A tal fine ci si è attenuti alla classificazione di Raunkiaer (1934) utilizzando le abbreviazioni di Pignatti (1982).

Lo studio ha compreso anche l'analisi della provenienza geografica dei *taxa* vegetali esotici seguendo quanto riportato da Podda et al. (2012) e le abbreviazioni utilizzate nella Flora d'Italia (Pignatti, 1982).

Infine, i *taxa* esotici sono stati classificati in base al tipo di introduzione e se questa è avvenuta deliberatamente a opera dell'uomo (intenzionale) o se si è trattato di un tipo di introduzione indipendente dalla volontà umana (non intenzionale) secondo le definizioni proposte dalla Convenzione sulla Diversità Biologica (CBD) (Miller et al. 2006). Inoltre, si è proceduto ad un'ulteriore ripartizione dei *taxa* esotici in base alla tipologia della via di introduzione associata secondo le categorie proposte da Sanz Elorza et al. (2004) e Hulme et al. (2008b).

Sulla base di tali dati è stato possibile realizzare la comparazione tra le esotiche presenti nelle isole circumsarde e quelle presenti in Sardegna, intesa come isola madre. Per lo studio comparativo sono stati utilizzati i dati derivati dall'analisi della checklist della flora vascolare esotica della Sardegna (Puddu et al., 2016).

Analisi dei dati

Lo studio statistico è stato realizzato tramite l'uso della matrice di presenza/assenza dei *taxa* esotici rinvenuti nelle isole studiate; in particolare è stata realizzata un'analisi multivariata di cluster gerarchici utilizzando una metrica euclidea e il metodo agglomerativo di Ward. Data la possibile distorsione della rappresentazione della matrice di similarità originale attraverso l'uso del dendrogramma bidimensionale, si è ritenuto opportuno confrontare tali risultati con quelli ottenuti dall'analisi delle componenti principali (PCA), di tipo non gerarchico, che permette la riduzione delle dimensioni, intese come numero di variabili, con la minore perdita di informazione. Tali analisi sono state realizzate in modo da disporre le isole secondo uno schema che rifletta le somiglianze rispetto alla composizione della flora esotica. Inoltre, è stato studiato il modello di affinità floristiche attraverso il software Baps 6 (Bayesian Analysis of Population Structure; Corander et al. 2008), che utilizza (invece della simulazione attraverso il metodo della catena di Markov Monte Carlo) una combinazione di metodi analitici e stocastici per dedurre il corretto modello per i dati, come già descritto da Troia et al. (2012). Per effettuare questa analisi sono state utilizzate le coordinate note delle singole isole e i dati sulla flora esotica presente. Nel modello di clustering spaziale l'areale occupato dalle isole è diviso secondo una "tassellazione colorata di Voronoi" (Corander et al., 2008) in cui i colori identici identificano isole con un'omogenea composizione floristica, mentre i colori diversi rappresentano le isole floristicamente differenziate. Il colore identico per particolari celle della "tessellazione" è ottenuto, utilizzando sia i dati floristici, sia la distribuzione spaziale, mediante la formula di Bayes che esprime la dipendenza attesa nei colori delle celle vicine (Orsini et al., 2008).

Successivamente, in accordo con Fois et al. (2016a), al fine di valutare le differenze tra le isole e gli isolotti caratterizzati da differenti attributi di superficie [area, elevazione (E), indice di pendenza (SI) ed eterogeneità ambientale (Environment)], è stato effettuato lo studio delle isole, attraverso l'analisi gerarchica multivariata, per la quale è stato utilizzato l'indice di correlazione di Pearson e il metodo agglomerativo o algoritmo di Ward e l'analisi non gerarchica delle componenti principali (PCA). Per effettuare queste analisi è stata utilizzata la versione 17 (Minitab Inc.) del software MINITAB®.

L'indice di pendenza (SI), per ciascun'isola è stato calcolato attraverso la seguente formula:

$$SI = \text{Arctan } P$$

dove la pendenza media (P) è data dal rapporto tra l'ipotetico raggio che circonda la forma geometrica dell'isola (R) e la rispettiva altitudine massima (E), secondo la seguente formula:

$$P = \frac{R}{E}$$

il raggio ipotetico dell'isola (R) è stato calcolato attraverso la formula:

$$R = \sqrt{\frac{A \text{ island}}{\pi}}$$

dove A rappresenta l'area dell'isola.

L'Eterogeneità ambientale (Environment), invece, è data dalla media calcolata tra i valori di tipologia di uso del suolo e unità di suolo, ottenute dalla mappa della tipologia di

uso del suolo (Regione Autonoma della Sardegna 2003) e da quella delle unità di suolo (Smiraglia et al. 2013).

Inoltre, sono state utilizzate altre variabili di tipo sia ambientale che antropico al fine di rappresentare le loro possibili interazioni con i *taxa* esotici (exotic vascular flora EVF) e con la flora vascolare totale (total vascular flora TVF) presenti nell'insieme delle isole studiate e nei diversi gruppi ottenuti dalla PCA. Le analisi sono state effettuate attraverso l'uso della funzione log-lineare di Arrhenius (1921):

$$\text{Log}S = c + z\text{Log}X$$

dove S è il numero di *taxa* (esotici o totali), X è la variabile indipendente esaminata mentre c e z sono, rispettivamente, l'intercetta e la pendenza.

Le variabili utilizzate, menzionate precedentemente, sono le seguenti:

Per quanto concerne le caratteristiche della superficie dell'isola sono state utilizzate:

- l'area (A) e il perimetro (PER), calcolati attraverso l'uso del software open source QGIS (QGIS Development Team 2014) e dalle ortofoto della Regione Autonoma della Sardegna, reperite dal Geoportale ufficiale <http://www.sardegnaegeoportale.it>;
- il rapporto tra perimetro e area (PAR) calcolato secondo quanto riportato da Yu et al. (2012);
- l'elevazione (E) si basa sul Digital Elevation Model (DEM) from the regional Light Detection and Ranging (LIDAR) elevation dataset. Nei casi in cui i dati altitudinali non risultassero disponibili oppure qualora non siano stati ritenuti sufficientemente precisi, si è proceduto alla loro correzione usando la cartografia dell'Istituto Geografico Militare (IGM) 1:25.000, oppure riferendosi alla bibliografia specifica (Arrigoni et Bocchieri, 1995; Poggesi et al., 1995);
- il prodotto tra area e altitudine (ISAER), secondo quanto descritto da Troia et al. (2012).

Al riguardo dell'influenza che il territorio e la diversità degli habitat possono esercitare sulla ricchezza delle specie, è stato utilizzato il modello dei Choros (Triantis et al., 2003). Per il nostro studio sono stati utilizzati:

- chorosG (Kgeol), dato dal prodotto dell'area dell'isola (A) per il numero di tipologie di litologia rinvenute nelle isole (G), ottenute dalla carta geologica regionale (Carmignani et al. 2001), secondo la seguente formula:

$$K_{geol} = A * G$$

- chorosLUse (Kluse), dato dal prodotto tra l'area dell'isola (A) per il numero di tipologie di uso del suolo rinvenute nelle isole (U), ottenute dalla carta della tipologia di uso del suolo (Regione Autonoma della Sardegna, 2003):

$$K_{luse} = A * U$$

- chorosLUnits (Klunit), dato dal prodotto dell'area delle isole (A) per il numero delle unità tipologiche di suolo rinvenute nelle isole (S), ottenute dalla carta delle unità di suolo (Smiraglia et al., 2013):

$$K_{lunit} = A * S$$

Per quanto riguarda l'isolamento, ovvero la distanza di ciascuna delle piccole isole da altre porzioni di terra emersa, ne sono state calcolate e utilizzate tre tipi secondo quanto riportato da Weigelt and Kreft (2013):

- la minor distanza dalla terraferma (Sardegna e occasionalmente Corsica; ND);
- la minor distanza dall'isolotto più vicino (NcD);
- la minor distanza dalla massa di terra circostante (SEA) (nel nostro caso entro 5 Km).

Inoltre, si è scelto di utilizzare quattro indici climatici in accordo con quanto già fatto da Pesaresi et al. (2014) che includono sia la variazione della temperatura che della piovosità:

- il rapporto tra la temperatura media del mese più caldo e la temperatura media del mese più freddo (indice di continentalità, Ic);
- il rapporto tra le precipitazioni annuali positive e le temperature annuali positive (indice ombrotermico, Io);
- la media totale delle precipitazioni nei mesi con una temperatura media superiore ai 0 °C (indice delle precipitazioni annuali positive, Pp);
- la somma della media delle temperature annuali più la media delle temperature minime del mese più freddo e la media delle temperature massime del mese più freddo (indice di termicità, It).

Infine, i dati riguardanti l'accesso e la presenza dell'uomo nelle diverse isole studiate sono stati analizzati attraverso:

- la distanza dal porto più vicino (Dport);
- il numero di ormeggi (nel raggio di 1 km dall'isolotto, Nmoor), ottenuti dall'atlante delle spiagge sarde (Di Gregorio et al., 2000);
- la concentrazione degli edifici (Hpresence), ricavata dal database del Geo portale della Sardegna (<http://www.sardegnaeoportale.it>).

Le variabili precedentemente descritte sono state suddivise in cinque gruppi così denominati: (1) surface characteristics, (2) choros, (3) isolation, (4) climate, e (5) Human disturbance. Di queste, si è scelto di rappresentare graficamente solo quelle significative per valori di $p < 0,05$.

Precedentemente allo studio delle possibili interazioni delle variabili con i *taxa* esotici (exotic vascular flora EVF) e con la flora vascolare totale (total vascular flora TVF), è stata realizzata l'analisi delle correlazioni per verificare il grado di correlazione tra le variabili suddette. Per queste analisi, come già descritto da Dormann et al. (2013), si è ritenuto opportuno scegliere un valore soglia di correlazione di Pearson $\geq 0,700$, valore intermedio, generalmente maggiormente usato rispetto ad altri più restrittivi (come 0,4 in Suzuki et al., 2008) o meno restrittivi (come 0,85 in Elith et al., 2006).

Le analisi statistiche relative alle correlazioni e alle rette di regressione sono state effettuate attraverso l'utilizzo della versione 17 (Minitab Inc.) di MINITAB®.

Risultati

In base ai dati raccolti, relativamente alle piccole isole circumsarde, è stato possibile elaborare la checklist dei *taxa* esotici presenti nelle isole studiate che, al momento attuale, conta 153 entità (Tab. 3).

In base all'epoca di introduzione, è emersa la netta prevalenza delle neofite (97 *taxa*, 63,4%) rispetto alle archeofite (56 *taxa*, 36,6%) (Fig. 2).

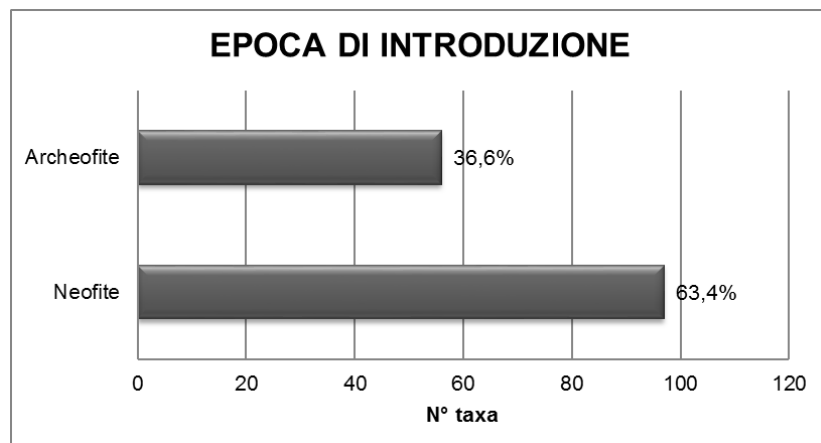


Fig. 2. Ripartizione dei *taxa* alloctoni in base all'epoca di introduzione.

Dall'analisi delle 57 famiglie alle quali appartengono i *taxa* esotici delle piccole isole, emerge che la famiglia maggiormente rappresentata è quella delle *Fabaceae* che include un numero di *taxa* pari a 19 (12,4%), seguita dalle *Asteraceae* con 12 *taxa* (7,8%), dalle *Poaceae* con 10 *taxa* (6,5%) e dalle *Rosaceae* con 8 *taxa* (5,2%) (Fig. 3).

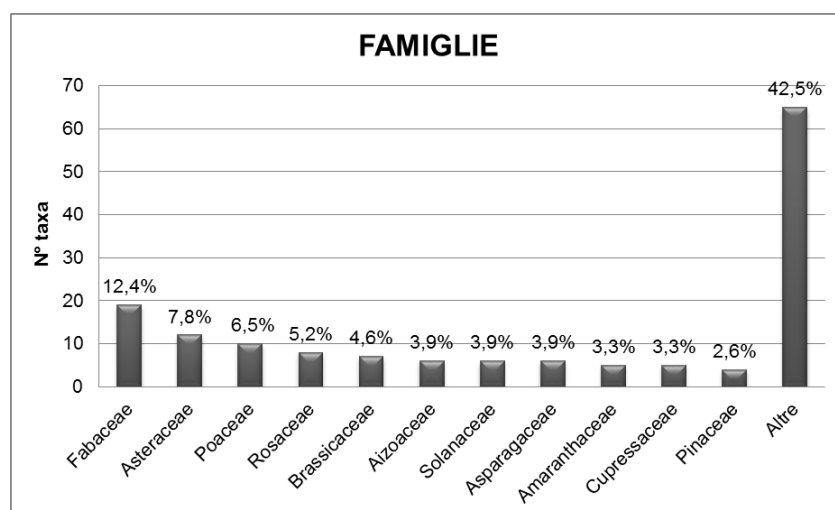


Fig. 3. Famiglie maggiormente rappresentate all'interno della flora esotica delle piccole isole circumsarde.

Inoltre, dal punto di vista dello spettro biologico, emerge che la forma biologica maggiormente rappresentata è quella delle fanerofite con 76 *taxa* (49,7%), seguita dalle terofite con 43 *taxa* (28,1%) mentre, un numero decisamente minore di entità è caratterizzato da habitus emicriptofitico, camefitico e geofitico, rispettivamente con 13 (8,5%), 11 (7,2%) e 10 (6,5%) *taxa* (Fig. 4).

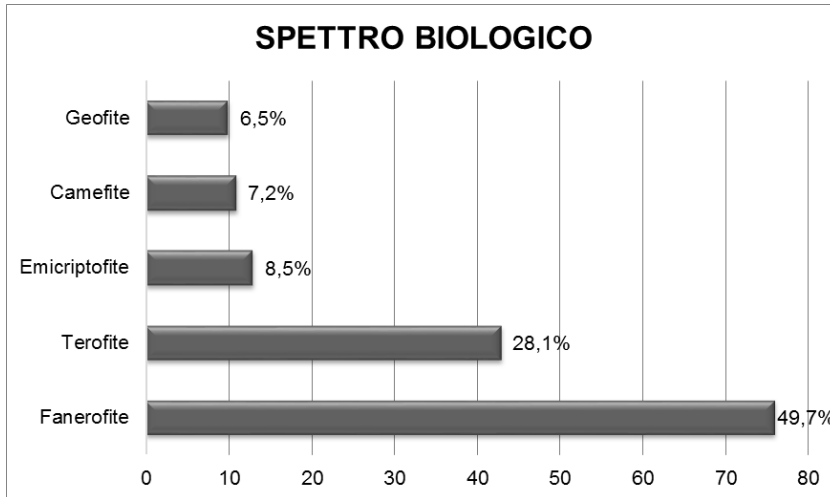


Fig. 4. Ripartizione dei *taxa* alloctoni delle piccole isole nelle diverse forme biologiche.

Relativamente alla zona geografica di provenienza prevale l'elemento americano (50 *taxa*, 32,7%), seguito da quello mediterraneo *sensu lato* e da quello asiatico (entrambi rappresentati da 25 *taxa*, 16,3%) e da quello sud africano (18 *taxa*, 11,8%) (Fig. 5).

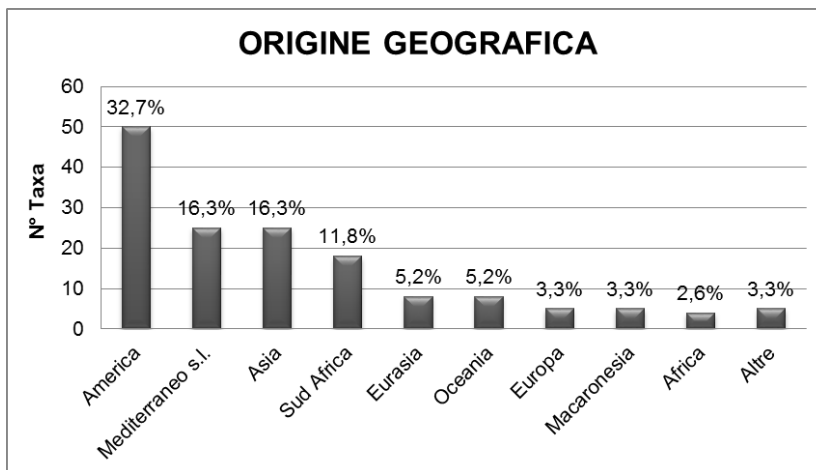


Fig. 5. Ripartizione dei *taxa* alloctoni delle piccole isole nei diversi corotipi.

Per quanto riguarda, infine, le vie di introduzione delle entità esotiche, quelle preferenziali risultano essere legate alla diretta volontà dell'uomo. In particolar modo, l'introduzione a scopi ornamentali ha contribuito in maggior misura (68, 44,4%) seguita dall'utilizzo a scopo agricolo (43 *taxa*, 28,1%). Per quanto riguarda, invece, le vie di introduzione non legate direttamente alla volontà dell'uomo, la contaminazione delle sementi rappresenta la via principale con 20 *taxa* (13,1%) (Fig. 6).

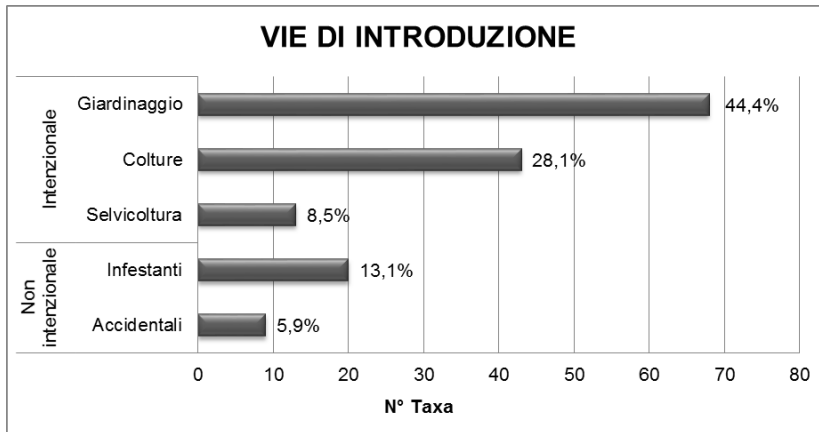


Fig. 6. Ripartizione dei *taxa* alloctoni in base alla diversa tipologia di introduzione.

Tabella 3. Check list dei *taxa* esotici rinvenuti nelle isole circumsarde esaminate con rispettivo codice identificativo.

Codice <i>Taxa</i>	Famiglia	<i>Taxa</i>	Neo/Archeo	Forma Biologica	Origine Geografica	Vie Introduzione
1	<i>Fabaceae</i>	<i>Acacia pycnantha</i> Benth.	Neo	P	Oceania	S
2	<i>Fabaceae</i>	<i>Acacia saligna</i> (Labill.) H.L.Wendl.	Neo	P	Oceania	S
3	<i>Acanthaceae</i>	<i>Acanthus mollis</i> L.	Arch	H	Mediterraneo s.l.	G
4	<i>Crassulaceae</i>	<i>Aeonium arboreum</i> (L.) Webb. et Berthel.	Arch	NP	Macaronesia	G
5	<i>Asparagaceae</i>	<i>Agave americana</i> L. var. <i>americana</i>	Neo	P	America	G
6	<i>Asparagaceae</i>	<i>Agave ingens</i> A.Berger	Neo	P	America	G
7	<i>Simaroubaceae</i>	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	Neo	P	Asia	G
8	<i>Fabaceae</i>	<i>Albizia julibrissin</i> Durazz.	Neo	P	Asia	G
9	<i>Casuarinaceae</i>	<i>Allocasuarina verticillata</i> L.A.S.Johnson	Neo	P	Oceania	G
10	<i>Xanthorrhoeaceae</i>	<i>Aloe arborescens</i> Mill.	Neo	P	Capense	G
11	<i>Xanthorrhoeaceae</i>	<i>Aloe maculata</i> All.	Neo	P	Capense	G
12	<i>Verbenaceae</i>	<i>Aloysia citriodora</i> Palau	Neo	P	America	G
13	<i>Amaranthaceae</i>	<i>Amaranthus albus</i> L.	Neo	T	America	I
14	<i>Amaranthaceae</i>	<i>Amaranthus cruentus</i> L.	Neo	T	Neotropicale	C
15	<i>Amaranthaceae</i>	<i>Amaranthus deflexus</i> L.	Neo	T	America	I
16	<i>Amaranthaceae</i>	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	Neo	T	America	I
17	<i>Amaranthaceae</i>	<i>Amaranthus muricatus</i> (Moq.) Hieron.	Neo	H	America	I
18	<i>Plantaginaceae</i>	<i>Antirrhinum majus</i> L. subsp. <i>majus</i>	Arch	Ch	Mediterraneo s.l.	G
19	<i>Apiaceae</i>	<i>Apium graveolens</i> L.	Arch	H	Mediterraneo s.l.	C
20	<i>Poaceae</i>	<i>Arundo donax</i> L.	Arch	G	Asia	C
21	<i>Apocynaceae</i>	<i>Asclepias fruticosa</i> L.	Neo	P	Capense	C
22	<i>Cactaceae</i>	<i>Austrocylindropuntia subulata</i> (Mühlenpf.) Backeb.	Neo	P	America	G
23	<i>Poaceae</i>	<i>Avena sativa</i> L.	Arch	T	Irano-Turaniana	C
24	<i>Chenopodiaceae</i>	<i>Bassia scoparia</i> (L.) A.J.Scott	Arch	T	Asia	C
25	<i>Chenopodiaceae</i>	<i>Beta vulgaris</i> L. subsp. <i>vulgaris</i>	Arch	H	Mediterraneo s.l.	C
26	<i>Asteraceae</i>	<i>Bidens frondosus</i> L.	Neo	T	America	A
27	<i>Nyctaginaceae</i>	<i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd.	Neo	P	America	G
28	<i>Brassicaceae</i>	<i>Brassica napus</i> L.	Arch	T	Asia	C
29	<i>Brassicaceae</i>	<i>Brassica nigra</i> (L.) W.D.J.Koch	Arch	T	Mediterraneo s.l.	C
30	<i>Brassicaceae</i>	<i>Brassica oleracea</i> L.	Arch	Ch	Europa	C
31	<i>Fabaceae</i>	<i>Caesalpinia tinctoria</i> Domb. ex DC.	Neo	P	America	G

32	<i>Asteraceae</i>	<i>Calendula officinalis</i> L.	Arch	T	Mediterraneo s.l.	G
33	<i>Cupressaceae</i>	<i>Callitropsis arizonica</i> (Greene) D.P.Little	Neo	P	America	S
34	<i>Cupressaceae</i>	<i>Callitropsis macrocarpa</i> (Hartw.) D.P.Little	Neo	P	America	S
35	<i>Aizoaceae</i>	<i>Carpobrotus acinaciformis</i> (L.) L.Bolus	Neo	Ch	Capense	G
36	<i>Aizoaceae</i>	<i>Carpobrotus edulis</i> (L.) N.E.Br.	Neo	Ch	Capense	G
37	<i>Fagaceae</i>	<i>Castanea sativa</i> Mill.	Arch	P	Mediterraneo s.l.	C
38	<i>Fabaceae</i>	<i>Cercis siliquastrum</i> L.	Arch	P	Eurasiatica	G
39	<i>Iridaceae</i>	<i>Chasmanthe aethiopica</i> (L.) N.E.Br.	Neo	G	Capense	G
40	<i>Cucurbitaceae</i>	<i>Citrullus lanatus</i> (Thunb.) Matsum. et Nakai	Arch	T	Africa	C
41	<i>Rutaceae</i>	<i>Citrus aurantium</i> L.	Arch	P	Asia	C
42	<i>Rutaceae</i>	<i>Citrus limon</i> (L.) Burm.	Arch	P	Asia	C
43	<i>Poaceae</i>	<i>Cortaderia selloana</i> (Schult.) Asch. & Graebn.	Neo	H	America	G
44	<i>Cupressaceae</i>	<i>Cupressus sempervirens</i> L.	Arch	P	Mediterraneo s.l.	S
45	<i>Convolvulaceae</i>	<i>Cuscuta epilinum</i> Weihe	Arch	T	Eurasiatica	I
46	<i>Rosaceae</i>	<i>Cydonia oblonga</i> Mill.	Arch	P	Asia	C
47	<i>Cyperaceae</i>	<i>Cyperus alternifolius</i> L. subsp. <i>flabelliformis</i> (Rottb.) Kük	Neo	H	Africa	G
48	<i>Solanaceae</i>	<i>Datura ferox</i> L.	Neo	T	Asia	I
49	<i>Solanaceae</i>	<i>Datura innoxia</i> Mill.	Neo	T	America	I
50	<i>Solanaceae</i>	<i>Datura stramonium</i> L. subsp. <i>stramonium</i>	Neo	T	America	I
51	<i>Asteraceae</i>	<i>Delairea odorata</i> Lem.	Neo	Ch	Capense	G
52	<i>Chenopodiaceae</i>	<i>Dysphania ambrosioides</i> (L.) Mosyakin & Clemants	Neo	T	America	I
53	<i>Poaceae</i>	<i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) P.Beauv. subsp. <i>crusgalli</i>	Neo	T	America	I
54	<i>Elaeagnaceae</i>	<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.	Neo	P	Eurasiatica	G
55	<i>Asteraceae</i>	<i>Erigeron bonariensis</i> L.	Neo	T	America	I
56	<i>Asteraceae</i>	<i>Erigeron canadensis</i> L.	Neo	T	America	I
57	<i>Asteraceae</i>	<i>Erigeron sumatrensis</i> Retz.	Neo	T	America	I
58	<i>Rosaceae</i>	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	Arch	P	Asia	C
59	<i>Fabaceae</i>	<i>Erythrostemon gilliesii</i> (Wall. ex Hook.) Klotzsch	Neo	P	America	G
60	<i>Myrtaceae</i>	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh.	Neo	P	Oceania	S
61	<i>Myrtaceae</i>	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	Neo	P	Oceania	S
62	<i>Celastraceae</i>	<i>Euonymus japonicus</i> L.f.	Neo	P	Asia	G
63	<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Euphorbia maculata</i> L.	Neo	T	America	A
64	<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Euphorbia prostrata</i> Aiton	Neo	T	America	A
65	<i>Moraceae</i>	<i>Ficus elastica</i> Roxb.	Neo	P	Asia	G

66	<i>Asteraceae</i>	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	Neo	T	America	I
67	<i>Boraginaceae</i>	<i>Heliotropium curassavicum</i> L.	Neo	Ch	America	A
68	<i>Malvaceae</i>	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Neo	P	Asia	G
69	<i>Malvaceae</i>	<i>Hibiscus syriacus</i> L.	Neo	P	Asia	G
70	<i>Iridaceae</i>	<i>Iris germanica</i> L.	Arch	G	Europa	G
71	<i>Bignoniaceae</i>	<i>Jacaranda mimosifolia</i> D.Don.	Neo	P	America	G
72	<i>Cupressaceae</i>	<i>Juniperus chinensis</i> L.	Neo	P	Asia	G
73	<i>Asteraceae</i>	<i>Lactuca sativa</i> L.	Arch	H	Mediterraneo s.l.	C
74	<i>Malvaceae</i>	<i>Lagunaria patersonia</i> (Andrews) G.Don	Neo	P	Oceania	G
75	<i>Fabaceae</i>	<i>Lathyrus sativus</i> L.	Arch	T	Europa	C
76	<i>Brassicaceae</i>	<i>Lepidium didymum</i> L.	Neo	T	America	A
77	<i>Fabaceae</i>	<i>Lupinus albus</i> L. subsp. <i>albus</i>	Arch	T	Mediterraneo s.l.	C
78	<i>Brassicaceae</i>	<i>Matthiola incana</i> (L.) R.Br. subsp. <i>incana</i>	Arch	Ch	Mediterraneo s.l.	G
79	<i>Fabaceae</i>	<i>Medicago sativa</i> L.	Arch	H	Mediterraneo s.l.	C
80	<i>Fabaceae</i>	<i>Medicago soleirolii</i> Duby	Arch	T	Mediterraneo s.l.	I
81	<i>Lamiaceae</i>	<i>Mentha</i> × <i>piperita</i> L.	Arch	H	Orticola	C
82	<i>Aizoaceae</i>	<i>Mesembryanthemum cordifolium</i> L.f.	Neo	CH	Capense	G
83	<i>Aizoaceae</i>	<i>Mesembryanthemum cristallinum</i> L.	Neo	T	Capense	C
84	<i>Aizoaceae</i>	<i>Mesembryanthemum nodiflorum</i> L.	Neo	T	Capense	G
85	<i>Nyctaginaceae</i>	<i>Mirabilis jalapa</i> L.	Neo	G	America	G
86	<i>Moraceae</i>	<i>Morus alba</i> L.	Arch	P	Asia	C
87	<i>Scrophulariaceae</i>	<i>Myoporum insulare</i> R.Br.	Neo	P	Oceania	G
88	<i>Scrophulariaceae</i>	<i>Myoporum tetrandrum</i> (Labill.) Domin	Neo	P	Oceania	G
89	<i>Asparagaceae</i>	<i>Nectaroscilla hyacinthoides</i> (L.) Parl.	Neo	G	Eurasiatica	G
90	<i>Brassicaceae</i>	<i>Neslia paniculata</i> (L.) Desv. subsp. <i>thracica</i> (Velen.) Bornm.	Arch	T	Asia	I
91	<i>Solanaceae</i>	<i>Nicotiana glauca</i> Graham	Neo	NP	America	G
92	<i>Onagraceae</i>	<i>Oenothera sinuosa</i> W.L.Wagner & Hoch	Neo	H	America	G
93	<i>Cactaceae</i>	<i>Opuntia dillenii</i> (Ker Gawl.) Haw.	Neo	P	America	G
94	<i>Cactaceae</i>	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	Neo	P	America	C
95	<i>Oxalidaceae</i>	<i>Oxalis pes-caprae</i> L.	Neo	G	Capense	G
96	<i>Oxalidaceae</i>	<i>Oxalis stricta</i> L.	Neo	H	America	A
97	<i>Papaveraceae</i>	<i>Papaver somniferum</i> L.	Arch	T	Mediterraneo s.l.	C
98	<i>Poaceae</i>	<i>Paspalum distichum</i> L.	Neo	G	America	I

99	<i>Poaceae</i>	<i>Paspalum vaginatum</i> Sw.	Neo	G	America	G
100	<i>Passifloraceae</i>	<i>Passiflora caerulea</i> L.	Neo	P	America	G
101	<i>Geraniaceae</i>	<i>Pelargonium zonale</i> (L.) Aiton	Neo	Ch	Capense	G
102	<i>Poaceae</i>	<i>Phalaris canariensis</i> L.	Neo	T	Macaronesia	C
103	<i>Arecaceae</i>	<i>Phoenix canariensis</i> Chabaud	Neo	P	Macaronesia	G
104	<i>Arecaceae</i>	<i>Phoenix dactylifera</i> L.	Arch	P	Asia	G
105	<i>Phytolaccaceae</i>	<i>Phytolacca americana</i> L.	Neo	G	America	C
106	<i>Phytolaccaceae</i>	<i>Phytolacca dioica</i> L.	Neo	P	America	G
107	<i>Pinaceae</i>	<i>Pinus brutia</i> Ten.	Neo	P	Mediterraneo s.l.	S
108	<i>Pinaceae</i>	<i>Pinus canariensis</i> C.Sm.	Neo	P	Macaronesia	S
109	<i>Pinaceae</i>	<i>Pinus nigra</i> J.F. Arnold subsp. <i>laricio</i> (Poiret) Maire	Arch	P	Mediterraneo s.l.	S
110	<i>Pinaceae</i>	<i>Pinus pinaster</i> Aiton subsp. <i>pinaster</i>	Arch	P	Mediterraneo s.l.	S
111	<i>Fabaceae</i>	<i>Pisum sativum</i> L. subsp. <i>sativum</i>	Arch	T	Eurasiatica	C
112	<i>Pittosporaceae</i>	<i>Pittosporum tobira</i> (Thunb.) W.T.Aiton	Neo	P	Asia	G
113	<i>Plumbaginaceae</i>	<i>Plumbago auriculata</i> Blume	Neo	P	Capense	G
114	<i>Polygalaceae</i>	<i>Polygala myrtifolia</i> L.	Neo	P	Capense	G
115	<i>Didiereaceae</i>	<i>Portulacaria afra</i> Jacq.	Neo	NP	Africa	G
116	<i>Rosaceae</i>	<i>Prunus armeniaca</i> L.	Arch	P	Asia	C
117	<i>Rosaceae</i>	<i>Prunus avium</i> L. subsp. <i>avium</i>	Arch	P	Europa	C
118	<i>Rosaceae</i>	<i>Prunus cerasus</i> L.	Arch	P	Eurasiatica	C
119	<i>Rosaceae</i>	<i>Prunus dulcis</i> (Mill.) D.A.Webb	Arch	P	Eurasiatica	C
120	<i>Rosaceae</i>	<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch	Arch	P	Asia	C
121	<i>Lythraceae</i>	<i>Punica granatum</i> L.	Arch	P	Eurasiatica	C
122	<i>Rosaceae</i>	<i>Pyrus communis</i> L.	Arch	P	Paleotemperato	C
123	<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Ricinus communis</i> L.	Arch	P	Africa	C
124	<i>Fabaceae</i>	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Neo	P	America	S
125	<i>Polygonaceae</i>	<i>Rumex lunaria</i> L.	Neo	NP	Macaronesia	G
126	<i>Aizoaceae</i>	<i>Ruschia tumidula</i> (Haw.) Schwantes	Neo	Ch	Capense	G
127	<i>Ruscaceae</i>	<i>Ruscus hypoglossum</i> L.	Arch	Ch	Mediterraneo s.l.	G
128	<i>Anacardiaceae</i>	<i>Schinus molle</i> L.	Neo	P	America	G
129	<i>Asteraceae</i>	<i>Senecio angulatus</i> L.f.	Neo	P	Capense	G
130	<i>Poaceae</i>	<i>Setaria italica</i> (L.) P.Beauv. s.l.	Arch	T	Asia	C
131	<i>Brassicaceae</i>	<i>Sisymbrium orientale</i> L. subsp. <i>orientale</i>	Arch	T	Mediterraneo s.l.	I
132	<i>Solanaceae</i>	<i>Solanum elaeagnifolium</i> Cav.	Neo	H	America	I

133	<i>Solanaceae</i>	<i>Solanum linnaeanum</i> Hepper & P.-M.L.Jaeger	Neo	NP	Capense	G
134	<i>Poaceae</i>	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	Arch	G	Asia	I
135	<i>Fabaceae</i>	<i>Sulla coronaria</i> (L.) Medik.	Arch	H	Mediterraneo s.l.	C
136	<i>Asteraceae</i>	<i>Symphyotrichum squamatum</i> (Spreng.) G.L.Nesom	Neo	T	America	A
137	<i>Oleaceae</i>	<i>Syringa vulgaris</i> L.	Arch	P	Europa	G
138	<i>Lamiaceae</i>	<i>Teucrium fruticans</i> L. subsp. <i>fruticans</i>	Arch	P	Mediterraneo s.l.	G
139	<i>Cupressaceae</i>	<i>Thuja orientalis</i> L.	Neo	P	Asia	G
140	<i>Fabaceae</i>	<i>Trifolium incarnatum</i> L. subsp. <i>incarnatum</i>	Arch	T	Mediterraneo s.l.	C
141	<i>Poaceae</i>	<i>Triticum aestivum</i> L.	Arch	T	Irano-Turaniana	C
142	<i>Tropaeolaceae</i>	<i>Tropaeolum majus</i> L.	Neo	T	America	G
143	<i>Fabaceae</i>	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn.	Neo	P	America	S
144	<i>Fabaceae</i>	<i>Vachellia karroo</i> (Hayne) Banfi & Galasso	Neo	P	Capense	G
145	<i>Fabaceae</i>	<i>Vicia faba</i> L.	Arch	T	Mediterraneo s.l.	C
146	<i>Fabaceae</i>	<i>Vicia sativa</i> L. subsp. <i>sativa</i>	Arch	T	Mediterraneo s.l.	C
147	<i>Vitaceae</i>	<i>Vitis vinifera</i> L. subsp. <i>vinifera</i>	Arch	P	Mediterraneo s.l.	C
148	<i>Fabaceae</i>	<i>Wisteria sinensis</i> (Sims) Sweet	Neo	P	Asia	G
149	<i>Asteraceae</i>	<i>Xanthium orientale</i> L. subsp. <i>italicum</i> (Moretti) Greuter	Neo	T	America	A
150	<i>Asteraceae</i>	<i>Xanthium spinosum</i> L.	Neo	T	America	A
151	<i>Asparagaceae</i>	<i>Yucca aloifolia</i> L.	Neo	P	America	G
152	<i>Asparagaceae</i>	<i>Yucca filamentosa</i> L.	Neo	P	America	G
153	<i>Asparagaceae</i>	<i>Yucca gloriosa</i> L.	Neo	P	America	G

Uno studio più approfondito della componente floristica esotica, effettuato attraverso l'analisi dei cluster gerarchici ha permesso di raggruppare, a seconda della presenza o assenza delle entità esotiche censite per ciascuna isola in esame, le piccole isole in sei gruppi.

Al riguardo si può osservare che nella parte destra del dendrogramma vi è un gruppo piuttosto omogeneo costituito da 34 isole accomunate da un numero di *taxa* relativamente ridotto (cluster 1). Diversamente, la parte sinistra il dendrogramma presenta le isole con un numero maggiore di entità esotiche. In tal senso le due maggiori isole del Sulcis (cluster 2) formano un gruppo a se stante che risulta prossimo all'altro gruppo rappresentato da Santo Stefano e Santa Maria (cluster 3), mentre l'altro braccio della parte sinistra del dendrogramma vede vicine tra loro le isole di La Maddalena (cluster 4), Caprera (cluster 5) e Asinara (cluster 6) (Fig. 7).

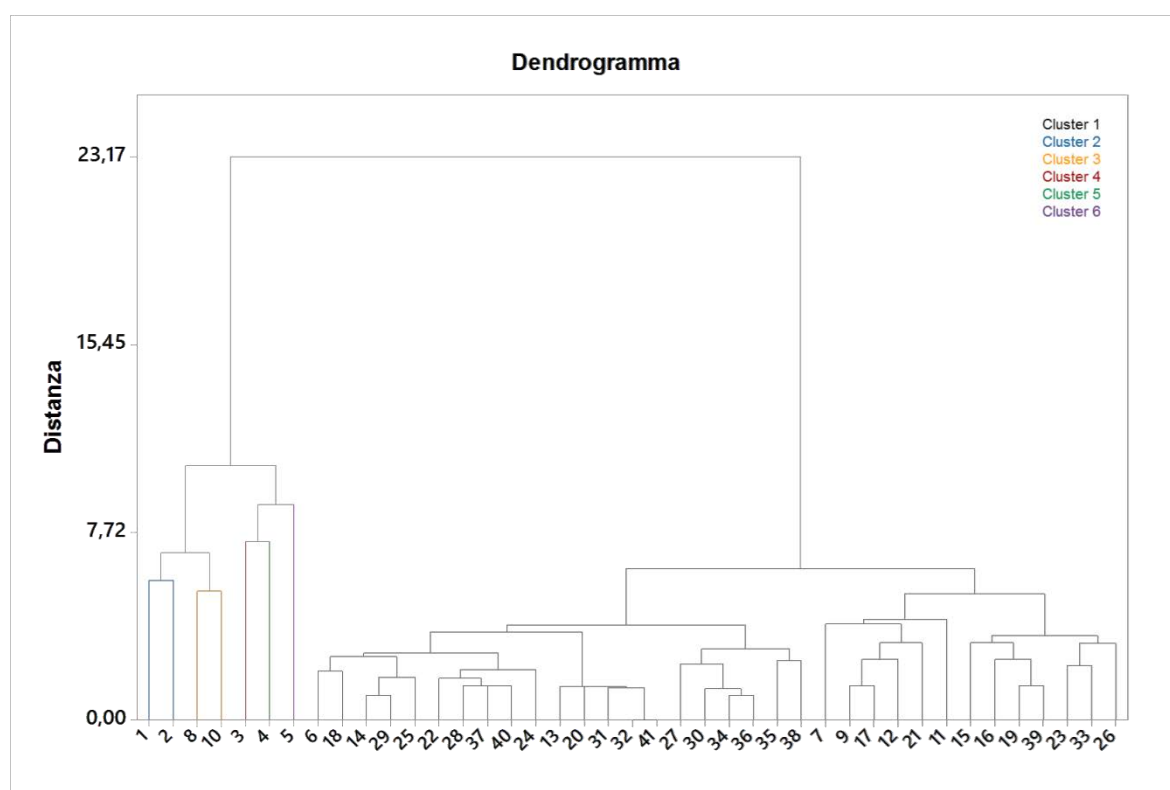


Fig. 7. Dendrogramma risultante dall'analisi dei cluster gerarchici ottenuto tramite l'uso della matrice presenza/assenza. I codici identificativi delle isole sono visibili nella Tab.1.

Dal grafico ottenuto attraverso la PCA (Fig. 8), similmente a quanto emerso mediante il clustering gerarchico, si evince che nella parte destra si dispongono tutte quelle isole nelle quali è presente una componente floristica esotica meno omogenea e costituita da un numero maggiore di *taxa* mentre man mano che ci si sposta verso la parte sinistra sono presenti le isole con una componente floristica esotica gradualmente meno ricca e più omogenea.

Alle prime due componenti principali è associata la percentuale di varianza totale che complessivamente risulta pari a circa il 49%. Nello specifico la prima componente principale (PC 1) spiega il 32% circa delle informazioni delle variabili utilizzate, mentre la seconda (PC 2) ne spiega circa il 17%.

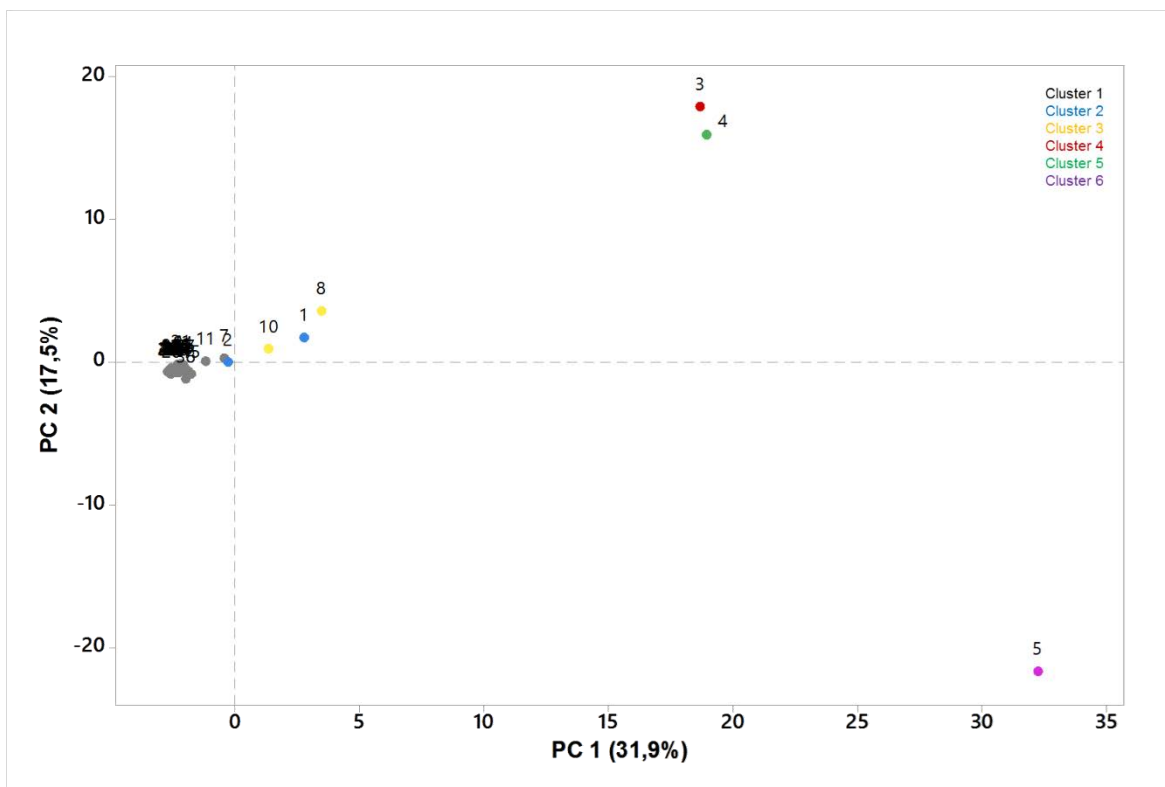


Fig. 8. Score plot con la posizione delle 41 isole, sul primo asse (PC 1: 31,91% totale varianza) e sul secondo asse (PC 2: 17,48% totale varianza). I codici identificativi delle isole sono visibili nella Tab. 1.

Infine, dal modello elaborato attraverso l'analisi Bayesiana (Fig. 9) si rilevano tre diverse colorazioni dei "tasselli" (isole). In particolare, si osserva che le isole di La Maddalena e di Caprera (3 e 4) risultano raggruppate (colore rosso), l'isola dell'Asinara (5) risulta isolata (colore blu) mentre le rimanenti formano un cluster più o meno omogeneo (colore verde).

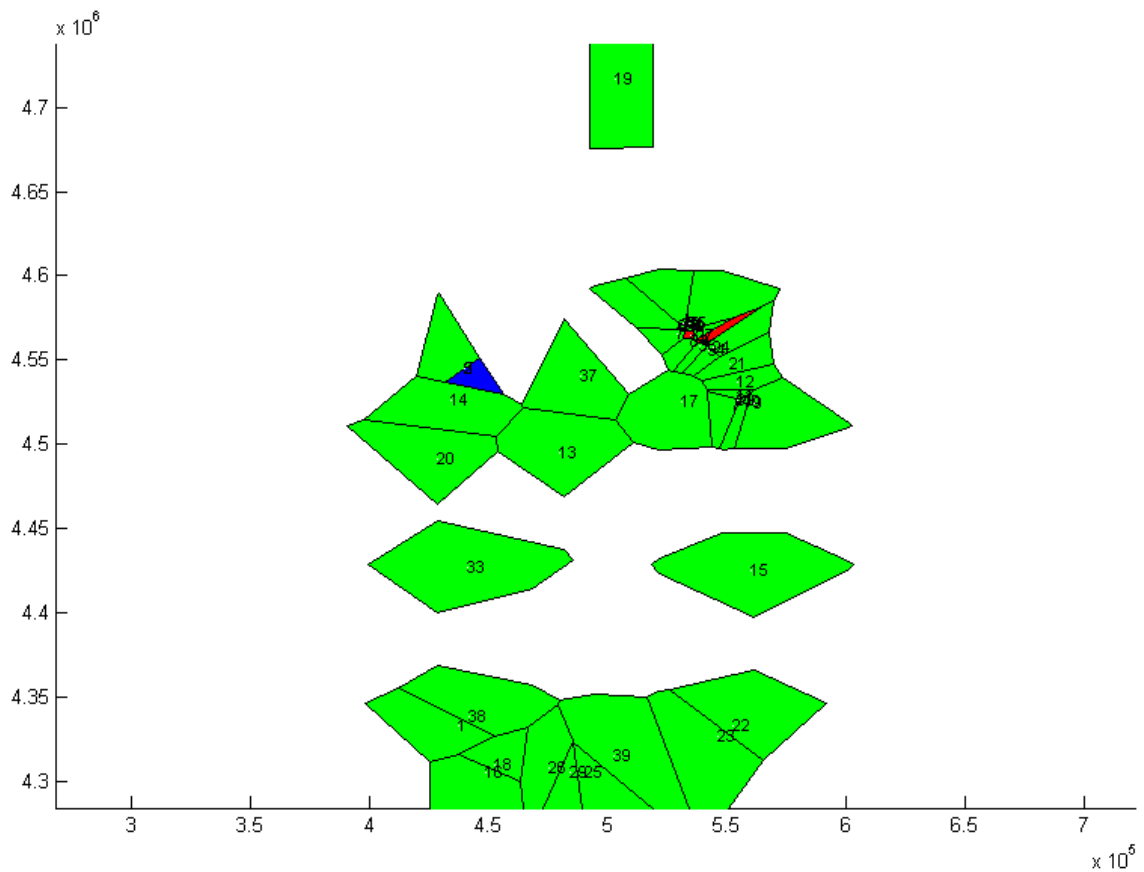


Fig. 9. Analisi Bayesiana (tassellazione di Voronoi) ottenuta con l'opzione del modello spaziale. I codici identificativi delle isole sono visibili nella Tab. 1.

Relativamente alla suddivisione delle isole mediante clustering gerarchico, utilizzando le variabili area, elevazione, indice di pendenza ed eterogeneità ambientale, si è scelto di suddividere tali isole in tre gruppi come mostrato nella figura 10. Per quanto riguarda la PCA, il primo asse (prima componente principale, PC 1) “spiega” il 62% circa dell’informazione nella matrice dei dati, il secondo (PC 2) ne spiega circa il 27%. Per un totale di circa l’89% di varianza (Fig 11). In particolare, le variabili area ed environment si rivelano maggiormente correlate alla prima componente principale (PC 1) mentre le variabili SI ed E alla seconda componente principale (PC 2) (Tab. 4).

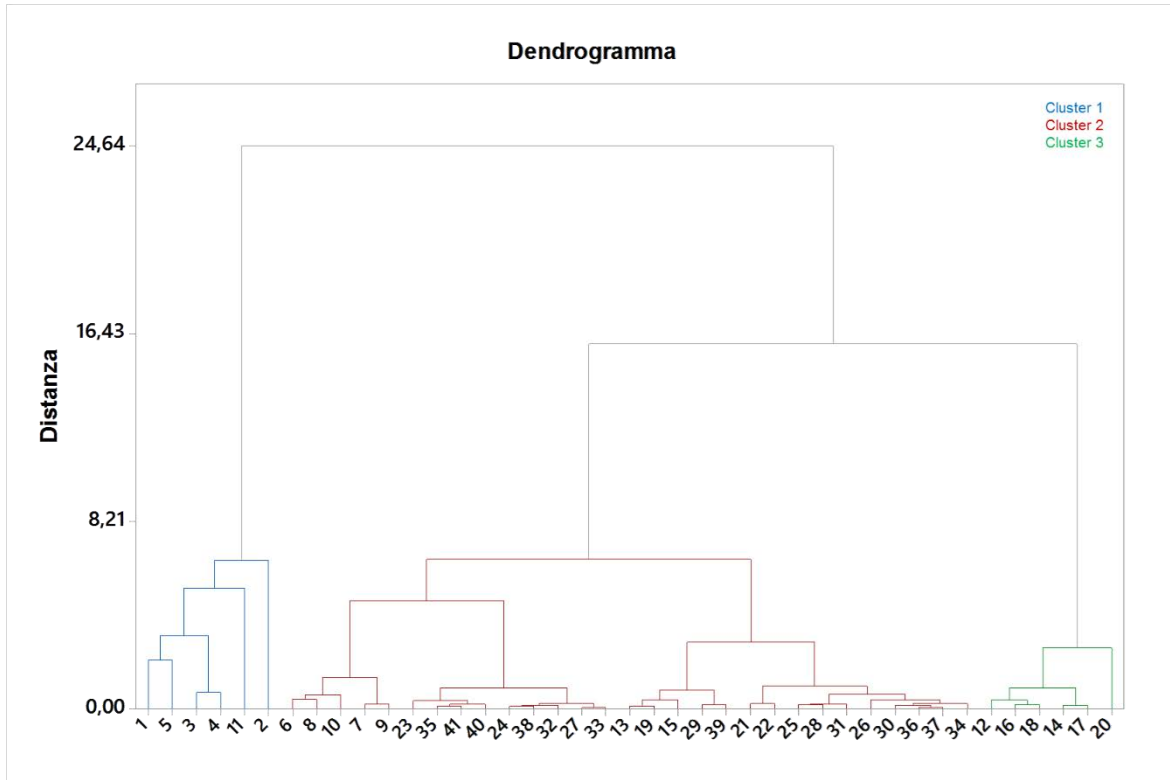


Fig. 10. Dendrogramma ottenuto dall’analisi dei cluster gerarchici. I codici identificativi delle isole sono visibili nella Tab.1.

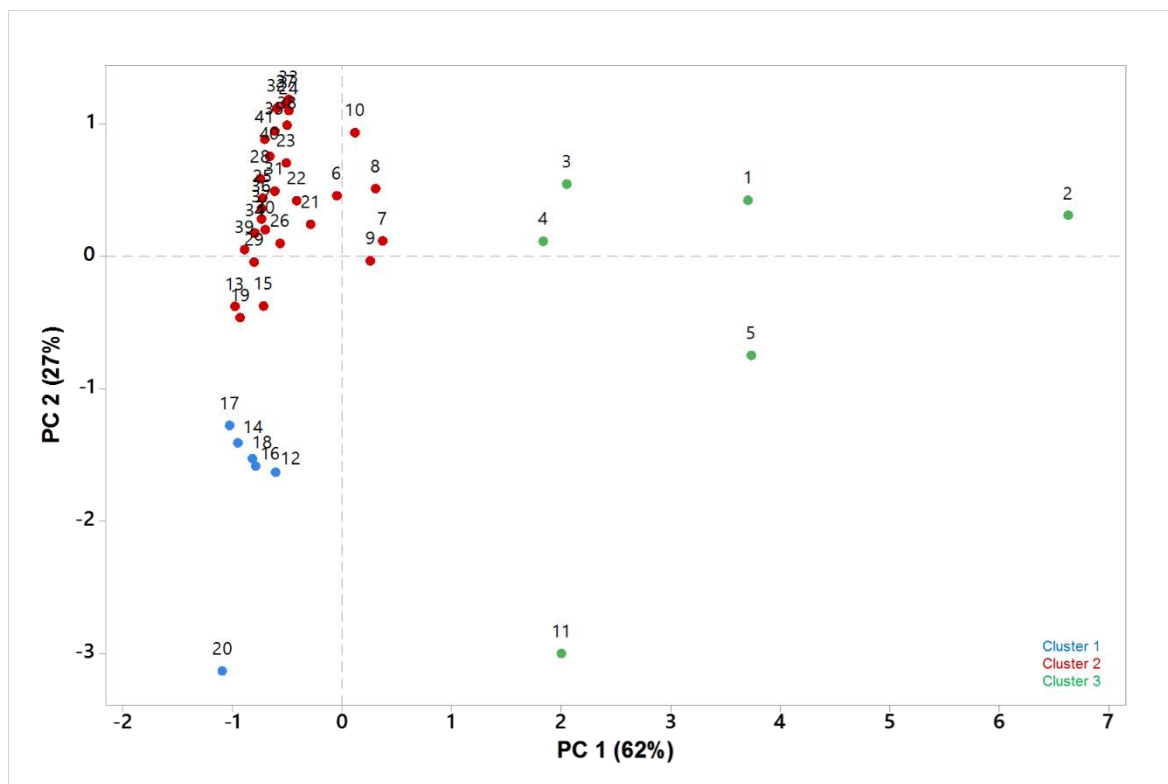


Fig. 11: Score plot derivato dall'analisi delle componenti principali mostra la distribuzione delle isole sul piano. I codici identificativi delle isole sono visibili nella Tab.1.

Tabella 4. Risultati della PCA. PC 1: prima componente principale, PC 2: seconda componente principale.

	PC 1	PC 2
A	0,597	0,020
E	0,461	-0,506
Environment	0,617	0,045
SI	-0,224	-0,861

Dalle analisi effettuate si distinguono, quindi, tre diversi gruppi di cui il primo è composto da isolotti con un relativamente elevato indice di pendenza (SI) (27,6°-44,9°) e presenta un numero di *taxa* esotici totali pari a 12 (corrispondente al cluster 1, di colore celeste, nel dendrogramma e PCA fig. 10 e 11; allegato 2). Il secondo comprende isolotti che presentano un modesto indice di pendenza (SI, 3°-19,9°), che sono relativamente piccoli (0,005-4,2 km²) e nei quali è stato rinvenuto un numero di *taxa* esotici totali pari a 60 (cluster 2 rappresentato, in rosso, nel dendrogramma e PCA fig. 10 e 11; allegato 2). Infine, il gruppo 3 (cluster 3, di colore verde nel dendrogramma e PCA fig. 10 e 11) è composto da isole relativamente grandi (6,04-109,5 km²) e che presentano il numero maggiore di entità aliene pari a 142 (allegato 2).

Dei *taxa* rinvenuti nei diversi gruppi 41 sono in comune tra i gruppi 2 e 3, 9 tra i gruppi 1, 2 e 3 e infine solo 2 entità sono presenti sia nel gruppo 1 che nel gruppo 3.

Per ciascun gruppo è stato effettuato uno studio sulla componente alloctona che ha visto per il gruppo 1 (Fig. 1b), la cui percentuale di esotiche rispetto alla flora totale va da un minimo del 2% a un massimo del 18%, la prevalenza delle neofite (7 *taxa*, 58,3%) rispetto

alle archeofite (5 *taxa*, 41,7%) (Fig.12 a). Inoltre emerge che tali entità sono suddivise in otto famiglie delle quali la più rappresentata è quella delle *Asteraceae* (3 *taxa*, 25%) seguita da quella delle *Aizoaceae* e *Fabaceae* (2 *taxa*, 16,7%) (Fig.12 b). Le forme biologiche rilevate nella flora esotica di questo gruppo sono tre, delle quali la prevalente è quella delle terofite con 10 *taxa* (83,3%) seguita dalle fanerofite e geofite, entrambe con un *taxon* (8,3%) (Fig.12 c). La maggior parte delle entità ha origine americana (4 *taxa*, 33,3%) seguita da quella capense, eurasiatica ed europea con 3, 2, 1 *taxa* rispettivamente (25%, 16,7%, 8,3% rispettivamente) (Fig.12 d). Infine, dall'analisi delle vie di introduzione si osserva la parità nel numero di *taxa* introdotti intenzionalmente a scopo di giardinaggio e per l'agricoltura (4 *taxa*, 33,3% rispettivamente) e non intenzionalmente come infestanti delle sementi (4 *taxa*, 33,3%; Fig. 12 e).

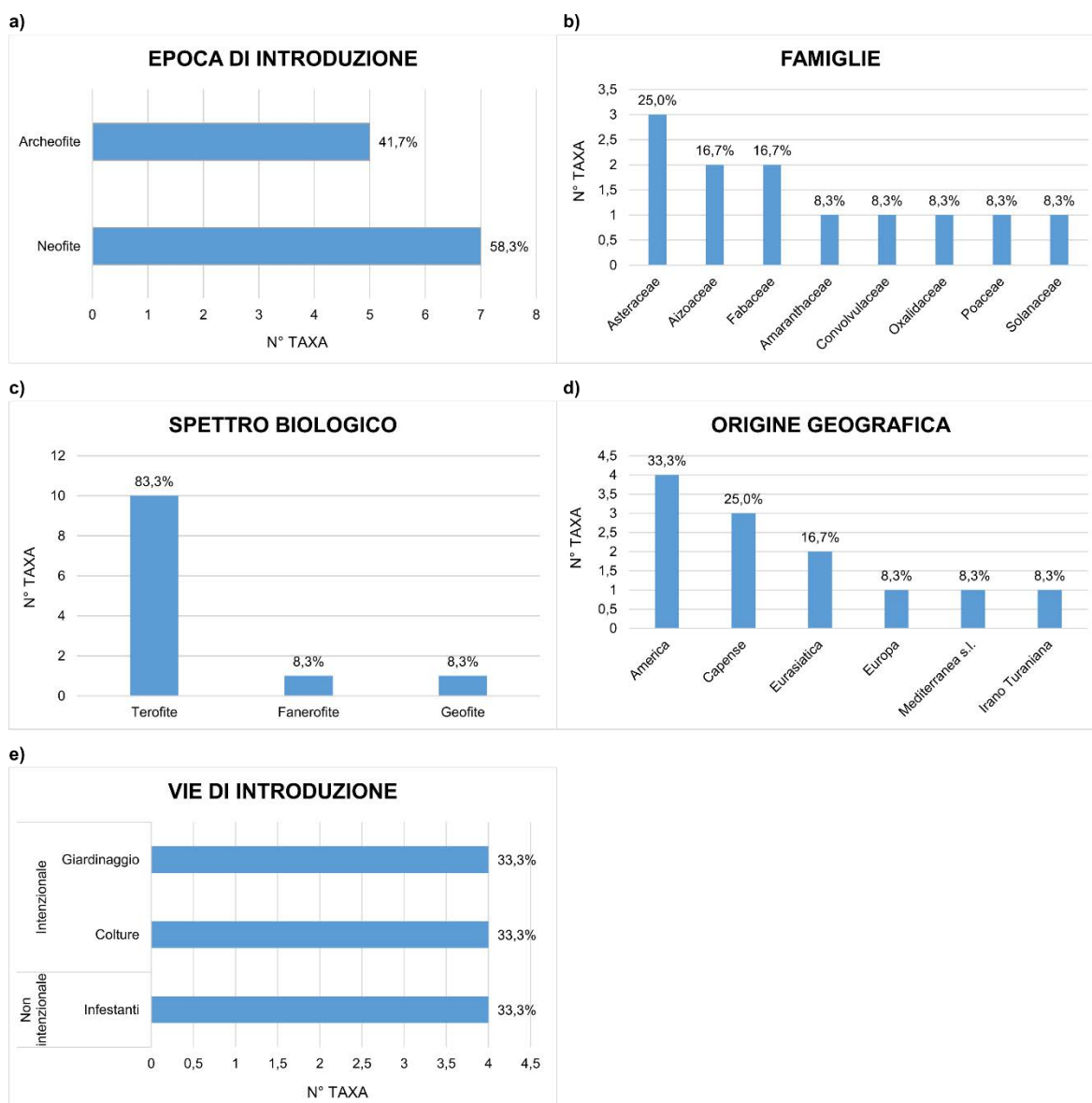


Fig. 12. Ripartizione dei *taxa* alloctoni del gruppo 1 in base a) all'epoca di introduzione; b) alle famiglie maggiormente rappresentate; c) alle forme biologiche maggiormente rappresentate; d) alle diverse classi geografiche di provenienza; e) alla diversa tipologia di introduzione.

Nel gruppo 2 (Fig. 1c), che presenta una percentuale di esotiche che va dallo 0,56% al 13%, predominano le neofite (36 *taxa*, 60%) rispetto alle archeofite (24 *taxa*, 40%) (Fig.13 a). Le famiglie rappresentate sono 27 e tra quelle che presentano il maggior numero di *taxa* vi è quella delle *Fabaceae* con 8 entità (13,3%) seguita da quella delle *Asteraceae* e *Poaceae*, entrambe con 6 *taxa* (10%), e quella delle *Aizoaceae* e *Brassicaceae* con 4 *taxa* ciascuna (6,7%) (Fig.13 b). Dall'analisi dello spettro biologico emerge che la forma biologica maggiormente rappresentata è quella delle terofite (25 *taxa*, 41,7%) seguita dalle fanerofite (20 *taxa*, 33,3%) e, infine, dalle camefite e geofite, entrambe con 6 *taxa* (10%) (Fig.13 c). Il corotipo prevalente è quello americano che include un numero di *taxa* pari a 18 (30%), seguito da quello mediterraneo senso lato, capense e asiatico con 13, 10 e 9 *taxa* rispettivamente (21,7%, 16,7% e 15%) (Fig.13 d). Dall'analisi delle vie di introduzione si osserva che quelle preferenziali sono di tipo intenzionale quali il giardinaggio e l'agricoltura (22 *taxa* ciascuna, 36,7%), mentre relativamente a quelle non intenzionali la categoria più numerosa è rappresentata dalle entità infestanti delle sementi con 8 *taxa* (13,3%) (Fig.13 e).

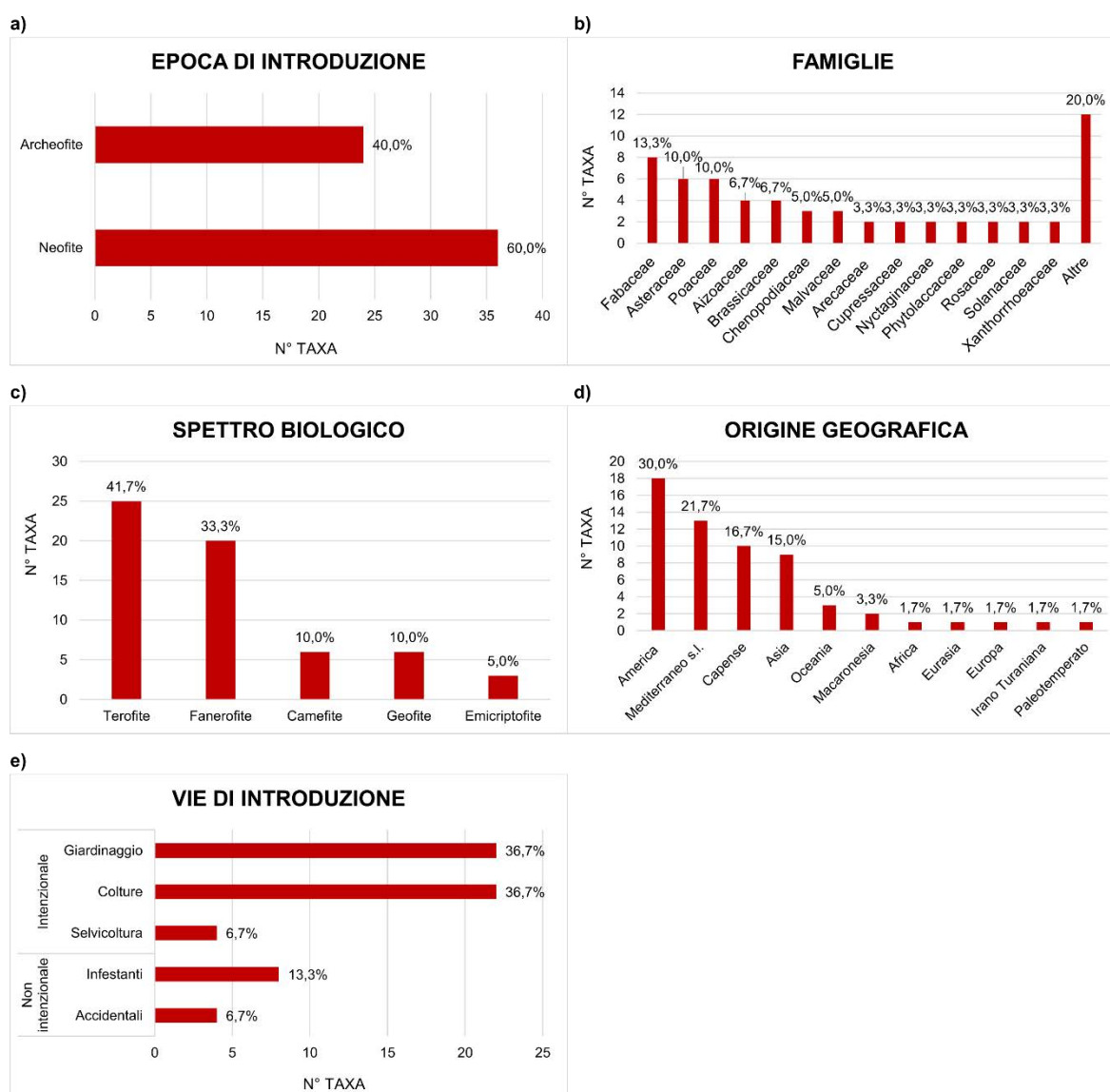


Fig. 13. Ripartizione dei *taxa* alloctoni del gruppo 2 in base a) all'epoca di introduzione; b) alle famiglie maggiormente rappresentate; c) alle forme biologiche maggiormente rappresentate; d) alle diverse classi geografiche di provenienza; e) alla diversa tipologia di introduzione.

Per quanto riguarda, infine, il gruppo 3 (Fig. 1d), sul quale si ritrova un numero di esotiche che corrisponde a una percentuale della flora totale che va dal 2% a 12%, si osserva la predominanza delle neofite (93 *taxa*, 65,5%) sulle archeofite che presentano un numero di unità pari a 49 (34,5%) (Fig.14a). Le famiglie rappresentate sono pari a 53 e tra quelle con il maggior numero di *taxa* osservati vi sono le *Fabaceae* (17 *taxa*, 12%) seguite dalle *Asteraceae* (12 *taxa*, 8,5%) e dalle *Poaceae* (9 *taxa*, 6,3%) (Fig.14 b). La forma biologica riscontrata come prevalente è quella delle fanerofite con 75 entità (52,8%) seguita dalle terofite (37 *taxa*, 26,1%), le emicriptofite (11 *taxa*, 7,7%) e le camefite (10 *taxa*, 7%) (Fig.14 c). L'elemento corologico predominante è quello americano (47 *taxa*, 33,1%), seguito da quelli asiatico, mediterraneo *sensu lato* e capense con 23, 21 e 18 *taxa* rispettivamente (16,2%, 14,8% e 12,7%) (Fig.14 d). Infine, le vie di introduzione prevalenti sono quelle legate alla diretta volontà dell'uomo quali il giardinaggio (65 *taxa*, 45,8%) e l'agricoltura (38 *taxa*, 26,8%), mentre per quanto riguarda le vie di introduzione non intenzionali si osserva un relativamente alto numero di entità che sono arrivate sul territorio come contaminanti delle sementi (18 *taxa*, 12,7%) (Fig.14 e).

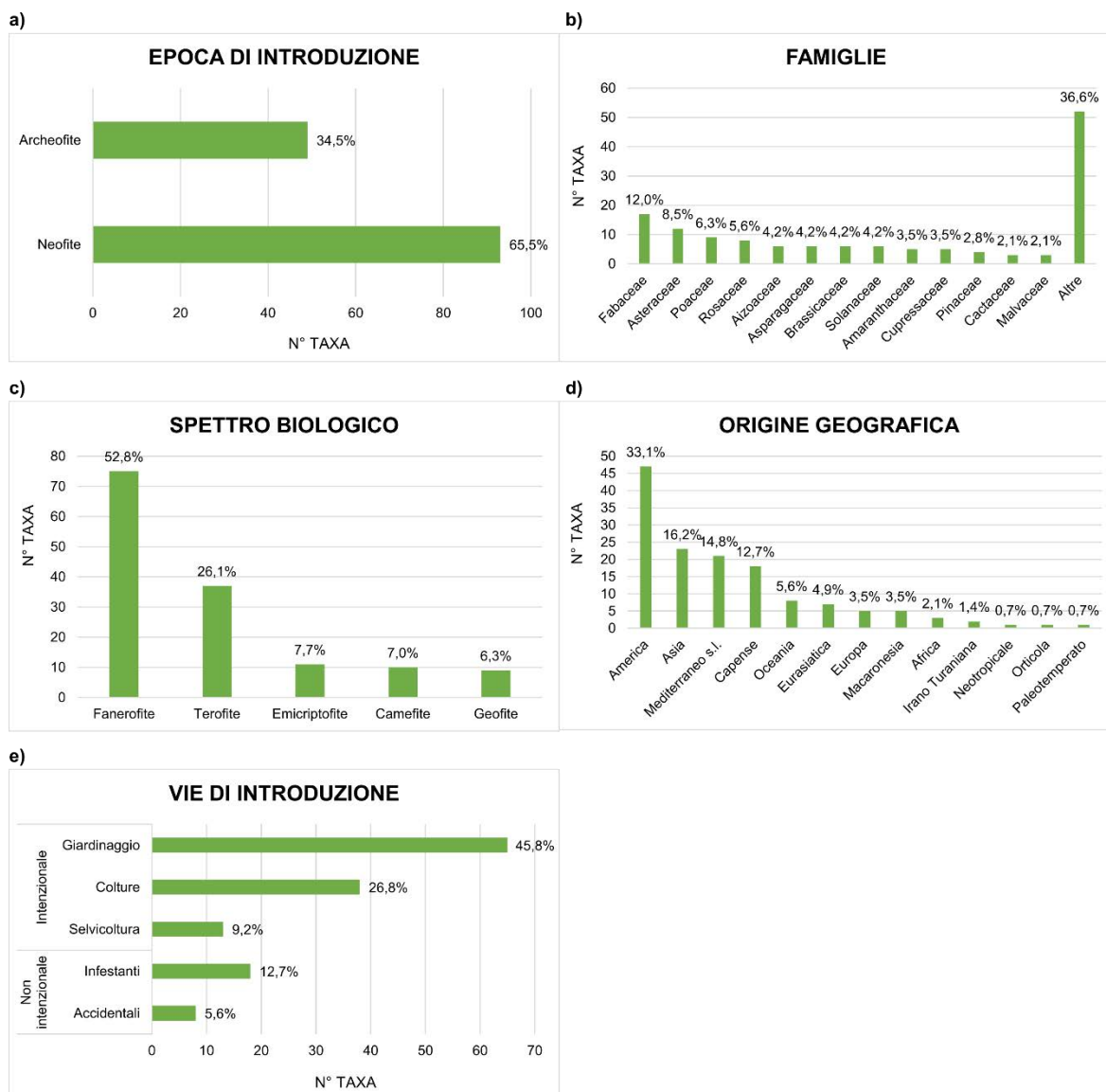


Fig. 14. Ripartizione dei *taxa* alloctoni del gruppo 3 in base a) all'epoca di introduzione; b) alle famiglie maggiormente rappresentate; c) alle forme biologiche maggiormente rappresentate; d) alle diverse classi geografiche di provenienza; e) alla diversa tipologia di introduzione.

Dalle analisi di correlazione delle variabili indipendenti utilizzate, realizzate sia per tutte le isole (allegato 3) che per i tre gruppi (allegati 4-5-6), si evince un elevato grado di correlazione tra alcune di esse. Di tali variabili è stata analizzata mediante regressione lineare la relazione con il numero di entità esotiche (EVF) e di *taxa* totali (TVF), sia nel complesso di tutte le isole circumsarde, sia all'interno dei gruppi individuati mediante dendrogramma utilizzando le variabili area, elevazione, indice di pendenza ed eterogeneità ambientale (Fig. 10 e 11; tab. 4). Per quanto riguarda la EVF, considerando tutte le isole circumsarde studiate, l'analisi delle variabili relative alle caratteristiche superficiali (A, PER, PAR, E, ISAER, SI), all'isolamento (SEA), al Choros (Kluse, Klunit, Kgeol) e al disturbo antropico (Hpresence) è risultata statisticamente significativa fornendo rette di regressione caratterizzate da valori di R^2_{adj} piuttosto elevati (da 0,61 a 0,698) e con pendenza positiva con l'eccezione della variabile E ($R^2_{adj} = 0,480$), della variabile SI ($R^2_{adj} = 0,075$ e $z = -0,470$) e della variabile PAR ($z = -0,889$). Dall'analisi della correlazione (allegato 3) viene evidenziato che le variabili statisticamente significative sono altamente correlate tra loro con valori $\geq 0,700$ con l'eccezione delle variabili PAR e SI che, se messe in relazione con le altre variabili considerate, presentano valori di correlazione da molto bassi a relativamente bassi (da 0,027 a -0,517) e la variabile E che presenta valori medi se correlata con l'ISAER (0,603) e relativamente bassi se correlata con l'A, i Choros e l'Hpresence (da 0,398 a 0,544).

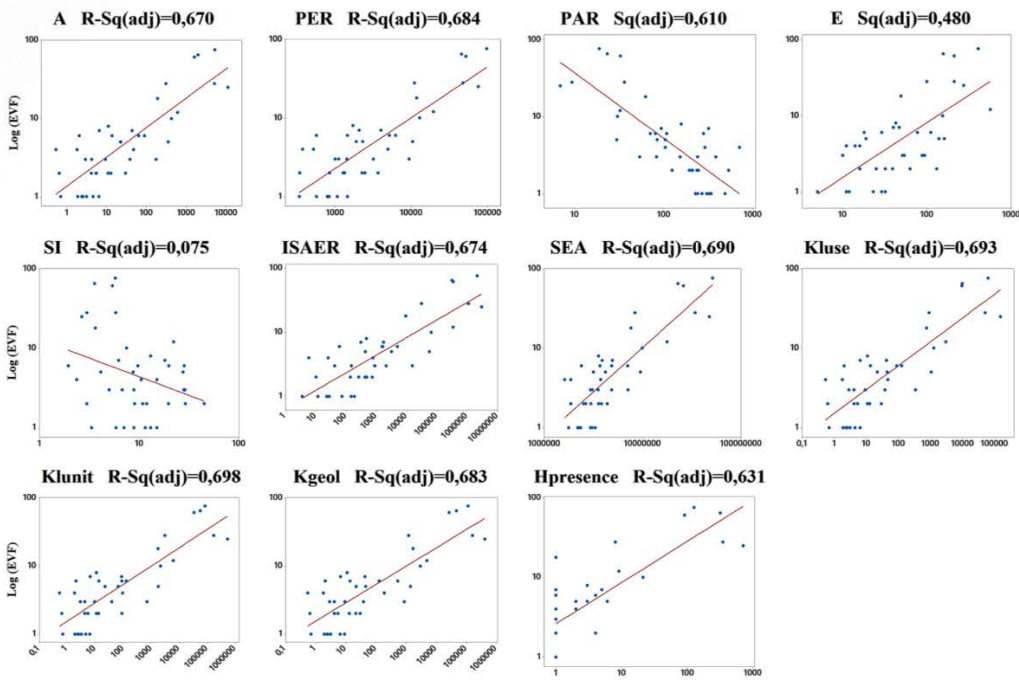
Relativamente al gruppo 1, nessuna regressione lineare ha fornito risultati statisticamente significativi, mentre per il gruppo 2 sono stati osservati risultati simili a quelli ottenuti per tutte le isole seppur con valori di R^2_{adj} decisamente più modesti (da 0,284 a 0,427). Analogamente, relativamente a quest'ultimo gruppo, le variabili significative sono risultate altamente correlate tra loro. Le eccezioni sono rappresentate dalle variabili PER la cui correlazione con l'Hpresence (0,594) si assesta su valori intermedi e dalla PAR che presenta anch'essa valori intermedi di correlazione con la A (-0,569), la E (-0,578), l'ISAER (-0,449), i Choros (da -0,482 a -0,506) e l'Hpresence (0,363) (allegato 5). Per quanto riguarda, invece, il gruppo 3, l'unica variabile il cui effetto sulla EVF è risultato significativo è Ic che ha anche fornito una retta di regressione caratterizzata da pendenza negativa e da un valore di R^2_{adj} molto elevato (0,919) (Fig. 15, allegato 7).

Per quanto riguarda la TVF, quando si considerano tutte le isole circumsarde, si ottengono regressioni lineari significative ma con valori di R^2_{adj} piuttosto bassi (da 0,267 a 0,394) per le variabili relative alle caratteristiche superficiali (A, PER, PAR, E, ISAER), all'isolamento (SEA), al Choros (Kluse, Klunit, Kgeol) e alla presenza umana (Hpresence) dove tutte le rette hanno pendenza positiva ad eccezione di quella della variabile PAR. I valori derivanti dalla correlazione (allegato 3) sono elevati eccetto per alcune variabili quali la PAR e la E fuorché nel caso in cui sia correlata con le variabili PER e SEA (0,704 e 0,741 rispettivamente). Limitatamente al gruppo 1, solo la Hpresence e la Nmoor (distanza da ormeggi nel raggio di un chilometro) mostrano un effetto statisticamente significativo e corredato da valori di R^2_{adj} relativamente alti (0,76 e 0,606, rispettivamente). La correlazione tra queste due variabili da un valore positivo e decisamente elevato 0,972 (allegato 4).

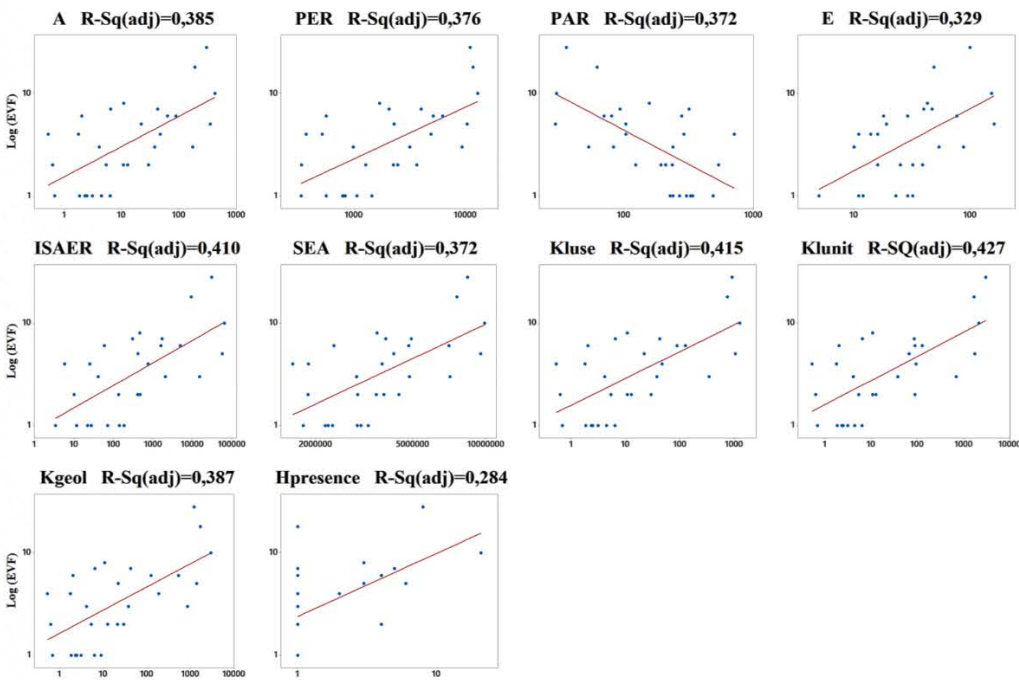
Per quanto riguarda il gruppo 2, solo alcune variabili riguardanti le caratteristiche superficiali (A, PAR, E, ISAER), relative all'isolamento (SEA) e al Choros (Kluse, Klunit), forniscono una regressione lineare statisticamente significativa ma con valori di R^2_{adj} decisamente bassi (da 0,107 a 0,184). Analogamente, anche in questo gruppo, la correlazione tra le variabili è elevata (allegato 5) con l'eccezione della variabile PAR che presenta valori elevati solo nel caso della correlazione con il SEA (-0,750). Infine, l'analisi delle variabili per il gruppo 3 mostra effetti statisticamente significativi per le variabili SI e Hpresence con valori piuttosto elevati di R^2_{adj} (0,682 e 0,739) e con pendenza della retta rispettivamente negativa e positiva (Fig. 16, allegato 7). La correlazione tra le due variabili, in questo caso, mostra un valore relativamente alto (-0,619, allegato 6).

Exotic Vascular Flora (EVF)

Tutte le isole



Gruppo 2



Gruppo 3

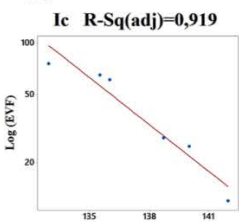
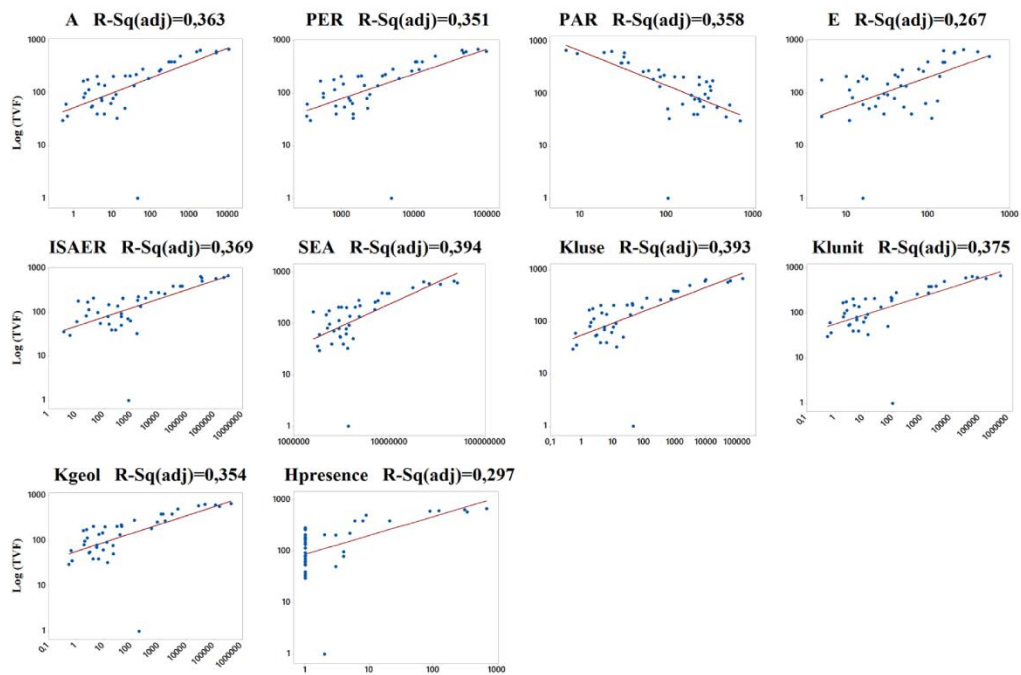


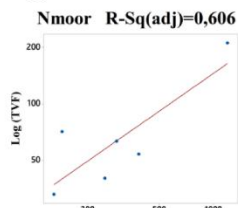
Fig. 15. Miglior modello di potenza tra le EVF e le diverse variabili. Sono rappresentati solo i grafici significativi con $p < 0,05$.

Total Vascular Flora (TVF)

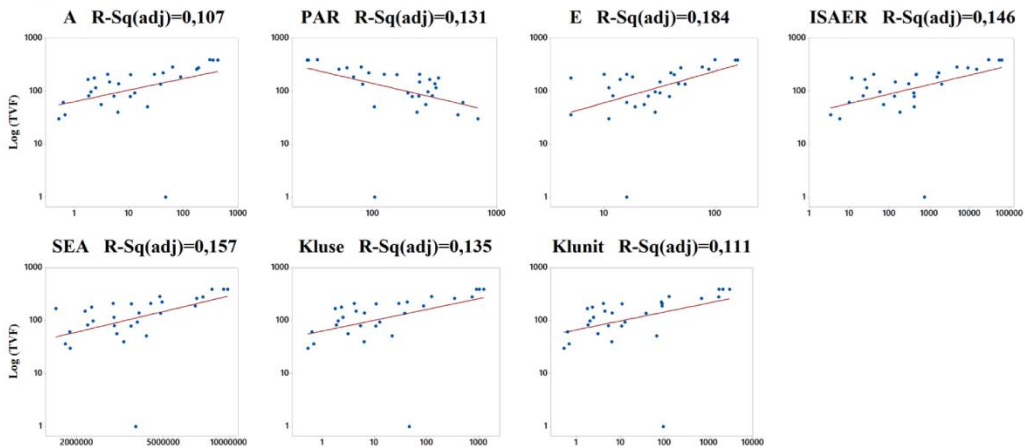
Tutte le isole



Gruppo 1



Gruppo 2



Gruppo 3

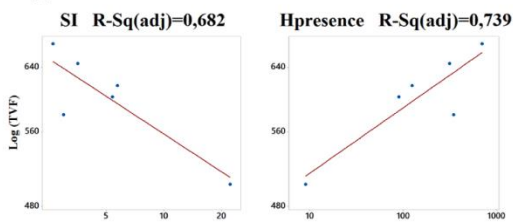


Fig. 16. Miglior modello di potenza tra le TVF e le diverse variabili. Sono rappresentati solo i grafici significativi con $p < 0,05$.

Discussione

Dalle analisi effettuate nel presente lavoro emerge che per la flora esotica di tutte le isole circumsarde come anche per quelle dei tre gruppi in cui sono state ripartite, come già osservato per le isole di Sardegna e Corsica (Puddu et al., 2016) e le Baleari (Podda et al., 2010), vi è una netta prevalenza delle neofite rispetto alle archeofite.

I dati relativi alle famiglie più rappresentate nella flora esotica delle isole circumsarde e dei gruppi 2 e 3 sono in linea a quanto osservato per le Baleari (Podda et al. 2010) e risultano simili a quanto osservato nell'analisi della flora esotica totale della Sardegna, con la differenza rappresentata dalle *Poaceae* (39 *taxa*) che, in quest'ultimo caso, sono in numero maggiore rispetto alle *Asteraceae* (35 *taxa*) (Puddu et al., 2016). Mentre per la Corsica, seppur si evince la prevalenza delle medesime famiglie, le *Asteraceae* e le *Poaceae* presentano un numero maggiore di *taxa* rispetto alle *Fabaceae* (Puddu et al., 2016). Diversamente, risulta interessante il fatto che all'interno del gruppo 1, costituito da isole piccole con notevole pendenza, si è riscontrato un rilevante contributo delle *Aizoaceae*, che nell'ambito territoriale totale della Sardegna risulta una famiglia composta da pochi *taxa* esotici anche se, nel complesso, il numero di entità invasive è relativamente elevato.

Dall'analisi dello spettro biologico si evince che, anche per le isole circumsarde, sia prese nel loro complesso, sia in base all'analisi dei tre gruppi, le fanerofite e le terofite sono le forme biologiche prevalenti come osservato anche per l'isola di Sardegna, per la Corsica (Puddu et al., 2016) e per le Baleari (Podda et al., 2010). Quindi, si conferma che l'habitus arboreo e il ciclo di vita annuale costituiscono fattori predominanti di colonizzazione come parimenti osservato in precedenza per il bacino del Mediterraneo da Blondel e Aronson (1999).

Dallo studio corologico sulla flora esotica di tutte le isole circumsarde e dei tre gruppi si osserva la prevalenza dell'elemento americano, similmente a quanto osservato per la Corsica, per la Sardegna (Puddu et al., 2016) e per le Baleari come riportato da Podda et al. (2010).

Analogamente a quanto osservato per la flora esotica totale dell'isola di Sardegna (Puddu et al., 2016) e per alcune isole del Mediterraneo centrale (Pretto et al., 2012) comprese le isole Baleari (Podda et al., 2010), le vie di introduzione preferenziali sono quelle legate alla diretta volontà dell'uomo attraverso la coltivazione dei *taxa* a scopo ornamentale e quelli utilizzati per scopi agricoli, sebbene si osservi anche una relativamente elevata percentuale di entità contaminanti delle sementi.

Per quanto riguarda la cluster analysis, ottenuta utilizzando la matrice presenza/assenza, si è scelto di dividere le isole in sei gruppi. Al riguardo, tra le isole di maggior dimensione e che conseguentemente ospitano un numero più elevato di *taxa* esotici, l'Asinara, La Maddalena e Caprera risultano vicine pur costituendo tre gruppi a sé. Tale risultato deriva principalmente dal fatto che queste tre isole presentano i più alti valori in termini di numero di *taxa* esotici (rispettivamente 76, 65 e 61), mentre sono rispettivamente 22, 9 e 9 i *taxa* esclusivi e solamente 6 quelli in comune.

L'altro ramo nella parte sinistra del dendrogramma contiene le altre quattro isole di grandi e medie dimensioni ma che presentano un numero di specie intermedio (28-18 *taxa*) al cui interno si osservano due gruppi composti, rispettivamente, da S. Pietro e S. Antioco e S. Stefano e S. Maria.

Al riguardo, sebbene le isole di S. Antioco e S. Pietro siano caratterizzate da una superficie molto estesa (109,477 Km² e 51,01 Km², rispettivamente), da centri abitati relativamente grandi (14.475 e 6.444 abitanti rispettivamente, dati istat censimento 2001) e da notevoli estensioni di terreni antropizzati, ruderali e agricoli, presentano un numero di

taxa esotici relativamente basso (25 e 28 rispettivamente) di cui 10 sono in comune, mentre 8 sono esclusivi per l'isola di S. Pietro e 5 per l'isola di S. Antioco. Quindi, i risultati riguardanti la presenza di entità esotiche in queste ultime due isole sembrano esulare dal trend generale per cui le esotiche, come osservato da Pretto et al. (2012), si rinvencono in maggior numero nelle isole di grandi dimensioni con un alto insediamento umano e con una forte vocazione turistica. Le isole di S. Stefano e S. Maria, invece, sono caratterizzate da un'area relativamente poco estesa (3 e 1,9 Km² rispettivamente) ma anche da un numero di esotiche relativamente elevato che si può interpretare come probabile risultato della continua presenza umana e del notevole sviluppo turistico.

Infine, l'ultimo gruppo è composto da 34 isole caratterizzate, con l'esclusione di Tavolara, Spargi, Molara e Budelli (6,042; 4,236; 3,489 e 1,729 Km²), da dimensioni decisamente piccole e da un basso numero di esotiche. Si tratta di isole che, per lo più, non hanno mai visto la presenza di insediamenti umani stabili. Pertanto l'azione dell'uomo sull'ambiente è risultata di modestissima entità, oltre al fatto che le caratteristiche geologiche e climatiche risultano evidentemente sfavorevoli alla naturalizzazione di un notevole contingente alieno. L'inclusione di Tavolara in questo gruppo è dovuta alla sua peculiare morfologia da cui deriva la scarsità di habitat favorevoli all'insediamento di un gran numero di *taxa* alieni.

L'analisi tramite PCA si caratterizza innanzitutto per una non molto elevata percentuale di varianza attribuita alle prime due componenti principali, risultato quest'ultimo che, oltre ad essere già stato osservato in un altro contesto insulare (Troia et al., 2012), può essere dovuto alla complessità del fenomeno studiato (153 variabili pari al numero di *taxa* presenti nel complesso delle 41 isole analizzate). Inoltre, tale analisi conferma la suddivisione delle isole nei diversi raggruppamenti ottenuta mediante il clustering gerarchico.

Un'ulteriore conferma, relativa alla ripartizione delle isole in base alla presenza/assenza dei *taxa* esotici, è data dall'analisi Bayesiana che mostra la suddivisione delle isole in tre gruppi distinti in base alla composizione e omogeneità della flora esotica. Infatti, dal confronto con la cluster analysis, emerge la caratteristica della ricchezza floristica di alcune isole. Infine, tali analisi hanno fornito risultati che non riflettono la litologia delle isole considerate evidenziando come, in questo caso, la presenza di entità esotiche non sia influenzata dalla natura chimica dei substrati litologici come già osservato da Pretto et al. (2012).

Tra i *taxa* comuni ai tre gruppi, ottenuti tramite il dendrogramma relativo alle quattro variabili inerenti le caratteristiche del suolo, si annoverano gli *Erigeron bonariensis*, *E. canadensis* e *Oxalis pes-caprae*. Per quest'ultimo *taxon* occorre ricordare il suo elevato grado di invasività in tutta la Sardegna dovuto alla sua notevole capacità di adattamento che gli permette di colonizzare diverse tipologie di habitat.

I risultati ottenuti mediante la regressione lineare tra le variabili analizzate e il numero di entità esotiche (EVF) e il numero totale di *taxa* vegetali (TVF), indicano come soprattutto le variabili relative alle caratteristiche di superficie e al Choros mostrino un effetto relativamente elevato per quanto riguarda la totalità delle isole nel caso della EVF e più limitato nel caso della TVF.

Generalmente le isole più grandi presentano una maggiore eterogeneità di habitat e di conseguenza, possono supportare una gamma più ampia di *taxa* vegetali tra cui quelli esotici (Whittaker et Fernández-Palacios, 2008). Quindi appare comprensibile come proprio le variabili legate alla forma delle isole (A, PER, PAR, E e ISAER), al Choros e alla presenza umana siano tra quelle che mostrano una maggiore influenza sul numero sia dei *taxa* esotici sia dei *taxa* totali. Anche l'elevazione massima è stata frequentemente associata alla diversità di habitat (Triantis et al., 2008), mentre la pendenza negativa, pur con un modesto risultato del valore R²_{adj}, relativa alla variabile SI si può spiegare con il fatto che aree fortemente acclivi non costituiscono un habitat adatto ad un gran numero di entità esotiche che, invece,

prediligono terreni caratterizzati da minore pendenza (Polce et al., 2011). La Hpresence non ha mostrato effetti negativi sul numero di entità sia esotiche che totali ma, anzi, è risultata un fattore che favorisce la presenza soprattutto di *taxa* esotici nel caso dell'analisi su tutte le isole studiate e nel gruppo 2. Un simile effetto ma con valori di R^2_{adj} più modesti è stato osservato relativamente alla flora totale nel caso di tutte le isole, mentre la regressione lineare ha mostrato valori elevati per l'analisi del gruppo 1 e del gruppo 3. Al riguardo, va comunque sottolineato come, soprattutto per quanto concerne il gruppo 1, che è composto per lo più da isole disabitate e prive di costruzioni, vada intesa come un mero risultato statistico privo o quasi di significati ecologici mentre nel caso del gruppo 2 potrebbe indicare come anche una lieve presenza umana potrebbe rappresentare un fattore che favorisce la sopraggiunta di *taxa* esotici. Diversamente, l'apparente effetto positivo della presenza umana nel caso della TVF del gruppo 3 può essere interpretata in base al fatto che, evidentemente, in quest'ultimo contesto insulare, nonostante la relativamente elevata antropizzazione, rimane a disposizione una sufficientemente elevata quantità di territorio più o meno naturale a disposizione della flora. Infine, risulta di difficile interpretazione l'effetto del numero degli ormeggi sulla TVF nel caso del gruppo 1.

Se da una parte l'aumento delle attività turistiche viene considerata in modo analogo alla pressione di propaguli (McKinney, 2002), dall'altra la diminuzione delle aree adibite all'agricoltura viene interpretata come un indice di trasformazione del paesaggio che porta all'instaurarsi di condizioni che favoriscono l'insediamento e la diffusione delle entità alloctone (Green, 1990; Grill et al., 2005; Pretto et al., 2012). Al riguardo si può concludere come le attività turistiche e l'abbandono delle pratiche agricole, soprattutto in contesti caratterizzati da elevata presenza umana e urbanizzazione, sono fenomeni che in tempi recenti possono aver giocato un ruolo importante a favore dell'affermazione delle specie vegetali alloctone.

Per quanto riguarda la misura dell'isolamento, il fatto che la variabile SEA sia risultata l'unica a dare risultati significativi, seppur con valori di R^2_{adj} talora modesti, sia per la EVF che la TVF nel caso in cui sono state considerate tutte le isole oppure solo il gruppo 2, è in accordo sia con Fois et al. (2016b) che con Weigelt e Kreft (2013), indicando al contempo come, evidentemente, l'isolamento non rappresenta un fattore che limita la presenza di *taxa* esotici, ma neanche di quelli autoctoni. Una spiegazione a ciò può essere dovuta al fatto che tale isolamento favorisce il mantenimento dei *taxa* esotici che, anche alla luce della mancanza di significatività per le regressioni lineari relative alle variabili ND e NcD, evidentemente devono la loro presenza sulle isole circumsarde al diretto intervento umano piuttosto che alla dispersione dalle vicine Sardegna e Corsica.

L'assenza di effetti delle variabili legate al clima può essere interpretata come riflesso delle condizioni ambientali che risultano piuttosto uniformi, se considerate nell'insieme di tutte le isole e relativamente ai gruppi 1 e 2 che sono costituiti da isolotti di piccole dimensioni, mentre nel gruppo 3, che è formato da isole di maggiori dimensioni, la variabile Ic risulta un fattore che influisce sul numero di *taxa* vegetali seppur solo per quanto riguarda la EVF. È verosimile pensare che ciò avvenga perché le entità esotiche in quest'ultimo gruppo di isole prediligono ambienti relativamente meno sottoposti all'influenza delle condizioni ambientali come similmente mostrato da Polce et al. (2011) in un contesto geografico ben più ampio in cui il clima di tipo mesico è quello che più risulta favorevole all'affermazione delle neofite. Anche alla luce di ciò, la pendenza negativa della retta di regressione relativa a quest'ultima variabile indica che la maggiore differenza tra le temperature medie del mese più caldo e di quelle del mese più freddo risulta un fattore che gioca a sfavore della diffusione delle entità esotiche in quanto almeno alcune di esse, evidentemente, risultano meno adattate alle alte temperature estive e alla conseguente forte siccità.

Alla luce dell'analisi della correlazione e dei risultati delle regressioni lineari, nel caso della EVF e della TVF analizzate in tutte le isole e nel gruppo 2 sembrerebbe potersi

delineare un quadro in cui i Choros appaiono come i migliori predittori tra le variabili altamente correlate. Oltre ad essi, per gli stessi motivi, potrebbe essere presa in considerazione la variabile PAR che, diversamente, non ha mostrato alcuna correlazione degna di nota con le altre variabili ad esclusione del SEA. Tuttavia, non si ritiene che sulla base di tale correlazione sussistano giustificati motivi per non considerare la PAR come un valido predittore.

Pur essendo altamente correlate con quasi tutte le altre variabili che sono risultate statisticamente significative mediante regressione lineare nel caso di tutte le isole e per il gruppo 2, si ritiene che non sussistano motivazioni per cui le variabili SEA e PER non possano essere considerati dei predittori altrettanto validi.

Relativamente alla EVF del gruppo 3 l'unica variabile che può considerarsi un valido predittore è l'indice di continentalità, mentre, per quanto riguarda la TVF, la scelta va indirizzata sulle variabili SI e Hpresence che non sono risultate correlate tra di loro.

Facendo un parallelo con quanto riportato da Fois et al. (2016c), risulta che il gruppo 3 presenta il maggior numero di *taxa* sia endemici che esotici. Un tale stato delle cose potrebbe indicare che per le unità endemiche esiste una potenziale situazione di rischio rappresentata dal contingente alieno, sebbene generalmente molte di queste ultime entità prediligano ambienti diversi da quelli dove sono più frequenti le specie endemiche. Ciononostante, sarà comunque necessario esercitare un'azione di controllo sull'eventuale minaccia rappresentata dalle popolazioni di entità esotiche, soprattutto nel caso in cui si osservi uno stato di minaccia diretta da parte di queste entità nei confronti dei *taxa* autoctoni e, a maggior ragione, relativamente alle endemiche. Inoltre, se analogamente alla scarsità di entità aliene il gruppo 1 presenta un numero di endemiche più basso, una simile relazione tra questi due tipi di specie vegetali non viene osservata nel gruppo 2 dove, invece, il numero delle esotiche costituisce circa un terzo del numero delle endemiche rinvenute. Tale discrepanza va interpretata sia in base alle caratteristiche fisiche di queste ultime isole, che, evidentemente, risultano ben più adatte al consolidamento di popolazioni di specie autoctone piuttosto che di quelle esotiche, sia al fatto che la presenza umana non deve aver rappresentato un fattore importante per la sopraggiunta di entità esotiche.

Conclusioni

Dal nostro studio, emerge che le isole circumsarde studiate sono indubbiamente interessate dalla presenza di entità vegetali esotiche e che tale presenza si manifesta in modo disomogeneo, sia per quanto riguarda il numero, sia per la tipologia di *taxa* presenti. Inoltre, dai risultati ottenuti dalla regressione lineare si evince come almeno alcune delle variabili utilizzate potrebbero rivelarsi utili predittori relativamente al numero di entità esotiche. Al riguardo, le variabili che sono in relazione con l'area, e, in particolare, quelle appartenenti al "gruppo dei Choros", sembrerebbero emergere quali quelle che spiegano meglio il quadro osservato relativamente al numero dei *taxa* esotici nelle isole studiate. Tuttavia, anche altri predittori sembrano mostrare una più o meno analoga capacità di spiegare in modo adeguato la presenza di entità esotiche nelle isole, soprattutto a seconda di quale gruppo di isole è preso in esame.

Alla luce di ciò, appare necessario intensificare lo studio sulla presenza delle entità aliene nelle isole circumsarde al fine di ridurre i rischi di potenziali invasioni biologiche. Inoltre, potrebbe rivelarsi utile l'impiego del medesimo approccio estendendolo ad altri gruppi di isole al fine di testare le stesse variabili impiegate in un contesto più ampio.

Bibliografia

- Arrhenius O. (1921) Species and area. *Journal of Ecology* 9: 95-99.
- Arrigoni P.V. (2006). Flora dell'isola di Sardegna. Volume I. Carlo Delfino Ed.
- Arrigoni P.V., Bocchieri E. (1995). Caratteri fitogeografici della flora delle piccole isole circumsarde. *Biogeographia* 18: 63-90.
- Blondel J. (1995). *Biogéographie Approche écologique et évolutive*. Ed. Masson, Paris: 297 pp.
- Blondel J., Aronson J. (1999). *Biology and Wildlife of the Mediterranean Region*. Oxford University Press, Oxford, UK.
- Bocchieri E. (1987a). The flora of S. Macario's island (Sardinia, Italy). *Willdenowia* 16: 395-402.
- Bocchieri E. (1987b). Flora of the Isle su Cardulinu (Southern Sardinia). *Giornale Botanico Italiano* 121: 325-336.
- Bocchieri E. (1988). Phytogeographic evaluation of the flora of the island of Coltellazzo (Southern Sardinia). *Archivio Botanico Biogeografico Italiano* 6: 43-54.
- Bocchieri E. (1989a). The flora of the island of Campionna (Sardinia, Italy). *Willdenowia* 18: 361-366.
- Bocchieri E. (1989b). The flora of Serpentara island (Southern Sardinia): phytogeographic relevance and conservational requirements. *Colloques Phytosociologiques* 19: 233-250.
- Bocchieri E. (1990a). La Flora delle Isole Fico, Porri e Topi (Sardegna nord-orientale). *Bollettino della Società Sarda di Scienze Naturali* 27: 237-244.
- Bocchieri E. (1990b). Osservazioni sulle modificazioni intervenute nella flora dell'isola del Toro (Sardegna SW) negli ultimi 50 anni. *Webbia* 44: 279-289.
- Bocchieri E. (1992a). Flora of the small islands of the archipelago of Maddalena (north-eastern Sardinia) and floristic contributions regarding some of the mains islands of the Archipelago *Flora Mediterranea* 2: 33-64.
- Bocchieri E. (1992b). La flora dell'isola Vacca (Sardegna sud occidentale). *Webbia* 46: 225-233.
- Bocchieri E. (1992c). The flora of the island Piana. *Giornale Botanico Italiano* 126: 595-613.
- Bocchieri E. (1992d). The flora of the island of Reulino (Sardinia, Italy). *Willdenowia* 22: 55-63.
- Bocchieri E. (1993a) Le piccole isole della Sardegna: un ricco patrimonio floristico da non trascurare. *Demos, ricerca e ambiente Scuola sarda editrice, Cagliari*.
- Bocchieri E. (1993b). La Flora delle Isole dei Garofani (Sardegna nord-orientale) e osservazioni sulla distribuzione delle specie in alcune categorie sistematiche. *Bollettino della Società Sarda di Scienze Naturali* 29: 235-243.
- Bocchieri E. (1995). Vegetal landscape and flora of Mortorio Island (northeastern Sardinia). *Ecologia mediterranea* 21: 83-97.
- Bocchieri E. (1996). L'esplorazione botanica e le principali conoscenze sulla flora dell'arcipelago della Maddalena (Sardegna nord-orientale). *Rendiconti del Seminario della Facoltà di Scienze dell'Università di Cagliari* 66: 1-305.

- Bocchieri E. (1997). Contribution aux connaissances de l'archipel de la Maddalena (Sardaigne NE): la flore et les principales formations végétales de l'île de Santo Stefano. *Lagascalia* 20: 3-61.
- Bocchieri E. (1998a). On the failure to find plants on some minor islands of Sardinia. *Flora Mediterranea* 8: 197-212.
- Bocchieri E. (1998b). L'Isola Asinara (Sardegna nord-occidentale) e la sua Flora. *Webbia* 42: 227-268.
- Bocchieri E., Giani L. (1998). Flora of the Mortorio Archipelago (N.E. Sardinia). *Flora Mediterranea* 8: 49-83.
- Bocchieri E., Iiriti G. (2007). Changes in land use and in the ruderal plant component as observed over the past 80 years on the Island of Molara (NE Sardinia - Italy). *Bocconea* 21: 167-173.
- Bocchieri E., Mossa L. (1986). La flora dell'Isola di Ogliastra (Sardegna centro-orientale). *Bollettino della Società Sarda di Scienze Naturali* 25: 125-142.
- Bocchieri E., Pignatti E.E. (1983). La Flora dell'isola di Tuarredda (Sardegna meridionale). *Rendiconti del Seminario della Facoltà di Scienze dell'Università di Cagliari* 53: 113-127.
- Brigand L. (1991). Les îles en Méditerranée Enjeux et perspectives. Les fascicules du plan bleu n°5. Ed. Economica, Paris.
- Carmignani L., Oggiano G., Barca S., Conti P., Eltrudis A., Funedda A., Pasci S. (2001) Note illustrative della Carta Geologica della Sardegna in scala 1:200.000 – Memorie descrittive della Carta Geologica d'Italia. Servizio Geologico Italiano, Roma.
- Chase M.W., Reveal J.L. 2009. A phylogenetic classification of the land plants to accompany APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161: 122-127.
- Christenhusz M.J.M., Zhang X.C., Schneider H. (2011a). A linear sequence of extant families and genera of lycophytes and ferns. *Phytotaxa* 19: 7-54.
- Christenhusz M.J.M., Reveal J.L., Farjon A., Gardner M.F., Mill R.R., Chase M.W. (2011b). A new classification and linear sequence of extant gymnosperms. *Phytotaxa* 19: 55-70.
- Corander J, Sire'n J, Arjas E. (2008). Bayesian spatial modeling of genetic population structure. *Computational Statistics* 23: 111-129.
- Cox G.W. (1999). Alien species in North America and Hawaii: impacts on natural ecosystems. Island Press, Washington DC.
- Crawley M.J., Harvey P.H., Purvis A. (1996). Comparative ecology of the native and alien floras of the British Isles. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 351: 1251-1259.
- Daehler C.C., Denslow J.S., Ansari S., Kuo H.-C. (2004). A risk assessment system for screening out invasive pest plants from Hawaii and other Pacific Islands. *Conservation Biology* 18: 360-368.
- DAISIE. (2009). The handbook of alien species in Europe. *Invading nature: Springer Series in invasion ecology*. Springer, Amsterdam.
- Dal Cin D'Agata C., Skoula M., Brundu G. (2009). A preliminary inventory of the alien flora of Crete (Greece). *Bocconea* 23: 301-315.
- De Marco G., Mossa L. (1973). Ricerche floristiche e vegetazionali nell'Isola di San Pietro (Sardegna). *La Flora. Annals of Botany* 32: 155-216.
- Delanoë O., Montmollin B., Olivier L. (1996). Conservation of Mediterranean Island Plants 1. Strategy for action. IUCN Gland, Switzerland and Cambridge, UK. 106 pp.

- Desole, L. (1961). Ricerche sull'Arcipelago de La Maddalena. - Bull. Soc. Geogr. Ital. 25: 89-186.
- Desole L. (1960). Flora dell'Isola di Tavolara. *Webbia* 15: 461-537.
- Desole L. (1954). Studio floristico e fitogeografico delle piccole isole della Sardegna nord-occidentale. II nota. I. Rossa (Aggius); I. dei Porri (Stintino); I. Foradada (Alghero). *Nuovo Giornale Botanico Italiano* n.s. 61: 290-326.
- Di Gregorio F., Federici P.R., Fierro G., Ginesu S. (2000) *Atlante delle spiagge della Sardegna*. SELCA, Firenze.
- Dormann C.F., Elith J., Bacher S., Buchmann C., Carl G., Carré G., García Marquéz J.R., Gruber B., Lafourcade B., Leitão P.J., Münkemüller T., McClean C., Osborne P.E., Reineking B., Schröder B., Skidmore A.K., Zurell D., Lautenbach S. (2013) Collinearity: a review of methods to deal with it and a simulation study evaluating their performance. *Ecography* 36: 27-46.
- Elith J., Graham C.H., Robert P., Anderson R.P., Dudík M., Ferrier S., Guisan A., Hijmans R.J., Huettmann F., Leathwick J.R., Lehmann A., Li J., Lohmann L.G., Loiselle B.A., Manion G., Moritz C., Nakamura M., Nakazawa Y., McC. M. Overton J., Townsend Peterson A., Phillips S. J., Richardson K., Scachetti-Pereira R., Schapire R.E., Soberón J., Williams S., Wisz M.S., Zimmermann N.E. (2006). Novel methods improve prediction of species' distributions from occurrence data. *Ecography* 29: 129-151.
- Euro+Med (2006-onwards). Euro+Med PlantBase - the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. Published on the website <http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/> [accessed 15thSeptember 2015].
- Fois M., Fenu G., Bacchetta G. (2016a). Global analyses underrate part of the story: finding applicable results for the conservation planning of small Sardinian islets' flora. *Biodiversity and Conservation* 25: 1091-1106.
- Fois M., Fenu G., Bacchetta G. (2016b). Global analyses underrate part of the story: finding applicable results for the conservation planning of small Sardinian islets' flora. MOESM2 ESM, Supplementary material 2. *Biodiversity and Conservation* 25: 1091-1106.
- Fois M., Fenu G., Bacchetta G. (2016c). Global analyses underrate part of the story: finding applicable results for the conservation planning of small Sardinian islets' flora. MOESM1 ESM, Supplementary material 1. *Biodiversity and Conservation* 25: 1091-1106.
- Gennari P. (1870). *Florula di Caprera*. - *Nuovo Giornale Botanico Italiano* 2: 90-145.
- Green B.H. (1990). Agricultural intensification and the loss of habitat, species and amenity in British grasslands: a review of historical change and assessment of future prospects. *Grass Forage Sci* 45: 365-372.
- Greuter W. (1995). Origin and peculiarities of Mediterranean island floras. *Ecologia Mediterranea* 21: 1-10.
- Grill A., Knoflach B., Cleary D.F., Kati V. (2005). Butterfly, spider, and plant communities in different landuse types in Sardinia, Italy. *Biodiversity and Conservation* 14: 1281-1300.
- Hulme P.E., Bacher S., Kenis M., Klotz S., Kühn I., Minchin D., Nentwig W., Olenin S., Panov V., Pergl J., Pyšek P., Roque A., Sol D., Solarz W., Vilà M. (2008a). Grasping at the routes of biological invasions: a framework for integrating pathways into policy. *Journal of Applied Ecology* 45: 403-414.
- Hulme P.E., Brundu G., Camarda I., Dalias P., Lambdon P., Lloret F., Medail F., Moragues E., Suehs C., Traveset A., Troumbis A., Vila M. (2008b). Assessing the risks to Mediterranean islands ecosystems from alien plant introductions. In: Tokarska-Guzik

- B et al (eds) Plant invasions: human perception, ecological impacts and management. Backhuys Publishers, Leiden. 39-56.
- Iliadou E., Kallimanis A.S., Dimopoulos P., Panitsa M. (2014). Comparing the two Greek archipelagos plant species diversity and endemism patterns highlight the importance of isolation and precipitation as biodiversity drivers. *Journal of Biological Research-Thessaloniki*. 21:16.
- IUCN. (2000). The IUCN guidelines for the prevention of biodiversity loss caused by alien invasive species. In: 51st Meeting of the IUCN Council, Gland.
- Jeanmonod D., Gamsans J. (2007). *Flora Corsica*. Edisud, Aix-en-Provence. Jeanmonod D., Schlüssel A. 2008. Notes et contributions a la flore de Corse, XXII. *Candollea* 63: 131-151.
- Jeanmonod D, Gamsans J (2013). *Flora Corsica*. 2nd rev and augmented edition. (Bulletin de la Société botanique. Centre-Ouest, No. Spécial, 39) 1072 pp.
- Kueffer C., Daehler C.C., Torres-Santana C.W., Lavergne C., Meyer J.-Y., Otto R., Silva L. (2010). A global comparison of plant invasions on oceanic islands. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* 12: 145-161.
- La Sorte F.A., McKinney M.L. (2007). Compositional changes over space and time along an occurrence-abundance continuum: anthropogenic homogenization of the North American avifauna. *Journal of Biogeography* 34: 2159-2167.
- Lorenzoni G.G. (1970). Alcune erborizzazioni sullo Scoglio di Molarotto (Sardegna nord-orientale). *L'informatore Botanico Italiano* 2: 71-73.
- Mack R.N., Simberloff D., Lonsdale W.M., Evans H., Clout M., Bazzaz F.A. (2000). Biotic invasions: causes, epidemiology, global consequences, and control. *Journal of Applied Ecology* 10: 689-710.
- Mack R.N., Simberloff D., Lonsdale W.M., Evans H., Clout M, Bazzaz F.A. (2000). Biotic invasions: causes, epidemiology, global consequences, and control. *Ecological Applications* 10: 689-710.
- McKinney M.L. (2002). Influence of settlement time, human population, park shape and age, visitation and roads on the number of alien plant species in protected areas in the USA. *Diversity and distributions* 8: 311-318.
- Martinoli G. (1955). La Flora e la Vegetazione dell'Isola Rossa (Golfo di Teulada, Sardegna meridionale) *Annal. Università di Ferrara Sez. 4. Botanica* 1: 63-67.
- Médail F. (2008). A natural history on the islands' unique flora. In Arnold C. (ed.). *Mediterranean islands. Mediterranean islands c/o Survival Book*, London: 26-33 pp.
- Milia L., Mossa L. (1976). Ricerche floristiche e vegetazionali nell'isola di Sant'Antioco. *La Flora. Bollettino della Società Sarda di Scienze Naturali* 16: 167-213.
- Miller C., Kettunen M., Shine C. (2006). Scope options for EU action on invasive alien species (IAS). Final report for the European Commission. Institute for European Environmental Policy (IEEP), Brussels.
- Mooney H.A., Hobbs R.J. (2000). *Invasive species in a changing world*. Island Press, Washington DC.
- Moragues B.E., Rita L.J. (2005). Els vegetals introduïts a les Illes Balears. Documents tècnics de conservació, IIa època, num. 11. Govern de les Illes Balears. Conselleria de Medi Ambient, Palma.
- Mossa, L.; Fogu, M.C. (1987). La vegetazione dell'Isola dei Cavoli. *Annals of Botany (Roma)* 45: 133-144.

- Mossa L., Scrugli A., Milia G. (1984). Flora e Vegetazione dell'Isola di Mal di Ventre (Sardegna centro-occidentale). Rendiconti Seminario Facoltà Scienze Università Cagliari 54 pp.
- Mossa L., Tamponi G. (1978). La Flora e la Vegetazione dell'Isola dei Cavoli (Sardegna sud-orientale). Rendiconti Seminario Facoltà Scienze Università Cagliari 48: 433-463.
- Orsini L., Corander J., Alasentie A., Hanski I. (2008). Genetic spatial structure in a butterfly metapopulation correlates better with past than present demographic structure. *Molecular ecology* 17: 2629-2642.
- Pampanini R., Martinoli G. (1947). Gli isolotti il Toro e la Vacca (Sardegna sud-occidentale) e la loro Flora. Rendiconti Seminario Facoltà Scienze Università Cagliari 16: 123-138.
- Pesaresi S., Galdenzi D., Biondi E., Casavecchia S. (2014) Bioclimate of Italy: application of the worldwide bioclimatic classification system. *Journal of Maps* 10: 538-553.
- Picci V. (1972). Contributo alla conoscenza della Flora e della Vegetazione delle Isole della costa nord-orientale della Sardegna. L'Isola di Molaru. *Archivio Botanico e Biogeografico Italiano* 48: 31-64.
- Pignatti S. (1982). Flora of Italy 1-3. Edagricole, Bologna (in Italian).
- Pimentel D., McNair S., Janecka J., Wightman J., Simmonds C., O'Connell C., Wong E., Russel L., Zern J., Aquino T., Tsomondo T. (2001). Economic and environmental threats of alien plant, animal, and microbe invasions. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 84: 1-20.
- Podda L., Lazzeri V., Mascia F., Mayoral Garcia-Berlanga O., Bacchetta G. (2012). The Checklist of the Sardinian Alien Flora: an Update. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca* 40: 14-21.
- Podda L., Fraga I., Arguimbau P., Mayoral Garcia-Berlanga O., Mascia F., Bacchetta G. (2010). Comparacion de la flora exotica vascular en sistemas de islas continentales: Cerdena (Italia) y Baleares (Espana). *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 67: 157-176.
- Poggesi M., Agnelli P., Borri M., Corti C., Finotello P.L., Lanza B., Tosini G. (1995) Erpetologia delle isole circumsarde. *Biogeographia* 18: 583-618.
- Polce C., Kunin W.E., Biesmeijer J.C., Jens Dauber J., Phillips O.L. and The ALARM Field Site Network (2011). Alien and native plants show contrasting responses to climate and land use in Europe. *Global Ecology and Biogeography* 20: 367-379.
- Pretto F., Celesti-Grapow L., Carli E., Brundu G., Blasi C. (2012). Determinants of non-native plant species richness and composition across small Mediterranean islands. *Biol Invasions* 14: 2559-2572.
- Puddu S., Podda L., Mayoral O., Delage A., Hugot L., Petit Y., Bacchetta G. (2016). Comparative analysis of the alien vascular flora of Sardinia and Corsica. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca* 44: 337-346.
- QGIS Development Team (2014) Quantum GIS Geographic Information System. Open source geospatial foundation. <http://qgis.osgeo.org>
- Regione Autonoma della Sardegna (2003) Carta dell'Uso del Suolo (Scala 1:25.000). Note illustrative. Assessorato agli Enti Locali, Finanze ed Urbanistica, Roma.
- Raunkiaer C. (1934). The life forms of plants and statistical plant geography. University of Oxford, Oxford.
- Sanz Elorza M., Dana Sánchez E.D., Sobrino Vesperinas E. (2004). Atlas of invasive alien plants in Spain. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid (in Spanish).
- Sherley G. (2000) (eds.). Invasive species in the Pacific: a technical review and draft regional strategy. South Pacific Regional Environment Programme. Apia. Samoa.

- Silva L., Ojeda Land E., Rodriguez Luengo J.L., Daehler C. (2008). Biological invasions. In: Silva L. et al (eds) *Invasive terrestrial flora & fauna of macaronesia. TOP 100 in Azores, Madeira and Canaries*. ARENA, Ponta Delgada. 137-157.
- Smiraglia D., Capotorti G., Guida D., Mollo B., Siervo V., Blasi C. (2013) Land units map of Italy. *Journal of Maps* 9: 239-244.
- Stevens P.F. (2001-onwards). *Angiosperm Phylogeny Website*. Version 9 <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/> [accessed 15thSeptember 2013].
- Suzuki N., Olson D.H., Reilly E.C. (2008). Developing landscape habitat models for rare amphibians with small geographic ranges: a case study of Siskiyou Mountains salamanders in the western USA. *Biodivers. Conserv.* 17: 2197-2218.
- The Plant List (2010). Version 1. Published on the website; <http://www.theplantlist.org/> [accessed 15thSeptember 2015].
- Triantis K.A., Nogués-Bravo D., Hortal J., Borges P.A.V., Adersen H., Fernández-Palacios J.M., Araújo M.B., Whittaker R.J. (2008) Measurements of area and the (island) species-area relationship: new directions for an old pattern. *Oikos* 117: 1555-1559.
- Triantis K.A., Mylonas M., Lika K., Vardinoyannis K. (2003) A model for the species–area–habitat relationship. *Journal of Biogeography* 30:19-27.
- Troia A., Raimondo F.M., Mazzola P. (2012). Mediterranean island biogeography: Analysis of fern species distribution in the system of islets around Sicily. *Plant Biosystems* 146: 576-585.
- Ulzega A. (1995) Pelogeografia delle piccole isole della Sardegna alla fine dell'ultimo interglaciale. *Biogeographia* 18: 27-31.
- Vila M., Tessier M., Suehs C.M., Brundu G., Carta L., Galanidis A., Lambdon P., Manca M., Medail F., Moragues E., Traveset A., Troumbis A.Y., Hulme P.E. (2006). Local and regional assessment of the impacts of plant invaders on vegetation structure and soil properties of Mediterranean islands. *Journal of Biogeography* 33: 853-861.
- Weigelt P., Kreft H. (2013) Quantifying island isolation–insights from global patterns of insular plant species richness. *Ecography* 36: 417-429.
- Whittaker R.J., Fernández-Palacios J.M. (2008). *Island biogeography. Ecology, evolution and conservation*. Oxford University Press, Oxford.
- Wittenberg R., Cock M.J.W. (2001). *Invasive alien species: a toolkit for best prevention and management practices*. CABl publishing, Wallingford.
- Yu M., Hu G., Feeley K.J., Wu J., Ding P. (2012). Richness and composition of plants and birds on land–bridge islands: effects of island attributes and differential responses of species groups. *Journal of Biogeography* 39: 1124-1133.

LA FLORA ESOTICA DEL PARCO NATURALE REGIONALE MOLENTARGIUS SALINE (SARDEGNA MERIDIONALE)

Riassunto

Il presente lavoro intende fornire un aggiornamento sulla presenza e distribuzione della flora vascolare esotica del Parco Naturale Regionale Molentargius-Saline, situato nella Sardegna meridionale nel contesto periurbano di Cagliari, Quartu S. Elena, Quartucciu e Selargius.

In totale sono stati rinvenuti 107 *taxa* di cui 10 di dubbia esoticità (D), 21 coltivati non spontaneizzati e 21 di nuova segnalazione. Dei 76 *taxa* naturalizzati, il 79% sono neofite e vengono ricompresi in 22 famiglie di cui la più frequente è quella delle *Fabaceae* (14%).

Le terofite (38%) e le fanerofite (37%) sono le forme biologiche maggiormente rappresentate, mentre la provenienza americana è l'origine geografica predominante (48%).

Le vie di introduzione preferenziali risultano quelle intenzionali (71%), come conseguenza diretta dell'attività umana, soprattutto per motivi ornamentali (46%). Gli habitat maggiormente interessati dalla presenza delle entità esotiche sono quelli sinantropici (67%) seguiti dagli habitat delle zone umide (16%).

La segnalazione di nuove entità esotiche nel parco e la loro espansione anche negli habitat naturali sottolinea un fenomeno destinato a crescere soprattutto a causa dell'elevata presenza umana in tale contesto.

I risultati di questo studio potrebbero essere utili nella pianificazione delle attività del parco, coadiuvando una corretta politica di gestione con la prevenzione delle invasioni biologiche, al fine di tutelare la biodiversità autoctona presente in tale area.

Parole chiave: Aree umide, Flora Vascolare Esotica, Invasività, Mediterraneo

Introduzione

Le invasioni biologiche rappresentano una minaccia sempre più grave e crescente a livello globale e soprattutto nelle aree protette risulta necessario un miglioramento della loro gestione (Genovesi e Monaco, 2013). In tali aree, l'impatto delle invasioni biologiche può rivelarsi ancora più negativo in quanto custodiscono una maggiore ricchezza di specie e habitat sensibili, e la loro conservazione è prioritaria per garantire il mantenimento di servizi ecosistemici essenziali e il sostentamento di molte comunità (Foxcroft et al., 2014).

In particolare, il bacino del Mediterraneo, hot spot della diversità biologica a livello mondiale, è considerato un unico e prezioso serbatoio di specie e ambienti meritevoli di conservazione (Blondel et Médail, 2009) e particolarmente sensibili ai cambiamenti causati direttamente o indirettamente dalle attività umane come la minaccia di specie aliene invasive (Brundu, 2013).

La Sardegna, viene considerata un "meso hotspot" (Cañadas et al., 2014) all'interno del "mega hotspot" del bacino del Mediterraneo (Médail et Quézel 1997; Cañadas et al., 2014) e assume un ruolo fondamentale nel panorama della conservazione della biodiversità, in quanto carente di aree protette. Attualmente solo il 7% della totalità del territorio sardo è protetto grazie a Parchi Nazionali e Regionali, Riserve Naturali, Aree Marine Protette e Monumenti Naturali.

Tra i parchi regionali sardi, il Parco Naturale Regionale Molentargius-Saline (PNRMS) per effetto della ricchezza di specie vegetali, animali e di habitat, così come per la sua particolare collocazione all'interno del territorio urbano cagliaritano, può essere considerato come un caso unico a livello regionale. Il PNRMS è stato istituito nel 1999 con lo scopo di assicurare la gestione unitaria del complesso degli ecosistemi lagunari che lo caratterizzano, garantendo allo stesso tempo la conservazione e la valorizzazione delle risorse naturali, ambientali, storiche e culturali, la loro fruizione sociale, la promozione della ricerca scientifica e della didattica ambientale, nonché lo sviluppo delle attività economiche compatibili e la riqualificazione ecologica degli insediamenti (Legge Regionale 26 febbraio 1999, n. 5). È considerata una tra le zone umide della Sardegna più importanti e di eccezionale valore biologico, ma allo stesso tempo è tra le più sensibili e fragili a causa delle molteplici trasformazioni provocate dall'uomo. Alla luce di quanto detto, il presente lavoro intende fornire un aggiornamento della flora esotica del PNRMS al fine di acquisire una migliore conoscenza sulla presenza dei *taxa* esotici e del livello di invasività ad essi associato. Infatti, insieme ad altri fattori di pressione che spesso portano alla distruzione e frammentazione degli habitat (bonifiche, opere idrauliche, canalizzazioni, inquinamento, eutrofizzazione, cambio nell'uso del suolo, incendi), la diffusione di entità aliene invasive può rappresentare una delle maggiori cause di cambiamento della biodiversità (Millennium Ecosystem Assessment, 2005).

Materiali e Metodi

Area di studio

Il territorio del Parco è situato nella Sardegna meridionale e si estende per circa 1600 ettari nei Comuni di Cagliari, Quartu S. Elena, Quartucciu e Selargius (Fig. 1).



Fig. 1. Area di studio.

L'area del Molentargius costituisce la porzione più meridionale della fossa tettonica del Campidano generatosi durante l'era quaternaria, nella fase di clima caldo tra la penultima glaciazione (Riss) terminata circa 120.000 anni fa, e l'ultima glaciazione (Würm), iniziata circa 75.000 anni or sono (Porcu, 1976; Fadda et Pala, 1992).

Dal punto di vista bioclimatico, secondo la classificazione di Rivas-Martinez (1981, 1996) e Rivas-Martinez et al. (1999), l'area presenta un bioclimate termomediterraneo superiore con ombrotipo secco inferiore. Dal punto di vista biogeografico, secondo la classificazione di Fenu et al. (2014), le aree del PNRMS ricadono nel settore Campidanese-Turritano.

Il PNRMS, oltre ad essere sito Ramsar, fa parte della rete Natura 2000, in quanto all'interno del suo territorio ricadono il SIC ITB040022 - Stagno di Molentargius e territori limitrofi e la ZPS ITB044002 – Stagno di Molentargius. Solo parzialmente coincidenti, il SIC e la ZPS includono le aree del Bellarosa Maggiore e del Bellarosa Minore, di Perda Bianca e la parte ovest del sistema delle saline del viale Colombo di Quartu S. Elena (Fig. 2).

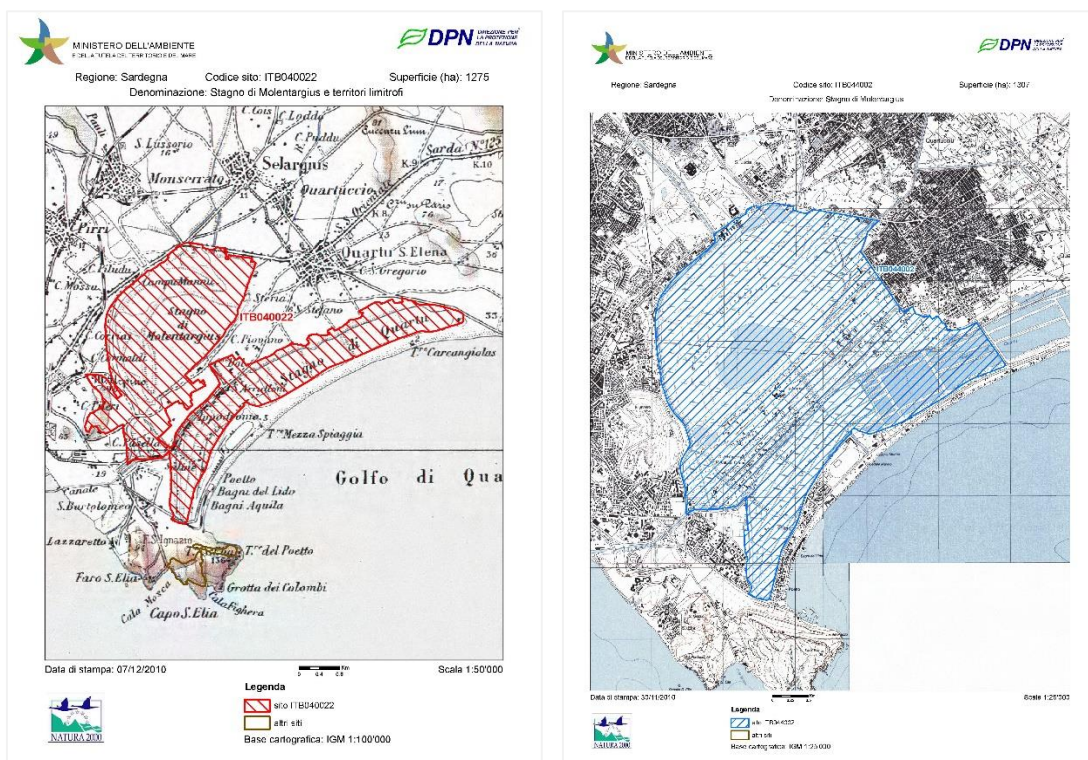


Fig. 2. Area SIC e Area ZPS.

Analisi della flora esotica

L'elaborazione della checklist della flora vascolare esotica del PNRMS è stata realizzata sulla base della bibliografia esistente (De Martis et Mulas 2008, De Martis et al., 2011, Lazzeri et al., 2013a) e dalle ricerche di campo e d'erbario svolte negli ultimi 4 anni. In considerazione della possibilità che in tempi relativamente brevi possano sopraggiungere nell'area del PNRMS nuove specie esotiche, nella checklist sono state incluse anche quelle entità particolarmente invasive trovate ai confini dell'area parco (Limite Parco).

Da un punto di vista nomenclaturale ci si è attenuti alle banche dati on line di The Plant List (2010) e Med-Checklist (Euro+Med, 2006-in poi). Per quanto riguarda la validità delle famiglie si è seguito quanto riportato nell'Angiosperm Phylogeny Group III (Chase and Reveal, 2009; Stevens, 2001-in poi), mentre per le gimnosperme e le pteridofite sono state prese come riferimento le opere di Christenhusz et al. (2011a, 2011b).

I *taxa* esotici sono stati suddivisi in due classi quella delle archeofite e delle neofite secondo l'epoca di introduzione, rispettivamente prima o dopo il 1500 D.C.

Per lo status delle entità esotiche (casuali, naturalizzate e invasive) si è seguito quanto proposto da Richardson et al. (2000), perfezionato da Pyšek et al. (2004) e Richardson et al. (2011).

I *taxa* alloctoni naturalizzati o casuali che, seppur osservati con bassa frequenza all'interno dell'area Parco, sono conosciuti come entità in grado di manifestare un carattere di particolare invasività in altri territori, sono stati successivamente inseriti anche nella classe dei *taxa* potenzialmente invasivi.

Come entità "dubbie" (D), sono state indicate quelle unità per le quali sussistono dubbi sulla loro effettiva esoticità nel territorio.

Per quanto riguarda l'analisi dello spettro biologico ci si è attenuti alla classificazione di Raunkiaer (1934), utilizzando le abbreviazioni di Pignatti (1982).

L'esame della provenienza geografica dei *taxa* vegetali esotici è stato eseguito seguendo quanto riportato da Podda et al. (2012) e le abbreviazioni utilizzate nella Flora d'Italia (Pignatti 1982).

I *taxa* esotici sono stati classificati anche in base al tipo di introduzione intenzionale (avvenuta deliberatamente a opera dell'uomo) o non intenzionale (avvenuta indipendentemente dalla volontà umana) secondo le definizioni proposte in Miller et al. (2006) e riadattate secondo i lavori di Sanz Elorza et al. (2004) e Hulme et al. (2008).

Al fine di verificare l'impatto sugli ecosistemi, ai *taxa* casuali e naturalizzati è stato associato l'habitat in cui sono stati trovati con maggior frequenza, mentre ai *taxa* invasivi è stato associato l'habitat in cui mostrano il più elevato carattere di invasività. A tale scopo per ogni *taxon* è stato indicato un habitat appartenente ad una delle seguenti categorie come proposto da Bacchetta et al. (2009) e Podda et al. (2011, 2012): (1) sinantropici; (2) agricoli; (3) zone umide; (4) costieri; (5) ripariali; (6) boschivi; (7) macchie e garighe.

In accordo con quanto proposto da Blasi et al. (2008), i *taxa* sono stati ripartiti in tre ulteriori liste: *quarantine-list*, *alert-list* e *watch-list*. L'elaborazione di queste tre liste è stata effettuata sulla base degli impatti reali e potenziali dei *taxa* studiati. Tra questi figurano l'impatto ecologico relativo ai danni più o meno significativi che i *taxa* esotici possono causare agli ecosistemi naturali; socio-economico relativo ai danni arrecati alle colture dalle entità esotiche e ai costi necessari per l'eradicazione nonché ai danni infrastrutturali; sanitario, ovvero relativo al rischio associato a certi *taxa* alloctoni noti per essere tossici e/o allergenici.

La *quarantine-list* comprende i *taxa* relativamente ai quali non è stato accertato alcun impatto reale sul territorio nazionale ma per i quali esistono riferimenti bibliografici che ne attestano le potenzialità per un possibile impatto ecologico. Inoltre, la *quarantine-list* include unità che sono associate anche a un potenziale impatto di tipo sanitario, principalmente in relazione alla produzione di polline allergenico.

La *alert-list* include tutti i *taxa* in grado di costituire popolamenti stabili (naturalizzati e/o invasivi) e in grado di esercitare impatti di tipo ambientale, socio-economico e sanitario riconosciuti a livello regionale.

La *watch-list* contiene i *taxa* della *alert-list* e una parte delle unità della *quarantine-list* selezionate perché maggiormente ricorrenti in ambienti naturali e/o seminaturali, in base alla frequenza rilevata dai lavori bibliografici e dalle verifiche in erbario e in campo.

È stata redatta anche una lista delle unità esotiche coltivate considerate potenzialmente pericolose, ma ancora non spontaneizzate. Si è scelto di prendere in considerazione anche tali entità in quanto possono rappresentare una potenziale fonte di rischio mediante la dispersione di unità di disseminazione (semi, frutti e parti vegetative), primo passo per la diffusione all'interno di un'area, oltre all'impatto che tali unità possono avere sul paesaggio. Inoltre, è stata realizzata una *priority-list*, comprendente tutti i *taxa* emersi come maggiormente invasivi all'interno dell'area oggetto di studio nella quale sono stati inseriti anche i "*taxa* potenzialmente invasivi".

Infine, per avere una visione generale della situazione della flora esotica all'interno del PNRMS si è proceduto a realizzare la comparazione con la flora esotica della Sardegna. A tal fine è stata utilizzata la checklist della flora esotica vascolare della Sardegna aggiornata (Puddu et al., 2016).

Rappresentazione cartografica

Le mappe di distribuzione dei *taxa* maggiormente invasivi sono state elaborate attraverso la predisposizione di specifici studi cartografici. L'elaborazione delle informazioni della distribuzione, realizzata in ambiente GIS, è stata eseguita attraverso l'ausilio del software open source QGIS (QGIS Development Team 2016).

La cartografica di base utilizzata nel presente lavoro è rappresentata dalla Carta Tecnica della Regione Sardegna (in scala 1:10.000) e dalle ortofoto della Sardegna, reperite dal geo-portale ufficiale della Regione Sardegna (<http://www.sardegnageoportale.it>).

Le elaborazioni cartografiche sono state realizzate attraverso fasi di editing e di geoprocessing dei dati rilevati sul campo che, sovrapposti alle foto satellitari (Google Maps) e alle ortofoto della Sardegna, hanno permesso di generare una analisi interpretativa più accurata dello stato dei luoghi e di definire una mappatura di distribuzione di maggiore dettaglio.

Risultati

La Flora esotica del PNRMS conta ad oggi 107 *taxa* (Tab. 1) compresi 10 *taxa* di dubbia esoticità (D) e 21 *taxa* coltivati che non hanno mostrato alcuna spontaneizzazione all'interno del Parco e che non sono stati considerati nelle analisi realizzate per il presente lavoro.

Nella *quarantine-list* sono stati inseriti 35 *taxa* (Tab. 2) che non hanno rivelato alcun impatto diretto nell'area studiata. L'analisi dei rischi associati evidenzia che la totalità di questi 35 *taxa* è potenzialmente in grado di causare un impatto di tipo ambientale, mentre 20 *taxa* sono associati a possibili impatti di tipo sanitario e per altri 18 *taxa* si profila la possibilità di un impatto socio-economico.

Nella *alert-list* sono stati inseriti 24 *taxa* (Tab. 2) in grado di costituire popolamenti stabili (*taxa* naturalizzati e/o invasivi) che possono determinare impatti di tipo ambientale (24 *taxa*), socio-economico (24 *taxa*) e sanitario (16 *taxa*).

La *watch-list* è costituita da 48 *taxa* in grado di determinare impatti di tipo ambientale, di questi 40 *taxa* possono dare luogo a impatti di tipo socio-economico e 32 *taxa* a impatti di tipo sanitario.

Tabella 1. Checklist generale dei *taxa* esotici. H: emicriptofita; P: fanerofita; Ch: camefita; T: terofita; G: geofita; I: idrofita; Neo: neofita; Arch: archeofita; G: giardinaggio; C: colture; A: accidentali; I: infestanti; S: selvicoltura; POT INV: potenzialmente invasive; INV: invasive; NAT: naturalizzate; CAS: casuali; D: dubbie.

N°	Famiglie	Taxa	Forma biologica	Origine	Neo/Arch	Pathways	Status
1	<i>Aizoaceae</i>	<i>Carpobrotus acinaciformis</i> (L.) L.Bolus	Ch	Capense	Neo	G	POT INV / NAT
2	<i>Aizoaceae</i>	<i>Carpobrotus edulis</i> (L.) N.E.Br.	Ch	Capense	Neo	G	POT INV / NAT
3	<i>Aizoaceae</i>	<i>Malephora crocea</i> Schwantes var. <i>purpureo-crocea</i> (Haw.) H.Jacobsen & Schwantes	Ch	Capense	Neo	G	POT INV / NAT
4	<i>Aizoaceae</i>	<i>Mesembryanthemum cordifolium</i> L.f.***	Ch	Capense	Neo	G	CAS
5	<i>Aizoaceae</i>	<i>Mesembryanthemum cristallinum</i> L.	T	Capense	Neo	C	NAT
6	<i>Aizoaceae</i>	<i>Mesembryanthemum nodiflorum</i> L.	T	Capense	Neo	G	INV
7	<i>Amaranthaceae</i>	<i>Amaranthus albus</i> L.	T	America	Neo	I	CAS
8	<i>Amaranthaceae</i>	<i>Amaranthus blitoides</i> S.Watson	T	America	Neo	I	CAS
9	<i>Amaranthaceae</i>	<i>Amaranthus cruentus</i> L.**	T	Neotropicale	Neo	C	CAS
10	<i>Amaranthaceae</i>	<i>Amaranthus deflexus</i> L.	T	America	Neo	I	CAS
11	<i>Amaranthaceae</i>	<i>Amaranthus muricatus</i> (Moq.) Hieron.*** (Limite Parco)	H	America	Neo	I	CAS
12	<i>Amaranthaceae</i>	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	T	America	Neo	I	NAT
13	<i>Araceae</i>	<i>Chamaerops humilis</i> L.*	P	Mediterraneo s.l.	Neo	G	COLTIVATA
14	<i>Araceae</i>	<i>Lemna minuta</i> Kunth***	I	America	Neo	A	POT INV / NAT
15	<i>Araliaceae</i>	<i>Hedera helix</i> L. subsp. <i>poëtarum</i> (Bertol.) Nyman	P	Mediterraneo s.l.	Arch	G	COLTIVATA
16	<i>Arecaceae</i>	<i>Phoenix canariensis</i> Chabaud	P	Macaronesia	Neo	G	NAT
17	<i>Arecaceae</i>	<i>Washingtonia filifera</i> (Linden ex André) H.Wendl. ex de Bary	P	America	Neo	G	COLTIVATA
18	<i>Arecaceae</i>	<i>Washingtonia robusta</i> H.Wendl.	P	America	Neo	G	COLTIVATA
19	<i>Asparagaceae</i>	<i>Agave americana</i> L. var. <i>americana</i> ***	P	America	Neo	G	POT INV / NAT
20	<i>Asparagaceae</i>	<i>Agave ingens</i> A.Berger***	P	America	Neo	G	POT INV / NAT
21	<i>Asparagaceae</i>	<i>Agave salmiana</i> var. <i>ferox</i> (K.Koch) Gentry	P	America	Neo	G	COLTIVATA

22	<i>Asparagaceae</i>	<i>Asparagus asparagoides</i> (L.) Druce	G	Capense	Neo	G	INV
23	<i>Asparagaceae</i>	<i>Yucca aloifolia</i> L.***	P	America	Neo	G	CAS
24	<i>Asparagaceae</i>	<i>Yucca guatemalensis</i> Baker*	P	America	Neo	G	COLTIVATA
25	<i>Asteraceae</i>	<i>Calendula officinalis</i> L.**	T	Mediterraneo s.l.	Arch	G	CAS
26	<i>Asteraceae</i>	<i>Centaurea diluta</i> Aiton	T	Mediterraneo s.l.	Neo	I	CAS
27	<i>Asteraceae</i>	<i>Erigeron bonariensis</i> L.	T	America	Neo	I	NAT
28	<i>Asteraceae</i>	<i>Erigeron canadensis</i> L.	T	America	Neo	I	CAS
29	<i>Asteraceae</i>	<i>Erigeron sumatrensis</i> Retz.	T	America	Neo	I	NAT
30	<i>Asteraceae</i>	<i>Symphotrichum squamatum</i> (Spreng.) G.L.Nesom	T	America	Neo	A	NAT
31	<i>Asteraceae</i>	<i>Xanthium spinosum</i> L.	T	America	Neo	A	POT INV / NAT
32	<i>Asteraceae</i>	<i>Glebionis coronaria</i> (L.) Spach	T	Mediterraneo s.l.	–	–	D
33	<i>Brassicaceae</i>	<i>Brassica napus</i> L.**	T	Asia	Arch	C	CAS
34	<i>Brassicaceae</i>	<i>Erysimum cheiri</i> (L.) Crantz	Ch	Mediterraneo s.l.	Arch	G	CAS
35	<i>Brassicaceae</i>	<i>Sisymbrium orientale</i> L. subsp. <i>orientale</i>	T	Mediterraneo s.l.	Arch	I	NAT
36	<i>Cactaceae</i>	<i>Austrocylindropuntia subulata</i> (Mühlenpf.) Backeb.***	P	America	Neo	G	CAS
37	<i>Cactaceae</i>	<i>Opuntia amyclaea</i> Ten.**	P	America	Neo	G	CAS
38	<i>Cactaceae</i>	<i>Opuntia dillenii</i> (Ker Gawl.) Haw.***	P	America	Neo	G	CAS
39	<i>Cactaceae</i>	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	P	America	Neo	C	POT INV / NAT
40	<i>Cactaceae</i>	<i>Opuntia stricta</i> (Haw.) Haw.	P	America	Neo	G	CAS
41	<i>Chenopodiaceae</i>	<i>Dysphania ambrosioides</i> (L.) Mosyakin & Clemants	T	America	Neo	I	NAT
42	<i>Crassulaceae</i>	<i>Cotyledon oblonga</i> Haw.	Ch	Capense	Neo	G	COLTIVATA
43	<i>Cyperaceae</i>	<i>Cyperus alternifolius</i> L. subsp. <i>flabelliformis</i> (Rottb.) Kük	H	Africa	Neo	G	COLTIVATA
44	<i>Didiereaceae</i>	<i>Portulacaria afra</i> Jacq.	P	Africa	Neo	G	COLTIVATA
45	<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Euphorbia maculata</i> L.	T	America	Neo	A	NAT
46	<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Ricinus communis</i> L.	P	Africa	Arch	C	INV
47	<i>Fabaceae</i>	<i>Acacia caven</i> (Molina) Molina***	P	America	Neo	G	CAS

48	<i>Fabaceae</i>	<i>Acacia longifolia</i> (Andrews) Willd.	P	Oceania	Neo	S	CAS
49	<i>Fabaceae</i>	<i>Acacia retinoides</i> Schltld. **	P	Oceania	Neo	G	CAS
50	<i>Fabaceae</i>	<i>Acacia saligna</i> (Labill.) H.L.Wendl.	P	Oceania	Neo	S	INV
51	<i>Fabaceae</i>	<i>Lathyrus odoratus</i> L. ***	T	Mediterraneo s.l.	Neo	G	CAS
52	<i>Fabaceae</i>	<i>Medicago sativa</i> L.	H	Mediterraneo s.l.	Arch	C	NAT
53	<i>Fabaceae</i>	<i>Parkinsonia aculeata</i> L.	P	America	Neo	G	CAS
54	<i>Fabaceae</i>	<i>Robinia pseudoacacia</i> L. ***	P	America	Neo	S	CAS
55	<i>Fabaceae</i>	<i>Vachellia karroo</i> (Hayne) Banfi & Galasso	P	Capense	Neo	G	CAS
56	<i>Fabaceae</i>	<i>Vicia faba</i> L.	T	Mediterraneo s.l.	Arch	C	CAS
57	<i>Fabaceae</i>	<i>Vicia sativa</i> L. subsp. <i>sativa</i>	T	Mediterraneo s.l.	Arch	C	NAT
58	<i>Fabaceae</i>	<i>Melilotus siculus</i> (Turra) B.D.Jacks.	T	Mediterraneo s.l.	–	–	D
59	<i>Fabaceae</i>	<i>Spartium junceum</i> L.	P	Mediterraneo s.l.	–	–	D
60	<i>Geraniaceae</i>	<i>Pelargonium × hortorum</i> L.H.Bailey	Ch	Orticola	Neo	G	COLTIVATA
61	<i>Iridaceae</i>	<i>Chasmanthe floribunda</i> (Salisb.) N.E.Br.	G	Capense	Neo	G	COLTIVATA
62	<i>Iridaceae</i>	<i>Iris germanica</i> L. ***	G	Europa	Arch	G	CAS
63	<i>Lamiaceae</i>	<i>Mentha spicata</i> L. ***	H	Mediterraneo s.l.	Arch	C	NAT
64	<i>Lamiaceae</i>	<i>Teucrium fruticans</i> L. subsp. <i>fruticans</i> ***	P	Mediterraneo s.l.	Arch	G	CAS
65	<i>Malvaceae</i>	<i>Lagunaria patersonia</i> (Andrews) G.Don	P	Oceania	Neo	G	COLTIVATA
66	<i>Meliaceae</i>	<i>Melia azedarach</i> L. ***	P	Asia	Neo	G	CAS
67	<i>Moraceae</i>	<i>Morus nigra</i> L.	P	Asia	Arch	C	COLTIVATA
68	<i>Myrtaceae</i>	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh.	P	Oceania	Neo	S	COLTIVATA
69	<i>Myrtaceae</i>	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	P	Oceania	Neo	S	COLTIVATA
70	<i>Myrtaceae</i>	<i>Melaleuca</i> sp.*	P	Australia	Neo	G	COLTIVATA
71	<i>Oxalidaceae</i>	<i>Oxalis articulata</i> Savigny	G	America	Neo	G	CAS
72	<i>Oxalidaceae</i>	<i>Oxalis pes-caprae</i> L.	G	Capense	Neo	G	INV
73	<i>Oxalidaceae</i>	<i>Oxalis corniculata</i> L.	H	Cosmopolita	–	–	D
74	<i>Papaveraceae</i>	<i>Papaver setigerum</i> DC.	T	Mediterraneo s.l.	–	–	D

75	<i>Phytolaccaceae</i>	<i>Phytolacca americana</i> L.*** (Limite Parco)	G	America	Neo	C	CAS
76	<i>Pinaceae</i>	<i>Pinus pinaster</i> Aiton subsp. <i>pinaster</i>	P	Mediterraneo s.l.	Arch	S	COLTIVATA
77	<i>Pinaceae</i>	<i>Pinus halepensis</i> Mill.	P	Mediterraneo s.l.	–	–	D
78	<i>Pittosporaceae</i>	<i>Pittosporum tobira</i> (Thunb.) W.T.Aiton**	P	Asia	Neo	G	CAS
79	<i>Plantaginaceae</i>	<i>Antirrhinum majus</i> L. subsp. <i>tortuosum</i> (Lam.) Rouy	Ch	Mediterraneo s.l.	–	–	D
80	<i>Poaceae</i>	<i>Arundo donax</i> L.	G	Asia	Arch	C	INV
81	<i>Poaceae</i>	<i>Avena sativa</i> L.	T	Irano-Turaniana	Arch	C	CAS
82	<i>Poaceae</i>	<i>Cortaderia selloana</i> (Schult.) Asch. & Graebn.	H	America	Neo	G	POT INV / CAS
83	<i>Poaceae</i>	<i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) P.Beauv.	T	America	Neo	I	CAS
84	<i>Poaceae</i>	<i>Paspalum distichum</i> L.	G	America	Neo	I	NAT
85	<i>Poaceae</i>	<i>Phalaris canariensis</i> L.	T	Macaronesia	Neo	C	CAS
86	<i>Poaceae</i>	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	G	Asia	Arch	I	POT INV / NAT
87	<i>Poaceae</i>	<i>Triticum durum</i> Desf.***	T	Asia	Arch	C	CAS
88	<i>Portulacaceae</i>	<i>Portulaca oleracea</i> L. subsp. <i>oleracea</i>	T	Subcosmopolita	–	–	D
89	<i>Rhamnaceae</i>	<i>Ziziphus jujuba</i> Mill.*	P	Asia	Arch	C	COLTIVATA
90	<i>Rosaceae</i>	<i>Prunus armeniaca</i> L.	P	Asia	Arch	C	COLTIVATA
91	<i>Scrophulariaceae</i>	<i>Myoporum insulare</i> R.Br.	P	Oceania	Neo	G	NAT
92	<i>Simaroubaceae</i>	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle***	P	Asia	Neo	G	POT INV / NAT
93	<i>Solanaceae</i>	<i>Datura innoxia</i> Mill.	T	America	Neo	I	CAS
94	<i>Solanaceae</i>	<i>Datura stramonium</i> L. subsp. <i>stramonium</i>	T	America	Neo	I	CAS
95	<i>Solanaceae</i>	<i>Datura wrightii</i> Regel	T	America	Neo	I	CAS
96	<i>Solanaceae</i>	<i>Lycium europaeum</i> L.	P	Mediterraneo s.l.	Arch	G	NAT
97	<i>Solanaceae</i>	<i>Lycium ferocissimum</i> Miers***	P	Africa	Neo	G	POT INV / NAT
98	<i>Solanaceae</i>	<i>Nicotiana glauca</i> Graham	NP	America	Neo	G	INV

99	<i>Solanaceae</i>	<i>Solanum elaeagnifolium</i> Cav.*** (Limite Parco)	H	America	Neo	I	POT INV / NAT
100	<i>Solanaceae</i>	<i>Solanum linnaeanum</i> Hepper & P.-M.L.Jaeger	NP	Capense	Neo	G	NAT
101	<i>Solanaceae</i>	<i>Solanum lycopersicum</i> Lam.	T	America	Neo	C	CAS
102	<i>Tamaricaceae</i>	<i>Tamarix parviflora</i> DC.	P	Eurasiatica	–	–	D
103	<i>Ulmaceae</i>	<i>Ulmus minor</i> Mill. subsp. <i>minor</i>	P	Europa	–	–	D
104	<i>Vitaceae</i>	<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planch.	P	America	Neo	G	CAS
105	<i>Vitaceae</i>	<i>Vitis</i> × <i>ruggerii</i> Ardenghi, Galasso, Banfi & Lastrucci***	P	Orticola	Neo	C	CAS
106	<i>Xanthorrhoeaceae</i>	<i>Aloe</i> × <i>caesia</i> Salm-Dyck	P	Africa	Neo	G	COLTIVATA
107	<i>Xanthorrhoeaceae</i>	<i>Aloe arborescens</i> Mill.	P	Capense	Neo	G	COLTIVATA

Note: * Non presenti nella checklist generale della Sardegna

** Non rinvenuti nel 2014 da Puddu S. e Podda L.

*** Novità per l'area Parco

Tabella 2: Checklists dei *taxa* esotici selezionati come maggiormente pericolosi (*quarantine-list*, *alert-list* e *watch-list*).

N°	Famiglie	Taxa	Quarantine-list	Allert-list	Watch-list	Impatto socio-economico	Impatto sanitario	Impatto ambientale
1	<i>Aizoaceae</i>	<i>Carpobrotus acinaciformis</i> (L.) L.Bolus		X	X	X		X
2	<i>Aizoaceae</i>	<i>Carpobrotus edulis</i> (L.) N.E.Br.		X	X	X		X
3	<i>Aizoaceae</i>	<i>Malephora crocea</i> Schwantes var. <i>purpureo-crocea</i> (Haw.) H.Jacobsen & Schwantes		X	X	X		X
4	<i>Aizoaceae</i>	<i>Mesembryanthemum cordifolium</i> L.f.	X		X	X		X
5	<i>Aizoaceae</i>	<i>Mesembryanthemum cristallinum</i> L.			X			X
6	<i>Aizoaceae</i>	<i>Mesembryanthemum nodiflorum</i> L.		X	X	X		X
7	<i>Amaranthaceae</i>	<i>Amaranthus albus</i> L.	X		X	X	X	X
8	<i>Amaranthaceae</i>	<i>Amaranthus blitoides</i> S.Watson	X		X			X
9	<i>Amaranthaceae</i>	<i>Amaranthus cruentus</i> L.	X		X	X	X	X
10	<i>Amaranthaceae</i>	<i>Amaranthus deflexus</i> L.	X		X	X	X	X
11	<i>Amaranthaceae</i>	<i>Amaranthus muricatus</i> (Moq.) Hieron. (Limite Parco)	X			X	X	X
12	<i>Amaranthaceae</i>	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.		X	X	X	X	X
13	<i>Araceae</i>	<i>Lemna minuta</i> Kunth	X		X	X	X	X
14	<i>Arecaceae</i>	<i>Phoenix canariensis</i> Chabaud	X					X
15	<i>Asparagaceae</i>	<i>Agave americana</i> L. var. <i>americana</i>		X	X	X	X	X
16	<i>Asparagaceae</i>	<i>Agave ingens</i> A.Berger		X	X	X	X	X
17	<i>Asparagaceae</i>	<i>Asparagus asparagoides</i> (L.) Druce		X	X	X		X
18	<i>Asparagaceae</i>	<i>Yucca aloifolia</i> L.	X					X
19	<i>Asteraceae</i>	<i>Erigeron bonariensis</i> L.		X	X	X		X
20	<i>Asteraceae</i>	<i>Erigeron canadensis</i> L.	X		X	X		X
21	<i>Asteraceae</i>	<i>Erigeron sumatrensis</i> Retz.		X	X	X		X
22	<i>Asteraceae</i>	<i>Symphotrichum squamatum</i> (Spreng.) G.L.Nesom		X	X	X		X

23	<i>Asteraceae</i>	<i>Xanthium spinosum</i> L.		X	X	X	X	X
24	<i>Cactaceae</i>	<i>Austrocylindropuntia subulata</i> (Mühlenpf.) Backeb.	X		X	X	X	X
25	<i>Cactaceae</i>	<i>Opuntia amyclaea</i> Ten.	X		X	X	X	X
26	<i>Cactaceae</i>	<i>Opuntia dillenii</i> (Ker Gawl.) Haw.	X		X	X	X	X
27	<i>Cactaceae</i>	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.		X	X	X	X	X
28	<i>Cactaceae</i>	<i>Opuntia stricta</i> (Haw.) Haw.	X		X	X	X	X
29	<i>Chenopodiaceae</i>	<i>Dysphania ambrosioides</i> (L.) Mosyakin & Clemants		X	X	X	X	X
30	<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Euphorbia maculata</i> L.	X		X		X	X
31	<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Ricinus communis</i> L.		X	X	X	X	X
32	<i>Fabaceae</i>	<i>Acacia caven</i> (Molina) Molina	X				X	X
33	<i>Fabaceae</i>	<i>Acacia longifolia</i> (Andrews) Willd.	X				X	X
34	<i>Fabaceae</i>	<i>Acacia retinoides</i> Schltdl.	X			X	X	X
35	<i>Fabaceae</i>	<i>Acacia saligna</i> (Labill.) H.L.Wendl.		X	X	X	X	X
36	<i>Fabaceae</i>	<i>Parkinsonia aculeata</i> L.	X					X
37	<i>Fabaceae</i>	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	X		X			X
38	<i>Fabaceae</i>	<i>Vachellia karroo</i> (Hayne) Banfi & Galasso	X		X	X	X	X
39	<i>Lamiaceae</i>	<i>Mentha spicata</i> L.	X					X
40	<i>Lamiaceae</i>	<i>Teucrium fruticans</i> L. subsp. <i>fruticans</i>	X					X
41	<i>Meliaceae</i>	<i>Melia azedarach</i> L.	X					X
42	<i>Oxalidaceae</i>	<i>Oxalis articulata</i> Savigny	X					X
43	<i>Oxalidaceae</i>	<i>Oxalis pes-caprae</i> L.		X	X	X	X	X
44	<i>Phytolaccaceae</i>	<i>Phytolacca americana</i> L. (Limite Parco)	X		X		X	X
45	<i>Poaceae</i>	<i>Arundo donax</i> L.		X	X	X	X	X
46	<i>Poaceae</i>	<i>Cortaderia selloana</i> (Schult.) Asch. & Graebn.	X		X	X	X	X
47	<i>Poaceae</i>	<i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) P.Beauv.	X		X			X
48	<i>Poaceae</i>	<i>Paspalum distichum</i> L.		X	X	X	X	X

49	<i>Poaceae</i>	<i>Phalaris canariensis</i> L.	X					X
50	<i>Poaceae</i>	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.		X	X	X	X	X
51	<i>Scrophulariaceae</i>	<i>Myoporum insulare</i> R.Br.	X		X			X
52	<i>Simaroubaceae</i>	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle		X	X	X	X	X
53	<i>Solanaceae</i>	<i>Datura innoxia</i> Mill.	X		X	X	X	X
54	<i>Solanaceae</i>	<i>Datura stramonium</i> L. subsp. <i>stramonium</i>	X		X	X	X	X
55	<i>Solanaceae</i>	<i>Datura wrightii</i> Regel	X		X	X	X	X
56	<i>Solanaceae</i>	<i>Lycium europaeum</i> L.			X			X
57	<i>Solanaceae</i>	<i>Lycium ferocissimum</i> Miers		X	X	X	X	X
58	<i>Solanaceae</i>	<i>Nicotiana glauca</i> Graham		X	X	X	X	X
59	<i>Solanaceae</i>	<i>Solanum elaeagnifolium</i> Cav. (Limite Parco)	X		X	X	X	X
60	<i>Solanaceae</i>	<i>Solanum linnaeanum</i> Hepper & P.-M.L.Jaeger		X	X	X	X	X
61	<i>Vitaceae</i>	<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planch.	X					X

La checklist dei *taxa* coltivati e introdotti per scopi ornamentali include un numero di entità pari al 20% circa della flora esotica totale del PNRMS, suddivise in 16 famiglie e 18 generi (Tab. 3).

Tabella 3: Checklist *taxa* alloctoni coltivati.

N°	Famiglie	Taxa
1	<i>Araceae</i>	<i>Chamaerops humilis</i> L.
2	<i>Araliaceae</i>	<i>Hedera helix</i> L. subsp. <i>poëtarum</i> (Bertol.) Nyman
3	<i>Arecaceae</i>	<i>Washingtonia filifera</i> (Linden ex André) H.Wendl. ex de Bary
4	<i>Arecaceae</i>	<i>Washingtonia robusta</i> H.Wendl.
5	<i>Asparagaceae</i>	<i>Agave salmiana</i> var. <i>ferox</i> (K.Koch) Gentry
6	<i>Asparagaceae</i>	<i>Yucca guatemalensis</i> Baker
7	<i>Crassulaceae</i>	<i>Cotyledon oblonga</i> Haw.
8	<i>Cyperaceae</i>	<i>Cyperus alternifolius</i> L. subsp. <i>flabelliformis</i> (Rottb.) Kük
9	<i>Didiereaceae</i>	<i>Portulacaria afra</i> Jacq.
10	<i>Geraniaceae</i>	<i>Pelargonium</i> × <i>hortorum</i> L.H.Bailey
11	<i>Iridaceae</i>	<i>Chasmanthe floribunda</i> (Salisb.) N.E.Br.
12	<i>Malvaceae</i>	<i>Lagunaria patersonia</i> (Andrews) G.Don
13	<i>Moraceae</i>	<i>Morus nigra</i> L.
14	<i>Myrtaceae</i>	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh.
15	<i>Myrtaceae</i>	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.
16	<i>Myrtaceae</i>	<i>Melaleuca</i> sp.
17	<i>Pinaceae</i>	<i>Pinus pinaster</i> Aiton subsp. <i>pinaster</i>
18	<i>Rhamnaceae</i>	<i>Ziziphus jujuba</i> Mill.
19	<i>Rosaceae</i>	<i>Prunus armeniaca</i> L.
20	<i>Xanthorrhoeaceae</i>	<i>Aloe</i> × <i>caesia</i> Salm-Dyck
21	<i>Xanthorrhoeaceae</i>	<i>Aloe arborescens</i> Mill.

Infine, la *priority list* dei *taxa* invasivi e potenzialmente invasivi è costituita da 20 *taxa* ripartiti in 11 famiglie e 18 generi (Tab. 4).

Tabella 4: *Priority List*. Il simbolo * indica novità per l'area Parco.

N°	Famiglie	Taxa	Neo/Arch	Status	Quarantine-list	Allert-list	Watch-list	Impatto socio economico	Impatto sanitario (salute)	Impatto ambientale
1	<i>Aizoaceae</i>	<i>Carpobrotus acinaciformis</i> (L.) L.Bolus	Neo	POT INV / NAT		X	X	X		X
2	<i>Aizoaceae</i>	<i>Carpobrotus edulis</i> (L.) N.E.Br.	Neo	POT INV / NAT		X	X	X		X
3	<i>Aizoaceae</i>	<i>Malephora crocea</i> Schwantes var. <i>purpureo-crocea</i> (Haw.) H.Jacobsen & Schwantes	Neo	POT INV / NAT		X	X	X		X
4	<i>Aizoaceae</i>	<i>Mesembryanthemum nodiflorum</i> L.	Neo	INV		X	X	X		X
5	<i>Araceae</i>	<i>Lemna minuta</i> Kunth*	Neo	POT INV / NAT	X		X	X	X	X
6	<i>Asparagaceae</i>	<i>Agave americana</i> L. var. <i>americana</i> *	Neo	POT INV / NAT		X	X	X	X	X
7	<i>Asparagaceae</i>	<i>Agave ingens</i> A. Berger*	Neo	POT INV / NAT		X	X	X	X	X
8	<i>Asparagaceae</i>	<i>Asparagus asparagoides</i> (L.) Druce	Neo	INV	X					X
9	<i>Asteraceae</i>	<i>Xanthium spinosum</i> L.	Neo	POT INV / NAT		X	X	X	X	X
10	<i>Cactaceae</i>	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	Neo	POT INV / NAT		X	X	X	X	X
11	<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Ricinus communis</i> L.	Arch	INV		X	X	X	X	X
12	<i>Fabaceae</i>	<i>Acacia saligna</i> (Labill.) H.L.Wendl.	Neo	INV		X	X	X	X	X
13	<i>Oxalidaceae</i>	<i>Oxalis pes-caprae</i> L.	Neo	INV		X	X	X	X	X
14	<i>Poaceae</i>	<i>Arundo donax</i> L.	Arch	INV		X	X	X	X	X
15	<i>Poaceae</i>	<i>Cortaderia selloana</i> (Schult.) Asch. & Graebn.	Neo	POT INV / CAS	X		X	X	X	X
16	<i>Poaceae</i>	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	Arch	POT INV / NAT		X	X	X	X	X
17	<i>Simaroubaceae</i>	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle*	Neo	POT INV / NAT		X	X	X	X	X

18	<i>Solanaceae</i>	<i>Lycium ferocissimum</i> Miers*	Neo	POT INV / NAT		X	X	X	X	X
19	<i>Solanaceae</i>	<i>Nicotiana glauca</i> Graham	Neo	INV		X	X	X	X	X
20	<i>Solanaceae</i>	<i>Solanum elaeagnifolium</i> Cav.* (Limite Parco)	Neo	POT INV / NAT	X		X	X	X	X

Dalle analisi dei 76 *taxa* spontaneizzati presenti nell'area di studio si evidenzia che il 79% (60 *taxa*) delle entità studiate è da attribuirsi alla classe delle neofite mentre il restante 21% (16 *taxa*) è rappresentato dalle archeofite (Fig. 3).

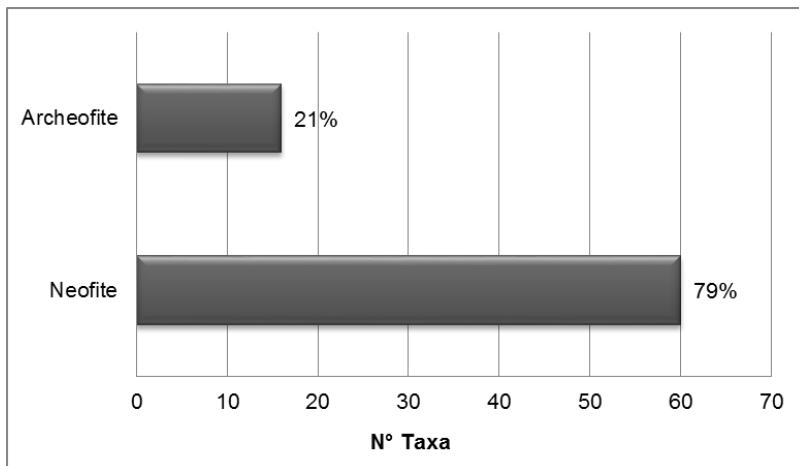


Fig. 3. Ripartizione dei *taxa* alloctoni in base all'epoca di introduzione.

Per quanto riguarda la classe di invasività (Fig. 4), i *taxa* casuali (CAS) ammontano al 54% (41 *taxa*), i naturalizzati (NAT) al 37% (28 *taxa*) e gli invasivi (INV) al 9% (7 *taxa*). Le unità classificate come potenzialmente invasive (POT INV, Tab. 4), ammontano a 13 e corrispondono al 19% della totalità delle unità naturalizzate e casuali e al 17% della flora esotica del Parco.

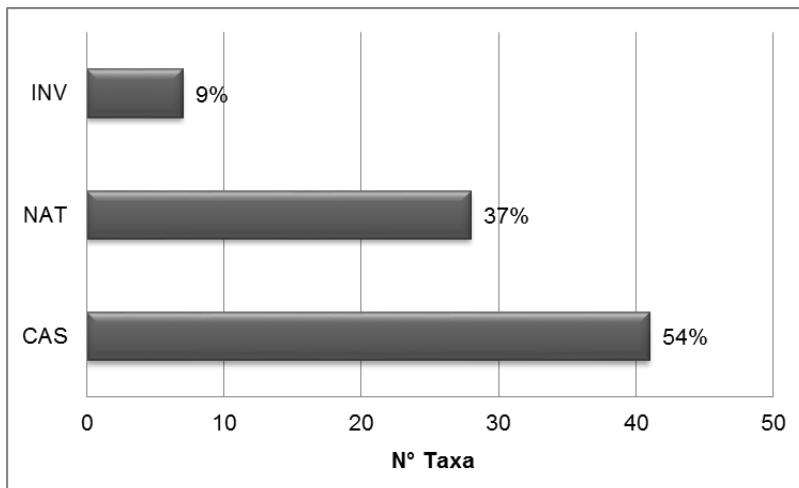


Fig. 4. Ripartizione dei *taxa* alloctoni del PNRMS rispetto al grado di invasività. CAS: casuali, NAT: naturalizzati e INV: invasivi.

Delle 22 famiglie presenti, quella che comprende il maggior numero di *taxa* è rappresentata dalle *Fabaceae* (11 *taxa*, 14%), seguita dalle *Solanaceae* e dalle *Poaceae* (9 *taxa*, 12% e 8 *taxa*, 11% rispettivamente, Fig. 5).

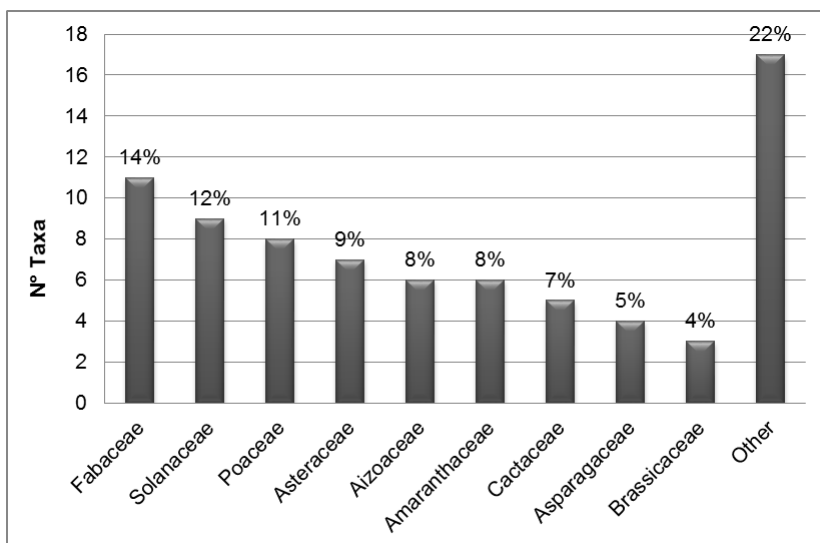


Fig. 5. Famiglie maggiormente rappresentate all'interno della flora alloctona del PNRMS.

Dall'analisi dello spettro biologico (Fig. 6) emerge che le forme biologiche maggiormente rappresentate sono le terofite con 29 *taxa* e le fanerofite con 28 *taxa* (corrispondenti rispettivamente al 38 e 37% del totale), seguite dalle geofite, dalle camefite e dalle emicriptofite il cui numero di *taxa* è nettamente inferiore rispettivamente 8 (10%), 5 (7%) e 5 (7%) (Fig. 6).

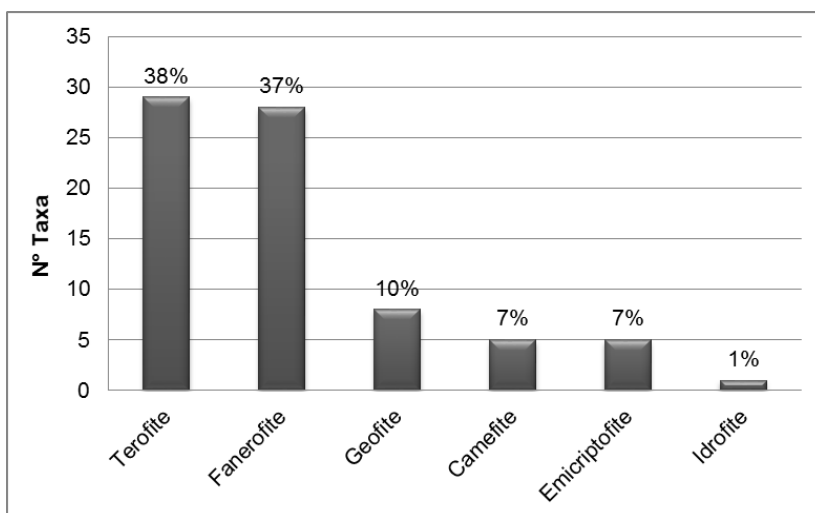


Fig. 6. Forme biologiche maggiormente rappresentate tra i *taxa* alloctoni del PNRMS.

Per quanto riguarda la provenienza geografica, si denota la netta prevalenza dell'elemento americano (36 *taxa*, 48%), seguito da quello mediterraneo *sensu lato* (11 *taxa*, 15%) e quello capense (10 *taxa*, 13%), mentre altri corotipi contribuiscono con un minor numero di *taxa* (Fig. 7).

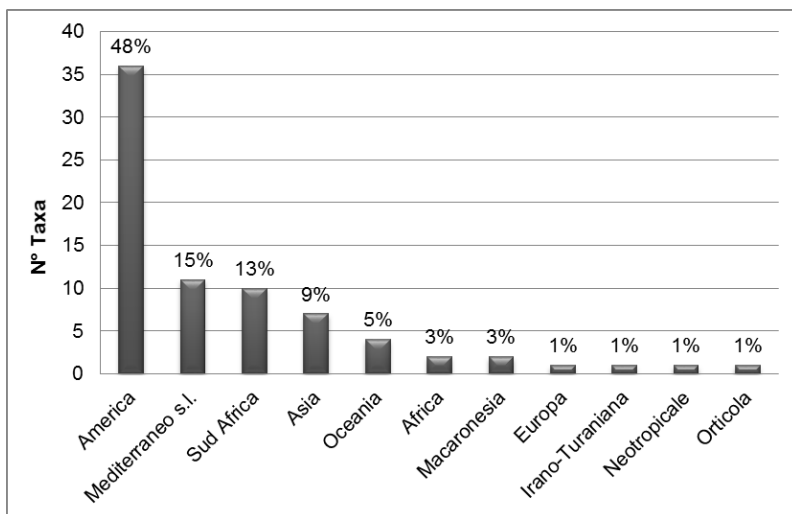


Fig. 7. Ripartizione dei *taxa* alloctoni del PNRMS nelle diverse classi di provenienza geografica.

Relativamente alle vie di introduzione dei *taxa* alloctoni nell'area del PNRMS (Fig. 8), si osserva che le vie di introduzione intenzionali sono quelle più rilevanti e rappresentano il 67% del totale, in particolare si evidenziano le entità introdotte a scopi ornamentali (35 *taxa*, 46%) e quelle per la coltivazione (16 *taxa*, 21%). I *taxa* infestanti delle sementi (18 *taxa*, 24%), rappresentano la principale via di introduzione non intenzionale.

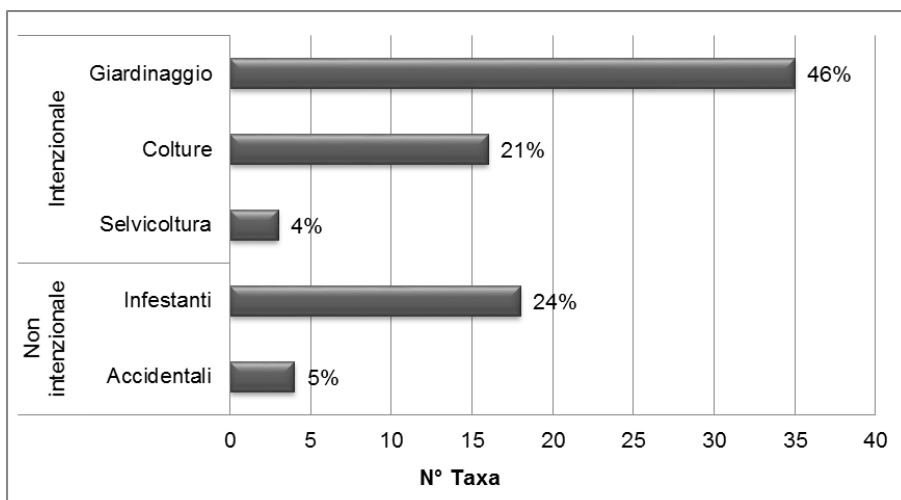


Fig. 8. Ripartizione dei *taxa* alloctoni del PNRMS in base alla diversa tipologia di introduzione.

Infine, emerge che gli habitat maggiormente interessati dalla presenza di tali entità sono quelli sinantropici (51 *taxa*, 67%), seguiti dagli habitat delle zone umide e da quelli agricoli e rurali con 9 (12%) e 3 (4%) *taxa* rispettivamente (Fig. 9).

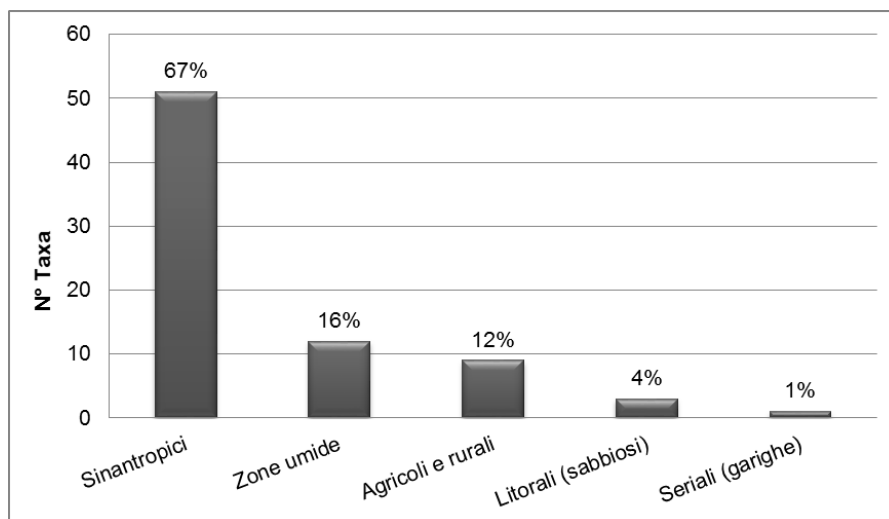


Fig. 9. Ripartizione dei *taxa* alloctoni tra gli habitat maggiormente colpiti.

Tra i *taxa* selezionati per la realizzazione degli elaborati cartografici, ovvero quelli considerati maggiormente invasivi (Tab. 4), si annoverano *Acacia saligna* (All. 1), *Ricinus communis* (All. 2), *Arundo donax* (All. 3), *Nicotiana glauca* (All. 4) e *Asparagus asparagoides* (All. 5) per i quali è stato possibile impostare le basi cartografiche di riferimento per la definizione delle mappe.

Relativamente ad altre entità come *Oxalis pes-caprae* e *Mesembryanthemum nodiflorum*, seppur trovate con elevata frequenza in tutto il Parco, si è ritenuto preferibile non procedere alla realizzazione degli elaborati cartografici a causa della totale compromissione di molte delle aree che tali *taxa* colonizzano e nel caso di *M. nodiflorum*, per la discordante opinione da parte di alcuni autori nel considerare tale entità esotica (Camarda et al., 2016) o autoctona (Sanz Elorza et al., 2010).

Inoltre, sono state elaborate le mappe di distribuzione dei *taxa* considerati più significativi e indicati come potenzialmente invasivi quali: *Ailanthus altissima*, *Malephora crocea* var. *purpureo-crocea*, *Carpobrotus acinaciformis*, *Carpobrotus edulis* e *Agave americana* var. *americana* (All. 6).

Al fine di sviluppare un quadro complessivo della situazione nell'area del PNRMS, è stata realizzata una rappresentazione cartografica che riproduce nell'insieme i *taxa* maggiormente invasivi e potenzialmente invasivi rappresentati singolarmente negli allegati precedenti (All. 7).

Infine, è stata elaborata una mappa della concentrazione dei *taxa* invasivi e potenzialmente invasivi, rappresentante la densità delle entità raggruppate in 5 classi che evidenziano dal bianco al rosso il graduale aumento di concentrazione (All. 8).

Discussione

Dalle analisi effettuate sulla flora vascolare totale del PNRMS, emerge che questa è caratterizzata da una notevole componente costituita da *taxa* esotici. Questo risultato appare perfettamente inquadrabile nel contesto fortemente antropizzato su cui insiste l'area del PNRMS oltre che coerente con quanto emerso dallo studio della flora esotica dell'Isola (Puddu et al., 2016), in base al quale le aree urbanizzate sono tra quelle la cui flora risulta più ricca di entità esotiche.

Relativamente all'epoca di introduzione nell'Isola, la predominanza delle neofite rinvenute all'interno del territorio del PNRMS, costituite da un modesto numero di entità appartenenti alla classe delle invasive ed un numero più rilevante di *taxa* annoverati tra i potenzialmente invasivi, è in linea con i risultati relativi allo studio della flora alloctona sarda per la quale si annovera una percentuale pari al 68% (Puddu et al., 2016).

Per quanto riguarda il grado di invasività, prevale la classe delle entità casuali seguita da quella delle naturalizzate e delle invasive, analogamente a quanto dimostrato per l'intero territorio sardo, dove predomina la classe delle casuali (54%), seguita da quella delle naturalizzate (33%) e delle invasive (13%) (Puddu et al., 2016).

Delle 93 famiglie alle quali appartengono i *taxa* alloctoni rinvenuti nel territorio sardo, 22 sono presenti nell'area del PNRMS. Tra queste, la famiglia che comprende il maggior numero di *taxa* è rappresentata dalle *Fabaceae*, seguita dalle *Solanaceae* e dalle *Poaceae*, laddove nell'isola le famiglie maggiormente rappresentate dopo le *Fabaceae* sono le *Poaceae* e le *Asteraceae*. Le famiglie che nel contesto della flora del PNRMS sono rappresentate dal maggior numero di *taxa* naturalizzati e invasivi, sono quelle delle *Aizoaceae* e delle *Solanaceae* seguite da quella delle *Asteraceae* e quelle delle *Asparagaceae*, *Fabaceae* e *Poaceae*, mentre, per quanto riguarda la Sardegna nella sua interezza, le famiglie che presentano il maggior numero di *taxa* invasivi e naturalizzati sono quelle delle *Fabaceae* e *Poaceae* (24 *taxa*), seguite da *Asteraceae* (22 *taxa*), *Amaranthaceae* e *Brassicaceae* (12 *taxa*) come descritto da Puddu et al. (2016).

Analogamente a quanto osservato nel resto del territorio sardo, anche all'interno dell'area del PNRMS è stato osservato che *taxa* quali *Acacia saligna* e *Nicotiana glauca* mostrano una notevole invasività. Diversamente, *Datura stramonium* subsp. *stramonium*, considerata invasiva in tutta la Sardegna, è stata rinvenuta solo casualmente nell'area studiata.

Le forme biologiche maggiormente rappresentate sono le terofite che includono un'unica entità sia per il gruppo delle invasive che per quello delle potenzialmente invasive e le fanerofite che presentano, invece, un numero più elevato di entità invasive e potenzialmente invasive. Questo risultato è anch'esso in linea con il trend generale per la Sardegna dove, però, predominano le fanerofite (40%), seguite dalle terofite (28%). Questi dati indicano che anche nell'area del Parco l'habitus arboreo e il ciclo annuale costituiscono evidentemente due fattori predominanti di colonizzazione come osservato nell'intera isola e come analogamente riportato in precedenza per il bacino del Mediterraneo (Blondel e Aronson 1999).

Per quanto riguarda l'origine geografica, si evidenzia una netta prevalenza dell'elemento americano seguito da quello mediterraneo senso lato e capense. I *taxa* provenienti da queste aree geografiche sono costituiti da un numero relativamente basso di entità invasive e potenzialmente invasive. Tali dati sono simili a quanto si riscontra per l'intero territorio sardo dove, però, l'elemento asiatico (15%) è maggiormente rappresentato rispetto a quello capense (9%) (Puddu et al., 2016).

In relazione alle vie di introduzione, la maggior parte delle entità in esame risultano introdotte intenzionalmente e prevalentemente per scopi ornamentali, seppur con una percentuale leggermente inferiore a quanto emerso per la Sardegna (49%) come indicato in Puddu et al. (2016). Di tali entità è utile evidenziare il numero relativamente basso delle invasive e delle potenzialmente invasive, che corrispondono al doppio rispetto alle precedenti. Tale dato può essere spiegato dal fatto che buona parte del PNRMS è costituita da aree urbanizzate dove sono presenti numerose abitazioni. Rispetto a quanto si osserva per l'intero territorio sardo, la percentuale dei *taxa* introdotti volontariamente per la coltivazione risulta pressoché uguale con un'unica unità invasiva e una potenzialmente invasiva. Proprio la via d'introduzione legata alla coltivazione a fini ornamentali, risulta una via alla quale vengono associati rischi relativamente elevati, soprattutto in associazione al fattore della elevata presenza umana, come osservato in altre aree protette (Foxcroft et al., 2008). Infine, l'introduzione relativa alle entità infestanti delle sementi, caratterizzata da un basso numero di *taxa* appartenenti alla classe delle potenzialmente invasive, riguarda una percentuale che è circa il doppio di quella che si osserva per la Sardegna (11%), fenomeno ben inquadrabile nel contesto del PNRMS dove sono presenti estese aree destinate ai coltivi, come si evince anche dall'allegato "carta dell'uso del suolo" del Piano di gestione del Parco (Mariani et al., 2008).

Tra i *taxa* di nuova segnalazione per la flora esotica del PNRMS ve ne sono alcuni che sono stati inseriti nella lista dei potenzialmente invasivi. Al riguardo, un esempio è costituito da *Lycium ferocissimum*, *taxon* segnalato solo di recente per la Sardegna (Lazzeri et al., 2013b) ma che sembra mostrare un grado di diffusione relativamente elevato, seppur limitato al settore meridionale dell'Isola e che, al momento, nell'area del Parco risulta rappresentato solo da pochi individui. Delle unità rimanenti, più della metà sono risultate casuali, mentre solo una è stata inclusa nella classe delle entità naturalizzate (*Mentha spicata*). In conclusione, è necessario menzionare alcuni *taxa* alloctoni (*Amaranthus muricatus*, *Phytolacca americana* e *Solanum elaeagnifolium*) che, seppur rinvenuti al di fuori dei limiti del Parco, a causa della natura invasiva che mostrano in Sardegna e della relativamente alta facilità di diffusione che li contraddistingue, anche per la vicinanza dei siti di ritrovamento ai confini del Parco, potrebbero ben presto inserirsi nella flora del PNRMS. All'interno della flora alloctona del PNRMS si riscontrano per lo più *taxa* che si rinvencono in tutto il territorio sardo o in buona parte di esso. Alcune eccezioni, in considerazione dell'importanza delle entità esotiche emergenti in Sardegna (Brunel et al., 2010), sono costituite, ad esempio, da *Opuntia stricta*, segnalata per la prima volta per l'isola proprio sulla base del suo ritrovamento nell'area del Parco (Lazzeri et al., 2013a), da *Centaurea diluta* elevata da status di invasività casuale a invasiva (Lazzeri et al., 2014) e rinvenuta recentemente anche in Toscana (Lazzeri et al., 2013b) e *Datura wrightii* Regel (Podda et al., 2012). Proprio queste ultime due entità possono essere al momento considerate quali importanti *taxa* alloctoni emergenti per il territorio sardo.

Infine, ulteriori analisi hanno dimostrato che gli habitat maggiormente interessati dalla presenza di *taxa* alloctoni sono quelli sinantropici ovvero gli ambienti caratterizzati da media/elevata antropizzazione seguiti dagli habitat delle zone umide e da quelli agricoli e rurali, dato anche questo in linea con quanto emerso per l'intero territorio sardo, dove primeggiano gli habitat sinantropici con il 40% seguiti però in questo caso dagli habitat agricoli e rurali (21%) e quelli delle zone umide (11%). Relativamente agli habitat caratterizzati da più o meno costante umidità, è da notare come laddove si riscontrano livelli di salinità più elevati, la presenza di entità esotiche si fa meno marcata e la loro densità appare inversamente proporzionale alla vicinanza rispetto alle acque. In tali contesti si riscontra un tipo di componente esotica conosciuto per essere da alotollerante a strettamente alofilo. Diversamente, negli habitat di tipo sinantropico oppure dove le acque sono caratterizzate da bassa o nulla salinità, la flora esotica risulta composta da *taxa* più generalisti. In questo senso la notevole estensione all'interno del perimetro del PNRMS delle

aree che sono in relazione alle acque salmastre o salate, sembra poter svolgere un ruolo di contenimento nei confronti della potenziale espansione della flora esotica che, invece, potrebbe trovare nelle aree abitate e nelle vie di comunicazione una potenziale fonte per il sopraggiungere di nuove entità o di nuovi individui.

Per quanto riguarda i *taxa* coltivati, non spontaneizzati, all'interno dell'area del PNRMS si evidenzia la presenza di entità quali, ad esempio, *Eucalyptus camaldulensis* e *E. globulus*, indicati a livello regionale come invasivo uno e naturalizzato l'altro, utilizzati per opere di rimboschimento, potrebbero essere causa di impatti dannosi dal punto di vista ambientale. *Lagunaria patersonia* indicata per tutta la Sardegna come casuale, potrebbe dare origine ad impatti dannosi dal punto di vista sanitario in quanto allergogena (Cariñanos et al., 2016; Southcott et Haegi, 1992).

Inoltre, le unità descritte, nel presente lavoro, come potenzialmente invasive quali *Carpobrotus acinaciformis* e *C. edulis*, conosciuti come *taxa* estremamente invasivi nelle aree costiere dell'intero territorio sardo, sono caratterizzati da un elevato impatto ambientale a causa della loro notevole competitività nei confronti delle entità native. Un altro *taxon* molto importante per la sua elevata invasività e considerato potenzialmente invasivo nell'area del PNRMS è *Ailanthus altissima*, utilizzato in modo smisurato come alberatura stradale, considerato molto competitivo nei confronti della vegetazione autoctona in quanto allelopatico, dannoso per la salute a causa dei fenomeni di allergia ad esso associati nonché per le infrastrutture (Gómez-Aparicio et Canham, 2008; Kowarik et Saümel, 2007; Lawrence et al., 1991; Maxia et Maxia, 2003).

In conclusione, i dati così ottenuti e l'ulteriore mappatura dei *taxa* esotici invasivi e di quelli potenzialmente invasivi all'interno dell'area del PNRMS potrebbero offrire una buona piattaforma di dati dai quali partire per effettuare studi ecologici, pianificare attività di gestione nonché monitorare i piani di controllo come già descritto per altre aree protette da Camarda (2004).

Conclusioni

Alla luce di quanto emerso, si ritiene che sarebbe utile porre maggiore attenzione su una delle più importanti problematiche che caratterizzano i cosiddetti “parchi urbani” in relazione alla conservazione della biodiversità. Questo studio intende dimostrare la pericolosità dei *taxa* esotici e l'utilità dell'adozione di specifiche leggi, regionali e nazionali, che limitino e/o impediscano l'utilizzo e l'importazione di tali *taxa* così come descritto nel Regolamento (UE) N 1143/2014 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 22 ottobre 2014 recante disposizioni volte a prevenire e gestire l'introduzione e la diffusione delle specie esotiche invasive.

Bibliografia

- Bacchetta G., Mayoral Garcia-Berlanga O., Podda L. (2009). Catálogo de la flora exótica de la Isla de Cerdeña (Italia). *Flora Montiberica* 41: 35-61.
- Blasi C., Pretto F., Celesti-Grappo L. (2008). La watch-list della flora alloctona d'Italia. *Memorie della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano* 36: 7-8.
- Blondel J., Aronson J. (1999). *Biology and Wildlife of the Mediterranean Region*. Oxford University Press, Oxford, UK.
- Blondel J., Médail F. (2009). Biodiversity and conservation. In: Woodward J.C. (Eds.). *The Physical Geography of the Mediterranean* 615-650. Oxford University Press. Oxford.
- Brundu G. (2013). Invasive Alien Plants in Protected Areas in Mediterranean Islands: Knowledge Gaps and Main Threats. In: L.C. Foxcroft et al. (Eds.), *Plant invasions in protected areas: patterns, problems and challenges*. *Invading Nature-Springer Series in Invasion Ecology* 7: 395-422.
- Brunel S., Schrader G., Brundu G., Fried G. (2010). Emerging invasive alien plants for the Mediterranean Basin. *EPPO Bulletin* 40: 219-238.
- Camarda I., Brundu G., Carta L., Manca M., Satta V. (2002). Invasive alien plants in the National Parks of Sardinia. In: Camarda I., Manfredo M.J., Mulas F., Teel T.L. (Eds.). (2004). *Global Challenges of Parks and Protected Area Management*. Proceedings of the 9th ISSRM 111-123. Carlo Delfino Ed. Sassari.
- Camarda I., Cossu T.A., Carta L., Brunu A., Brundu G. (2016). An updated inventory of the non-native flora of Sardinia (Italy). *Plant Biosystems* 150: 1106-1118.
- Cañadas E.M., Fenu, G., Peñas J., Lorite J., Mattana E., Bacchetta G. (2014). "Hotspots within Hotspots: endemic Plant Richness, Environmental Drivers, and Implications for Conservation." *Biological Conservation* 170: 282-291.
- Cariñanos P., Adinolfi C., Díaz de la Guardia C., De Linares C., Casares-Porcel M. (2016). Characterization of Allergen Emission Sources in Urban Areas. *Journal of Environmental Quality* 45: 244-252.
- Chase M.W., Reveal J.L. (2009). A phylogenetic classification of the land plants to accompany APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161: 122-127.
- Christenhusz M.J.M., Zhang X.C., Schneider H. (2011a). A linear sequence of extant families and genera of lycophytes and ferns. *Phytotaxa* 19: 7-54.
- Christenhusz M.J.M., Reveal J.L., Farjon A., Gardner M.F., Mill R.R., Chase M.W. (2011b). A new classification and linear sequence of extant gymnosperms. *Phytotaxa* 19: 55-70.
- De Martis G., Mulas B. (2008). La flora del Parco Naturale Regionale Molentargius-Saline: stato attuale e confronto con le situazioni preesistenti. *Rendiconti Seminario Facoltà Scienze Università Cagliari* 78: 1-123.
- De Martis G., Serri G., Mulas B. (2011). La biodiversità vegetale del comparto delle saline nel Parco Naturale Regionale Molentargius-Saline. *Studi Trentini di Scienze Naturali* 89: 31-43.
- Euro+Med (2006-onwards). Euro+Med PlantBase - the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. Published on the website <http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/> [accessed 15th September 2016].
- Fadda A.F., Pala A. (1992). *Le acque della Sardegna*. COEDISAR, Cagliari.

- Fenu, G., M. Fois, E. M. Cañadas, and G. Bacchetta. (2014). Using endemic-plant distribution, geology and geomorphology in biogeography: the case of Sardinia (Mediterranean Basin). *Systematics and Biodiversity* 12: 181-193.
- Foxcroft L.C., Pyšek P., Richardson D.M., Pergl J., Hulme P.E. (2014). Chapter 2: The bottom line: impacts of alien plant invasions in protected areas. In: Foxcroft L.C., Pyšek P., Richardson D.M., Genovesi P. (Eds). *Plant invasions in protected areas: patterns, problems and challenges*. Springer, Dordrecht 19-41.
- Foxcroft L.C., Richardson D.M., Wilson J.R.U. (2008). Ornamental plants as invasive aliens: problems and solutions in Kruger National Park, South Africa. *Environmental Management* 41: 32-51.
- Genovesi P., Monaco A. (2013). Guidelines for addressing invasive species in protected areas. In: L.C. Foxcroft et al. (Eds.). *Plant invasions in protected areas: patterns, problems and challenges*. *Invading Nature-Springer Series in Invasion Ecology* 7: 487-506.
- Gómez-Aparicio L., Canham C.D. (2008). Neighbourhood analyses of the allelopathic effects of the invasive tree *Ailanthus altissima* in temperate forests. *Journal of Ecology* 96: 447-458.
- Hulme P.E., Brundu G., Camarda I., Dalias P., Lambdon P., Lloret F., Medail F., Moragues E., Suehs C., Traveset A., Troumbis A., Vila M. (2008). Assessing the risks to Mediterranean islands ecosystems from alien plant introductions. In: Tokarska-Guzik B. et al (eds) *Plant invasions: human perception, ecological impacts and management*. Backhuys Publishers, Leiden. 39-56.
- Kowarik I., Saümel I. (2007). Biological flora of Central Europe: *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* 8: 207-237.
- Lawrence J.G., Colwell A., Sexton O.J. (1991). The Ecological Impact of Allelopathy in *Ailanthus altissima* (Simaroubaceae). *American Journal of Botany* 78: 948-958.
- Lazzeri V., Mascia F., Campus G. (2013a). Note floristiche per la flora del Parco naturale regionale Molentargius-Saline. *Acta Plantarum notes* 2: 61-78.
- Lazzeri V., Mascia F., Sammartino F., Campus G., Caredda A., Carlesi V., Fois M., Gestri G., Mannocci M., Mazzoncini V., Cuenca Lombraña A., Santinelli M. (2013b). Novità floristiche per le regioni Sardegna e Toscana. *Acta Plantarum notes* 2: 42-59.
- Lazzeri V., Sammartino F., Campus G., Caredda A., Mascia F., Mazzoncini V., Testa N., Gestri G. (2014). Note Floristiche Tosco-Sarde II: novità regionali e locali e considerazioni tassonomiche per le regioni Sardegna e Toscana. *Annali del Museo Civico di Rovereto: Sezione: Archeologia, Storia, Scienze Naturali* 30: 331-368.
- Mariani M., Bina E., De Martis G., Atzeni A., Zambianchi L. (2008). Piano di Gestione “Stagno di Molentargius e territori limitrofi - pSIC B040022”.
- Maxia A., Maxia L. (2003). *Ailanthus altissima* (Miller) Swingle as a cause of immunoallergic respiratory manifestations. *Rendiconti Seminario Facoltà Scienze Università Cagliari* 73: 27-32.
- Médail F., Quézel P. (1997). “Hot-spots analysis for conservation of plant biodiversity in the Mediterranean Basin.” *Annals of the Missouri Botanical Garden* 84: 112-127.
- Millennium Ecosystem Assessment. (2005). *Ecosystem and human well-being: biodiversity synthesis*. World Resources Institute. Washington DC.
- Miller C., Kettunen M., Shine C. (2006). *Scope options for EU action on invasive alien species (IAS)*. Final report for the European Commission. Institute for European Environmental Policy (IEEP), Brussels.
- Pignatti S. (1982). *Flora of Italy* 1-3. Edagricole, Bologna (in Italian).

- Porcu A. (1976). L'evoluzione geomorfologica degli stagni di Cagliari e loro rappresentazione cartografica dal 1834 ad oggi. *Ist. Geol. Univ. Cagliari*. 174: 1-15.
- Podda L, Fraga I, Arguimbau P, Mascia F, Mayoral Garcia-Berlanga O, Bacchetta G (2011). Comparison of the invasive alien flora in continental islands: Sardinia (Italy) and Balearic Islands (Spain). *Rendiconti Lincei Scienze Fisiche e Naturali* 22: 31-45.
- Podda L., Lazzeri V., Mascia F., Mayoral Garcia-Berlanga O., Bacchetta G. (2012). The Checklist of the Sardinian alien flora: an update. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca* 40: 14-21
- Puddu S., Podda L., Mayoral O., Delage A., Hugot L., Petit Y., Bacchetta G. (2016). Comparative analysis of the alien vascular flora of Sardinia and Corsica. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca* 44: 337-346.
- Pyšek P., Richardson D.M., Rejmánek M., Webster G.L., Williamson M., Kirschner J. (2004). Alien plants in checklist and floras: towards better communication between taxonomist and ecologists. *Taxon* 53: 131-143.
- QGIS Development Team, <2015>. QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <http://www.qgis.org/>
- Raunkiaer C. (1934). *The life forms of plants and statistical plant geography*. University of Oxford, Oxford.
- Richardson D.M., Pyšek P., Rejmánek M., Barbour M.G., Panetta F.D., West C.J. (2000). Naturalization and invasion of alien plants: Concepts and definitions. *Diversity and Distributions* 6: 93-107.
- Richardson D.M., Rejmánek M. (2011). Trees and shrubs as invasive alien species – a global review. *Diversity and Distributions* 17: 788-809.
- Rivas-Martinez S. (1981). Les étages bioclimatiques de la végétation de la péninsule ibérique. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 37: 251-268.
- Rivas-Martinez S. (1996). Clasificación bioclimática de la tierra. *Folia Botanica Madritensis* 17: 1-32.
- Rivas-Martinez S., Sanchez-Mata D., Costa M. (1999). North American Boreal and Western Temperate vegetation. *Itinera Geobot.* 12: 5-316.
- Sanz Elorza M., Dana Sánchez E.D., Sobrino Vesperinas E. (2004). Atlas of invasive alien plants in Spain. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid (in Spanish).
- Sanz Elorza M., González Bernardo F., Serreta Oliván A., Gavilán Iglesias L.P. (2010). Invasiveness of alien vascular plants in six arid zones of Europe, Africa and America. *Lazaroa* 31: 109-126.
- Southcott R.V., Haegi L.A. (1992). Plant hair dermatitis. *The Medical Journal of Australia* 156: 623-4, 627-32.
- Stevens P.F. (2001-onwards). Angiosperm Phylogeny Website. Version 9 <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/> [accessed 15th September 2014].
- The Plant List (2010). Version 1. Published on the website. <http://www.theplantlist.org/> [accessed 15th September 2016].

Il presente lavoro di ricerca ha avuto come oggetto lo studio della flora vascolare esotica nell'ambito del contesto insulare sardo-corso con il fine di ottenere un quadro quanto più aggiornato sulla distribuzione di tali entità e di acquisire alcune conoscenze sui fattori che ne determinano la diffusione.

La prima parte del lavoro di ricerca si è basata sullo studio dalla comparazione delle flore vascolari esotiche di Sardegna e Corsica. I risultati ottenuti innanzitutto confermano quanto già emerso relativamente al fatto che aree ecogeograficamente simili presentano una flora esotica simile. I dati acquisiti, inoltre, evidenziano una relativamente alta percentuale di entità esotiche invasive in entrambi i territori analizzati delle quali molte risultano condivise dalle due isole. Da ciò deriva l'importanza di elaborare strategie comuni di prevenzione e gestione della minaccia rappresentata dalle entità esotiche.

Nella seconda parte di questa tesi sono state prese in considerazione alcune delle piccole isole che costellano la Sardegna con il fine di analizzarne la componente esotica delle rispettive flore vascolari e di evidenziare quali fattori ne determinano la distribuzione in questo ambito. Da ciò è emerso che anche tali contesti insulari risultano colpiti da una presenza più o meno cospicua di entità esotiche sebbene, in linea generale, tale fenomeno risulti di minore entità se confrontato con la Sardegna. Tuttavia, la presenza di alcune entità che risultano invasive sull'isola maggiore porta alla conclusione che anche il contesto delle piccole isole circumsarde necessita di notevole attenzione dal punto di vista dello studio e del contrasto del fenomeno delle specie vegetali esotiche. In questo senso, la più o meno limitata estensione di tali isole e il possibile incremento della presenza umana e delle attività turistiche sono dei fattori che in futuro potrebbero contribuire all'incremento del rischio associato a questa presenza. I risultati ottenuti hanno anche messo in mostra l'utilità di un approccio allo studio di tale problema basato su alcune metodologie statistiche, quando impiegato al fine di individuare i fattori che possono maggiormente influire sul numero di specie vegetali esotiche in contesti microinsulari.

Infine, lo studio si è focalizzato sulla flora esotica del Parco Naturale Regionale Molentargius-Saline, area umida qualificata come sito Ramsar, al cui interno si collocano un SIC e una ZPS, ma nonostante ciò, interessata dalla presenza di un notevole numero di specie vegetali esotiche. Al riguardo, l'analisi di questa problematica, che relativamente a quest'area ha comportato sia indagini di campo che un approccio basato sull'elaborazione di un geodatabase, ha mostrato la presenza di *taxa* che si comportano da entità invasive oppure che sono considerati invasivi in molte altre zone caratterizzate da clima mediterraneo, compresa la stessa isola di Sardegna. In questo senso, proprio la mappatura delle entità esotiche invasive e potenzialmente invasive presenti, può rappresentare un'utile strumento per l'eventuale pianificazione di azioni di gestione nonché successivi piani di controllo. Alla luce di quanto emerso, si ritiene che tra le possibili azioni da intraprendere al fine della conservazione di tale area vi sia la difesa dei settori caratterizzati da maggiore naturalità sommata al possibile tentativo di rinaturalizzazione di quegli altri settori che, soprattutto a causa della fortissima antropizzazione, appaiono come vera e propria fonte di specie vegetali esotiche.

Nonostante il presente lavoro sia ben lungi dal potersi considerare conclusivo per quanto riguarda l'identificazione di tutti i problemi legati alle invasioni biologiche in Sardegna, rappresenta tuttavia un apporto allo studio di tale problematica fornendo indicazioni di base sulle entità più pericolose. Sebbene sia possibile ricondurre almeno parte del successo competitivo di alcuni *taxa* esotici alla loro capacità di affermarsi in ambienti dove l'azione dell'uomo ha modificato in modo drastico l'ambiente, è innegabile che altri habitat caratterizzati da maggiore naturalità come, ad esempio, le zone umide e le aree

costiere, risultino particolarmente sensibili all'introduzione di entità vegetali esotiche, soprattutto qualora queste ultime mostrino anche una particolarmente elevata invasività. Pertanto, emerge la necessità di un maggiore impegno congiunto per affrontare la questione della presenza e della pericolosità sempre maggiore dei *taxa* vegetali esotici attraverso azioni simili di contrasto e politiche di conservazione comuni.

RINGRAZIAMENTI

Innanzitutto desidero ringraziare il mio tutor Prof. Gianluigi Bacchetta e la mia co-tutor Dott.ssa Lina Podda per i preziosi consigli e l'aiuto datomi in questi anni di dottorato nonché per le essenziali revisioni apportate a questo elaborato.

Inoltre, ringrazio la Dott.ssa Lina Podda e il Dott. Valerio Lazzeri per l'aiuto e i preziosi consigli sul campo, la Dott.ssa Francesca Meloni per le revisioni linguistiche e il Dott. Luca Frigau per la consulenza sulla statistica.

Un sentito grazie va a tutti i miei colleghi del CCB e allo staff del BG-SAR e Hortus Btanicus Calaritanus sempre disponibili, in particolar modo vorrei citare Laura Serreli, la Dott.ssa Lina Podda, la Dott.ssa Francesca Meloni, Valentina Murru, il Dott. Mariano Ucchesu e i tecnici Roberto Sarigu e Paolo Atzeri.

Infine, sono immensamente grata ai miei genitori a Vincenzo e Sara che mi hanno sempre incoraggiato, consigliato, aiutato e supportato.

Capitolo 1

Annex 1

Comparative analysis of the exotic vascular flora of Sardinia (Italy) and Corsica (France)

For Sardinia: * new report *taxa* respect to the previous checklist (Podda et al., 2012), ** new *taxa* from other authors.

For Corsica: *** new *taxa* respect to the previous checklist (Jeanmonod et al., 2013), **** new reports.

N°	Family	Taxon	Sardinia presence/ Doubtful presence (D)	Corsica presence/ Doubtful presence (D)	Archaeophyte (Arch)/ Neophyte (Neo)/ Doubtful alien (Da) Sardinia	Archaeophyte (Arch)/ Neophyte (Neo)/ Doubtful alien (Da) Corsica	Status Sardinia	Status Corsica	Habitat
1	<i>Acanthaceae</i>	<i>Acanthus mollis</i> L.	1	1	Arch	Arch	Inv	Inv	Synanthropic
2	<i>Acanthaceae</i>	** <i>Ruellia simplex</i> C.Wright	1		Neo		Cas		Synanthropic
3	<i>Actinidiaceae</i>	**** <i>Actinidia deliciosa</i> (A.Chev.) C.F.Liang & A.R.Ferguson		1		Neo		Cas	Agricultural
4	<i>Aizoaceae</i>	<i>Carpobrotus acinaciformis</i> (L.) L.Bolus	1	1	Neo	Neo	Inv	Inv	Coastal
5	<i>Aizoaceae</i>	<i>Carpobrotus edulis</i> (L.) N.E.Br.	1	1	Neo	Neo	Inv	Inv	Coastal
6	<i>Aizoaceae</i>	<i>Drosanthemum floribundum</i> (Haw.) Schwantes	1		Neo		Nat		Coastal
7	<i>Aizoaceae</i>	<i>Lampranthus brownii</i> (Hook.f.) N.E.Br.		1		Neo		Nat	Coastal
8	<i>Aizoaceae</i>	<i>Lampranthus elegans</i> (Jacq.) Schwantes	1		Neo		Inv		Coastal
9	<i>Aizoaceae</i>	**** <i>Malephora crocea</i> Schwantes var. <i>purpureo-crocea</i> (Haw.) H.Jacobsen & Schwantes	1	1	Neo	Neo	Inv	Inv	Coastal
10	<i>Aizoaceae</i>	<i>Malephora lutea</i> Schwantes	1		Neo		Cas		Coastal
11	<i>Aizoaceae</i>	<i>Malephora uitenhagensis</i> (L.Bol.) Jacobsen et Schwantes	1		Neo		Cas		Coastal
12	<i>Aizoaceae</i>	<i>Mesembryanthemum cordifolium</i> L.f.	1	1	Neo	Neo	Inv	Inv	Coastal
13	<i>Aizoaceae</i>	<i>Mesembryanthemum cristalinum</i> L.	1	1	Neo	Da	Nat	Nat	Coastal
14	<i>Aizoaceae</i>	<i>Mesembryanthemum nodiflorum</i> L.	1		Neo		Nat		Coastal

15	<i>Aizoaceae</i>	<i>Ruschia tumidula</i> (Haw.) Schwantes	1		Neo		Nat		Coastal	
16	<i>Aizoaceae</i>	* <i>Tetragonia tetragonoides</i> (Pall.) Kuntze	1	1	Neo	Neo	Cas	Cas	Coastal	
17	<i>Alismataceae</i>	* <i>Damasonium bourgaei</i> Coss.	1		Da		Nat		Wetlands	
18	<i>Alismataceae</i>	<i>Sagittaria sagittifolia</i> L.		1			Da	Cas	Riparian	
19	<i>Amaranthaceae</i>	<i>Achyranthes aspera</i> L.	1		Neo		Nat		Matorrals	
20	<i>Amaranthaceae</i>	<i>Amaranthus albus</i> L.	1	1	Neo	Neo	Inv	Inv	Agricultural	
21	<i>Amaranthaceae</i>	<i>Amaranthus blitoides</i> S.Watson	1	1	Neo	Neo	Nat	Nat	Synanthropic	
22	<i>Amaranthaceae</i>	*** <i>Amaranthus blitum</i> L. subsp. <i>blitum</i>		1			Neo		Nat	Synanthropic
23	<i>Amaranthaceae</i>	<i>Amaranthus blitum</i> L. subsp. <i>emarginatus</i> (Salzm. ex Uline & W.L.Bray) Carretero, Muñoz Garm. & J.Pedrol	1	1	Neo	Neo	Nat	Cas	Synanthropic	
24	<i>Amaranthaceae</i>	<i>Amaranthus caudatus</i> L.	1		Neo		Nat		Agricultural	
25	<i>Amaranthaceae</i>	<i>Amaranthus crispus</i> (Lesp. et Thévenau) N.Terracc.	1		Neo		Cas		Agricultural	
26	<i>Amaranthaceae</i>	<i>Amaranthus cruentus</i> L.	1	1	Neo	Neo	Inv	Nat	Synanthropic	
27	<i>Amaranthaceae</i>	<i>Amaranthus deflexus</i> L.	1	1	Neo	Neo	Inv	Nat	Synanthropic	
28	<i>Amaranthaceae</i>	<i>Amaranthus graecizans</i> L.	1		Arch		Nat		Synanthropic	
29	<i>Amaranthaceae</i>	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	1	1	Neo	Neo	Nat	Nat	Synanthropic	
30	<i>Amaranthaceae</i>	<i>Amaranthus hypochondriacus</i> L.	1	1	Neo	Neo	Cas	Nat	Synanthropic	
31	<i>Amaranthaceae</i>	<i>Amaranthus muricatus</i> (Moq.) Hieron.	1		Neo		Inv		Synanthropic	
32	<i>Amaranthaceae</i>	<i>Amaranthus powellii</i> S.Watson		1			Neo	Nat	Synanthropic	
33	<i>Amaranthaceae</i>	<i>Amaranthus powellii</i> subsp. <i>bouchonii</i> (Thell.) Costea & Carretero		1			Neo	Nat	Synanthropic	
34	<i>Amaranthaceae</i>	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	1	1	Neo	Neo	Inv	Inv	Synanthropic	
35	<i>Amaranthaceae</i>	<i>Amaranthus spinosus</i> L.		1			Neo	Cas	Agricultural	
36	<i>Amaranthaceae</i>	<i>Amaranthus viridis</i> L.	1	1	Neo	Neo	Inv	Nat	Synanthropic	
37	<i>Amaryllidaceae</i>	<i>Allium cepa</i> L.	1		Arch		Nat		Agricultural	
38	<i>Amaryllidaceae</i>	<i>Allium neapolitanum</i> Cirillo		1			Da		Synanthropic	
39	<i>Amaryllidaceae</i>	<i>Allium obtusiflorum</i> DC.		1			Neo	Cas	Wetlands	
40	<i>Amaryllidaceae</i>	<i>Allium porrum</i> L. subsp. <i>porrum</i>	D	1	Arch	Neo	Cas	Cas	Agricultural	
41	<i>Amaryllidaceae</i>	<i>Allium sativum</i> L.	1		Arch		Cas		Agricultural	
42	<i>Amaryllidaceae</i>	<i>Allium scorodoprasum</i> L.		1			Neo	Cas	Agricultural	

43	<i>Amaryllidaceae</i>	<i>Amaryllis belladonna</i> L.		1			Neo		Cas	Synanthropic
44	<i>Amaryllidaceae</i>	<i>Narcissus papyraceus</i> Ker Gawl.	1		Da			Nat		Synanthropic
45	<i>Amaryllidaceae</i>	<i>Narcissus pseudonarcissus</i> L.	1		Arch			Nat		Synanthropic
46	<i>Amaryllidaceae</i>	<i>Nothoscordum gracile</i> (Aiton) Stearn	1		Neo			Nat		Synanthropic
47	<i>Amaryllidaceae</i>	<i>Nothoscordum</i> × <i>borbonicum</i> Kunth	D	1	Neo	Neo			Inv	Synanthropic
48	<i>Amaryllidaceae</i>	<i>Tristagma uniflorum</i> (Lindl.) Traub	1	1	Neo	Neo		Cas	Nat	Synanthropic
49	<i>Anacardiaceae</i>	<i>Rhus coriaria</i> L.	1		Arch			Nat		Agricultural
50	<i>Anacardiaceae</i>	<i>Rhus laevigata</i> L.	1		Neo			Cas		Synanthropic
51	<i>Anacardiaceae</i>	<i>Rhus typhina</i> L.	1		Neo			Cas		Synanthropic
52	<i>Anacardiaceae</i>	<i>Schinus molle</i> L.	1		Neo			Cas		Synanthropic
53	<i>Anacardiaceae</i>	** <i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	1		Neo			Cas		Synanthropic
54	<i>Apiaceae</i>	<i>Anethum graveolens</i> L.	1		Arch			Cas		Agricultural
55	<i>Apiaceae</i>	<i>Anthriscus cerefolium</i> (L.) Hoffm.	1	1	Arch	Neo		Nat	Nat	Synanthropic
56	<i>Apiaceae</i>	<i>Apium graveolens</i> L.	1		Arch			Cas		Riparian
57	<i>Apiaceae</i>	<i>Bupleurum odontites</i> L.		D			Da		Cas	Matorrals
58	<i>Apiaceae</i>	* <i>Bupleurum rotundifolium</i> L.	D		Arch			Nat		
59	<i>Apiaceae</i>	<i>Coriandrum sativum</i> L.	1	1	Arch	Neo		Cas	Cas	Agricultural
60	<i>Apiaceae</i>	<i>Cyclospermum leptophyllum</i> (Pers.) Britton & Wilson		1		Neo			Cas	Matorrals
61	<i>Apiaceae</i>	<i>Daucus carota</i> subsp. <i>sativus</i> Schübl. & G.Martens		1		Arch			Cas	Agricultural
62	<i>Apiaceae</i>	<i>Ferula arrigonii</i> Bocchieri		1		Da			Nat	Coastal
63	<i>Apiaceae</i>	<i>Levisticum officinale</i> W.D.J.Koch		D		Arch			Cas	Synanthropic
64	<i>Apiaceae</i>	<i>Magydaris pastinacea</i> (Lam.) Paol.		1		Da			Nat	Synanthropic
65	<i>Apiaceae</i>	<i>Orlaya grandiflora</i> (L.) Hoffm.		D		Arch			Cas	Synanthropic
66	<i>Apiaceae</i>	<i>Pastinaca sativa</i> L. subsp. <i>sativa</i> var. <i>sativa</i>		1		Arch			Cas	Synanthropic
67	<i>Apiaceae</i>	<i>Petroselinum crispum</i> (Mill.) Fuss	1	1	Arch	Arch		Cas	Cas	Agricultural
68	<i>Apiaceae</i>	<i>Pimpinella anisum</i> L.	1	1	Arch	Arch		Cas	Cas	Agricultural
69	<i>Apiaceae</i>	<i>Thapsia villosa</i> L.		1		Arch			Cas	Synanthropic
70	<i>Apocynaceae</i>	<i>Araujia sericifera</i> Brot.	1	1	Neo	Neo		Cas	Inv	Synanthropic

71	Apocynaceae	<i>Asclepias fruticosa</i> L.	1	1	Neo	Neo	Inv	Inv	Riparian		
72	Apocynaceae	<i>Asclepias syriaca</i> L.		D		Neo		Cas	Synanthropic		
73	Apocynaceae	<i>Catharanthus roseus</i> (L.) G.Don	1		Neo			Cas	Synanthropic		
74	Apocynaceae	<i>Vinca major</i> L.	1	1	Da	Arch	Nat	Inv	Synanthropic		
75	Araceae	<i>Chamaerops humilis</i> L.		1			Neo		Cas	Matorrals	
76	Araceae	<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott	1		Neo			Nat		Riparian	
77	Araceae	<i>Dracunculus vulgaris</i> Schott	1	1	Arch	Da	Cas	Nat	Synanthropic		
78	Araceae	<i>Lemna aequinoctialis</i> Welw.	1		Neo			Cas		Wetlands	
79	Araceae	<i>Lemna minuta</i> Kunth	1		Neo			Inv		Wetlands	
80	Araceae	<i>Lemna valdiviana</i> Phil.	1		Neo			Cas		Wetlands	
81	Araceae	**** <i>Pistia stratiotes</i> L.		1			Neo		Cas	Wetlands	
82	Araceae	<i>Zantedeschia aethiopica</i> (L.) Spreng.	1	1	Neo	Neo		Nat	Nat	Riparian	
83	Araliaceae	*** <i>Hedera helix</i> subsp. <i>maroccana</i> (McAll.) Fennane		1			Neo		Cas	Synanthropic	
84	Araliaceae	<i>Hedera helix</i> L. subsp. <i>poëtarum</i> (Bertol.) Nyman	1		Arch				Nat	Riparian	
85	Araliaceae	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i> L.f.	1	1	Neo	Neo		Inv	Nat	Wetlands	
86	Arecaceae	<i>Phoenix canariensis</i> Chabaud	1	1	Neo	Neo		Nat	Nat	Wetlands	
87	Arecaceae	<i>Phoenix dactylifera</i> L.	1		Arch				Cas	Synanthropic	
88	Arecaceae	<i>Raphia farinifera</i> (Gaertn.) Hylander	1		Neo				Cas	Agricultural	
89	Arecaceae	<i>Trachycarpus fortunei</i> (Hook.) H.Wendl.	1		Neo				Cas	Synanthropic	
90	Arecaceae	<i>Washingtonia filifera</i> (Linden ex André) H.Wendl. ex de Bary	1	1	Neo	Neo		Cas	Cas	Synanthropic	
91	Arecaceae	**** <i>Washingtonia robusta</i> H.Wendl.	1	1	Neo	Neo		Cas	Cas	Synanthropic	
92	Aristolochiaceae	<i>Aristolochia sempervirens</i> L.	1		Arch				Nat	Synanthropic	
93	Asclepiadaceae	<i>Periploca graeca</i> L.		1			Da			Nat	Wetlands
94	Asparagaceae	<i>Agave americana</i> L. var. <i>americana</i>	1	1	Neo	Neo		Inv	Inv	Coastal	
95	Asparagaceae	<i>Agave attenuata</i> Salm-Dick	1		Neo				Nat	Coastal	
96	Asparagaceae	<i>Agave fourcroydes</i> Lem.	1		Neo				Inv	Coastal	
97	Asparagaceae	<i>Agave ingens</i> A.Berger	1	1	Neo	Neo		Inv	Nat	Coastal	
98	Asparagaceae	<i>Agave salmiana</i> Otto ex Salm-Dyck	1		Neo				Inv	Coastal	

99	<i>Asparagaceae</i>	<i>Agave salmiana</i> var. <i>ferox</i> (K. Koch) Gentry	1		Neo		Nat		Coastal
100	<i>Asparagaceae</i>	<i>Agave sisaliana</i> Perrine	1	1	Neo	Neo	Nat	Inv	Coastal
101	<i>Asparagaceae</i>	** <i>Asparagus aethiopicus</i> L.	1		Neo		Cas		Synanthropic
102	<i>Asparagaceae</i>	<i>Asparagus asparagoides</i> (L.) Druce	1	1	Neo	Neo	Nat	Inv	Synanthropic
103	<i>Asparagaceae</i>	<i>Asparagus officinalis</i> L. subsp. <i>officinalis</i>	1	1	Arch	Da	Cas		Agricultural
104	<i>Asparagaceae</i>	<i>Asparagus setaceus</i> (Kunth) Jessop	1		Neo		Cas		Synanthropic
105	<i>Asparagaceae</i>	<i>Convallaria majalis</i> L.		1		Da		Cas	Synanthropic
106	<i>Asparagaceae</i>	<i>Hyacinthus orientalis</i> L.	D	1	Arch	Arch	Cas	Cas	Synanthropic
107	<i>Asparagaceae</i>	<i>Melomphis arabica</i> (L.) Raf.		1		Arch		Nat	Synanthropic
108	<i>Asparagaceae</i>	<i>Muscari armeniacum</i> Baker		1		Neo		Cas	Synanthropic
109	<i>Asparagaceae</i>	<i>Nectaroscilla hyacinthoides</i> (L.) Parl.	1	1	Neo	Neo	Cas	Cas	Synanthropic
110	<i>Asparagaceae</i>	<i>Oncostema peruviana</i> (L.) Speta		1		Arch		Cas	Synanthropic
111	<i>Asparagaceae</i>	<i>Ornithogalum divergens</i> Boreau		1		Da		Nat	Agricultural
112	<i>Asparagaceae</i>	<i>Stellarioides canaliculata</i> Medik.	1		Neo		Cas		Synanthropic
113	<i>Asparagaceae</i>	<i>Yucca aloifolia</i> L.	1		Neo		Cas		Coastal
114	<i>Asparagaceae</i>	**** <i>Yucca filamentosa</i> L.	1	1	Neo	Neo	Cas	Nat	Coastal
115	<i>Asparagaceae</i>	**** <i>Yucca gloriosa</i> L.	1	1	Neo	Neo	Cas	Nat	Coastal
116	<i>Asteraceae</i>	<i>Achillea millefolium</i> L. subsp. <i>millefolium</i>		1		Neo		Nat	Synanthropic
117	<i>Asteraceae</i>	<i>Ageratina adenophora</i> (Spreng.) R.M.King & H.Rob.		1		Neo		Nat	Woodlands
118	<i>Asteraceae</i>	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.		1		Neo		Inv	Synanthropic
119	<i>Asteraceae</i>	**** <i>Anthemis cretica</i> L.		1		Neo		Cas	Synanthropic
120	<i>Asteraceae</i>	<i>Arctotheca calendula</i> (L.) Levyns	1	1	Neo	Neo	Nat	Cas	Coastal
121	<i>Asteraceae</i>	<i>Argyranthemum frutescens</i> (L.) Sch.Bip. subsp. <i>frutescens</i>	1	1	Neo	Neo	Cas	Cas	Synanthropic
122	<i>Asteraceae</i>	<i>Artemisia absinthium</i> L.		1		Neo		Nat	Agricultural
123	<i>Asteraceae</i>	** <i>Artemisia annua</i> L.	1	1	Neo	Neo	Nat	Nat	Synanthropic
124	<i>Asteraceae</i>	<i>Artemisia arborescens</i> (Vaill.) L.		1		Da		Nat	Synanthropic
125	<i>Asteraceae</i>	<i>Artemisia verlotiorum</i> Lamotte	1	1	Neo	Neo	Nat	Inv	Synanthropic
126	<i>Asteraceae</i>	<i>Bidens aureus</i> (Ait.) Sherff.	1		Neo		Nat		Synanthropic

127	Asteraceae	<i>Bidens frondosus</i> L.	1	1	Neo	Neo	Nat	Inv	Riparian
128	Asteraceae	** <i>Bidens pilosus</i> L.	1		Neo		Cas		Synanthropic
129	Asteraceae	<i>Bidens radiatus</i> Thuill.	1		Neo		Cas		Riparian
130	Asteraceae	<i>Bidens subalternans</i> DC.		1		Neo		Inv	Agricultural
131	Asteraceae	<i>Calendula officinalis</i> L.	1		Arch		Nat		Synanthropic
132	Asteraceae	* <i>Calendula suffruticosa</i> Vahl subsp. <i>fulgida</i> (Raf.) Guadagno	1		Da		Nat		
133	Asteraceae	<i>Carpesium cernuum</i> L.		1		Arch		Cas	Wetlands
134	Asteraceae	<i>Centaurea aspera</i> L. subsp. <i>aspera</i>		1		Da		Cas	Synanthropic
135	Asteraceae	<i>Centaurea babylonica</i> (L.) L.	1		Da				
136	Asteraceae	<i>Centaurea cineraria</i> L. subsp. <i>cineraria</i>		D		Neo		Cas	Synanthropic
137	Asteraceae	<i>Centaurea decipiens</i> Thuill.		1		Neo		Nat	Wetlands
138	Asteraceae	** <i>Centaurea diluta</i> Aiton	1		Neo		Inv		Synanthropic
139	Asteraceae	<i>Centaurea jacea</i> L. subsp. <i>jacea</i>		1		Neo		Nat	Synanthropic
140	Asteraceae	<i>Centaurea jacea</i> subsp. <i>angustifolia</i> Gremlí		1		Neo		Cas	Synanthropic
141	Asteraceae	<i>Centaurea paniculata</i> L. subsp. <i>paniculata</i>		D		Arch		Cas	Synanthropic
142	Asteraceae	<i>Centaurea thuillieri</i> (Dostál) J.Duvign. & Lambinon		1		Neo		Nat	Synanthropic
143	Asteraceae	<i>Cheirolophus inybaceus</i> (Lam.) Dostál		D		Neo		Cas	Synanthropic
144	Asteraceae	<i>Cichorium endivia</i> L.		1		Arch		Cas	Agricultural
145	Asteraceae	*** <i>Cota tinctoria</i> (L.) J.Gay		1		Neo		Cas	Synanthropic
146	Asteraceae	<i>Cotula australis</i> (Spreng.) Hooker f.		1		Neo		Inv	Synanthropic
147	Asteraceae	<i>Cotula coronopifolia</i> L.	1	1	Neo	Neo	Inv	Inv	Wetlands
148	Asteraceae	<i>Crepis bursifolia</i> L.		1		Arch		Nat	Synanthropic
149	Asteraceae	<i>Crepis nicaeensis</i> Balb. ex Pers.		1		Neo		Cas	Synanthropic
150	Asteraceae	* <i>Crepis sancta</i> (L.) Babc. subsp. <i>nemausensis</i> (P.Fourn.) Babc.	1		Arch		Nat		Synanthropic
151	Asteraceae	<i>Crepis vesicaria</i> L. subsp. <i>stellata</i> (Ball) Babc.		1		Arch		Nat	Synanthropic
152	Asteraceae	<i>Crepis vesicaria</i> subsp. <i>taraxacifolia</i> (Thuill.) Thell.		1		Arch		Nat	Synanthropic
153	Asteraceae	** <i>Cyanus segetum</i> Hill	1		Da		Cas		Agricultural
154	Asteraceae	<i>Cynara scolymus</i> L.	1		Arch		Nat		Agricultural

155	<i>Asteraceae</i>	<i>Delairea odorata</i> Lem.	1		Neo		Cas		Synanthropic
156	<i>Asteraceae</i>	<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	1	1	Neo	Neo	Nat	Nat	Wetlands
157	<i>Asteraceae</i>	<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.		1		Neo		Cas	Wetlands
158	<i>Asteraceae</i>	<i>Erigeron bonariensis</i> L.	1	1	Neo	Neo	Inv	Inv	Synanthropic
159	<i>Asteraceae</i>	<i>Erigeron canadensis</i> L.	1	1	Neo	Neo	Inv	Inv	Synanthropic
160	<i>Asteraceae</i>	<i>Erigeron karvinskianus</i> DC.		1		Neo		Cas	Synanthropic
161	<i>Asteraceae</i>	<i>Erigeron philadelphicus</i> L.		1		Neo		Cas	Synanthropic
162	<i>Asteraceae</i>	<i>Erigeron sumatrensis</i> Retz.	1	1	Neo	Neo	Inv	Inv	Synanthropic
163	<i>Asteraceae</i>	<i>Eriocephalus africanus</i> L.	1		Neo		Cas		Synanthropic
164	<i>Asteraceae</i>	<i>Filago arvensis</i> L.	1		Da		Nat		Agricultural
165	<i>Asteraceae</i>	<i>Gaillardia × grandiflora</i> Van Houtte		1		Neo		Cas	Synanthropic
166	<i>Asteraceae</i>	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	1	1	Neo	Neo	Inv	Cas	Agricultural
167	<i>Asteraceae</i>	<i>Gamochaeta antillana</i> (Urban) Anderberg		1		Neo		Cas	Coastal
168	<i>Asteraceae</i>	<i>Gazania linearis</i> (Thunb.) Druce	1		Neo		Nat		Synanthropic
169	<i>Asteraceae</i>	<i>Gazania rigens</i> (L.) Gaertner	1	1	Neo	Neo	Cas	Nat	Synanthropic
170	<i>Asteraceae</i>	<i>Geropogon hybridus</i> L.		1			Arch	Cas	Synanthropic
171	<i>Asteraceae</i>	<i>Glebionis coronaria</i> (L.) Spach	1		Da		Inv		Agricultural
172	<i>Asteraceae</i>	<i>Grindelia robusta</i> Nutt.	1		Neo		Cas		Coastal
173	<i>Asteraceae</i>	<i>Guizotia abyssinica</i> (L.fil.) Cass.	1		Neo		Cas		Synanthropic
174	<i>Asteraceae</i>	<i>Helianthus annuus</i> L.	1	1	Neo	Neo	Nat	Cas	Agricultural
175	<i>Asteraceae</i>	<i>Helianthus pauciflorus</i> Nutt. subsp. <i>pauciflorus</i>	D		Neo				Agricultural
176	<i>Asteraceae</i>	<i>Helianthus tuberosus</i> L.	1	1	Neo	Neo	Nat	Cas	Riparian
177	<i>Asteraceae</i>	<i>Helianthus × laetiflorus</i> Pers.	D	1	Neo	Neo		Inv	Wetlands
178	<i>Asteraceae</i>	<i>Helichrysum petiolare</i> Hilliard & B.L.Burt		1		Neo		Cas	Synanthropic
179	<i>Asteraceae</i>	<i>Helichrysum stoechas</i> (L.) Moench		1			Arch	Cas	Synanthropic
180	<i>Asteraceae</i>	<i>Helminthotheca echioides</i> (L.) Holub		1			Arch	Nat	Synanthropic
181	<i>Asteraceae</i>	<i>Hieracium glaucinum</i> subsp. <i>jaubertianum</i> (Timb.-Lagr. & Loret) O.Bolòs & Vigo		1			Da	Cas	Woodlands
182	<i>Asteraceae</i>	<i>Hieracium mixtum</i> Froel		1			Da	Cas	Coastal

183	<i>Asteraceae</i>	<i>Hieracium murorum</i> L.		1			Arch		Cas	Synanthropic
184	<i>Asteraceae</i>	<i>Lactuca sativa</i> L.	1	1	Arch		Arch	Cas	Cas	Agricultural
185	<i>Asteraceae</i>	<i>Leontodon hispidus</i> L.		1			Neo		Cas	Agricultural
186	<i>Asteraceae</i>	<i>Leucanthemum vulgare</i> (Vaill.) Lam.		1			Neo		Nat	Synanthropic
187	<i>Asteraceae</i>	<i>Mantisalca salmantica</i> (L.) Briq. et Cavill.	1	1	Da		Da	Nat	Nat	Agricultural
188	<i>Asteraceae</i>	<i>Matricaria chamomilla</i> L.	1	1	Arch		Arch	Cas	Cas	Agricultural
189	<i>Asteraceae</i>	<i>Petasites pyrenaicus</i> (L.) G.López		1			Arch		Nat	Wetlands
190	<i>Asteraceae</i>	<i>Picris hieracioides</i> L.		1			Arch		Nat	Synanthropic
191	<i>Asteraceae</i>	**** <i>Picris hieracioides</i> L. subsp. <i>hieracioides</i>		1			Neo		Nat	Agricultural
192	<i>Asteraceae</i>	<i>Scolymus grandiflorus</i> Desf.		1			Neo		Nat	Synanthropic
193	<i>Asteraceae</i>	<i>Senecio angulatus</i> L.f.	1	1	Neo		Neo	Inv	Inv	Synanthropic
194	<i>Asteraceae</i>	<i>Senecio inaequidens</i> DC.	1	1	Neo		Neo	Nat	Inv	Riparian
195	<i>Asteraceae</i>	<i>Solidago canadensis</i> L.		1			Neo		Inv	Riparian
196	<i>Asteraceae</i>	<i>Soliva sessilis</i> Ruiz & Pavon		1			Neo		Cas	Synanthropic
197	<i>Asteraceae</i>	<i>Symphyotrichum squamatum</i> (Spreng.) G.L.Nesom	1	1	Neo		Neo	Inv	Nat	Wetlands
198	<i>Asteraceae</i>	<i>Tagetes minuta</i> L.		1			Neo		Cas	Synanthropic
199	<i>Asteraceae</i>	<i>Tanacetum balsamita</i> L.		1			Arch		Cas	Synanthropic
200	<i>Asteraceae</i>	<i>Tanacetum parthenium</i> (L.) Sch.Bip.	1	1	Arch		Arch	Cas	Cas	Agricultural
201	<i>Asteraceae</i>	<i>Tanacetum vulgare</i> L.		1			Arch		Cas	Synanthropic
202	<i>Asteraceae</i>	<i>Tolpis barbata</i> (L.) Gaertn		1			Arch		Cas	Synanthropic
203	<i>Asteraceae</i>	<i>Tragopogon porrifolius</i> subsp. <i>eriospermus</i> (Ten.) Greuter		1			Neo		Cas	Agricultural
204	<i>Asteraceae</i>	**** <i>Tragopogon pratensis</i> L. subsp. <i>pratensis</i>		1			Neo		Cas	Synanthropic
205	<i>Asteraceae</i>	* <i>Tussilago farfara</i> L.	1		Da			Nat		Woodlands
206	<i>Asteraceae</i>	<i>Xanthium orientale</i> L. subsp. <i>italicum</i> (Moretti) Greuter	1	1	Neo		Neo	Nat	Inv	Synanthropic
207	<i>Asteraceae</i>	<i>Xanthium spinosum</i> L.	1	1	Neo		Neo	Inv	Inv	Agricultural
208	<i>Asteraceae</i>	** <i>Zinnia elegans</i> Jacq.	1		Neo			Cas		Synanthropic
209	<i>Balsaminaceae</i>	<i>Impatiens balfourii</i> Hook. f.I.de Balfur	1	1	Neo		Neo	Cas	Inv	Synanthropic
210	<i>Basellaceae</i>	<i>Anredera cordifolia</i> (Ten.) Steenis		1			Neo		Cas	Synanthropic

211	<i>Berberidaceae</i>	<i>Mahonia aquifolium</i> (Pursh) Nutt.		1			Neo		Cas	Synanthropic	
212	<i>Betulaceae</i>	<i>Alnus cordata</i> (Loisel.) Duby	1		Arch				Cas	Riparian	
213	<i>Betulaceae</i>	<i>Alnus incana</i> (L.) Moench	1		Arch				Cas	Riparian	
214	<i>Betulaceae</i>	<i>Corylus avellana</i> L.	1		Arch				Cas	Riparian	
215	<i>Bignoniaceae</i>	<i>Campsis radicans</i> (L.) Seem.	1	1	Neo		Neo		Cas	Cas	Synanthropic
216	<i>Bignoniaceae</i>	<i>Catalpa bignonioides</i> Walter	1		Neo				Cas	Riparian	
217	<i>Bignoniaceae</i>	<i>Jacaranda mimosifolia</i> D.Don.	1		Neo				Cas	Synanthropic	
218	<i>Bignoniaceae</i>	<i>Podranea ricasoliana</i> (Tanfani) Sprague		1			Neo			Cas	Synanthropic
219	<i>Bignoniaceae</i>	<i>Tecomaria capensis</i> (Thunb.) Lindl.	1		Neo				Cas	Riparian	
220	<i>Boraginaceae</i>	<i>Heliotropium curassavicum</i> L.	1		Neo				Nat	Synanthropic	
221	<i>Boraginaceae</i>	<i>Phacelia tanacetifolia</i> Benth.	1	1	Neo		Neo		Cas	Cas	Wetlands
222	<i>Brassicaceae</i>	<i>Alyssum corsicum</i> Duby		1			Arch			Nat	Wetlands
223	<i>Brassicaceae</i>	<i>Armoracia rusticana</i> P. Gaertn., B.Mey. & Scherb.		1			Neo			Cas	Riparian
224	<i>Brassicaceae</i>	<i>Brassica napus</i> L.	1	1	Arch		Arch		Nat	Cas	Synanthropic
225	<i>Brassicaceae</i>	<i>Brassica nigra</i> (L.) W.D.J.Koch	1	D	Arch		Arch		Nat		Synanthropic
226	<i>Brassicaceae</i>	<i>Brassica oleracea</i> L.	1	1	Arch		Arch		Cas	Cas	Agricultural
227	<i>Brassicaceae</i>	<i>Brassica procumbens</i> (Poir.) O.E.Schulz		1			Arch			Nat	Agricultural
228	<i>Brassicaceae</i>	*** <i>Brassica rapa</i> L. s.l.	1	1	Arch		Arch		Cas	Cas	Agricultural
229	<i>Brassicaceae</i>	<i>Brassica rapa</i> L. subsp. <i>campestris</i> (L.) Clapham		1			Arch			Cas	Synanthropic
230	<i>Brassicaceae</i>	<i>Brassica rapa</i> L. subsp. <i>rapa</i>		1			Arch			Cas	Synanthropic
231	<i>Brassicaceae</i>	<i>Camelina alyssum</i> (Mill.) Thell. subsp. <i>alyssum</i>		D			Arch			Cas	Agricultural
232	<i>Brassicaceae</i>	<i>Camelina microcarpa</i> DC.		D			Arch			Cas	Agricultural
233	<i>Brassicaceae</i>	<i>Camelina sativa</i> (L.) Crantz subsp. <i>sativa</i>	1	D	Arch		Arch		Cas	Cas	Agricultural
234	<i>Brassicaceae</i>	** <i>Cardamine flexuosa</i> With subsp. <i>debilis</i> O.E.Schulz	1				Neo			Cas	Synanthropic
235	<i>Brassicaceae</i>	<i>Cardamine pratensis</i> L.		1				Da		Cas	Woodlands
236	<i>Brassicaceae</i>	<i>Carrichtera annua</i> (L.) DC.		1				Da		Cas	Synanthropic
237	<i>Brassicaceae</i>	<i>Diplotaxis catholica</i> (L.) DC. subsp. <i>catholica</i>		1				Neo		Cas	Synanthropic
238	<i>Brassicaceae</i>	<i>Diplotaxis eruroides</i> (L.) DC. subsp. <i>eruroides</i>		1				Da		Nat	Synanthropic

239	<i>Brassicaceae</i>	<i>Diplotaxis muralis</i> (L.) DC.		1			Arch		Cas	Agricultural
240	<i>Brassicaceae</i>	<i>Erysimum cheiri</i> (L.) Crantz	1	1	Arch	Arch	Nat	Cas	Synanthropic	
241	<i>Brassicaceae</i>	<i>Hesperis matronalis</i> L. subsp. <i>matronalis</i>		1			Arch		Cas	Synanthropic
242	<i>Brassicaceae</i>	<i>Isatis tinctoria</i> L. subsp. <i>tinctoria</i>	1	1	Arch	Arch	Nat	Nat	Agricultural	
243	<i>Brassicaceae</i>	<i>Lepidium campestre</i> (L.) R.Br.	1		Da				Agricultural	
244	<i>Brassicaceae</i>	<i>Lepidium coronopus</i> (L.) Al-Shehbaz	1		Da			Nat	Synanthropic	
245	<i>Brassicaceae</i>	<i>Lepidium didymum</i> L.	1	1	Neo	Neo	Nat	Nat	Wetlands	
246	<i>Brassicaceae</i>	<i>Lepidium heterophyllum</i> Benth.		1			Neo		Nat	Synanthropic
247	<i>Brassicaceae</i>	<i>Lepidium latifolium</i> L.	1		Arch			Nat	Wetlands	
248	<i>Brassicaceae</i>	<i>Lepidium ruderales</i> L.	1		Neo			Nat	Synanthropic	
249	<i>Brassicaceae</i>	<i>Lepidium sativum</i> L. subsp. <i>sativum</i>	1		Arch			Cas	Agricultural	
250	<i>Brassicaceae</i>	<i>Lepidium virginicum</i> L.		1			Neo		Cas	Wetlands
251	<i>Brassicaceae</i>	<i>Lunaria annua</i> L.	1	1	Arch	Neo	Nat	Cas	Riparian	
252	<i>Brassicaceae</i>	<i>Malcolmia maritima</i> (L.) R.Br.	1	D	Arch	Arch	Cas	Cas	Coastal	
253	<i>Brassicaceae</i>	<i>Malcolmia triloba</i> (L.) Spreng.		1			Neo		Cas	Coastal
254	<i>Brassicaceae</i>	<i>Matthiola incana</i> (L.) R.Br. subsp. <i>incana</i>	1		Arch			Nat	Synanthropic	
255	<i>Brassicaceae</i>	<i>Moricandia arvensis</i> (L.) DC.	1		Da				Agricultural	
256	<i>Brassicaceae</i>	<i>Neslia paniculata</i> (L.) Desv. subsp. <i>thracica</i> (Velen.) Bornm.	1		Arch			Nat	Agricultural	
257	<i>Brassicaceae</i>	<i>Raphanus sativus</i> L.	1		Arch			Cas	Agricultural	
258	<i>Brassicaceae</i>	<i>Rorippa austriaca</i> (Crantz) Besser		1			Neo		Cas	Wetlands
259	<i>Brassicaceae</i>	<i>Rorippa palustris</i> (L.) Besser		1			Da		Nat	Wetlands
260	<i>Brassicaceae</i>	<i>Sinapis alba</i> L. subsp. <i>alba</i>	1		Arch			Nat	Agricultural	
261	<i>Brassicaceae</i>	<i>Sisymbrium orientale</i> L. subsp. <i>orientale</i>	1		Arch			Nat	Agricultural	
262	<i>Brassicaceae</i>	<i>Sisymbrium runcinatum</i> DC.		D			Neo		Cas	Synanthropic
263	<i>Cactaceae</i>	<i>Austrocylindropuntia cylindrica</i> (Lam.) Backeb.	1		Neo			Cas	Matorrals	
264	<i>Cactaceae</i>	<i>Austrocylindropuntia subulata</i> (Mühlenpf.) Backeb.	1	1	Neo	Neo	Inv	Nat	Matorrals	
265	<i>Cactaceae</i>	** <i>Hylocereus undatus</i> (Haworth) Britton & Rose	1		Neo			Cas	Riparian	
266	<i>Cactaceae</i>	<i>Nopalea dejecta</i> Salm-Dick	1		Neo			Cas	Synanthropic	

267	Cactaceae	* <i>Opuntia amyclaea</i> Ten.	1		Neo		Nat		Matorrals
268	Cactaceae	<i>Opuntia decumbens</i> Salm-Dyck	1		Neo		Cas		Coastal
269	Cactaceae	<i>Opuntia dillenii</i> (Ker Gawl.) Haw.	1	1	Neo	Neo	Nat	Cas	Synanthropic
270	Cactaceae	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	1	1	Neo	Neo	Inv	Inv	Matorrals
271	Cactaceae	<i>Opuntia humifusa</i> (Raf.) Raf.	1		Neo		Nat		Matorrals
272	Cactaceae	* <i>Opuntia microdasys</i> (Lehm.) Pfeiff. subsp. <i>microdasys</i>	1		Neo		Cas		Synanthropic
273	Cactaceae	<i>Opuntia monacantha</i> (Willd.) Haw.	1	1	Neo	Neo	Cas	Inv	Synanthropic
274	Cactaceae	<i>Opuntia stricta</i> (Haw.) Haw.	1		Neo		Cas		Matorrals
275	Cactaceae	<i>Opuntia tomentosa</i> Salm-Dyck	1		Neo		Cas		Matorrals
276	Cactaceae	<i>Opuntia tuna</i> (L.) Mill.	1		Neo		Nat		Matorrals
277	Campanulaceae	<i>Campanula patula</i> L.		1		Neo		Cas	Synanthropic
278	Campanulaceae	<i>Campanula rapunculoides</i> L. subsp. <i>rapunculoides</i>	1		Neo		Cas		Synanthropic
279	Campanulaceae	<i>Campanula versicolor</i> Andrews	1		Neo		Cas		Synanthropic
280	Campanulaceae	<i>Trachelium caeruleum</i> L.		1		Arch		Cas	Synanthropic
281	Cannabaceae	<i>Cannabis sativa</i> L.	1	1	Arch	Arch	Cas	Cas	Agricultural
282	Cannabaceae	<i>Celtis australis</i> L.	1	1	Da	Da	Nat	Nat	Synanthropic
283	Cannaceae	<i>Canna indica</i> L.	1	1	Neo	Neo	Nat	Nat	Wetlands
284	Capparidaceae	** <i>Capparis spinosa</i> L.	1	1	Arch	Arch	Cas	Nat	Synanthropic
285	Caprifoliaceae	<i>Centranthus ruber</i> (L.) DC. subsp. <i>ruber</i>	1	1	Arch	Neo	Nat	Inv	Synanthropic
286	Caprifoliaceae	<i>Fedia graciliflora</i> Fisch. & C.A.Mey.		1		Arch		Cas	Synanthropic
287	Caprifoliaceae	<i>Knautia integrifolia</i> (L.) Bertol. subsp. <i>integrifolia</i>	1		Da		Cas		Coastal
288	Caprifoliaceae	<i>Lonicera japonica</i> Thunb.	1	1	Neo	Neo	Cas	Inv	Synanthropic
289	Caprifoliaceae	<i>Sisylx atropurpurea</i> (L.) Greuter & Burdet subsp. <i>atropurpurea</i>		1		Neo		Cas	Riparian
290	Caprifoliaceae	<i>Valeriana officinalis</i> L.	1		Da				Synanthropic
291	Caryophyllaceae	**** <i>Agrostemma githago</i> L.		1		Arch		Cas	Agricultural
292	Caryophyllaceae	<i>Cerastium comatum</i> Desv.		1		Arch		Nat	Matorrals
293	Caryophyllaceae	<i>Cerastium tomentosum</i> L.		1		Arch		Cas	Matorrals
294	Caryophyllaceae	<i>Gypsophila muralis</i> L.	1		Da		Cas		Synanthropic

295	<i>Caryophyllaceae</i>	<i>Saponaria ocymoides</i> L. subsp. <i>ocymoides</i>							1	Neo	Cas	Synanthropic			
296	<i>Caryophyllaceae</i>	<i>Silene conica</i> L.							1	Arch	Cas	Coastal			
297	<i>Caryophyllaceae</i>	<i>Silene coronaria</i> (L.) Clairv.							1	Neo	Cas	Synanthropic			
298	<i>Caryophyllaceae</i>	<i>Silene cretica</i> L.							D	Da	Cas	Synanthropic			
299	<i>Caryophyllaceae</i>	<i>Silene disticha</i> Willd.							1	Neo	Nat	Synanthropic			
300	<i>Caryophyllaceae</i>	*** <i>Silene fuscata</i> Brot.							1	Neo	Cas	Synanthropic			
301	<i>Caryophyllaceae</i>	<i>Silene italica</i> (L.) Pers. subsp. <i>italica</i>							1	Neo	Cas	Synanthropic			
302	<i>Caryophyllaceae</i>	<i>Silene pendula</i> L.							1	Neo	Cas	Synanthropic			
303	<i>Caryophyllaceae</i>	<i>Silene portensis</i> L.							D	Neo	Cas	Coastal			
304	<i>Caryophyllaceae</i>	<i>Stellaria graminea</i> L.							1	Neo	Nat	Synanthropic			
305	<i>Caryophyllaceae</i>	<i>Vaccaria hispanica</i> (Mill.) Rauschert	D	D	Arch	Arch	Cas	Cas				Agricultural			
306	<i>Casuarinaceae</i>	<i>Allocasuarina verticillata</i> L.A.S.Johnson							1	Neo	Cas	Synanthropic			
307	<i>Casuarinaceae</i>	<i>Casuarina cunninghamiana</i> Miq.							1	1	Neo	Neo	Cas	Cas	Synanthropic
308	<i>Celastraceae</i>	<i>Euonymus japonicus</i> L.f.							1	1	Neo	Neo	Cas	Nat	Synanthropic
309	<i>Celastraceae</i>	<i>Parnassia palustris</i> L. subsp. <i>palustris</i>							1		Arch	Cas			Wetlands
310	<i>Chenopodiaceae</i>	<i>Atriplex halimus</i> L.							1		Neo		Nat		Synanthropic
311	<i>Chenopodiaceae</i>	<i>Atriplex tatarica</i> L. subsp. <i>tatarica</i>							1		Arch		Nat		Coastal
312	<i>Chenopodiaceae</i>	<i>Bassia scoparia</i> (L.) A.J.Scott							1	1	Arch	Neo	Nat	Cas	Coastal
313	<i>Chenopodiaceae</i>	<i>Beta trigyna</i> Waldst. et Kit.							1		Neo		Nat		Agricultural
314	<i>Chenopodiaceae</i>	<i>Beta vulgaris</i> L. subsp. <i>vulgaris</i>							1	1	Arch	Arch	Nat	Cas	Agricultural
315	<i>Chenopodiaceae</i>	<i>Chenopodium giganteum</i> D.Don							1		Neo			Cas	Synanthropic
316	<i>Chenopodiaceae</i>	<i>Chenopodium hircinum</i> Schrad							D		Neo			Cas	Synanthropic
317	<i>Chenopodiaceae</i>	<i>Chenopodium hybridum</i> L.							D		Neo			Cas	Synanthropic
318	<i>Chenopodiaceae</i>	<i>Dysphania ambrosioides</i> (L.) Mosyakin & Clemants							1	1	Neo	Neo	Inv	Inv	Riparian
319	<i>Chenopodiaceae</i>	<i>Dysphania multifida</i> (L.) Mosyakin & Clemants							1	1	Neo	Neo	Nat	Cas	Wetlands
320	<i>Chenopodiaceae</i>	** <i>Dysphania pumilio</i> (R.Br.) Mosyakin & Clemants							1	1	Neo	Neo	Inv	Nat	Synanthropic
321	<i>Chenopodiaceae</i>	<i>Polycnemum majus</i> A.Braun							1		Neo			Cas	Coastal
322	<i>Chenopodiaceae</i>	<i>Spinacia oleracea</i> L.	D						1	1	Arch	Arch	Cas	Cas	Agricultural

323	<i>Cistaceae</i>	<i>Cistus albidus</i> L.							Da	Cas	Synanthropic	
324	<i>Cistaceae</i>	<i>Cistus laurifolius</i> L. subsp. <i>atlanticus</i> (Pit.) Sennen & Mauricio							Neo	Nat	Woodlands	
325	<i>Colchicaceae</i>	<i>Colchicum variegatum</i> L.							Arch	Cas	Coastal	
326	<i>Commelinaceae</i>	<i>Commelina communis</i> L.							Neo	Cas	Wetlands	
327	<i>Commelinaceae</i>	<i>Tradescantia fluminensis</i> Velloso	1	1	Neo	Neo	Nat	Inv			Wetlands	
328	<i>Convolvulaceae</i>	<i>Calystegia silvatica</i> (Kit.) Griseb.	1							Nat	Woodlands	
329	<i>Convolvulaceae</i>	<i>Convolvulus tricolor</i> L. subsp. <i>tricolor</i>		1						Arch	Cas	Synanthropic
330	<i>Convolvulaceae</i>	<i>Convolvulus tricolor</i> subsp. <i>cupanianus</i> (Tod.) Cavara & Grande		1						Da	Nat	Agricultural
331	<i>Convolvulaceae</i>	<i>Cuscuta campestris</i> Yunck.	1	1	Neo	Neo	Nat	Inv			Agricultural	
332	<i>Convolvulaceae</i>	<i>Cuscuta epilinum</i> Weihe	1							Arch	Nat	Agricultural
333	<i>Convolvulaceae</i>	<i>Dichondra micrantha</i> Urb.	1							Neo	Cas	Synanthropic
334	<i>Convolvulaceae</i>	<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet	1							Neo	Cas	Synanthropic
335	<i>Convolvulaceae</i>	<i>Ipomoea indica</i> (Burm.) Merr.	1	1	Neo	Neo	Nat	Inv			Riparian	
336	<i>Convolvulaceae</i>	<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth	1	1	Neo	Neo	Nat	Inv			Synanthropic	
337	<i>Crassulaceae</i>	<i>Aeonium arboreum</i> (L.) Webb. et Berthel.	1							Arch	Nat	Coastal
338	<i>Crassulaceae</i>	<i>Aeonium decorum</i> Webb ex Bolle	1							Neo	Nat	Coastal
339	<i>Crassulaceae</i>	** <i>Aeonium haworthii</i> (Webb & Berthel.) Webb & Berthel.	1	1	Neo	Neo	Cas	Cas			Synanthropic	
340	<i>Crassulaceae</i>	<i>Cotyledon oblonga</i> Haw.	1							Neo	Nat	Synanthropic
341	<i>Crassulaceae</i>	<i>Cotyledon orbiculata</i> L.	1							Neo	Cas	Coastal
342	<i>Crassulaceae</i>	<i>Crassula muscosa</i> L.	1	1	Neo	Neo	Cas	Cas			Coastal	
343	<i>Crassulaceae</i>	<i>Crassula ovata</i> Druce	1							Neo	Cas	Coastal
344	<i>Crassulaceae</i>	<i>Hylotelephium maximum</i> (L.) Holub subsp. <i>maximum</i>	1	1	Arch	Arch	Cas	Nat			Synanthropic	
345	<i>Crassulaceae</i>	<i>Kalanchoë daigremontiana</i> Hamet et H.Perrier	1							Neo	Cas	Matorrals
346	<i>Crassulaceae</i>	* <i>Kalanchoe delagoensis</i> Eckl. & Zeyh.	1	1	Neo	Neo	Cas	Cas			Synanthropic	
347	<i>Crassulaceae</i>	<i>Kalanchoë</i> × <i>houghtonii</i> D.B.Ward	1							Neo	Cas	Synanthropic
348	<i>Crassulaceae</i>	<i>Sedum acre</i> L.		1						Neo	Nat	Synanthropic
349	<i>Crassulaceae</i>	<i>Sedum mexicanum</i> Britton		1						Neo	Cas	Coastal
350	<i>Crassulaceae</i>	<i>Sedum multiceps</i> Coss. & Durieu		1						Neo	Nat	Synanthropic

351	<i>Crassulaceae</i>	* <i>Sedum palmeri</i> S.Watson	1		Neo		Cas		Synanthropic
352	<i>Crassulaceae</i>	** <i>Sedum praealtum</i> DC.	1		Neo		Cas		Synanthropic
353	<i>Crassulaceae</i>	<i>Sedum sediforme</i> (Jacq.) Pau		1		Arch		Nat	Synanthropic
354	<i>Crassulaceae</i>	<i>Sempervivum tectorum</i> L.	1	1	Arch	Arch	Cas	Cas	Synanthropic
355	<i>Cucurbitaceae</i>	<i>Citrullus colocynthis</i> (L.) Schrad.		1		Arch		Cas	Synanthropic
356	<i>Cucurbitaceae</i>	<i>Citrullus lanatus</i> (Thunb.) Matsum. et Nakai	1	1	Arch	Arch	Cas	Cas	Synanthropic
357	<i>Cucurbitaceae</i>	<i>Cucumis melo</i> L.	1	1	Arch	Arch	Cas	Cas	Agricultural
358	<i>Cucurbitaceae</i>	<i>Cucumis sativus</i> L.	1	1	Arch	Arch	Cas	Cas	Agricultural
359	<i>Cucurbitaceae</i>	<i>Cucurbita maxima</i> Duchesne	1		Neo		Cas		Agricultural
360	<i>Cucurbitaceae</i>	<i>Cucurbita pepo</i> L.	1		Neo		Cas		Agricultural
361	<i>Cucurbitaceae</i>	<i>Lagenaria siceraria</i> (Molina) Standl.	1	1	Arch	Arch	Cas	Cas	Agricultural
362	<i>Cucurbitaceae</i>	<i>Sechium edule</i> Swartz	1		Neo		Cas		Agricultural
363	<i>Cupressaceae</i>	<i>Callitropsis arizonica</i> (Greene) D.P.Little	1		Neo		Cas		Woodlands
364	<i>Cupressaceae</i>	<i>Callitropsis macrocarpa</i> (Hartw.) D.P.Little	1		Neo		Cas		Woodlands
365	<i>Cupressaceae</i>	<i>Calocedrus decurrens</i> (Torr.) Florin	1		Neo		Cas		Woodlands
366	<i>Cupressaceae</i>	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i> (Murray) Parl.	1		Neo		Cas		Woodlands
367	<i>Cupressaceae</i>	<i>Cupressus sempervirens</i> L.	1		Arch		Cas		Woodlands
368	<i>Cupressaceae</i>	<i>Juniperus chinensis</i> L.	1		Neo		Cas		Synanthropic
369	<i>Cupressaceae</i>	<i>Thuja orientalis</i> L.	1		Neo		Cas		Synanthropic
370	<i>Cyperaceae</i>	*** <i>Bolboschoenus laticarpus</i> Marhold, Hroudová, Zákřavský & Ducháček		1		Neo		Nat	Wetlands
371	<i>Cyperaceae</i>	<i>Cyperus alternifolius</i> L. subsp. <i>flabelliformis</i> (Rottb.) Kük	1	1	Neo	Neo	Inv	Cas	Wetlands
372	<i>Cyperaceae</i>	<i>Cyperus difformis</i> L.	1	1	Neo	Da	Cas	Nat	Wetlands
373	<i>Cyperaceae</i>	<i>Cyperus eragrostis</i> Lam. non Vahl.	1	1	Neo	Neo	Inv	Inv	Wetlands
374	<i>Cyperaceae</i>	<i>Cyperus michelianus</i> (L.) Delile	1	1	Arch	Neo	Nat	Nat	Wetlands
375	<i>Cyperaceae</i>	<i>Cyperus rotundus</i> L.	1		Da		Nat		Synanthropic
376	<i>Didiereaceae</i>	<i>Portulacaria afra</i> Jacq.	1		Neo		Cas		Synanthropic
377	<i>Ebenaceae</i>	<i>Diospyros lotus</i> L.		1		Neo		Nat	Synanthropic
378	<i>Elaeagnaceae</i>	<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.	1	1	Neo	Neo	Nat	Cas	Wetlands

379	<i>Elatinaceae</i>	<i>Elatine triandra</i> Schkuhr	1		Neo		Nat		Wetlands		
380	<i>Ericaceae</i>	<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull		1			Neo	Nat	Woodlands		
381	<i>Ericaceae</i>	<i>Orthilia secunda</i> (L.) House		D			Da	Cas	Woodlands		
382	<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.		1			Neo	Cas	Synanthropic		
383	<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Euphorbia esula</i> L. subsp. <i>saratoi</i> (Ard.) P.Fourn.		1			Neo	Cas	Synanthropic		
384	<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Euphorbia hirta</i> L.		1			Neo	Cas	Agricultural		
385	<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Euphorbia humifusa</i> Willd.	1		Neo		Nat		Synanthropic		
386	<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Euphorbia lathyris</i> L.	1		Arch		Nat		Synanthropic		
387	<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Euphorbia maculata</i> L.	1	1	Neo	Neo	Inv	Inv	Synanthropic		
388	<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Euphorbia prostrata</i> Aiton	1	1	Neo	Neo	Cas	Inv	Synanthropic		
389	<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Euphorbia serpens</i> Kunth	1		Neo		Nat		Synanthropic		
390	<i>Euphorbiaceae</i>	** <i>Euphorbia serpens</i> Kunth var. <i>serpens</i>		1			Neo		Inv	Synanthropic	
391	<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Ricinus communis</i> L.	1	1	Arch		Neo	Inv	Inv	Wetlands	
392	<i>Fabaceae</i>	<i>Acacia baileyana</i> F.Muell.		1			Neo		Cas	Riparian	
393	<i>Fabaceae</i>	<i>Acacia caven</i> (Molina) Molina	1		Neo			Cas		Riparian	
394	<i>Fabaceae</i>	<i>Acacia cultriformis</i> Cunn.	1		Neo			Nat		Woodlands	
395	<i>Fabaceae</i>	<i>Acacia dealbata</i> Link.	1	1	Neo	Neo	Nat	Inv		Woodlands	
396	<i>Fabaceae</i>	**** <i>Acacia longifolia</i> (Andrews) Willd.	1	1	Neo	Neo	Cas	Cas		Woodlands	
397	<i>Fabaceae</i>	<i>Acacia mearnsii</i> De Willd.	1	1	Neo	Neo	Inv	Nat		Riparian	
398	<i>Fabaceae</i>	<i>Acacia melanoxylon</i> R.Br.	1		Neo			Cas		Woodlands	
399	<i>Fabaceae</i>	<i>Acacia pycnantha</i> Benth.	1		Neo			Nat		Woodlands	
400	<i>Fabaceae</i>	**** <i>Acacia retinodes</i> Schltdl.	1	1	Neo	Neo	Inv	Inv		Coastal	
401	<i>Fabaceae</i>	<i>Acacia saligna</i> (Labill.) H.L. Wendl.	1	1	Neo	Neo	Inv	Nat		Coastal	
402	<i>Fabaceae</i>	**** <i>Albizia julibrissin</i> Durazz.	1	1	Neo	Neo	Cas	Cas		Synanthropic	
403	<i>Fabaceae</i>	<i>Amorpha fruticosa</i> L.	1		Neo			Nat		Wetlands	
404	<i>Fabaceae</i>	<i>Anthyllis vulneraria</i> subsp. <i>carpatica</i> (Pant.) Nyman		1				Neo		Cas	Synanthropic
405	<i>Fabaceae</i>	<i>Caesalpinia tinctoria</i> Domb. ex DC.	1		Neo			Cas		Synanthropic	
406	<i>Fabaceae</i>	<i>Ceratonia siliqua</i> L.	1	1	Da	Arch	Nat	Nat		Matorrals	

407	<i>Fabaceae</i>	<i>Cercis siliquastrum</i> L.	1	1	Arch	Arch	Cas	Nat	Woodlands
408	<i>Fabaceae</i>	<i>Cicer arietinum</i> L.	1	1	Arch	Arch	Cas	Cas	Agricultural
409	<i>Fabaceae</i>	<i>Coronilla valentina</i> subsp. <i>glauca</i> (L.) Batt		1		Neo		Cas	Matorrals
410	<i>Fabaceae</i>	<i>Cytisus multiflorus</i> (L'Hér.) Sweet		1		Neo		Cas	Matorrals
411	<i>Fabaceae</i>	<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link subsp. <i>scoparius</i>	1		Da		Nat		Matorrals
412	<i>Fabaceae</i>	<i>Cytisus striatus</i> (Hill) Rothm.		1		Neo		Inv	Matorrals
413	<i>Fabaceae</i>	<i>Erythrostemon gilliesii</i> (Wall. ex Hook.) Klotzsch	1		Neo		Cas		Synanthropic
414	<i>Fabaceae</i>	<i>Galega officinalis</i> L.	1	1	Arch	Arch	Cas	Cas	Riparian
415	<i>Fabaceae</i>	<i>Genista aemensis</i> (Biv.) DC.		1		Da		Nat	Matorrals
416	<i>Fabaceae</i>	<i>Genista ephedroides</i> DC.		1		Neo		Nat	Matorrals
417	<i>Fabaceae</i>	*** <i>Genista januensis</i> subsp. <i>lydia</i> (Boiss.) Kit Tan & Zielinski		1		Neo		Cas	Synanthropic
418	<i>Fabaceae</i>	<i>Genista linifolia</i> L.	1	1	Da	Da	Nat	Nat	Matorrals
419	<i>Fabaceae</i>	<i>Genista tinctoria</i> L.		D		Neo		Cas	Coastal
420	<i>Fabaceae</i>	<i>Gleditsia triacanthos</i> L.	1	1	Neo	Neo	Cas	Cas	Matorrals
421	<i>Fabaceae</i>	<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.	1		Arch		Nat		Agricultural
422	<i>Fabaceae</i>	<i>Haematoxylum campechianum</i> L.	D		Neo		Cas		Agricultural
423	<i>Fabaceae</i>	<i>Laburnum anagyroides</i> Medik.		1		Neo		Cas	Woodlands
424	<i>Fabaceae</i>	<i>Lathyrus odoratus</i> L.	1		Neo		Cas		Synanthropic
425	<i>Fabaceae</i>	<i>Lathyrus sativus</i> L.	1	1	Arch	Arch	Cas	Nat	Synanthropic
426	<i>Fabaceae</i>	<i>Lathyrus tingitanus</i> L.		1		Arch		Cas	Matorrals
427	<i>Fabaceae</i>	<i>Lens culinaris</i> Medik.	1	1	Arch	Arch	Cas	Cas	Synanthropic
428	<i>Fabaceae</i>	<i>Lupinus albus</i> L. subsp. <i>albus</i>	1	1	Arch	Arch	Cas	Nat	Agricultural
429	<i>Fabaceae</i>	<i>Lupinus luteus</i> L.		1		Da		Nat	Agricultural
430	<i>Fabaceae</i>	<i>Lupinus pilosus</i> L.		1		Arch		Nat	Synanthropic
431	<i>Fabaceae</i>	<i>Medicago arborea</i> L.	1	1	Arch	Neo	Nat	Inv	Coastal
432	<i>Fabaceae</i>	<i>Medicago falcata</i> L.		1		Arch		Cas	Synanthropic
433	<i>Fabaceae</i>	<i>Medicago laciniata</i> (L.) Mill. subsp. <i>laciniata</i>		1		Da		Nat	Synanthropic
434	<i>Fabaceae</i>	<i>Medicago rugosa</i> Desr.		1		Da		Nat	Synanthropic

435	<i>Fabaceae</i>	<i>Medicago sativa</i> L.	1	1	Arch	Arch	Nat	Nat	Agricultural
436	<i>Fabaceae</i>	<i>Medicago soleirolii</i> Duby	1		Arch		Cas		Synanthropic
437	<i>Fabaceae</i>	** <i>Medicago</i> × <i>varia</i> Martyn	1		Arch		Cas		Synanthropic
438	<i>Fabaceae</i>	<i>Melilotus albus</i> Medik.		1		Neo		Nat	Synanthropic
439	<i>Fabaceae</i>	<i>Melilotus officinalis</i> Lam.		1		Arch		Cas	Synanthropic
440	<i>Fabaceae</i>	<i>Melilotus siculus</i> (Turra) B.D.Jacks.	1		Da		Inv		Synanthropic
441	<i>Fabaceae</i>	<i>Onobrychis viciifolia</i> Scop.	1	1	Arch	Arch	Cas	Cas	Synanthropic
442	<i>Fabaceae</i>	<i>Ononis spinosa</i> L. subsp. <i>spinosa</i>		1		Neo		Cas	Synanthropic
443	<i>Fabaceae</i>	<i>Paraserianthes lophantha</i> (Willd.) I.C.Nielsen	1	1	Neo	Neo	Nat	Inv	Wetlands
444	<i>Fabaceae</i>	<i>Parkinsonia aculeata</i> L.	1		Neo		Nat		Woodlands
445	<i>Fabaceae</i>	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	1	1	Neo	Neo	Cas	Cas	Agricultural
446	<i>Fabaceae</i>	<i>Pisum sativum</i> L. subsp. <i>biflorum</i> (Raf.) Soldano	1		Arch		Nat		Synanthropic
447	<i>Fabaceae</i>	<i>Pisum sativum</i> L. subsp. <i>sativum</i>	1	1	Arch	Arch	Cas	Cas	Agricultural
448	<i>Fabaceae</i>	<i>Retama monosperma</i> (L.) Boiss.	1	1	Neo	Neo	Cas	Cas	Synanthropic
449	<i>Fabaceae</i>	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	1	1	Neo	Neo	Nat	Inv	Synanthropic
450	<i>Fabaceae</i>	<i>Securigera varia</i> (L.) Lassen		1		Arch		Cas	Synanthropic
451	<i>Fabaceae</i>	<i>Senegalia visco</i> (Lorentz ex Griseb.) Seigler et Ebinger	1		Neo		Nat		Riparian
452	<i>Fabaceae</i>	** <i>Senna corymbosa</i> (Lam.) H.S.Irwin & Barneby	1		Neo		Cas		Synanthropic
453	<i>Fabaceae</i>	<i>Sesbania punicea</i> (Cav.) Benth.	1	1	Neo	Neo	Nat	Inv	Synanthropic
454	<i>Fabaceae</i>	<i>Spartium junceum</i> L.	1	1	Da	Da	Nat	Nat	Matorrals
455	<i>Fabaceae</i>	<i>Sulla coronaria</i> (L.) Medik.	1	1	Arch	Arch	Nat	Nat	Agricultural
456	<i>Fabaceae</i>	<i>Trifolium alexandrinum</i> L.	1		Arch		Nat		Agricultural
457	<i>Fabaceae</i>	<i>Trifolium incarnatum</i> L. subsp. <i>incarnatum</i>	1	1	Arch	Arch	Nat	Cas	Agricultural
458	<i>Fabaceae</i>	<i>Trifolium pratense</i> L. subsp. <i>sativum</i> Schreb.		1		Arch		Cas	Agricultural
459	<i>Fabaceae</i>	<i>Trigonella foenum-graecum</i> L.	1		Arch		Cas		Agricultural
460	<i>Fabaceae</i>	**** <i>Ulex europaeus</i> L.		1		Neo		Inv	Matorrals
461	<i>Fabaceae</i>	**** <i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn.	1	1	Neo	Neo	Nat	Cas	Woodlands
462	<i>Fabaceae</i>	<i>Vachellia karroo</i> (Hayne) Banfi & Galasso	1	1	Neo	Neo	Nat	Inv	Coastal

463	<i>Fabaceae</i>	<i>Vicia faba</i> L.	1	1	Arch	Arch	Nat	Cas	Agricultural
464	<i>Fabaceae</i>	<i>Vicia sativa</i> L. subsp. <i>sativa</i>	1		Arch		Nat		Agricultural
465	<i>Fabaceae</i>	**** <i>Wisteria sinensis</i> (Sims) Sweet	1	1	Neo	Neo	Nat	Cas	Synanthropic
466	<i>Fagaceae</i>	<i>Castanea sativa</i> Mill.	1		Arch		Nat		Woodlands
467	<i>Fagaceae</i>	<i>Fagus sylvatica</i> L. subsp. <i>sylvatica</i>	1		Arch		Cas		Woodlands
468	<i>Fagaceae</i>	<i>Quercus robur</i> L. subsp. <i>robur</i>	1		Arch		Cas		Woodlands
469	<i>Garryaceae</i>	* <i>Aucuba japonica</i> Thunb.	1		Neo		Cas		Synanthropic
470	<i>Geraniaceae</i>	** <i>Geranium sanguineum</i> L.	1	1	Neo	Neo	Cas	Cas	Synanthropic
471	<i>Geraniaceae</i>	<i>Pelargonium capitatum</i> (L.) L'Her. ex Ait.	1		Neo		Cas		Synanthropic
472	<i>Geraniaceae</i>	<i>Pelargonium graveolens</i> L'Hér.		1		Neo		Cas	Synanthropic
473	<i>Geraniaceae</i>	** <i>Pelargonium</i> × <i>hortorum</i> L.H.Bailey	1		Neo		Cas		Synanthropic
474	<i>Geraniaceae</i>	<i>Pelargonium zonale</i> (L.) Aiton	1		Neo		Cas		Coastal
475	<i>Grossulariaceae</i>	<i>Ribes rubrum</i> L.		1		Neo		Cas	Synanthropic
476	<i>Haloragaceae</i>	<i>Myriophyllum aquaticum</i> (Vell.) Verdc.		1		Neo		Inv	Wetlands
477	<i>Hydrocharitaceae</i>	<i>Elodea canadensis</i> Michx		1		Neo		Inv	Wetlands
478	<i>Hydrocharitaceae</i>	<i>Najas graminea</i> Delile var. <i>graminea</i>		1		Da		Cas	Wetlands
479	<i>Hypericaceae</i>	<i>Hypericum androsaemum</i> L.	1		Neo		Cas		Synanthropic
480	<i>Hypericaceae</i>	<i>Hypericum calycinum</i> L.	1		Neo		Cas		Synanthropic
481	<i>Iridaceae</i>	<i>Chasmanthe bicolor</i> (Gasp. ex Vis.) N.E.Br.		1		Neo		Cas	Synanthropic
482	<i>Iridaceae</i>	<i>Chasmanthe aethiopica</i> (L.) N.E.Br.	1		Neo		Inv		Synanthropic
483	<i>Iridaceae</i>	* <i>Chasmanthe floribunda</i> (Salisb.) N.E.Br.	1	1	Neo	Neo	Cas	Inv	Synanthropic
484	<i>Iridaceae</i>	<i>Crocus sativus</i> L.	1	D	Arch	Arch	Cas	Cas	Agricultural
485	<i>Iridaceae</i>	<i>Freesia alba</i> (G.L.Mey.) Gumbel.		1		Neo		Inv	Matorrals
486	<i>Iridaceae</i>	<i>Freesia refracta</i> (Jacq.) Ecklon ex Klatt	1		Neo		Cas		Synanthropic
487	<i>Iridaceae</i>	** <i>Iris albicans</i> Lange	1	1	Neo	Neo	Cas	Nat	Synanthropic
488	<i>Iridaceae</i>	<i>Iris germanica</i> L.	1	1	Arch	Arch	Nat	Nat	Synanthropic
489	<i>Iridaceae</i>	<i>Iris tuberosa</i> L.	1		Da				Synanthropic
490	<i>Iridaceae</i>	<i>Romulea rosea</i> (L.) Eckl.	D		Neo				Synanthropic

491	<i>Iridaceae</i>	<i>Sparaxis tricolor</i> (Schneev.) Ker Gawl.	1		Neo		Cas		Wetlands
492	<i>Juglandaceae</i>	<i>Juglans regia</i> L.	1	1	Da	Arch	Nat	Nat	Riparian
493	<i>Juglandaceae</i>	<i>Juncus tenuis</i> Willd.		1		Neo		Cas	Wetlands
494	<i>Lamiaceae</i>	<i>Galeopsis angustifolia</i> Hoffm.		1		Arch		Cas	Matorrals
495	<i>Lamiaceae</i>	<i>Galeopsis ladanum</i> L.		D		Arch		Cas	Matorrals
496	<i>Lamiaceae</i>	<i>Lavandula angustifolia</i> Mill.		1		Arch		Cas	Synanthropic
497	<i>Lamiaceae</i>	** <i>Lavandula dentata</i> L.	1		Neo		Cas		Synanthropic
498	<i>Lamiaceae</i>	<i>Mentha spicata</i> L.	1	1	Arch	Arch	Nat	Cas	Riparian
499	<i>Lamiaceae</i>	<i>Mentha</i> × <i>gentilis</i> hyb.		1		Neo		Cas	Riparian
500	<i>Lamiaceae</i>	<i>Mentha</i> × <i>piperita</i> L.	1	1	Arch	Arch	Cas	Cas	Riparian
501	<i>Lamiaceae</i>	<i>Mentha</i> × <i>rutundifolia</i> (L.) Huds.		1		Neo		Cas	Agricultural
502	<i>Lamiaceae</i>	<i>Nepeta cataria</i> L.	1		Da		Nat		Riparian
503	<i>Lamiaceae</i>	<i>Ocimum basilicum</i> L.	1	1	Arch	Arch	Cas	Cas	Agricultural
504	<i>Lamiaceae</i>	** <i>Origanum majorana</i> L.	1	1	Neo	Arch	Nat	Cas	Agricultural
505	<i>Lamiaceae</i>	<i>Origanum vulgare</i> L. subsp. <i>vulgare</i>	1		Arch		Cas		Agricultural
506	<i>Lamiaceae</i>	* <i>Origanum vulgare</i> L. subsp. <i>viridulum</i> (Martrin-Donos) Nyman	1		Arch		Cas		Synanthropic
507	<i>Lamiaceae</i>	** <i>Phlomis fruticosa</i> L.	D		Arch		Cas		Synanthropic
508	<i>Lamiaceae</i>	<i>Salvia aethiopsis</i> L.	1		Da				
509	<i>Lamiaceae</i>	<i>Salvia fruticosa</i> Mill.		1		Arch		Cas	Synanthropic
510	<i>Lamiaceae</i>	<i>Salvia microphylla</i> Kunth		1		Neo		Cas	Riparian
511	<i>Lamiaceae</i>	<i>Salvia officinalis</i> L.	1	1	Arch	Arch	Cas	Cas	Agricultural
512	<i>Lamiaceae</i>	<i>Salvia pratensis</i> L.		D		Da		Cas	Synanthropic
513	<i>Lamiaceae</i>	<i>Salvia tiliifolia</i> Vahl		1		Neo		Cas	Agricultural
514	<i>Lamiaceae</i>	** <i>Satureja hortensis</i> L.	1	1	Neo	Neo	Cas	Cas	Agricultural
515	<i>Lamiaceae</i>	<i>Teucrium fruticans</i> L. subsp. <i>fruticans</i>	1		Arch		Nat		Matorrals
516	<i>Lamiaceae</i>	<i>Thymus vulgaris</i> L. subsp. <i>vulgaris</i>		1		Neo		Cas	Synanthropic
517	<i>Lauraceae</i>	<i>Laurus nobilis</i> L.	1		Da		Inv		Woodlands
518	<i>Liliaceae</i>	<i>Lilium candidum</i> L.	1	1	Arch	Arch	Nat	Cas	Synanthropic

519	<i>Liliaceae</i>	<i>Tulipa agenensis</i> DC.	D	D	Neo	Neo		Cas	Agricultural
520	<i>Liliaceae</i>	<i>Tulipa gesneriana</i> L.	D		Arch				Synanthropic
521	<i>Liliaceae</i>	<i>Tulipa raddii</i> Reboul		D		Arch		Cas	Agricultural
522	<i>Linaceae</i>	<i>Linum narbonense</i> L.		D		Da		Cas	Synanthropic
523	<i>Linaceae</i>	<i>Linum usitatissimum</i> L.	1	D	Arch	Arch	Nat	Cas	Agricultural
524	<i>Lomariopsidaceae</i>	<i>Nephrolepis exaltata</i> (L.) Schott	1		Neo		Cas		Riparian
525	<i>Lythraceae</i>	<i>Ammannia auriculata</i> Willd.	1		Neo		Nat		Wetlands
526	<i>Lythraceae</i>	<i>Ammannia verticillata</i> (Ard.) Lam.	1		Neo		Nat		Wetlands
527	<i>Lythraceae</i>	<i>Punica granatum</i> L.	1	1	Arch	Arch	Nat	Cas	Agricultural
528	<i>Malvaceae</i>	<i>Abutilon theophrasti</i> Medik.	1	1	Neo	Neo	Nat	Nat	Agricultural
529	<i>Malvaceae</i>	** <i>Alcea biennis</i> Winterl	1		Neo		Cas		Synanthropic
530	<i>Malvaceae</i>	<i>Alcea rosea</i> L.	1	1	Arch	Neo	Nat	Cas	Synanthropic
531	<i>Malvaceae</i>	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	1		Neo		Cas		Synanthropic
532	<i>Malvaceae</i>	<i>Hibiscus syriacus</i> L.	1	1	Neo	Neo	Cas	Cas	Synanthropic
533	<i>Malvaceae</i>	<i>Hibiscus trionum</i> L.	1		Neo		Nat		Wetlands
534	<i>Malvaceae</i>	<i>Lagunaria patersonia</i> (Andrews) G.Don	1		Neo		Cas		Coastal
535	<i>Malvaceae</i>	<i>Malope malacoides</i> L.		D		Arch		Cas	Agricultural
536	<i>Malvaceae</i>	<i>Malva moschata</i> L.		1		Arch		Cas	Synanthropic
537	<i>Malvaceae</i>	<i>Malva trimestris</i> (L.) Salisb.		1		Da		Cas	Synanthropic
538	<i>Malvaceae</i>	<i>Modiola caroliniana</i> (L.) G.Don		1		Neo		Nat	Wetlands
539	<i>Malvaceae</i>	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop. s.l.	1	1	Arch	Arch	Cas	Cas	Riparian
540	<i>Malvaceae</i>	<i>Tilia tomentosa</i> Moench		1		Arch		Cas	Riparian
541	<i>Malvaceae</i>	<i>Tilia</i> × <i>vulgaris</i> Hayne	1		Arch		Cas		Riparian
542	<i>Martyniaceae</i>	* <i>Proboscoidea louisianica</i> (Mill.) Thell.	1		Neo		Cas		Synanthropic
543	<i>Meliaceae</i>	<i>Melia azedarach</i> L.	1	1	Neo	Neo	Cas	Cas	Synanthropic
544	<i>Molluginaceae</i>	<i>Glinus lotoides</i> L.	1	1	Neo	Neo	Inv	Nat	Wetlands
545	<i>Molluginaceae</i>	<i>Mollugo cerviana</i> (L.) Ser.	D		Arch				Wetlands
546	<i>Montiaceae</i>	<i>Claytonia perfoliata</i> Willd.		1		Neo		Nat	Riparian

547	<i>Moraceae</i>	<i>Broussonetia papyrifera</i> (L.) Vent.	1	1	Neo	Neo	Cas	Cas	Synanthropic
548	<i>Moraceae</i>	<i>Fatoua villosa</i> (Thunb.) Nakai		1		Neo		Cas	Agricultural
549	<i>Moraceae</i>	<i>Ficus carica</i> L.	1		Da		Nat		Woodlands
550	<i>Moraceae</i>	<i>Ficus elastica</i> Roxb.	1		Neo		Cas		Synanthropic
551	<i>Moraceae</i>	** <i>Ficus microcarpa</i> L.f.	1		Neo		Cas		Synanthropic
552	<i>Moraceae</i>	<i>Ficus retusa</i> L.	1		Neo		Cas		Synanthropic
553	<i>Moraceae</i>	<i>Maclura pomifera</i> (Rafin.) C.K.Schneider	1		Neo		Cas		Synanthropic
554	<i>Moraceae</i>	<i>Morus alba</i> L.	1	1	Arch	Neo	Cas	Cas	Riparian
555	<i>Moraceae</i>	*** <i>Morus kagayamae</i> Koidz.		1		Neo		Cas	Synanthropic
556	<i>Moraceae</i>	<i>Morus nigra</i> L.	1	1	Arch	Neo	Cas	Cas	Agricultural
557	<i>Myrtaceae</i>	<i>Eucalyptus botryoides</i> Sm.	1		Neo		Cas		Woodlands
558	<i>Myrtaceae</i>	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh.	1	1	Neo	Neo	Inv	Nat	Riparian
559	<i>Myrtaceae</i>	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	1	1	Neo	Neo	Nat	Nat	Riparian
560	<i>Myrtaceae</i>	<i>Eucalyptus gomphocephala</i> D.C.	1		Neo		Cas		Woodlands
561	<i>Myrtaceae</i>	<i>Eucalyptus robusta</i> Sm.	1		Neo		Cas		Woodlands
562	<i>Myrtaceae</i>	<i>Eucalyptus rudis</i> Endl.	1		Neo		Cas		Woodlands
563	<i>Myrtaceae</i>	<i>Eucalyptus sideroxylon</i> A.Cunn. ex Wools	1		Neo		Cas		Woodlands
564	<i>Myrtaceae</i>	<i>Eucalyptus tereticornis</i> Sm.	1		Neo		Cas		Woodlands
565	<i>Nyctaginaceae</i>	<i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd.	1		Neo		Cas		Synanthropic
566	<i>Nyctaginaceae</i>	<i>Mirabilis jalapa</i> L.	1	1	Neo	Neo	Inv	Inv	Synanthropic
567	<i>Nymphaeaceae</i>	** <i>Nuphar lutea</i> (L.) Sm.	1		Da				Wetlands
568	<i>Nymphaeaceae</i>	<i>Nymphaea flava</i> Leitner ex Audubon	1		Neo		Cas		Wetlands
569	<i>Nymphaeaceae</i>	<i>Nymphaea mexicana</i> Zucc.	1		Neo		Nat		Wetlands
570	<i>Oleaceae</i>	<i>Fraxinus excelsior</i> L. subsp. <i>excelsior</i>	1		Arch		Cas		Riparian
571	<i>Oleaceae</i>	<i>Jasminum officinale</i> L.	1	1	Arch	Arch	Cas	Cas	Synanthropic
572	<i>Oleaceae</i>	**** <i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton		1		Neo		Inv	Synanthropic
573	<i>Oleaceae</i>	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	1		Arch		Cas		Synanthropic
574	<i>Oleaceae</i>	<i>Olea europaea</i> L.	1		Da		Inv		Matorrals

575	<i>Oleaceae</i>	<i>Syringa vulgaris</i> L.	1		Arch		Cas		Synanthropic
576	<i>Onagraceae</i>	<i>Ludwigia peploides</i> subsp. <i>montevidensis</i> (Spreng.) P.H.Raven		1		Neo		Inv	Wetlands
577	<i>Onagraceae</i>	<i>Oenothera biennis</i> L.	1	1	Neo	Neo	Nat	Nat	Riparian
578	<i>Onagraceae</i>	<i>Oenothera glazioviana</i> Micheli	1	1	Neo	Neo	Cas	Cas	Synanthropic
579	<i>Onagraceae</i>	<i>Oenothera lindheimeri</i> (Engelm & A.Gray) W.L.Wagner & Hoch.		1		Neo		Cas	Synanthropic
580	<i>Onagraceae</i>	*** <i>Oenothera rosea</i> L'Hér. ex Aiton	1	1	Neo	Neo	Cas	Cas	Riparian
581	<i>Onagraceae</i>	<i>Oenothera sinuosa</i> W.L.Wagner & Hoch	1		Neo		Cas		Wetlands
582	<i>Onagraceae</i>	<i>Oenothera stricta</i> Link	1	D	Neo	Neo	Nat	Cas	Agricultural
583	<i>Orobanchaceae</i>	<i>Rhinanthus alectorolophus</i> (Scop.) Pollich		1		Neo		Nat	Synanthropic
584	<i>Orobanchaceae</i>	<i>Rhinanthus minor</i> L.		1		Neo		Nat	Synanthropic
585	<i>Oxalidaceae</i>	<i>Oxalis articulata</i> Savigny	1	1	Neo	Neo	Inv	Inv	Synanthropic
586	<i>Oxalidaceae</i>	** <i>Oxalis bowiei</i> Lindl.	1	1	Neo	Neo	Nat	Cas	Synanthropic
587	<i>Oxalidaceae</i>	<i>Oxalis camosa</i> Molina	1		Neo		Cas		Synanthropic
588	<i>Oxalidaceae</i>	<i>Oxalis corniculata</i> L.	1		Da		Nat		Synanthropic
589	<i>Oxalidaceae</i>	** <i>Oxalis debilis</i> Kunth	1	1	Neo	Neo	Cas	Cas	Synanthropic
590	<i>Oxalidaceae</i>	* <i>Oxalis dillenii</i> Jacq.	1		Neo		Nat		Synanthropic
591	<i>Oxalidaceae</i>	** <i>Oxalis latifolia</i> Kunth	1	1	Neo	Neo	Cas	Cas	Agricultural
592	<i>Oxalidaceae</i>	<i>Oxalis pes-caprae</i> L.	1	1	Neo	Neo	Inv	Inv	Synanthropic
593	<i>Oxalidaceae</i>	<i>Oxalis purpurata</i> Jacq.	D		Neo				Synanthropic
594	<i>Oxalidaceae</i>	<i>Oxalis purpurea</i> L. non Thunb.	1	1	Neo	Neo	Nat	Cas	Synanthropic
595	<i>Oxalidaceae</i>	<i>Oxalis stricta</i> L.	1	1	Neo	Neo	Inv	Cas	Synanthropic
596	<i>Oxalidaceae</i>	<i>Oxalis violacea</i> L. non Thunb.	1		Neo		Nat		Synanthropic
597	<i>Papaveraceae</i>	<i>Eschscholzia californica</i> Cham.		1		Neo		Cas	Synanthropic
598	<i>Papaveraceae</i>	<i>Fumaria agraria</i> Lag.	1		Da		Nat		Agricultural
599	<i>Papaveraceae</i>	<i>Fumaria kralikii</i> Jord.	1		Arch		Cas		Agricultural
600	<i>Papaveraceae</i>	<i>Papaver argemone</i> L. subsp. <i>argemone</i>	1		Da		Nat		Agricultural
601	<i>Papaveraceae</i>	<i>Papaver dubium</i> L. subsp. <i>dubium</i>	1		Da		Nat		Agricultural
602	<i>Papaveraceae</i>	<i>Papaver hybridum</i> L.	1		Da		Nat		Agricultural

603	<i>Papaveraceae</i>	<i>Papaver lecoqii</i> Lamotte	1		Arch		Cas		Agricultural	
604	<i>Papaveraceae</i>	<i>Papaver rhoeas</i> L. subsp. <i>rhoeas</i>	1		Da		Inv		Agricultural	
605	<i>Papaveraceae</i>	<i>Papaver setigerum</i> DC.	1		Da		Nat		Synanthropic	
606	<i>Papaveraceae</i>	<i>Papaver somniferum</i> L.	1		Arch		Nat		Synanthropic	
607	<i>Papaveraceae</i>	<i>Platycapnos spicatus</i> (L.) Bernh.	1		Da		Cas		Agricultural	
608	<i>Passifloraceae</i>	<i>Passiflora caerulea</i> L.	1	1	Neo	Neo	Cas	Cas	Synanthropic	
609	<i>Paulowniaceae</i>	<i>Paulownia tomentosa</i> (Thunb.) Steud.	1	1	Neo	Neo	Cas	Cas	Agricultural	
610	<i>Phyllanthaceae</i>	<i>Phyllanthus tenellus</i> Roxb.		1			Neo		Cas	Agricultural
611	<i>Phytolaccaceae</i>	<i>Phytolacca americana</i> L.	1	1	Neo	Neo	Inv	Inv	Synanthropic	
612	<i>Phytolaccaceae</i>	<i>Phytolacca dioica</i> L.	1	1	Neo	Neo	Cas	Cas	Synanthropic	
613	<i>Pinaceae</i>	<i>Abies alba</i> Mill.	1		Arch		Cas		Synanthropic	
614	<i>Pinaceae</i>	*** <i>Abies pinsapo</i> Boiss.		1			Neo		Nat	Synanthropic
615	<i>Pinaceae</i>	<i>Cedrus atlantica</i> (Endl.) Carrière	1	1	Neo	Neo	Cas	Cas	Woodlands	
616	<i>Pinaceae</i>	* <i>Cedrus deodara</i> (Roxb. ex Lamb.) G.Don	1		Neo		Cas		Woodlands	
617	<i>Pinaceae</i>	<i>Picea abies</i> (L.) H.Karst.		1			Arch		Cas	Woodlands
618	<i>Pinaceae</i>	<i>Pinus brutia</i> Ten.	1		Neo		Cas		Woodlands	
619	<i>Pinaceae</i>	<i>Pinus canariensis</i> C.Sm.	1		Neo		Cas		Woodlands	
620	<i>Pinaceae</i>	<i>Pinus halepensis</i> Mill.	1	1	Da	Neo		Inv	Woodlands	
621	<i>Pinaceae</i>	<i>Pinus nigra</i> J.F.Arnold subsp. <i>laricio</i> (Poiret) Maire	1		Arch		Cas		Woodlands	
622	<i>Pinaceae</i>	<i>Pinus pinaster</i> Aiton subsp. <i>pinaster</i>	1		Arch		Nat		Woodlands	
623	<i>Pinaceae</i>	<i>Pinus pinea</i> L.	1	1	Arch	Arch	Nat	Nat	Coastal	
624	<i>Pinaceae</i>	<i>Pinus radiata</i> D.Don	1		Neo		Cas		Woodlands	
625	<i>Pinaceae</i>	<i>Pinus sylvestris</i> L.	1		Arch		Cas		Woodlands	
626	<i>Pinaceae</i>	<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco	1	1	Neo	Neo	Cas	Cas	Woodlands	
627	<i>Pittosporaceae</i>	<i>Pittosporum tobira</i> (Thunb.) W.T.Aiton	1	1	Neo	Neo	Cas	Inv	Coastal	
628	<i>Pittosporaceae</i>	<i>Pittosporum undulatum</i> Vent.	D		Neo					
629	<i>Plantaginaceae</i>	*** <i>Antirrhinum latifolium</i> Mill.		1			Neo		Nat	Synanthropic
630	<i>Plantaginaceae</i>	<i>Antirrhinum majus</i> L. subsp. <i>majus</i>	1	1	Arch		Neo	Nat	Nat	Synanthropic

631	<i>Plantaginaceae</i>	** <i>Antirrhinum majus</i> subsp. <i>tortuosum</i> (Lam.) Rouy	1		Da			Nat		
632	<i>Plantaginaceae</i>	<i>Antirrhinum siculum</i> Mill.	1		Da			Cas	Synanthropic	
633	<i>Plantaginaceae</i>	<i>Cymbalaria muralis</i> P.Gaertn. B.Mey. & Scherb. subsp. <i>muralis</i>	1	1	Da		Neo	Nat	Inv Synanthropic	
634	<i>Plantaginaceae</i>	<i>Gratiola officinalis</i> L.		1			Arch		Cas Riparian	
635	<i>Plantaginaceae</i>	<i>Kickxia lanigera</i> (Desf.) Hand.-Mazz.		1			Da		Cas Coastal	
636	<i>Plantaginaceae</i>	<i>Linaria reflexa</i> (L.) Desf.		1			Arch		Cas Synanthropic	
637	<i>Plantaginaceae</i>	* <i>Linaria vulgaris</i> Mill.	1	1	Da		Da	Nat	Inv Synanthropic	
638	<i>Plantaginaceae</i>	<i>Plantago loeflingii</i> L.	1		Da			Cas		
639	<i>Plantaginaceae</i>	<i>Veronica beccabunga</i> L.		1			Arch		Nat Wetlands	
640	<i>Plantaginaceae</i>	*** <i>Veronica filiformis</i> Sm.		1			Neo		Nat Synanthropic	
641	<i>Plantaginaceae</i>	<i>Veronica peregrina</i> L. subsp. <i>peregrina</i>	D				Neo			
642	<i>Plantaginaceae</i>	<i>Veronica persica</i> Poir.	1	1	Arch		Arch	Nat	Nat Agricultural	
643	<i>Platanaceae</i>	<i>Platanus</i> × <i>hispanica</i> Mill. ex Münchh.	1	1	Neo		Neo	Cas	Nat Synanthropic	
644	<i>Plumbaginaceae</i>	<i>Limoniastrum monopetalum</i> (L.) Boiss.		1			Arch		Cas Coastal	
645	<i>Plumbaginaceae</i>	<i>Plumbago auriculata</i> Blume	1				Neo		Nat Synanthropic	
646	<i>Poaceae</i>	<i>Aegilops caudata</i> L.	D				Arch		Cas Agricultural	
647	<i>Poaceae</i>	<i>Aegilops triuncialis</i> L.		1				Da		Synanthropic
648	<i>Poaceae</i>	<i>Aegilops ventricosa</i> Tausch		D			Arch		Cas Synanthropic	
649	<i>Poaceae</i>	<i>Alopecurus myosuroides</i> Huds.		1			Arch		Nat Agricultural	
650	<i>Poaceae</i>	<i>Apera spica-venti</i> (L.) P.Beauv.		D			Da		Cas Synanthropic	
651	<i>Poaceae</i>	<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) J.Presl & C.Presl subsp. <i>elatius</i>		1			Da		Nat Synanthropic	
652	<i>Poaceae</i>	<i>Arrhenatherum elatius</i> subsp. <i>bulbosum</i> (Willd.) Schübl. & G.Martens		1			Da		Nat Synanthropic	
653	<i>Poaceae</i>	** <i>Arundo collina</i> Ten.	1				Neo		Cas Synanthropic	
654	<i>Poaceae</i>	<i>Arundo donax</i> L.	1	1	Arch		Arch	Inv	Inv Wetlands	
655	<i>Poaceae</i>	<i>Avena sativa</i> L.	1	1	Arch		Arch	Nat	Cas Agricultural	
656	<i>Poaceae</i>	<i>Avena sterilis</i> subsp. <i>ludoviciana</i> (Durieu) Nyman		1			Da			Synanthropic
657	<i>Poaceae</i>	<i>Avena strigosa</i> Schreb.		D			Arch		Cas Synanthropic	
658	<i>Poaceae</i>	<i>Bothriochloa barbinodis</i> (Lag.) Herter		1			Neo		Nat Synanthropic	

659	Poaceae	<i>Briza media</i> L.						1	Arch	Cas	Agricultural	
660	Poaceae	<i>Bromus alopecuroides</i> Poir. subsp. <i>alopecuroides</i>						1	Neo	Cas	Synanthropic	
661	Poaceae	<i>Bromus alopecuroides</i> subsp. <i>caroli-henrici</i> (Greuter) P.M.Sm.						1	Neo	Cas	Coastal	
662	Poaceae	<i>Bromus catharticus</i> Vahl						1	Neo	Inv	Synanthropic	
663	Poaceae	<i>Bromus erectus</i> Huds. subsp. <i>erectus</i>						1	Neo	Nat	Synanthropic	
664	Poaceae	<i>Bromus erectus</i> subsp. <i>longiflorus</i> (Willd.) Arcang.						1	Neo	Cas	Synanthropic	
665	Poaceae	<i>Bromus inermis</i> Leyss.						D	Neo	Cas	Synanthropic	
666	Poaceae	<i>Bromus secalinus</i> L. subsp. <i>secalinus</i>						1	Da	Cas	Agricultural	
667	Poaceae	<i>Cenchrus clandestinus</i> (Hochst. ex Chiov.) Morrone						1	Neo	Inv	Coastal	
668	Poaceae	<i>Cenchrus longisetus</i> M.C.Johnst.	1	1	Neo				Neo	Inv	Inv	Synanthropic
669	Poaceae	<i>Cenchrus longispinus</i> (Hack.) Fernald						1	Neo	Inv	Coastal	
670	Poaceae	<i>Cenchrus setaceus</i> (Forssk.) Morrone	1		Neo					Inv	Synanthropic	
671	Poaceae	** <i>Ceratocloa cathartica</i> (Vahl) Herter	1		Neo					Cas	Synanthropic	
672	Poaceae	<i>Chloris gayana</i> Kunth	1		Neo					Cas	Wetlands	
673	Poaceae	<i>Cortaderia selloana</i> (Schult.) Asch. et Graebn.	1	1	Neo	Neo				Inv	Inv	Wetlands
674	Poaceae	<i>Crypsis aculeata</i> (L.) Aiton	1		Da					Nat	Wetlands	
675	Poaceae	<i>Crypsis schoenoides</i> (L.) Lam.	1		Da					Nat	Wetlands	
676	Poaceae	**** <i>Cynosurus echinatus</i> L. var. <i>giganteus</i> Salis						1	Neo		Cas	Agricultural
677	Poaceae	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Richt.	1		Neo					Nat	Wetlands	
678	Poaceae	*** <i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koeler	1	1	Neo	Neo				Nat	Cas	Synanthropic
679	Poaceae	*** <i>Digitaria violascens</i> Link						1	Neo		Cas	Synanthropic
680	Poaceae	<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link	1	1	Neo	Neo				Nat	Cas	Wetlands
681	Poaceae	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.Beauv. subsp. <i>crus-galli</i>	1		Neo					Nat	Wetlands	
682	Poaceae	** <i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv. var. <i>praticola</i> Ohwi	1		Neo					Cas	Wetlands	
683	Poaceae	<i>Echinochloa oryzicola</i> (Vasinger) Vasinger	1		Neo					Cas	Wetlands	
684	Poaceae	<i>Echinochloa oryzoides</i> (Ard.) Fritsch.	1		Neo					Nat	Wetlands	
685	Poaceae	<i>Ehrharta erecta</i> Lam.	1		Neo					Nat	Wetlands	
686	Poaceae	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn. subsp. <i>indica</i>	1	1	Neo	Neo				Nat	Cas	Agricultural

687	Poaceae	<i>Eleusine tristachya</i> (Lam.) Lam.		1				Neo		Cas	Riparian
688	Poaceae	<i>Elytrigia elongata</i> subsp. <i>pontica</i> (Podp.) Gamisans		1				Neo		Cas	Synanthropic
689	Poaceae	** <i>Eragrostis curvula</i> (Schrad.) Nees	1				Neo			Cas	Synanthropic
690	Poaceae	<i>Eragrostis mexicana</i> (Hornem.) Link subsp. <i>mexicana</i>		1				Neo		Cas	Synanthropic
691	Poaceae	<i>Eragrostis mexicana</i> subsp. <i>virescens</i> (J.Presl) S.D.Koch & Sánchez Vega		1				Neo		Cas	Synanthropic
692	Poaceae	<i>Festuca rubra</i> L. subsp. <i>rubra</i> var. <i>rubra</i>		1				Arch		Cas	Synanthropic
693	Poaceae	<i>Festuca rubra</i> subsp. <i>juncea</i> (Hack.) K.Richt.		D				Arch		Cas	Agricultural
694	Poaceae	<i>Hordeum secalinum</i> Schreb.		D				Da		Cas	Matorrals
695	Poaceae	<i>Hordeum vulgare</i> L.	1	1		Arch		Arch	Nat	Cas	Agricultural
696	Poaceae	<i>Lolium temulentum</i> L. subsp. <i>temulentum</i>		1				Arch		Cas	Agricultural
697	Poaceae	<i>Nassella trichotoma</i> (Nees) Hack. & Arechav.		1				Neo		Inv	Synanthropic
698	Poaceae	<i>Oryza sativa</i> L.	1			Arch				Cas	Wetlands
699	Poaceae	<i>Panicum capillare</i> L.		1				Neo		Inv	Wetlands
700	Poaceae	** <i>Panicum dichotomiflorum</i> Michx	1	1		Neo		Neo	Nat	Cas	Wetlands
701	Poaceae	<i>Panicum miliaceum</i> L.	1	1		Arch		Arch	Cas	Cas	Wetlands
702	Poaceae	<i>Paspalum dilatatum</i> Poir.	1	1		Neo		Neo	Nat	Inv	Wetlands
703	Poaceae	<i>Paspalum distichum</i> L.	1	1		Neo		Neo	Inv	Inv	Wetlands
704	Poaceae	<i>Paspalum notatum</i> Flügge		1				Neo		Cas	Agricultural
705	Poaceae	*** <i>Paspalum vaginatum</i> Sw.	1	1		Neo		Neo	Nat	Cas	Coastal
706	Poaceae	<i>Phalaris canariensis</i> L.	1	1		Neo		Neo	Inv	Nat	Agricultural
707	Poaceae	<i>Phalaris paradoxa</i> L.		1				Da		Nat	Agricultural
708	Poaceae	<i>Phyllostachys aurea</i> Rivière & C.Rivière		1				Neo		Inv	Riparian
709	Poaceae	<i>Saccharum officinarum</i> L.	1			Arch				Cas	Agricultural
710	Poaceae	<i>Schismus barbatus</i> (L.) Thell.		D				Da		Cas	Synanthropic
711	Poaceae	<i>Secale cereale</i> L. subsp. <i>cereale</i>	1	1		Arch		Arch	Cas	Cas	Agricultural
712	Poaceae	<i>Setaria adhaerens</i> (Forssk.) Chiov.		1		Neo		Neo	Nat	Nat	Synanthropic
713	Poaceae	<i>Setaria italica</i> (L.) P.Beauv. s.l.	1	1		Arch		Neo	Nat	Nat	Agricultural
714	Poaceae	<i>Setaria italica</i> (L.) P.Beauv. subsp. <i>italica</i>	1			Arch				Nat	Agricultural

715	Poaceae	<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguélen	1	1	Neo	Neo	Cas	Inv	Synanthropic
716	Poaceae	<i>Setaria pumila</i> (Poir.) Roem. & Schult.	1		Arch		Nat		Synanthropic
717	Poaceae	**** <i>Setaria verticillata</i> (L.) P.Beauv.	1	1	Da	Neo	Nat	Nat	Synanthropic
718	Poaceae	**** <i>Setaria verticillata</i> var. <i>ambigua</i> (Guss.) Parl.		1		Neo		Nat	Synanthropic
719	Poaceae	<i>Setaria viridis</i> (L.) P.Beauv. subsp. <i>viridis</i>	1		Arch		Nat		Synanthropic
720	Poaceae	* <i>Setaria viridis</i> subsp. <i>pynocoma</i> (Steud.) Tzvelev	1	1	Da	Neo	Cas	Nat	Agricultural
721	Poaceae	<i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench	1	1	Arch	Arch	Cas	Cas	Agricultural
722	Poaceae	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	1	1	Arch	Arch	Inv	Nat	Synanthropic
723	Poaceae	<i>Spartina versicolor</i> E.Fabre		1		Da		Nat	Coastal
724	Poaceae	<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R.Br.		1		Neo		Nat	Riparian
725	Poaceae	<i>Stenotaphrum secundatum</i> (Walter) Kuntze	1	1	Neo	Neo	Cas	Nat	Synanthropic
726	Poaceae	<i>Stipa neesiana</i> Trin. & Rupr.		1		Neo		Inv	Synanthropic
727	Poaceae	<i>Trisetum flavescens</i> (L.) P.Beauv. subsp. <i>flavescens</i>		1		Da		Cas	Synanthropic
728	Poaceae	<i>Triticum aestivum</i> L.	1	1	Arch	Arch	Cas	Cas	Agricultural
729	Poaceae	** <i>Triticum durum</i> Desf.	1		Arch		Nat		Agricultural
730	Poaceae	<i>Triticum turgidum</i> L.		D		Arch		Cas	Agricultural
731	Poaceae	<i>Zea mays</i> L.	1	1	Neo	Neo	Cas	Cas	Wetlands
732	Polygalaceae	<i>Polygala myrtifolia</i> L.	1	1	Neo	Neo	Cas	Inv	Synanthropic
733	Polygonaceae	<i>Emex spinosa</i> (L.) Campd.		1		Neo		Nat	Synanthropic
734	Polygonaceae	<i>Fallopia baldschuanica</i> (Regel) Holub	1		Neo		Cas		Synanthropic
735	Polygonaceae	<i>Fallopia dumetorum</i> (L.) Holub	1		Arch		Cas		Agricultural
736	Polygonaceae	<i>Persicaria capitata</i> (D.Don) H.Gross		1		Neo		Cas	Synanthropic
737	Polygonaceae	<i>Reynoutria japonica</i> Houtt.		1		Neo		Inv	Wetlands
738	Polygonaceae	**** <i>Reynoutria</i> × <i>bohemica</i> Chrtek & Chrtkova		1		Neo		Inv	Wetlands
739	Polygonaceae	<i>Rumex acetosa</i> L. subsp. <i>acetosa</i>	1		Arch		Nat		Agricultural
740	Polygonaceae	<i>Rumex lunaria</i> L.	1		Neo		Nat		Synanthropic
741	Pontederiaceae	<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	1	1	Neo	Neo	Inv	Cas	Wetlands
742	Pontederiaceae	<i>Heteranthera limosa</i> Willd.	1		Neo		Nat		Wetlands

743	<i>Pontederiaceae</i>	<i>Heteranthera rotundifolia</i> (Kunth) Griseb.	1		Neo		Nat		Wetlands
744	<i>Portulacaceae</i>	<i>Portulaca grandiflora</i> Hook.	1		Neo		Cas		Synanthropic
745	<i>Portulacaceae</i>	<i>Portulaca oleracea</i> L. subsp. <i>oleracea</i>	1	1	Da	Arch	Inv	Nat	Agricultural
746	<i>Portulacaceae</i>	<i>Portulaca oleracea</i> L. subsp. <i>sativa</i>		1		Arch		Cas	Synanthropic
747	<i>Portulacaceae</i>	<i>Talinum paniculatum</i> Gaertn.	1		Neo		Cas		Synanthropic
748	<i>Primulaceae</i>	** <i>Cyclamen persicum</i> Mill.	1		Neo		Cas		Synanthropic
749	<i>Primulaceae</i>	<i>Primula veris</i> L.		1		Neo		Cas	Woodlands
750	<i>Ranunculaceae</i>	<i>Adonis aestivalis</i> L. subsp. <i>aestivalis</i>		D		Arch			Agricultural
751	<i>Ranunculaceae</i>	<i>Adonis aestivalis</i> L. subsp. <i>squarrosa</i> (Steven) Nyman	1		Da		Cas		Agricultural
752	<i>Ranunculaceae</i>	*** <i>Adonis annua</i> L. subsp. <i>cupaniana</i> (Guss.) C.Steinb.		1		Arch		Cas	Agricultural
753	<i>Ranunculaceae</i>	<i>Anemone coronaria</i> L.		1		Neo		Cas	Synanthropic
754	<i>Ranunculaceae</i>	<i>Anemone nemorosa</i> L.		1		Da		Nat	Woodlands
755	<i>Ranunculaceae</i>	<i>Delphinium ajacis</i> L.	1		Arch		Nat		Synanthropic
756	<i>Ranunculaceae</i>	<i>Delphinium consolida</i> L.	1		Arch		Nat		Synanthropic
757	<i>Ranunculaceae</i>	<i>Nigella sativa</i> L.	1		Arch		Cas		Agricultural
758	<i>Ranunculaceae</i>	<i>Ranunculus acris</i> L. subsp. <i>acris</i>	1	1	Da	Neo	Cas	Cas	Synanthropic
759	<i>Ranunculaceae</i>	<i>Ranunculus arvensis</i> L.	1	D	Da	Da	Cas		Agricultural
760	<i>Ranunculaceae</i>	<i>Ranunculus serpens</i> Schrank subsp. <i>nemorosus</i> (DC.) G.López	1		Da				Wetlands
761	<i>Rhamnaceae</i>	<i>Paliurus spina-christi</i> Mill.	1	1	Arch	Arch	Cas	Cas	Synanthropic
762	<i>Rhamnaceae</i>	<i>Rhamnus cathartica</i> L.		1		Da		Nat	Woodlands
763	<i>Rhamnaceae</i>	<i>Ziziphus lotus</i> (L.) Lam.	1		Da				
764	<i>Rhamnaceae</i>	<i>Ziziphus zizyphus</i> (L.) H.Karst.	1		Arch		Nat		Agricultural
765	<i>Rosaceae</i>	<i>Cotoneaster horizontalis</i> Decne	1		Neo		Cas		Synanthropic
766	<i>Rosaceae</i>	<i>Crataegus azarolus</i> L.	1		Arch		Cas		Synanthropic
767	<i>Rosaceae</i>	<i>Crataegus crus-galli</i> L.		1		Neo		Cas	Synanthropic
768	<i>Rosaceae</i>	<i>Crataegus germanica</i> (L.) Kuntze	1	1	Arch	Arch	Nat	Cas	Agricultural
769	<i>Rosaceae</i>	<i>Cydonia oblonga</i> Mill.	1	1	Arch	Arch	Cas	Cas	Agricultural
770	<i>Rosaceae</i>	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	1	1	Arch	Arch	Cas	Cas	Agricultural

771	<i>Rosaceae</i>	<i>Fragaria × ananassa</i> (Weston) Decne. & Naudin		1		Neo		Cas	Agricultural	
772	<i>Rosaceae</i>	<i>Malus dasycphylla</i> Borkh.	D		Arch				Woodlands	
773	<i>Rosaceae</i>	<i>Malus pumila</i> Mill.	1		Arch			Cas	Agricultural	
774	<i>Rosaceae</i>	<i>Potentilla indica</i> (Andrews) Th. Wolf	1		Neo			Nat	Wetlands	
775	<i>Rosaceae</i>	<i>Prunus armeniaca</i> L.	1		Arch			Cas	Agricultural	
776	<i>Rosaceae</i>	<i>Prunus avium</i> L. subsp. <i>avium</i>	1		Arch			Cas	Agricultural	
777	<i>Rosaceae</i>	<i>Prunus cerasus</i> L.	1		Arch			Cas	Agricultural	
778	<i>Rosaceae</i>	<i>Prunus cocomilia</i> Ten.	1		Arch			Cas	Agricultural	
779	<i>Rosaceae</i>	<i>Prunus domestica</i> L. subsp. <i>domestica</i>	1	1	Arch	Arch		Cas	Cas	Agricultural
780	<i>Rosaceae</i>	<i>Prunus domestica</i> L. subsp. <i>insititia</i> (L.) Bonnier et Layens	1	1	Arch	Arch		Cas	Cas	Agricultural
781	<i>Rosaceae</i>	<i>Prunus dulcis</i> (Mill.) D.A. Webb	1	1	Arch	Arch		Cas	Cas	Agricultural
782	<i>Rosaceae</i>	<i>Prunus laurocerasus</i> L.		1				Neo	Inv	Agricultural
783	<i>Rosaceae</i>	* <i>Prunus mahaleb</i> L.	1	1	Arch	Arch		Nat	Cas	Woodlands
784	<i>Rosaceae</i>	<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch	1		Arch			Cas		Agricultural
785	<i>Rosaceae</i>	<i>Pyracantha coccinea</i> M. Roem.	1	1	Da	Neo		Cas	Inv	Synanthropic
786	<i>Rosaceae</i>	<i>Pyrus communis</i> L.	1	1	Arch	Arch		Cas	Cas	Matorrals
787	<i>Rosaceae</i>	<i>Rosa gallica</i> L.	D		Arch			Cas		Synanthropic
788	<i>Rosaceae</i>	<i>Rubus idaeus</i> L. subsp. <i>idaeus</i>	1		Arch			Cas		Wetlands
789	<i>Rosaceae</i>	<i>Sorbus domestica</i> L.	1		Da					Woodlands
790	<i>Rubiaceae</i>	<i>Galium verum</i> L. subsp. <i>verum</i>		1			Neo		Cas	Synanthropic
791	<i>Rubiaceae</i>	<i>Rubia tinctorum</i> L.	1		Arch			Cas		Synanthropic
792	<i>Ruscaceae</i>	<i>Ruscus hypoglossum</i> L.	1		Arch			Nat		Synanthropic
793	<i>Rutaceae</i>	<i>Citrus aurantium</i> L.	1		Arch			Cas		Agricultural
794	<i>Rutaceae</i>	<i>Citrus limon</i> (L.) Burm.	1		Arch			Cas		Agricultural
795	<i>Salicaceae</i>	<i>Populus deltoides</i> W.Bartram ex Marshall	1		Neo			Nat		Riparian
796	<i>Salicaceae</i>	<i>Populus × canadensis</i> Moench	1		Neo			Cas		Riparian
797	<i>Salicaceae</i>	<i>Populus × canescens</i> (Aiton) Sm.		1			Neo		Nat	Riparian
798	<i>Salicaceae</i>	<i>Salix babylonica</i> L.	1	1	Neo	Neo		Cas	Cas	Riparian

799	<i>Salicaceae</i>	<i>Salix fragilis</i> L.	1		Neo		Cas		Riparian
800	<i>Salviniaceae</i>	<i>Azolla filiculoides</i> Lam.	1	1	Neo	Neo	Inv	Inv	Wetlands
801	<i>Salviniaceae</i>	<i>Salvinia molesta</i> D.S.Mitchell	1	1	Neo	Neo	Nat	Inv	Riparian
802	<i>Sapindaceae</i>	<i>Acer campestre</i> L.	1	1	Arch	Da	Nat	Nat	Synanthropic
803	<i>Sapindaceae</i>	<i>Acer negundo</i> L.	1	1	Neo	Neo	Cas	Inv	Riparian
804	<i>Sapindaceae</i>	<i>Acer platanoides</i> L.		1		Neo		Nat	Woodlands
805	<i>Sapindaceae</i>	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	1		Neo		Cas		Riparian
806	<i>Sapindaceae</i>	<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	1		Neo		Cas		Woodlands
807	<i>Sapindaceae</i>	<i>Cardiospermum halicacabum</i> L.	1		Neo		Cas		Synanthropic
808	<i>Scrophulariaceae</i>	<i>Buddleja davidii</i> Franch.		1		Neo		Inv	Synanthropic
809	<i>Scrophulariaceae</i>	<i>Myoporum insulare</i> R.Br.	1	1	Neo	Neo	Cas	Cas	Coastal
810	<i>Scrophulariaceae</i>	<i>Myoporum laetum</i> G.Forst	1	1	Neo	Neo	Nat	Cas	Coastal
811	<i>Scrophulariaceae</i>	<i>Myoporum tenuifolium</i> G.Forst.	D		Neo				Coastal
812	<i>Scrophulariaceae</i>	<i>Myoporum tetrandrum</i> (Labill.) Domin	1		Neo		Nat		Coastal
813	<i>Scrophulariaceae</i>	<i>Russelia equisetiformis</i> Schlecht. et Cham.	1		Neo		Cas		Synanthropic
814	<i>Selaginellaceae</i>	<i>Selaginella kraussiana</i> (Kunze) A.Braun		1		Neo		Cas	Synanthropic
815	<i>Simaroubaceae</i>	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	1	1	Neo	Neo	Inv	Inv	Synanthropic
816	<i>Solanaceae</i>	<i>Capsicum annuum</i> L.	1		Neo		Cas		Agricultural
817	<i>Solanaceae</i>	<i>Datura ferox</i> L.	1		Neo		Nat		Synanthropic
818	<i>Solanaceae</i>	<i>Datura innoxia</i> Mill.	1		Neo		Inv		Synanthropic
819	<i>Solanaceae</i>	<i>Datura stramonium</i> L. subsp. <i>stramonium</i>	1	1	Neo	Neo	Inv	Inv	Synanthropic
820	<i>Solanaceae</i>	<i>Datura wrightii</i> Regel	1	1	Neo	Neo	Nat	Nat	Synanthropic
821	<i>Solanaceae</i>	<i>Jaborosa integrifolia</i> Lam.	1		Neo		Cas		Synanthropic
822	<i>Solanaceae</i>	*** <i>Lycium barbarum</i> L.		1		Neo		Inv	Synanthropic
823	<i>Solanaceae</i>	<i>Lycium europaeum</i> L.	1	1	Arch	Arch	Cas	Nat	Synanthropic
824	<i>Solanaceae</i>	** <i>Lycium ferocissimum</i> Miers	1		Neo		Inv		Wetlands
825	<i>Solanaceae</i>	<i>Lycium intricatum</i> Boiss.	D		Da		Cas		Coastal
826	<i>Solanaceae</i>	<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.		1		Neo		Cas	Riparian

827	<i>Solanaceae</i>	<i>Nicotiana glauca</i> Graham	1	1	Neo	Neo	Inv	Inv	Synanthropic
828	<i>Solanaceae</i>	<i>Nicotiana rustica</i> L.		D		Neo		Cas	Synanthropic
829	<i>Solanaceae</i>	<i>Nicotiana tabacum</i> L.	1	1	Neo	Neo	Cas	Cas	Agricultural
830	<i>Solanaceae</i>	<i>Petunia</i> × <i>punctata</i> Paxton		1		Neo		Cas	Synanthropic
831	<i>Solanaceae</i>	<i>Physalis peruviana</i> L.		1		Neo		Cas	Riparian
832	<i>Solanaceae</i>	** <i>Salpichroa origanifolia</i> (Lam.) Baill.	1	1	Neo	Neo	Cas	Inv	Synanthropic
833	<i>Solanaceae</i>	<i>Solanum bonariense</i> L.		1		Neo		Cas	Synanthropic
834	<i>Solanaceae</i>	<i>Solanum chenopodioides</i> Lam.		1		Neo		Inv	Synanthropic
835	<i>Solanaceae</i>	<i>Solanum elaeagnifolium</i> Cav.	1		Neo		Inv		Synanthropic
836	<i>Solanaceae</i>	<i>Solanum laciniatum</i> Aiton		1		Neo		Cas	Synanthropic
837	<i>Solanaceae</i>	* <i>Solanum linnaeanum</i> Hepper & P.-M.L.Jaeger	1	1	Neo	Neo	Inv	Nat	Synanthropic
838	<i>Solanaceae</i>	<i>Solanum lycopersicum</i> L.	1	1	Neo	Neo	Cas	Cas	Agricultural
839	<i>Solanaceae</i>	*** <i>Solanum mauritianum</i> Scop.		1		Neo		Nat	Synanthropic
840	<i>Solanaceae</i>	<i>Solanum melongena</i> L.	1		Arch		Cas		Agricultural
841	<i>Solanaceae</i>	<i>Solanum pseudocapsicum</i> L.		1		Neo		Cas	Synanthropic
842	<i>Solanaceae</i>	<i>Solanum rostratum</i> Dunal	1		Neo		Nat		Synanthropic
843	<i>Solanaceae</i>	<i>Solanum sisymbriifolium</i> Lam.	1		Neo		Inv		Synanthropic
844	<i>Solanaceae</i>	<i>Solanum tuberosum</i> L.	1	1	Neo	Neo	Cas	Cas	Agricultural
845	<i>Solanaceae</i>	<i>Withania somnifera</i> (L.) Dunal subsp. <i>somnifera</i>	1		Neo		Nat		Synanthropic
846	<i>Tamaricaceae</i>	<i>Tamarix gallica</i> L.		1		Da		Nat	Riparian
847	<i>Tamaricaceae</i>	<i>Tamarix hampeana</i> Boiss. & Heldr. emend. Boiss.	D		Da				Wetlands
848	<i>Tamaricaceae</i>	<i>Tamarix parviflora</i> DC.	D	1	Neo	Neo	Cas	Inv	Coastal
849	<i>Tamaricaceae</i>	<i>Tamarix passerinoides</i> Delile	D		Da				Wetlands
850	<i>Tamaricaceae</i>	<i>Tamarix tetragyna</i> Ehrenb.	D		Da				Wetlands
851	<i>Tamaricaceae</i>	<i>Tamarix tetrandra</i> Pall. ex M.Bieb.	D		Da				Wetlands
852	<i>Taxodiaceae</i>	<i>Sequoiadendron giganteum</i> (Lindl.) Buchholz	1		Neo		Cas		Woodlands
853	<i>Taxodiaceae</i>	<i>Taxodium distichum</i> (L.) Richt.	1		Neo		Cas		Wetlands
854	<i>Tropaeolaceae</i>	<i>Tropaeolum majus</i> L.	1	1	Neo	Neo	Nat	Inv	Riparian

855	<i>Ulmaceae</i>	<i>Ulmus laevis</i> Pall.		1			Da		Cas	Woodlands		
856	<i>Ulmaceae</i>	<i>Ulmus minor</i> Mill. subsp. <i>minor</i>	1				Da			Agricultural		
857	<i>Urticaceae</i>	<i>Parietaria cretica</i> L.	1				Da		Nat	Synanthropic		
858	<i>Verbenaceae</i>	<i>Aloysia citriodora</i> Palau	1				Neo		Cas	Synanthropic		
859	<i>Verbenaceae</i>	<i>Lantana camara</i> L.	1	1			Neo	Neo	Cas	Cas	Coastal	
860	<i>Verbenaceae</i>	<i>Phyla canescens</i> (Kunth) Greene	1	1			Neo	Neo	Cas	Cas	Synanthropic	
861	<i>Verbenaceae</i>	<i>Phyla nodiflora</i> (L.) Greene	1	1			Neo	Da	Nat	Nat	Wetlands	
862	<i>Violaceae</i>	* <i>Viola odorata</i> L.	1				Arch		Nat		Synanthropic	
863	<i>Violaceae</i>	<i>Viola tricolor</i> L.	1				Arch		Cas		Synanthropic	
864	<i>Vitaceae</i>	<i>Parthenocissus inserta</i> (A.Kern.) Fritsch		1					Neo		Inv	Synanthropic
865	<i>Vitaceae</i>	<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planch.	1	1			Neo	Neo	Cas	Cas	Synanthropic	
866	<i>Vitaceae</i>	<i>Vitis labrusca</i> L.	1	1			Neo	Neo	Cas	Nat	Agricultural	
867	<i>Vitaceae</i>	<i>Vitis riparia</i> Michx.	1				Neo		Cas		Riparian	
868	<i>Vitaceae</i>	** <i>Vitis rupestris</i> Scheele	1	1			Neo	Neo	Nat	Nat	Agricultural	
869	<i>Vitaceae</i>	<i>Vitis vinifera</i> L. subsp. <i>vinifera</i>	1	1			Arch	Arch	Nat	Nat	Riparian	
870	<i>Vitaceae</i>	<i>Vitis vinifera</i> L. subsp. <i>sylvestris</i> (C.C.Gmel.) Hegi	1				Da		Nat		Riparian	
871	<i>Vitaceae</i>	*** <i>Vitis × instabilis</i> Ardenghi, Galasso, Banfi & Lastrucci		1					Neo		Nat	Matorrals
872	<i>Vitaceae</i>	** <i>Vitis × koberi</i> Ardenghi, Galasso, Banfi & Lastrucci	1				Neo		Nat		Agricultural	
873	<i>Vitaceae</i>	** <i>Vitis × ruggerii</i> Ardenghi, Galasso, Banfi & Lastrucci	1				Neo		Nat		Agricultural	
874	<i>Xanthorrhoeaceae</i>	<i>Aloe × caesia</i> Salm-Dyck	D				Neo				Synanthropic	
875	<i>Xanthorrhoeaceae</i>	<i>Aloe arborescens</i> Mill.	1	1			Neo	Neo	Cas	Inv	Coastal	
876	<i>Xanthorrhoeaceae</i>	<i>Aloe maculata</i> All.	1	1			Neo	Neo	Cas	Inv	Coastal	
877	<i>Xanthorrhoeaceae</i>	** <i>Aloe perfoliata</i> L.	1				Neo		Cas		Synanthropic	
878	<i>Xanthorrhoeaceae</i>	<i>Aloe vera</i> (L.) Burm. fil.	1				Arch		Cas		Coastal	
879	<i>Xanthorrhoeaceae</i>	<i>Phormium tenax</i> Forst.	1				Neo		Cas		Synanthropic	
880	<i>Zygophyllaceae</i>	<i>Tribulus terrestris</i> L.	1				Da		Nat		Synanthropic	
881	<i>Zygophyllaceae</i>	<i>Zygophyllum fabago</i> L.	1				Arch		Nat		Agricultural	

Capitolo 2

Allegato 1 Matrice dati presenza/assenza

Codice taxa	S. Antioco	S. Pietro	Asinara	Maddalena	Cavoli	Toro	Vacca	Tuarredda	Ogliastra	Cardulinu	S. Macario	Cottellazzo	Serpentara	Rossa (p-niedda)	Tavolara	Bisce	Caprera	S. Maria	Piana-LaMaddalena	Barrettini	Budelli	Porco	S. Stefano	Molara	Spargi	Molarotto	Rossa (Agg.)	Mortorio	Figarolo	Giardinelli	Mal di Ventre	Cappuccini	Piana sulcis	Foradada	Reulino	Corelli	Paduleddi N.	Campionna	Cavalli	Garofani	Porri					
1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
4	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
5	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
7	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
8	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
15	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
21	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
22	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	
24	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Allegato 2

Gruppi di isole da Dendrogramma

Codice isole	Gruppo 1	X	Y	TVF	EVF	Area (km ²)	E (m)	SI(°)	Environment
20	I. Foradada	428190	4491440	71	2	0,054	131	44,9	1
16	I. del Toro	448853	4304580	33	6	0,1301	112	28,4	1
12	I. Figarolo	554126	4536785	210	5	0,2201	139	27,6	1,5
18	I. della Vacca	452305	4309855	63	3	0,0914	94	28,7	1,5
14	I. dei Porri	433747	4525793	40	2	0,0478	63	28,9	1,5
17	I. Molarotto	530575	4525116	54	3	0,0356	51	28	1
Codice isole	Gruppo 2	X	Y	TVF	EVF	Area (km ²)	E (m)	SI(°)	Environment
6	I. Budelli	529268	4570228	262	3	1,7	88	6,8	4
7	I. Spargi	528961	4565570	387	10	4,2	153	7,5	5
8	I. S. Stefano	534504	4560688	390	28	3	100	5,8	6,5
9	I. Molara	561313	4524427	384	5	3,5	161	8,7	4
10	I. S. Maria	531271	4571864	277	18	1,9	49	3,6	6,5
13	I. Campionna	479675	4495133	61	2	0,0101	16	19,6	1
15	I. d'Ogliastra	560173	4425227	138	7	0,0614	47	18,1	2
19	I. S. Macario	502792	4717180	98	6	0,0201	29	19,9	1
21	I. Mortorio	550775	4547392	284	6	0,633	77	9,7	3
22	I. Serpentara	552342	4332428	136	3	0,379	54	8,8	2,5
23	I. dei Cavoli	546018	4326493	223	7	0,427	40	6,2	1,5
24	I. delle Bisce	543879	4557144	209	2	0,296	16	3	2
25	I. su Cardolinu	490524	4305426	168	4	0,018	14	10,5	1,5
26	I. Rossa di P. Niedda	475420	4307335	206	8	0,108	43	13	2,5
27	I. Giardinelli	536979	4564619	0	4	0,47	16	2,4	1,5
28	I. a N di Paduleddi	530697	4570626	82	1	0,019	12	8,9	1
29	I. Tuarredda	483792	4304763	149	1	0,045	32	15	1
30	I. Barrettini	533650	4570297	79	2	0,107	39	11,9	1
31	I. Corcelli	533516	4571556	93	2	0,128	32	9	1,5
32	I. Cavalli	553945	4526254	178	1	0,023	5	3,3	1,5
33	I. Mal di Ventre	440686	4426933	187	6	0,885	18	1,9	1,5
34	I. Cappuccini	542123	4555883	56	1	0,031	23	13	1
35	I. Piana di Maddalena	533949	4571566	208	3	0,041	10	5	1,5
36	I. Porco	538667	4558206	80	2	0,054	25	10,8	1
37	I. Rossa di Teulada	488492	4540329	40	1	0,064	29	11,5	1
38	I. Piana di S. Pietro	441304	4338247	51	5	0,22	19	4,1	2
39	I. del Coltellazzo	502038	4315093	30	4	0,005	11	15	1
40	I. Rosso	556593	4525402	115	1	0,025	11	7,1	1,5
41	I. dei Garofani	553363	4526308	36	1	0,007	5	5,9	1

Codice isole	Gruppo 3	X	Y	TVF	EVF	Area (km ²)	E (m)	SI(°)	Environment
11	I. Tavolara	554126	4528534	502	12	6,0406	565	22,2	7,5
5	I. Asinara	439574	4545181	616	76	51,7	408	5,7	14
1	I. S. Pietro	437398	4332624	580	28	51	211	3	21,5
2	I. S. Antioco	439574	4545181	672	25	109,5	273	2,6	31
3	I. Maddalena	534371	4564696	645	65	19,7	156	3,6	16,5
4	I. Caprera	538997	4562180	602	61	15,9	212	5,4	13,5

Allegato 3

Analisi di correlazione tra le variabili per tutte le isole

Contenuto celle: Correlazione di Pearson

	p-value																	
	A	PER	PAR	ND	NcD	SEA	E	ISAER	Ic	Io	Pp	It	SI	Kluse	Klunit	Kgeol	Hpresence	Dport
PER	0,853																	
	0,000																	
PAR	-0,361	-0,479																
	0,020	0,002																
ND	-0,140	-0,125	-0,197															
	0,384	0,435	0,217															
NcD	-0,108	-0,125	0,044	0,044														
	0,503	0,435	0,786	0,786														
SEA	0,898	0,987	-0,505	-0,112	-0,108													
	0,000	0,000	0,001	0,487	0,500													
E	0,544	0,704	-0,517	-0,141	-0,140	0,741												
	0,000	0,000	0,001	0,379	0,381	0,000												
ISAER	0,975	0,883	-0,340	-0,150	-0,104	0,916	0,603											
	0,000	0,000	0,030	0,350	0,516	0,000	0,000											
Ic	-0,058	-0,229	0,279	-0,272	-0,070	-0,180	-0,079	-0,080										
	0,720	0,149	0,077	0,086	0,665	0,261	0,625	0,621										
Io	0,251	0,203	-0,220	0,092	-0,088	0,226	0,269	0,240	0,028									
	0,113	0,203	0,167	0,565	0,584	0,156	0,089	0,131	0,862									
Pp	0,310	0,231	-0,163	0,136	-0,030	0,264	0,230	0,289	0,019	0,911								
	0,048	0,146	0,309	0,397	0,852	0,096	0,148	0,067	0,904	0,000								
It	-0,005	-0,109	0,077	0,063	0,285	-0,094	-0,275	-0,032	-0,063	-0,681	-0,556							
	0,975	0,498	0,633	0,693	0,070	0,560	0,082	0,843	0,693	0,000	0,000							

SI	-0,272	-0,319	0,268	-0,142	0,027	-0,312	0,091	-0,236	0,032	0,260	0,184	-0,125							
	0,086	0,042	0,090	0,376	0,867	0,047	0,571	0,137	0,843	0,100	0,250	0,438							
Kluse	0,987	0,785	-0,303	-0,141	-0,092	0,834	0,482	0,971	-0,024	0,239	0,299	0,018	-0,237						
	0,000	0,000	0,055	0,379	0,568	0,000	0,001	0,000	0,883	0,132	0,057	0,913	0,135						
Klunit	0,956	0,682	-0,281	-0,138	-0,085	0,743	0,398	0,897	0,030	0,227	0,293	0,044	-0,230	0,974					
	0,000	0,000	0,075	0,391	0,597	0,000	0,010	0,000	0,852	0,154	0,063	0,786	0,149	0,000					
Kgeol	0,982	0,745	-0,301	-0,135	-0,091	0,802	0,443	0,937	0,001	0,240	0,306	0,033	-0,243	0,991	0,993				
	0,000	0,000	0,056	0,400	0,572	0,000	0,004	0,000	0,996	0,130	0,052	0,837	0,126	0,000	0,000				
Hpresence	0,940	0,746	-0,338	-0,141	-0,106	0,792	0,425	0,853	-0,022	0,228	0,292	0,021	-0,276	0,913	0,948	0,950			
	0,000	0,000	0,031	0,380	0,509	0,000	0,006	0,000	0,890	0,151	0,064	0,897	0,080	0,000	0,000	0,000			
Dport	0,055	0,080	-0,091	0,266	0,344	0,083	0,026	0,107	0,134	0,115	0,221	0,242	0,124	0,070	0,010	0,035	-0,025		
	0,735	0,617	0,573	0,093	0,028	0,604	0,870	0,504	0,402	0,475	0,166	0,128	0,442	0,665	0,952	0,830	0,874		
Nmoor	-0,173	-0,032	-0,255	0,354	-0,227	-0,077	-0,088	-0,205	-0,487	-0,129	-0,240	-0,157	-0,373	-0,204	-0,170	-0,187	-0,103	-0,423	
	0,279	0,844	0,107	0,023	0,154	0,633	0,585	0,199	0,001	0,421	0,130	0,327	0,016	0,201	0,287	0,241	0,523	0,006	

Allegato 4
Analisi di correlazione tra le variabili per le isole del gruppo 1

Contenuto celle: Correlazione di Pearson

	p-value																		
	A	PER	PAR	ND	NcD	SEA	E	ISAER	Ic	Io	Pp	It	SI	Kluse	Klunit	Kgeol	Hpresence	Dport	
PER	0,906																		
	0,013																		
PAR	-0,813	-0,640																	
	0,049	0,171																	
ND	0,023	0,033	0,019																
	0,965	0,951	0,972																
NcD	0,283	-0,122	-0,544	0,091															
	0,586	0,817	0,265	0,865															
SEA	0,485	0,541	-0,430	0,723	-0,056														
	0,330	0,267	0,395	0,104	0,916														
E	0,720	0,816	-0,675	-0,177	0,009	0,190													
	0,107	0,048	0,141	0,737	0,987	0,718													
ISAER	0,989	0,917	-0,761	-0,063	0,235	0,381	0,765												
	0,000	0,010	0,079	0,906	0,654	0,456	0,076												
Ic	0,438	0,596	-0,092	0,468	-0,443	0,812	0,077	0,386											
	0,385	0,212	0,862	0,349	0,379	0,050	0,885	0,450											
Io	0,903	0,938	-0,795	-0,190	0,004	0,434	0,836	0,904	0,423										
	0,014	0,006	0,059	0,719	0,994	0,389	0,038	0,013	0,404										
Pp	-0,041	0,084	-0,381	0,255	-0,087	0,481	0,252	-0,121	0,075	0,205									
	0,938	0,875	0,456	0,626	0,869	0,334	0,630	0,819	0,888	0,697									
It	-0,148	-0,377	-0,275	0,501	0,718	0,140	-0,129	-0,226	-0,422	-0,321	0,399								
	0,780	0,461	0,597	0,311	0,108	0,791	0,807	0,667	0,404	0,534	0,433								
SI	-0,320	-0,071	0,216	-0,364	-0,382	-0,492	0,414	-0,222	-0,497	-0,056	0,222	-0,094							
	0,536	0,894	0,680	0,478	0,455	0,322	0,414	0,672	0,316	0,916	0,672	0,859							
Kluse	0,948	0,854	-0,655	-0,194	0,206	0,258	0,644	0,970	0,379	0,849	-0,308	-0,370	-0,300						
	0,004	0,031	0,158	0,713	0,696	0,622	0,168	0,001	0,458	0,033	0,553	0,471	0,563						

Klunit	1,000	0,906	-0,813	0,023	0,283	0,485	0,720	0,989	0,438	0,903	-0,041	-0,148	-0,320	0,948					
	*	0,013	0,049	0,965	0,586	0,330	0,107	0,000	0,385	0,014	0,938	0,780	0,536	0,004					
Kgeol	0,948	0,854	-0,655	-0,194	0,206	0,258	0,644	0,970	0,379	0,849	-0,308	-0,370	-0,300	1,000	0,948				
	0,004	0,031	0,158	0,713	0,696	0,622	0,168	0,001	0,458	0,033	0,553	0,471	0,563	*	0,004				
Hpresence	0,849	0,762	-0,501	-0,346	0,135	0,070	0,556	0,895	0,304	0,757	-0,478	-0,507	-0,254	0,973	0,849	0,973			
	0,033	0,078	0,311	0,502	0,799	0,896	0,252	0,016	0,558	0,081	0,338	0,305	0,628	0,001	0,033	0,001			
Dport	0,059	0,042	-0,257	0,889	0,195	0,798	-0,073	-0,060	0,373	-0,041	0,625	0,652	-0,332	-0,235	0,059	-0,235	-0,438		
	0,911	0,937	0,623	0,018	0,711	0,057	0,891	0,910	0,466	0,939	0,184	0,161	0,520	0,654	0,911	0,654	0,385		
Nmoor	0,752	0,677	-0,349	-0,352	0,032	0,061	0,373	0,794	0,394	0,658	-0,570	-0,624	-0,365	0,915	0,752	0,915	0,972	-0,483	
	0,085	0,140	0,498	0,493	0,952	0,909	0,467	0,059	0,440	0,156	0,238	0,186	0,477	0,011	0,085	0,011	0,001	0,332	

Allegato 5
Analisi di correlazione tra le variabili per le isole del gruppo 2

	Contenuto celle: Correlazione di Pearson																	
	A	PER	PAR	ND	NcD	SEA	E	ISAER	Ic	Io	Pp	It	SI	Kluse	Klunit	Kgeol	Hpresence	Dport
PER	0,930																	
	0,000																	
PAR	-0,569	-0,703																
	0,001	0,000																
ND	0,030	0,209	-0,345															
	0,879	0,275	0,067															
NcD	-0,086	-0,014	-0,015	0,025														
	0,655	0,944	0,938	0,897														
SEA	0,923	0,962	-0,750	0,202	0,093													
	0,000	0,000	0,000	0,294	0,630													
E	0,905	0,813	-0,578	-0,038	-0,075	0,849												
	0,000	0,000	0,001	0,845	0,697	0,000												
ISAER	0,954	0,793	-0,449	-0,083	-0,128	0,817	0,921											
	0,000	0,000	0,015	0,669	0,509	0,000	0,000											
Ic	-0,296	-0,395	0,354	-0,532	-0,099	-0,354	-0,260	-0,223										
	0,119	0,034	0,060	0,003	0,609	0,059	0,173	0,244										
Io	0,162	0,129	-0,075	0,191	-0,043	0,102	0,014	0,150	0,004									
	0,402	0,504	0,698	0,321	0,824	0,599	0,941	0,437	0,985									
Pp	0,091	0,061	-0,020	0,167	0,033	0,041	-0,054	0,083	0,042	0,988								
	0,640	0,754	0,916	0,386	0,865	0,831	0,782	0,669	0,830	0,000								
It	-0,264	-0,194	0,039	-0,025	0,277	-0,144	-0,154	-0,290	-0,063	-0,789	-0,702							
	0,166	0,314	0,842	0,898	0,146	0,458	0,426	0,127	0,746	0,000	0,000							
SI	-0,284	-0,421	0,507	-0,389	0,107	-0,405	-0,030	-0,150	0,178	-0,262	-0,206	0,311						

	0,136	0,023	0,005	0,037	0,582	0,029	0,879	0,438	0,354	0,170	0,284	0,100						
Kluse	0,984	0,905	-0,506	0,008	-0,134	0,880	0,877	0,941	-0,292	0,175	0,101	-0,291	-0,239					
	0,000	0,000	0,005	0,966	0,488	0,000	0,000	0,000	0,125	0,364	0,601	0,126	0,211					
Klunit	0,921	0,870	-0,482	-0,013	-0,146	0,824	0,775	0,824	-0,305	0,177	0,099	-0,268	-0,256	0,944				
	0,000	0,000	0,008	0,947	0,448	0,000	0,000	0,000	0,108	0,359	0,610	0,160	0,180	0,000				
Kgeol	0,944	0,901	-0,495	0,097	-0,067	0,860	0,798	0,888	-0,332	0,185	0,126	-0,249	-0,273	0,954	0,860			
	0,000	0,000	0,006	0,618	0,730	0,000	0,000	0,000	0,078	0,337	0,516	0,193	0,152	0,000	0,000			
Hpresence	0,766	0,594	-0,363	-0,169	-0,135	0,615	0,701	0,827	-0,215	0,034	-0,010	-0,112	-0,078	0,756	0,662	0,789		
	0,000	0,001	0,053	0,381	0,485	0,000	0,000	0,000	0,263	0,860	0,960	0,563	0,688	0,000	0,000	0,000		
Dport	0,003	0,030	-0,098	0,098	0,470	0,112	-0,051	-0,040	0,210	-0,049	0,030	0,320	-0,062	-0,076	-0,123	0,002	-0,071	
	0,986	0,877	0,613	0,613	0,010	0,562	0,793	0,835	0,275	0,802	0,878	0,090	0,748	0,694	0,526	0,994	0,715	
Nmoor	0,280	0,384	-0,368	0,543	-0,296	0,303	0,184	0,186	-0,751	0,110	0,013	-0,245	-0,317	0,281	0,326	0,321	0,201	-0,356
	0,141	0,040	0,050	0,002	0,119	0,110	0,339	0,335	0,000	0,568	0,946	0,201	0,093	0,140	0,084	0,089	0,296	0,058

Allegato 6
Analisi di correlazione tra le variabili per le isole del gruppo 3

	Correlazione di Pearson																		
	A	PER	PAR	ND	NcD	SEA	E	ISAER	Ic	Io	Pp	It	SI	Kluse	Klunit	Kgeol	Hpresence	Dport	
PER	0,642																		
	0,170																		
PAR	-0,878	-0,499																	
	0,021	0,313																	
ND	-0,279	-0,293	-0,151																
	0,592	0,573	0,775																
NcD	0,005	-0,351	0,015	0,157															
	0,992	0,495	0,977	0,766															
SEA	0,818	0,939	-0,704	-0,185	-0,101														
	0,047	0,006	0,118	0,726	0,850														
E	-0,192	-0,147	0,338	-0,091	0,852	-0,048													
	0,716	0,782	0,512	0,864	0,031	0,928													
ISAER	0,946	0,777	-0,765	-0,354	0,099	0,919	0,044												
	0,004	0,069	0,077	0,491	0,851	0,010	0,934												
Ic	0,092	-0,644	-0,059	0,037	0,735	-0,373	0,374	-0,030											
	0,862	0,168	0,912	0,945	0,096	0,467	0,465	0,955											
Io	0,760	0,384	-0,919	0,396	0,250	0,650	-0,101	0,684	0,193										
	0,080	0,453	0,009	0,437	0,632	0,163	0,849	0,134	0,714										
Pp	0,770	0,295	-0,919	0,372	0,245	0,576	-0,157	0,652	0,294	0,988									
	0,073	0,571	0,010	0,468	0,640	0,232	0,766	0,160	0,572	0,000									
It	0,722	0,291	-0,820	0,183	-0,307	0,444	-0,681	0,491	0,081	0,730	0,793								
	0,105	0,576	0,046	0,728	0,554	0,377	0,136	0,323	0,878	0,099	0,060								
SI	-0,541	-0,606	0,621	-0,007	0,783	-0,541	0,864	-0,403	0,546	-0,397	-0,399	-0,768							

	0,268	0,202	0,188	0,989	0,065	0,267	0,027	0,428	0,262	0,436	0,433	0,074						
Kluse	0,993	0,623	-0,824	-0,360	0,068	0,802	-0,105	0,957	0,144	0,711	0,723	0,655	-0,457					
	0,000	0,186	0,044	0,484	0,898	0,055	0,842	0,003	0,786	0,113	0,104	0,158	0,362					
Klunit	0,954	0,420	-0,801	-0,368	0,043	0,616	-0,221	0,839	0,306	0,656	0,710	0,732	-0,451	0,960				
	0,003	0,407	0,056	0,472	0,935	0,193	0,674	0,037	0,556	0,157	0,114	0,098	0,369	0,002				
Kgeol	0,984	0,510	-0,850	-0,319	0,041	0,705	-0,205	0,892	0,230	0,719	0,755	0,739	-0,488	0,984	0,992			
	0,000	0,302	0,032	0,538	0,938	0,118	0,696	0,017	0,661	0,107	0,083	0,093	0,326	0,000	0,000			
Hpresence	0,871	0,338	-0,842	-0,259	-0,172	0,492	-0,485	0,686	0,200	0,618	0,680	0,812	-0,619	0,846	0,931	0,917		
	0,024	0,513	0,035	0,621	0,744	0,321	0,330	0,132	0,704	0,191	0,138	0,050	0,190	0,034	0,007	0,010		
Dport	0,420	0,880	-0,374	-0,074	-0,040	0,844	0,206	0,647	-0,602	0,372	0,237	-0,026	-0,278	0,408	0,146	0,261	0,041	
	0,407	0,021	0,465	0,889	0,940	0,034	0,696	0,165	0,206	0,467	0,652	0,961	0,593	0,421	0,783	0,618	0,938	
Nmoor	-0,652	-0,416	0,710	-0,278	-0,564	-0,682	-0,363	-0,721	-0,233	-0,879	-0,826	-0,350	0,028	-0,646	-0,510	-0,588	-0,342	-0,563
	0,160	0,412	0,114	0,594	0,243	0,136	0,480	0,106	0,657	0,021	0,043	0,497	0,958	0,166	0,302	0,220	0,507	0,245

Allegato 7
Risultati delle analisi di regressione lineare

EVF (Esotiche)												
	Tutte le isole			Gruppo 1			Gruppo 2			Gruppo 3		
Surface characteristics	R ² _{adj}	z	p	R ² _{adj}	z	p	R ² _{adj}	z	p	R ² _{adj}	z	p
A	0,670	0,376	0,000	0,476	0,452	0,078	0,385	0,295	0,000	0,000	0,183	0,613
PER	0,684	0,646	0,000	0,358	1,172	0,123	0,376	0,505	0,000	0,342	0,898	0,131
PAR	0,610	-0,889	0,000	0,388	-0,587	0,111	0,372	-0,667	0,000	0,000	0,178	0,761
E	0,480	0,721	0,000	0,000	0,432	0,453	0,329	0,604	0,001	0,095	-0,794	0,284
SI	0,075	-0,470	0,046	0,127	-1,324	0,259	0,000	-0,219	0,439	0,037	-0,444	0,336
ISAER	0,674	0,274	0,000	0,299	0,270	0,152	0,410	0,219	0,000	0,000	0,017	0,964
Isolation												
ND	0,000	0,070	0,571	0,201	0,175	0,207	0,007	0,122	0,283	0,000	0,063	0,754
NcD	0,000	-0,070	0,452	0,000	0,300	0,518	0,000	0,052	0,511	0,412	-0,381	0,101
SEA	0,690	1,112	0,000	0,572	2,408	0,050	0,372	1,112	0,000	0,000	0,619	0,481
Choros												
Kluse	0,693	0,300	0,000	0,418	0,338	0,099	0,415	0,261	0,000	0,000	0,103	0,688
Klunit	0,698	0,269	0,000	0,476	0,452	0,078	0,427	0,235	0,000	0,000	0,117	0,638
Kgeol	0,683	0,269	0,000	0,418	0,338	0,099	0,387	0,226	0,000	0,000	0,143	0,550
Climate												
Ic	0,036	-12,530	0,122	0,296	9,901	0,153	0,045	-11,450	0,138	0,919	-28,980	0,002
Io	0,000	0,436	0,669	0,121	2,048	0,264	0,000	-0,682	0,467	0,000	-1,870	0,656
Pp	0,000	0,428	0,716	0,000	0,112	0,963	0,000	-0,796	0,447	0,000	-2,173	0,561
It	0,000	1,187	0,811	0,000	1,947	0,794	0,018	5,176	0,230	0,000	1,680	0,913

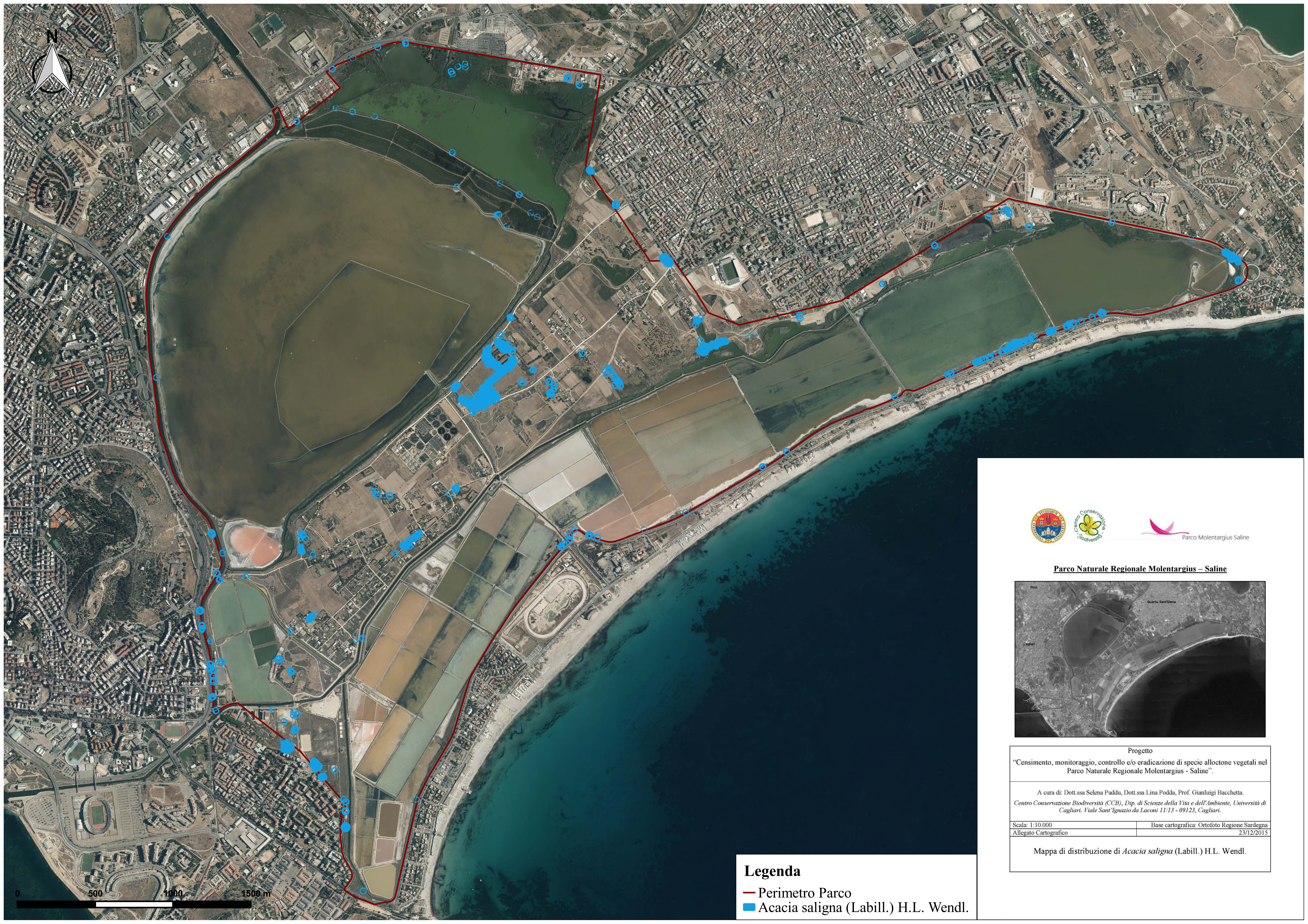
Human disturbance												
Hpresence	0,631	0,518	0,000	0,035	0,771	0,338	0,284	0,613	0,002	0,000	0,200	0,398
Dport	0,000	-0,001	0,997	0,000	0,124	0,589	0,000	0,017	0,945	0,000	0,304	0,419
Nmoor	0,000	0,070	0,742	0,000	0,157	0,595	0,000	0,137	0,525	0,000	0,144	0,682
TVF (<i>Taxa Totali</i>)												
Tutte le isole				Gruppo 1			Gruppo 2			Gruppo 3		
Surface characteristics	R^2_{adj}	z	p	R^2_{adj}	z	p	R^2_{adj}	z	p	R^2_{adj}	z	p
A	0,363	0,282	0,000	0,096	0,444	0,284	0,107	0,218	0,047	0,455	0,074	0,085
PER	0,351	0,471	0,000	0,324	1,619	0,139	0,083	0,346	0,071	0,573	0,150	0,050
PAR	0,358	-0,661	0,000	0,000	-0,464	0,436	0,131	-0,544	0,030	0,077	-0,080	0,299
E	0,267	0,550	0,000	0,076	0,817	0,300	0,184	0,595	0,012	0,241	-0,134	0,183
SI	0,022	-0,325	0,175	0,000	0,044	0,981	0,000	0,147	0,682	0,682	-0,113	0,027
ISAER	0,369	0,207	0,000	0,123	0,317	0,262	0,146	0,178	0,023	0,031	0,047	0,342
Isolation												
ND	0,000	-0,045	0,719	0,000	-0,148	0,487	0,000	0,024	0,869	0,163	-0,031	0,233
NcD	0,000	0,005	0,953	0,000	-0,217	0,748	0,027	0,129	0,195	0,057	-0,037	0,318
SEA	0,394	0,853	0,000	0,000	-0,041	0,985	0,157	0,971	0,019	0,257	0,154	0,174
Choros												
Kluse	0,393	0,229	0,000	0,307	0,439	0,147	0,135	0,204	0,029	0,335	0,047	0,134
Klunit	0,375	0,201	0,000	0,096	0,444	0,284	0,111	0,168	0,044	0,563	0,054	0,053
Kgeol	0,354	0,197	0,000	0,307	0,439	0,147	0,081	0,151	0,074	0,547	0,052	0,057
Climate												
Ic	0,000	-3,659	0,657	0,000	6,900	0,531	0,000	-4,374	0,662	0,049	-2,072	0,325
Io	0,000	0,132	0,897	0,391	3,826	0,110	0,000	-0,376	0,753	0,000	0,248	0,677
Pp	0,000	-0,104	0,930	0,000	-2,563	0,442	0,000	-0,551	0,679	0,000	0,227	0,671
It	0,000	-1,848	0,711	0,537	-15,900	0,060	0,000	0,336	0,952	0,187	2,422	0,217

Human disturbance												
Hpresence	0,297	0,365	0,000	0,760	2,065	0,015	0,012	0,305	0,256	0,739	0,059	0,018
Dport	0,000	0,009	0,968	0,479	-0,478	0,077	0,023	0,381	0,210	0,107	0,056	0,275
Nmoor	0,000	0,145	0,497	0,606	0,668	0,042	0,000	0,064	0,815	0,000	-0,001	0,896

Capitolo 3

Allegato 1

**Elaborato cartografico: “Mappa di distribuzione di *Acacia saligna* (Labill.)
H.L.Wendl.”**



Parco Naturale Regionale Molentargius – Saline



Progetto
 “Censimento, monitoraggio, controllo e/o eradicazione di specie alloctone vegetali nel Parco Naturale Regionale Molentargius - Saline”.

A cura di: Dott.ssa Selena Pudda, Dott.ssa Lina Podda, Prof. Gianluigi Bacchetta.
 Centro Conservazione Biodiversità (CCB), Dip. di Scienze della Vita e dell'Ambiente, Università di Cagliari. Viale Sant'Ignazio da Laconi 11/13 - 09123, Cagliari.

Scala: 1:10.000
 Allegato Cartografico

Base cartografica: Ortofoto Regione Sardegna
 23/12/2015

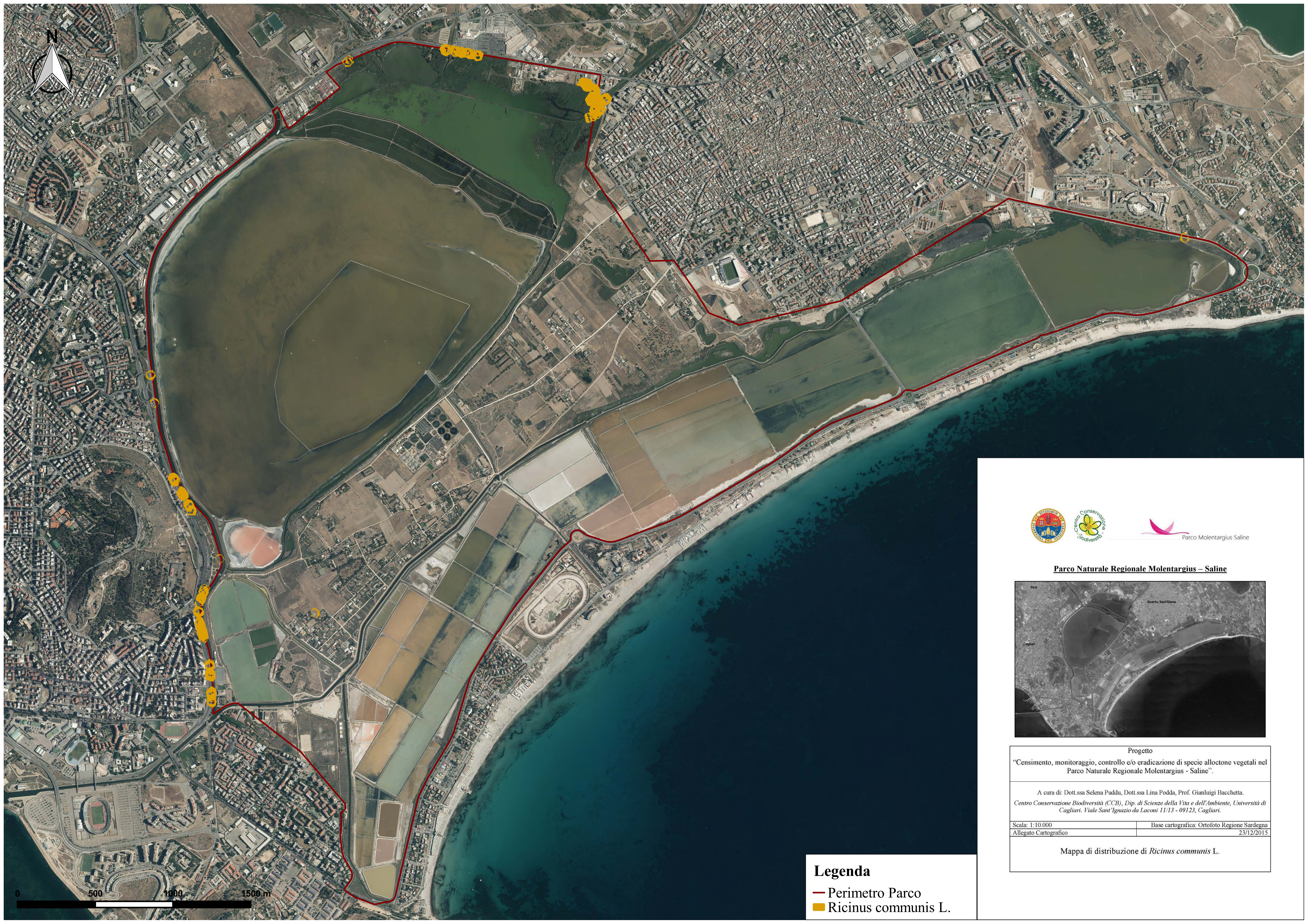
Mappa di distribuzione di *Acacia saligna* (Labill.) H.L. Wendl.

Legenda
 — Perimetro Parco
 ■ Acacia saligna (Labill.) H.L. Wendl.

0 500 1000 1500 m

Allegato 2

Elaborato cartografico: “Mappa di distribuzione di *Ricinus communis* L.”



Parco Naturale Regionale Molentargius – Saline



Progetto
 “Censimento, monitoraggio, controllo e/o eradicazione di specie alloctone vegetali nel Parco Naturale Regionale Molentargius - Saline”.

A cura di: Dott.ssa Selena Pudda, Dott.ssa Lina Podda, Prof. Gianluigi Bacchetta.
 Centro Conservazione Biodiversità (CCB), Dip. di Scienze della Vita e dell'Ambiente, Università di Cagliari. Viale Sant'Ignazio da Laconi 11/13 - 09123, Cagliari.

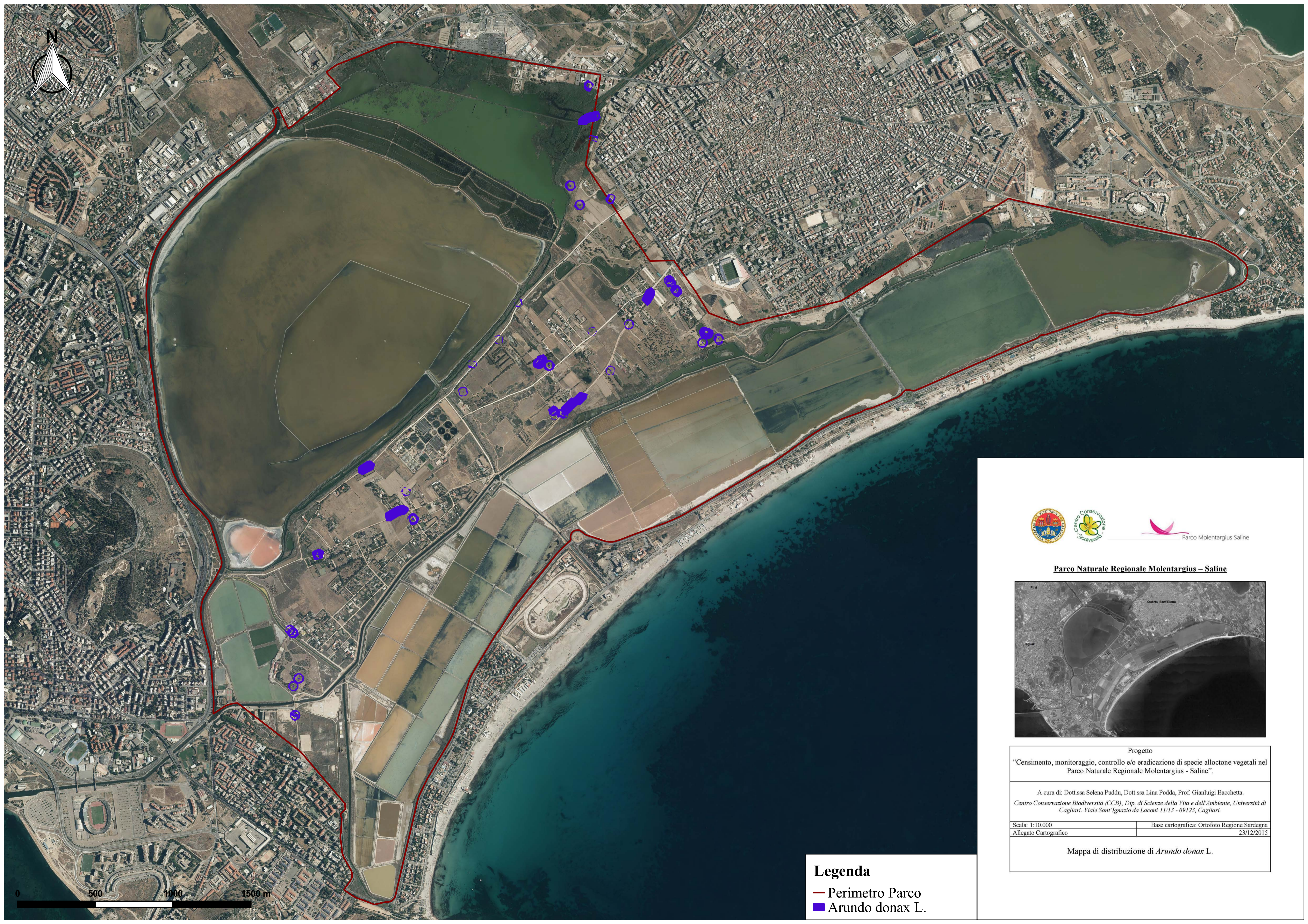
Scala: 1:10.000 Base cartografica: Ortofoto Regione Sardegna
 Allegato Cartografico 23/12/2015

Mappa di distribuzione di *Ricinus communis* L.

Legenda
 — Perimetro Parco
 ■ Ricinus communis L.

Allegato 3

Elaborato cartografico: “Mappa di distribuzione di *Arundo donax* L.”



Parco Naturale Regionale Molentargius – Saline



Progetto
 “Censimento, monitoraggio, controllo e/o eradicazione di specie alloctone vegetali nel Parco Naturale Regionale Molentargius - Saline”.

A cura di: Dott.ssa Selena Pudda, Dott.ssa Lina Podda, Prof. Gianluigi Bacchetta,
 Centro Conservazione Biodiversità (CCB), Dip. di Scienze della Vita e dell'Ambiente, Università di Cagliari. Viale Sant'Ignazio da Laconi 11/13 - 09123, Cagliari.

Scala: 1:10.000
 Allegato Cartografico

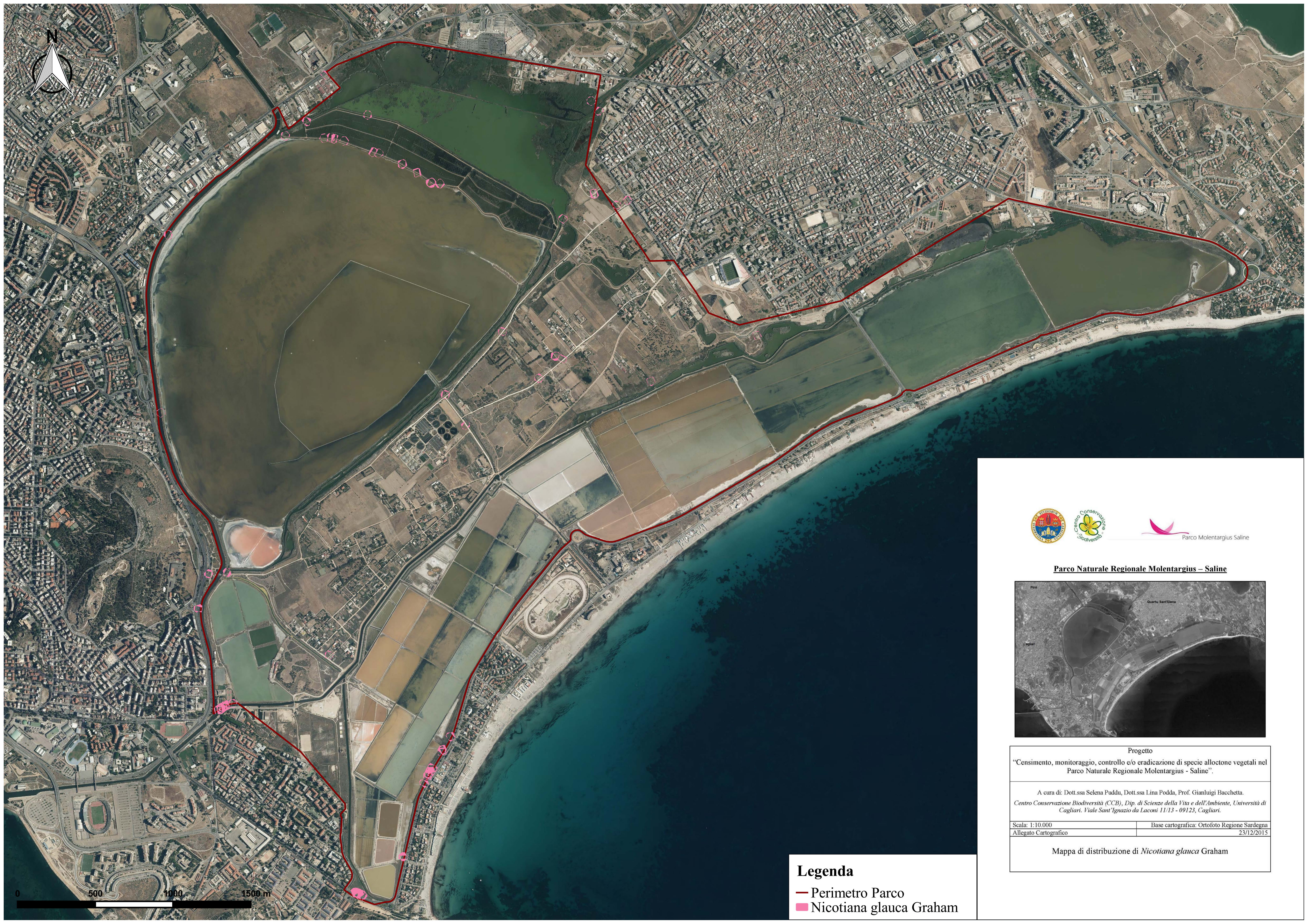
Base cartografica: Ortofoto Regione Sardegna
 23/12/2015

Mappa di distribuzione di *Arundo donax* L.

Legenda
 — Perimetro Parco
 ■ Arundo donax L.

Allegato 4

Elaborato cartografico: “Mappa di distribuzione di *Nicotiana glauca* Graham”



Parco Naturale Regionale Molentargius – Saline



Progetto
 “Censimento, monitoraggio, controllo e/o eradicazione di specie alloctone vegetali nel Parco Naturale Regionale Molentargius - Saline”.

A cura di: Dott.ssa Selena Pudda, Dott.ssa Lina Podda, Prof. Gianluigi Bacchetta.
 Centro Conservazione Biodiversità (CCB), Dip. di Scienze della Vita e dell'Ambiente, Università di Cagliari. Viale Sant'Ignazio da Laconi 11/13 - 09123, Cagliari.

Scala: 1:10.000
 Allegato Cartografico

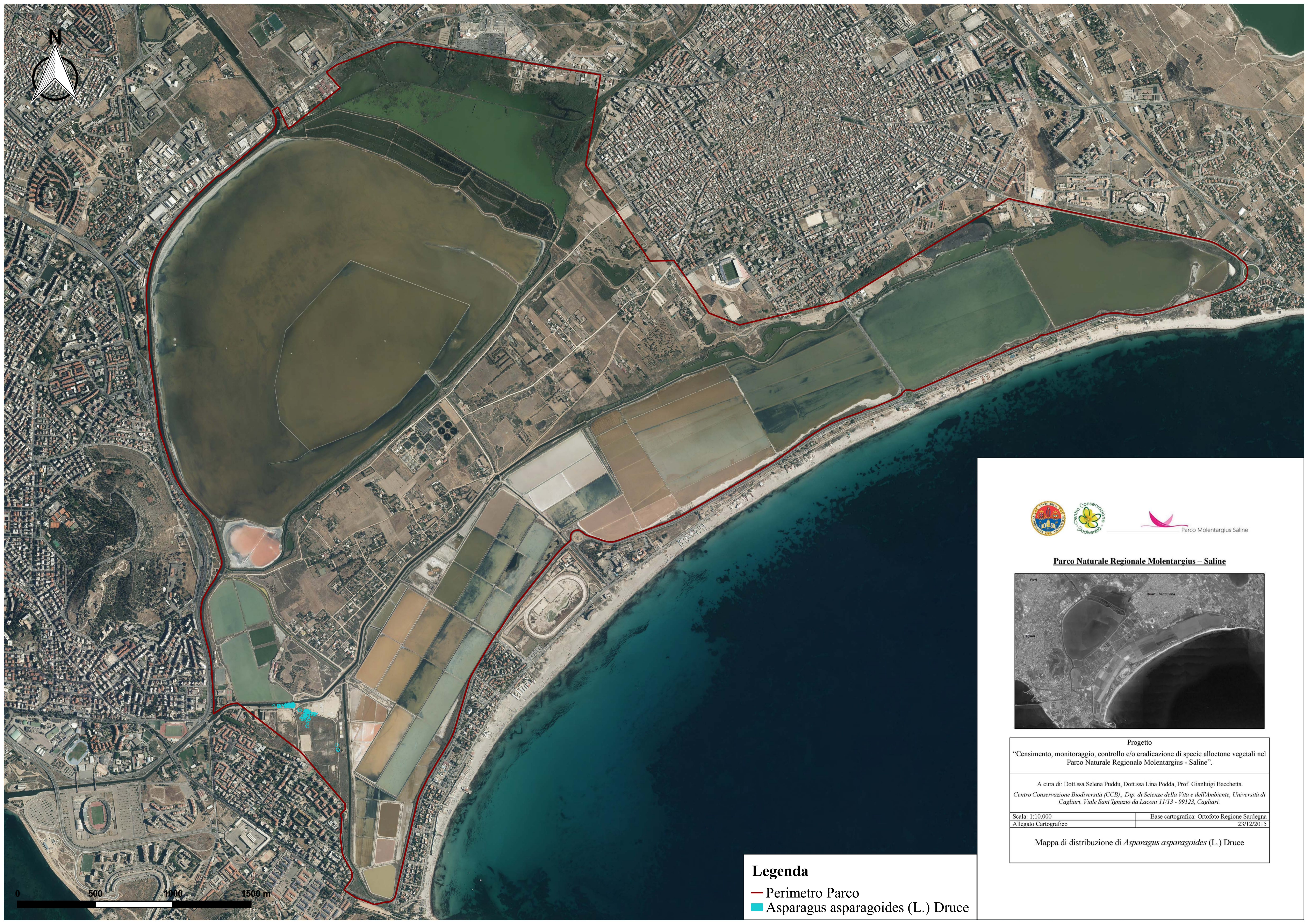
Base cartografica: Ortofoto Regione Sardegna
 23/12/2015

Mappa di distribuzione di *Nicotiana glauca* Graham

Legenda
 — Perimetro Parco
 ● *Nicotiana glauca* Graham

Allegato 5

**Elaborato cartografico: “Mappa di distribuzione di *Asparagus asparagoides* (L.)
Druce”**



Parco Naturale Regionale Molentargius – Saline



Progetto
 “Censimento, monitoraggio, controllo e/o eradicazione di specie alloctone vegetali nel
 Parco Naturale Regionale Molentargius - Saline”.

A cura di: Dott.ssa Selena Puddu, Dott.ssa Lina Podda, Prof. Gianluigi Bacchetta.
 Centro Conservazione Biodiversità (CCB), Dip. di Scienze della Vita e dell'Ambiente, Università di
 Cagliari. Viale Sant'Ignazio da Laconi 11/13 - 09123, Cagliari.

Scala: 1:10.000	Base cartografica: Ortofoto Regione Sardegna
Allegato Cartografico	23/12/2015

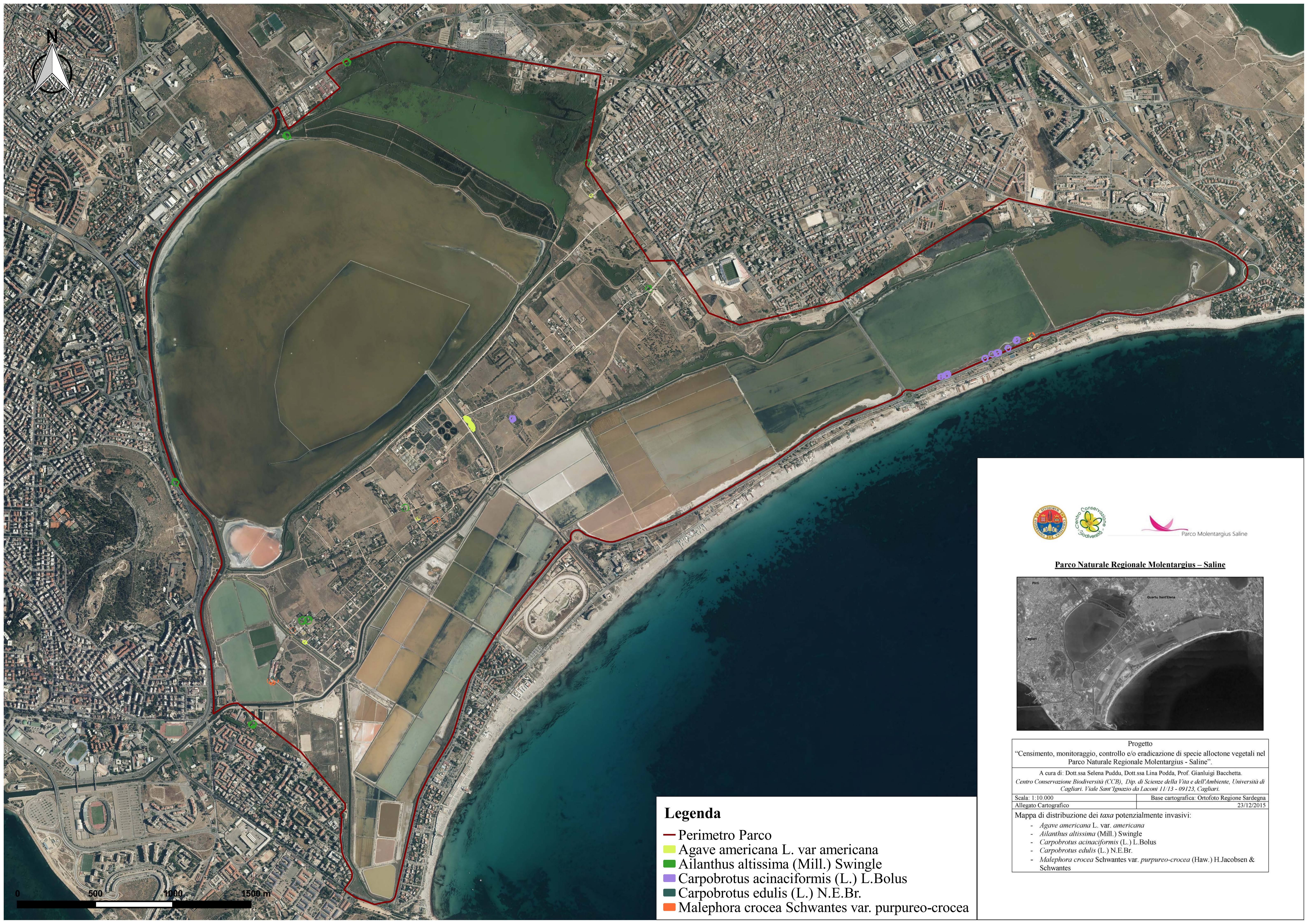
Mappa di distribuzione di *Asparagus asparagoides* (L.) Druce

Legenda

- Perimetro Parco
- *Asparagus asparagoides* (L.) Druce

Allegato 6

Elaborato cartografico: “Mappa di distribuzione dei *taxa* potenzialmente invasivi (*Agave americana* L. var. *americana*, *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, *Carpobrotus acinaciformis* (L.) L.Bolus, *Carpobrotus edulis* (L.) N.E.Br. e *Malephora crocea* Schwantes var. *purpureo-crocea* (Haw.) H.Jacobsen & Schwantes)”



Parco Naturale Regionale Molentargius – Saline



Progetto
 “Censimento, monitoraggio, controllo e/o eradicazione di specie alloctone vegetali nel Parco Naturale Regionale Molentargius - Saline”.

A cura di: Dott.ssa Selena Puddu, Dott.ssa Lina Podda, Prof. Gianluigi Bacchetta.
 Centro Conservazione Biodiversità (CCB), Dip. di Scienze della Vita e dell'Ambiente, Università di Cagliari, Viale Sant'Ignazio da Laconi 11/13 - 09123, Cagliari.

Scala: 1:10.000
 Allegato Cartografico Base cartografica: Ortofoto Regione Sardegna 23/12/2015

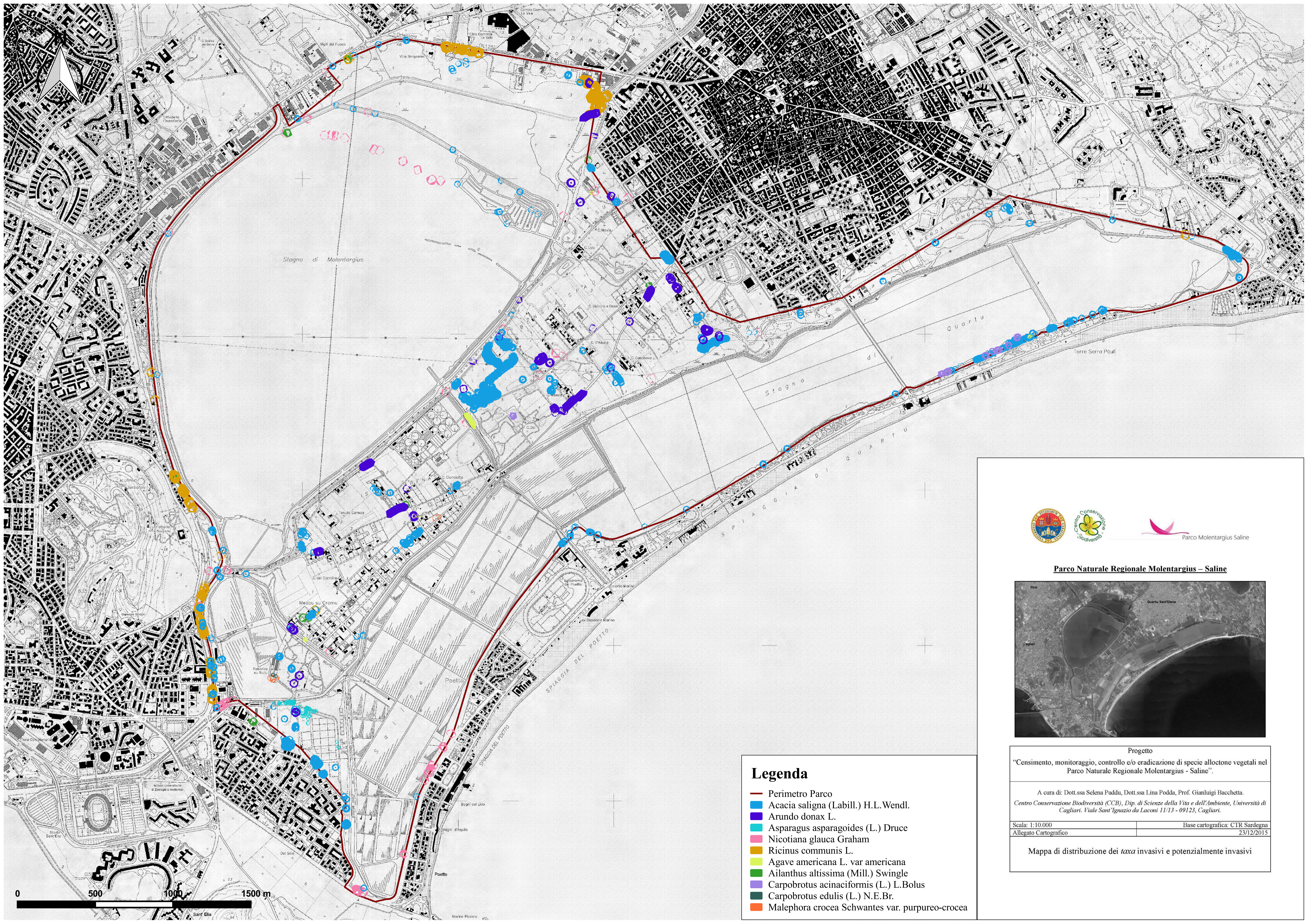
- Mappa di distribuzione dei taxa potenzialmente invasivi:
- *Agave americana* L. var. *americana*
 - *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle
 - *Carpobrotus acinaciformis* (L.) L.Bolus
 - *Carpobrotus edulis* (L.) N.E.Br.
 - *Malephora crocea* Schwantes var. *purpureo-crocea* (Haw.) H.Jacobsen & Schwantes

Legenda

- Perimetro Parco
- *Agave americana* L. var. *americana*
- *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle
- *Carpobrotus acinaciformis* (L.) L.Bolus
- *Carpobrotus edulis* (L.) N.E.Br.
- *Malephora crocea* Schwantes var. *purpureo-crocea*

Allegato 7

Elaborato cartografico: “Mappa di distribuzione dei *taxa* invasivi e potenzialmente invasivi”



Parco Naturale Regionale Molentargius – Saline



- Legenda**
- Perimetro Parco
 - Acacia saligna (Labill.) H.L.Wendl.
 - Arundo donax L.
 - Asparagus asparagoides (L.) Druce
 - Nicotiana glauca Graham
 - Ricinus communis L.
 - Agave americana L. var americana
 - Ailanthus altissima (Mill.) Swingle
 - Carpobrotus acinaciformis (L.) L.Bolus
 - Carpobrotus edulis (L.) N.E.Br.
 - Malephora crocea Schwantes var. purpureo-crocea

Progetto
 “Censimento, monitoraggio, controllo e/o eradicazione di specie alloctone vegetali nel Parco Naturale Regionale Molentargius - Saline”.

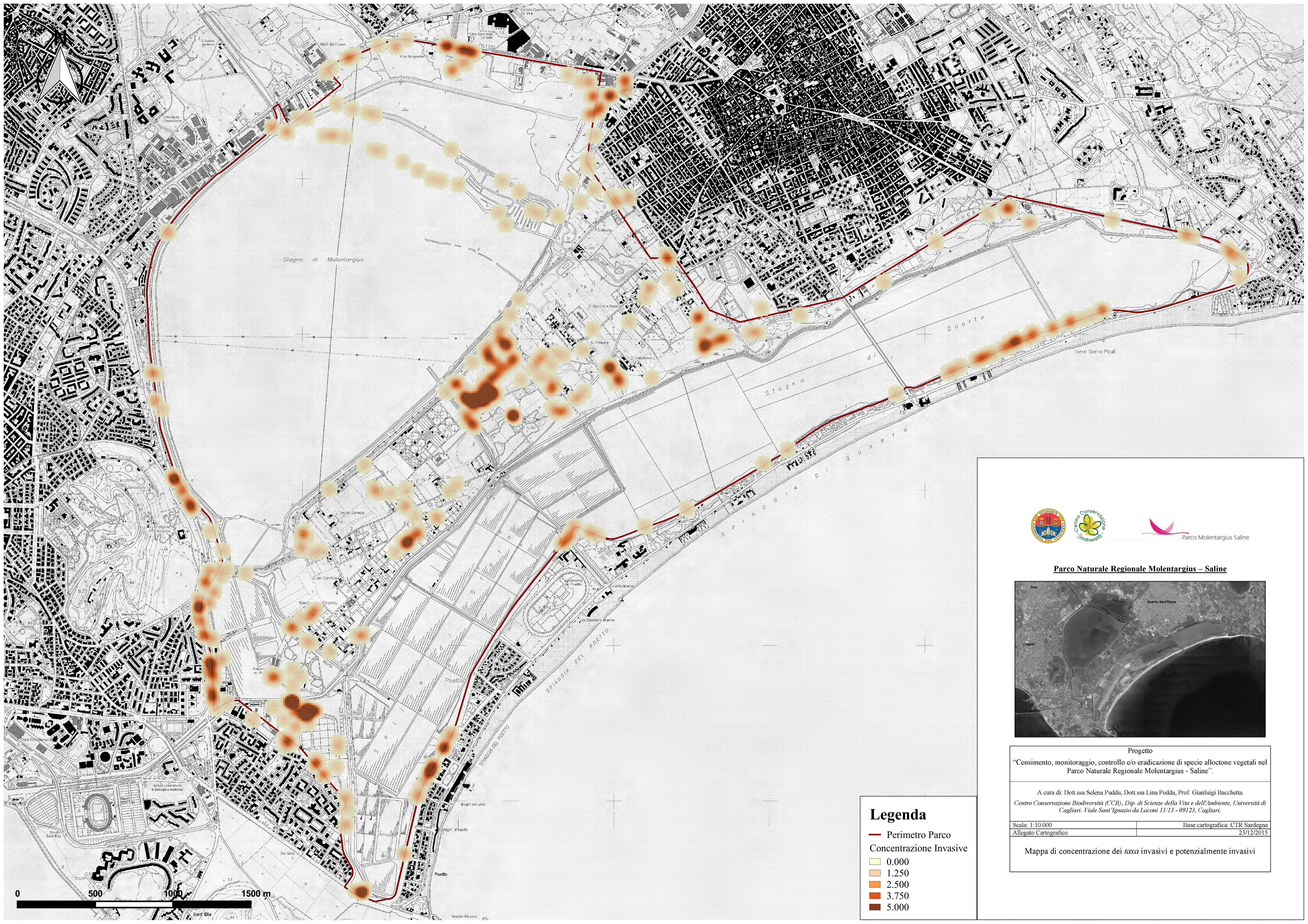
A cura di: Dott.ssa Selena Puddu, Dott.ssa Lina Podda, Prof. Gianluigi Bacchetta.
 Centro Conservazione Biodiversità (CCB), Dip. di Scienze della Vita e dell'Ambiente, Università di Cagliari. Viale Sant'Ignazio da Laconi 11/13 - 09123, Cagliari.

Scala: 1:10.000 Base cartografica: CTR Sardegna
 Allegato Cartografico 23/12/2015

Mappa di distribuzione dei *taxa* invasivi e potenzialmente invasivi

Allegato 8

Elaborato cartografico: “Mappa di concentrazione dei *taxa* invasivi e potenzialmente invasivi”



Parco Naturale Regionale Molentargius – Saline



Progetto

“Censimento, monitoraggio, controllo e/o eradicazione di specie alloctone vegetali nel Parco Naturale Regionale Molentargius - Saline”.

A cura di: Dott.ssa Selena Puddu, Dott.ssa Lina Podda, Prof. Gianluigi Bacchetta.
 Centro Conservazione Biodiversità (CCB), Dip. di Scienze della Vita e dell'Ambiente, Università di Cagliari. Viale Sant'Ignazio da Laconi 11/13 - 09123, Cagliari.

Scala: 1:10.000 Base cartografica: CTR Sardegna
 Allegato Cartografico 23/12/2015

Mappa di concentrazione dei *taxa* invasivi e potenzialmente invasivi

Legenda

— Perimetro Parco

Concentrazione Invasive

- 0.000
- 1.250
- 2.500
- 3.750
- 5.000

