

# Flora vascolare alloctona e invasiva delle regioni d'Italia

A cura di

Laura Celesti-Gradow

Francesca Pretto

Emanuela Carli

Carlo Blasi



MINISTERO DELL'AMBIENTE  
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE



# Flora vascolare alloctona e invasiva delle regioni d'Italia

## **A cura di**

Laura Celesti-Grapow, Francesca Pretto, Emanuela Carli e Carlo Blasi

## **Autori**

Rita Accogli, Antonella Albano, Alessandro Alessandrini, Pier Virgilio Arrigoni, Silvia Assini, Enrico Banfi, Elena Barni, Liliana Bernardo, Carlo Blasi, Mara Bodesmo, Mirko Boracchia, Maurizio Bovio, Giacomo Bracchi, Francesco Bracco, Giuseppe Brundu, Guido Brusa, Mauro Roberto Cagiotti, Ignazio Camarda, Emanuela Carli, Sara Carlin, Luisa Carta, Laura Celesti-Grapow, Sonia Comin, Fabio Conti, Rosanna De Mattei, Emanuele Del Guacchio, Alessandra Di Turi, Gianniantonio Domina, Simonetta Fascetti, Giulio Ferretti, Gabriele Galasso, Carmen Gangale, Luca Gariboldi, Leonardo Gubellini, Vincenzo La Valva, Flavia Landucci, Edda Lattanzi, Fernando Lucchese, Manuela Manca, Aurelio Manzi, Silvano Marchiori, Rossella Marcucci, Francesca Marinangeli, Pietro Mazzola, Piero Medagli, Concetta Mele, Nicola Merloni, Maria Francesca Palla, Nicodemo Giuseppe Passalacqua, Simonetta Peccenini, Mauro Pellizzari, Filippo Piccoli, Morena Pinzi, Livio Poldini, Francesca Pretto, Filippo Prosser, Aldo Ranfa, Consolata Siniscalco, Adriano Soldano, Noemi Tornadore, Dimiter Uzunov, Marisa Vidali, Lucia Viegi, Maria Cristina Villani e Thomas Wilhalm



Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare  
Direzione per la Protezione della Natura e del Mare  
Direttore Generale Aldo Cosentino



Società Botanica Italiana onlus  
Presidente Francesco Maria Raimondo



Centro di Ricerca Interuniversitario  
Biodiversità, Fitosociologia e Ecologia del Paesaggio  
Sapienza Università di Roma  
Direttore Carlo Blasi

Foto: Michele Adorni, Alessandro Alessandrini, Claudio Aristarchi, Giuseppina Barberis, Elena Barni, Liliana Bernardo, Daniela Bouvet, Giuseppe Brundu, Emanuela Carli, Graziano Cattaneo, Giorgio Ceffali, Vittorio Cioffi, Fabio Conti, Rosanna De Mattei, Gianniantonio Domina, Simonetta Fascetti, Patrizia Ferrari, Bruno Foggi, Luca Gariboldi, Harald Geir, Luigi Ghillani, Leonardo Ghirelli, Janos Grapow, Leonardo Gubellini, Flavia Landucci, Daniela Longo, Fernando Lucchese, Luciano Maffei, Piero Medagli, Nicola Merloni, Villiam Morelli, Andrea Moro, Simonetta Peccenini, Umberto Petolicchio, Francesca Pretto, Filippo Prosser, Hanspeter Staffler, Lucia Viegli, Maria Cristina Villani e Thomas Wilhalm

In copertina: *Carpobrotus acinaciformis* sull'isola di Ventotene (LT). Foto E. Carli  
Retro di copertina: *Senecio inequidens* Foto L. Ghillani

Progetto Grafico: Antonio Coniglio

Gruppo redazionale: Francesca Pretto, Laura Celesti-Grapow, Emanuela Carli, Sandro Bonacquisti e Ilaria Anzellotti

Copyright ©2010

Centro di Ricerca Interuniversitario "Biodiversità, Fitosociologia e Ecologia del Paesaggio"  
Sapienza Università di Roma  
Piazzale Aldo Moro, 5 - 00185 Roma

All Rights Reserved. No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopy, recording or any other information storage and retrieval system, without prior permission in writing from the publisher.

La traduzione, l'adattamento totale o parziale, la riproduzione con qualsiasi mezzo (compresi microfilm, film, fotocopie), nonché la memorizzazione elettronica, sono riservati per tutti i Paesi.

Citazione consigliata:

Celesti-Grapow L., Pretto F., Carli E., Blasi C. (eds.), 2010. Flora vascolare alloctona e invasiva delle regioni d'Italia. Casa Editrice Università La Sapienza, Roma. 208 pp.

<b>SPECIE VEGETALI ALLOCTONE E INVASIVE.....</b>	<b>5</b>
<b>IL PROGETTO FLORA ALLOCTONA D'ITALIA .....</b>	<b>11</b>
<b>FLORA VASCOLARE ALLOCTONA D'ITALIA.....</b>	<b>15</b>
<b>FLORA VASCOLARE ALLOCTONA DELLE REGIONI D'ITALIA</b>	
<b>Valle d'Aosta .....</b>	<b>21</b>
<b>Piemonte .....</b>	<b>27</b>
<b>Lombardia.....</b>	<b>35</b>
<b>Trentino .....</b>	<b>43</b>
<b>Alto Adige/Südtirol .....</b>	<b>49</b>
<b>Veneto.....</b>	<b>55</b>
<b>Friuli Venezia Giulia .....</b>	<b>61</b>
<b>Liguria .....</b>	<b>67</b>
<b>Emilia Romagna .....</b>	<b>75</b>
<b>Toscana .....</b>	<b>83</b>
<b>Marche .....</b>	<b>89</b>
<b>Umbria .....</b>	<b>95</b>
<b>Lazio .....</b>	<b>101</b>
<b>Abruzzo .....</b>	<b>107</b>
<b>Molise .....</b>	<b>113</b>
<b>Campania .....</b>	<b>119</b>
<b>Puglia.....</b>	<b>125</b>
<b>Basilicata .....</b>	<b>131</b>
<b>Calabria .....</b>	<b>137</b>
<b>Sicilia .....</b>	<b>143</b>
<b>Sardegna.....</b>	<b>149</b>
<b>APPENDICI</b>	
<b>Autori dei testi .....</b>	<b>157</b>
<b>Gruppo di lavoro Flora alloctona d'Italia, collaboratori e ringraziamenti .....</b>	<b>159</b>
<b>Bibliografia e fonti dei dati .....</b>	<b>161</b>
<b>Inventario della flora vascolare alloctona d'Italia .....</b>	<b>181</b>





# Specie vegetali alloctone e invasive

*L. Celesti-Grapow e C. Blasi*

*Cortaderia selloana*

Foto S. Peccenini





Le invasioni biologiche, ossia i fenomeni di diffusione incontrollata di specie trasportate dall'uomo oltre i loro limiti di dispersione naturale, sono considerate uno dei principali componenti dei cambiamenti globali (Mooney & Hobbs 2000); specie invasive (vedi definizioni a pag. 10) si riscontrano in tutti i gruppi tassonomici, dai microrganismi ai mammiferi e in tutti gli ambienti, terrestri e acquatici (<http://www.issg.org/database>). Le invasioni sono causa di ingenti danni all'ambiente, ai beni e alla salute dell'uomo e i rischi ad esse associati riguardano una grande varietà di ambiti (Pimentel 2002). Fra quelli socio-economici emergono ad esempio i danni arrecati alle colture dalle specie infestanti, gli effetti sulla salute dell'uomo causati da agenti patogeni, parassiti, specie tossiche e allergeniche e l'alterazione dei servizi resi dagli ecosistemi in seguito alle modificazioni della loro struttura e funzione (Perrings et al. 2000). Fra gli impatti ecologici, una delle maggiori emergenze derivanti dall'espansione delle specie invasive è la minaccia alla conservazione della biodiversità (Mack et al. 2000).

La perdita diretta di diversità biologica è determinata più tipicamente dall'introduzione di specie

animali, in particolare di predatori, responsabili di numerose estinzioni a scala locale o globale ampiamente riportate in letteratura (Davis 2009). L'azione delle specie vegetali invasive sulla diversità si esplica invece per lo più indirettamente, con lo sviluppo di dense formazioni che escludono ogni altra specie, si espandono su vaste aree, spesso per propagazione vegetativa, competono per la luce e le altre risorse (acqua, nutrienti) con la vegetazione preesistente ed infine la sostituiscono. Un caso esemplificativo è quello di *Miconia calvescens*, arbusto tropicale sudamericano introdotto a Tahiti a scopo ornamentale. Disperso dagli uccelli, in breve tempo è sfuggito alla coltura e si è diffuso formando popolamenti impenetrabili che hanno sostituito più del 70% della vegetazione forestale autoctona dell'isola, eliminando l'habitat di numerose specie animali e vegetali e minacciando la sopravvivenza di entità endemiche, tra cui più di 50 specie di piante. Inoltre, a causa del sistema radicale superficiale, l'espansione di queste formazioni sui pendii scoscesi precedentemente ricoperti dalla vegetazione ha determinato l'instaurarsi di gravi fenomeni di erosione (Weber 2003).

*Commelina communis*

Foto L. Ghillani





Come nell'esempio citato, i più ingenti fenomeni invasivi riguardano le regioni del cosiddetto Nuovo Mondo, in particolare le isole oceaniche, dove l'uomo in poche centinaia di anni, a partire dal periodo di colonialismo europeo del XVI secolo, ha introdotto deliberatamente o accidentalmente un elevatissimo numero di nuovi organismi (Pyšek & Richardson 2008). Tuttavia anche in Europa esistono numerose situazioni critiche (DAISIE 2009), come nel caso dell'incremento delle allergie respiratorie causate dalle invasioni di *Ambrosia artemisiifolia* (Taramarcas et al. 2005; Kiss & Beres 2006) e in generale la diffusione di un ristretto numero di specie invasive, contemporaneamente alla perdita delle specie peculiari di alcuni habitat, sta determinando un impoverimento della flora Europea (Winter et al. 2009).

A questo punto è necessario precisare che il controllo dell'espansione delle specie alloctone invasive non è certo finalizzato a conservare un ipotetico quanto irrealistico stato di flora 'pura' da ogni 'contaminazione'. I fenomeni di estinzione sono sempre esistiti, la dispersione degli organismi è un processo naturale e l'immigrazione di nuove

entità è un componente stesso dell'evoluzione e una preziosa fonte di biodiversità (Nentwig 2007). Proprio per conservare la ricchezza insita nella diversità biologica è tuttavia necessario contrastare questo processo indotto dall'uomo, in costante aumento e associato alle altre maggiori trasformazioni dell'ambiente, che sta promuovendo la propagazione di poche entità aggressive e resistenti a scapito di numerosissime specie in declino (McKinney & Lockwood 1999).

Per evitare che la preoccupazione per gli effetti delle invasioni assuma una connotazione xenofoba (Simberloff 2003) o che venga strumentalizzata per sostenere qualsiasi forma di intolleranza o discriminazione, occorre inoltre ricordare che la capacità di determinare impatti negativi non è certamente una prerogativa delle specie alloctone (Randall 2002) e, soprattutto in Europa, è indubbio che la grande maggioranza delle piante dannose faccia parte della flora nativa (Rejmánek et al. 2004), basti citare ad esempio tra le specie allergeniche le pollinosi indotte dalla parietaria e dalle graminacee mediterranee, o l'oleandro tra le numerose specie velenose della nostra flora (Colombo et al.



*Nelumbo nucifera*

Foto L. Ghillani



*Opuntia ficus-indica*



Foto G. Brundu



2009). Per non generare allarmismi è importante anche specificare che solo una minima parte delle entità importate arreca danni (Williamson 1996). Al contrario molte piante introdotte, ad esempio a scopo alimentare, hanno portato grande benessere all'umanità (Hoyt 1992), altre sono diventate il simbolo stesso delle tradizioni (Guarrera 2006) o del paesaggio di una regione (ad esempio i cipressi in Toscana). Anche quando si naturalizzano, ossia si inseriscono stabilmente nella flora locale, le nuove specie non causano nella grande maggioranza dei casi alcun effetto significativo.

Tuttavia esistono vari motivi per i quali le piante alloctone richiedono un approccio metodologico specifico e vengono quindi analizzate a parte (Pyšek & Hulme 2009). Innanzitutto perchè, oltre ai risvolti applicativi, lo studio delle specie non native ha un grande interesse scientifico (Cadotte et al. 2006a) e coinvolge alcuni dei più importanti temi della biologia, quali i processi di adattamento, evoluzione, colonizzazione e regolazione delle popolazioni. Inoltre, a causa di fattori storici, biogeografici ed ecologici, come l'affrancamento dai meccanismi naturali che ne controllavano lo sviluppo nelle regioni originarie (Elton 1958), le invasioni di specie alloctone assumono generalmente caratteri di maggiore criticità (comparsa improvvisa, crescita esponenziale, conseguenze impreviste ed effetti più intensi) rispetto alle specie che si sono lentamente evolute in un determinato ambiente, consentendo il contemporaneo sviluppo di meccanismi di risposta (ad es. caratteri che conferiscono maggiore competitività, difese etc.). Infine ciò che distingue le specie invasive è soprattutto la responsabilità dell'uomo nella loro diffusione: la maggioranza delle piante più dannose al mondo infatti viene ancora attivamente commercializzata, coltivata, diffusa e addirittura pubblicizzata in alcuni cataloghi di vivai.

Date queste premesse, è evidente che il presupposto per una corretta gestione delle invasioni è la conoscenza delle specie presenti e l'individuazione di quelle che esercitano un impatto negativo. Occorre inoltre divulgare tali conoscenze e aumentare la consapevolezza della popolazione riguardo ai rischi associati ad atteggiamenti irresponsabili come il rilascio di animali e piante esotici nell'ambiente e la diffusione delle specie più dannose. Come avviene per alcune specie animali

infatti molte piante invasive, in particolare quelle introdotte per ornamento, hanno un elevato valore estetico e non vengono quindi percepite come un pericolo, anche se il loro effetto non è dissimile da quello dei ratti o della zanzara tigre (McNeely 2001).

Il primo passo per la comprensione e la prevenzione dei processi di invasione è quindi la raccolta di una base di dati sulla presenza e sull'invasività delle specie, che costituisca il fondamento per la ricerca scientifica e per la definizione di strategie nazionali, linee guida e priorità di intervento (Cadotte et al. 2006b). Per questo motivo la realizzazione di inventari di specie è inclusa tra i principali obiettivi della strategia globale per le specie invasive e le banche dati a scala regionale e nazionale sono considerate uno strumento essenziale per effettuare interventi coordinati tra regioni o paesi adiacenti, poiché la gestione delle invasioni è efficace solo se le azioni a livello locale vengono effettuate nell'ambito di una strategia generale (Mooney et al. 2005).

In questo contesto si pone il progetto 'Flora alloctona d'Italia', promosso dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare allo scopo di ottenere un quadro generale sullo stato delle invasioni di specie vegetali in Italia. A tal fine le numerose informazioni provenienti dalla vasta tradizione botanica italiana, che risultavano sparse in un'innomerevole varietà di fonti a volte poco accessibili nella letteratura specialistica, nei musei e negli erbari, sono state raccolte in una banca dati da una rete di esperti diffusa su tutto il territorio nazionale (pag. 159). Il lavoro ha permesso di evidenziare quelle entità che per la loro velocità di espansione o capacità di generare impatti negativi (ad es. per caratteri noti di tossicità o allergenicità), per la tendenza ad escludere le altre specie, ad alterare le caratteristiche degli ecosistemi o ad espandersi in habitat particolarmente vulnerabili, possono rappresentare un rischio per l'ambiente, la salute o altri aspetti della vita dell'uomo. L'inventario costituisce inoltre la base per il monitoraggio della dinamica delle specie più significative e per un sistema di rapida allerta (*early warning*) che permetta di prevenire dannose invasioni in futuro.

Rimandando la presentazione dei risultati generali del progetto alla letteratura specialistica



(Celesti-Grapow et al. 2009, 2010a) e il dettaglio su ciascuna specie alla banca dati realizzata su CD-ROM (Celesti-Grapow et al. 2010b), questo libro è focalizzato sulla scala regionale. Il nucleo centrale del volume è l'inventario della distribuzione e dello status delle specie vegetali alloctone nelle regioni d'Italia (pag. 181), a ciascuna delle quali è dedicato un capitolo di approfondimento. Particolare rilievo è dato inoltre alla presentazione delle principali fonti dei dati, indispensabili per ricostruire la dinamica della diffusione delle singole specie (pag. 161). Entrambe le informazioni (catalogo delle specie e riferimenti bibliografici) sono raccolte in appendice per comodità di consultazione, ma fanno parte integrante di ciascun capitolo regionale. Anche se l'enfasi è posta sulle piante invasive, dal lavoro emerge la grande ricchezza della flora vascolare esotica d'Italia, costituita in gran parte da specie di notevole interesse.

Presentando lo stato delle conoscenze sulla flora alloctona italiana, il progetto ha permesso inoltre di individuare le lacune attualmente esistenti, come i

taxa meno noti, i gruppi critici che necessitano di revisione e i territori meno esplorati o con dati poco aggiornati. Pur contenendo una grande quantità di informazioni, questo lavoro non rappresenta quindi un punto di arrivo, ma un punto di partenza per ulteriori ricerche. È auspicabile che questo studio costituisca un incentivo per incrementare la conoscenza scientifica nel settore, aggiornare e integrare il censimento, sviluppare la ricerca sperimentale sui caratteri funzionali delle specie, sugli impatti e sulla resistenza degli ecosistemi ai maggiori processi invasivi. Il principale risultato che emerge dall'analisi della flora alloctona e invasiva d'Italia è infatti che la conservazione della funzionalità degli ecosistemi e la corretta utilizzazione del territorio e delle sue risorse non consentono in genere l'instaurarsi di gravi eventi invasivi e sono le premesse necessarie perché l'inserimento di nuove specie avvenga in equilibrio con l'ambiente, in un sistema caratterizzato da continuo mutamento e grande diversità, aspetti che hanno sempre contraddistinto la vita e la sua evoluzione.

## DEFINIZIONI USATE NEL PROGETTO

Nel progetto 'Flora alloctona d'Italia' è stata adottata la terminologia proposta da Richardson et al. (2000) ed elaborata da Pyšek et al. (2004); le definizioni che seguono sono state adattate alla situazione italiana (Celesti-Grapow et al. 2009).

**SPECIE VEGETALI ALLOCTONE** - (sinonimi: introdotte, non-indigene, esotiche, xenofite) specie vegetali introdotte dall'uomo, deliberatamente o accidentalmente, al di fuori dei loro ambiti di dispersione naturale.

**NON PIÙ OSSERVATE DOPO IL 1950** - specie la cui presenza non è documentata da fonti recenti, ossia per le quali non esistono segnalazioni successive al 1950.

**SPECIE CASUALI** - (sinonimi: effimere, occasionali) specie alloctone che si sviluppano e riproducono spontaneamente ma non formano popolamenti stabili e per il loro mantenimento dipendono dal continuo apporto di nuovi propaguli da parte dell'uomo.

**SPECIE NATURALIZZATE** - (sinonimo: stabilizzate) specie alloctone che formano popolamenti stabili indipendenti dall'apporto di nuovi propaguli da parte dell'uomo.

**SPECIE INVASIVE** - un sottogruppo di specie naturalizzate in grado di diffondersi velocemente, a considerevoli distanze dalle fonti di propaguli originarie e quindi con la potenzialità di diffondersi su vaste aree.

**SPECIE LOCALMENTE INVASIVE** - specie alloctone che sono state rilevate allo stato invasivo solo in poche stazioni.

**ARCHEOFITE** - specie vegetali alloctone introdotte prima del 1492, ossia prima dell'era di colonialismo europeo seguita alla scoperta dell'America. Convenzionalmente questa data è approssimata al 1500.

**NEOFITE** - specie vegetali alloctone introdotte dopo il 1492. Convenzionalmente questa data è approssimata al 1500.

# Il progetto Flora alloctona d'Italia

*C. Blasi, L. Celesti-Grapow, G. Brundu, I. Camarda e L. Viegi*

*Rosa multiflora*

Foto P. Ferrari





All'interno del Gruppo di Lavoro per la floristica della Società Botanica Italiana un team di botanici, su iniziativa del Prof. Camarda, lavorava già dal 2004 alla redazione di un catalogo nazionale delle specie vascolari alloctone (Camarda et al. 2005, Viegi et al. 2005). Il gruppo è stato quindi coinvolto nel progetto 'Flora alloctona d'Italia', che ha portato alla realizzazione del catalogo, integrato con informazioni sullo status, sul periodo di introduzione, l'origine, la distribuzione, l'habitat e gli impatti di ciascuna entità. L'elenco delle specie è stato redatto negli anni 2006-2007 a scala regionale da un referente per ciascuna delle regioni italiane e delle province autonome di Trento e Bolzano (che qui chiameremo regioni). Nella maggioranza dei casi i referenti si sono avvalsi del contributo di un gruppo di collaboratori, portando quindi alla costituzione di una diffusa rete di esperti. La presenza e lo status di naturalizzazione di ciascuna specie o sottospecie (escludendo varietà e *cultivar*) sono stati censiti effettuando una

revisione critica delle fonti bibliografiche, secondo un approccio comune e standardizzato a scala nazionale. Le informazioni tratte dalla letteratura sono state integrate da analisi di collezioni di erbario, da dati inediti e da sopralluoghi sul campo, anche se nell'ambito del progetto non è stato possibile effettuare una campagna di rilevamento diffusa su tutto il territorio nazionale per lo studio delle aree per le quali non esistono informazioni pubblicate o per l'aggiornamento delle segnalazioni meno recenti.

Sono state censite tutte le specie che crescono allo stato spontaneo, sia in habitat naturali sia antropizzati, escludendo però generalmente le entità rilevate solo nell'immediata vicinanza delle fonti dei semi come vivai, aiuole o giardini botanici. Il progetto è rivolto alla flora vascolare alloctona d'Italia, non sono quindi state incluse nell'inventario le entità considerate native anche solo in una località del territorio nazionale. In questo senso esso si distingue dalla checklist della flora d'Italia

*Nonea lutea*



Foto P. Ferrari



(Conti et al. 2005) nella quale la classificazione delle specie è effettuata a scala regionale e, ad esempio, numerose specie mediterranee vengono indicate come esotiche nelle regioni dell'Italia settentrionale. Per lo stesso motivo può sorprendere che il presente catalogo comprenda un numero inferiore di specie esotiche rispetto a numerose flore regionali, anche se redatte dagli stessi autori.

Un'apposita commissione all'interno del gruppo di lavoro (A. Alessandrini, P.V. Arrigoni, E. Banfi, C. Conti, G. Galasso, P. Mazzola, L. Poldini) si è occupata di valutare, in base alle informazioni disponibili, lo status delle specie (alloctona/auctona). Ciò ha richiesto un'analisi specifica delle archeofite, ossia delle specie introdotte in epoche antiche (vedi definizioni a pag 10). Una revisione completa di questo gruppo critico, relativamente ben distinto nelle flore del Centro e Nord Europa (cfr. ad es. Preston 2004), non è ancora stata effettuata nei paesi mediterranei e per mancanza di

sufficienti informazioni storiche e paleobotaniche non è stata possibile nel corso di questo studio. D'altra parte è importante poter distinguere le introduzioni recenti (neofite) dalle archeofite sia per interesse scientifico, sia a scopo applicativo. Le archeofite infatti fanno ormai parte della flora locale e solo in alcuni casi determinano impatti negativi, ad esempio tra le infestanti delle colture; escludendo questi ambiti, esse non sono generalmente oggetto di interventi di controllo che, a causa della loro diffusione ubiquitaria, risulterebbero quantomeno irrealistici. Nell'ambito di questo lavoro la classificazione delle archeofite, effettuata a scopo operativo, ha quindi un valore preliminare in attesa di ulteriori ricerche. Quando le conoscenze a disposizione si sono dimostrate insufficienti persino per effettuare una prima definizione del loro status, le specie sono state definite alloctone dubbie (indicate in letteratura anche col termine criptogeniche, Carlton 1996).



*Carpobrotus acinaciformis*

Foto L. Ghillani



Al contrario delle archeofite, l'identificazione delle neofite, oggetto principale di questo studio, non ha incontrato particolari difficoltà perché alcuni paesi europei, tra cui in particolare l'Italia, vantano una lunga e autorevole tradizione botanica grazie alla quale, dal XVI secolo in poi, l'introduzione di molte piante, il primo rinvenimento allo stato spontaneo e la successiva espansione sono ben documentati da fonti bibliografiche, storiche, campioni di erbario, cataloghi di orti botanici etc. (cfr. ad es. Saccardo 1909).

La revisione generale della tassonomia e della nomenclatura, curata in particolare da alcuni componenti del gruppo di lavoro (F. Conti, E. Banfi e G. Galasso), ha generalmente seguito la checklist della flora d'Italia (Conti et al. 2005, 2007); tuttavia in alcuni casi sono stati effettuati cambiamenti in base alla revisione sistematica e/o tassonomica di alcuni generi e alcuni taxa hanno richiesto una revisione specialistica.

Per distinguere le specie alloctone in base al grado di inserimento nel territorio è stata adottata la terminologia proposta da Richardson et al. (2000) e Pyšek et al. (2004), ampiamente utilizzata in Europa (Lambdon et al. 2008), che classifica le specie in casuali, naturalizzate e invasive sulla base di criteri ecologici e biogeografici (vedi definizioni a pag. 10). Secondo questo schema il termine invasiva, basato sulla velocità di diffusione della specie in esame, ha un'accezione ecologica, senza alcun riferimento diretto al fatto che essa eserciti o meno un impatto negativo per l'uomo o l'ambiente. Questa distinzione si rivela importante perché le entità che si diffondono più rapidamente, come molte invasive che si espandono

solo in habitat fortemente antropizzati, aree urbane e bordi di vie, non sono necessariamente quelle che causano i principali problemi (Ricciardi & Cohen 2007). Nell'ambito delle invasive, le specie limitate ad una o poche località sono state denominate localmente invasive. Un'attribuzione certa delle specie alle varie categorie non è stata sempre possibile, in quanto si tratta di tappe consecutive di un processo in corso (naturalizzazione/invasione) estremamente dinamico e pertanto lo status di alcune entità può variare nel tempo (ad es. da casuale a naturalizzata, ma anche viceversa). Inoltre, in molti casi, le informazioni a disposizione non sono sufficienti per applicare in modo indubbio questo sistema e quindi, anche per questo carattere, come per il periodo di introduzione, nel presente lavoro è stata realizzata una classificazione preliminare che costituisce la base per il monitoraggio della dinamica delle specie, ottenuta dai dati attualmente disponibili e da perfezionare con ricerche mirate in futuro.

A ciascuna entità nella banca dati sono state attribuite inoltre alcune informazioni quali la provenienza geografica, la distribuzione nelle regioni biogeografiche Alpina, Continentale e Mediterranea (secondo la *Map of the Biogeographical Regions of Europe* <http://www.eea.europa.eu>), la presenza preferenziale nelle categorie di uso del suolo (secondo il sistema CORINE Land Cover, APAT 2005) e la tipologia di impatto esercitato (ad es. allergenica, infestante delle colture, tossica per gli animali da allevamento, impatto ecologico etc.). Maggiori informazioni sui metodi e sulle fonti utilizzate nella redazione del censimento sono riportate in Celesti-Grapow et al. (2009 e 2010a).

*Solidago gigantea*

Foto P. Ferrari





# Flora vascolare alloctona d'Italia

C. Blasi, L. Celesti-Gradow, F. Pretto, R. Accogli, A. Alessandrini, P.V. Arrigoni, S. Assini, E. Banfi, E. Barni, L. Bernardo, M. Boracchia, M. Bovio, G. Bracchi, G. Brundu, G. Brusa, M.R. Cagiotti, I. Camarda, E. Carli, S. Carlin, L. Carta, F. Conti, R. De Mattei, E. Del Guacchio, A. Di Turi, G. Domina, S. Fascetti, G. Ferretti, G. Galasso, C. Gangale, L. Gariboldi, L. Gubellini, V. La Valva, E. Lattanzi, F. Lucchese, M. Manca, A. Manzi, S. Marchiori, P. Mazzola, P. Medagli, N. Merloni, M.F. Palla, N.G. Passalacqua, S. Peccenini, M. Pellizzari, F. Piccoli, L. Poldini, F. Prosser, A. Ranfa, C. Siniscalco, A. Soldano, N. Tornadore, D. Uzunov, M. Vidali, L. Viegi, M.C. Villani e T. Wilhalm



*Senecio inaequidens*

Foto P. Ferrari



La flora vascolare alloctona d'Italia, riportata in appendice (pag. 181), consiste di 1.023 specie e sottospecie che crescono spontaneamente sul territorio nazionale (cui si farà riferimento in questo lavoro come 'specie'). Esse appartengono a 544 generi, fra cui i più ricchi di specie sono *Oenothera*, *Amaranthus* e *Opuntia*, e a 138 famiglie, fra cui le più rappresentate sono Asteraceae, Poaceae e Rosaceae. La notevole eterogeneità del territorio italiano è una delle principali cause di questa ricchezza di specie, che costituiscono il 13,4% della flora italiana, attualmente stimata intorno alle 7.600 entità. La maggioranza delle entità ha origine americana (387 specie), eurasiatica (366), africana (99) o proviene da altre regioni del bacino Mediterraneo (62). Le specie di recente introduzione (neofite) sono 920, le antiche introduzioni (archeofite) sono 103. Un ulteriore elenco di 40 alloctone dubbie non è stato incluso in appendice ma è riportato in Celesti-Grapow et al. (2009).

Un elevato contingente di specie (437) è costituito da presenze effimere (casuali) mentre le

naturalizzate, inserite stabilmente nella flora italiana, sono 524. Tra queste 163 sono state classificate come invasive, ossia a rapida diffusione. Anche se si tratta in prevalenza di piante legate ad habitat antropizzati e quindi frequenti in gran parte del territorio, alcune specie invasive sono diffuse solo in alcuni settori del paese (ad es. continentale o mediterraneo), altre hanno distribuzione estremamente localizzata. Più della metà delle 12 invasive locali è costituita da piante acquatiche, alcune delle quali segnalate da poco tempo e in fase di rapida espansione. L'individuazione di queste entità assume particolare importanza perché possono essere sottoposte a piani di controllo prima che si diffondano in territori molto più vasti.

Per 62 specie non si hanno segnalazioni successive al 1950. Anche se non è escluso che ulteriori indagini ne riveleranno la presenza in futuro, si tratta probabilmente in gran parte di entità che non si sono naturalizzate e quindi sono scomparse. Questo ci permette di ribadire che il processo di naturalizzazione e invasione è un fenomeno in costante

*Chamaesyce nutans* presso la stazione ferroviaria di Bologna: il maggior numero di specie alloctone si rileva nei siti più influenzati dall'uomo ad esempio lungo le vie di comunicazione.

Foto A. Alessandrini.

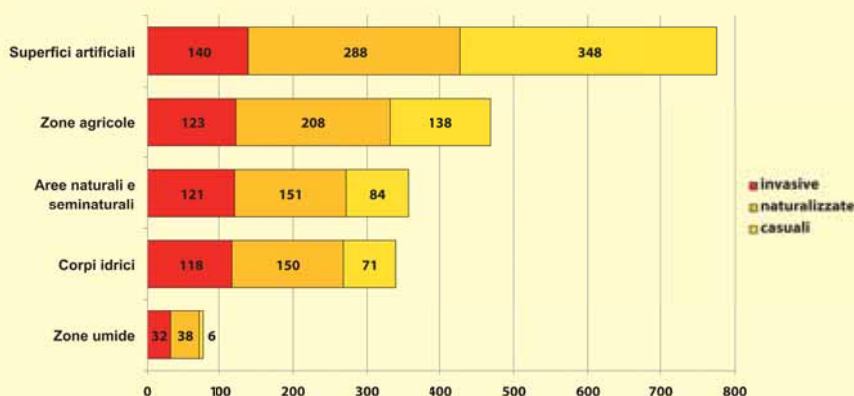
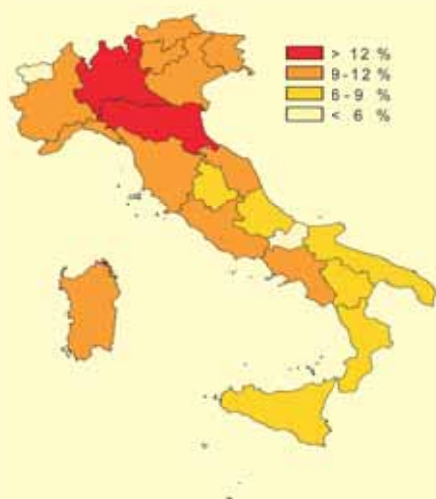


Foto



Tab 1: N = numero di specie alloctone; % = percentuale di specie alloctone nella flora totale della regione (da Conti et al. 2005; per l'Alto Adige/Südtirol da Wilhelm et al. 2006; per il Trentino da Prosser, Database floristico del Museo Civico di Rovereto); Densità = numero di specie alloctone / Log della superficie regionale; periodo di introduzione e status di naturalizzazione = vedi definizioni a pag. 10.

	N	%	Densità	Periodo di introduzione		Status di naturalizzazione			
				Archeo	Neo	NR	CAS	NAT	INV
VDA	93	4,3	26,5	19	74	10	35	32	16
PIE	371	10,5	84,2	64	307	46	157	106	62
LOM	545	16,9	124,5	79	466	3	263	195	84
AA	266	10,3	68,7	55	211	39	130	66	31
TRE	329	11,1	86,7	59	270	69	166	62	32
VEN	388	11,8	91	62	326	22	214	133	19
FVG	331	9,9	85	55	276	13	161	119	38
LIG	315	10,1	84,4	48	267	42	191	64	18
EMR	333	12,2	76,6	68	265	31	164	114	24
TOS	308	9	70,6	66	242	40	187	67	14
MAR	271	10,5	68	63	208	30	139	63	39
UMB	202	8,6	51,4	62	140	0	144	46	12
LAZ	310	9,6	73,2	58	252	30	182	61	37
ABR	234	7,2	58	74	160	19	105	76	34
MOL	115	4,8	31,5	33	82	1	51	37	26
CAM	284	10	68,7	57	227	62	88	103	31
PUG	170	7,4	39,7	41	129	5	110	37	18
BAS	162	6,1	40,5	51	111	2	102	40	18
CAL	190	7,2	45,5	42	148	19	94	50	27
SIC	256	8,5	58	37	219	14	92	138	12
SAR	217	9	49,5	53	164	1	125	50	41



Percentuale di specie alloctone nella flora di ciascuna regione (le Province Autonome di Trento e Bolzano sono state analizzate separatamente).

Distribuzione e status di naturalizzazione delle specie alloctone della flora italiana nelle categorie di uso del suolo secondo il sistema CORINE Land Cover (primo livello). La somma del numero di specie in ciascuna categoria è superiore al numero totale di specie nella flora alloctona perché alcune specie si rinvencono in più di un uso del suolo.





*Rosa multiflora*

Foto P. Ferrari





Le radici di *Ailanthus altissima* causano ingenti danni ai manufatti antropici. Foto J. Grapow.

evoluzione nel tempo e che il numero di specie per ciascuna categoria subisce continui cambiamenti a seconda che nuove piante vengano introdotte, si naturalizzano, diventino invasive o al contrario scompaiano. Date queste premesse, necessarie perché l'attribuzione di ciascuna specie ad una categoria non sia interpretata in modo rigoroso né definitivo, si riporta nella tabella a pag.17 la struttura della flora alloctona delle singole regioni d'Italia così come risulta dallo stato attuale delle conoscenze.

In generale il numero di specie alloctone, il numero di invasive e la loro percentuale nella flora totale della regione sono più elevati nelle regioni più vaste, densamente abitate, industrializzate e urbanizzate, in particolare nei settori continentali del Nord Italia. Le regioni più piccole, meno densamente abitate e/o meno antropizzate presentano per contro i valori più bassi. Il maggior numero di specie alloctone si rileva nei siti più influenzati dall'uomo, come le aree urbane e industriali, lungo le vie di comunicazione (ad es. scarpate stradali

e ferroviarie) e nei sistemi agricoli. Più della metà delle specie cresce esclusivamente in questi ambienti, favorita dall'elevato disturbo antropico e dal maggiore apporto di propaguli (semi, frutti o parti vegetative capaci di rigenerarsi) che provengono dalle coltivazioni (ad es. giardini, orti, parchi, vivai, alberature stradali) o dalle aree dove è più intenso l'arrivo di persone e merci (ad es. porti, stazioni, aeroporti). La concentrazione delle specie alloctone nei siti più influenzati dall'uomo e la loro relazione col disturbo naturale e antropico, che ne favorisce la stabilizzazione a scapito di entità più specializzate, sono fattori ben noti in letteratura (Hobbs 1989).

Livelli di disturbo e di *propagule pressure* (apporto di propaguli) decrescenti, insieme alle condizioni ambientali più estreme, in particolare le basse temperature, spiegano anche la diminuzione dell'incidenza della flora alloctona con l'aumentare della quota che si osserva nelle aree di montagna (Celesti-Grapow et al. 2010a).



Nonostante la maggior presenza negli ambienti più degradati, non mancano specie che invadono gli habitat naturali; fra gli ambienti più a rischio sono risultati quelli umidi, ripariali e costieri.

Oltre ai fattori geografici, climatici e antropici cui si è fatto brevemente cenno, occorre considerare che la differenza nel numero di specie registrate nelle varie regioni dipende anche dal diverso livello delle conoscenze (Scoppola & Blasi 2005). Come risulta dalla sezione dedicata in ciascun capitolo alle fonti dei dati, riportate in appendice, esiste infatti una notevole disparità in questo senso e mentre in alcune regioni le specie alloctone erano oggetto da anni di ricerche e studi cartografici, in altre il progetto nazionale ha costituito la prima occasione per raccogliere in modo integrato le informazioni su questa componente della flora.

La tendenza delle specie alloctone ad occupare ambiti antropizzati si rispecchia anche nelle tipologie di impatto da esse esercitato. Più della metà delle 203 specie per le quali è stato segnalato un impatto è costituita da infestanti delle colture,

anche se il dato risente probabilmente della maggiore attenzione che il fenomeno suscita. Sono state segnalate 45 specie con impatti sulla salute umana e 88 con impatti ecologici. Tra questi ultimi, i problemi relativi alla conservazione della biodiversità a scala locale (riduzione della diversità di un sito o un habitat) o globale (minaccia alla sopravvivenza di taxa rari e endemici) riguardano soprattutto le isole, gli ambienti costieri, ripariali e acquatici. Tuttavia si tratta di dati preliminari derivanti da poche informazioni a disposizione, spesso basate su osservazioni qualitative prive di verifica sperimentale o ottenute indirettamente da studi rivolti ad altri aspetti. Dai risultati di questo lavoro è emersa infatti l'importanza di effettuare ricerche finalizzate all'analisi degli impatti, ma soprattutto è stata evidenziata la necessità di realizzare studi mirati alla comprensione dei meccanismi che rendono alcuni ambienti più vulnerabili o che conferiscono ad altri maggiore resistenza alle invasioni.

*Ambrosia artemisiifolia*, specie nota per la forte allergenicità del suo polline. Foto L. Gariboldi. Particolare: foto P. Ferrari.





# Valle d'Aosta

*M. Bovio*

*Oenothera suaveolens*

Foto D. Bouvet

La Valle d'Aosta, con una superficie di 3.263 km<sup>2</sup>, è la più piccola delle regioni italiane. Si estende nel cuore delle Alpi occidentali ed è completamente montuosa.

A causa della sua orografia, la Valle d'Aosta è anche la meno popolata tra le regioni italiane, con una densità di soli 38 ab./km<sup>2</sup> (ISTAT 2001). La popolazione, inoltre, non è distribuita uniformemente; circa il 90% di essa è infatti concentrata nello stretto solco vallivo centrale che va da Pont-Saint-Martin ai 1.200 m circa di Courmayeur e che occupa una percentuale molto bassa della superficie regionale, mentre il resto del territorio, formato da numerose valli laterali, presenta una densità abitativa bassissima con insediamenti dispersi, a volte solo stagionali.

Fino agli anni '60 dello scorso secolo la Valle d'Aosta aveva una sola via di comunicazione con l'esterno praticabile tutto l'anno, costituita dallo sbocco della valle verso la Pianura Padana. Altre due importanti vie di transito, il Colle del Gran San Bernardo verso la Svizzera e quello del Piccolo San Bernardo verso la Francia, erano (e sono tuttora) chiuse per neve gran parte dell'anno. Un drastico cambiamento in tal senso è avvenuto nell'ultimo mezzo secolo, con l'apertura dei trafori del Gran San Bernardo e del Monte Bianco e la realizzazione dell'autostrada che percorre oggi tutta la valle centrale, con una forte intensificazione del traffico commerciale e turistico. La ferrovia è invece sempre stata marginale, con una linea cieca che termina a Pré-Saint-Didier, poco sotto Courmayeur, e che vede un traffico locale molto limitato.

Le caratteristiche geografiche e topografiche della Valle d'Aosta sopra delineate porterebbero a pensare a un territorio piuttosto monotono per quanto riguarda la biodiversità. In realtà l'omogeneità ambientale della Valle d'Aosta è solo apparente, come si può verificare con una più attenta analisi dei caratteri del suo territorio e del suo clima, infatti è possibile valutare la presenza di quasi il 40% della flora italiana, a fronte di una superficie regionale che è poco più dell'1% di quella nazionale. La geologia valdostana è estremamente complessa e presenta un ampio mosaico di litotipi. Anche le precipitazioni e l'umidità atmosferica sono distribuite in maniera molto irregolare, con una periferia piuttosto umida, soggetta alle perturbazioni provenienti dall'area atlantica o dal bacino padano

e un cuore della regione decisamente arido, con medie annuali inferiori ai 500 mm di precipitazioni, tra le più basse in assoluto riscontrabili nella catena alpina. Il bacino interno della regione può quindi ospitare una flora tipicamente xerofila che include anche numerose specie relitte di origine mediterranea o steppica, mentre la più umida bassa valle vede il passaggio a una flora con maggiori esigenze idriche, più simile a quella delle piovose Alpi esterne del Canavese o del Biellese. Negli estesi settori di alta montagna è invece favorita la diffusione delle specie artico-alpine e di quelle alpine, che annoverano in Valle d'Aosta ricchi contingenti.

### Fonti dei dati

La principale fonte di dati storici sulla diffusione delle specie esotiche in Valle d'Aosta, come del resto sulla flora in generale, è rappresentata dagli studi di Lino Vaccari, avvenuti tra gli ultimi anni dell'800 e la prima parte del secolo successivo. In particolare vanno ricordati il suo Catalogo della Flora valdostana (Vaccari 1904-1911), rimasto però incompleto essendo stato pubblicato solo il primo dei due volumi previsti, e l'integrazione dello stesso fatta successivamente da Peyronel et al. (1988), realizzata elencando le raccolte di Vaccari conservate nell'erbario dell'Università di Firenze e relative alle famiglie non pubblicate nel primo volume.

Da queste pubblicazioni possiamo così constatare, ad esempio, che una specie da ritenersi oggi invasiva in Valle d'Aosta, quale *Erigeron annuus*, a inizio '900 era ancora ignota nella regione, mentre era ben diffusa alle sue porte, nel vicino Canavese, come sottolineato da Vaccari. La stessa situazione si riscontrava per *Galinsoga parviflora* (che Vaccari non distingueva da *G. ciliata*), mentre per *Matricaria discoidea*, che tale autore non citava neppure e oggi invece è diffusissima, bisognerà attendere il 1939 per la prima osservazione (Bettini 1942). *Robinia pseudoacacia*, oggi altamente invasiva, veniva indicata da Vaccari come ampiamente introdotta, senza però accennare al suo grado di diffusione. Tra le neofite già indicate dallo studioso come più o meno naturalizzate vi erano ad esempio *Erigeron canadensis*, specie invasiva già considerata da Vaccari molto comune in tutta la regione fin oltre i 1.000 m s.l.m., *Oxalis stricta*, *Veronica persica* e alcune specie del genere *Amaranthus*.







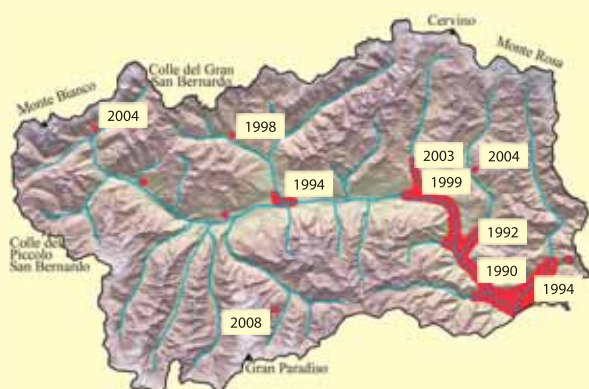
Crescendo spontaneamente a 2.173 metri s.l.m., *Heracleum mantegazzianum* è una delle specie alloctone rinvenute a quota più elevata in Europa. Foto J. Grapow.

Dopo Vaccari i contributi sulla flora alloctona valdostana sono stati occasionali; oltre il già citato Bettini (1942), si possono ricordare i lavori di Dal Vesco (1960) su *Mimulus moschatus*, di Becherer (1973), che cita per la prima volta *Impatiens balfourii*, e di Peyronel & Dal Vesco (1978) su *Solidago serotina* (= *S. gigantea*); bisogna però attendere le pubblicazioni di Abbà, negli anni '70 dello scorso secolo, per avere dati di maggiore consistenza, con le prime segnalazioni di specie come *Reynoutria japonica* (da riferirsi però probabilmente all'ibrido *Reynoutria xbohemica*), *Lonicera japonica*, *Bidens frondosa*, *Helianthus tuberosus*, *Artemisia verlotiorum*, *Artemisia annua*, *Sorghum halepense* e altre (Abbà 1976, 1977, 1979).

A partire da quegli anni si è constatata una tendenza verso una maggiore diffusione delle specie alloctone dovuta probabilmente alla più intensa circolazione di mezzi e di merci almeno nella vallata centrale, al forte sviluppo turistico e allo sfruttamento sempre più capillare del territorio con l'aumento di ambienti ruderali.

Attualmente le nuove segnalazioni di specie esotiche vengono per lo più pubblicate nella rubrica *Segnalazioni floristiche valdostane* che compare a cadenza annuale sulla Revue Valdôtaine d'Histoire Naturelle a partire dal 1985 (Bovio & Fenaroli 1985; Fenaroli & Bovio 1989; Bovio & Rosset 1990; Aeschimann et al. 1991, 1992; Desfayes 1991, 1992; Bovio & Cerutti 1992; Bovio 1993, 2002, 2005; Bovio & Prosser 1998; Bovio et al. 2003, 2006; Lonati & Tagliatori 2005; Poggio & Gerard 2005). Altre segnalazioni possono però comparire in lavori mirati allo studio della diffusione delle specie alloctone nella regione, in realtà ancora occasionali, ma anche di carattere generale (Desfayes 1988; Camoletto Pasin & Dal Vesco 1992; Boccafogli & Montacchini 1994; Gallo 1997; Soldano 2000).

Un primo sunto sulla situazione delle alloctone in Valle d'Aosta, che però necessita già di revisione, risulta in Conti et al. (2005). Di recente pubblicazione è la *Guida alla flora della Valle d'Aosta* (Bovio et al. 2008), con finalità principalmente



L'attuale diffusione di *Senecio inaequidens* in Valle d'Aosta con le date di prima osservazione in alcuni settori della regione.



L'attuale diffusione di *Reynoutria* sp. in Valle d'Aosta; secondo Padula et al. (2008) le segnalazioni sono probabilmente tutte da assegnare all'ibrido *Reynoutria xbohemica* Chrtek & Chrtková.

divulgative, che presenta un'ampia selezione delle specie più significative della regione, ognuna con la sua cartina di distribuzione; il volume descrive solo due entità alloctone (*Robinia pseudacacia* e *Senecio inaequidens*), che sono però di notevole interesse per la loro invasività.

### Composizione e struttura

Durante il progetto 'Flora alloctona d'Italia' sono state riscontrate in Valle d'Aosta 93 specie alloctone (19 archeofite e 74 neofite) ed inoltre 10 alloctone dubbie. A queste bisognerebbe però aggiungere un discreto gruppo di specie appartenenti alla flora autoctona italiana (numerose, ad esempio, quelle stenomediterranee) ma che risultano solo introdotte e più o meno stabilizzate nella regione quali, per citarne alcune, *Spartium junceum* (Buffa 1991), *Rosmarinus officinalis* e *Centaurea calcitrapa*, o altre di dubbio indigenato, come *Centranthus ruber* e *Fumaria capreolata*.

Il contingente valdostano delle specie alloctone risulta decisamente basso rispetto alla situazione nazionale e anche se confrontato con quello delle altre regioni simili per dimensioni, caratteristiche geomorfologiche e densità abitativa. Occorre considerare che il dato è condizionato dalla conoscenza sicuramente ancora molto incompleta del fenomeno nella regione, dovuta allo scarso interesse generale rivolto nei confronti del contingente delle specie esotiche, a cui sono stati dedicati finora pochi e occasionali studi. L'analisi della bibliografia e dei materiali d'erbario evidenzia infatti che la ricerca floristica in Valle d'Aosta è

stata per lo più orientata verso l'ambiente alpino, mentre in bassa quota ha quasi esclusivamente privilegiato gli ambienti xerotermitici, i più peculiari della regione e, di recente, anche le zone umide, trascurando molto gli ambiti territoriali più soggetti all'invasione delle specie alloctone, quali gli ambienti ruderali o agricoli. Solo recentemente sono state svolte ricerche in ambiti urbani o, comunque, più o meno antropizzati (ad es. Boccafogli & Montacchini 1994), ma in realtà non è mai stato intrapreso uno studio sistematico sul contingente floristico esotico della regione.

Al di là di queste considerazioni, la posizione geografica e la conformazione topografica della regione, sopra descritte, fungono comunque da fattore limitante alla penetrazione di molte entità alloctone. L'altitudine rappresenta sicuramente un ostacolo alla diffusione di un gran numero di esse e anche in bassa quota gli ambienti xerotermitici risultano tra i meno colonizzati dalle specie alloctone, ad esclusione delle archeofite, che sono invece ben rappresentate in questi siti. Un'altra barriera alla diffusione delle specie esotiche è rappresentata dalla cerchia di montagne che fa da confine regionale e che scende al di sotto dei 2.000 m in un unico punto, allo sbocco della valle in corrispondenza di Pont-Saint-Martin: questo ostacolo naturale riduce drasticamente le vie di accesso alla regione, parte delle quali sono oltretutto chiuse per buona parte dell'anno. Fino agli anni '60 la Valle d'Aosta offriva alle specie invasive un unico, stretto canale di penetrazione e il clima stesso limitava ulteriormente la loro diffusione. Infatti non solo il clima alpino dei



settori di alta quota ma anche quello spiccatamente arido del cuore della regione costituisce un forte ostacolo alla penetrazione di specie invasive mesofile e igrofile ben diffuse invece nel vicino Canavese, regione con una piovosità da doppia a tripla rispetto a quella del cuore della Valle d'Aosta.

Oltre ad un aumento numerico del contingente esotico si osserva negli ultimi anni una tendenza all'intensificazione del carattere invasivo di parte di queste specie. Tra le entità più emblematiche si può citare *Senecio inaequidens*, la cui diffusione in Valle d'Aosta è stata seguita con una certa attenzione.

È stato infatti osservato la prima volta nell'ottobre del 1990 sulle rive della Dora Baltea tra Bard e Arnad, presso lo sbocco della regione verso il Piemonte (Bovio & Rosset 1990). Negli anni successivi ha progressivamente invaso la bassa valle, approfittando inizialmente dei diffusi depositi di sabbia e ghiaia dei cantieri, o delle scarpate delle nuove strade aperte; col tempo ha però cominciato a insediarsi anche nella vegetazione autoctona. Attualmente, a circa 18 anni dalla prima segnalazione, questa specie ha completamente invaso la bassa valle, iniziando a spingersi fin nel cuore della regione: è stata osservata la prima volta ad Aosta nell'ottobre del 1994 lungo il torrente Buthier (ora è assai comune lungo i binari presso la stazione ferroviaria), stabilendo poi i primi insediamenti nell'alta valle (Valle del Gran San Bernardo a Saint-Oyen, 1998; Courmayeur, 2004). Se però in bassa valle ha avuto una forte espansione, nell'alta valle al momento sembra diffondersi meno rapidamente e sempre in ambienti ruderali quali bordi di strade, massicciate ferroviarie, greti prossimi ai centri abitati.

Per quanto riguarda la diffusione nelle altre valli laterali, risultano al momento coinvolte quasi esclusivamente quelle inferiori (ad eccezione della Valle del Gran S. Bernardo, sopra citata, e della Val di Cogne); si indicano di ciascuna l'anno di prima osservazione e la località di massima risalita finora registrata, anch'essa con l'anno di osservazione: bassa Valle di Gressoney (1994) almeno fino a Fontainemore (1999); bassa Valle di Champorcher (2000); Val d'Ayas (1992) fino a Extrepièraz (2004); bassa Val Chalamy (1991); bassa Valtournenche

(1999) fin sopra ad Antey (2003); Val di Cogne presso Valnontey (2008).

Dal punto di vista altitudinale, *Senecio inaequidens* è stato osservato dall'imbocco della regione, a Pont-Saint-Martin (300 m s.l.m.) fino a 1.870 m in Val di Cogne all'inizio della mulattiera per il Rifugio Sella (Poggio *in verbis*), nel Parco Nazionale del Gran Paradiso, dove è stato immediatamente eradicato; l'80% delle osservazioni è stato fatto però al di sotto dei 1.000 m.

Una viva preoccupazione sta suscitando ora un'altra specie altamente invasiva, ossia *Reynoutria ×bohemica*. Le segnalazioni di questa pianta nella regione sono state registrate per anni come *Reynoutria japonica*, fino a un recente studio di Padula et al. (2008) secondo il quale è probabile che i dati vadano tutti attribuiti all'ibrido sopra indicato. I primi dati di presenza nella regione risalgono ad Abbà (1976), che osservò "una colonia ad Aosta in un incolto alla periferia della città" in data non precisata compresa



*Rudbeckia hirta*

Foto D. Bouvet

tra il 1968 e il 1975. Ulteriori dati si hanno sempre da Abbà (1979) e da Frattini (1987) nonché da varie osservazioni inedite. Negli ultimi anni la pianta appare in piena espansione nella valle centrale, dove sono state registrate numerose stazioni nei settori inferiore e medio, da Donnas ad Aosta, con una segnalazione anche nell'alta valle a Morgex (1986), zona dove la situazione non è ancora stata approfondita; è stata osservata anche in Valtournenche (2006), dove ultimamente si è ampiamente diffusa lungo il corso inferiore e medio del torrente Marmore, e nella Valle del Gran San Bernardo (2009).

Più localizzato appare il problema relativo a *Heracleum mantegazzianum*, introdotto nei giardini di Courmayeur da dove è sfuggito creando colonie dapprima all'imbocco della vicina Val Ferret, dove la presenza è stata osservata almeno dal 1995 (Siniscalco, *in verbis*) e in altre località dello stesso Comune. Si tratta di una specie molto competitiva con foglie di grandi dimensioni che

*Amaranthus retroflexus*. È la prima neofita nota allo stato spontaneo in Italia. Un campione di questa specie è conservato nell'erbario di Gherardo Cibo del 1532. Foto D. Bouvet.



ombreggiando il terreno inibiscono la crescita di altre specie. La pianta contiene inoltre sostanze fototossiche (furocumarine) responsabili, in presenza di radiazione solare, di infiammazioni della pelle o estese ustioni in grado di lasciare cicatrici permanenti. Da anni l'espansione di questa pericolosa specie alloctona viene tenuta sotto controllo da parte del Corpo Forestale Regionale, ma finora gli interventi non sono stati risolutivi. Intanto nel 2009 la pianta è stata osservata inselvatichita anche nell'alta Val d'Ayas.

Sulle tre invasive sopra citate, nell'autunno 2009 è iniziata, promossa dal Servizio Aree Protette della Regione Autonoma Valle d'Aosta e dall'Institut Agricole Régional, una ricerca avente lo scopo di portare a una conoscenza dettagliata della loro espansione.

Recentemente è stata scoperta a Cogne, in località Champlong a circa 1.600 m, *Nonea pulla* (Poggio & Gerard 2005), che a buon diritto può rappresentare un tipico esempio di specie localmente invasiva, almeno per il momento. È infatti esclusiva di alcuni prati aridi che coprono una superficie limitata (dell'ordine di grandezza dell'ettaro) dove però si è diffusa con centinaia di esemplari.

Tra le altre specie alloctone registrate per la prima volta in Valle d'Aosta nel nuovo secolo, quindi negli ultimi anni, si possono ricordare ancora *Amaranthus albus*, *Lepidium didymum*, *Sorbaria sorbifolia*, *Potentilla indica*, *Chamaesyce prostrata*, *Impatiens parviflora*, *Centaurea diffusa*, *Eragrostis pectinacea*, *Panicum capillare*, *Panicum dichotomiflorum*, *Ceratochloa cathartica*.

La bibliografia proposta riporta un'ampia selezione dei principali lavori contenenti dati sulla flora alloctona della Valle d'Aosta. Come evidenziato in questo contributo, finora la materia è stata sicuramente poco approfondita nella regione ma le recenti osservazioni, in certi casi e in certi settori piuttosto allarmanti, consigliano di assumere già fin d'ora un atteggiamento più attento e attivo nei confronti di un fenomeno che solo fino a pochi anni fa sembrava coinvolgere solo marginalmente la Valle d'Aosta.

### Ringraziamenti

Ringrazio l'amico dott. Maurizio Broglio che ha realizzato le cartine allegatale al presente articolo.



# Piemonte

*E. Barni, C. Siniscalco e A. Soldano*

*Buddleja davidii*

Foto E. Barni





Il Piemonte, che si estende per 25.399 km<sup>2</sup> e conta circa 4.215.000 abitanti (ISTAT 2001), è la seconda regione italiana per superficie, ma ha una densità di popolazione inferiore alla media nazionale (166 ab./km<sup>2</sup> contro 196). La popolazione, inoltre, non è uniformemente distribuita poiché i settori montuoso e collinare, che rappresentano la maggior parte del territorio (50% e 20% rispettivamente), ospitano un numero basso di abitanti, al contrario di quanto avviene nella pianura che costituisce solo il 30% della superficie regionale.

L'arco alpino occidentale, che circonda la regione a Sud, Ovest e Nord, presenta alcune delle cime più alte delle Alpi (Monte Rosa, Gran Paradiso e Monviso), ma anche valichi di grande traffico verso la Francia e la Svizzera. I valichi alpini e in generale la rete stradale e ferroviaria sono stati le principali vie di introduzione di specie vegetali alloctone: queste hanno seguito le strade lungo i fondovalle, ma anche i corsi d'acqua che sono frequentemente soggetti ad alluvioni e altri movimenti del terreno legati ad attività umane. L'antropizzazione nelle Alpi, estesa nei secoli scorsi a tutto il territorio, si è concentrata, negli ultimi decenni, nei fondovalle e nei siti interessati dal turismo o dove le attività silvo-pastorali sono ancora praticate, a fronte di

un abbandono generalizzato. La competizione da parte di specie autoctone e le condizioni ambientali limitanti, in primo luogo il clima, rappresentano però una barriera alla diffusione delle specie esotiche, oltre una certa quota, anche in aree antropizzate. Salendo le temperature medie annue decrescono da 6-10°C (tra 1.000 e 1.500 m s.l.m.) fino a temperature inferiori a - 2°C sopra i 2.000 m; addentrandosi nelle valli, inoltre, si riscontra una progressiva riduzione delle precipitazioni annue ed un aumento della continentalità.

La zona del lago Maggiore e degli altri laghi prealpini è un settore climaticamente favorevole alla diffusione di molte specie esotiche. Grazie alle temperature particolarmente miti (media annua tra 11 e 12.5°C; 41 giorni di gelo, minimo regionale) e alle precipitazioni elevate (tra 1.400 e 2.500 mm annui) prolifera una flora autoctona ricca di elementi sia mediterranei, sia atlantici; per la stessa ragione la zona è diventata storicamente la sede di splendidi giardini, che hanno funzionato da centri di introduzione e di diffusione di una grande varietà di specie esotiche ornamentali.

Le aree collinari, localizzate nelle zone interne della regione, sono caratterizzate da un uso agricolo frammentario del territorio e da piccoli centri urbani collegati da una rete viaria capillare.

Infine la pianura solcata dal Po, dal Tanaro e dai loro affluenti, è sede dei grandi centri urbani collegati da importanti infrastrutture di trasporto, delle attività industriali e dell'agricoltura intensiva. In relazione alla concentrazione di diverse attività antropiche, alla presenza di una rete fluviale molto estesa e al clima che non presenta condizioni particolarmente limitanti, la pianura è la zona più favorevole alla diffusione e all'invasione di specie alloctone.

### Fonti dei dati

La documentazione sulla presenza di specie vegetali alloctone in Piemonte risale decisamente indietro nel tempo, in epoca pre-linneana, per opera del medico vercellese Alessandri (1565) che riferisce di *Cuscuta epilinum*, archeofita, e di *Agrostemma githago* e *Papaver rhoeas*, attualmente classificate come alloctone dubbie.

Duecento anni dopo, nella prima opera complessiva dedicata alla Flora Piemontese, Allioni (1785)



*Solidago gigantea*

Foto D. Bouvet



tratta di un numero ben maggiore di specie, poco più di 50, tra le quali compaiono entità già allora osservate come invasive: *Erigeron canadensis*, *Phytolacca americana*, *Robinia pseudoacacia*.

A inizio Ottocento è da riferire il primo dato sulle esotiche naturalizzate nelle risaie vercellesi e novaresi, relativo a *Rotala filiformis* ad opera di Bellardi (1804), che la descrisse addirittura come specie nuova. Nella *Flora aconiensis* di Biroli (1808) compaiono altre tre specie, mentre un numero poco maggiore è riportato nelle opere di Re, comparse tra il 1825 e il 1829, tra le quali spicca una delle specie che diverrà tra le più diffuse: *Erigeron annuus*.

Qualche nuovo dato (ad es. *Amaranthus retroflexus*) è contenuto anche nella *Flora Pedemontana* di Zumaglini (1849-1864) e un maggior numero compare nello studio di Cesati (1863) sul territorio vercellese (*Dysphania ambrosioides*, *Xanthium orientale* subsp. *italicum*, *Eleocharis atropurpurea* etc.). Il primo lavoro che approfondi la realtà dei nuovi elementi esotici che ormai sempre più andavano a modificare gli aspetti vegetali delle zone pianeggianti è dovuto a Gola (1909) il quale mise a disposizione dati suoi e di collaboratori, acquisiti prevalentemente nell'arco degli anni tra il 1890 e il 1908. In quello studio sono riportate poco più di quaranta specie per la gran parte nuove per il Piemonte, alcune delle quali di effimera presenza, ma diverse altre divenute tra le più invasive nel paesaggio regionale: *Commelina communis*, *Amorpha fruticosa*, *Chamaesyce maculata*, *Solidago gigantea*, *Artemisia verlotiorum* e *Galinsoga parviflora*.

La "lotta con gli elementi floristici indigeni", come Gola definì il fenomeno della costante immissione di elementi esotici in Piemonte, proseguì senza alcuna soluzione di continuità e nella letteratura floristica regionale sempre più frequentemente comparivano note, spesso anche brevi, in cui si segnalavano nuovi arrivi o ampliamenti distributivi delle specie alloctone. Particolarmente attenti al fenomeno furono nel secondo e terzo decennio del secolo scorso Mussa, Vignolo Lutati, Vaccaneo e Chiovenda, nelle cui note compaiono i primi accenni a specie che di lì a qualche decennio diverranno specie dalla copertura impressionante, almeno in certi settori della regione: *Ambrosia artemisiifolia*, *Reynoutria japonica* e *Sicyos angulatus*.



*Panicum capillare*

Foto D. Bouvet

Attorno alla metà del '900, si pone particolarmente in risalto il fenomeno della presenza di specie esotiche nelle risaie, fenomeno che raggiunge l'apice con lo studio di Koch (1952): egli individuò, nell'area del Vercellese e Novarese, ben 5 specie nuove per l'Europa (*Najas gracillima*, *Blyxa japonica*, *Lemna aequinoctialis*, *Eleocharis flavescens* e *E. obtusa*) l'ultima delle quali è oggi considerata una delle specie alloctone più invasive, avendo colonizzato anche le aree al di fuori delle risaie. Anche Cook (1973) individuò quattro specie nuove per il continente (*Eriocaulon cinereum*, *Murdannia keisak*, *Rotala densiflora* e *R. ramosior*), la seconda delle quali si è poi dimostrata fortemente invasiva.

Altri studiosi locali attivi in quel periodo (Ariello, Costabello, Mondino e Tosco) fornirono nuovi dati sulle specie alloctone. Particolare attenzione a queste specie dedicò sempre, nelle sue esplorazioni botaniche, padre Giacinto Abbà. Dopo una serie di note apparse fra il 1972 e il 1977, Abbà pubblicò nel 1979 un quadro riassuntivo della conoscenza della flora alloctona piemontese nelle singole province della regione, quantificando a





*Buddleja davidii* in un'area industriale dimessa a Torino. Foto E. Barni. Particolare: foto D. Bouvet.

circa 280 il numero complessivo di entità alloctone in Piemonte (Abbà 1979). Un prezioso catalogo critico delle sue raccolte botaniche e dei contributi da lui pubblicati è stato realizzato da Pistarino et al. (1999).

Nello stesso periodo Soldano (1992) affrontò in particolare lo studio di un genere fortemente invasivo (*Oenothera*) che condusse anche alla definizione di entità specifiche descritte per la prima volta, fra cui *O. pedemontana*, *O. sesitensis* e *O. stucchii*.

L'incessante diffusione delle specie esotiche in Piemonte è stata rilevata costantemente dai botanici: ai contributi più recenti dello stesso Abbà e di Soldano si sono aggiunte segnalazioni effettuate da Rotti, Sella, Desfayes, Montacchini, Siniscalco,

Barni, Zanetta, Lonati, Guiggi, Rota e altri ancora. Per la compilazione del presente catalogo sono stati utilizzati, oltre ai contributi pubblicati, dati ricavati dall'Erbario pedemontano del Dipartimento di Biologia Vegetale di Torino (TO) e da rilievi inediti.

### Composizione e struttura

La flora alloctona del Piemonte è costituita da 371 entità (specie, sottospecie e ibridi). Rispetto al numero totale di entità, autoctone più alloctone, pari a 3.521 riportato per la flora vascolare della regione (Conti et al. 2005 e successivi aggiornamenti), le specie esotiche rappresentano il 10,5%. Valori simili sono stati registrati in Stati confinanti con l'Italia settentrionale: Svizzera 12,6%



(Gassmann & Weber 2005), Francia 10,2% (Muller 2004) e Austria 9,1% (Essl & Rabitsch 2002). Un'ulteriore quantificazione della ricchezza di specie alloctone in Piemonte, che permette di confrontare il dato con Regioni e Stati di diversa estensione è data dalla densità di specie (numero di esotiche/log superficie regionale in km<sup>2</sup>): per il Piemonte presenta un valore molto elevato (89,5) simile alla Francia (87,1), ma superiore agli altri Stati già presi in considerazione (ad es. Svizzera e Austria, rispettivamente 78,4 e 60,9). L'elevata eterogeneità climatica e morfologica del territorio piemontese sembra favorire quindi un'elevata ricchezza floristica non solo del contingente di specie autoctone, ma anche di specie alloctone.

Le famiglie con il maggior numero di entità alloctone sono anche quelle di maggior successo evolutivo e che si trovano regolarmente analizzando le flore alloctone a scala sia regionale sia mondiale (Pyšek 1998): Asteraceae (44), Poaceae (36), Rosaceae (27), Brassicaceae (21) e Fabaceae (19). Alcune famiglie sono maggiormente rappresentate nella flora alloctona rispetto a quella autoctona in termini di numero di entità: oltre alle famiglie quasi esclusivamente esotiche, come Amaranthaceae e Balsaminaceae, si trovano Solanaceae, Rosaceae, Onagraceae, Lythraceae, Polygonaceae e Scrophulariaceae. Per contro numerose famiglie, come Caryophyllaceae, Lamiaceae, Ranunculaceae, Orchidaceae, Apiaceae, Campanulaceae e Primulaceae, ben rappresentate nella flora autoctona, sono assenti o quasi dalla flora alloctona.

I generi con il numero di esotiche più elevato sono: *Amaranthus* (11), *Oenothera* (11), *Cyperus* (9) e *Prunus* (8).

La classificazione delle specie alloctone rispetto allo status è indicativa della loro capacità di affermazione nel territorio piemontese. Un po' più della metà di esse (54,7%) costituisce una presenza non continua nel tempo: di queste 157 sono casuali mentre per 46 (12,4% del totale), particolarmente effimere, non esistono segnalazioni successive al 1950. La restante metà (45,3%) si è invece affermata stabilmente sul territorio e più di un terzo di queste specie (62; 16,7% del totale) è passato allo stadio di invasiva.

Delle 371 entità alloctone, 17,5% sono archeofite e 82,5% neofite. Tra le archeofite prevale lo

status di casuale (55,4%): per il Piemonte si tratta in prevalenza di piante orticole e da frutto di origine per lo più asiatica, che sporadicamente si ritrovano allo stato spontaneo a breve distanza dai luoghi di coltivazione o talvolta nei greti dei corsi d'acqua. Meno frequentemente risultano naturalizzate (20%). Solo due archeofite, *Abutilon theophrasti* e *Sorghum halepense* hanno manifestato un comportamento da specie invasive pur limitandosi nella loro diffusione ad ambienti antropizzati, in particolare agricoli la prima, anche urbani l'ultima.

Circa quattro quinti delle specie esotiche in Piemonte hanno areale di distribuzione primario in America (42,6%), in Asia (26,1%) o Eurasia (9,2%); le specie provenienti da altre regioni d'Europa, dall'Africa e dalle regioni tropicali sono invece presenti con valori sensibilmente più bassi: 4%, 3,2% e 5,4%, rispettivamente. Anche le specie di origine mediterranea risultano poco rappresentate (4,3%), in quanto la maggior parte delle mediterranee considerate esotiche a scala regionale è stata esclusa da questo catalogo perché nativa in altre regioni d'Italia. La percentuale di specie di origine americana è particolarmente elevata anche rispetto ad altri Stati europei appartenenti alla regione continentale, come la Svizzera (13,5%; Gassmann & Weber 2005) e la Repubblica Ceca (17,7%; Pyšek et al. 2002).

*Oenothera oehlkersii*. *Oenothera* è il genere più ricco di specie della flora alloctona d'Italia. Foto D. Bouvet.







Invasione di *Reynoutria japonica* in un prato di fondo valle.  
Foto E. Barni. Particolare: foto L. Ghillani.

L'analisi delle relazioni tra status e origine geografica delle specie ha evidenziato la dominanza dell'elemento americano, con una percentuale particolarmente elevata (54,8%) tra le invasive; seguono, con percentuali inferiori, le entità di origine asiatica ed eurasiatica che, nell'ambito delle invasive, costituiscono complessivamente il 35,5%. Le entità provenienti da altre regioni dell'Europa, dall'Africa, dal Mediterraneo e dai tropici, presenti sul territorio con basse percentuali, si mantengono prevalentemente allo stadio di casuali e naturalizzate. Poche di esse si sono affermate in Piemonte come invasive, ad esempio *Senecio inaequidens* dal Sudafrica, *Eleusine indica* e *Sorghum halepense* dai Tropici.

Per quanto riguarda i caratteri biologici della flora alloctona si riscontra una netta prevalenza di specie ad habitus erbaceo (79%) di cui 44% sono

a ciclo vitale annuo o, talvolta, biennale e 35% sono a ciclo perenne. Tali specie sono prevalentemente casuali (37%) e naturalizzate (31%), anche se la percentuale di invasive erbacee, in particolare a ciclo annuale, non è trascurabile (17%, di cui 11% annue, 6% perenni).

D'altra parte sono scarsamente rappresentate le specie legnose a portamento arboreo (12%), arbustivo (8%) e lianoso (1%). Rispetto alla capacità di affermazione sul territorio le esotiche arboree mostrano anche una scarsa propensione a costituire popolamenti permanenti: 68,9% sono casuali. Tra le arboree che si sono invece insediate stabilmente sul territorio piemontese, 7 specie risultano invasive: oltre a *Robinia pseudo-acacia* e a *Ailanthus altissima*, invasive comuni a tutta Italia, *Quercus rubra*, *Prunus serotina* e *Acer negundo* si evidenziano in Piemonte per capacità



di diffusione e di affermazione in habitat boschivi seminaturali; *Broussonetia papyrifera* e *Trachycarpus fortunei*, pur mostrando notevole invasività, mantengono al momento una distribuzione più localizzata.

Anche tra le specie arbustive si trovano importanti invasive come *Buddleja davidii*, *Amorpha fruticosa* e *Spiraea japonica*. In particolare *B. davidii*, invasiva in tutto il Nord Italia, grazie all'elevata tolleranza nei confronti di diverse situazioni di stress e alla capacità di produrre semi in grandissima quantità (più di un milione per pianta), in Piemonte è fra le prime colonizzatrici di ambienti industriali dismessi, siti con suoli fortemente contaminati da metalli pesanti ed idrocarburi, fessure di muri e rupi, greti di torrenti e bordi di strada fino a quote superiori ai 1.000 m, arrivando a caratterizzare la vegetazione di questi ambienti.

Le aree urbane, le sponde dei corsi d'acqua e le vie di comunicazione sono i contesti ambientali che, in Piemonte, presentano la maggiore ricchezza in specie alloctone. Le specie erbacee sono ampiamente diffuse in tutte le categorie di uso del suolo, con la prevalenza delle erbacee annuali rispetto a quelle perenni dove il disturbo è intenso e frequente (aree urbane ed agricole). Lungo i corsi d'acqua, dove esiste una progressiva riduzione della frequenza degli episodi di disturbo allontanandosi dall'acqua, si affermano in numero elevato anche le specie erbacee perenni.

La rete costituita dalle vie di comunicazione e dai corsi d'acqua è particolarmente sviluppata in pianura, dove rappresenta un sistema preferenziale per la diffusione e l'insediamento di numerose specie alloctone. Soprattutto lungo il Po e i suoi affluenti alcune alloctone come *Ailanthus altissima*, *Amorpha fruticosa*, *Solidago gigantea* e *Reynoutria japonica* sostituiscono completamente la vegetazione autoctona, con ripercussioni sulla biodiversità e sulla stabilità delle sponde. L'impatto sulla vegetazione nativa si riduce progressivamente procedendo lungo le aste fluviali e lungo le strade, dalla pianura verso l'interno delle vallate alpine: su 371 esotiche totali, infatti, solo 24 entrano nella regione biogeografica alpina. Tra queste soltanto *Matricaria discoidea* è prevalentemente diffusa a quote medio-alte (tra 1.000 e 1.800 m circa) in condizioni di disturbo meccanico intenso

(strade sterrate, parcheggi, piste da sci), favorevoli alla germinazione dei suoi semi. Le altre specie esotiche rimangono limitate a quote medio-basse: fino a circa 500 m come avviene per *Ambrosia artemisiifolia* e *Artemisia verlotiorum*, a circa 1.000 m come per *Senecio inaequidens*, *Solidago gigantea* e *Robinia pseudoacacia* o fino a 1.400 m come per *Erigeron annuus*, *Erigeron canadensis*, *Impatiens parviflora*, *Impatiens glandulifera* e *Reynoutria japonica*. Quest'ultima, considerata una delle 100 peggiori specie invasive del mondo (Lowe et al. 2000) è stata segnalata per la prima volta in Piemonte allo stato spontaneo nel 1891 (Mattirolo 1923), nel 1933 risultava già "piuttosto comune" (Vaccaneo 1933) nei pressi dei centri urbani e nel corso degli ultimi trent'anni si è diffusa sul territorio con un'accelerazione esponenziale: attualmente si trova in popolamenti densi e continui soprattutto lungo le sponde di alcuni corsi d'acqua (Po, Sesia, Chiusella) e lungo i bordi di strada raggiungendo anche quote piuttosto elevate, in particolare nei settori del Piemonte dove si riscontrano i massimi pluviometrici. Cresce formando fitte siepi che impediscono la crescita delle altre specie e tende ad invadere anche formazioni erbacee seminaturali. In autunno il decadimento delle parti epigee lascia ampie zone prive di vegetazione, facilmente soggette ad erosione. Il carattere invasivo della specie è da riferire all'elevata capacità di rigenerazione per moltiplicazione vegetativa a partire da frammenti anche molto piccoli di rizoma; per questa ragione la sua diffusione è favorita da diverse forme di disturbo sia naturale, sia antropico (erosione delle sponde fluviali, prelievo di inerti dai fiumi, movimenti di terra) e le operazioni di controllo e eradicazione risultano molto difficili.

La lotta alla diffusione di questa e altre specie altamente invasive risulta opportuna nel caso di popolazioni isolate, ad esempio alle quote più alte nelle vallate alpine, o di una presenza sul territorio ancora circoscritta a poche stazioni (ad es. *Pueraria lobata* e *Reynoutria sachalinensis*). Nel caso di *R. sachalinensis*, la minaccia rappresentata dalla presenza di alcuni nuclei sul territorio è duplice. Sebbene la specie non abbia ancora mostrato comportamento invasivo nell'area di nuova introduzione, presenta tutte le potenzialità per



farlo (crescita rapida, dimensioni elevate, capacità di riproduzione sia per via sessuale, sia per moltiplicazione vegetativa); oltre a ciò la sua capacità di impollinare *R. japonica*, presente nell'areale secondario solo con individui maschili sterili, permette a questa specie di riprodursi anche per via sessuale, generando l'ibrido *R. ×bohemica*, che sembra mostrare una capacità invasiva superiore a quella delle entità parentali (Bimová et al. 2003), è già ampiamente diffuso in Piemonte e in altre regioni del Nord Italia (Padula et al. 2008) e può re-incrociarsi spontaneamente con *R. japonica*. Questo meccanismo di riproduzione permette a *R. japonica*, che si sarebbe diffusa in tutto l'areale secondario per moltiplicazione di un unico genotipo (Hollingsworth & Bailey 2000), di acquisire maggiore variabilità genetica e quindi maggiore invasività, capacità di adattamento a condizioni ambientali diverse, resistenza a tecniche di controllo e eradicazione.

In ambiente agricolo, il tipo di colture e le pratiche di gestione ad esse associate determinano alcune delle peculiarità evidenziabili nella flora alloctona del Piemonte: le archeofite, presenti sul territorio in numero relativamente elevato, non sono però particolarmente rappresentate nella

flora alloctona associata alla coltura dei cereali, a causa del diserbo. Diversa è la situazione delle risaie dove si evidenzia invece un gruppo consistente di idrofite introdotte nel secolo scorso, tra le quali si trovano diverse entità del genere *Heteranthera* (con *H. reniformis*, invasiva), *Ottelia alismoides*, *Lemna aequinoctialis* e di piante palustri o comunque ben adattate a terreni intasati d'acqua, come *Lindernia dubia*, *Murdannia keisak*, potenzialmente invasive, e diverse entità del genere *Rotala*.

Le condizioni climatiche, geomorfologiche e antropiche, determinano quindi la presenza di un elevato numero di specie alloctone in Piemonte, non diffuse tuttavia sull'intero territorio regionale, ma concentrate principalmente nelle aree planiziali che costituiscono solo il 30% della superficie, secondariamente in quelle collinari e solo localmente in quelle montane. La pianura, nella quale l'ambito fluviale a diretto contatto con quello agricolo va a costituire, insieme alle vie di comunicazione e alle città, una rete di diffusione e di insediamento delle specie esotiche, presenta tipi di vegetazione antropogena e lembi residui di vegetazione naturale, entrambi fortemente caratterizzati negli aspetti qualitativi e quantitativi dalla flora alloctona.

*Rudbeckia laciniata*



Foto D. Bouvet



# Lombardia

*E. Banfi, G. Galasso, S. Assini, G. Brusa e L. Gariboldi*



*Xanthium italicum e  
Cycloloma atriplicifolium*

Foto L. Gariboldi



La regione Lombardia si estende su un territorio di circa 23.860 km<sup>2</sup> e presenta una notevole eterogeneità territoriale dovuta alle sue caratteristiche geografiche, geolitologiche, morfologiche e climatiche. Si possono individuare alcuni settori fondamentali: sistema appenninico, bassa e alta pianura, fascia collinare pedemontana, sistemi montuosi prealpini ed alpini esterni e interni. Questa complessità si rispecchia in una forte escursione altitudinale (da poco sopra il livello del mare fino a oltre 4.000 m s.l.m.) e in un'articolata rete idrografica.

La porzione pianiziale e collinare del territorio è stata la zona maggiormente interessata dall'attività umana, da un lato con il disboscamento e la messa in coltura di quasi tutta la superficie disponibile, dall'altro con lo sviluppo delle grandi città e della rete dei trasporti.

La Lombardia dal punto di vista biogeografico, occupa una posizione di cerniera tra territori anche molto differenti. Infatti appartiene all'estremo

meridionale della regione floristica Medio-europea e alle province Appenninica e Alpina, quest'ultima suddivisa nei distretti Alpino (Alpi e Prealpi), Insubrico (regione dei grandi laghi) e Padano, verso sud entra in contatto con la regione Mediterranea. Questa posizione intermedia, che dà riscontro a una complessa articolazione, unitamente a millenarie vicende storiche, è responsabile di un'elevata diversità floristica e ha a sua volta determinato una grande ricchezza di paesaggi naturali e vistose espansioni di entità alloctone sul territorio. Gli ambiti maggiormente interessati dall'invasione di specie esotiche risultano essere la zona insubrica, la pianura, i fiumi e, in generale, tutte le aree fortemente urbanizzate compresi gli assi viari.

### Fonti dei dati

A tutt'oggi manca un vero censimento della flora alloctona regionale. Oltre ai principali cataloghi nazionali (Béguinot & Mazza 1916; Viegi et al. 1974),

*Erigeron annuus*



Foto L. Ghillani



i maggiori contributi sono i seguenti: Giacomini (1950) e Pirola & Credaro (1985) per l'intera regione, Ugolini (1921) e Arietti & Crescini (1975, 1980) per il Bresciano, Stucchi (1949) per il milanese, Pirola (1964) per le risaie, Pavan Arcidiaco et al. (1990) per la città di Pavia, Banfi & Galasso (1998) per Milano e Bonali (2000) per Cremona. Infine si ricordano i recenti prospetti floristici delle province di Varese (Macchi 2005) e di Cremona (Giordana 1995; Bonali et al. 2006a), svariati contributi sparsi e le numerose segnalazioni floristiche che ormai riguardano in gran parte le specie alloctone: quelle italiane pubblicate sull'*Informatore Botanico Italiano*, quelle bresciane su *Natura Bresciana*, quelle cremonesi su *Pianura*, quelle bergamasche sul *Notiziario Floristico del FAB* e quelle varesine sul *Bollettino della Società Ticinese di Scienze Naturali*.

### Composizione e struttura

Nel complesso le entità alloctone presenti in Lombardia sono 545 pari a circa il 16,9% della flora lombarda (3.220 entità secondo Conti et al. 2005) e oltre il 53,3% della flora alloctona italiana. Relativamente al periodo di introduzione si distinguono 79 archeofite e 466 neofite. A queste si aggiungono 31 entità considerate alloctone dubbie.

La flora esotica è composta perlopiù da specie casuali (263; 48,3%), seguite dalle naturalizzate (195; 35,8%) e dalle invasive (84; 15,4%). Trascurabili i dati di quelle non più ritrovate (3; 0,6%).

Significativo è soprattutto il contingente delle specie che provengono dall'America (39,8%) e dall'Asia (30,5%) rispetto a quelle di altri Paesi (29,7%): le europee (3,3%), seguite dalle africane (5,0%), dalle mediterranee (4,6%), dalle tropicali (4,0%). Prendendo in considerazione i due maggiori contingenti, si nota che quello americano presenta una percentuale maggiore di specie invasive (22,1%) rispetto all'asiatico (12,0%), che comprende, invece, un maggior numero di specie casuali (55,4% vs. 41,0%). Le specie americane mostrerebbero, dunque, una maggiore capacità di inserimento in Lombardia rispetto alle asiatiche; queste ultime sono più abbondanti nella zona insubrica.

**La zona insubrica** - Una delle caratteristiche peculiari del territorio lombardo è senza dubbio

la presenza di numerosi bacini lacustri nella fascia prealpina, tra i quali occorre annoverare i tre principali laghi italiani (Garda, Maggiore e Como). Il clima mite di queste zone permette il mantenimento di formazioni boschive relitte a leccio sul Lago di Garda e estese faggete a bassa quota nel Varesotto a circa 400 m. Tra l'Ottocento e gli inizi del Novecento l'incantevole paesaggio, associato al clima mite, ha attirato l'attenzione di molti viaggiatori e forestieri, che hanno costruito imponenti ville abbellite da ampi parchi, ricchi di specie provenienti da tutto il mondo. Si è quindi creato un eccezionale e stretto connubio tra l'ambiente naturale e il complesso architettonico di parchi e giardini.

In quest'area si segnala il fenomeno noto con il termine di laurofillizzazione, ovvero l'invasione dei boschi di latifoglie decidue da parte di specie sempreverdi termicamente esigenti, già segnalato per il vicino territorio svizzero, in particolare nel

*Oryza sativa* (riso crodo) infestante in risaia.  
Foto G. Ceffali.





Cantone Ticino (Walther 2000) e più in generale nell'area dei grandi laghi prealpini tra il Garda e il Maggiore (Berger & Walther 2006). Tra le principali specie coinvolte, in Lombardia troviamo *Berberis bealei*, *Cinnamomum glanduliferum*, *Elaeagnus pungens*, *Lonicera pileata*, *Mahonia aquifolium*, *Prunus laurocerasus*, tre specie di *Ligustrum* (*L. lucidum*, *L. ovalifolium* e *L. sinense*) e la palma *Trachycarpus fortunei*. Vi è anche il contributo di *Aucuba japonica*, *Cephalotaxus fortunei*, *Euonymus japonicus* e *Viburnum rhytidophyllum*, sia pure in modo limitato in termini di frequenza e invasività, in quanto non sempre risultano naturalizzate (Cerabolini et al. 2008; Banfi & Galasso 2008b). Nel complesso le laurofile sono specie diffusamente coltivate, non solo nei parchi storici ma anche nei più modesti giardini moderni; il processo di invasione è di conseguenza fortemente legato alla distanza dai centri abitati (Zäch 2005). Accanto a queste esotiche, tutte neofite, emergono anche specie autoctone sempreverdi, come *Ilex aquifolium* e *Taxus baccata*, che tuttavia si espandono in prevalenza da individui coltivati; presenza cospicua è anche quella di *Laurus nobilis*, largamente introdotto a livello regionale e di antica stabilizzazione. In alcune località è possibile osservare boschi misti con un'elevata partecipazione di specie sempreverdi, che possono facilmente superare il 50% della copertura dello strato arbustivo. Si tratta in genere di formazioni in parte già degradate, in cui nello strato arboreo è generalmente dominante o codominante *Robinia pseudoacacia* e in subordine *Fraxinus excelsior*, mentre nel sottobosco si rinviene frequentemente la liana semi-sempreverde *Lonicera japonica*; i tronchi degli alberi e spesso un'ampia superficie a terra vengono ricoperti da *Hedera helix* e sporadicamente dalla simile ma più esuberante *H. hibernica* (Brusa et al. 2007). Le rupi lacustri sono invece colonizzate da varie specie sempreverdi o semidecidue di *Cotoneaster* (*C. coriaceus*, *C. horizontalis*, *C. pannosus*, *C. salicifolius*; *C. hjelmqvistii* al margine di un bosco).

**La Pianura Padana** - La zona subito a sud dei bacini insubrici è quella del cosiddetto pianalto, costituito da un sistema di terrazzi fluvio-glaciali che si dipartono dagli anfiteatri morenici pedemontani digradando verso l'alta pianura asciutta. È il



Sentiero boschivo invaso da *Persicaria virginiana* in provincia di Como. Foto L. Gariboldi.

territorio della Brianza e delle Groane. I suoli sono generalmente poveri e impermeabili e tra questi il più rappresentativo è il "ferretto".

Questa zona è sempre stata scarsamente produttiva e nel tempo è stata prevalentemente destinata ad una agricoltura povera e asciutta, al pascolo, alla selvicoltura o allo sviluppo dell'industria. La sperimentazione di nuove specie ha portato alla diffusione di nuove piante arboree (Sartori & Bracco 1997), alcune delle quali presto dimostrate invasive. Tra queste ultime si ricorda *Prunus serotina*, introdotto per la prima volta nel 1922 presso Crenna di Gallarate nella brughiera varesina, da dove si è velocemente espanso (Caronni 1993), modificando l'assetto forestale





(Sartori 1985) in modo ben più marcato di quanto non abbia sinora fatto *Robinia pseudoacacia*. Nei boschi dell'alta pianura è molto diffusa anche *Quercus rubra*; si segnala inoltre la presenza di *Amelanchier lamarckii* (Galasso 2006) e la diffusione di *Spiraea japonica* e *Lonicera japonica*.

Nelle vallette più fresche si stanno diffondendo diverse Polygonaceae esotiche, tra le quali *Persicaria nepalensis*, *P. virginiana* (Galasso et al. 2006c), *P. filiformis* (Galasso & Brusa 2007), *P. longiseta* (Galasso 2007b), *Aconogonum polystachyum* (Galasso et al. 2006b), *Fallopia multiflora* (Galasso et al. 2006a) e *F. baldschuanica*, oltre a *Reynoutria japonica* e *R. xbohemica*. È interessante osservare che in alcuni tratti convivono *P. virginiana* e *P. filiformis*,

due specie molto simili, la prima originaria del Nordamerica orientale, la seconda dell'Asia orientale: nonostante la tendenza di questo gruppo a costituire ibridi sinora non sono stati riscontrati individui con caratteristiche intermedie, in quanto la fioritura avviene in momenti leggermente diversi, essendo *P. filiformis* più tardiva.

La bassa pianura, situata a sud della linea dei fontanili e caratterizzata dalla superficialità della falda e dall'abbondanza di suoli sciolti e fertili, ha sempre avuto una spiccata vocazione agricola. Oggi, dopo la perdita dell'economia rurale marcitoia, soltanto le monoculture e gli allevamenti intensivi persistono contro l'avanzare della conurbazione.

I campi ospitano numerose infestanti, molte delle quali esotiche; tra le più invasive: *Abutilon theophrasti*, *Amaranthus* sp. pl., *Erigeron canadensis*, *Galinsoga parviflora*, *G. quadriradiata* e *Sorghum halepense*. Le specie alloctone si trovano anche nelle capezzagne, lungo i canali irrigui e nei loro alvei; tra le piante di riva ricordiamo *Hemerocallis fulva* e *Oenanthe javanica* (Banfi et al. 2007), tra le acquatiche la recente invasione di *Lemna minuta* (Desfayes 1993) e *Elodea nuttallii* (Zanotti 2000), che si è aggiunta a *E. canadensis*. Le fasce alberate e i pochi boschetti residuali nei casi migliori sono dominati da *Robinia pseudoacacia* e sono caratteristicamente invasi da due liane esotiche, *Parthenocissus quinquefolia* e *Vitis riparia* (e suoi ibridi), che impartiscono una decisa colorazione rossa nel periodo autunnale; nella zona orientale prevalgono, invece, *Humulus japonicus* e *Sicyos angulatus*.

Una coltura particolare della pianura milanese e pavese è la risaia, all'interno della quale trovano il loro habitat diverse specie subtropicali. Oltre alle comuni *Heteranthera reniformis* (inoltre *H. limosa* ed *H. rotundifolia*, Soldano 1992), *Ammannia coccinea* (= *A. auriculata* auct., Soldano 1986) e varie specie di *Cyperus*, si evidenzia la presenza del 'riso crodo' (dal vernacolo *cro-dare* = cadere), una forma 'ferale' di *Oryza sativa* che, sgranando precocemente, si impone competitivamente causando anche gravi danni economici alla risicoltura. Lungo i canali, soprattutto in Lomellina, sono abbondanti due Commelinaceae, *Commelina communis* sulla riva e *Murdannia keisak* subito al di sopra; nei canali si trova, invece, *Najas gracillima*.





*Persicaria filiformis* in fiore. Foto G. Cattaneo.

Come già avvenuto per le coppie *Persicaria filiformis*/*P. virginiana*, *Reynoutria japonica*/*R. xbohemica*, *Ludwigia hexapetala*/*L. peploides* subsp. *montevidensis* e *Heteranthera limosa*/*H. rotundifolia*, oggi arrivano spesso quasi contemporaneamente due o tre specie simili e una osservazione, anche non eccessivamente superficiale, può indurre a sotto-stimare il numero e la capacità di espansione delle esotiche. Nella zona delle risaie e dei canali irrigui è il caso del genere *Diplachne*: alla segnalazione di *D. uninervia* in Emilia-Romagna e Lazio (Minutillo et al. 2002) è seguita quella di *D. fascicularis* in Lombardia (Romani & Tabacchi 2000) e Piemonte (Tabacchi & Romani 2002; Soldano 2006). Nostri controlli sul campo hanno permesso non solo di confermare le due specie segnalate, ma anche di reperirne una terza, *D. fusca*, presente curiosamente in Sicilia oltre che nel pavese (Banfi et al. 2008c).

In pianura, ma anche nei fondovalle alpini e appenninici, i fiumi rappresentano ambienti preferenziali per la diffusione delle esotiche (Assini 2000), in quanto mezzi di trasporto per semi o parti vegetative. Gli interventi antropici di modificazione dei corsi fluviali, di rettificazione degli alvei, di escavazione di inerti, di regolamentazione dei flussi, si unisce alla distruzione degli habitat naturali ripariali per far posto alla pioppicoltura e alla maiscoltura intensive, col conseguente

incremento di nutrienti e fitofarmaci nel suolo e nelle acque, per riflettersi in una notevole alterazione ambientale. Gli effetti più evidenti sono l'estrema banalizzazione del territorio e un notevole disturbo che favoriscono un massiccio insediamento di specie esotiche (Richardson et al. 2007). Alcune di esse mostrano una forte invasività, tanto da soppiantare le specie autoctone diventando, in alcuni casi, edificatrici di comunità vegetali paucispecifiche. Esempi di specie particolarmente invasive lungo i greti dei fiumi e corsi d'acqua sono dati da: *Amaranthus* sp. pl. (Soldano 1980, 1982; Zanotti 1990), *Bidens frondosa*, *Cyclo-loma atriplicifolium*, *Humulus japonicus*, *Lepidium virginicum*, *Lindernia dubia*, *Oenothera* sp. pl. (Soldano 1993) e *Xanthium orientale* subsp. *italicum* (Assini 2002). Nelle comunità vegetali perifluviali poste in posizione più arretrata rispetto al fiume dominano *Reynoutria japonica* (Frattini 1988), *R. xbohemica*, quest'ultima con tendenza invasiva maggiore (Padula et al. 2008), *Amorpha fruticosa* (D'Auria & Zavagno 2000; Zavagno & D'Auria 2001), *Buddleja davidii*, *Helianthus tuberosus*, *Artemisia verlotiorum* e *Solidago gigantea*, le ultime due abbondanti soprattutto in corrispondenza di pioppeti industriali abbandonati. Nei pochi lembi di saliceto arboreo ancora presenti è spesso abbondantissimo *Sicyos angulatus*, mentre nei relitti di boschetti di querce e olmi sono invasivi *Robinia pseudoacacia*, *Acer negundo* e, talvolta, *Ailanthus altissima*. Si ricorda ancora la presenza di *Ludwigia peploides* subsp. *montevidensis* (Bonali et al. 2006b), in alcune lanche fluviali e canali irrigui, e di *L. hexapetala*, soprattutto sulla sponda di alcuni laghi, come quelli di Comabbio e di Mantova (Galasso 2007a). Una ampia sintesi degli effetti delle piante esotiche sulla vegetazione della Pianura Padana è riportata in Gentile (1997).

**Le aree urbanizzate e gli assi viari** - Nei centri abitati tendono a insediarsi soprattutto le piante coltivate nei giardini (ad es. *Gymnocladus dioica* o *Aesculus hippocastanum*) e sui balconi (ad es. *Petunia hybrida* o *Sedum palmeri*); per la maggior parte si tratta di avventiziati casuali, che non oltrepassano una o poche generazioni. Il territorio milanese ospita il maggior numero delle casuali segnalate in Lombardia (40,6%): il loro numero è andato



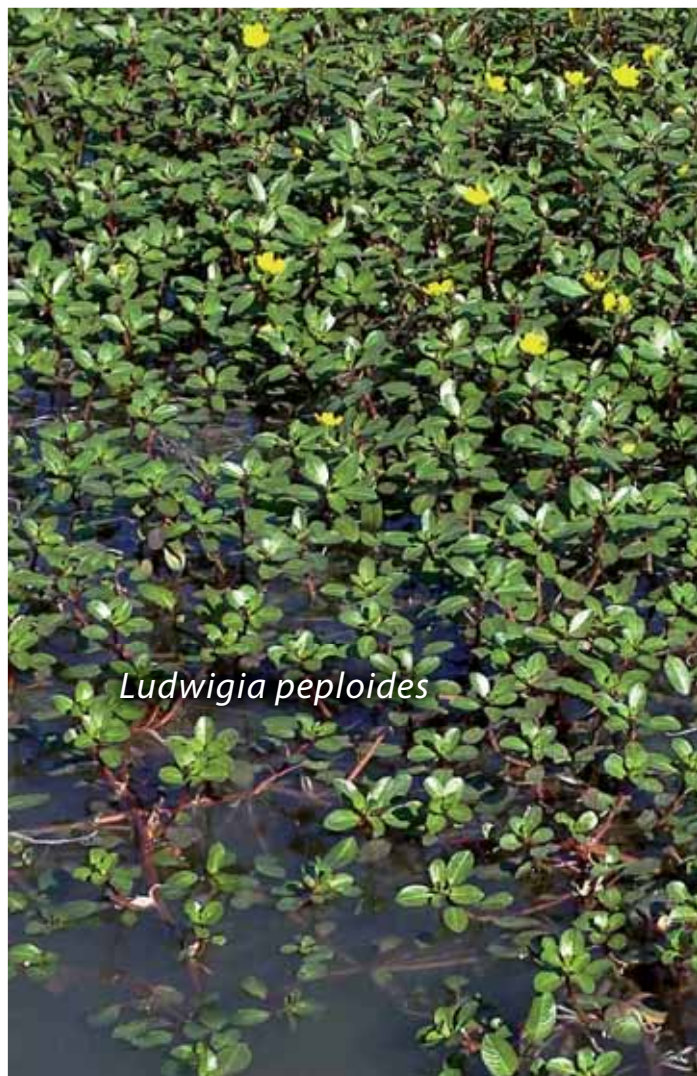
continuamente crescendo con l'aumento dei traffici a partire dall'Unità d'Italia, salvo una breve pausa nei periodi bellici (Banfi & Galasso 1998).

Nelle aree abbandonate, nei cantieri, sui margini stradali e nei calpestii dei cimiteri trovano il loro habitat ideale le alloctone naturalizzate, per la maggior parte ruderali e competitivo-ruderali. Di particolare interesse è la presenza di alcune specie stress-tolleranti, quali *Hydrocotyle sibthorpioides*, ospite da oltre mezzo secolo nei giardinetti ombrosi del centro storico di Milano (Viola 1954) e Pavia, *Gamochaeta pensylvanica*, negli acciottolati e ai bordi dei marciapiedi di Pavia (Soldano 2000) e Milano, e *Cotula australis*, recentemente rinvenuta a Cremona (Galasso & Bonali 2008).

La rete ferroviaria e stradale è costantemente affiancata da varie specie di *Erigeron* (*E. canadensis* e *E. sumatrensis*), la cui diffusione è favorita dalle correnti d'aria originate dal passaggio dei treni e dei veicoli, *Senecio inaequidens* e *Ailanthus altissima*.

Tra i binari, in un ambiente particolarmente caldo e "oleoso", si incontrano quasi costantemente *Amaranthus albus* e *Bidens bipinnata*, quest'ultima comune anche lungo la rete tramviaria milanese.

La specie esotica ormai maggiormente recepita dal contesto sociale è *Ambrosia artemisiifolia*, nota alle cronache per i suoi spiacevoli effetti sulla salute umana in quanto principale responsabile delle pollinosi tardo-estive e autunnali (Dal Bo 1980). Naturalizzata in regione almeno dal 1940 (Stucchi 1942), è largamente diffusa in pianura e nei fondovalle fino a circa 500 m di quota, lungo i margini stradali, nei cantieri, nelle aree abbandonate, nei campi improduttivi e nelle post-colture. Le allergie che provoca sono particolarmente fastidiose e inabilitanti e sicuramente in aumento anche per il continuo peggioramento della qualità dell'aria. Il problema sanitario è rilevante anche dal punto di vista del numero delle persone coinvolte (nelle zone infestate circa il 10% della



*Ludwigia peploides*



Foto M. Adorni

Foto L. Gariboldi



*Prunus serotina*

Foto G. Ceffali

popolazione) e la Direzione Generale Sanità della Regione Lombardia, dopo aver istituito nel 1997 un apposito gruppo di studio e emanato nel 1999 un'ordinanza del Governatore contro la diffusione di questa specie tramite l'obbligo di sfalcio, con un decreto del 2004 (4 maggio 2004, n. 7257) ha approvato le linee guida per la prevenzione delle sue allergopatie, che prevedono anche l'adozione di Ordinanze Sindacali che ne impongano il taglio periodico (Alleva 2008).

Oltre alle specie esotiche italiane qui considerate, occorre tener presente che in Lombardia vi sono molte altre entità che, pur essendo autoctone in una parte del nostro Paese, sono comunque introdotte nel territorio regionale. In alcuni casi è semplice riconoscere il loro status alloctono, come per *Cerastium tomentosum*, endemico dell'Appennino centrale, comunemente coltivato nei giardini rocciosi e spesso casuale nei pressi dei centri abitati, per *Pinus nigra* delle Alpi orientali, introdotto per rimboscimento e largamente naturalizzato, o per *Rumex cristatus*, specie dei Balcani e della Sicilia che si sta diffondendo sugli argini del Po nel settore orientale. Quest'ultima specie era stata inizialmente confusa con la congenera *R. kernerii*, ugualmente esotica e originaria dei soli Balcani (Galasso 2008). In altri casi, invece, è più difficile riconoscere una esoticità regionale, spesso connessa con le alterne vicende di espansione verso nord e recessione del contingente mediterraneo, in relazione alle oscillazioni macroclimatiche. È il caso di *Sonchus tenerrimus* L., che ultimamente si sta affermando nelle grandi città (Banfi & Galasso 2008a) favorito dall'isola di calore (Schieronni 1993) e di *Anisantha diandra* (Roth) Tutin.

*Senecio inaequidens*

Foto L. Gariboldi



# Trentino

F. Prosser

*Impatiens glandulifera*

Foto P. Ferrari





La Provincia di Trento (6.206 km<sup>2</sup>) è caratterizzata da un territorio quasi completamente montuoso. La quota minima sul livello del mare si registra in corrispondenza del lago di Garda (65 m), quella massima è il M. Cevedale (3.764 m); le condizioni climatiche sono di conseguenza molto diversificate, spaziando dal clima submediterraneo presso il Lago di Garda al clima subcontinentale nella parte settentrionale della Provincia. Dal punto di vista litologico sono rappresentati in modo più o meno equivalente substrati su matrice acida (rocce silicee) e basica (calcari, dolomiti). La popolazione è concentrata nelle zone di bassa quota, e circa il 50% vive al di sotto dei 250 metri. Gli ambienti occupati in maniera preferenziale dalle specie alloctone non sono molto rappresentati: la superficie coperta da arativi e dalla frutticoltura infatti interessa solo il 4,3% del territorio mentre solo il 2,9% della superficie è urbanizzata. L'ingresso di specie non native è facilitato dalla ferrovia, dalle strade (anche dall'autostrada) e dai fiumi. Importanti corridoi di diffusione per le specie esotiche sono costituiti dalla Valle dell'Adige, dalla Valsugana, dalla Valle del Chiese, dalla parte settentrionale del Lago di Garda e dalla Valle del Sarca.

Il presente contributo riveste carattere preliminare, in quanto risultati maggiormente consolidati potrebbero essere ottenuti da una più dettagliata e mirata ricerca sul campo e negli erbari. Viene presentata non solo la flora alloctona italiana, ma anche quella alloctona locale. Il fenomeno della diffusione delle specie esotiche nel territorio provinciale viene anche visualizzato con esempi di alcune specie e mappe di distribuzione complessive.

### Fonti dei dati

Per la stesura di questo contributo è stato utilizzato l'archivio informatizzato della flora del Trentino (Prosser & Festi 1993), costruito sulla falsariga del progetto di cartografia floristica dell'Europa Centrale e consultabile agevolmente tramite un apposito programma di gestione (Festi 2005). I dati inseriti riguardano tutta la flora, e comprendono quindi anche le specie alloctone. Le tipologie dei dati sono tre: bibliografia, osservazioni di campagna, erbari.

Per il Trentino la maggiore fonte bibliografica storica è costituita da Dalla Torre & Sarnthein (1900-1913), dove tutte le citazioni precedenti sono riportate criticamente. Ulteriore bibliografia

che riguarda in maniera specifica la flora esotica del Trentino-Alto Adige viene riportata da Minghetti e Pedrotti (in Minghetti 1999). Nell'archivio sono attualmente inseriti circa 115.000 records, tratti da oltre 1.700 fonti bibliografiche.

I dati di campagna sono stati raccolti e archiviati a partire dal 1991, ed attualmente assommano a circa 730.000 records.

Sono state infine inserite informazioni provenienti da vari erbari, per un totale di circa 45.000 reperti che riguardano il Trentino. In particolare, sono stati considerati tutti i campioni del Museo Civico di Rovereto (ROV) ed una parte di quelli del Museo Tridentino di Scienze Naturali (TR), oltre a sporadici reperti di altri erbari e ad alcune collezioni minori.

Si fa infine presente che il limite temporale effettivamente usato per le specie non più ritrovate (NR), non corrisponde esattamente al 1950 ma all'inizio degli anni Sessanta, quando in Trentino finisce un periodo durante il quale fu posta particolare attenzione alle specie casuali. In ogni caso, il numero di taxa segnalati tra il 1950 e la fine degli anni Sessanta è esiguo.

### Composizione e struttura

Il progetto sulla 'Flora alloctona d'Italia' ha costituito l'occasione di verificare lo status di tutte le specie della flora trentina. Ciò ha reso possibile non solo di individuare le specie alloctone a livello nazionale, ma anche le specie alloctone a livello provinciale (ovvero le specie autoctone in almeno una località italiana, ma esotiche per la provincia di Trento).

Relativamente al primo punto (livello nazionale) la flora alloctona del Trentino risulta composta da 329 taxa totali, di cui 235 non stabilizzati (casuali/NR) e 94 stabilizzati (naturalizzati/invasivi). A questi vanno aggiunte 24 entità di dubbio indigenato in Italia (alloctone dubbie).

La definizione del numero delle specie casuali ha riservato non poche difficoltà. Il problema principale riguarda la loro corretta determinazione, in quanto molti dati bibliografici andrebbero verificati, sulla base di campioni d'erbario. Purtroppo, questo è stato possibile solo in pochi casi. Anche la presenza dei reperti può non essere sufficiente, perché la determinazione delle specie





alloctone è per ovvi motivi particolarmente complessa. Sono state escluse quindi alcune citazioni bibliografiche poco attendibili. Un ulteriore problema riguardante le specie casuali è dovuto alla loro comparsa generalmente limitata nel tempo e nello spazio, per cui risultano difficili da trovare se non vengono intenzionalmente ricercate. In Trentino questo è avvenuto solo in poche località e da parte di pochi botanici: è il caso della città di Trento, dove, dopo la pubblicazione dell'insuperabile *Flora del Tirolo* (Dalla Torre & Sarnthein 1900-1913), i floristi allora attivi erano dell'opinione che l'unico progresso possibile fosse la ricerca di specie casuali. In questo filone rientrano in particolar modo le ricerche di Luigi Biasioni e di Giuseppe Dalla Fior nella stazione ferroviaria di Trento e in altri ambienti della città caratterizzati da forte disturbo antropico. Per la rimanente parte del Trentino le ricerche in questa epoca furono decisamente più sporadiche, e localizzate per lo più in alcune zone in cui stazionarono truppe durante la prima guerra mondiale (*flora castrense*). Anche nei rilevamenti floristici più recenti, condotti con lo scopo di censire la flora spontanea del Trentino, le specie casuali hanno costituito un interesse secondario.

Per tutte queste ragioni il numero di specie casuali va considerato come un dato preliminare, e probabilmente molto inferiore rispetto al vero. Al contrario il numero totale di specie che formano popolamenti stabili (naturalizzate e invasive) è maggiormente consolidato.

Un aspetto originale del presente contributo è costituito dall'analisi delle specie da considerare alloctone solamente a scala locale (o provinciale). Poiché solo con la metà dell'Ottocento si hanno le prime flore complete riguardanti il Trentino (ad es. Hausmann 1851-1854), la mancanza di dati compresi tra il 1500 e il 1850 rende molto difficile l'assegnazione dello status di neofita/archeofita a scala locale, al quale si è rinunciato. Pure l'assegnazione dello status di casuale/naturalizzato è risultata difficoltosa in vari casi, ma è stata in generale possibile grazie ai dati storici molto esaurienti riportati dalla già citata *Flora del Tirolo* (Dalla Torre & Sarnthein 1900-1913). Nel complesso la flora alloctona provinciale del Trentino è composta da 323 taxa, 93 stabilizzati e 230 casuali. Tra i taxa naturalizzati, cinque hanno un comportamento paragonabile a quello di una specie invasiva: *Avena barbata*, *Bromus diandrus*, *Bromus inermis*, *Crepis vesicaria* subsp. *taraxacifolia* e *Pinus nigra*.



*Helianthus tuberosus*

Foto L. Ghillani



Tab 1: Flora alloctona del Trentino a scala nazionale e provinciale.

	FLORA ALLOCTONA NAZIONALE		FLORA ALLOCTONA PROVINCIALE	Totale
	archoefite	neofite		
casuali	40	126	76	242
non ritrovate	15	54	154	223
naturalizzate	3	59	88	150
invasive	2	30	5	37
<b>totale</b>	<b>60</b>	<b>269</b>	<b>323</b>	<b>652</b>

La Tab.1 riporta un bilancio della flora alloctona trentina, a scala nazionale e provinciale. La flora alloctona provinciale si avvicina, dal punto di vista numerico alla flora alloctona nazionale; stessi rapporti si hanno anche rispetto alle specie naturalizzate e casuali. Quindi, considerare solo la flora alloctona italiana porta ad un'importante sottostima del fenomeno totale, almeno per quel che riguarda la provincia di Trento. Si può ipotizzare che i due contingenti di flora esotica, italiana e provinciale, abbiano un significato tendenzialmente diverso: pur dipendendo entrambi da trasporti di ogni genere, è possibile che sul contingente di flora alloctona provinciale incida maggiormente il riscaldamento climatico in atto.

D'altro canto il numero di 422 taxa "naturalizzati" in Trentino-Alto Adige indicato da Minghetti e Pedrotti (in Minghetti 1999) può essere considerato una sovrastima, visto che nel presente conteggio si sono raggiunti, a livello italiano e locale, 197 taxa. Questa sovrastima è dovuta all'inclusione da parte dei citati autori di numerosi taxa casuali.

Tramite il database floristico del Trentino sono state prodotte alcune mappe di distribuzione per quadranti, per specie e per gruppi di specie. Per la predisposizione di queste mappe sono stati utilizzati solo i dati antecedenti al 31 dicembre 2005.

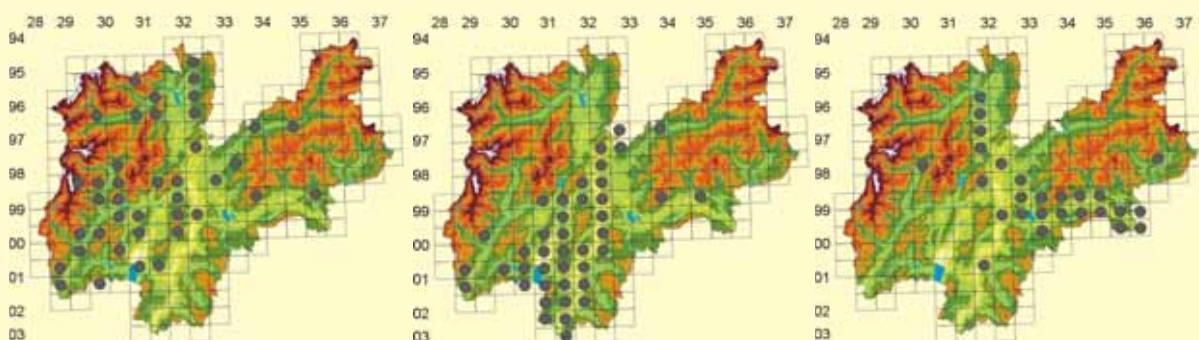
*Ceratochloa carinata*: specie comparsa contemporaneamente in varie località del Trentino, forse a causa della sua presenza in miscugli da semina. Il primo ritrovamento, nel 1994, è per la Valle del Chiese (Prosser 1995). La sua naturalizzazione è forse non completamente consolidata: alcune presenze casuali non sono state riportate sulla mappa.

*Erigeron sumatrensis*: specie entrata in Trentino dall'alto Garda, dove la prima segnalazione è probabilmente quella di Pignatti (1982), successivamente si è diffusa in Valle dell'Adige (Prosser & Festi 1992) e quindi in altre parti del Trentino.

*Geranium sibiricum*: specie che si è diffusa in Trentino a partire dalla Valsugana, dove è stata registrata per la prima volta nel 1987 (Ziliotto & Prosser 1990). Da qui, si è diffusa nella Valle dell'Adige (1994) e quindi in altre parti del Trentino.

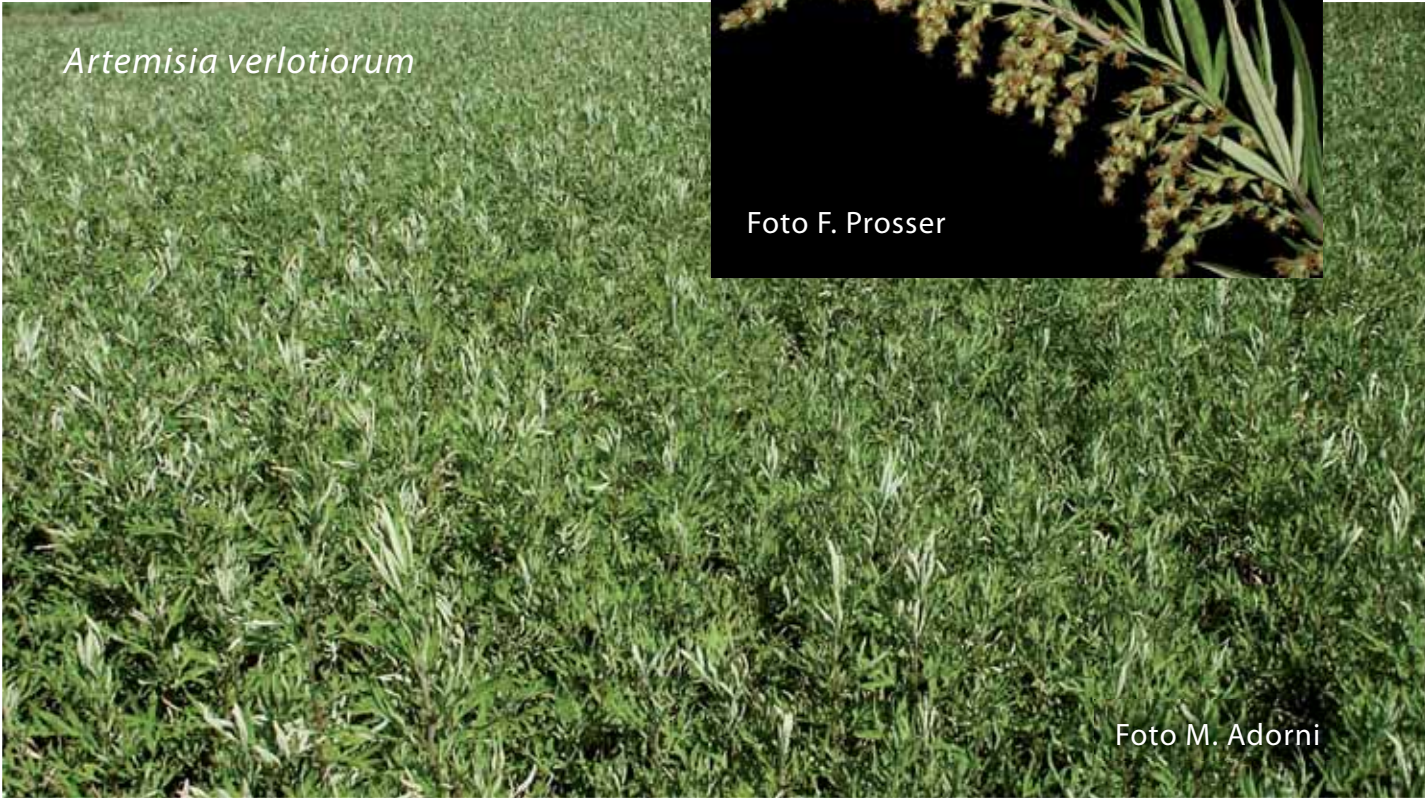
Viene inoltre presentata una mappa di sintesi, con il numero di specie stabilizzate, sia a livello nazionale che provinciale, sempre sulla base dei dati raccolti tra il 1991 e il 2005.

I quadranti di Riva del Garda e di Arco (alto Garda), con estesa urbanizzazione e clima submediterraneo, raggiungono i valori massimi: rispettivamente 98 e 96 taxa. Seguono alcuni quadranti della Valle dell'Adige, caratterizzati da massiccia urbanizzazione: Trento (95 taxa), Villa Lagarina (94 taxa), Rovereto e Lavis (entrambi 92 taxa). Infine altre vallate, progressivamente con clima più fresco e/o minore livello di antropizzazione: la Valsugana (valore massimo: 69 taxa),



Da sinistra a destra distribuzione di *Ceratochloa carinata*, *Erigeron sumatrensis* e *Geranium sibiricum* nella Provincia di Trento.



*Artemisia verlotiorum*

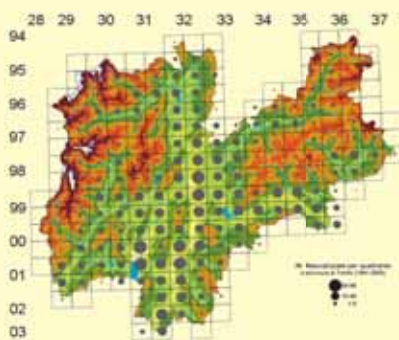
la Val di Cembra (64 taxa), la Valle del Chiese e la Val di Non (entrambi 52 taxa), il Primiero (50 taxa), la Val Rendena (47 taxa), la Val di Sole (44 taxa) e la Val di Fassa (18 taxa). Relativamente pochi quadranti sono del tutto privi di taxa stabilizzati: essi sono contraddistinti sempre da quota elevata e molti ricadono su massicci montuosi lungo il confine provinciale. In queste zone l'impatto dell'uomo è molto ridotto. Da questa mappa possiamo dedurre che gli ambienti più adatti alla naturalizzazione di specie esotiche (italiane e provinciali) si trovano nelle aree di bassa

quota, sempre contraddistinte da un elevato impatto antropico.

Gli ambienti maggiormente interessati dalla diffusione di neofite sono tutti caratterizzati da un notevole grado di disturbo legato alle attività dell'uomo, come fossi, campi, zone ruderali, sponde di fiumi, paesi e città, giardini, campagne abbandonate, boschi secondari. I suoli ricchi di nutrienti sono in genere quelli più predisposti alla diffusione di neofite.

Tra le esotiche a livello nazionale, solo alcune neofite causano problemi economici in Trentino. Questo è il caso delle specie infestanti delle colture agricole come *Artemisia verlotiorum* che, con i suoi profondi rizomi, è difficilmente eradicabile. Particolarmente diffuse nei campi di mais su terreno umido sono invece *Amaranthus* sp. pl. e *Panicum dichotomiflorum*.

*Ailanthus altissima* causa problemi in vari ambienti, come boschi secondari, bordi di strada e giardini. Localmente, anche *Reynoutria japonica* può determinare danni economici con la sua rapida e fitta crescita annuale, soprattutto lungo i corsi d'acqua.



Cartina (scala di punti) delle specie alloctone stabilizzate (sia a scala nazionale che a scala provinciale).





*Lagarosiphon major* sul Lago Garda. Foto F. Prosser.

L'incipiente naturalizzazione di *Ambrosia artemisiifolia* può invece causare problemi alla salute umana per via del suo polline allergenico.

I problemi di natura ecologica sono limitati in alcuni habitat: boschi lungo corsi d'acqua (con l'ingresso di varie specie erbacee come *Solidago* sp. pl., *Helianthus tuberosus* e *Impatiens* sp. pl), alcuni tipi di boschi di bassa quota (con ingresso di *Robinia pseudoacacia* e *Ailanthus altissima*), prati aridi (in alcuni casi colonizzati da *Ailanthus altissima*) e corpi idrici. In poche occasioni sono stati osservati danni diretti a popolazioni spontanee di piante rare come nel caso del Lago di Garda, dove specie acquatiche

autoctone subiscono la concorrenza dell'invasiva *Lagarosiphon major*. La massiccia espansione di questa specie ha verosimilmente determinato la scomparsa di *Ranunculus circinatus* dall'unica stazione superstita in Trentino, presente nel porto di Riva del Garda fino al 1992 (Prosser 2001).

Sono noti infine alcuni esempi di ibridazione che potrebbero portare alla perdita di diversità genetica nelle specie autoctone: *Populus nigra* sembra infatti essere parzialmente sostituito, nei fondovalle, dal suo ibrido con *P. deltoides* mentre il raro e autoctono *Epilobium obscurum* dà verosimilmente ibridi con il nordamericano *E. ciliatum*.

In definitiva si può affermare che i danni dovuti all'introduzione di specie vegetali alloctone in Trentino siano relativamente modesti, anche se non trascurabili, e questo principalmente a causa della scarsa estensione di ambienti adatti alla naturalizzazione di queste piante.

### Ringraziamenti

Sono profondamente riconoscente a Francesco Festi, che ha contribuito a raccogliere numerosi dati floristici, ha inserito tutti i dati bibliografici, ha creato il programma di gestione dei dati e mi ha aiutato a produrre le mappe.



*Geranium sibiricum* in località Levico  
Foto L. Maffei.



# Alto Adige/Südtirol

*T. Wilhalm*

*Clematis tangutica*

Foto T. Wilhalm



La Provincia di Bolzano (Alto Adige/Südtirol) è la più settentrionale d'Italia ed è situata nel cuore delle Alpi. Pur trattandosi di un'area interamente a carattere montuoso, negli ultimi anni è stata interessata dalla stabilizzazione e diffusione di un numero crescente di specie alloctone. Il fatto che si tratti di una regione di transito e il traffico sempre maggiore lungo l'asse nord-sud, in particolare lungo l'Autostrada del Brennero, ha sicuramente favorito l'introduzione accidentale di piante esotiche. All'interno del territorio provinciale poi, la diffusione di piante invasive è stata facilitata anche dall'espansione degli insediamenti abitativi nelle principali valli e dallo sviluppo economico delle regioni di montagna per l'estensione della rete viaria e per la creazione di nuove zone industriali, anche nei settori meno accessibili. Tutto questo ha contribuito e contribuisce all'ampliamento degli ambienti legati al disturbo antropico, quali margini di strade e aree ruderali. Inoltre l'utilizzo di miscele di semi di piante alloctone nel rinverdimento delle ampie scarpate stradali e autostradali è stata una modalità piuttosto frequente di introduzione di entità alloctone, da non sottovalutare perché in grado di promuovere la loro successiva diffusione. È stato dimostrato che l'impiego di suoli

teoricamente inerti ma provenienti da altre aree geografiche per il riempimento, ad esempio, dei terrapieni, può favorire la comparsa e la stabilizzazione di specie esotiche dove erano state fino ad allora assenti. Esempi noti di specie avvantaggiate da questa pratica sono *Kochia scoparia* e *Artemisia verlotiorum* le quali si sono diffuse in breve tempo lungo la principale strada della Val Venosta dopo i lavori di installazione di un gasdotto pochi anni fa. In questo modo, *A. verlotiorum* ha ulteriormente espanso la sua area di distribuzione nella valle.

La provincia copre una superficie di 7.400 km<sup>2</sup>, il 40% della quale è interessata da boschi, il 36% da terreni produttivi (prevalentemente pascoli alpini, prati, frutteti, vigneti e seminativi), il 3% da zone non abitate e il 21% da terreno improduttivo (soprattutto nelle regioni alto-alpine inclusi i ghiacciai). Il paesaggio è prevalentemente montuoso: il 60% dell'area è situata al di sopra dei 1.600 metri s.l.m. e molte vette superano quota 3.000; la cima più alta è quella del Mt. Ortles (3.905 m). Il territorio è anche caratterizzato da sistemi vallivi profondi come quello del fiume Adige, il cui letto raggiunge la quota minima nel paese di Salorno a 207 metri s.l.m. (Provincia Autonoma di Bolzano 2006).

*Senecio inaequidens*



Foto P. Ferrari

Nella pagina precedente: *Clematis tangutica*, di provenienza mongola o cinese, probabilmente sfuggita a coltura, naturalizzata in Alto Adige a partire dagli anni '80 (Wilhalm et al. 2003), in particolare in Val Venosta.



La zona centrale della catena alpina, che include le vette di Ötz, Stubai e la Valle di Ziller, costituisce il confine settentrionale del Südtirol, e può offrire rifugio, dal punto di vista climatico, alle specie che migrano dalle adiacenti regioni settentrionali.

Il clima, di tipo subcontinentale, mostra alcune peculiarità, come ad esempio l'elevata aridità della Val Venosta che dà luogo ad una tipica vegetazione xerofitica (*Festucetalia valesiaca*). Il clima della zona meridionale del Südtirol mostra invece un certo carattere submediterraneo dovuto alla piana alluvionale dell'Adige la quale, aprendosi verso sud, permette la penetrazione di elementi submediterranei (ad esempio *Orno-Ostryon*) all'interno di un'area altrimenti caratterizzata da vegetazione tipicamente centroeuropea. L'influenza submediterranea del corridoio della Valle dell'Adige favorisce la stabilizzazione di specie esotiche termofile, introdotte accidentalmente o sfuggite alla coltura. In effetti negli ultimi decenni la maggior parte dei taxa alloctoni registrati come nuovi per la flora della provincia di Bolzano è penetrata gradualmente da sud lungo la Valle dell'Adige, attraverso le province di Verona e Trento. Altri possibili corridoi, per via della loro bassa elevazione e l'importanza come aree di traffico, sono il Passo del Brennero (1.370 m) e il Passo Resia (1.507 m) a nord e il Campo di Dobbiaco (1.210 m) ad est. Queste vie di introduzione devono essere considerate, tuttavia, di secondaria importanza. Infatti quasi nessuna specie alloctona sembra essere stata finora importata e naturalizzata lungo questi corridoi. Anche per quanto riguarda le casuali molte poche specie sembrano essere state introdotte in Südtirol dai corridoi settentrionali; una di queste è *Rhaponicum repens*, registrata in Italia per la prima volta proprio in queste zone (Wilhelm et al. 2005).

### Fonti dei dati

La principale fonte di dati è la cartografia floristica in corso, realizzata secondo le metodologie documentate ad es. da Niklfeld (1971). Questo metodo, definito circa venticinque anni fa dall'Istituto Botanico dell'Università di Vienna sotto la guida di H. Niklfeld, è stato adottato dal Museo di Scienze Naturali di Bolzano nel 1998. La maggior parte delle specie alloctone indicate per il Südtirol nel corso del ventesimo secolo è stata registrata

dai botanici solo negli ultimi due decenni nel corso del progetto di cartografia sopra indicato ed è stata pubblicata di recente da Wilhelm (1998, 2000, 2001), Niklfeld (2003) e Wilhelm et al. (2003, 2006, 2007). Questi lavori comprendono quasi esclusivamente dati sui nuovi taxa per il Südtirol mentre le informazioni sull'attuale distribuzione sono ancora inedite. Altri importanti lavori che documentano la presenza di specie esotiche nel XX secolo sono le pubblicazioni di Pfaff (1923, 1924) e Kiem (1976, 1978, 1979, 1983). Le principali fonti dei dati antecedenti il 1900 sono le opere di Dalla Torre & Sarentino (1906-1913) e Heimerl (1911).

È possibile che esistano esemplari di erbario che documentano la prima segnalazione di specie alloctone in Südtirol ma essi non sono stati comunicati dai loro raccoglitori né sono stati accertati o trattati dai successivi curatori della Flora dell'Alto Adige. Questo vale in modo particolare per la raccolta di Wilhelm Pfaff, relativa al periodo compreso tra la fine del XIX secolo e i primi decenni del XX secolo. Questa raccolta è stata integrata nell'Herbarium PAD (Padova), ma mai elaborata in maniera sistematica.



*Impatiens glandulifera*

Foto P. Ferrari



### Composizione e struttura

Secondo Wilhalm et al. (2006), la flora vascolare dell'Alto Adige consiste di 2.579 taxa confermati dall'inizio del progetto di cartografia floristica. Di questi 266 (10,3%) sono di provenienza alloctona, e consistono di 130 specie casuali, 66 naturalizzate e 31 invasive. A queste bisogna aggiungere 20 entità di dubbio indigenato. Occorre tenere presente che molti taxa considerati alloctoni in Alto Adige sono in realtà autoctoni in altre parti d'Italia e quindi non sono stati presi in considerazione nell'ambito del progetto 'Flora alloctona d'Italia'. D'altra parte esistono anche specie considerate autoctone in Alto Adige, ma alloctone in altre regioni dell'Italia settentrionale, come ad esempio *Alopecurus geniculatus* (Wilhalm 2007).

Le specie invasive più significative sono *Artemisia annua*, *Bidens frondosa*, *Buddleja davidii*, *Eleusine indica*, *Impatiens glandulifera*, *I. parviflora*, *Lepidium virginicum*, *Senecio inaequidens*, *Solidago canadensis*, *S. gigantea* e *Sorghum halepense* che si sono stabilizzate e diffuse in tempi recenti.

Tra le più rilevanti introduzioni recenti si possono citare *Chorispora tenella* nei pascoli aridi, *Rumex kernerii* nei fossi, *Solanum physalifolium* nei vigneti della bassa Valle dell'Adige e *Clematis tangutica* in vari tipi di habitat in Val Venosta. Quest'ultima presenta due forme di accrescimento a seconda dell'ambiente in cui si sviluppa: lianoso sulla vegetazione arbustiva ripariale, e reptante lungo le sponde dei fiumi o sui depositi di ghiaia di ferrovie non più utilizzate e terrapieni.

Infine, numerose neofite vengono rilevate in una vasta gamma di ambienti in tutta la regione o addirittura raggiungono la cintura alpina (ad es. *Matricaria discoidea* in zone alpine soggette al pascolo dei bovini).

Tra le specie alloctone che sembrano esercitare maggiori impatti di tipo ecologico vi sono *Robinia pseudoacacia*, *Impatiens glandulifera* e *Buddleja davidii*. Così come in altre parti d'Europa, in Südtirol la robinia (*R. pseudoacacia*) rappresenta infatti una specie arborea problematica. Segnalata per la prima volta come naturalizzata nei dintorni di Bolzano nella prima metà del XIX secolo (Dalla Torre & Sarnthein 1909), oggi è distribuita lungo tutte le valli principali fino ad un'altitudine di 1.200 (1.500) m. Cresce spontaneamente nelle aree soggette a taglio dei boschi decidui e penetra facilmente nella vegetazione ripariale e nelle foreste alluvionali disturbate, così come in una ampia gamma di ambienti secondari. Fino a metà del XX secolo, la robinia è stata anche utilizzata per opere di rimboschimento nei prati xerofitici nella Val Venosta soggetti ad un eccessivo pascolo. In questi siti la specie è in grado di propagarsi efficacemente, ma i suoi popolamenti risultano limitati dall'erbivoria, in quanto i cervi si nutrono dei suoi germogli (oss. pers.). Finora era poco nota la capacità di *Robinia pseudoacacia* di modificare struttura e composizione di cenosi prative dominate da *Festuca valesiaca*, *F. rupicola* e *Carex supina*, favorendo l'inserimento di *Melica ciliata*. Questo fenomeno, conosciuto ad oggi solo per siti mesici, è stato di



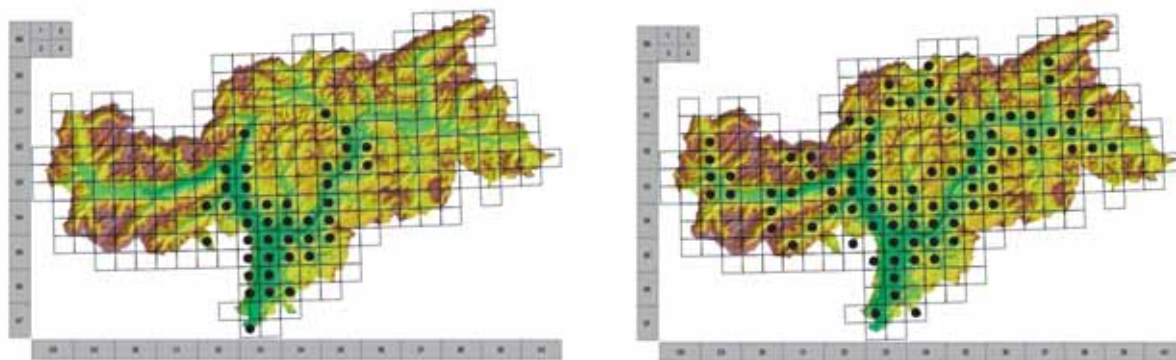
*Robinia pseudoacacia*, introdotta circa quarant'anni fa nei pascoli aridi (*Festucetalia valesiaca*), su versanti con esposti a sud vicino a Ciardes in Val Venosta. Foto H. Staffler. Particolare: foto L. Ghillani.







*Buddleja davidii* che domina lo strato di macchia in una gola porfirica vicino al villaggio di Pineta, 7 km a sud di Bolzano (350 m s.l.m.) Altre specie di piante esotiche che di solito si presentano in questi ambienti sono *Ailanthus altissima* (sullo sfondo) e, negli ultimi dieci/venti anni, anche *Paulownia tomentosa* (cfr. Wilhalm et al., 2003). Foto H. Geir. Particolare: foto L. Ghillani.



Distribuzione di *Impatiens glandulifera* (a sinistra) di *Buddleja davidii* (a destra) nella Provincia di Bolzano.



recente osservato anche per quelli xerici (Wilhalm et al. in prep.).

Altra pianta alloctona in grado di invadere ambienti aridi ed eventualmente modificare la composizione floristica dei pascoli interni alpini è *Senecio inaequidens*. Questa specie, segnalata per la prima volta in Südtirol negli anni '50 (Kiem 1976), ha colonizzato i margini di strade e ferrovie e le rive dei fiumi di tutte le valli principali. Da qui si è poi stabilizzata a livello locale nei prati aridi.

I principali esempi di rapida stabilizzazione di specie alloctone, in poche decine di anni persino nel centro delle Alpi, sono *Impatiens glandulifera* e *Buddleja davidii*. La prima, con ciclo vitale annuale, è stata registrata in Südtirol per la prima volta solo negli anni '80, e ora è distribuita fino a 1.000 m (Wilhalm et al. 2005), raggiungendo in alcune località i 1.500 m. La specie colonizza gli ambienti umidi, in modo particolare ambienti naturali come foreste alluvionali e paludi. Lo stesso vale per *B. davidii*, pianta ornamentale sfuggita a coltura. In questo caso l'impatto ecologico a lungo termine può essere ancora più significativo. Infatti nel corso di pochi decenni questa specie legnosa perenne è stata in grado di colonizzare le sponde ghiaiose di alcuni fiumi e i depositi franosi delle gole porfiriche fino ad un'altitudine di 900 m, competendo fortemente con le specie autoctone

(Wilhalm et al. 2003). Gli ambienti naturali maggiormente soggetti all'invasione di specie alloctone nella provincia di Bolzano sono quindi le rive dei fiumi, così come le foreste alluvionali e i boschi decidui.

Fino ad oggi, sono pochi gli esempi di specie alloctone in Alto Adige per le quali è stata dimostrata una competizione diretta con entità autoctone che hanno simili esigenze ecologiche. Anche se studi specifici non sono ancora stati effettuati, si ritiene che ciò si verifichi per la coppia *Bidens tripartita*-*B. frondosa*. Infatti dai dati provenienti da letteratura storica, emerge che la specie autoctona *B. tripartita* era ampiamente diffusa, almeno nella piana alluvionale dell'Adige, mentre ora si rivela piuttosto rara (Wilhalm & Hilpold 2006). Il fatto che nello stesso ambiente adesso predomini *B. frondosa*, specie alloctona rilevata in Alto Adige per la prima volta solo nel 1990 (Wilhalm et al. 2003), sembra indicare che questa specie abbia sostituito in gran parte *B. tripartita*.

### Ringraziamenti

Desidero ringraziare tutti coloro che hanno contribuito alla conoscenza della moderna flora alloctona del Südtirol e che sono nominati nelle pubblicazioni in bibliografia, soprattutto in Wilhalm et al. (2006).

*Bidens frondosa*





# Veneto

*M.C. Villani, F. Bracco, S. Carlin, R. Marcucci, F. Prosser e N. Tornadore*

*Robinia pseudoacacia*

Foto P. Ferrari



Il Veneto è una regione caratterizzata da una notevole variabilità ambientale. Della sua superficie di 18.390 km<sup>2</sup>, il 6,1% del territorio nazionale, il 29% è costituito da aree montuose, il 15% da territori collinari e il restante 56% dalla pianura. Il clima è di tipo temperato ed è condizionato dai rilievi montuosi.

Il Veneto ha una popolazione di 4.860.000 abitanti con una densità media di 264 ab./km<sup>2</sup>, circa 1,4 volte il dato medio nazionale (ISTAT 2001), distribuita, a parte la conurbazione di Mestre-Venezia, per lo più nella media e alta pianura. Quest'ultima è soggetta ad uno sfruttamento agricolo generalizzato associato ad un'urbanizzazione intensa e diffusa soprattutto nella sua fascia medio-alta.

In Veneto la componente alloctona della flora è fra le più ampiamente rappresentate d'Italia. A determinare questa marcata incidenza delle specie esotiche concorrono numerosi fattori, fra i quali primeggiano gli intensi scambi commerciali che, fin da epoche remote (si pensi ai traffici della Repubblica Serenissima), hanno favorito l'ingresso di specie

vegetali utilizzate a scopo alimentare, ornamentale o industriale, oltre al trasporto involontario di semi o propaguli. La diffusione e la colonizzazione di territori sempre più vasti avrebbe trovato fattori predisponenti nella fitta trama costituita dalla rete viaria e ferroviaria, che connette il Veneto alle regioni limitrofe, e nella rete idrica che comprende corsi d'acqua quali i fiumi Po, Adige, Brenta, Piave, Bacchiglione, Sile. Questi rappresentano importanti corridoi ecologici che, connettendo ambiti lontani tra loro, permettono il movimento di specie dalla zona alpina alla pianiziale, da occidente a oriente, senza soluzione di continuità. A ciò si aggiunge la particolare recettività del territorio veneto, legata da un lato all'eterogeneità geomorfologica e pedologica che determina la disponibilità di habitat diversificati e idonei a specie con esigenze ecologiche differenti, dall'altro alla forte antropizzazione che crea contesti ruderali adatti alle specie alloctone e altera gli equilibri degli ecosistemi con azioni di disturbo che diminuiscono la capacità concorrenziale delle specie autoctone.

*Syringa vulgaris*



Foto D. Longo



## Fonti dei dati

Un ruolo significativo nell'introduzione di nuove specie va attribuito all'Orto Botanico di Padova, uno dei più antichi d'Europa, che ebbe, fra le sue funzioni principali, quella di conservare e acclimatare le piante raccolte durante i viaggi extracontinentali. La documentazione storica legata alle attività dell'Orto potrebbe essere un'utile fonte di informazioni sulla fitocronologia, ma una serie di complicazioni nomenclaturali ne rendono difficoltoso l'utilizzo, soprattutto per quanto riguarda le fonti prelinnee, con incertezze sulla corrispondenza fra i binomi attuali e la nomenclatura fraseologico-descrittiva dell'epoca. Il primo catalogo di piante coltivate nell'Orto Botanico di Padova è stato pubblicato a Venezia da Girolamo Porro (1591). In questa guida, ad una descrizione generale accompagnata da immagini dell'Orto, segue un elenco, in ordine alfabetico, di tutte le piante presenti in quella data, comprendente oltre 1100 "specie". Fra le più sicure, nel 1591 risultano già presenti *Impatiens balsamina*, introdotta in Europa dall'estremo Oriente già nella prima metà del '500 (Maniero 2000), *Agrostemma githago*, specie attualmente considerata di dubbio indigenato, e *Jasminum fruticans*, ritenuta casuale per il Veneto. Importata a scopo ornamentale fu anche *Agave americana*, che risulta essere tra le esotiche di più antica introduzione fra quelle menzionate da Saccardo (1909): probabilmente già presente nel 1561, oggi esprime la sua massima capacità competitiva nelle regioni mediterranee, dove viene considerata invasiva. Allo stesso scopo qualche anno più tardi (1565) venne importata anche *Syringa vulgaris*, che ora è indicata come casuale per la maggior parte delle regioni italiane. Tra le piante di cui sono note solo segnalazioni antecedenti il 1950, nello stesso catalogo risulta presente *Valeriana phu*, introdotta in Italia nel XVI secolo dal Caucaso, Armenia e Urali.

Attualmente un intero settore dell'*Hortus Patavinus* è dedicato alle 'piante introdotte'. A questa collezione appartengono due specie particolarmente invasive: *Robinia pseudoacacia* e *Ailanthus altissima*. La prima, di origine americana, venne inizialmente introdotta in Francia come pianta

ornamentale agli inizi del XVII secolo, mentre in Italia viene segnalata in Orto nel 1662 (Saccardo 1909); Padova risulta essere quindi il primo centro italiano ad importare la robinia e ad includerla nelle sue collezioni. Circa 100 anni dopo, nel 1760, compare anche l'ailanto, introdotto in Italia per l'allevamento della Sfinge dell'ailanto (*Phylosamia cynthia*) che avrebbe dovuto sostituire il baco da seta, minacciato da alcune patologie. In realtà il lepidottero non riuscì ad adattarsi all'ambiente, a differenza della pianta che divenne invasiva (Buffa et al. 1999).

Altra importante fonte di informazioni in merito alle specie di antica introduzione è l'Erbario (*Herb. PAD*) annesso all'Orto Botanico: fra i reperti più interessanti troviamo due campioni di *Elodea canadensis*, uno di A. Fiori, del 1893, raccolto a Padova nel canale tra S. Giustina e Ponte Corvo, un secondo del 1892, di U. Ugolini, prelevato nei fossi di Vanzo, nei dintorni di Padova. In un foglio è spillato un esemplare di *Ipomoea purpurea* del 1863, collezionato da P.A. Saccardo che lo raccolse a Selva Caerano (TV). Fra gli *exsiccata* più datati compare anche *Symphyotrichum novi-belgii* che, nel 1882, fu prelevato da Chiamenti "nella campagna di Chioggia alla riva del fiume Brenta".

La componente esotica della flora del Veneto è stata oggetto di studio già da molto tempo grazie ai lavori di Béguinot (1909) riferentisi al territorio padovano e di Cobau (1928), che analizzò il vicentino: questi Autori oltre a elencare le entità esotiche rilevate all'epoca delle indagini discutevano della loro comparsa e scomparsa in funzione dell'influenza antropica. In epoca più recente

*Pueraria lobata*, specie esotica che grazie ad una notevole produzione vegetativa riesce a colonizzare ampie porzioni di territorio in poco tempo. Foto M.C. Villani.





la flora esotica del Veneto è stata quantificata nell'ambito di indagini riguardanti l'intero territorio nazionale italiano (Pignatti & Sauli 1976; Conti et al. 2005b; Viegi et al. 1974) o che hanno riassunto le conoscenze esistenti a livello regionale (Bracco & Villani 1996). Esistono inoltre molte analisi floristiche, spesso inedite, localizzate in territori di estensione variabile che di volta in volta quantificano il ruolo della componente alloctona sul piano attuale (a titolo di esempio, tra le altre, Argenti & Lasen 2001; Bianchini 1969-1994; Curti & Scortegagna 1998; Didonè & Chiesura Lorenzoni 2003; Lucchetta & Bracco 2006; Piva & Scortegagna 1993; Tasinazzo 2007; Tornadore et al. 1993; Villani & Bracco 1996; Villani et al. 1999; Zanetti 1997) o in relazione alla sua evoluzione storica (Benetti & Marchiori 1995). Un contributo importante all'aggiornamento delle conoscenze sulla flora esotica hanno infine le segnalazioni floristiche (Busnardo et al. 2001; Casarotto et al. 2004; Costalonga et al. 1999; Ghirelli 2004; Marcucci et al. 2004; Villani & Masin 2006).

### Composizione e struttura

La flora alloctona del Veneto consta di 414 taxa, 26 dei quali di dubbio indigenato, appartenenti a 91 famiglie. Per 22 entità non esistono conferme recenti (NR) mentre 214 specie sono state associate allo status di casuale, 133 vengono ritenute naturalizzate e 19 invasive.

Tra le famiglie più rappresentate spiccano Asteraceae, Poaceae, Rosaceae, Amaranthaceae, Brassicaceae, Fabaceae, Polygonaceae, Onagraceae, Cyperaceae e Solanaceae, presenti anche nella flora autoctona italiana. Si evidenziano inoltre 12 famiglie esclusive della componente alloctona.

Fra le specie alloctone del Veneto, le neofite costituiscono il contingente più rilevante: annoverano infatti 326 taxa, per la maggior parte di origine americana (156), in subordine asiatica (80). Le archeofite appaiono invece in netta inferiorità numerica (62) e sono di prevalente provenienza asiatica, con un modesto ma significativo contributo delle specie europee e mediterranee. In entrambi i gruppi prevalgono le specie casuali sulle naturalizzate; le invasive sono invece circa il 3,2% delle archeofite e rappresentano il 5,2% delle neofite. Le specie invasive hanno in primo luogo origine

americana, poi asiatica, ma altri contingenti rilevanti sono quello africano e le entità ibride.

Lo spettro biologico della flora alloctona del Veneto vede la predominanza di terofite (40,7%), seguite da fanerofite (23,2%), emicriptofite (18,3%) e geofite (10,6%). Questi risultati confermano le indicazioni riportate da numerosi autori (Grime 1979) secondo i quali l'elevata quantità di semi prodotti e il breve ciclo vitale delle specie annuali possono risultare vantaggiosi in ambienti molto dinamici e instabili, nei quali spesso le specie alloctone manifestano al meglio la loro competitività. Le terofite costituiscono la forma biologica più rappresentata fra le casuali, seguite dalle fanerofite che presentano una frequenza comunque molto alta. Fra queste *Morus alba*, *Maclura pomifera*, *Prunus cerasus* e *Catalpa bignonioides*. Anche fra le naturalizzate dominano le terofite, ma a queste si associa un significativo contingente di geofite, quali *Reynoutria japonica* e *Rudbeckia laciniata*. Fra le invasive le geofite risultano dominanti: esse tendono, infatti, ad affermarsi soprattutto in ambienti soggetti frequentemente a disturbo, naturale e soprattutto antropico, in grado di ridurre notevolmente la copertura vegetale. Grazie alla presenza degli organi ipogei le geofite, oltre a resistere agli eventi distruttivi, possono ripartire velocemente, riuscendo ad avere pieno successo in condizioni di competizione assai ridotta.

L'incidenza delle specie vegetali alloctone è superiore nella regione biogeografica continentale rispetto a quella alpina; in modo particolare il 41,1% delle specie invasive è presente solo nella regione continentale mentre non vi sono entità invasive esclusive della regione alpina.

Per la grande maggioranza delle specie (circa il 70%) non vengono segnalati impatti né dal punto di vista socioeconomico-sanitario né dal punto di vista ecologico. Ad ogni modo le archeofite sono legate ad un minor numero di condizioni di impatto rispetto alle neofite.

Fra le neofite di recente segnalazione compare *Pueraria lobata*, specie lianosa appartenente alla famiglia delle Fabaceae, originaria del sud-est asiatico, dove il suo apparato ipogeo è apprezzato come fonte alimentare. È caratterizzata da una notevole vigoria che determina, in condizioni favorevoli, una crescita dei getti giovani di addirittura 25 centimetri al giorno (Zidack & Backman 1996). La spiccata







competitività manifestata da questa specie è legata sia alla sua plasticità ecologica, che la rende adattabile a qualsiasi substrato, sia alla tendenza ad emettere ramificazioni laterali, per cui in breve tempo riesce a coprire vaste estensioni.

Le ampie lamine fogliari, inoltre, creano condizioni di ombreggiamento fortemente limitanti l'attività fotosintetica delle piante su cui *P. lobata* cresce, che in genere soccombono. Da alcuni anni la CPS (Commissione scientifica della Società Botanica Svizzera per la conservazione delle piante selvatiche) ha inserito *P. lobata* nella Watch-List (Lista delle specie da sorvegliare) del territorio elvetico, un inventario delle neofite invasive di cui è riconosciuta la potenzialità nociva o di cui siano già documentati danni in Paesi limitrofi e/o che figurino su Liste Nere ufficiali o liste corrispondenti (Gigon & Weber 2005). In Italia fu osservata nel Carso Triestino nel 2002 (Clabassi et al. 2003), nel 2004 comparve in territorio veneto (Villani & Masin 2006) ed è segnalata anche in Piemonte e Lombardia (Conti et al. 2005a).

Al contingente invasivo delle neofite che da poco hanno conquistato il territorio italiano appartiene *Spartina xtownsendii*, osservata per la prima volta in Inghilterra nel 1870; è un ibrido sterile derivato dall'incrocio tra l'europea *S. maritima* e *S. alterniflora*, originaria delle coste orientali del nord America (Ainouche et al. 2004). Dopo circa vent'anni venne individuata in Inghilterra

una forma simile, ma vigorosa e fertile, di cui fu in seguito dimostrata la natura poliploide. Le due forme vennero per quasi settant'anni mantenute sotto lo stesso binomio (*S. townsendii* s.l.) fino a quando Hubbard, alla fine degli anni '60, decise di separarle e propose il nome *S. anglica* per il taxon allopoliploide (Ainouche et al. 2004). L'ibrido sterile (*Spartina xtownsendii*), esportato per la sua capacità di intrappolare i sedimenti e controllare l'erosione, è morfologicamente molto simile al derivato poliploide. In Italia è stato osservato per la prima volta nel 2002 nelle barene della Laguna di Venezia (Ghirelli 2004; Scarton et al. 2004); in pochi anni si è irradiato fino ad occupare attualmente oltre una ventina di siti. La competizione con *Spartina maritima*, con cui condivide l'habitat, non ne limita l'espansione, piuttosto è quest'ultima a essere in evidente regressione.

La flora alloctona assume, in più ambiti territoriali della regione, un ruolo significativo non solo in riferimento al numero di entità ma anche al ruolo quantitativo che esse rivestono nelle comunità vegetali e quindi nel paesaggio. Oltre alle fitocenosi commensali delle colture e a quelle proprie degli ambiti marginali agli insediamenti e alle attività umane, sono le comunità che compiono nel paesaggio perifluviale ad avere un ruolo veramente significativo a questo proposito. In questo contesto infatti si assommano le condizioni di elevata frequentazione, di utilizzo agrario, di disturbo antropico generico, alla situazione ciclica di instabilità e di apporto di nutrienti e acqua che





è conseguente alla presenza del corso d'acqua stesso. L'insieme di questi elementi è veramente efficace nella continua creazione di habitat a disposizione delle specie esotiche che trovano, come già accennato, una via di accesso territoriale privilegiata proprio nei corridoi fluviali.

Un'indagine condotta sulla vegetazione esistente lungo il corso del fiume Adige evidenzia la penetrazione di un numero elevato di entità alloctone, sia capaci di comparire con alta frequenza nel contesto di diverse fitocenosi erbacee comunque dominate da entità autoctone (ad es. *Erigeron annuus*, *E. canadensis*, *Sorghum halepense*, *Rorippa austriaca*, *Artemisia annua* e *Xanthium orientale* subsp. *italicum*), sia di assumere un ruolo di dominanza. In questo caso si verifica la costituzione di fitocenosi la cui specie guida è esotica e che più spesso sono state descritte come aggruppamenti e meno frequentemente quali associazioni. Esempi frequentemente rinvenibili lungo il corso veneto dell'Adige sono l'aggruppamento a *Artemisia verlotiorum*, l'aggruppamento a *Solidago gigantea* e quello a *Helianthus tuberosus*. In particolare negli ultimi due casi l'elevata statura delle specie dominanti conferisce loro un ruolo paesaggistico particolarmente significativo.

In tutti e tre i casi la dominanza da parte di specie alloctone si associa ad un insieme floristico fondamentalmente autoctono in cui le altre entità esotiche presentano bassa frequenza e coperture minime. Con lo stesso significato di entità dominante si afferma tra le specie legnose *Robinia pseudoacacia*, che costituisce frequentissime estensioni di vegetazione arborea sulle scarpate del solco fluviale e sui terrazzi sollevati.

Prendendo in considerazione anche il corso veneto del fiume Po si aggiungono, agli esempi precedenti, altre specie non native con forte impatto, il cui ingresso è favorito dall'articolazione ambientale più complessa, qui possibile per la maggior ampiezza della relativa fascia golenale. *Amorpha fruticosa* domina distese arbustive di notevole estensione, mentre specie scandenti, quali *Humulus japonicus* e soprattutto *Sicyos angulatus*, invadono bordi e radure delle boscaglie ripariali. Queste penetrano progressivamente anche al loro interno, favorite dai processi di senescenza e diradamento della copertura arborea fino a ricoprire

completamente il suolo. Anche nelle boscaglie a salice più chiuse alcune esotiche, fra cui la più frequente *Bidens frondosa*, assumono comunque ruoli quantitativi rilevanti. Nelle vegetazioni erbacee pioniere del greto sono nuovamente le specie alloctone quali *Cycloloma atriplicifolium* e *Amaranthus cruentus*, a dominare le coperture vegetali di modesta o elevata statura.

Le entità alloctone hanno un ruolo notevole nel paesaggio attuale del Veneto e tale situazione merita di essere monitorata in modo attento in futuro. Soprattutto in ambito pianiziale, ma anche in area alpina, solo in modo più localizzato ai fondivalle, la forte e diffusa pressione antropica, la fitta rete di vie di comunicazione unita alla intensa attività economica e commerciale, creano condizioni per cui la diffusione di specie invasive risulta probabile. Se le aree coltivate, a causa delle pratiche di gestione della flora infestante risultano relativamente controllate, altrettanto non si può dire delle amplissime aree soggette ad urbanizzazione civile, commerciale o produttiva, all'evoluzione della cui flora andrà dedicata particolare attenzione. In futuro è importante che vengano indagati con continuità anche ambiti caratterizzati da migliori condizioni di naturalità, quali i corsi dei grandi fiumi e la fascia costiera, poiché si sono dimostrati assai efficienti sia come corridoi ecologici di penetrazione, che come aree di affermazione delle specie esotiche invasive.

## Ringraziamenti

Si ringrazia Silvio Scortegagna per le preziose e competenti indicazioni fornite.

*Spartina xtownsendii*, ibrido tra la specie europea *S. maritima* e quella americana *S. alterniflora*, è stata osservata per la prima volta in Italia nel 2002 nella Laguna di Venezia. Foto L. Ghirelli.





# Friuli Venezia Giulia

*L. Poldini, M. Vidali e S. Comin*

*Helianthus tuberosus*

Foto P. Ferrari



La Regione Friuli Venezia Giulia si estende su una superficie di ca. 8.000 km<sup>2</sup>, di cui il 43% è occupato da montagne e il resto da pianura (38%) e colline (19%). La zona costiera si sviluppa per ca. 150 km, dalle foci del Tagliamento ad ovest, al confine con la Slovenia ad est. La densità demografica è di 154 ab./km<sup>2</sup>, valore questo che varia notevolmente passando dalla zona montana (31,8 ab./km<sup>2</sup>), a quella collinare (112,7 ab./km<sup>2</sup>) e pianiziale (308,8 ab./km<sup>2</sup>).

Seguendo il criterio biogeografico proposto da Rivas-Martínez et al. (2004) il territorio può essere suddiviso in tre distinti settori: est-alpino (provincia alpina), padano (provincia padana) e illirico (provincia appenninico-balcanica), corrispondenti rispettivamente alle zone montana, pianiziale e carsica. Il settore montano è quello che ha subito meno l'influenza antropica, grazie soprattutto alla morfologia accidentata e alle condizioni climatiche. La zona pianiziale, intorno al 1950, è stata interessata dall'esodo massiccio della popolazione montana e nel contempo dalla trasformazione dell'agricoltura tradizionale in agro-industria. Ciò ha determinato un forte impatto ambientale, comune del resto a tutta la Pianura Padana. Le colture di tipo intensivo (mais, soia) sono state favorite da una predisposizione pedoclimatica, soprattutto nella Bassa Pianura a sud della linea delle risorgive (ca. 100.000 ha sono coltivati a mais con una produzione media annua di 12 t/ha in aree non irrigue e fino a 15 t/ha in aree irrigue). Tali attività, nonché l'intensa urbanizzazione, hanno contribuito ad elevare notevolmente il livello di emersione ovvero del disturbo legato alla presenza e alle attività dell'uomo (Poldini et al. 1991). Per l'intensa urbanizzazione e la fitta rete viaria la zona pianiziale può essere assimilata, non tanto da un punto di vista demografico bensì funzionale, a un'area metropolitana.

Per il Carso triestino e goriziano esiste, oltre a una elevata urbanizzazione con circa 600 ha di superficie cementata o sigillata (Comin 2007), anche la presenza di una vasta area portuale con traffici oltremare, cornice questa che ha favorito un'intensa distribuzione di neofite sull'intero territorio (Poldini & Vidali 1989).

In questo capitolo alla descrizione della componente alloctona in Friuli Venezia Giulia segue l'analisi di come gli effetti della globalizzazione abbiano

indotto cambiamenti nella composizione (neofite e archeofite) della flora non nativa e l'esame della distribuzione delle specie alloctone nei 3 settori biogeografici, così fortemente caratterizzati da differenze climatiche, ambientali e storiche. Si tratta infine l'utilizzo delle specie alloctone quali indicatori di alterazione ambientale.

### Fonti dei dati

Il territorio indagato, suddiviso secondo il reticolo cartografico centro-europeo (Ehrendorfer & Hamann 1965) in griglie omogenee (Operational Geographic Units - OGU) pari a ca. 143 km<sup>2</sup> (aree di base), è stato studiato sistematicamente a partire dalla fine del 1960. Il censimento floristico ha portato alla realizzazione di due atlanti corologici (Poldini 1991, 2002) e di due checklist (Poldini 1980; Poldini et al. 2001), nella seconda delle quali vengono fornite indicazioni anche dello status delle specie. Poiché per il Carso l'indagine floristica è stata condotta su OGU a scala di maggior dettaglio (sezioni di superficie pari a ca. 9 km<sup>2</sup>) (Poldini 2009), i dati sono stati ricondotti alle aree di base per poter essere confrontati con quelli regionali.

Oltre ai dati dei censimenti floristici, sono stati utilizzati quelli delle flore storiche regionali (Marchesetti 1896-97; Pospichal 1897-99; Gortani & Gortani 1905-06), indispensabili per comprendere come la flora si sia modificata nel tempo e per rilevare, indirettamente, gli effetti del mutato quadro socio-economico a partire da fine 1800.

L'utilizzo delle banche dati floristiche, realizzate nell'ambito del progetto cartografico regionale, ha consentito di ottenere il numero totale di specie native e alloctone, ripartite in neo- e archeofite, rispettivamente per l'intero territorio regionale e per i tre settori biogeografici: est-alpino o montano (41 aree di base), padano o della pianura friulana (34 aree di base), illirico o del Carso triestino e goriziano (8 aree di base). Il numero delle alloctone, ottenute per ogni area di base, è stato tarato sulla superficie effettiva di ogni OGU utilizzando il metodo proposto da Cristofolini (1998). Le aree di base non hanno infatti tutte la stessa superficie, in quanto alcune comprendono porzioni di mare ed altre di territori contermini (Veneto, Austria, Slovenia), ove il rilevamento floristico o non è stato effettuato o è rimasto carente. Successivamente



i valori così ottenuti sono stati rappresentati mediante carte isoporiche (isoflore) ottenute in ambiente GIS (ESRI 2001).

La suddivisione più dettagliata del Carso isontino e triestino in 60 unità cartografiche di circa 9 km<sup>2</sup> (corrispondenti a 1/16 dell'area di base), ha reso possibile un'analisi più approfondita dell'alterazione ambientale su base floristica e vegetazionale. Nell'approccio floristico sono stati utilizzati sia un indice di emerobia secondo quanto proposto da Sukopp (1972), che tiene conto del numero di neofite insediate nel territorio, delle specie autoctone estinte e della partecipazione delle specie annuali (terofite), che uno più semplificato che prevede l'impiego delle sole neofite.

Nell'approccio vegetazionale è stata utilizzata la carta dell'uso del suolo (legenda CORINE Land Cover III livello; Bossard et al 2000), realizzata in scala 1:10.000 (Comin 2007), successivamente trasformata in carta dell'artificializzazione sulla base dell'indice proposto da Géhu & Géhu-Franck in Béguin & van der Felten (2003) che, fra quelli presenti in letteratura, sembrava il più idoneo.

I termini emerobia e artificializzazione indicano entrambi l'alterazione ambientale; il primo è stato introdotto da Sukopp (1972) ed è utilizzato soprattutto dai floristi centroeuropei, mentre il secondo è abitualmente usato dai vegetazionisti.

### Composizione e struttura

Nell'ambito del progetto nazionale è stato stabilito che qualora una specie fosse presente allo stato spontaneo anche solo in una Regione, essa sarebbe stata esclusa dall'inventario. Nel caso del Friuli Venezia Giulia disponendo di una notevole mole di dati, anche storici, le analisi sono state condotte pertanto a due diverse scale.

**Analisi a scala nazionale** - In base alle attribuzioni fatte a livello nazionale le neofite presenti sul territorio regionale assommano a 331 entità pari al 11,6% della flora regionale (2.859, Poldini et al. 2001).

Le specie vegetali alloctone sono distinte in 55 archeofite e 276 neofite. Le casuali costituiscono la maggior parte delle specie esotiche (161; 51,8%) seguite dalle naturalizzate (119) e infine dalle invasive (38), di cui due localmente invasive (*Prunus*

*serotina* e *Rubus phoenicolasius*). Per 13 specie non esistono riferimenti bibliografici successivi al 1950.

La famiglia con il maggior numero di specie alloctone è quella delle Asteraceae (53), seguita da Poaceae (35), Amaranthaceae (23), Brassicaceae (20), Rosaceae (15), Solanaceae (13), Onagraceae (11) e Fabaceae (11). Simile andamento si osserva se si considerano solamente le neofite, mentre tra le archeofite le famiglie più rappresentate risultano essere Poaceae (10) e Brassicaceae (8). Asteraceae (32), Poaceae (22), Amaranthaceae (11) e Rosaceae (10) sono anche le famiglie più numerose tra le specie alloctone stabilizzate (naturalizzate e invasive); in particolare le Asteraceae includono 15 specie considerate invasive in Friuli Venezia Giulia, seguite da Poaceae (5) e Amaranthaceae (5).

La maggioranza delle specie alloctone in regione proviene dal continente americano (138), 86 sono di provenienza asiatica, 41 euroasiatiche e 15 sono originarie di altre aree del bacino del Mediterraneo.

**Analisi a scala regionale** - Disponendo di banche dati floristiche in cui sono stati inclusi anche dati storici, è stata analizzata la variazione quantitativa nel tempo del numero di neofite e archeofite sia sul territorio nel suo complesso che per settori biogeografici, nonché dei cambiamenti che lo spettro corologico delle neofite presenta



*Broussonetia papyrifera*

Foto A. Moro



*Rubus phoenicolasius*

Foto A. Moro

nei tre settori. È necessario ribadire però che a scala regionale sono state incluse tra le alloctone anche specie autoctone per l'Italia. In Tab. 1 si riportano i dati inerenti le flore storiche di fine '800 – primi '900, confrontati con quelli attuali. È evidente che la variazione delle specie native dipende in gran parte dalle migliori conoscenze sul territorio. Viene riportato il dato complessivo della Regione, nonché i dati disaggregati per i tre settori biogeografici.

Su scala regionale le neofite sono quasi raddoppiate, mentre le archeofite hanno subito un decremento anche se non molto accentuato. Nella zona montana le archeofite rimangono quasi invariate per via dell'agricoltura poco diffusa e di tipo tradizionale, mentre è molto forte l'incremento delle neofite. Queste ultime sono riuscite a risalire gli assi vallivi attraverso la rete viaria, mantenendosi comunque alle quote più basse. Nella zona pianiziale le variazioni si estremizzano; ciò è dovuto alla profonda trasformazione dell'agricoltura che da tradizionale è passata ad agro-industriale, dominata da monoculture, nonché all'intensa

urbanizzazione e infrastrutturazione del sistema. Nella zona carsica le variazioni a carico di questi due contingenti risultano smorzate; per quanto riguarda le neofite si parte da un valore abbastanza elevato già a fine '800, stante la presenza di un grande porto emporiale, mentre le archeofite non subiscono un notevole decremento dal momento che l'agricoltura, per le caratteristiche del territorio e la dominanza della città, non ha mai assunto dimensioni industriali.

Si sono voluti analizzare anche gli effetti della globalizzazione intesa come incremento dei traffici commerciali e turistici sul contingente alloctono della flora confrontando le variazioni relative allo spettro corologico (provenienza geografica) delle neofite di recente introduzione rispetto a quelle di fine 1800. L'analisi diacronica è stata di tipo qualitativo, in quanto basata su confronti di percentuali non ponderate dedotte da liste di specie, dato che gli Autori di fine '800 spesso si limitavano ad indicazioni generiche. In Tab. 2 vengono riportati i contingenti con valori superiori al 5%. In tutti e tre i settori è possibile evidenziare un aumento delle specie N-americane. Nelle zone montana e pianiziale la situazione delle mediterranee rimane sostanzialmente invariata, mentre in quella carsica si nota un notevole decremento, probabilmente per l'influenza della città (Trieste) rispetto al suo esiguo territorio. A questo hanno contribuito anche i cambiamenti delle rotte commerciali, che dal Bacino Mediterraneo si sono spostate verso l'Oltremare.

Per la spazializzazione dell'allodiversità sul territorio regionale sono stati utilizzati in questo caso i dati quantitativi. Emerge che i valori più alti, espressi dall'indice di allodiversità, coincidono con le principali aree urbanizzate del territorio: i settori illirico e padano sono i più interessati, mentre quello est-alpino, nel quale la diffusione delle specie alloctone segue l'andamento degli assi vallivi, è meno soggetto al fenomeno.

Nell'ambito delle neofite sono state analizzate le specie invasive. Sul totale di 596 alloctone in Friuli Venezia Giulia, 38 sono state classificate come invasive (pari al 6,4%). Sono state escluse dai conteggi le invasive limitate alla sole zone costiere (*Cenchrus longispinus*, *Symphotrichum squamatum*, *Cycloloma atriplicifolium*, *Ambrosia psilostachya*),



nonché con distribuzione puntiforme come *Pueraria lobata* e *Rubus phoenicolasius*. Le specie a comportamento invasivo si concentrano soprattutto nei settori padano (13,6%) ed illirico (8,2%), mentre sono più limitate in quello est-alpino (6,2%). Le specie legnose invasive sono *Broussonetia papyrifera*, *Fallopia baldschuanica*, *Spiraea japonica*, *Amorpha fruticosa*, *Robinia pseudacacia*, *Buddleja davidii*, *Lonicera japonica* e *Ailanthus altissima*. Tutte le specie arboree neofite invasive si concentrano soprattutto nei piani bioclimatici planiziale, collinare e montano inferiore, ove spesso si interpongono nelle serie dinamiche positive rallentandone l'evoluzione.

Vista l'approfondita conoscenza del territorio carsico (settor illirico), si è voluto misurare il grado di alterazione ambientale utilizzando due distinti approcci: quello floristico e quello vegetazionale (Comin et al. 2008). Sulla base della flora è stato valutato il grado di antropizzazione del territorio con due metodi diversi: con l'indice di emerobia (Sukopp 1972 modif. da Poldini) è stata ottenuta la carta quantificata dell'emerobia del Carso isontino e triestino, mentre con la sola componente neofitica è stata ricavata la carta della neodiversità. Le due carte danno risultati simili, anche se quella dell'emerobia fornisce una misura più accurata del fenomeno rispetto a quella ottenuta con le sole

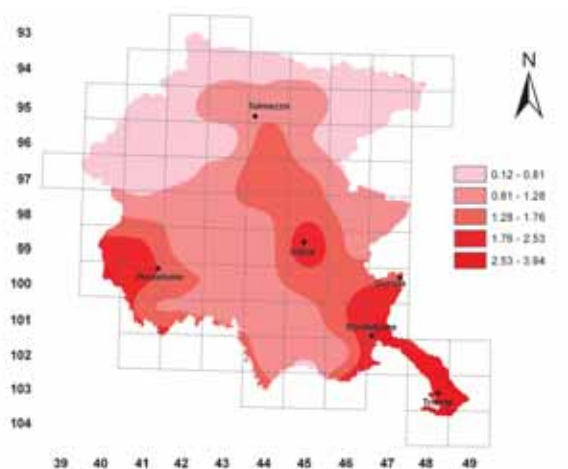
Tab 1: Variazione temporale nel numero di specie autoctone e alloctone (neofite e archeofite) in Friuli Venezia Giulia, differenziate per i tre settori biogeografici. Il numero di specie alloctone si riferisce all'analisi a scala regionale.

		N. entità	Autoctone	Alloctone	Neofite	Archeofite
<b>Friuli Venezia Giulia</b>	Dati storici (1896 - 1906)	2370	1968	402	166	236
	Dati attuali (1967 - 2007)	2859	2263	596	369	227
<b>Settore est-alpino</b>	Dati storici (1896 - 1906)	1561	1394	167	44	123
	Dati attuali (1967 - 2007)	2197	1848	349	180	169
<b>Settore padano</b>	Dati storici (1896 - 1906)	1214	986	228	69	159
	Dati attuali (1967 - 2007)	2147	1645	502	297	205
<b>Settore illirico</b>	Dati storici (1896 - 1906)	1359	1008	351	175	176
	Dati attuali (1967 - 2007)	1745	1271	474	273	201

Tab 2: Variazioni dello spettro corologico delle neofite (valori in percentuale) nei tre settori biogeografici. Dati storici: da fine '800 a inizio '900; dati attuali: dal 1967 al 2007.

Origine neofite	Settore est-alpino		Settore padano		Settore illirico	
	dati storici	dati attuali	dati storici	dati attuali	dati storici	dati attuali
N-America	20,45	31,11	14,49	27,61	4,00	21,61
S-America	2,27	5,00	5,80	7,41	1,14	7,69
Centro America	11,36	3,89	5,80	4,04	2,86	4,03
Asia	13,64	21,11	14,49	16,84	10,86	16,12
Mediterraneo	9,09	12,77	21,74	21,21	40,57	21,61
Europeo	11,36	7,78	5,80	5,72	11,43	6,96
Atlantico	11,36	4,44	7,25	3,03	4,57	2,20
SE-Europeo	6,82	3,89	7,25	3,70	8,57	6,23
Tropici	2,27	1,67	8,70	4,04	6,29	4,03
Ampia distribuzione	4,55	2,78	5,80	2,02	2,29	2,93





Spazializzazione dell'indice di allodiversità della regione Friuli Venezia Giulia.

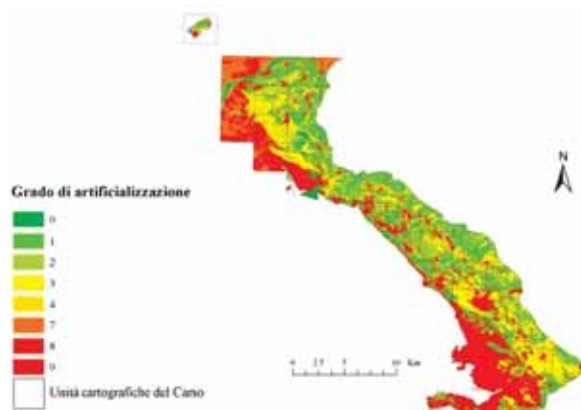
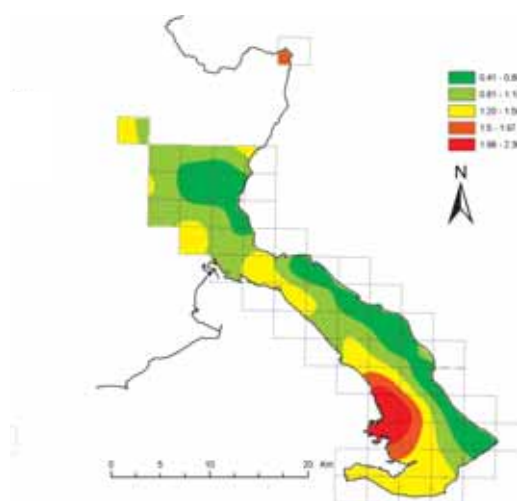
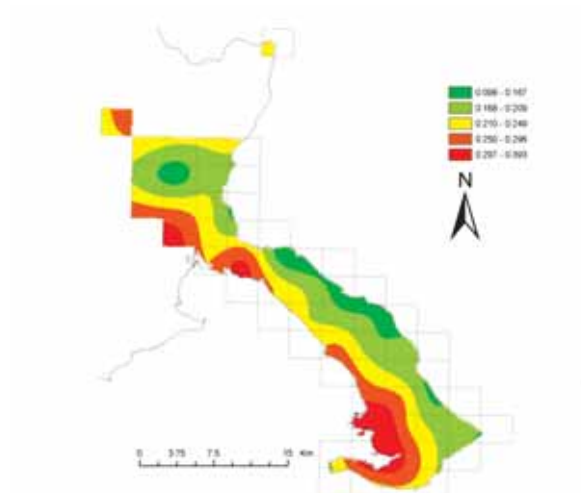
neofite. Quest'ultima ha però il vantaggio di poter essere applicata anche in assenza di conoscenze storiche sull'estinzione delle specie.

Successivamente è stato utilizzato l'approccio vegetazionale per valutarne l'efficienza rispetto ai metodi floristici visti sopra. Come si può osservare dalla carta dell'artificializzazione circa il 35% del territorio può essere considerato fortemente alterato (grado di artificializzazione 7-9), il 20% presenta valori intermedi (grado di artificializzazione 3-4), mentre il rimanente 45% evidenzia un buon livello di naturalità (grado di artificializzazione 0-2). A grandi linee quest'ultima carta risulta simile alle altre due ottenute con approccio floristico, rispetto alle quali, però, ha un maggiore grado di risoluzione e di aderenza alla variabilità del fenomeno.

Particolare attenzione dovrebbe essere prestata alle foreste e della loro funzione di barriera nei confronti delle neofite.

Sarebbe interessante inoltre verificare quali neofite siano in grado di superare oltre che le barriere geografiche anche quelle ecologiche (agriofite) invadendo le vegetazioni naturali in particolare quelle psammofile, rupestri, glareicole, perialveali e circumlacustri delle fasce collinare e montana inferiore maggiormente esposte al tale rischio.

Bene sarebbe inoltre poter precisare i limiti di diffusione altitudinale delle specie alloctone correlandoli con i parametri ambientali del territorio.



Dall'alto in basso sono mostrate per il territorio carsico, isontino e triestino la carta dell'emerobia secondo l'indice di Sukopp (1972, modif. da Poldini), la carta della neodiversità e la carta dell'artificializzazione.



# Liguria

*S. Peccenini, A. Di Turi e R. De Mattei*



Foto D. Longo



Rispetto alle altre regioni del nord Italia, la Liguria presenta alcune peculiarità geografiche, essendo caratterizzata dalla presenza del mare, che ne costituisce il confine meridionale, e da una serie di rilievi più o meno paralleli alla linea di costa e con il crinale molto vicino a quest'ultima. Ciò crea condizioni topografiche e climatiche estremamente varie (a poche centinaia di metri di distanza vallette umide e fresche e costoni ventilati e soleggiati) che favoriscono la presenza di un gran numero di specie. Il clima costiero è caratterizzato in generale da temperature elevate e da un periodo di aridità durante i mesi estivi. La temperatura media di gennaio, a Genova, è in ogni caso piuttosto alta aggirandosi intorno ai 7,5°C.

I luoghi più favorevoli alla diffusione di specie vegetali alloctone sono quelli interessati dalla presenza dell'uomo; quindi l'entroterra ligure, montuoso e soggetto ad un forte spopolamento, ne è quasi esente, mentre nella Liguria costiera vi sono città e infrastrutture (strada statale, autostrada e ferrovia) che fungono da vettori e da supporti alla progressione delle specie esotiche. Nella stessa zona costiera si trovano inoltre i giardini e le coltivazioni che possono essere fonte di propaguli di provenienza esotica. Solo regioni molto più vaste,

superano la Liguria rispetto al numero di specie alloctone rilevate, perché sul suo territorio si riscontra la presenza di porti, industrie, commerci floreali e giardini di acclimatazione, questi ultimi presenti lungo tutta la Riviera ma localizzati soprattutto nell'estremo ponente. Ragioni climatiche, storiche e urbanistiche, soprattutto nella zona costiera, hanno quindi favorito l'ingresso di specie non native in questa regione. Ciò nonostante le notizie relative a fenomeni di spontaneizzazione in Liguria sono piuttosto frammentarie e, al contrario di regioni confinanti quali il Piemonte o la Toscana, si hanno solo elenchi parziali del contingente esotico all'interno della flora ligure. I dati presentati in questo contributo si riferiscono ad osservazioni di campagna realizzate nel corso degli ultimi quindici anni e ad una ricca bibliografia che copre ricerche effettuate dal primo Ottocento ai giorni nostri.

Il contingente di specie alloctone in Liguria è cambiato notevolmente nel corso del tempo, anche a seguito del succedersi di eventi diversi. La seconda metà dell'Ottocento vede, nella Riviera Ligure di ponente, l'inizio della realizzazione di giardini di acclimatazione e vivai, per lo più ad opera di inglesi e tedeschi, che trascorrevano lunghi soggiorni invernali nelle eleganti cittadine rivierasche (Alassio,

*Tradescantia fluminensis*





Bordighera, Sanremo solo per fare alcuni esempi). Questa vocazione, che in parte persiste ancora oggi, portò all'introduzione di specie provenienti da varie parti del mondo, che trovarono nel clima favorevole della Riviera condizioni idonee al loro insediamento e alla loro propagazione. Un caso particolarmente noto è costituito dai Giardini Hanbury alla Mortola (Ventimiglia, IM) in cui furono introdotte centinaia di specie sotto l'impulso di Thomas Hanbury. Molte di queste entità, pur mostrando una certa tendenza a sfuggire alla coltura, si sono tuttavia mantenute quasi esclusivamente nel contesto dei "giardini" e dei loro dintorni: per questo motivo non sono state incluse nell'analisi della flora alloctona regionale.

Negli ultimi due secoli numerosi ricercatori hanno segnalato in Liguria la presenza di specie esotiche insediatesi in seguito ai traffici portuali del capoluogo e agli opifici (lanifici, concerie, etc.) dei dintorni. Al cessare e al variare di queste attività, molte specie sono scomparse più o meno rapidamente (*Mantisalca salmantica*, *Erucaria hispanica*, *Nicandra physalodes* e *Paraserianthes lophantha*). Contemporaneamente, l'intensificarsi degli scambi commerciali e umani fra continenti ha causato l'ingresso di numerose altre specie alloctone (*Bidens pilosa*, *Nephrolepis cordifolia*, *Paulownia tomentosa*, *Polanisia trachysperma*, *Verbena bonariensis* etc.).

Anche in Liguria, come in altre regioni, gli ambienti più degradati o con le maggiori manomissioni da parte dell'uomo (massicciate ferroviarie, scarpate stradali, periferie urbane, coltivi abbandonati, greti, etc.) sono quelli più sensibili al fenomeno della diffusione delle alloctone. La presenza di entità esotiche può quindi considerarsi un indice di elevato sfruttamento del territorio da parte dell'uomo. Allontanandosi dalla costa verso l'interno, in corrispondenza di un sempre minor grado di antropizzazione, si può osservare una diminuzione nel numero di alloctone rilevate nella regione; lo stesso accade con l'innalzamento della quota, parimenti a quanto già riscontrato in Piemonte in Valle Susa (Barni et al. 2007).

### Fonti dei dati

Le prime notizie sulla flora alloctona ligure risalgono a Bertoloni (1804, 1856), Turio (1806), De Notaris (1844), Baglietto (1886), Penzig (1889, 1925) e

*Hyacinthoides non-scripta*



Foto D. Longo

Bicknell (1896), che registrarono sia le specie esotiche giunte per caso, sia quelle appositamente coltivate e poi sfuggite alla coltura. Nell'Ottocento il fenomeno della coltivazione di specie esotiche era così esteso in Riviera che Sauvaigo (1899) ritenne opportuno elencare le piante coltivate nei giardini della Provenza e della Liguria.

Dati più recenti sono riportati sulle flore delle isole liguri (Barsali & Barsanti 1902; Béguinot

*Senecio grisebachii*



Foto G. Barberis



1907; Ferrarini 1971; Mariotti 1990; Orsino 1993) e su flore locali (Pandiani 1913; Ariello 1957; Mondino 1957; Martini & Orsino 1969; Guido & Petroni 1975; Terzo & Valcuvia Passatore 1977; Montanari & Gentile 1979; Abbà 1980; Orsino 1982; Orsino & Dameri 1982; Barberis & Mariotti 1983a, 1983b; Charpin & Salanon 1988; Ronchieri 1993; Barberis et al. 1994; Gentile & Gentile 1994; Orsino & Dameri 2001; Gentile et al. 2004). Solo pochi contributi sono dedicati esclusivamente al problema della flora esotica ligure (Puccini 1950; Montanari & Guido 1992; Peccenini 1992a, 1992b; Peccenini et al. 1994) o alla segnalazione di specie esotiche

della regione (Barberis & Orsino 1984; Gentile 1993; Barberis et al. 1998; Peccenini 2006).

### Composizione e struttura

La flora alloctona della Liguria conta 315 specie alloctone ripartite in base dello status di naturalizzazione. Sono state segnalate 191 specie casuali (60,6%) e 82 specie stabilizzate suddivise, a loro volta, in 64 naturalizzate (20,3%) e 18 invasive (5,7%). Per 42 specie (13,3%) non esistono segnalazioni recenti, ovvero successive al 1950 (NR).

La distribuzione delle specie alloctone in ambito regionale è molto discontinua anche perché le ricerche, fin dall'Ottocento, non sono state omogenee sul territorio. In linea generale la maggiore



*Salpichroa organifolia*



Foto D. Longo



concentrazione di piante esotiche si ha nella parte più occidentale, dove hanno maggior spazio le attività vivaistiche e gli antichi giardini di acclimatazione. In particolare la provincia di Genova risulta la più ricca in specie esotiche (73,9%) anche se questo dato è fortemente influenzato dal fatto che la sua flora urbana è, ed è stata, molto più studiata di quanto non lo sia stato il resto del territorio ligure. La città ospita, nel complesso, 233 specie vegetali esotiche, pari a circa il 74% delle specie alloctone dell'intera regione. Bisogna anche considerare le dimensioni e la disposizione dell'area urbana di Genova, che interessa un'estensione di

più di 20 km di costa e si inserisce nell'entroterra per circa 10 km lungo le vallate del Polcevera e del Bisagno.

Sul territorio regionale le famiglie più rappresentate sono risultate Asteraceae, Poaceae, Fabaceae, Brassicaceae, Rosaceae, Solanaceae, Amaranthaceae e Apiaceae.

All'interno del consistente gruppo di specie alloctone indicate come casuali in Liguria, 27 sono segnalate solo in questa regione. La loro provenienza geografica è piuttosto varia. *Eriocephalus africanus*, *Osteospermum ecklonis* e *Senecio deltoideus* sono originarie dell'Africa; *Agave franzosinii*,

*Erigeron karvinskianus* comune nei muri delle città. Foto C. Aristarchi.





*Mirabilis jalapa*

Foto D. Longo

*Ageratina ligustrina*, *Chamaedorea elatior*, *Cylindropuntia kleiniae*, *C. tunicata*, *Eragrostis lugens*, *Lobelia laxiflora*, *Opuntia elatior*, *O. engelmannii* subsp. *lindheimeri*, *O. leucotricha*, *O. spinulifera*, *O. tomentosa*, *Paspalum exaltatum* e *Wigandia urens* sono neofite di provenienza americana; *Bambusa bambos*, *Fatsia japonica*, *Phoenix sylvestris*, *Rhus chinensis* e *Rosa moschata* provengono dall'Asia; *Pittosporum undulatum* e *Sollya heterophylla* giungono dall'Australia; *Pinus canariensis* è originario delle Isole Canarie; *Cistus ladanifer* e *Retama monosperma* appartengono alla regione Mediterranea. L'effettiva presenza di *Phoenix sylvestris*, citata da Puccini (1950) è tuttavia da verificare come sottolineato anche da Banfi e Galasso (*in verbis*).

Le specie naturalizzate presenti esclusivamente in Liguria sono invece solo 3: *Bothriochloa laguroides* subsp. *laguroides*, *Chamaesyce serpens* e *Senecio grisebachii*, tutte neofite di origine americana e osservate in ambito costiero. La loro introduzione

è relativamente recente e si può supporre che le attuali località di rilevamento siano gli avamposti da cui queste specie potrebbero espandersi lungo la costa tirrenica.

*Bothriochloa laguroides* subsp. *laguroides* risulta presente in Liguria a partire dal 1970 (Barberis & Orsino 1984) e anche *Senecio grisebachii* è comparso intorno agli anni '70 (Barberis et al. 1998). La zona di diffusione di quest'ultima specie si è notevolmente ampliata nell'ultimo decennio: inizialmente risultava distribuito da Ventimiglia a Pietra Ligure (Barberis et al. 1998) mentre ora si è espanso verso oriente fino a Genova Vesima e Moneglia (Calbi *in verbis*), interessando quindi anche la provincia di Genova. Occorre tuttavia precisare che un recente lavoro (Verloove et al. 2007), basato sulla determinazione di esemplari diffusi in Catalogna, attribuisce i reperti liguri a *Senecio pterophorus* DC. Le due entità sono molto simili ed attualmente non esistono descrizioni



*Oxalis articulata*

Foto D. Longo

comparate delle due specie, originarie rispettivamente dell'America meridionale e del Sud Africa, salvo le descrizioni originali (Martius 1884; De Candolle 1837). Secondo queste ultime *Senecio pterophorus* ha fusto, involucri e acheni glabri (De Candolle 1837), *Senecio grisebachii* presenta fusto subglabro, involucri con brattee subtomentose e acheni pelosi (Martius 1884). Poiché i caratteri degli esemplari liguri sembrano concordare maggiormente con la descrizione di *Senecio grisebachii*, presentando fusto e involucri con una certa pelosità ragnatelosa e acheni pelosi, in attesa di confronto con il materiale tipico, essi vengono provvisoriamente attribuiti a quest'ultima specie.

Nel corso del progetto 'Flora alloctona d'Italia' non sono state considerate le specie esotiche a scala regionale. Un esempio di queste ultime in Liguria è rappresentato da *Lathyrus tingitanus* entità osservata nel 2000 (Peccenini 2006), pur essendo stata trovata spontaneizzata in Catalogna

(regione con caratteristiche climatiche simili alla Liguria) già nel 1963. Questa specie ha un areale molto discontinuo, che si estende dalle Azzorre all'Africa settentrionale, interessando anche la Penisola Iberica e la Sardegna (Ball 1968; Peccenini 2006).

Le specie più diffuse e frequenti nella regione sono *Erigeron sumatrensis*, *E. canadensis*, *Oxalis stricta*, *Dysphania ambrosioides*, *Symphyotrichum squamatum*, *Ailanthus altissima*, *Phytolacca americana*, *Amaranthus deflexus*, *Robinia pseudoacacia* e *Veronica persica*. Le stesse specie, con l'esclusione di *Robinia pseudoacacia* e *Veronica persica*, sono anche le più comuni nel territorio comunale di Genova.

Qualche anno fa sulla base di ricerche in vari settori ambientali della regione era stata elaborata una lista che aveva evidenziato, come specie a maggiore carattere invasivo in Liguria, *Ailanthus altissima*, *Symphyotrichum squamatum*, *Erigeron*



*sumatrensis*, *Phytolacca americana*, *Robinia pseudo-acacia*, *Galinsoga parviflora*, *Helianthus tuberosus*, *Oxalis pes-caprae*, *Tradescantia fluminensis* e *Erigeron karvinskianus*. Solo le prime quattro specie si confermano tutt'oggi tra le più comuni e possono quindi essere considerate invasive a tutti gli effetti, mentre le restanti, che non compaiono nell'elenco delle più frequenti, sono risultate localizzate nei seguenti ambienti: greti (*Helianthus tuberosus*), oliveti e viottoli campestri (*Oxalis pes-caprae* e *Tradescantia fluminensis*), muri e vie cittadine (*Erigeron karvinskianus* e *Galinsoga parviflora*).

Gli studi realizzati e tuttora in corso consentono di fare alcune valutazioni finali. In Liguria non si assiste a veri e propri fenomeni di invasione a discapito di entità locali, con formazione di consorzi monospecifici. È probabile che le innumerevoli variazioni microclimatiche che caratterizzano la regione si oppongano all'eccessiva diffusione delle specie alloctone. Anche la gestione del territorio, morfologicamente inadatto ad uno sfruttamento intensivo dal punto di vista agro-silvo-pastorale, costituisce un limite all'espansione incontrollata delle esotiche. Sono invece piuttosto comuni situazioni in cui le specie alloctone assumono una disposizione a mosaico dove le tessere sono costituite da differenti consociazioni di esotiche o da vegetazione



*Pueraria lobata*

Foto R. De Mattei

spontanea con la predominanza ora dell'una, ora dell'altra specie, secondo le condizioni locali.

### Ringraziamenti

Si ringraziano G. Barberis, M. Calbi, A. Guiggi, I. Merlo, A. Schiappacasse e G. Tognon per le informazioni e i suggerimenti forniti.



*Agave americana*

Foto D. Longo



# Emilia-Romagna

*A. Alessandrini, G. Bracchi e M. Pellizzari*

*Polanisia trachysperma*

Foto P. Ferrari



La Regione Emilia-Romagna, con i suoi oltre 22.000 km<sup>2</sup> di superficie, costituisce poco più del 6% del territorio italiano. E' estesa soprattutto nel senso della longitudine e si trova allo snodo tra la parte continentale e quella peninsulare dell'Italia.

Osservando una rappresentazione cartografica o una ripresa aerea o satellitare, la superficie regionale risulta divisa in due porzioni all'incirca equivalenti: una collinare e montuosa, costituita dal substrato dato dagli ammassi rocciosi e una pianeggiante, formata da depositi della pianura alluvionale. Il confine tra questi due grandi ambiti ecologico-territoriali ha un andamento sud-est/nord-ovest e corrisponde all'incirca alla Via Emilia.

Nella collina e ancor più in montagna le attività umane sono state e sono meno intense. La pianura, al contrario, è quasi del tutto determinata dalle attività umane: agricoltura, insediamenti ed infrastrutture. Fanno eccezione alcuni corsi d'acqua, alcuni tratti lungo la costa e qualche zona umida relitta. Il territorio è inoltre attraversato da grandi linee di traffico e la stessa Via Emilia è un asse lungo il quale si sono formati i grandi centri urbani. Lungo la medesima linea si sta realizzando l'Alta Velocità ferroviaria e sono state orientate le Autostrade del Sole e Adriatica e la ferrovia da Milano verso Rimini e la costa adriatica. Tagliano la pianura anche altre grandi linee di transito, costituite da autostrade e ferrovie. Il risultato è un territorio fortemente urbanizzato, infrastrutturato ed abitato.

L'analisi dell'uso del suolo e delle sue trasformazioni può essere utile per meglio comprendere i cambiamenti della flora regionale e, in particolare, la dinamica della flora esotica. Dall'esame dei dati in Tab. 1, è evidente un deciso incremento del peso delle attività umane sul territorio, che si esprime in un forte aumento delle superfici occupate da aree urbane e infrastrutture (da 23.000 ha nel 1851 a 187.000 ha nel 2003) particolarmente

impressionante tra il 1976 e il 2003. Parallelamente si osserva una riduzione consistente delle superfici coltivate a carico soprattutto dei prati stabili mentre aumentano le coltivazioni in serra, i vivai e gli orti (Corticelli 2003). Diminuisce anche l'estensione delle zone umide (da 130.000 a 19.000 con un lieve incremento successivo). L'insieme di queste dinamiche ha senza dubbio favorito l'ingresso, la diffusione e l'evoluzione della flora alloctona.

### Fonti dei dati

L'esplorazione della flora dell'Emilia-Romagna si è storicamente svolta in ambiti territoriali relativamente stabili e corrispondenti a territori provinciali oppure subregionali, come nel caso della Romagna.

Senza citare le Flore di base più antiche, peraltro ben note, alcuni riferimenti più recenti e utili per la conoscenza della flora alloctona sono: per il Piacentino, Romani & Alessandrini (2002), Banfi et al. (2005) e Bracchi & Romani (unpubbl.). Per il Parmense sono da citare due Flore di aree protette (Ghillani, dati inediti su Parco del Taro e Riserva Naturale "Parma Morta"), oltre a Sburlino et al. (1993) mentre per il Reggiano, Alessandrini & Branchetti (1997). Per il Modenese è in corso una revisione generale e aggiornata a cura della Provincia di Modena. Per il Bolognese, sono disponibili Flore su alcuni territori significativi (Marconi & Centurione, 1997, 2002; Marconi & Mongardi, 2005). Per il Ferrarese è in corso l'elaborazione di una nuova Flora (Piccoli, Pellizzari, Alessandrini, unpubbl.) ed è stato elaborato un primo elenco critico delle entità note; sono peraltro da citare almeno i lavori di Piccoli (1986) e di Pellizzari (1998). Per la Romagna, investigata a fondo da Zangheri (1966), sono da citare almeno i lavori di Lazzari et al. (2007) e di Bassi (2004). Va anche citato un manoscritto di Bracchi & Romani (unpubbl.) la cui elaborazione



Tab 1: Confronto tra categorie sintetiche dell'uso del suolo (UdS) in Corticelli (2003), con i dati dell'uso del suolo storico (Garberi 2007).

	<b>Territori artificiali</b>	<b>Aree agricole</b>	<b>T. boscati e seminaturali</b>	<b>Zone umide</b>	<b>Corsi idrici</b>
UdS 1851	23192	1038242	978279	130490	49155
UdS 1976	106413	538933	1515117	19086	32607
UdS 2003	187740	628037	1317421	28879	49731



*Apios americana*

Foto V. Morelli

Foto M. Adorni

è stata sospesa per collaborare al progetto nazionale sulla flora alloctona e che è stato un primo e fondamentale punto di aggiornamento. Anche se dedicato al Cremonese, il lavoro di Bonali et al. (2006a) risulta utile, in particolare per la fascia del Po, in specifico per la parte rivierasca del Piacentino e Parmense.

Sono inoltre stati prodotti lavori su ambienti fortemente caratterizzati da flora esotica; tra questi da segnalare, con riferimento al Po, alcuni lavori di Assini (1998, 2002) e, con implicazioni di carattere progettuale e gestionale, Rossi (2006).

È infine in corso di implementazione, presso l'Istituto Beni Culturali della Regione Emilia-Romagna, con il coordinamento di uno degli autori del presente contributo, una banca dati che sta raccogliendo le conoscenze sulla flora regionale, basata non solo su fonti edite, ma anche su una notevole massa di dati inediti derivanti dall'attività di esplorazione di diversi studiosi.

La letteratura che tratta in maniera specifica il tema della flora alloctona è piuttosto ampia e si è molto arricchita in questi ultimi anni (Vaccari 1941; Corbetta 1978; Corbetta et al. 1981; Soldano 1982; Piccoli 1986; Pellizzari 1998; Contarini 1999; Piccoli et al. 1999; Brilli-Cattarini et al. 2001; Costalonga & Pavan 2001; Gallo & Bracchi 2005; Bonali et al. 2006b; Saiani & Marconi 2006; Galasso et al. 2007; Galasso & Bonali 2007; Padula et al. 2008). Inoltre, sono in corso di stampa note di Alessandrini su altri rinvenimenti: *Salpichroa organifolia* (con A. Mattoni), *Bletilla striata* (con N. Merloni), *Bidens bipinnata* e *Gamochaeta pensylvanica* (con G. Galasso).

In generale si può affermare che l'incremento di segnalazioni o di lavori di più ampio respiro sta ad indicare sia una maggiore attenzione dei ricercatori alla flora alloctona, sia, e più significativamente, un incremento di piante non native in Emilia-Romagna.



*Bletilla striata*. Primo rinvenimento per l'Italia. Si trova al Bardello lungo la costa ravennate, un'area ben nota per la sua grande importanza floristica. Foto N. Merloni.



Un'immagine del Cimitero israelitico di Modena. I cimiteri offrono ambienti adatti per le alloctone. Ad esempio, *Chamaesyce glyptosperma* (nella foto) è stata rinvenuta in Italia per la prima volta in 2 cimiteri del Piacentino (Hügin & Hügin 1999). Foto A. Alessandrini.

### Composizione e struttura

Non esiste una Flora a stampa dell'Emilia-Romagna; le valutazioni che seguono si basano sulle informazioni desumibili dalla distribuzione regionale come registrata in Pignatti (1982), integrate con quanto risulta in Conti et al. (2005).

In generale la porzione alloctona della flora regionale mostra un comportamento estremamente dinamico: le entità possono modificare la loro area di distribuzione o il loro status divenendo naturalizzate. Pertanto se le valutazioni sulla flora sono sempre temporanee e parziali, lo divengono ancor di più se si parla di flora alloctona perchè i ritrovamenti e gli aggiornamenti si susseguono a ritmo quasi quotidiano. Tenere aggiornato lo stato del territorio richiede una continua esplorazione per misurare le modificazioni quantitative e qualitative della flora alloctona e dei suoi impatti sul patrimonio naturale originario.

Il progetto sulla flora alloctona ha permesso una prima stima sul numero di entità presenti nel territorio dell'Emilia-Romagna: allo stato attuale

delle conoscenze si tratta di un complesso di oltre 330 entità classificate sulla base del loro status in 164 casuali, 115 naturalizzate e 23 invasive.

Infine, per 31 piante mancano rinvenimenti recenti (posteriori al 1950). È utile concentrare l'attenzione su alcune di esse; si tratta infatti:

- a) di piante un tempo coltivate per la loro utilità officinale, medicinale o alimentare (ad es. *Acorus calamus*, *Rubia tinctorum* e *Fagopyron esculentum*);
- b) di commensali di colture oggi abbandonate (*Lolium remotum*, commensale delle colture di lino) o di commensali generiche di colture (ad es. *Ziziphora capitata*).

La scomparsa o l'estrema rarefazione di queste entità indica cambiamenti significativi, come l'abbandono della coltivazione di certe piante e l'introduzione di tecniche colturali meno favorevoli per le commensali; in sintesi una diversa e spesso più profonda antropizzazione dell'ambiente in generale e di quello agrario in particolare.





I lembi relitti di vegetazione perifluviale sono danneggiati dall'invasione di *Sicyos angulatus* (golena di Po a Cologna). Foto A. Alessandrini.

La porzione più consistente della flora alloctona è quella considerata casuale. Va premesso che l'attribuzione a questa categoria è stata oggetto di confronti anche piuttosto vivaci; infatti mentre la presenza di un'entità è basata su rinvenimenti obiettivi, la sua qualificazione come casuale o naturalizzata può risentire di considerazioni soggettive. Con riferimento al territorio dell'Emilia-Romagna, sono state ritenute per ora casuali

oltre 160 entità. Una maggiore attenzione e osservazioni protratte per un significativo periodo di tempo potranno modificare sensibilmente questo numero.

Comunque, valutando la flora dell'Emilia-Romagna in 2.726 entità (Conti et al. 2005), si può stimare che l'impatto complessivo della flora alloctona sia circa del 12%, di cui circa il 5% composto da naturalizzate e invasive.

Tab 2: Incidenza della componente alloctona nelle flore di alcuni territori dell'Emilia-Romagna.

Territorio	% storico	% attuale	Δ	Fonti principali
Regione Emilia-Romagna		12,1		Conti et al. (2005)
Reggio Emilia provincia	7,3	8	0,7	Alessandrini & Branchetti (1997); Database IBC (ined.), coll.: Morelli, Branchetti
Reggio Emilia pianura		13,2		
Modena provincia	5,4	6,4	1	Database IBC (ined.), coll.: Fiandri, Delfini, Santini, Lodesani
Modena pianura		8,5		Delfini et al. (2003)
Ferrara	10,1	12,9	2,8	Fonti storiche; Piccoli et al., in prep.
Piacenza		9,4		Romani & Alessandrini (2002)
Piacenza pianura		15,5		
Parco fluviale del Taro		10,1		Ghillani, ined.



*Humulus japonicus*, rinvenuto per la prima volta alcuni anni fa, ora è distribuito ampiamente lungo tutto il corso del Po emiliano. Pianta e particolare del frutto. Foto V. Morelli.



Le specie considerate invasive per la loro velocità di diffusione sul territorio sono per ora relativamente poche. Alcune di esse entrano in diretta competizione con specie della flora autoctona, o producono evidenti danni soprattutto in habitat fragili e minacciati, ad esempio quelli fluviali o costieri. Possono essere citati alcuni casi ben noti: *Robinia pseudoacacia*, *Amorpha fruticosa*, *Humulus japonicus*, *Sicyos angulatus* e *Senecio inaequidens*.

Un argomento che non traspare dal semplice dato presenza/assenza è quello delle oscillazioni di presenza. Negli ultimi anni si è assistito, solo per proporre un esempio, alla eclatante ri-diffusione di *Abutilon theophrasti*, che nei decenni precedenti era quasi scomparso mentre ora è diffuso in una gamma molto ampia di ambienti,

come colture di cereali, pioppeti industriali, ambienti ruderali.

Infine, analizzando la situazione in alcuni territori sub-regionali in base a fonti sia edite che inedite, è possibile trarre alcune prime valutazioni sull'incidenza della flora alloctona e sulle sue modificazioni nel tempo. Sono state svolte alcune analisi di approfondimento, relative a territori per i quali sono disponibili aggiornamenti recenti sul patrimonio floristico (Tab. 2). Il caso del Taro viene proposto come esempio di un'area fluviale di grande qualità ambientale ma caratterizzata da un'elevata incidenza di specie vegetali alloctone.

I risultati di questi primi confronti possono essere considerati rappresentativi per l'intero territorio e permettono di trarre le conclusioni che seguono:



- la componente alloctona della flora dell'Emilia-Romagna è in aumento, come dimostrato dal confronto tra flore storiche e flore attuali nonché dall'analisi dei dati esposti nel presente lavoro e in generale nella letteratura disponibile. Ciò avviene soprattutto in relazione al fatto che questo territorio costituisce per posizione e caratteristiche geografiche uno snodo fondamentale nelle vie di comunicazione del Paese;
- la pianura è il settore territoriale nel quale diffusione e incidenza della flora alloctona sono più marcate raggiungendo costantemente percentuali di presenza superiori al 10%, con ambienti completamente dominati da alloctone;
- la fascia fluviale del Po è una delle aree nelle quali la flora alloctona si concentra più significativamente. Lungo il Po e negli altri ambienti fluviali si formano condizioni ambientali favorevoli sia per le piante a ciclo annuale, che si concentrano soprattutto nelle aree più disturbate, sia per le elofite, che si diffondono soprattutto per via vegetativa costituendo popolamenti nelle bassure umide e nelle lanche;
- tra gli ambienti più minacciati ci sono quindi i fiumi, gli ambienti umidi, il litorale. In particolare, le specie con comportamento invasivo si concentrano spesso proprio in questi ambienti che sono già rari e minacciati. Inoltre, i torrenti appenninici si stanno in alcuni casi rivelando efficaci vie di diffusione di molte entità verso il crinale appenninico;
- le ferrovie, le grandi strade, i cantieri delle "Grandi Opere" e in montagna le vie di comunicazione anche ridotte ma di recente asfaltatura sono le principali vie artificiali di ingresso e di diffusione della flora alloctona. La sempre più estesa urbanizzazione facilita l'insediamento e la stabilizzazione di piante alloctone.



*Chamaesyce nutans*, tipica pianta "ferroviaria", qui nel suo habitat più tipico, lungo la linea Bologna-Padova nei pressi di Poggio Renatico. Le aree ferroviarie (qui è la stazione di Bologna Corticella) sono aree di grande importanza per ricerche sulle alloctone. Foto A. Alessandrini.

In accordo con la tendenza nazionale, anche per l'Emilia-Romagna l'analisi dei dati floristici evidenzia un netto aumento di segnalazioni relative a neofite e una netta diminuzione delle archeofite.

Il progetto nazionale 'Flora alloctona d'Italia' ha risvegliato l'interesse per un tema finora trattato in modo episodico e poco coordinato. Questo forse anche per un motivo piuttosto banale: la ricerca sul campo richiede infatti di esplorare ambienti che sono considerati poco attraenti. Inoltre, l'identificazione esatta dei campioni necessita di frequente l'esame da parte di specialisti, poiché spesso si tratta di gruppi critici e in attiva e continua modificazione (si pensi al caso estremo dei generi *Oenothera* e *Amaranthus*). D'altra parte, il rinvenimento di entità nuove per la flora di un certo territorio molto spesso si riferisce proprio a piante alloctone e l'argomento si presta a molti sviluppi sia di carattere teorico che applicativo.

Il tema possiede un forte contenuto didattico e culturale. La diffusione della conoscenza può essere molto utile sia per ampliare la percezione del





problema che per responsabilizzare le istituzioni e i singoli cittadini. Un ruolo decisivo in questo senso può essere svolto, oltre che dalle Sedi istituzionali di formazione e trasmissione delle conoscenze (Università, Scuole, Musei) anche dai Centri di educazione ambientale e dalle Aree protette.

È necessario affrontare in modo unitario il Po e il mosaico di habitat collegati al corso d'acqua; dal punto di vista amministrativo è confine tra diverse Regioni e Province, ma per tutti gli aspetti che ci interessano e in particolare quello floristico e vegetazionale richiede progetti, metodi e approcci quanto più possibile uniformati. Lo scambio di dati tra esploratori e ricercatori delle due sponde è il primo passo in questa direzione.

L'aumento delle conoscenze sulla flora in generale e sulla presenza e sulle strategie delle specie nei diversi territori è la base sulla quale costruire le possibili azioni. Temi particolari di approfondimento sono gli ambienti urbani, gli habitat fluviali e gli ambienti agricoli.

### Ringraziamenti

Molti hanno collaborato a vario titolo, in vari modi e sempre con entusiasmo e passione, alla raccolta dei dati di base (molti anche inediti), alla loro revisione critica e infine alla elaborazione di questo lavoro. Si tratta di Michele Adorni, Enrico Banfi, Andrea Bassi, Fausto Bonafede, Fabrizio Bonali, Giuseppe Branchetti, Luciano Delfini, Filiberto Fiandri, Luigi Ghillani, Umberto Lodesani, Giancarlo Marconi, Adriano Mattoni, Nicola Merloni, Villiam Morelli, Filippo Piccoli, Enrico Romani, Claudio Santini, Maurizio Sirotti, Andrea Zatta. La Prof. Lucia Viegi (Pisa) ha messo a disposizione la sua esperienza sul tema rispondendo puntualmente a quesiti e chiarendo dubbi. I dati e le elaborazioni sull'uso del suolo derivano dal lavoro di Stefano Corticelli e Maria Luisa Gerberi (Regione Emilia-Romagna, Servizio Sistemi Informativi Geografici).

A tutti, anche a chi non fosse stato citato, i più cordiali e sinceri ringraziamenti.



*Datura stramonium*



# Toscana

*P. V. Arrigoni, G. Ferretti, M. Boracchia e L. Viegi*

*Carpobrotus edulis*

Foto V. Cioffi





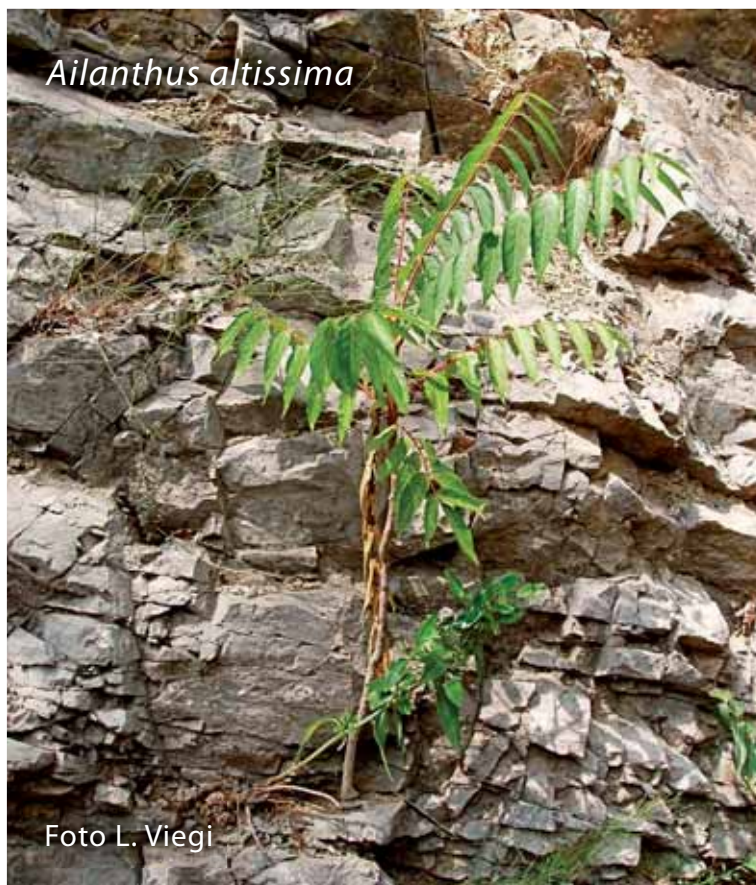
Lo sviluppo delle attività umane ha modificato nel tempo l'aspetto originario della vegetazione e alterato profondamente la distribuzione delle specie vegetali. Nel contesto di queste trasformazioni l'uomo ha introdotto in diverse regioni specie originarie di altri Paesi. Il numero di queste specie si è moltiplicato negli anni per effetto dello sviluppo dell'agricoltura e dell'urbanizzazione del territorio. Conosciamo solo in parte le specie introdotte nell'antichità, quando tuttavia l'azione antropica e gli scambi commerciali erano meno intensi rispetto ad oggi. Certamente molte specie coltivate e ormai inserite nella vegetazione naturale sono archeofite, ma il loro reale numero ci sfugge. Solo i reperti paleobotanici o documenti scritti espliciti potrebbero dare certezza sulla loro antica introduzione.

Esistono tuttavia indizi di natura corologica, ecologica o genetica che consentono di individuare una categoria di "probabili" archeofite (alloctone dubbie o specie criptogeniche), come ad esempio alcune specie del gen. *Papaver* e *Galega officinalis*. Le informazioni sono invece maggiori e certe per le specie introdotte negli ultimi secoli, dopo la scoperta dell'America, altrimenti dette neofite. Queste ultime sono presenti in Toscana con una percentuale maggiore, circa l'80%, rispetto alle archeofite e alle alloctone dubbie.

### Fonti dei dati

La Toscana è una delle regioni maggiormente esplorate e conosciute floristicamente. Esistono infatti numerosi inventari o flore locali recenti, che rappresentano la migliore fonte di informazione sulla diversità tassonomica e corologica esistente sul territorio. Di norma le flore locali registrano le specie presenti allo stato spontaneo, siano esse autoctone o alloctone, incluse quelle coltivate sfuggite a coltura e naturalizzate, raramente e solo in parte quelle soltanto coltivate.

Le prime segnalazioni sulla presenza di specie esotiche in Toscana risalgono alla fine del XVIII secolo (Savi 1798, 1801, 1808-1825). Già nella sua lista di piante dell'area pisana il Savi indicava un gruppo di esotiche, la maggior parte delle quali sono ancora presenti sul territorio regionale e nazionale anche se non tutte sono da considerarsi estranee alla flora italiana: *Artemisia abrotanum*, *Arundo donax*, *Datura stramonium*, *Inula germanica*, *Jasminum officinale*,



*Oenothera biennis*, *Phalaris canariensis*, *Rubia tinctorum*, *Rumex patientia*, *Xanthium spinosum* e *Ziziphus zizyphus*. Informazioni successive si possono rilevare nelle Flore nazionali (Bertoloni 1833-1854; Parlatore 1848-1872, continuata da Caruel 1884-1894; Arcan geli 1882; Cesati et al. 1884-1886; Fiori & Paoletti 1896-1909) e nei Prodromi della Flora Toscana di Caruel (1860-1864; 1865; 1870) e Baroni (1897-1908).

Dopo il primo censimento della flora esotica italiana (Béguinot & Mazza 1916) e la pubblicazione della *Nuova Flora analitica d'Italia* di A. Fiori (1923-1929), un primo inventario delle specie esotiche della Toscana venne effettuato da Viegi et al. (1974). Il contributo contiene in particolare la caratterizzazione di 46 *xenofite*, la cui introduzione si deve probabilmente a trasporto passivo involontario. Successivamente Viegi e Cela Renzoni (1981) censirono per la regione 283 taxa esotici, di cui 222 coltivati spontaneizzati. Era aumentato anche di diverse unità il numero delle specie introdotte in maniera involontaria (61). Lo studio mise comunque in evidenza come l'introduzione di specie in coltura fosse la principale causa dell'introduzione delle esotiche nel territorio.



### Composizione e struttura

Le specie vegetali alloctone segnalate in Toscana sono 308, numero che rappresenta poco meno del 10% delle specie totali della regione. Rispetto ad altre regioni il numero non è particolarmente elevato, ma bisogna considerare che in Toscana vaste superfici sono ricoperte da formazioni boschive, da letteratura notoriamente più resistenti alla penetrazione delle specie esotiche, e che nel territorio mancano grandi agglomerati urbani. Inoltre l'inventario riguarda in maniera esclusiva le specie da considerare alloctone su tutto il territorio italiano e non solamente su quello regionale.

Rispetto al 1981 si registrano numerosi cambiamenti come, ad esempio, 40 specie che si sono estinte nella Regione o comunque non sono state più ritrovate negli ultimi 50 anni. Fra queste alcune specie segnalate da tempo *Artemisia abrotanum* (Savi 1798), *Ziziphora capitata* (Savi 1808-1825), *Cycloloma atriplicifolium* (Caruel 1860-1864), *Tulipa agenensis* e *Tulipa gesneriana* (Caruel 1860-1864), *Cephalaria syriaca* (Arcangeli 1886) e *Nigella sativa* (Arcangeli 1894). Risultano scomparse anche specie rilevate nella prima metà del 1900, come *Rorippa austriaca* (1905, FI), *Heraclium montegazzianum* (1906, FI), *Pennisetum villosum* (1909, PI), *Ricinus communis* (1920, PI), *Ambrosia artemisiifolia* (1931, FI) e *Spagneticola calendulacea* (1933, PI).

La maggior parte delle specie alloctone della regione fa riferimento a piante di interesse economico coltivate in campo agricolo e forestale o in parchi, giardini e altre strutture ornamentali. La loro presenza in natura può essere il frutto di una

sporadica diffusione di propaguli o essere il risultato di inserimenti e adattamenti alle condizioni ambientali, secondo un vero e proprio processo di naturalizzazione. Esistono tuttavia, nelle coltivazioni o nelle aree urbane della regione, specie di nessun interesse economico (ad es. *Dysphania*, *Rumex*, *Setaria* e *Erigeron*), la cui introduzione si deve probabilmente a trasporto passivo involontario. Trattasi di specie che producono una grande quantità di semi, che facilmente si diffondono nelle aree disturbate o marginali, caratterizzate da bassi livelli di competizione, dove formano una sorta di flora "interstiziale" fra i coltivi e gli edificati.

Riguardo allo status di naturalizzazione sul territorio regionale è stata segnalata o confermata la presenza di 187 specie occasionali che solo a seguito di verifiche temporali potranno rientrare, in futuro, almeno in parte fra le stabilizzate (naturalizzate e invasive). Queste ultime sono attualmente rappresentate da 81 specie.

Tra le specie casuali si possono distinguere le seguenti categorie:

- *rare*, che compaiono *una tantum* (effimere) per lo sporadico afflusso di propaguli (ad es. *Azolla filiculoides*, *Mirabilis jalapa*, *Nelumbo nucifera* e *Centranthus macrosiphon*).
- *territoriali*, che compaiono con una certa frequenza in più luoghi, ma che risultano incapaci di mantenersi senza un costante afflusso di propaguli da piante diffusamente coltivate in pieno campo; la comparsa di queste specie è distanziata nel tempo e nello spazio (ad es. *Impatiens balfourii*, *Broussonetia papyrifera*, *Humulus japonicus* e *Cydonia oblonga*).



*Hyacinthus orientalis*

Foto L. Ghillani



- *locali*, la cui persistenza dipende strettamente dall'esistenza di vicine fonti di dispersione (ad es. *Mesembryanthemum cordifolium*, *Citrullus lanatus*, *Oryza sativa* e *Yucca aloifolia*).

Anche le specie stabilizzate possono essere distinte in alcune categorie in base alla loro diffusione territoriale:

- *locali*, presenti solo in habitat ecologicamente definiti (ad es. idrofite ed elofite, piante delle dune e delle aree urbane) e in una o poche località (ad es. *Elodea canadensis*, *Yucca gloriosa* e *Cenchrus incertus*);
- *diffuse* geograficamente sul territorio, ma condizionate da una possibilità limitata di inserirsi in habitat seminaturali e quindi presenti per lo più in habitat artificiali, come quelle della citata flora interstiziale (ad es. *Sorghum halepense*, *Buddleja davidii* e *Paspalum dilatatum*);
- *invasive*, cioè capaci di diffondersi a notevole distanza dai siti di introduzione (infestanti come *Amorpha fruticosa* e *Ailanthus altissima*).

Le 14 specie a carattere invasivo possono essere qualificate secondo Pyšek et al. (2004) come:

- *edificatrici (trasformers)*, come *Robinia pseudoacacia* e *Arundo donax*;
- *infestanti (weeds)*, come *Abutilon theophrasti* e *Cyperus serotinus*;
- *non dannose (not harmful)*, come *Helianthus tuberosus*.

Sebbene in grande prevalenza si tratti di infestanti di coltivazioni o di aree urbane per ciascuna delle 11 neofite incluse in questo gruppo si riportano alcune note di dettaglio.

*Ailanthus altissima*: albero deciduo, già segnalato in Toscana dal Savi nel 1786 (Savi 1801). Assai diffuso in passato in parchi e giardini per la sua fisionomia orientale. La specie è stata spesso impiegata per il consolidamento di scarpate, argini e aree franose. Si è ampiamente diffusa in tutta la regione per l'abbondante produzione di seme e la spiccata capacità di rinnovazione agamica. Poiché è difficilmente estirpabile la sua coltivazione dovrebbe essere proibita, in ottemperanza alla Legge Reg. n.56 del 6/4/2000 in cui ne è vietata l'utilizzazione, la produzione vivaistica e l'impianto, in quanto pianta che altera i caratteri del paesaggio vegetale regionale;

*Amorpha fruticosa*: arbusto deciduo, già segnalato in Toscana da Savi (1801) come specie introdotta e coltivata nei giardini, trovata poi dal Pellegrini nel 1888 sugli argini del fiume Arno tra Pisa e le Cascine nuove (Rossetti 1892). È diffusa soprattutto nelle aree umide peripalustri della Toscana settentrionale per la sua capacità di tollerare sommersioni temporanee. Produce abbondante seme e attecchisce facilmente per talea. In passato la specie venne diffusa nelle piane della Valdinièvre e della Lucchesia perché i suoi polloni decorticati venivano impiegati nel rivestimento delle damigiane. La Legge Regionale n. 56 del 6/4/2000 ne vieta l'utilizzazione;

*Artemisia verlotiorum*: erba perenne rizomatosa, eliofila, infestante nella regione in siti antropizzati, incolti, margini di corsi d'acqua e campestri. Predilige suoli freschi e sciolti e si diffonde facilmente per seme creando popolamenti estesi. Tende a sostituire l'affine *Artemisia vulgaris*. La prima segnalazione in Toscana si fonda su un campione d'erbario del 1921 (FI), poi venne riportata da Ugolini (1923), Pampanini (1923a, 1923b, 1925, 1926) e Fiori (1923-1929);

*Erigeron bonariensis*: erba annua estivale a fioritura tardiva, dal comportamento biologico ed ecologico affine a *E. canadensis*, con cui spesso convive. È diffusa soprattutto nelle aree agricole e urbane della Toscana media e meridionale. Già segnalata da Savi (1815, in Savi 1808-1825) per il Pisano, da Moris e De Notaris (1839) per Capraia, da Simi (1851) per le Alpi Apuane, da Parlatore (1858, in Parlatore 1848-1872) per la Garfagnana; citata quindi in Caruel (1863, in Caruel 1860-1864);

*Erigeron canadensis*: erba annua estivale invasiva grazie alla grande capacità di produzione di seme. Risulta infestante in quasi tutta la regione, soprattutto nelle aree urbane, i margini dei campi e gli incolti. La specie è in espansione anche se non appare capace di inserirsi nelle formazioni naturali. In FI esiste un campione del 1842. Venne segnalata nella regione da Caruel (1860-1864, 1871);

*Erigeron karvinskianus*: erba perenne diffusa soprattutto nelle aree nord-occidentali della regione, più piovose. Vegeta preferenzialmente ai margini di fiumi, delle strade, sui muri umidi, ma anche nelle aree urbane. Per l'abbondante e prolungata





fioritura viene coltivata anche nei giardini privati da cui poi si diffonde facilmente nelle aree urbane. Rispetto al passato appare decisamente in espansione. La prima segnalazione per la regione si deve a Barsali (1909);

*Galinsoga parviflora*: erba infestante soprattutto delle colture agrarie e degli incolti. Nella regione è presente massivamente nelle pianure settentrionali, su suoli freschi e fertili, talora anche nelle aree urbanizzate, ma in luoghi umidi. Nell'erbario di Pisa (PI) esiste un campione raccolto in Toscana nel 1891, ma la prima segnalazione fu fatta dal Rossetti (1892);

*Helianthus tuberosus*: erba perenne estivale a fioritura serotina, in origine coltivata nei giardini come pianta ornamentale e commestibile, divenuta invasiva lungo le sponde dei fiumi, dei canali, dei fossi e nelle piane a falda stagionalmente affiorante. Tollera sommersioni temporanee e si diffonde tanto per seme che per via agamica mediante rizomi. È specie invasiva non dannosa, in genere non rimossa dai siti di diffusione per i suoi pregi ornamentali. Secondo Targioni-Tozzetti (1853) i tuberi introdotti in Toscana o verso il 1667 (Redi, *in litt.*) o alquanto prima, postille manoscritte su opera di Cesalpino (1583), furono portati da

Bordeaux e descritti da Fabio Colonna, successivamente citato da Arcangeli (1894);

*Paspalum distichum*: erba perenne stolonifera infestante lungo i corsi d'acqua, nelle risaie e ai margini di aree umide. Si diffonde per seme e per stoloni a scapito della flora preesistente. Il primo reperto risale al 1908 (FI), la prima segnalazione a Fiori e Béguinot (1911);

*Reynoutria xbohemica*: specie invasiva in luoghi freschi e umiferi, in particolare di ripe di fossi, canali e fiumi. Con il suo sviluppo sostenuto da una notevole capacità di riproduzione vegetativa tende progressivamente a ridurre la diversità floristica dei siti di impianto;

*Robinia pseudoacacia*: specie arborea che tende a diffondersi in suoli freschi e più o meno profondi. Produce abbondante seme, ma si propaga anche per frammentazione delle ceppaie. È invasiva nei boschi radi e nei castagneti dell'orizzonte submontano inferiore dove, come specie edificatrice, forma boschi densi soprattutto nelle aree più piovose della Toscana nord-occidentale. Altrove è frequente, ma dispersa in quanto soffre l'aridità estiva. In molti luoghi è tollerata o favorita dall'uomo perché produce una consistente massa legnosa che trova discrete utilizzazioni. Sarebbe auspicabile il



*Robinia pseudoacacia* su antiche mura a Pisa. Foto L. Viegi.



governo dei robinieti ad alto fusto rispetto al ceduo. Caruel (1860-1864) cita *R. pseudoacacia* come coltivata nella regione per fini ornamentali, presente nei boschi e lungo i fiumi. Secondo Baroni (1897-1908) era già "talora inselvaticata in molte parti della Toscana" nel 1897.

Mentre le specie casuali derivano soprattutto da coltivazioni in giardino o in campo (72%), le specie naturalizzate lo sono solo per il 39%. Fra le naturalizzate prevalgono infatti le specie introdotte in maniera accidentale (36%) che scendono solo al 22% fra le casuali. Ciò può voler dire che le specie con introduzione non volontaria hanno una maggiore capacità di adattamento rispetto a quelle che occasionalmente sfuggono dalle coltivazioni.

Analogamente a quanto risulta in altri lavori (Viegi & Cela Renzoni 1981; Viegi 2001) le specie alloctone oggi presenti in Toscana provengono per lo più dalle Americhe (44%) e dall'Asia (19%), in minor misura da Eurasia (9%) ed Europa (3%), dal Bacino Mediterraneo (7%) e dall'Africa (7%). Le specie provenienti dal vecchio mondo, considerata la continuità territoriale, sono comunque di più rispetto a quelle del nuovo mondo.

Le famiglie più rappresentate fra le specie alloctone rilevate sono le Asteraceae (Compositae) con 35 specie, le Poaceae (Graminacee) con 27 e le

Fabaceae con 12. Esse corrispondono più o meno alle famiglie numericamente più ricche in specie nella flora italiana e regionale. Sopra la media sono invece le Solanaceae (14 specie), le Onagraceae (14 specie) e le Amaranthaceae (15 specie).

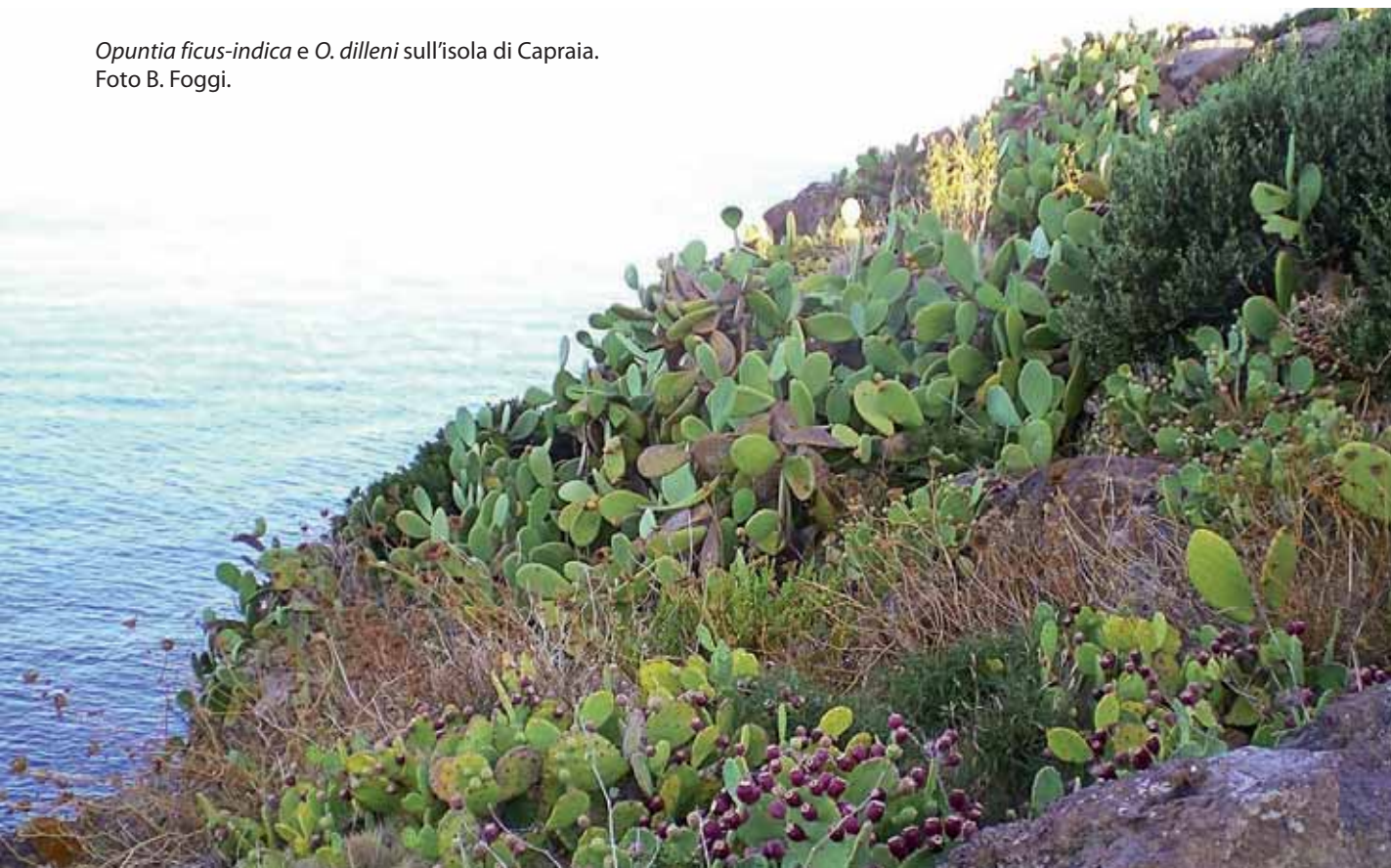
Nel complesso si può osservare che lo sviluppo delle esotiche è soprattutto correlato all'urbanizzazione diffusa, in particolare nelle aree pianiziarie e costiere. I problemi maggiori derivano soprattutto dalle specie naturalizzate e in particolare dalle invasive, ancora non molto numerose. Fra queste va ricordata *Robinia pseudoacacia* che forma boschi di sostituzione, soprattutto a scapito dei castagneti.

I rischi per la conservazione della biodiversità si concentrano soprattutto nelle aree costiere, nelle aree umide e in quelle agricole. I centri di diffusione sono rappresentati dagli agglomerati urbani e dagli incolti temporanei, dove è nulla la resistenza degli ecosistemi naturali e massima l'alterazione paesaggistica.

### Ringraziamenti

Gli Autori ringraziano L. Dell'Olmo, E. Menicagli, M.F. Palla, M. Rizzotto, R. Vangelisti, per la loro preziosa collaborazione.

*Opuntia ficus-indica* e *O. dillenii* sull'isola di Capraia.  
Foto B. Foggi.





# Marche

*L. Gubellini e M. Pinzi*

*Cyperus glomeratus*

Foto L. Gubellini





Le Marche sono caratterizzate da una parte occidentale prevalentemente montuosa e da un'ampia porzione collinare che occupa la parte orientale fino al mare. Le pianure sono limitate alle pianure alluvionali dei fiumi principali. La fitta rete idrografica è costituita da numerosi fiumi con un percorso che si snoda da Sud-Ovest a Nord-Est. A Est del settore appenninico affiora una fascia collinare, che funge da raccordo con la fascia collinare periadriatica digradante dolcemente verso il mare. Le spiagge sono strette e generalmente sabbiose o ciottolose; alle spalle delle spiagge sono spesso presenti falesie inattive. Le uniche coste alte sono quelle in corrispondenza del Colle San Bartolo tra Gabicce e Pesaro e del Monte Conero (Bisci & Dramis 1991).

Le Marche sono interessate dal Macroclima temperato e dal Macroclima mediterraneo, quest'ultimo limitato ad una stretta fascia costiera che dal M. Conero scende lungo la costa adriatica e si prolunga poco profondamente all'interno lungo la valle del Fiume Tronto. Rispetto al versante tirrenico, a parità di latitudine, il clima è più continentale, più freddo e con maggiori escursioni termiche annue (Biondi et al. 1995; Ipla 2001).

Su una superficie di 9.694 km<sup>2</sup>, gli abitanti sono circa 1.528.800 con una densità di circa 158 abitanti per km<sup>2</sup> (ISTAT 2001); questo dato pone le Marche in una posizione intermedia rispetto alle altre regioni italiane. La popolazione non è concentrata in poche grandi città, ma è dislocata in 246 piccoli e grandi comuni e in una miriade di frazioni sparse per tutta la regione. Mancano vaste aree completamente disabitate e solo i settori montani più impervi sono privi di residenti. Una fitta rete viaria piuttosto efficiente unisce tutti gli abitati.

Secondo le rilevazioni censuarie (Regione Marche 2007), le superfici boscate nelle Marche, circa 256.000 ettari, pari al 26% della superficie complessiva, sono localizzate quasi esclusivamente (90%) lungo i principali rilievi orografici. Della restante superficie regionale, il 70% è gestita da aziende agricole e per il 52% i terreni sono coltivati. Si tratta di valori significativamente superiori alla media nazionale e a quelli delle regioni confinanti dell'Italia centrale. Molte delle attività agricole sono localizzate lungo la fascia collinare mentre la costa è urbanizzata. I terreni agricoli coprono gran parte del

territorio regionale ma, rispetto al passato, comincia ad essere evidente l'abbandono delle superfici marginali ed in particolare di quelle ad elevata acclività, localizzate nella collina interna, ma anche in quella litoranea. La dimensione media delle aziende agricole marchigiane è piuttosto piccola e la frammentazione della base produttiva è massima dove prevale un'agricoltura intensiva, in particolare nella fascia costiera meridionale e nella valle del Tronto, e minima dove prevale l'agricoltura estensiva ovvero nella montagna e nell'alta collina.

Considerate le caratteristiche geomorfologiche del territorio e la presenza capillare di nuclei abitati e di attività economiche, si attende che le specie vegetali alloctone possano diffondersi soprattutto sfruttando le vallate fluviali, le ampie aree agricole collinari, lo stretto corridoio pianeggiante costiero e la fitta rete viaria. Le attività connesse all'agricoltura favoriscono l'espansione di specie segetali e di altre che s'insediano nelle aree agricole abbandonate e ai margini dei campi, nelle siepi e nei filari di alberi; tuttavia, negli ultimi decenni l'introduzione di lavorazioni profonde e l'uso dei diserbanti hanno radicalmente ridotto la presenza di alcune classiche infestanti come i tulipani (*Tulipa* sp. pl).



*Physalis peruviana*

Foto L. Gubellini



### Fonti dei dati

Le numerose pubblicazioni di carattere floristico e vegetazionale permettono di avere un quadro pressochè completo della flora regionale, soprattutto per ciò che riguarda corologia ed ecologia delle singole entità. Pertanto le Marche risultano una delle regioni italiane meglio conosciute a livello nazionale. In particolare per il settore litoraneo, le dorsali appenniniche marchigiana e umbro-marchigiana e le valli fluviali principali, le conoscenze possono essere considerate più che buone (Brilli-Cattarini et al. 2005).

In riferimento ai dati contenuti in Conti et al. (2005) e in alcuni lavori successivi, in particolare Ballelli et al. (2005) e Conti et al. (2007), si ritiene che la flora marchigiana comprenda circa 2.750 entità, fra specie, sottospecie e ibridi.

Le numerose segnalazioni di specie vegetali alloctone delle Marche sono distribuite in un considerevole numero di pubblicazioni di carattere sistematico, floristico o vegetazionale, ma il contributo più vasto, articolato ed accurato è senz'altro quello di Viegi et al. (2003) dove sono riportate 271 entità di cui 217 coltivate spontaneizzate, 33 naturalizzate, 4 casuali e 17 dubbie. Rispetto a questa pubblicazione, l'impostazione data dal gruppo di lavoro per le specie alloctone in Italia e seguita nel presente articolo ha determinato le seguenti modifiche: alcune delle entità definite esotiche da Viegi et al. (2003) non vengono trattate in quanto considerate indigene in Italia, viceversa sono prese in considerazione tutte le archeofite e altre alloctone, precedentemente incluse nelle autoctone, quali *Bupleurum rotundifolium* e *Conringia orientalis*.

### Composizione e struttura

In base all'aggiornamento delle conoscenze sulla flora regionale, le entità alloctone attualmente conosciute per le Marche ammontano a 271. A queste si aggiungono 25 specie di dubbio indigenato. Tra queste ultime vi sono alcune specie segetali come *Agrostemma githago*, *Consolida regalis*, *Papaver rhoeas* e altre diffuse in incolti erbosi come *Galega officinalis* e *Cyperus rotundus* che lasciano qualche dubbio sul loro status di specie esotica. La maggior parte delle altre, come *Medicago sativa*, *Rhus coriaria*, *Melissa officinalis*, *Acanthus mollis*, *Consolida ajacis* e *Narcissus*



*Cyperus eragrostis*

Foto L. Gubellini

*papyraceus*, nelle Marche sono certamente non native e spesso del tutto occasionali.

Le archeofite sono 63 e provengono in prevalenza dall'Asia, dall'Europa e dalla regione mediterranea. Ad esclusione di alcune, come *Bupleurum rotundifolium*, *Conringia orientalis* e *Cuscuta epilinum*, probabilmente introdotte anticamente con la coltivazione dei cereali e del lino, molte di queste piante sono casuali e la loro permanenza nel territorio dipende dalla continua dispersione di semi e frutti da piante coltivate. Per questo la loro presenza tende a rarefarsi o scomparire con l'abbandono della coltura. Altre archeofite come *Malus domestica*, *Prunus domestica* e *Arundo donax* sono stabilmente presenti nel territorio. *Abutilon theophrasti*, di comparsa molto recente nelle Marche (Baldoni et al. 1996), negli ultimi anni si è diffusa in vaste aree del settore pianeggiante e collinare della regione soprattutto nei campi di mais, ma anche lungo gli alvei fluviali e nei coltivi in genere.

Dall'esame dello status di naturalizzazione emerge una prevalenza di specie casuali (139; 51,3%), seguono le naturalizzate (63; 23,2%) e infine le invasive (39; 14,4%). Numerose entità (30; 11,1%) non sono state ritrovate dopo il 1950.





*Oenothera stucchii*

Foto L. Gubellini

Molte casuali sfuggono in modo incostante dal luogo della coltivazione e la verifica della loro effettiva presenza nel territorio è del tutto aleatoria. Fra esse possiamo citare *Portulaca grandiflora*, *Mahonia aquifolium*, *Bergenia crassifolia*, *Hibiscus trionum* e molte altre. Varie specie, come *Spinacia oleracea*, *Raphanus sativus*, *Vicia faba* e *Lens culinaris*, si comportano invece come residuo culturale; *Cicer arietinum* e *Vicia ervilia*, la cui coltivazione è quasi abbandonata da anni, sono praticamente scomparse dal territorio. Nel caso di alcune piante legnose, come *Maclura pomifera*, *Prunus persica*, *P. cerasifera* e *P. laurocerasus*, la distinzione tra lo status di casuale e quello di naturalizzata è resa oggettivamente difficile dalla lunghezza del ciclo vitale.

*Physalis peruviana* è una specie di nuova segnalazione: è stata raccolta nel 2007 sul greto del Fiume Chienti presso S. Claudio (Corridonia, MC) ove sono stati osservati alcuni esemplari in un'area di

alcune centinaia di metri quadrati (PESA): future osservazioni potranno stabilire se la specie si è insediata stabilmente nell'area.

Infine *Cerastium biebersteinii*, coltivata frequentemente nei giardini da cui qualche volta sfugge (Viegi et al. 2003), è una specie poco nota che può essere facilmente confusa con l'autoctona e affine *C. tomentosum*; attualmente è segnalata solamente per le Marche.

La maggior parte delle naturalizzate si rinvengono in ambienti antropizzati (luoghi incolti, campi abbandonati, massicciate ferroviarie, etc.) come *Amaranthus* sp. pl., *Salpichroa origanifolia*, *Fallopia baldschuanica*, *Lepidium didymum* e molte altre. Nei boschi ripariali si trovano talvolta *Morus alba* e *Platanus hispanica*, in quelli mesofili e meso-xerofili è possibile incontrare *Prunus domestica*, *P. cerasus* e *Jasminum officinale*. Nei cordoni litoranei consolidati vengono rilevate *Oenothera glazioviana*, *O. adriatica* e *O. oakesiana*. Numerose specie sono presenti lunghi i corsi d'acqua, soprattutto negli alvei come, ad esempio, *Persicaria orientalis*, *Oenothera glazioviana*, *Panicum dichotomiflorum*, *Cyperus glomeratus* e *C. eragrostis*. Di recente comparsa è *Amaranthus tuberculatus* che è stato raccolto la prima volta nel 2006 e successivamente nel 2007 nell'alveo del Fiume Metauro presso Fossombrone (PESA). Il buon numero di esemplari osservati lascia immaginare che la specie abbia la capacità di una rapida diffusione.

*Ligustrum lucidum* si trova frequentemente in boschi igrofilo, mesofili e meso-xerofili e mostra grande capacità di diffusione al limite dell'invasività.

*Opuntia ficus-indica*, non segnalata da Viegi et al. (2003), è frequentemente coltivata nei giardini e presso le case dove solitamente non spontaneizza. Ciò nonostante è stata osservata, certamente avventizia, a Fermo, in pendici scoscese assieme a *Agave americana* e presso Ascoli Piceno in pendici ripide, e probabilmente è presente anche in altre località litoranee o sublitoranee della regione.

*Bidens subalternans*, segnalata per la prima volta nella regione per la Pieve di Novilara (Pesaro) (Pinzi 1999), è stata rilevata successivamente in un vigneto poco lontano dal sito precedente. A distanza di alcuni anni la specie permane in questo territorio, ma non è stata rinvenuta in altri luoghi della regione.



*Galinsoga quadriradiata*, pianta molto comune in Italia, nelle Marche è stata segnalata per Porto S. Elpidio e Faete di Arquata del Tronto (Viegi et al. 2003). Recentemente la specie è stata raccolta presso Pesaro (PESA), Porto Civitanova e S. Benedetto del Tronto (Erbario S. Ballelli) e sembra mostrare, dopo vari anni dal suo primo ritrovamento, un certo adattamento alle caratteristiche climatiche della regione e una lenta, ma progressiva, capacità di diffusione.

*Vitis rupestris* si diffonde nei vigneti abbandonati, nelle siepi e al margine di aree agricole dove è stata osservata presso S. Ippolito, Acqualagna, Serra S. Abbondio, Tavernelle di Serrungarina, Cantiano, Fossombrone (PU) e Ascoli Piceno (PESA), ma è certamente presente in numerose altre località.

Molte specie invasive, tra cui *Amaranthus* sp. pl., *Oxalis articulata*, *Chamaesyce* sp. pl., *Datura stramonium*, *Veronica persica*, *Sorghum halepense* e *Erigeron* sp. pl., vivono negli ambienti ruderali. I coltivi e i campi abbandonati sono fra gli ambienti preferiti da *Abutilon theophrasti*. Nei greti fluviali è facile incontrare *Dysphania ambrosioides*, *Bidens frondosa*, *Helianthus tuberosus* e *Paspalum distichum*. Nei boschi ripariali oltre a *Acer negundo*, che mostra una grande capacità di diffusione, appare localmente importante la presenza di *Parthenocissus quinquefolia* e *Lonicera japonica*, che si adattano a vivere nel sottobosco di saliceti e pioppeti tendendo talvolta a competere con la vegetazione autoctona meno competitiva. Infine sulle spiagge si trovano comunemente *Oenothera stucchii*, *Erigeron sumatrensis*, *Xanthium orientale* subsp. *italicum* e *Cenchrus incertus*.

Tra le invasive si evidenziano specie come *Erigeron annuus*, il cui primo reperto nelle Marche risale ai primi anni '80 (Viegi et al. 2003). Successivamente i ritrovamenti si sono moltiplicati ma, pur costituendo popolazioni anche piuttosto abbondanti, la specie sembra finora concentrarsi in alcune parti del territorio, in particolare nel settore collinare interno dell'Ascolano e nella valle del Metauro e del Candigliano fra i Monti del Furlo e Fano. *Oxalis pes-caprae* è stata invece segnalata la prima volta per Pietralacroce (AN) (Biondi & Allegrezza 1996). Successivamente è stata raccolta a Marcelli di Numana (1999), Colle San Bartolo (2001), Porto Potenza Picena (2001), Pedaso (2004)

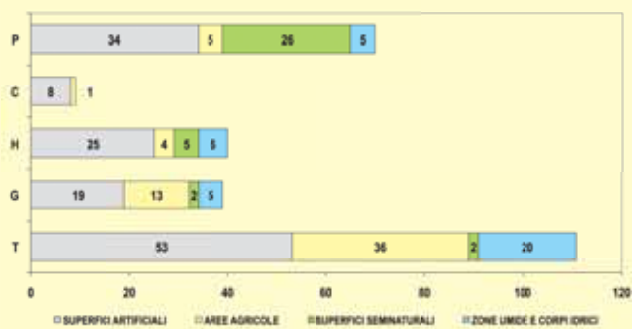


e Centobuchi (2008); la specie sembra pertanto in forte espansione in ambienti retrodunali, scarpate stradali, luoghi ruderali del settore costiero e basso collinare.

*Vitis riparia* si è diffusa ai margini dei campi coltivati, nei vigneti abbandonati, in siepi, lungo le strade e raggiunge spesso gli alvei fluviali dove si insedia al margine delle formazioni boschive ripariali. Le prime ricerche hanno permesso di raccogliere campioni della specie in numerose località delle Province di Pesaro, Ancona, Macerata e Ascoli Piceno. Biondi et al. (2003) segnalano per la Selva di Gallignano (AN) anche l'ibrido *Vitis berlandieri* × *V. riparia*.

*Ambrosia psilostachya* DC., segnalata in numerose località (Anzalone 1965; Brilli Cattarini 1976; Brilli Cattarini & Sialm 1973; Biondi & Baldoni 1996; Viegi et al. 2003), rappresenta la specie più invasiva delle parti più stabili di arenili e retroarenili, in grado di diffondersi a tappeto costituendo





Numero di specie alloctone, raggruppate secondo la forma biologica, nelle diverse categorie di uso del suolo.

popolazioni fitte che possono rappresentare un serio ostacolo alla diffusione delle specie autoctone meno competitive.

*Ambrosia artemisiifolia*, segnalata come pianta di presenza generalmente effimera per varie località costiere fra Pesaro e Falconara Marittima (Brilli-Cattarini & Sialm 1973, sub *A. elatior* L.; Viegi et al. 2003), negli ultimi anni è stata raccolta anche lungo il F. Candigliano presso Furlo (2002) e lungo il F. Metauro presso Fossombrone (2005), località in cui si stabilisce nei greti e tende a diffondersi in modo significativo (PESA).

*Bidens connata*, segnalata per Morrovalle al Ponte di Trodica (MC), Montecosaro presso Casa Settecamini (MC), e per i dintorni di Fano a Ponte Metauro (Viegi et al. 2003), è in rapida espansione ed è stata osservata anche presso il Lago di Schieti (Urbino), lungo il Foglia a Pontevecchio (Colbordolo, PU) e, piuttosto comune, lungo l'alveo del Metauro fra Fossombrone e la foce.

L'analisi dell'area geografica di provenienza delle specie alloctone evidenzia come la maggior parte di esse arrivi dall'America (104; 38,4%), dall'Asia (70; 25,8%) e dall'Eurasia (24; 8,9%). Seguono le specie mediterranee (21; 7,7%), europee (16; 5,9%) ed africane (14; 5,2%). Tra le più comuni alloctone di origine americana si ricordano, ad esempio, *Amaranthus* sp. pl., *Erigeron* sp. pl., *Bidens frondosa* e *Helianthus tuberosus* che nei rispettivi ambienti sono diventati elementi rilevanti e abituali della vegetazione. Sono più rare *Phytolacca americana*,

*Sicyos angulatus* e *Panicum capillare*. Altre specie come *Cycloloma atriplicifolium*, *Mirabilis jalapa*, *Apios americana*, *Symphytotrichum novi-belgii* e *Ceratochloa cathartica* sono sporadiche o casuali.

È rilevante il fatto che dall'America provenga il maggior numero di entità invasive (27 corrispondenti al 69,2% delle invasive totali). La componente asiatica, costituita in buona parte da archeofite, comprende un'elevata percentuale di specie casuali e non ritrovate (rispettivamente il 61,4% e il 26,6%); appartengono al contingente delle specie asiatiche anche *Ailanthus altissima* e *Artemisia verlotiorum*, entrambe considerate invasive.

Le entità di provenienza europea sono rappresentate per oltre la metà da casuali (10 specie), diffuse prevalentemente in ambienti antropizzati (ad es. *Brassica oleracea* e *Hibiscus trionum*), 3 naturalizzate e 3 non ritrovate. Le 21 specie originarie della regione mediterranea sono per metà casuali e per l'altra metà naturalizzate o non più ritrovate e derivano quasi esclusivamente da piante introdotte per ornamento o per scopo alimentare.

È stato analizzato lo spettro biologico in funzione delle categorie di uso del suolo secondo la legenda CORINE al primo livello.

Le terofite, che costituiscono la categoria prevalente (111; 40,9%), sono diffuse soprattutto nelle superfici artificiali (53 entità) e nelle aree agricole (36). Seguono le fanerofite che raggiungono il 25,8% del totale. L'elevato numero di specie presenti in questa categoria farebbe presupporre che molte alloctone abbiano colonizzato anche gli ambienti naturali, ma da un esame più attento si evince che la maggior parte delle fanerofite è diffusa nelle superfici artificiali (34) e delle 26 specie presenti nei boschi, solamente 6 sono diffuse in boschi seminaturali, mentre le restanti 20 al margine di boscaglie e nelle siepi artificiali. Anche le geofite (39; 14,4%) e le emicriptofite (40; 14,8%) sono localizzate prevalentemente nelle superfici artificiali e nelle aree agricole. Una rimarchevole, sebbene esigua, percentuale ha colonizzato gli ambienti umidi. La presenza di idrofite e elofite (0,07% assieme) è infine del tutto trascurabile.



# Umbria

*M.R. Cagiotti, F. Landucci, F. Marinangeli, M. Bodesmo e A. Ranfa*

*Symphotrichum squamatum*

Foto P. Ferrari





L'Umbria è tra le più piccole regioni italiane (8.456 km<sup>2</sup>) e ha un territorio eterogeneo dal punto di vista fisiografico e climatico cui corrisponde una grande ricchezza floristica e vegetazionale con oltre 2.000 specie (Conti et al. 2005). Il suo clima viene fortemente influenzato dalla dorsale appenninica ad Est che limita progressivamente la piovosità procedendo verso Ovest (AA.VV. 1997). La diversità topografica determina un regime termometrico variabile dalle valli alle zone montuose.

Le principali cime sono quelle del monte Vetore e, più internamente, dei monti Acuto, Tezio e Subasio. Ciò ha permesso l'instaurarsi di una flora particolare e interessante dal punto di vista biogeografico nelle aree più aspre, mentre nei luoghi di facile accesso si possono osservare specie sinantropiche e di provenienza alloctona quali *Robinia pseudoacacia*, *Ailanthus altissima* e *Senecio inaequidens*.

La viabilità dell'Umbria è prevalentemente rappresentata da due arterie principali, la E45 e la S.S.75 e da altre minori (Cagiotti et al. 1999b). Pochi sono i collegamenti ferroviari: i principali sono le tratte Roma-Firenze, Roma-Ancona e Terontola-Foligno. Quest'ultima costeggia il Lago Trasimeno, luogo importante di nidificazione di specie migratorie e Sito di Interesse Comunitario (SIC).

### *Helianthus tuberosus*

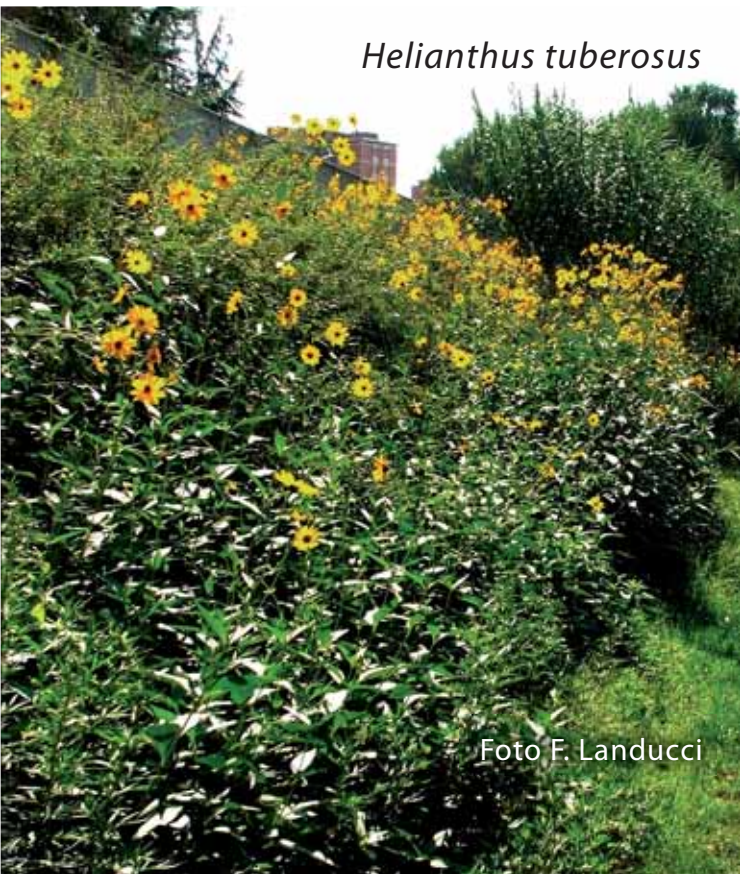


Foto F. Landucci

### Fonti dei dati

Lo studio della flora alloctona dell'Umbria è iniziato sistematicamente con un primo censimento generale (Viegi et al. 1974), cui sono seguiti altri studi di settore (Cagiotti et al. 1994). In realtà già in precedenza alcuni autori (Cicioni 1890; Barsali 1929; Menghini & Mincigrucci 1976a) avevano messo in risalto la componente alloctona nella flora dell'Umbria, mentre altri lavori (Bencivenga & Granetti 1976; Bencivenga et al. 1979) avevano evidenziato specie di derivazione esotica regionale. L'esplosione del turismo nell'area del Trasimeno ha sicuramente aumentato il tasso di introduzione di specie alloctone, così come l'aumento delle attività legate ai vivai pubblici e privati ha determinato una diffusione delle specie soprattutto forestali ed ornamentali, comprese alcune infestanti delle colture agrarie (Cagiotti et al. 1993-1994; Bencivenga et al. 1975).

### Composizione e struttura

Nel corso del progetto per il censimento della flora esotica italiana sono state rilevate in Umbria 202 specie di cui 62 archeofite (30,7%) e 140 neofite (69,3%). In particolare, 144 (71,3%) sono state classificate casuali, 46 naturalizzate (22,8%) e 12 (5,9%) invasive. A queste andrebbe aggiunto un gruppo di 22 entità per le quali restano dubbi relativi allo status di alloctona in Italia (alloctone dubbie: ad es. *Crepis sancta* subsp. *nemausensis* = *Lagoseris nemausensis*).

Gli ambienti maggiormente interessati da fenomeni di diffusione delle specie alloctone sono: i coltivi abbandonati, le aree marginali di strade e scarpate, le colture annuali e perenni, le aree pioniere o di sbancamento, le mura, i ruderi e le macerie, le aree di impluvio in parchi urbani e periurbani, i vivai ed aree adiacenti, i giardini pubblici e privati, i margini ferroviari e le stazioni di autobus, gli aeroporti, le sponde fluviali e lacustri.

L'agricoltura intensiva si snoda soprattutto lungo le aree pianiziali principali e secondarie: spesso l'utilizzo di mezzi agricoli meccanici o la diffusione involontaria di semi di infestanti è causa di immisioni di nuove specie potenzialmente invasive. Alle zone pianeggianti corrispondono di frequente le più importanti vie di comunicazione, lungo le quali le specie alloctone riescono a diffondersi ed



espandersi efficacemente. Alcune specie alloctone presentano una maggiore diffusione nelle aree a clima più mediterraneo come quelle prossime ai principali laghi, in particolare al Lago Trasimeno e ai reticoli idrografici di confluenza: fiume Tevere, Nestore e torrente Fersinone.

Vengono di seguito elencate e brevemente discusse le specie esotiche maggiormente significative per il territorio regionale, ordinate dalle specie a portamento arboreo a quelle a portamento erbaceo:

*Robinia pseudoacacia* (Batelli 1886; Benciven-  
ga et al. 1977-1978; Ranfa et al. 1996; Bodesmo  
et al. 2007) specie ampiamente introdotta e dif-  
fusa a scopo ornamentale, mellifera nonché con  
capacità stabilizzatrici delle aree in dissesto. Nel  
corso degli anni ha dimostrato una forte capacità  
di adattamento a diverse situazioni microclimati-  
che sia in ambienti naturali che seminaturali. La  
notevole capacità riproduttiva e propagativa le  
ha consentito di occupare ampi spazi soprattutto  
nelle cenosi localizzate lungo i fiumi ed aree mar-  
ginali di strade, ferrovie, campi etc. Al momento è  
considerata specie di interesse per lo sfruttamen-  
to delle biomasse vegetali, quindi il suo impiego  
può essere giustificato solo in condizioni control-  
late. Le aree di maggior diffusione riguardano i  
tratti planiziali fluviali e torrentizi di quasi tutta la  
rete idrografica dell'Umbria; si trova in minor mi-  
sura nelle adiacenze delle aree lacustri;

*Ailanthus altissima* (Barsali 1914, 1932a; Ben-  
civenga et al. 1979; Orsomando & Catorci 1991;  
Ranfa et al. 2006a): specie proveniente dall'Asia  
orientale (Cina), si è diffusa sia autonomamente,  
grazie alla notevole capacità riproduttiva e propa-  
gativa, sia per azione dell'uomo che l'ha piantata  
ai margini stradali, da dove poi si è espansa nelle  
aree abbandonate e fino ai margini boschivi. In  
alcuni periodi ha acquisito importanza etnobotani-  
ca per la presenza di particolari oli nelle ghian-  
dole fogliari: risulta infatti avere attività antiprolifera-  
tiva e citotossica su linee tumorali attribuite a  
quassinoidi (Kubota et al. 1997) e ad un alcaloide  
estratti rispettivamente dalle radici e da decotto  
di foglie primaverili (De Martino & De Feo 2005);

*Broussonetia papyrifera* (Barsali 1931; Ranfa et  
al. 1996, 2007): è localmente diffusa, nel Perugi-  
no e Spoletino in zone urbane e in aree agricole  
ove era associata alla coltura delle piante da fibra.



*Senecio inaequidens*

Foto F. Landucci

Possedendo notevole capacità riproduttiva si è diffusa spontaneamente nelle aree sinantropiche, compresi parchi pubblici e privati;

*Gleditsia triacanthos*: è localmente presente lungo aree fluviali; in particolare l'Ansa degli Ornari (fiume Tevere - Ponte San Giovanni - Perugia) laddove è presente con individui ben sviluppati in cenosi boschive assieme alla robinia. Altra area fluviale interessata è quella del Nestore nei pressi di Marsciano ove la sua presenza è associata a quella di pioppi e salici;

*Acer negundo* (Ranfa et al. 1996, 2007; Bodesmo et al. 2007): neofita di recente introduzione, acclimatata da alcuni anni in aree di giardini e parchi pubblici e privati, scarpate di strade ed aree dismesse di Perugia e dintorni;

*Calocedrus decurrens* (Ranfa et al. 2006b): utilizzato nei giardini e nelle aree spartitraffico di grandi vie di comunicazione per la sua resistenza all'inquinamento atmosferico e per la minima manutenzione culturale di cui necessita. Mostra un'intensa attività pollonifera che fa presupporre una potenziale invasività anche se a tutt'oggi la sua presenza è confinata in parchi pubblici e privati, dimore storiche, aree cimiteriali e giardini privati;

*Artemisia verlotiorum* (Barsali 1932b; Menghini & Mincigrucci 1976a; Ranfa et al. 2006b): è presente nelle aree umide e semiumide dei margini lacustri e delle sponde fluviali, particolarmente favorita dal terreno siliceo. La diversa tipologia di sabbie e concentrazioni azotate del suolo hanno permesso l'instaurarsi di varie fisionomie di sviluppo, da



*Xanthium spinosum*

Foto F. Landucci

popolamenti quasi monospecifici, ad altri in cui è associata con altre specie codominanti.

*Datura stramonium* (Bolli 1949; Bencivenga & Granetti 1976; Cagiotti et al. 2006): largamente diffusa nelle aree agricole del Trasimeno Ovest in particolare nelle colture intensive pianiziali (barbabietola, mais e tabacco) soggette a fertirrigazione (incorporazione dei fertilizzanti nell'acqua e la loro somministrazione con l'impianto d'irrigazione). È presente inoltre nelle aree pianiziali della bassa valle umbra tra Spoleto e Foligno nonché nelle aree del derutese (zone margini fluviali Tevere) e del Perugia (zone ruderali);

*Erigeron karvinskianus* e *E. canadensis* (Barsali 1914, 1929): comuni in tutta la regione, sono

diffuse soprattutto nelle aree povere, silicee, ruderali. Attualmente risultano in forte espansione soprattutto nelle zone antropiche urbane, industriali ed infrastrutturate (Bencivenga et al. 1979; Cagiotti et al. 1993-1994);

*Xanthium spinosum* (Batelli 1887; Cicioni 1895): sporadicamente presente nelle aree ruderali xeriche e lungo i margini stradali del Trasimeno Est e nell'area del Monte Tezio, in questi ultimi anni è in forte espansione;

*Xanthium orientale* subsp. *italicum*: soprattutto nelle aree agricole umide del Trasimeno, di Perugia, Orvieto, Foligno e Spoleto (Corazza 1889; Calestani 1907) e nella valle del Nestore (Bencivenga et al. 1977-1978);

*Helianthus annuus* (forme ibride): si è diffuso negli ultimi anni come infestante nelle colture agrarie annuali e perenni, mostrando una forte persistenza soprattutto nei coltivi, ma anche lungo le strade urbane e periurbane delle aree intorno a Perugia, al Lago Trasimeno, Todi e Marsciano (Cagiotti et al. 1994). Vari individui di queste forme ibride sono presenti anche nelle aree marginali delle colture, lungo l'asse viario e negli incolti pianiziali del Bacino del Tevere (200-500 m s.l.m.). La loro diffusione dipende dall'uomo e dalle tecniche di lavorazione adottate nelle varie colture, ma anche da uccelli ed altri animali. Gli acheni degli ibridi sono infatti molto più piccoli rispetto a quelli delle piante madri, ma conservano la loro fertilità e si prestano, così, ad essere meglio diffusi

*Erysimum cheiri*

Foto F. Landucci



*Chamaesyce prostrata*

Foto P. Ferrari

da animali di piccole dimensioni. In questi anni si sta assistendo ad un processo di naturalizzazione delle forme ibride (Vischi et al. 2006). Da non trascurare il rapporto con gli insetti pronubi, soprattutto se visto sotto l'aspetto alimentare. Le forme ibride continuano, infatti, a fiorire anche al termine della stagione di fioritura rappresentando così una buona risorsa alimentare per gli insetti i quali a loro volta contribuiscono alla diffusione del polline e conseguentemente alla riproduzione delle stesse forme ibride (Corazza 1889; Barsali 1932b; Bencivenga et al. 1975; Ricciardelli d'Albore & Intoppa 2000);

*Helianthus tuberosus*: sparsamente diffuso, coltivato nella prima metà del secolo scorso, risulta tuttora presente ai margini di orti, di canali artificiali e corsi d'acqua, formando colonie più o meno

estese. Invasivo soprattutto in aree pianiziali, anche ai margini delle strade. La diaspora ornitocora non sembra al momento aver favorito al massimo la diffusione dei semi, mentre la parte ipogea tuberosa è quella che tende ad espandersi in maniera efficiente. Le aree maggiormente interessate risultano quelle del Perugino, Trasimeno, Ternano (Bencivenga & Granetti 1976; Menghini & Benucci 1970; Bencivenga et al. 1977-1978). Attualmente ritorna di moda come pianta alimentare di cui si apprezzano le qualità organolettiche;

*Oenothera glazioviana* (sin. *O. erythrosepala*), segnalata da alcuni anni nell'area del Trasimeno (Tuoro) e lungo la superstrada E45 (Pierantonio-Umbertide) lungo soprattutto le strade di maggior accesso e trasmigrata ai margini e talvolta all'interno dei campi coltivati o ai margini dei fossi



di scolo. Gli insetti frugivori, utilizzando i semi in termini di risorsa alimentare, ne favoriscono un'ampia diffusione (Miniati et al. 1996);

*Senecio inaequidens* è stato segnalato per la prima volta in Umbria nel 1976 (Menghini & Minicigrucci 1976b), nei dintorni di Perugia, in ambiente urbano e suburbano. In questi ultimi anni, la specie si è diffusa nella gran parte delle principali città e centri abitati (Cagiotti et al. 1999a) come Perugia, Assisi, Spello, Bastia Umbra, Cannara, Gubbio, Umbertide. Risulta in espansione lungo le strade che portano al Lago Trasimeno (Cagiotti & Marinangeli 2001), a Spoleto, Foligno, Terni, Todi e Orvieto e in altri piccoli centri abitati. Attualmente *Senecio inaequidens* non si limita a invadere margini stradali e ferroviari, scarpate ed aree adiacenti ai margini delle strade, ma anche campi coltivati, uliveti, vigneti, prati e pascoli sia planiziali che montani, dove è stata rinvenuta in rotoballe di medica (Norcia). Significativa è la presenza di questa specie anche all'interno di Siti di Importanza Comunitaria tra cui il Monte

Subasio e le sue pendici (Spello), dove costituisce una minaccia per i pascoli tale da richiedere misure di monitoraggio (Marinangeli et al. 2007). Questa specie può causare un danno economico agli allevatori. Come tutte le specie appartenenti al genere *Senecio*, essa contiene alcaloidi pirrolizidinici, con azione mutagena, epatotossica, pneumotossica, genotossica, neurotossica e citotossica (Scherber 2002; Bicchi et al. 1985) e può quindi risultare un rischio, se assunta in grandi quantità per gli erbivori, specialmente i non ruminanti. Alcuni studi segnalano una certa tossicità anche per il polline (Edgar et al. 2002), mentre le foglie che casualmente si mescolano a quelle del foraggio fresco di erba medica e di altre colture, determinano una forte tossicità per gli animali di bassa corte (Scherber et al. 2003). L'utilizzazione di vari sistemi di dispersione da parte di *Senecio inaequidens*, così come *Ailanthus altissima*, *Reynoutria japonica* e *Robinia pseudoacacia*, contribuisce ad aumentare la capacità di adattamento di queste specie di fronte a diverse situazioni ambientali.



*Galinsoga quadriradiata*



Foto P. Ferrari



# Lazio

*F. Pretto, L. Celesti-Grapow, E. Carli, E. Lattanzi e C. Blasi*

*Ailanthus altissima*

Foto J. Grapow





Il Lazio, situato nella parte centrale della Penisola, ha un'estensione pari a 17.208 km<sup>2</sup>. Il territorio ha carattere prevalentemente collinare (54%) e montuoso (26%). Le aree pianeggianti si attestano intorno al 20% e sono distribuite soprattutto lungo gli oltre 250 km di costa, per la maggior parte bassa e sabbiosa, ma caratterizzata da alcuni promontori tra cui quello del Circeo. Le pianure costiere, in modo particolare del Lazio meridionale, per secoli paludose e malariche, sono state oggetto nei primi decenni del 1900 di interventi di bonifica che hanno portato al popolamento e al successivo sviluppo agricolo di queste aree, ma anche forti alterazioni dal punto di vista paesaggistico.

La grande eterogeneità ambientale che caratterizza la regione Lazio si riflette in un paesaggio vegetale molto articolato, nel quale si possono riconoscere numerose serie di vegetazione che vanno dagli aspetti più termofili della macchia mediterranea alle faggete appenniniche (Blasi et al. 2010). In questo contesto la presenza costante dell'uomo fin dall'antichità ha costituito e costituisce un'ulteriore causa di differenziazione.

Le prime testimonianze umane sul territorio regionale sono probabilmente i resti scoperti in una cava di Saccopastore (periferia NE di Roma) appartenenti a *Homo sapiens* ma numerosi popoli italici hanno popolato la regione in epoca pre-romana, come gli Etruschi nel Viterbese, i Sabini nel Reatino e i Sanniti nella zona dell'attuale Frusinate. A partire dal IV secolo a.C. acquisisce progressiva importanza la città di Roma che, anche oggi, rappresenta un elemento di diversità includendo nella sua vasta ed inurbata Provincia la maggior parte degli abitanti, delle infrastrutture e delle attività produttive.

Il Lazio, con 5.304.778 abitanti, è la terza regione italiana, dopo Lombardia e Campania, per numero di abitanti ed è anche una delle regioni più densamente popolate (308 ab/km<sup>2</sup>). Oltre il 70% dei residenti insiste nella Provincia di Roma e, in modo particolare (49,8%), nel Comune di Roma la cui area urbana, estesa 1.285 km<sup>2</sup>, è poco più dell'1% di quella regionale. Viceversa, solo il 2,9% e il 5,8% della popolazione del Lazio risiede nelle Provincie di Rieti e Viterbo (ISTAT 2001). La differenza di pressione antropica tra le varie Provincie

si manifesta anche rispetto ad altri parametri come la densità di strade o il numero di esercizi recettivi. La capitale è infatti interessata da un importante flusso turistico e dalla presenza di 2 aeroporti internazionali nei vicini comuni di Fiumicino e Ciampino.

L'analisi della ripartizione degli abitanti sul territorio regionale è sicuramente un fattore di cruciale importanza per la comprensione delle modalità di distribuzione delle specie alloctone. Le attività legate al turismo influenzano i tassi di introduzione, sia volontaria che involontaria, di nuove specie mentre la presenza capillare di infrastrutture aumenta le probabilità di rilasci secondari e di successiva diffusione delle entità introdotte.

### Fonti di dati

L'esplorazione floristica nel Lazio è stata notevole e più o meno costante nel tempo; questo ha facilitato lo studio della componente alloctona rendendo possibile, tra l'altro, stabilire la data di prima segnalazione (*minimum residence time* sensu Rejmánek 2000) di alcune tra le piante esotiche più comuni (ad es. *Galinsoga parviflora*, *Paspalum dilatatum* e *Eleusine indica*). Sebbene prima del presente progetto non fosse stato prodotto un elenco completo delle entità alloctone, esistono numerose pubblicazioni a carattere regionale e locale che contengono importanti informazioni sulla presenza di specie introdotte dall'uomo insieme a valutazioni di abbondanza che hanno contribuito alla definizione dello status di naturalizzazione (ad es. Lattanzi & Leporatti 1981; Moraldo et al. 1991; Scoppola et al. 1996; Anzalone et al. 1997; Lattanzi & Tilia 1998; Banchieri & Anzalone, 1999; Scoppola 2000; Lattanzi & Tilia 2005). La base di partenza è costituita dai lavori di Viegi et al. (1974a, 1974b), riferiti essenzialmente a fonti bibliografiche e d'erbario, che attestano per la regione 262 specie alloctone. Ulteriori informazioni sono state ottenute dall'analisi dei campioni contenuti negli Erbari del Dipartimento di Biologia Vegetale dell'Università di Roma "La Sapienza" (RO, Erbario Romano, Erbario Generale, Erbario Montelucci, Erbario Anzalone).

In realtà alcune ricerche orientate in maniera specifica allo studio della flora alloctona sono state realizzate fin dalla metà del secolo scorso. A tale proposito si ricordano le indagini compiute da





Cacciato (1952; 1960; 1962; 1965; 1966) e Montelucci (1942; 1949) in ambienti particolarmente favorevoli alle specie alloctone come le stazioni ferroviarie. Questi lavori contengono informazioni utili per la determinazione e la caratterizzazione ecologica di alcune tra le entità oggi considerate invasive quali le specie del genere *Amaranthus* o *Symphytotrichum squamatum*. Più recentemente nell'atlante della flora di Roma (Celesti-Grappo 1995) sono state riportate distribuzione, status e frequenza delle specie non native nell'area della città compresa all'interno del Grande Raccordo Anulare.

Nel corso del progetto 'Flora alloctona d'Italia', la raccolta di dati bibliografici è stata accompagnata da rilievi sul campo finalizzati alla verifica di alcune segnalazioni più antiche e alla ricerca di informazioni più dettagliate sulla distribuzione delle specie vegetali alloctone lungo la costa e nelle isole dell'arcipelago delle Pontine. Per queste ultime si può far riferimento anche a Béguinot (1902) e Anzalone & Caputo (1974-1975).

### Composizione e struttura

Sul territorio laziale sono state rilevate 310 entità alloctone che, a fronte di un contingente di 3.228 taxa (Scoppola & Blasi 2005), rappresentano il 9,6% della flora regionale.

In base al periodo di introduzione si distinguono 58 archeofite (18,7%) e 252 neofite (81,3%). In entrambi i gruppi la maggior parte delle specie è casuale e costituisce una parte estremamente dinamica della flora alloctona regionale (ad es. il pomodoro *Solanum lycopersicum* o la pianta ornamentale *Mirabilis jalapa*). Tra le neofite si contano 55 naturalizzate e 35 invasive sebbene in due casi si possa parlare di specie a comportamento invasivo limitato a situazioni ambientali piuttosto circoscritte (localmente invasive).

Sono state incluse all'interno della flora alloctona del Lazio anche 30 specie non ritrovate dopo il 1950. Tra queste, *Solidago gigantea* subsp. *serotina*, specie considerata invasiva in molte regioni dell'Italia settentrionale, ma indicata per il Lazio presso l'Abbazia di Trisulti (Monti Ernici) nel Frusinate (Béguinot 1897) e a Roma in una zona ora urbanizzata (Montelucci 1949).

Molte specie della flora alloctona del Lazio, in modo particolare neofite, sono importate a scopo ornamentale e destinate alla vendita nei vivai. Piuttosto numerosi sono anche i casi di introduzione non volontaria che corripondono soprattutto a piante a spiccato carattere ruderale come le specie dei generi *Amaranthus*, *Erigeron* e *Symphytotrichum* i cui popolamenti occupano di preferenza ambienti

*Ailanthus altissima* e *Oxalis pes-caprae* in una zona ruderale sull'isola di Ventotene. Foto E. Carli.





sinantropici quali margini di strade, macerieti e discariche. Nonostante l'elevato grado di diffusione a scala regionale e sebbene alcune di queste piante siano considerate infestanti delle colture è difficile affermare che possano produrre un impatto di tipo ecologico.

La maggior parte delle segnalazioni per le neofite stabilizzate (68) si riferiscono alle superfici artificiali o agricole utilizzate mentre solo 20 specie sono state associate esclusivamente ad altre categorie di uso del suolo. Gli ambienti naturali o seminaturali più soggetti alle invasioni nel Lazio sono quelli legati alla presenza dell'acqua ovvero le aree umide interne e le zone perfluviali. In particolare, specie acquatiche come *Elodea canadensis* (Ricci 1957), *Eichhornia crassipes* (Scoppola et al. 1986) e *Lemna minuta* (Iberite et al. 2008) formano popolamenti stabili nella provincia di Latina, diffondendosi lungo i canali artificiali e in corrispondenza dei laghi costieri.

Due specie sono state considerate localmente invasive: *Nelumbo nucifera* e *Salvinia molesta*. La prima è un'idrofita segnalata presso il lago di Monterosi in provincia di Viterbo. Alla fine degli anni '80 del XX° secolo (Scoppola & Avena 1987) è stata oggetto di uno dei primi studi italiani finalizzati a comprendere gli effetti della diffusione di una specie alloctona sulle comunità vegetali naturali, nel caso specifico su comunità acquatiche. La pianta, coltivata inizialmente a scopo ornamentale dal proprietario di una villa ubicata

nei pressi del lago, si è rapidamente sviluppata formando nel settore meridionale un tappeto di foglie che dalla riva si spinge verso l'interno per diverse decine di metri. I rizomi allungati arrivano a crescere fino a 20 metri l'anno e costituiscono un denso intreccio sotto la superficie dell'acqua. In pochi anni la grande quantità di biomassa vegetale prodotta dalla pianta ha innescato processi di progressivo interrimento, riducendo l'estensione dell'ambiente di pertinenza di specie native come la rara *Nymphaea alba*. Un altro lavoro invece ha evidenziato gli effetti della presenza di *Nelumbo nucifera* sui popolamenti della macrofita *Ceratophyllum demersum* e della fauna di invertebrati (Mastantuono e Mancinelli, 1999).

*Salvinia molesta*, specie originaria del Sudamerica e introdotta come ornamentale negli acquari in Europa e in Italia, è stata segnalata nel Lazio solo nel 2004 (Giardini 2004). Si tratta di una pianta perenne che si moltiplica per via vegetativa grazie alla fragilità del rizoma il quale, frazionandosi, dà rapidamente origine a nuovi individui. La segnalazione laziale fa riferimento ad una situazione particolarmente interessante a Pozzo del Merro nei pressi di Sant'Angelo Romano (Monti Cornicolani) laddove la specie è in grado di sopravvivere per la risalita di flussi di acqua calda (all'origine del sink hole) che mantengono la temperatura intorno ai 16°C anche in inverno. In poco tempo è riuscita a colonizzare l'intera superficie dello specchio d'acqua, riducendo



*Carpobrotus acinaciformis* specie invasiva sull'isola di Santo Stefano. Foto E. Carli.





*Nelumbo nucifera*, localmente invasiva sul lago di Monterosi (Viterbo).  
Foto E. Carli.



la vegetazione autoctona e determinando effetti negativi anche sulla microfauna locale. A livello italiano la specie viene segnalata anche in Toscana (Garbari et al. 2002) in una località dove probabilmente le condizioni termiche non le permettono di superare l'inverno.

La possibilità di riprodursi efficacemente per via vegetativa, oltre che per via sessuata, costituisce una caratteristica comune a molte specie alloctone che assumono carattere invasivo nelle aree umide interne e nelle zone perifluviali, dove i processi di diffusione sono facilitati dalla possibilità stessa per l'acqua di veicolare parti della pianta. Queste situazioni illustrano bene come non siano solo la biologia e l'ecologia della pianta a determinare il suo successo nel processo di naturalizzazione-invasione ma anche le proprietà dell'ambiente a giocare un ruolo importante e che dunque non esistano piante invasive a priori ma piuttosto caratteri che le possono favorire in certe situazioni piuttosto che in altre.

Anche le coste, sabbiose e rocciose, sono annoverate tra gli ambienti particolarmente vulnerabili rispetto alle invasioni biologiche. In buona parte questo è dovuto al sovrasfruttamento a cui sono sottoposte per le attività del turismo balneare che ha comportato l'aumento dell'edificato e del calpestio a tal punto che difficilmente è possibile rilevare siti inalterati con comunità indisturbate (Acosta et al. 2006). Le specie che vivono in questi

ambienti hanno infatti esigenze ecologiche molto peculiari e questo comporta che, se viene distrutto il loro habitat, non sono in grado di adattarsi a vivere in condizioni diverse. Nel complesso le specie vegetali alloctone indicate per la costa laziale (intendendo con questo unicamente le superfici sabbiose e rocciose) sono 23, un numero tutto sommato modesto che include 2 specie non ritrovate dopo il 1950, 8 casuali, 9 naturalizzate e 4 invasive. L'entità che desta maggiore preoccupazione è probabilmente *Carpobrotus acinaciformis*, una succulenta la cui prima segnalazione nel Lazio risale alla fine del 1800 (Chiovenda 1897). Si riconosce a distanza per la vistosa fioritura rosa e, insieme alla congenerica *C. edulis*, viene utilizzata di frequente dai gestori degli stabilimenti balneari. Grazie alla capacità di formare rapidamente estesi tappeti riesce a competere attivamente con le piante autoctone.

Molte delle specie indicate per la costa laziale sono naturalizzate e/o invasive anche nelle isole Pontine; in alcuni casi la loro diffusione su queste isole è tale da divenire elementi caratteristici del paesaggio vegetale. In particolare *Opuntia ficus-indica* è stata introdotta a Ventotene già nel XVIII secolo e utilizzata dai primi coloni per la suddivisione dei campi coltivati oltreché come risorsa alimentare. Le pale erano usate per la realizzazione di trappole per la cattura dei volatili o di contenitori per l'acqua di mare che, esposti al sole,







*Nicotiana glauca* specie naturalizzata sull'isola di Ponza. Foto E. Carli.



procuravano il sale. Il tronco essiccato diventava combustibile mentre i fiori, in infuso, erano usati come diuretico (Gargiulo 2005).

Quasi tutte le isole mediterranee sono state interessate dagli anni 50 del XX secolo in poi da un fenomeno di cambiamento economico dovuto all'abbandono delle pratiche agricole e di pesca e allo sviluppo del turismo (Stanisci & Pezzotta 1993). È difficile stabilire quanta parte dell'attuale diffusione di queste specie sia dovuta alla coltivazione e quanta invece alle capacità competitive delle specie alloctone rispetto alle piante della macchia mediterranea. In ogni caso le specie dei generi *Carpobrotus*, *Opuntia* e *Agave* presentano caratteristiche non molto comuni nella vegetazione autoctona insulare, quali succulenza, fotosintesi CAM e la stessa riproduzione vegetativa, che potrebbero costituire un vantaggio.

Come già osservato la città di Roma si differenzia nettamente rispetto al resto della regione; non stupisce quindi che la maggior parte delle specie vegetali alloctone indicate per il Lazio risultino segnalate anche o esclusivamente a Roma (212; 68,4%). Questo conferma il ruolo svolto dalle aree urbane come centro di introduzione di entità non native. In particolare il numero di specie casuali è molto elevato (134 entità). A Roma si mantiene anche l'unica stazione accertata nella regione di *Ambrosia artemisiifolia*, specie nota per la produzione

di grandi quantità di polline con un forte potere allergenico (Serra et al. 2008). Diverse specie alloctone legnose indicate per Roma sono inoltre legate ad un particolare tipo di impatto provocato dalla capacità di crescere su monumenti danneggiandoli con gli apparati radicali (biodeterioramento meccanico e chimico). L'esempio più significativo è probabilmente quello di *Ailanthus altissima* che ha ormai colonizzato numerosi muri e ruderi con elevato valore storico-artistico mettendo a serio rischio la loro conservazione (Celesti-Grapow & Blasi 2004).

Nel complesso il contingente alloctono nella flora del Lazio è piuttosto numeroso e variegato; ciò nonostante allo stato attuale delle conoscenze le emergenze sembrano limitate ad alcuni taxa e ad alcune situazioni ambientali. In linea generale si tratta di specie la cui ecologia al di fuori dell'area di origine è ancora poco nota e per le quali la conoscenza del livello di diffusione regionale rimane circoscritta alle aree più intensamente investigate dai botanici. Appare quindi necessario intensificare gli sforzi in questa direzione. A questo proposito è importante ricordare il progetto di cartografia floristica del Lazio iniziato nel 2008 che permetterà, una volta concluso, di conoscere meglio non solo le specie, autoctone ed alloctone, presenti nelle regione ma soprattutto la loro distribuzione territoriale (Blasi et al. 2009).



# Abruzzo

F. Conti e A. Manzi

*Vitis riparia*

Foto P. Ferrari



L'Abruzzo è una delle regioni italiane più ricche di piante vascolari con 3.232 entità (Conti et al. 2005a; Conti et al. 2005b). Nonostante le sue dimensioni (10.795 km<sup>2</sup>) si colloca infatti al terzo posto in Italia dopo Piemonte e Toscana per numero di piante autoctone. Le entità presenti in Abruzzo sono aumentate recentemente (Conti et al. 2007; Conti et al. 2008a), sebbene manchino ancora aggiornamenti numerici riassuntivi, mentre le alloctone sono state meglio definite in seguito al progetto nazionale di cui questo contributo fa parte.

Appare verosimile imputare alla fascia appenninica l'elevata ricchezza floristica della regione. In Abruzzo si localizzano infatti le più alte montagne della catena, con una certa diversità geomorfologica e litologica.

Per contro, le fasce costiera e collinare presentano scarsa naturalità ed elevata omogeneità ambientale. In esse si concentra la maggior parte della popolazione umana e delle infrastrutture e si registra il più elevato tasso di urbanizzazione. Va comunque evidenziato che le pianure costiere e quelle alluvionali, lungo i principali fiumi, sono state bonificate, messe a coltura ed urbanizzate in maniera sistematica solo a partire dalla seconda metà del XVIII secolo. Gli insediamenti urbani risultano per la maggior parte realizzati in tempi recenti e, attualmente, sono in piena espansione. Proprio lungo la fascia costiera e le pianure fluviali, aree che hanno subito le più profonde alterazioni da parte dell'uomo, si riscontra la presenza più elevata delle entità alloctone, in particolare delle neofite.

### Fonti dei dati

Lo studio della flora alloctona si accompagna spesso allo studio della flora autoctona per cui molte segnalazioni sono contenute nelle flore locali. I primi contributi che si occupano esclusivamente di piante alloctone riguardano il Teramano (Zodda 1954, 1961), fino ad arrivare ad una raccolta di tutti i dati regionali (Viegi et al. 1990). Molte informazioni sulla presenza di esotiche si trovano nelle Flore di diversi centri abitati, ad esempio le città di Pescara (Pirone & Ferretti 1999), Chieti (Leporatti et al. 2001) e Ortona (Pirone et al. 2002) e nei contributi per la città dell'Aquila (Fascetti & Veri 1985; Tammaro & Giglio 1993-1994). Importanti

anche i lavori relativi alla flora costiera (Tammaro & Pirone 1979; Acosta et al. 2007), oltre ai diversi contributi alla Flora abruzzese pubblicati negli ultimi anni (Conti 1998; Conti et al. 2002, 2006, 2008a) e alle conoscenze personali degli autori.

### Composizione e struttura

In seguito alla sintesi qui elaborata, le specie censite durante il progetto 'Flora alloctona d'Italia' ammontano a 234 entità (259 se si includono le alloctone dubbie) e costituiscono il 7,2% della flora regionale.

La percentuale è tra le più basse registrate in Italia dopo Valle d'Aosta, Molise e Basilicata. I motivi relativi alla scarsa consistenza del contingente alloctono della flora abruzzese sono molteplici. In primo luogo la natura prevalentemente montuosa del territorio che implica anche un buon grado di naturalità dello stesso e un basso indice di antropizzazione. La popolazione e le aree metropolitane si



*Bupleurum rotundifolium*



concentrano essenzialmente lungo la fascia costiera con qualche ramificazione nelle conche interne, come quella peligna, aquilana e fucense. Probabilmente, hanno influito anche altre cause di natura antropica e socio-economica tra le quali l'assenza di un importante porto commerciale, l'isolamento proverbiale della regione nei secoli passati, nonché il radicamento e la diffusione solo in tempi recenti di alcune attività come quella floro-vivaistica, che possono costituire un fattore di diffusione delle specie alloctone. Inoltre, la "moda" di costruire ville residenziali con i relativi giardini si è affermata solo a partire dalla seconda metà dell'Ottocento, interessando quasi esclusivamente la fascia costiera e collinare della regione, quando è stata avviata una coltivazione intensiva di quest'area sottratta alla servitù secolare del pascolo invernale delle greggi transumanti (Regi Stucchi, Poste di Atri, Saccione).

La componente delle archeofite all'interno della flora alloctona raggiunge il 31,6%, il valore

più alto rilevato a livello italiano. Questo dato potrebbe essere correlato alla comparsa e diffusione dell'agricoltura in Abruzzo in tempi molto antichi, 7.000-6.500 anni fa (Manzi 1999, 2006), quando nella regione è documentata la presenza di diverse specie di legumi e cereali originari del settore orientale del Mediterraneo. Verosimilmente, già in quel periodo molte commensali delle prime piante coltivate risultavano comuni o raggiunsero la regione dove ben presto si naturalizzarono. Per il periodo Neolitico i dati archeobotanici hanno confermato la presenza in Abruzzo di alcune specie infestanti le colture, la maggior parte di queste è autoctona a livello nazionale ma probabilmente introdotta anticamente in maniera accidentale in Abruzzo come *Chenopodium album* e *Euphorbia helioscopia*. Per l'Età del Bronzo è documentata nella regione, in particolare nell'area dell'antico lago Fucino, la presenza di altre entità sinantropiche e infestanti le colture quali *Agrostemma githago*, *Adonis* sp., *Bromus secalinus* e *Lolium temulentum* (Costantini & Tozzi 1983; Coubray 1991; Manzi 1999). Ovviamente, non si sono naturalizzate solo le infestanti delle colture, ma anche diverse piante coltivate per gli usi più disparati, tra queste *Coriandrum sativum* e *Isatis tinctoria* nei pascoli su suoli argillosi e calcarei, *Ballota pseudodictamnus* in ambienti rupicoli, *Papaver somniferum* e *Rubia tinctorum* nei campi o a ridosso delle abitazioni.

La bassa percentuale di neofite, in relazione alle altre regioni, può essere spiegata sia con le motivazioni sopra addotte, sia con la constatazione che la diffusione delle piante coltivate di origine americana, e di conseguenza delle relative piante commensali, si ebbe in periodi relativamente tardi rispetto ad altre regioni centro-settentrionali e ad alcune aree del Meridione. Per quanto riguarda la robinia (*Robinia pseudoacacia*) e l'ailanto (*Ailanthus altissima*), alberi oggi considerati fortemente invasivi, la loro presenza in Abruzzo è accertata già nella prima metà dell'Ottocento, quando le specie furono diffuse, grazie anche all'attività delle locali società economiche, quali alberi ornamentali o essenze da utilizzare per consolidare scarpate e terreni, in particolare la robinia. La società economica di Chieti, nei primi decenni dell'Ottocento, si adoperò per la diffusione del "tartufo o pero di terra", ossia del topinambur (*Helianthus tuberosus*), quale



Foto P. Ferrari



*Lonicera japonica*

Foto P. Ferrari

pianta coltivata per le parti sotterranee eduli. La pianta per alcuni decenni fu coltivata nei centri montani e collinari della regione, in particolare nel mezzo dei vigneti o nel canneto a *Arundo donax*, e successivamente si è spontaneizzata (Manzi 1999).

La maggior parte delle alloctone proviene dall'America (37,2%) e dall'Asia (20,9%) e la percentuale di invasive è maggiore nel contingente americano (20 entità).

Dall'analisi dello spettro biologico è emersa un'elevata percentuale di terofite (44%), ma non eccessivamente, a testimonianza, forse, di una modesta superficie di aree soggette ad alto disturbo e bassa competizione biologica. In proporzione, risultano numerose le fanerofite, 55 entità (23,5%) di cui, però, ben 28 casuali. Solo due le idrofite: *Elodea canadensis* e *Lemna minuta*, probabilmente in relazione all'assenza di grandi bacini lacustri e palustri nella fascia costiera e collinare.

La distribuzione delle specie alloctone nelle varie categorie di uso del suolo secondo la legenda CORINE nelle classi al I livello mostra come esse si concentrino nei siti più antropizzati: le superfici artificiali (47,3%), che includono gli ambienti ruderali e le vie di comunicazione, e le superfici agricole utilizzate (25,4%). In particolare tra le invasive che si rinvencono prevalentemente in ambienti ruderali si ricordano: *Artemisia verlotiorum*, *Chamaesyce maculata*, *Symphotrichum squamatum*, *Erigeron bonariensis*, *E. sumatrensis* e *E. canadensis*.

Le colture agrarie, in questi ultimi decenni, hanno visto la naturalizzazione di alcune neofite come *Datura stramonium* che si sta radicando nei campi irrigui della fascia costiera e collinare della provincia di Teramo, mentre nelle aree orticole della Conca Peligna si rinviene frequentemente *Hibiscus trionum*. *Oxalis pes-caprae*, da rara, come era considerata solo qualche anno fa, è diventata specie naturalizzata e prossima ad essere considerata invasiva nei campi coltivati, oliveti e frutteti lungo la costa a ridosso della città di Vasto, nel settore meridionale. *Abutilon theophrasti* in questi ultimi tempi si sta comportando come specie infestante le colture irrigue, in particolare mais, nei bacini fluviali di Tronto e Salinello. Solo un decennio addietro questa pianta era considerata rara e sporadica nella regione. Alla pratica della pastorizia, invece, è legata la diffusione di *Xanthium spinosum*.

Da qualche anno in Abruzzo è comparsa e naturalizzata *Centaurea diluta* introdotta, probabilmente, dalla Spagna attraverso l'importazione di sementi selezionate di grano duro (Conti & Manzi 1997). La specie, oltre che nei campi seminati a cereali, si è insediata nelle praterie che si sviluppano sulle argille scagliose.





*Opuntia humifusa*, invasiva in Abruzzo, minaccia la sopravvivenza di *Goniolimon italicum* in una delle otto località italiane. Foto F. Conti.



Anche alcuni ambienti naturali e seminaturali sono interessati dalla presenza di alloctone e attualmente sono state rinvenute in essi 39 specie (14,8%). Di queste, circa un quarto riguarda le spiagge sabbiose ove si concentrano diverse specie esotiche dal comportamento invasivo, come *Oenothera* sp. pl., *Cenchrus incertus*, *Ambrosia psilostachya* e diverse altre che minano la sopravvivenza di molte psammofite indigene, già gravemente minacciate dall'impatto sulla fascia costiera delle attività balneari e dell'urbanizzazione. In particolare, un tratto di spiaggia fortemente interessato alla presenza di neofite è la costa di Martinsicuro. Lo sviluppo di queste specie, perlopiù di *Oenothera* sp. pl., potrebbe comportare la scomparsa di una delle due stazioni di *Polygonum maritimum* note per la regione o di altre entità floristiche rare tra cui *Linum maritimum* subsp. *maritimum*. I versanti argillosi ed arenacei costieri, invece, ospitano folti aggruppamenti duraturi a *Arundo donax* che tendono anche ad espandersi, seppure in maniera lenta. Si tratta di canneti residui di antiche coltivazioni finalizzate alla produzione dei culmi,

un tempo diffusamente impiegati in agricoltura e in altri settori, o alla realizzazione di siepi frangivento per proteggere le colture degli agrumi.

Le aree rupestri aperte di bassa quota presentano problemi ecologici connessi al carattere invasivo di alcune neofite, in particolare *Agave americana* (Conti et al. 2002) e *Opuntia ficus-indica*<sup>1</sup> che, nella media vallata del Sangro, si sono stabilizzate su rupi ove costituiscono una minaccia per alcune specie rare o a carattere relittuale come nel caso di *Aurinia sinuata*. Emblematico è il caso di *Opuntia humifusa* in loc. S. Silvestro (Ofena, L'Aquila) che copre completamente la superficie in cui si è insediata, non lasciando spazio vitale a nessun'altra pianta. In questa località è presente una delle otto stazioni conosciute di *Goniolimon italicum*, pianta endemica abruzzese gravemente minacciata proprio dallo sviluppo di *O. humifusa* (Conti et al. 2008b).

<sup>1</sup> Durante la redazione del presente contributo è stato recepito un recente aggiornamento (Guiggi 2008) in base al quale le segnalazioni abruzzesi di *Opuntia ficus-indica* sono da riferire a *O. stricta*.



Tab 1: Numero e percentuale di specie alloctone indicate per l'Abruzzo, suddivise per forma biologica. P= fanerofita; NP = nanofanerofita; CH= camefita; H= emicriptofita; G= geofita; T= terofita.

Forme biologiche	N	%
P+NP	55	23,5%
CH	11	4,7%
H	30	12,8%
G	32	13,7%
HE	1	0,4%
I	2	0,9%
T	103	44,0%
<b>totale</b>	<b>234</b>	

Un caso particolare è costituito da *Senecio inaequidens*, neofita che si è radicata nell'area interna della regione, in particolare nella conca dell'Aquila dove fu osservata per la prima volta nel 1973, in loc. Bazzano (Anzalone 1976). La specie si rinviene, oramai comune, negli ambienti ruderali ma si sta espandendo, sia pur sporadicamente, anche nei pascoli secondari. Si tratta di una pianta velenosa che ha causato altrove documentati avvelenamenti a cavalli (Sarcey et al. 1992; Adolphi 1997) nonché all'uomo attraverso il pane preparato con farine contaminate (Adolphi 1997).

Ovviamente, anche in Abruzzo si ravvisano fenomeni di sostituzione di specie invasive alla flora naturale negli ambienti ripariali, in modo particolare in prossimità delle foci, e negli ultimi boschi planiziali, connessi soprattutto alla diffusione di *Robinia pseudoacacia*, *Amorpha fruticosa* e *Acer negundo*, specialmente nella provincia di Teramo. Tra le neofite di questi ambienti con comportamento più aggressivo va annoverata anche *Vitis riparia* (Conti et al. 2008b), specie di origine americana introdotta nella regione agli inizi del Novecento per contrastare la fillossera.

Va rilevato che non sono state riscontrate specie alloctone nell'ambito dei pascoli cacuminali montani, da considerare gli ambienti con la maggior naturalità. Di certo questo costituisce un aspetto positivo e tranquillizzante rispetto alla conservazione della peculiare flora che si caratterizza per un'elevata componente endemica e per il suo carattere

preminentemente relittuale. In questi ultimi anni, però, si va affermando l'impiego di miscugli di semi in commercio per "rinverdire" le piste da sci o per recuperare strade o tracciati in quota. Questa prassi potrebbe costituire un pericolo grave per la diffusione di alcune neofite e dei relativi problemi connessi alla competizione con elementi della flora autoctona e con l'inquinamento genetico. Pertanto, va scoraggiato e vietato tassativamente l'uso di semi di piante di provenienza alloctona e commerciale per le operazioni di restauro e ripristino ambientale; di contro va incoraggiato e favorito l'uso di semi di piante, ecologicamente compatibili, raccolte direttamente in loco.

Anche i boschi, sia della fascia collinare che di quella montana, al momento non presentano particolari problemi connessi alla radicazione e diffusione di piante invasive, fatta eccezione per l'ingresso nei settori collinari di alcune specie come *Acer negundo*, *Robinia pseudoacacia* e *Ailanthus altissima*. La presenza di queste entità, però, è sempre collegata a fattori di disturbo antropico e di degrado della copertura forestale.

Il destino delle specie alloctone, spesso, è legato alle forme di agricoltura e al paesaggio agrario. La trasformazione agricola repentina avvenuta negli ultimi decenni e nei secoli precedenti di certo ha influito sulla flora esotica. L'abbandono della coltivazione del riso, praticata in Abruzzo in maniera estesa lungo le pianure costiere e fluviali, nel periodo compreso tra il XV e XIX secolo (Manzi 2006), ha determinato ad esempio la scomparsa di molte specie alloctone legate alla coltivazione di questo cereale. Analogamente il passaggio dalle tradizionali pratiche agrarie verso nuovi processi produttivi, specialmente nelle zone montane, sta determinando la scomparsa di molte archeofite infestanti le colture. L'uso sempre più massiccio dei diserbanti nei campi di cereali ne sta profondamente alterando la componente della flora commensale: vengono eliminate quasi tutte le altre infestanti, mentre aumentano le specie appartenenti alla famiglia delle Poaceae.

Purtroppo, la crescente antropizzazione del territorio, che non risparmia neppure le aree interne (nuove arterie viarie, discutibili ampliamenti di strade montane, cave, capannoni, cementificazione etc.), non può che aumentare la probabilità di diffusione di specie invasive.



# Molise

F. Lucchese

*Datura stramonium*

Foto P. Ferrari



Il Molise è una regione con una popolazione di soli 320.900 abitanti distribuiti per oltre 2/3 nella provincia di Campobasso (Falasca 2006) e con una densità demografica di 72 ab/km<sup>2</sup>, molto inferiore rispetto a quella nazionale di 196 ab/km<sup>2</sup> (ISTAT 2001). A questo si aggiunge una ridotta dimensione dei comuni, per l'85% con meno di 3.000 abitanti e la conseguente scarsa antropizzazione del territorio, parametro questo che potrebbe spiegare la scarsa presenza di specie esotiche. A ciò possono contribuire altri fattori economici, quali un turismo molto limitato (2,3 turisti/ab. rispetto al 5.9 turisti/ab. della media nazionale) che riduce le probabilità di trasporto di semi e propaguli, trasporto che invece aumenta lungo l'asse adriatico in ragione del flusso turistico balneare e dell'intenso traffico commerciale tra la Puglia e le regioni settentrionali.



*Acer negundo*

Foto V. Morelli

Anche il grado di industrializzazione è su livelli inferiori a quelli nazionali: il principale polo è quello della Valle del Biferno presso Termoli (963 ha), mentre minori sono quelli di Campobasso (163 ha) e di Isernia (442 ha). Una scarsa industrializzazione può significare una ridotta opportunità di introduzione di specie esotiche tramite il traffico di merci e prodotti grezzi.

L'agricoltura, sebbene abbia subito una riduzione del 26,7% negli ultimi anni, vede uno sviluppo piuttosto estensivo nel Basso Molise, soprattutto per la cerealicoltura che impiega notevoli quantità di pesticidi, fattore che riduce drasticamente la biodiversità floristica generale e anche quella delle specie esotiche.

Dal punto di vista geografico e climatico il Molise risulta una regione prevalentemente montuosa. La regione Mediterranea si estende in due settori, rispettivamente il Basso Molise (corso inferiore dei tre principali corsi d'acqua, Trigno, Biferno e Fortore) e il bacino del Volturno in provincia di Isernia fino al confine laziale. È proprio in questi territori che si rileva la maggiore incidenza di esotiche.

Queste considerazioni di carattere generale, non solo su aspetti ambientali e climatici, ma anche su aspetti demografici e socio-economici, possono essere importanti per spiegare la distribuzione attuale delle specie alloctone sul territorio.

### Fonti dei dati

La flora del Molise assommava fino a qualche tempo fa a 2.422 entità (Lucchese 1995), mentre attualmente si valutano 2.412 entità (Conti et al. 2005) su un territorio di 4.437 km<sup>2</sup>, tra i meno estesi d'Italia, eccetto la Valle d'Aosta. La checklist del 1995 (Lucchese 1995) rappresenta il primo lavoro aggiornato in base a dati di campo sulle conoscenze regionali delle specie esotiche, in seguito al precedente contributo di Viegi et al. (1989) basato su fonti bibliografiche. Negli ultimi anni il rilevamento floristico condotto per aree di base e quadranti ha permesso di avere un quadro di riferimento aggiornato sia per la flora generale che per la distribuzione delle specie alloctone (Lucchese 2005). Il progetto 'Flora alloctona d'Italia' è stata l'occasione per un maggiore approfondimento. Anche la possibilità di un confronto con le regioni limitrofe, quali Lazio, Abruzzo, Campania e Puglia, ha permesso di avere un quadro più obiettivo della



distribuzione delle specie esotiche portando, talvolta, alla risoluzione di casi dubbi. I dati finora disponibili costituiscono quindi una fotografia aggiornata delle conoscenze a livello regionale, a cui si auspica che seguano studi mirati all'invasività, alla relazione tra specie alloctone e biodiversità locale, alla predittività del fenomeno delle introduzioni, per indicare solo alcuni degli aspetti più importanti.

### Composizione e struttura

Le specie vegetali alloctone in Molise ammontano a 115 entità pari al 4,8% della flora regionale totale, valore che risulta inferiore a quanto registrato a scala nazionale. Ciò può essere correlato a vari fattori ambientali, ecologici e bioclimatici in grado di ostacolare l'ingresso e la diffusione di nuove specie esotiche quali spiccato carattere montano, conseguente accentuato isolamento e difficoltà di dispersione, scarsa urbanizzazione e industrializzazione, ridotto afflusso turistico. Alle specie esotiche vanno poi aggiunte 35 entità il cui status di autoctona a livello italiano non è certo (alloctone dubbie).

Le neofite (82) prevalgono sulle archeofite (33) rappresentate da specie di antica origine culturale e legate soprattutto ad orti e ambienti rurali. Tra le archeofite possiamo distinguere specie erbacee, quali *Coriandrum sativum*, *Lupinus albus* subsp. *albus*, *Brassica napus*, *Allium cepa*, *Cicer arietinum*, e specie arboree, quali *Prunus persica*, *P. domestica*, *Punica granatum*, *Morus alba* e *Cydonia oblonga*, tutte specie che tendono a conservarsi anche dopo l'abbandono delle colture. È interessante da un punto di vista etnobotanico rilevare la presenza di specie legate ad antiche tradizioni: piante tintorie come *Rubia tinctorum* e *Isatis tinctoria* subsp. *tinctoria*, piante per condimenti come *Tanacetum balsamita*, *Coriandrum sativum*, *Raphanus sativus*, *Petroselinum crispum*, *Anthriscus cerefolium*, piante di uso domestico come *Setaria italica*, *Arundo donax*, *Ricinus communis*, ed infine piante ornamentali come *Antirrhinum majus*, *Erysimum cheiri*, *Alcea rosea* e *Narcissus pseudonarcissus*. Queste ultime sono ampiamente diffuse nelle campagne dove costituiscono il principale ornamento delle case rurali.

Appartengono invece al gruppo delle neofite *Phacelia tanacetifolia*, recentemente introdotta con

*Opuntia ficus-indica*



Foto F. Lucchese

gli inerbimenti del metanodotto nell'Alto Molise, e *Senecio inaequidens*, di cui è stata osservata la graduale espansione dalla prima segnalazione presso la stazione di Campobasso, registrata nel 1990 in occasione di lavori alla sede ferroviaria.

L'analisi delle specie alloctone ha evidenziato una prevalenza delle casuali (51) sulle naturalizzate (37). A queste si aggiungono le specie invasive (26), che rappresentano il grado più elevato di diffusione territoriale.

Le specie di origine americana sono prevalenti (47), seguite da quelle di origine asiatica (19) ed euroasiatica (13). Altre aree geografiche sono meno rappresentate: dall'Australia *Acacia* ed *Eucalyptus*, dai Tropici alcune Poaceae come *Paspalum* e *Digitaria*, dalle Canarie una infestante del grano, *Phalaris canariensis*.

*Abutilon theophrasti*



Foto D. Longo



Alcune di queste sono state introdotte intenzionalmente per scopi di rimboschimento (acacia, eucalipti, robinia, platano, acero, pioppo, ailanto), ornamentali (*Oxalis* sp. pl., *Nicotiana glauca*, *Datura innoxia*, *Oenothera biennis*, *Mirabilis jalapa*, *Carpobrotus* sp. pl.), alimentari (*Helianthus tuberosus*) o utilitari (*Rhus coriaria*). Per altre specie l'introduzione è stata invece accidentale (*Amaranthus* sp. pl., *Chamaesyce* sp. pl.), importate al seguito di piante coltivate di cui sono divenute le principali infestanti (ad es. *Abutilon theophrasti* per il granturco).

Le specie che occupano la Regione biogeografica Mediterranea superano nettamente quelle della Regione Continentale (70 vs 28) e solo una parte modesta (8 sp.) viene segnalata in entrambe le Regioni. La diminuzione delle esotiche nella regione Continentale è in relazione al fatto che quest'ultima occupa i territori montani le cui barriere geografiche, oltre a soglie climatiche e in genere una minore antropizzazione, limitano l'introduzione e la dispersione delle entità non-native. Le aree a maggiore incidenza di esotiche sono quelle della valle del Volturno in provincia di Isernia e quelle del Basso Molise in provincia di Campobasso; in questi casi le valli risultano facili vie di penetrazione verso le zone interne montane, ad es. nel caso di *Datura stramonium* e *Rubia tinctorum*. La Regione Mediterranea del Volturno è a diretto contatto con il Lazio meridionale e proprio da quest'area ad impronta mediterranea ha ricevuto alcune specie in tempi recenti, come *Paspalum dilatatum* che ormai si osserva abbondante lungo i bordi della strada statale Sannita nei pressi di Venafro. In effetti, molte specie che in ambito strettamente mediterraneo sono abbondanti sulle coste, come *Oxalis pes-caprae* frequente dal Lazio meridionale fino alla Campania e Calabria, nel Molise sono presenti solo come casuali in ambiti molto ristretti.

Dalla ripartizione delle specie vegetali alloctone nelle categorie di uso del suolo secondo la legenda CORINE emerge che la maggioranza occupa superfici artificiali (64). Solo 17 specie sono state registrate per le aree agricole, 18 per le superfici boscate e 22 lungo i corpi idrici. Una sola specie, *Phytolacca americana*, è presente in tutti gli ambienti, potendosi trovare sia nelle aree forestali disturbate, soprattutto in seguito a taglio, che nell'alveo di fiumi o in aree urbane marginali: in tutti i casi denota condizioni di

una certa umidità ambientale. Altra specie forestale che penetra nei boschi umidi e ripariali è *Robinia pseudoacacia*, insieme a *Populus canadensis*, *Acer negundo* e *Platanus hispanica*, mentre *Ailanthus altissima* si rinviene soprattutto in tipologie forestali più aride e maggiormente degradate, soprattutto in vicinanza di strade e scarpate, dove può accompagnarsi con *Broussonetia papyrifera*. Altre specie di interesse forestale risultano *Eucalyptus camaldulensis* e *Acacia saligna*, ampiamente utilizzate nei rimboschimenti sulla costa, ma non segnalate nelle zone interne.

Tra le specie frequentemente presenti nelle aree golenali si possono invece menzionare alcune entità appartenenti alla famiglia delle Asteraceae (*Bidens frondosa*, *B. bipinnata*, *Artemisia verlotiorum*, *A. annua* e *Helianthus tuberosus*), delle Polygonaceae (*Rumex patientia*) e delle Amaranthaceae. *Paspalum distichum* è un'altra specie molto diffusa delle zone allagate e acquitrinose mentre *Xanthium orientale* subsp. *italicum* e *X. spinosum* mostrano elevata invasività nelle aree sabbiose fluviali. Più sporadicamente si trovano *Impatiens balfourii*, soprattutto nelle zone montane, *Guizotia abyssinica*, rinvenuta una sola volta nel Volturno e probabilmente importata con granaglie, e *Persicaria orientalis*. Lungo le sponde e i canali si rinviene *Amorpha fruticosa*, introdotta per consolidare argini o per altri scopi. In acque piuttosto stagnanti si trova *Elodea canadensis*, in densi popolamenti.

Le aree artificiali e agricole sono gli ambienti più tipici per numerose Amaranthaceae a carattere nitrofilo, oltre a Euphorbiaceae (*Chamaesyce* sp. pl.) e Asteraceae (*Erigeron* sp. pl.), mentre più legate a superfici artificiali, quali marciapiedi e strade, sono *Eleusine indica*, *Cyperus rotundus*, *Galinsoga parviflora* e *Digitaria ciliaris*. Tra le infestanti possiamo distinguere le specie ubiquitarie, presenti ampiamente su tutto il territorio come *Veronica persica*, la maggior parte delle archeofite e delle Amaranthaceae, da quelle specie più strettamente legate ad un tipo particolare di coltura, come *Abutilon theophrasti*, *Hibiscus trionum*, *Sorghum halepense*, *Setaria italica* e *Digitaria ciliaris* per i campi di granturco, *Centaurea diluta* e *Phalaris canariensis* per i campi di grano. Per le colture sarchiate ritroviamo abbondanti le Amaranthaceae, ma nessuna specie esclusiva. Tra le specie infestanti





*Amorpha fruticosa*

Foto M. Adorni

più interessanti ricordiamo *Centaurea diluta*, rinvenuta recentemente (Giardina & Lucchese 2000) nella zona di Mafalda, e *Physalis viscosa* del Basso Biferno, segnalata presso un'antica masseria.

La costa del Molise si sviluppa per circa 38 km con prevalenza di spiagge e un tratto più rialzato a falesia presso Termoli e Campomarino. Sono ancora presenti aree umide, sebbene le bonifiche abbiano prodotto profonde alterazioni, soprattutto in corrispondenza delle foci del Trigno e del Biferno. La vegetazione costiera ha subito anche notevoli modifiche in seguito ai processi di erosione marina, alle coltivazioni agricole e all'impatto

turistico. Inoltre, tutta la costa è percorsa dalle due linee, ferroviaria e autostradale, che corrono in alcuni tratti molto vicine alla spiaggia e costituiscono certamente una via preferenziale di diffusione di specie esotiche. Rispetto al punto centrale di Termoli possiamo distinguere un tratto settentrionale caratterizzato da una profonda alterazione delle dune e della vegetazione, anche in seguito a estesi rimboschimenti ad eucalipti, e un tratto meridionale in cui la costa si presenta più naturale con aspetti di vegetazione psammofila ben conservata e formazioni di macchia costiera a *Erica multiflora* e *Pistacia lentiscus*.



Le specie esotiche legate strettamente al sistema costiero (dune e retroduna) sono 7 casuali, 2 naturalizzate e 6 invasive, con provenienza soprattutto americana. Le specie con maggior impatto sul sistema dunale, legato alla competizione con specie psammofile autoctone, sono *Carpobrotus acinaciformis*, *Oenothera biennis*, *Xanthium orientale* subsp. *italicum* e *Cenchrus ciliaris*, classificate con lo status di invasive. Altre specie sono presenti in quanto utilizzate nei rimboschimenti (*Eucalyptus calmdulensis* e *Acacia saligna*) o a scopo ornamentali, come *Nicotiana glauca*, *Ricinus communis* e *Datura innoxia*. Connesse ad ambienti ruderali, soprattutto su sabbie, sono *Sporobolus indicus*, *Symphotrichum squamatum*, *Datura stramonium* e *Oxalis pes-caprae*. Quest'ultima è piuttosto rara ed è indicata come casuale, a differenza di quanto avviene sulla costa tirrenica. Nel presente elenco non sono state incluse

alcune entità quali *Agave americana*, *Opuntia ficus-indica* e *Elaeagnus angustifolia* riportate per la costa molisana (Stanisci et al. 2006) perchè considerate solo allo stato coltivato.

Il contingente di specie vegetali alloctone, in Molise attualmente di contenute dimensioni, potrà nei prossimi anni aumentare come conseguenza dei numerosi processi di modificazione ambientale che si stanno sviluppando sia a scala globale che a scala locale. L'incremento nel numero e nel successo invasivo delle specie alloctone costituisce un campanello d'allarme affinché si intervenga sulle cause a monte. Sono quindi necessari studi mirati ad analizzare e monitorare i processi alla base delle invasioni biologiche. Lo scopo di questo contributo è quindi anche quello di stimolare una nuova sensibilità nei confronti di questa problematica.



Foto P. Ferrari

*Fallopia baldschuanica*

Foto D. Bouvet



# Campania

*V. La Valva e E. Del Guacchio*



*Bidens pilosa*

Foto D. Longo



La Campania, nei suoi 13.595 km<sup>2</sup> di superficie, è caratterizzata da un'ampia varietà di ambienti naturali e seminaturali, dovuti all'eterogeneità di substrati, alla geomorfologia assai diversificata, alla rimarchevole differenziazione settoriale dei valori di umidità e temperatura e al differente grado di antropizzazione. La superficie regionale è costituita per il 14,6% da pianure, sviluppate in massima parte lungo il Tirreno. La parte collinare comprende circa il 50,8% e gran parte delle province di Benevento, Avellino e Salerno. Le montagne ricoprono il 34,6% del territorio.

I limiti amministrativi della regione, sebbene oggi ricalchino in buona parte dei confini geografici, hanno subito notevoli variazioni negli ultimi due secoli, con sorprendenti ripercussioni anche sugli studi sulla flora alloctona della regione.

La Campania non solo è una delle regioni italiane di più antica e vasta civilizzazione (le prime tracce osche risalgono al II millennio a.C.), ma anche la regione con la più alta densità di popolazione d'Italia e, dopo la Lombardia, la regione più popolosa in assoluto. D'altronde, non si tratta di un fenomeno recente, se si pensa che, per motivi storici, nel secolo XVI Napoli fu la città più abitata d'Europa dopo Parigi, e rimase la più popolata d'Italia fino al secolo successivo. Comunque, la densità abitativa è assai discontinua. Le aree interne del Beneventano, dell'Irpinia e del Cilento, ad esempio, sono scarsamente abitate, mentre la provincia napoletana è la più popolosa d'Italia (oltre 2600 abitanti per km<sup>2</sup>, ISTAT 2001).

### Fonte dei dati

In occasione del progetto 'Flora alloctona d'Italia', è stata intrapresa una serie di attività quali il recupero capillare di citazioni bibliografiche, l'acquisizione di nuovi dati di campo e un primo controllo di alcune informazioni preesistenti.

Il riesame analitico della bibliografia precedente, sebbene da considerare non ancora esaustivo, ha permesso di fare luce su alcune indicazioni dubbie che, basate su antiche segnalazioni floristiche, erano divenute inspiegabili con il passaggio da una flora all'altra. Così, ad esempio, *Lepidium subulatum*, segnalato in Viegi et al. (1974) per la sola Campania, deriva palesemente dall'indicazione di Orsini (ex Tenore 1831) per Martinsicuro che, pur

essendo località abruzzese, ricadeva nel territorio del Regno di Napoli. Da qui l'indicazione sintetica di "napoletano" come area di diffusione della specie (Fiori 1923-1929), poi scorrettamente ripresa in seguito, quando ormai il termine geografico "napoletano" aveva acquisito un'accezione ben più limitata. Altri esempi sono da rintracciare in alcune specie della Terra di Lavoro settentrionale, che una volta era parte integrante della Campania, ma oggi appartiene soprattutto al Lazio meridionale. Questo è il caso dell'interessante *Amaranthus crispus*, descritto da Terracciano (1872) proprio per questo territorio e spesso erroneamente indicato come specie della flora campana.

Una delle difficoltà maggiori che s'incontrano nello studio della flora alloctona della Campania è il fatto che la maggior parte degli autori moderni considera le entità esotiche naturalizzate solo come specie ad ampio areale, senza distinguere in modo coerente lo status di queste entità (cf. Del Guacchio 2005).

Le specie alloctone, anche quelle introdotte involontariamente, e soprattutto quelle che dimostravano già anticamente la tendenza a inselvaticare, attrassero presto l'attenzione dei botanici



*Anredera cordifolia*

Foto U. Petolicchio



*Freesia refracta*

Foto U. Petolicchio

campani. Michele Tenore, per esempio, in molte opere (es. Tenore 1833, 1811-1838) ebbe spesso a mostrare interesse per la flora alloctona del Regno, e principalmente dell'attuale Campania, come pure accadde ad alcuni importanti botanici del tempo, fra i quali Antonio Bertoloni (1837) e Jacques Etienne Chevalley de Rivaz (Migliorato 1914). Giovanni Gussone, poi, nel suo insuperato contributo sulla flora di Ischia (Gussone 1855) inquadra in modo piuttosto preciso le specie coltivate, avventizie, sfuggite a coltivazione, inselvatichite o solo subspontanee.

Giuseppe Antonio Pasquale (1868) dedicò un intero lavoro alle "piante da pochi anni naturalizzate nella Provincia di Napoli". Va senz'altro ricordata l'opera di Nicola Terracciano, che ebbe ad osservare scrupolosamente numerose specie esotiche, di antica e nuova introduzione, presenti al suo tempo nei Campi Flegrei (Terracciano 1909, 1916, 1921), come d'altronde già aveva fatto in occasione delle sue erborizzazioni in Terra di Lavoro (ad es. Terracciano 1872, 1873, 1874, 1878, 1890). Alcune di queste segnalazioni sono rimaste uniche per la flora italiana, come quella di *Echium angustifolium* subsp. *sericeum*, notato a Quarto e Fuorigrotta

(Napoli). D'altronde, nel periodo a cavallo tra la fine del XIX e l'inizio del XX secolo, anche a seguito degli importanti cambiamenti del paesaggio e della realizzazione di importanti lavori pubblici, compaiono numerosi contributi puntiformi dedicati alle specie non autoctone, come quelli di Fortunato Pasquale (1896), di Migliorato (1896), di Micheletti (1897), di Ferraris (1900) e di Marcello (1910). Nello stesso periodo si riscontrano interessanti dati sulle esotiche presenti nell'area napoletana sono presenti in Cavara (1918).

Cerio (1939) offrì un complemento ed un aggiornamento alle precedenti flore dedicate a Capri (soprattutto Guadagno 1931, 1932), ponendo particolare attenzione ad alcune specie estranee alla flora dell'isola e in via di naturalizzazione.

Anche Fiori (ad es. 1894, 1921, 1939) scrisse diverse note sulle alloctone campane che in buona parte trasfuse nella *Flora Analitica d'Italia* e nella *Nuova Flora Analitica d'Italia*.

Merola (1949a, 1949b), da parte sua, dedicò alcuni lavori alla recente diffusione di entità esotiche in Campania, tentando di coglierne le potenzialità come specie invasive e sforzandosi di ricostruire le cause storiche della loro comparsa sul territorio.



Ad esempio, in modo forse arduo ma certamente interessante, ipotizzò che *Paspalum dilatatum* potesse essere arrivato nella Piana del Sele durante la Seconda Guerra Mondiale, addirittura in occasione dello sbarco alleato.

Questo lungo periodo di grande interesse per le specie alloctone campane è arricchito anche dalle interessanti note di Montelucci (1935a, 1935b, 1957, 1958) e di Pizzolungo (1959).

Il periodo sembra momentaneamente chiudersi con alcuni articoli floristici di Agostini, dedicati interamente o in parte a specie avventizie, ad esempio *Symphotrichum squamatum*, specie osservata con una certa precisione in Campania sin dal primo apparirvi (Agostini 1956, 1959, sub *Aster squamatus*).

Purtroppo negli anni successivi è mancata un'attenzione particolare alle specie alloctone, ed anche la maggior parte delle ricerche floristiche degli ultimi decenni del '900 è stata rivolta soprattutto ad aree naturali e poco disturbate, spesso in settori montani, dove più facilmente si sarebbero potute trovare specie fitogeograficamente interessanti, ma dove le alloctone tendono a scarseggiare. Anche nel caso di specie esotiche naturalizzate nuove per la regione, raramente si riscontrano annotazioni utili in merito alle modalità e alle cause di diffusione.

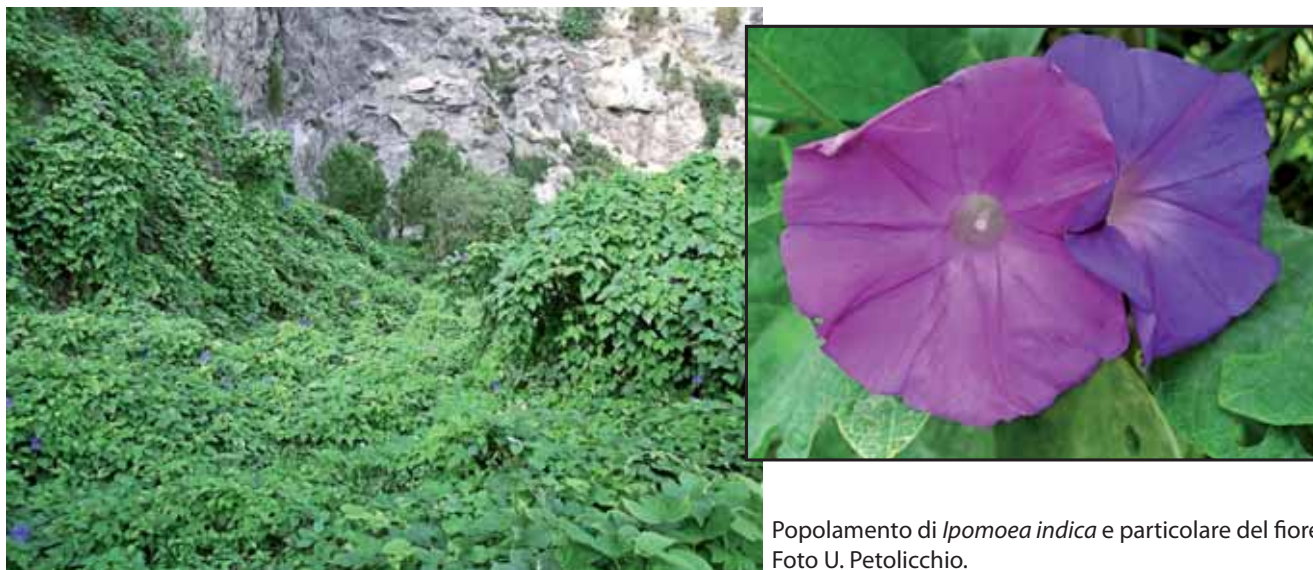
Pur con queste limitazioni, il numero di segnalazioni di specie "avventizie" (questo aggettivo, impreciso, è qui d'obbligo), si è accresciuto notevolmente in Campania con le recenti esplorazioni floristiche dei maggiori massicci montuosi della

*Carpobrotus edulis*



Foto L. Ghillani





Popolamento di *Ipomoea indica* e particolare del fiore.  
Foto U. Petolicchio.

regione (Moraldo et al. 1981-1982, 1985-1986; Moraldo & La Valva 1989), con i lavori dedicati alle isole (Caputo 1961, 1964-1965; Ricciardi 1996; Ricciardi et al. 2004), ad alcune aree costiere (Ricciardi et al. 1988; La Valva & Astolfi 1987-1988; Caputo et al. 1989-1990; Motti & Ricciardi 2005) e, in misura minore, ai numerosi studi relativi al Cilento (Moggi 2001). Non mancano alcuni contributi specifici sulle specie alloctone (ad es. Moraldo et al. 1980; Astolfi & Nazzaro 1992; Minutillo & Moraldo 1993; De Natale 1999; Marchetti 2000; Del Guacchio 2005, 2007).

Nell'ambito dell'opera di raccolta e revisione di questi dati ci si è imbattuti in notevoli difficoltà. Molti problemi restano ancora da chiarire, e forse alcuni resteranno insoluti, in mancanza di campioni d'erbario o di accurate descrizioni.

In ogni caso, le nuove raccolte di campo hanno evidenziato alcune lacune, come vaste aree ancor oggi poco o male esplorate, e non poche località mai visitate dagli studiosi. In secondo luogo, la diffusione di alcune specie, da considerarsi comunissime e in alcuni casi invasive, non si può evincere dai dati di letteratura. *Araujia sericifera* e *Ipomoea indica* sono due degli esempi più evidenti. Pur essendo citate solo in pochissimi lavori scientifici, sono diffuse in quasi tutte le aree a clima mediterraneo della Campania, a volte con impatto ecologico. In terzo luogo, numerose citazioni necessitano di revisione o di ulteriori accertamenti, sia in merito allo status, sia, talvolta, alla corretta identificazione.

### Composizione e struttura

Dal censimento della flora alloctona della Campania risultano 284 specie, di cui 31 invasive, 103 naturalizzate, 88 casuali, 62 non segnalate dopo il 1950. Sono inoltre state censite 25 specie classificate come alloctone dubbie a livello nazionale.

In effetti, la varietà di ambienti della regione ha favorito sin dall'antichità un contingente sempre più numeroso di specie non native. Alcune archeofite, importate per esempio con la coltivazione dei cereali o coltivate anch'esse dall'antichità, si sono mantenute in Campania nelle zone in cui ancora sopravvivono pratiche colturali tradizionali. In complesso, delle entità alloctone registrate, 57 sono archeofite. Tra le neofite naturalizzate in Campania e rilevate in ambienti naturali poco disturbati c'è *Nicotiana glauca*, coltivata un tempo per ornamento, ma oggi comune anche sulle coste rupestri dei Golfi di Pozzuoli, Napoli e Salerno, oltre che su vecchi muri degli stessi settori geografici.

Le specie alloctone si concentrano in corrispondenza delle aree più antropizzate, ad esempio in prossimità dei centri abitati, dove la loro introduzione inizia con decisione già in tempi antichi, grazie anche alla posizione geografica della regione.

Una parte importante nella diffusione delle alloctone nella regione è stata svolta dalla rete dei trasporti. Lungo la rete ferroviaria, inaugurata in Italia dai Borbone nel tratto Napoli-Portici, sono stati notati per la prima volta *Lepidium didymum* (Pasquale 1868, sub *Senebiera didyma*), così come diverse specie di *Oenothera* (Cavara 1918) e di



*Ambrosia* (Vignolo-Lutati 1935), senza citare le numerose specie indicate all'inizio del secolo scorso da Terracciano (1909, 1916, 1921) sulla "direttissima" Roma-Napoli e su altri binari dei Campi Flegrei. Quanto alla rete stradale, è sufficiente ricordare diversi esempi di specie naturalizzate lungo i bordi stradali di campagna (ad es. *Xanthium* sp. pl.), le autostrade (ad es. *Amorpha fruticosa*) e i marciapiedi (ad es. *Chamaesyce* sp. pl.).

Altrettanto importante è stata la funzione svolta a favore delle alloctone dagli scali marittimi, in particolar modo dai porti commerciali di Napoli, soprattutto quello industriale di Bagnoli (Terracciano 1909), e di Salerno (Del Guacchio 2005). Questi canali di diffusione riguardano soprattutto le introduzioni non intenzionali.

In realtà sono soprattutto le specie coltivate e poi sfuggite dagli orti e dai giardini a connotare gli aspetti più vistosi della flora alloctona regionale intorno ai centri urbani della regione. Alcune di queste sono di tale antica introduzione e tale vasta diffusione, da essere da sempre considerate parte integrante della flora e del paesaggio locali. Eloquente è il caso di *Agave americana*, che compare nei dipinti paesaggistici napoletani già nel secolo XVII. Questa specie, ancora comune nei giardini più spaziosi, era piantata a scopo scaramantico all'entrata delle dimore signorili, talora sui due pilastri del cancello d'entrata. *Agave americana* e diverse specie del genere *Aloe* costituiscono esempi di neofite che si sono guadagnate un posto rilevante nell'etnobotanica locale, essendo utilizzate, peraltro, per scopi officinali e per fini pratici e ornamentali (siepi). Si possono citare altri esempi al riguardo: *Araujia sericifera*, importata a Capri, secondo Cerio (1939) dagli emigranti americani tornati in patria, è una specie ormai da considerare invasiva. Sebbene introdotta per fini ornamentali, è stata utilizzata nelle campagne per i filamenti sericei che sovrastano i semi, usati per imbottiture. Da qui il nome locale di 'capoc' dato a questa pianta, intorno alla quale sono fioriti anche alcuni racconti popolari.

A questo punto è importante ricordare le numerose specie introdotte nei vari Parchi, Giardini storici e Orti Botanici della Campania. Spicca fra tutti l'Orto Botanico di Napoli, per il quale sono

stati documentati non meno di una ventina di casi di entità esotiche sfuggite a coltivazione. Alcune delle specie introdotte e coltivate negli orti botanici non si sono allontanate molto dal primo avamposto di colonizzazione, come per esempio *Centranthus macrosiphon*, che sopravvive con qualche difficoltà a Portici, e *Solanum bonariense* presso l'Orto Botanico di Napoli (entrambe le specie erano però note in passato anche per altre località). Per la maggior parte, tuttavia, le specie importate e sfuggite alla coltivazione negli istituti scientifici sono sopravvissute poco tempo (ad es. Ripa 1939).

Altre specie si sono diffuse successivamente e indipendentemente dalla loro introduzione negli orti botanici. È il caso di *Eucalyptus camaldulensis*, una delle specie di eucalipto più note, che fu introdotta da F. Dehnhardt nell'*Hortus Camaldulensis*, oggi scomparso, nella prima metà del XIX secolo e che è stato poi massicciamente impiegato in rimboschimenti e giardini; tuttavia solo recentemente si è naturalizzato a tutti gli effetti in Campania, per esempio nell'area ex ItalSider di Bagnoli (dato inedito).

Attualmente è in corso di redazione uno studio comprensivo e analitico sulla flora alloctona della regione, in cui saranno presi in considerazione i non pochi casi di entità non indigene della Campania, ma autoctone della flora italiana (es. *Soleirolia soleirolii* (Req.) Dandy, *Lereschia thomasi* (Ten.) Boiss.) o ritenute talvolta tali (es. *Lilium candidum* L.). Saranno discussi i casi critici di specie considerate estranee alla flora italiana, almeno in occasione del presente progetto, ma spesso credute dalla maggior parte degli studiosi locali effettivamente autoctone della Campania. In ogni caso, l'areale originario di queste entità meriterebbe di essere ulteriormente chiarito (ad es. *Phyla nodiflora* e *Hydrocotyle ranunculoides*). Già al momento della stesura di quest'articolo, il catalogo della flora alloctona della Campania va arricchito di due nuove casuali (*Datura innoxia* e *Gazania rigens*; De Natale & Strumia 2007), di una nuova naturalizzata (*Impatiens balfourii*; Salerno et al. 2007) e di una specie da considerare invasiva locale (*Egeria densa*; Croce & Nazzaro 2008), oltre a diverse entità dallo status incerto (Croce et al. 2008).



# Puglia

*P. Medagli, A. Albano, R. Accogli, C. Mele e S. Marchiori*

*Carpobrotus acinaciformis*

Foto E. Carli





La Puglia è la regione più orientale d'Italia e costituisce un'area di forte interesse dal punto di vista biogeografico. Dall'estremità nord-occidentale a quella sud-orientale misura ben 360 km di lunghezza ed è la regione peninsulare con maggior sviluppo costiero (circa 800 km). Più della metà del territorio è costituito da aree pianeggianti. Il clima è tipicamente mediterraneo con un lungo periodo di aridità estiva e piogge concentrate durante l'autunno, mentre le temperature invernali sono abbastanza miti.

Lo sviluppo di un'agricoltura dapprima di tipo tradizionale e poi intensivo ha profondamente modificato nel tempo l'assetto originario della vegetazione naturale, fino ad eliminarla completamente su vaste superfici, alterando sensibilmente la distribuzione delle specie vegetali autoctone. Ciò è particolarmente percepibile in una regione di antica antropizzazione come la Puglia, dove l'attività antropica ha modificato profondamente

il paesaggio naturale a favore di quello agricolo. Ampie aree del territorio regionale sono attualmente caratterizzate quasi esclusivamente dalle attività agricole come nel caso del Tavoliere di Foggia, dove prevalgono le colture ceralicole, o del Salento, il cui paesaggio è fortemente influenzato dalla coltura dell'olivo. In questo contesto di profonde trasformazioni si inserisce l'introduzione diretta o indiretta di specie vegetali alloctone. Si tratta di specie originariamente utilizzate nel verde ornamentale o nei rimboschimenti e successivamente sfuggite alla coltura, oppure di introduzione non intenzionale avvenuta, ad esempio, attraverso semi non selezionati. Naturalmente il numero di queste specie risulta tanto più elevato quanto maggiore è il grado di antropizzazione del territorio, anche perché la riduzione della vegetazione autoctona e quindi di competizione è uno dei fattori che favoriscono maggiormente la diffusione delle specie alloctone.

Molte specie non native presenti in maniera stabile oggi sul territorio pugliese sono il risultato di un'antichissima introduzione antropica, anche se, per oggettive difficoltà, non sempre è possibile individuare con certezza le archeofite, mentre le informazioni sono maggiori riguardo alle neofite.

### Fonti dei dati

Le prime segnalazioni sulla presenza di specie alloctone sono dovute a Marinosci (1870) che riporta i risultati di erborizzazioni effettuate fra il 1811 e il 1858 e che già a quei tempi indicava diverse piante esotiche ancora oggi presenti come *Arundo donax*, *Agave americana*, *Phalaris canariensis*, *Amaranthus albus*, *Mirabilis jalapa*, *Zyziphus sativus* e *Xanthium spinosum*. Informazioni in tal senso si possono rilevare anche nelle Flore locali di Groves (1887), Palanza (1900) e Fenaroli (1966; 1970; 1973; 1974); molte indicazioni vengono riportate nelle varie Flore nazionali (Bertoloni 1833-1854; Parlato 1848-1872; Arcangeli 1882; Cesati et al. 1884-1886; Fiori & Paoletti 1896-1909; Fiori 1923-1929; Pignatti 1982).

Un catalogo relativo alle specie esotiche della Puglia è contenuto nell'ambito dello studio di Viegi et al. (1974). Il contributo contiene in particolare la caratterizzazione di 13 *xenofite*, di cui 4 casuali e 9 naturalizzate. Vi si annoverano specie individuate sulla base di indicazioni bibliografiche

*Paspalum distichum*



Foto P. Medagli



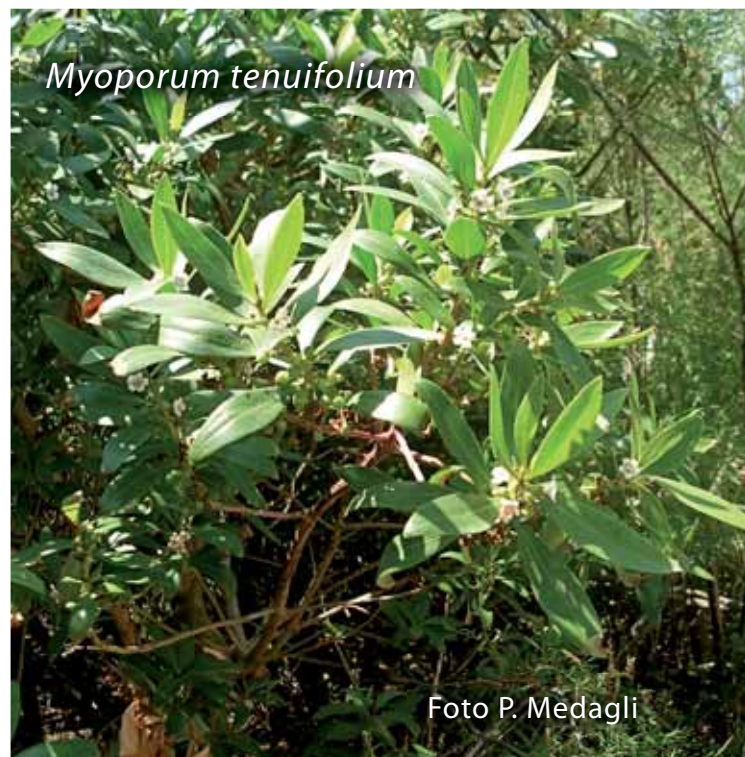
come *Acalypha virginica* (Palanza 1898), *Dysphania multifida* (Carano 1924), *Symphyotrichum squamatum* (= *Aster squamatus*) (Amico 1963; Marchiori et al. 1973) e *Erodium glaucophyllum* (Chiesa 1969). Successivi a tale studio sono, tra gli altri, i contributi di Bianco (1976) per *Solanum elaeagnifolium*, Medagli et al. (1989) per la segnalazione di *Chamaesyce prostrata* (= *Euphorbia prostrata*), Bianco et al. (1991) per *Salpichroa origanifolia*, Marchiori et al. (1994) per diverse altre specie come *Centranthus macrosiphon*, *Pennisetum villosum*, *Galinsoga quadriradiata*, *Setaria parviflora* (= *Setaria geniculata*) e *Paspalum dilatatum*, Mele et al. (2002) per la segnalazione di *Amaranthus viridis*, *Cuscuta campestris* e *Cenchrus incertus*. Tutti questi dati, con altri inediti, vengono riportati da Viegi (2001) che elabora un quadro conoscitivo delle varie regioni italiane, attribuendo alla Puglia 131 specie alloctone. Relativamente al Salento un primo contributo sulla flora alloctona indica un elenco di 52 specie (Albano et al. 1996) successivamente aggiornato a 60 in Accogli et al. (2004).

### Composizione e struttura

Le specie vegetali alloctone segnalate in Puglia sono 170<sup>1</sup>, poco più del 7% della flora regionale. Questo numero include 5 specie segnalate in passato ma non più ritrovate sul territorio dopo il 1950, ovvero *Acorus calamus*, *Cullen americanum*, *Gossypium herbaceum*, *G. hirsutum* e *Rubia tinctorum*. L'inventario riguarda esclusivamente le specie considerate esotiche su tutto il territorio italiano, mentre non sono incluse specie estranee alla flora regionale ma autoctone in altre parti d'Italia.

Rispetto ad altre regioni italiane il numero delle specie alloctone non è particolarmente elevato, specialmente se si considera la capillare presenza dell'uomo e la scarsa copertura vegetale naturale che caratterizzano la parte meridionale della regione, dove sono poco diffuse le formazioni boschive, generalmente più resistenti alla penetrazione delle specie alloctone. Certamente il numero di specie esotiche presenti nella Regione non rappresenta un dato definitivo e ciò in relazione

<sup>1</sup> Durante la compilazione del presente lavoro è stata registrata la presenza di altre due specie, *Lemna minuta* (Beccarisi & Ernandes 2007) e *Ambrosia artemisiifolia* (Marchiori in verbis), cosa che farebbe salire il numero di specie alloctone indicate in Puglia a 167.



*Myoporum tenuifolium*

Foto P. Medagli

alla presenza in Puglia di aree con conoscenze floristiche non ancora pienamente soddisfacenti come il Subappennino Dauno. Per contro esistono territori floristicamente ben noti, come Salento e Gargano, per i quali l'inventario della flora alloctona appare corrispondere alla situazione effettivamente presente nel territorio. Sembra assai plausibile ammettere che le regioni con spiccato clima mediterraneo, come la Puglia, data la severità



*Tropaeolum majus*

Foto D. Longo



*Acacia saligna* e *Carpobrotus acinaciformis*

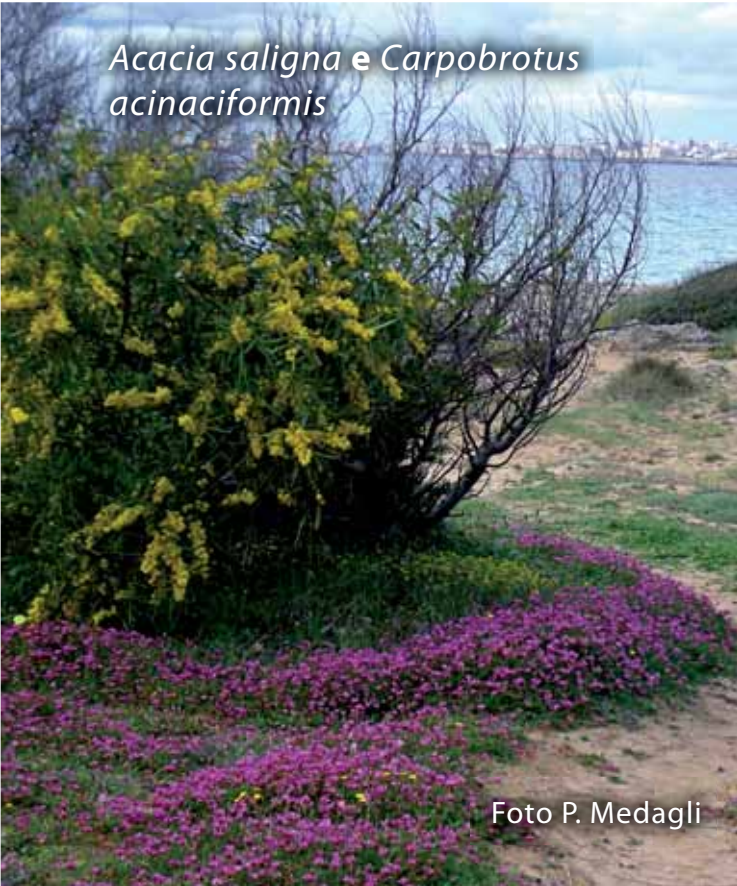


Foto P. Medagli

delle condizioni ambientali, prima fra tutte la spiccata aridità estiva, costituiscono un'area di difficile penetrazione per le specie alloctone, fatta eccezione, ovviamente, per quelle provenienti da altre aree geografiche anch'esse a clima mediterraneo.

Le 165 specie alloctone attualmente presenti sul territorio regionale possono essere distinte nelle seguenti categorie:

- 110 casuali: segnalate una o più volte per il territorio regionale, la cui presenza rimane sporadica e in genere limitata ad ambiti fortemente disturbati;
- 37 naturalizzate: stabilmente presenti nel territorio regionale ormai da lunga data, anch'esse occupano per lo più situazioni degradate per la presenza dell'uomo;
- 18 invasive: capaci di diffondersi anche a distanza dal centro di introduzione riuscendo a volte a sostituirsi ecologicamente a specie autoctone in ambienti naturali e seminaturali, o a competere con le piante coltivate (infestanti). Tra queste specie 2 (*Myoporum tenuifolium* e *Azolla filiculoides*) sono state considerate localmente invasive.

Le specie alloctone entrate a far parte della flora pugliese provengono per lo più dalle Americhe

(41,8%) e dall'Asia (14,7%); in minor misura dall'Europa (4,7%), dalla regione Mediterranea (12,4%) e dall'Africa (10,0%). Le specie provenienti dal Vecchio Mondo, considerata la maggiore vicinanza territoriale, sono comunque di più rispetto a quelle del Nuovo Mondo.

Le famiglie più rappresentate sono le Poaceae con 20 specie, le Asteraceae con 17, le Fabaceae con 11 e le Brassicaceae con 8. Esse corrispondono più o meno alle famiglie numericamente più ricche in specie nella flora italiana e regionale. Sopra la media sono invece le Solanaceae e le Amaranthaceae, entrambe con 12 specie.

La maggior parte delle specie esotiche in Puglia è costituita da piante di interesse agricolo, forestale o ornamentale. Accanto a queste è possibile rilevare anche specie prive di interesse economico (ad es. *Chenopodium*, *Rumex* e *Erigeron*), la cui introduzione è dovuta a trasporto accidentale da parte dell'uomo. Queste specie sono frequenti in aree disturbate o marginali per il loro carattere ruderale, approfittando della ridotta competizione delle specie native.

Le specie alloctone invasive possono essere a loro volta suddivise, secondo quanto proposto da Pyšek et al. (2004), in tre categorie:

- edificatrici (transformers), come *Ailanthus altissima*, *Arundo donax*, *Acacia saligna*, *Myoporum tenuifolium*, *Nicotiana glauca* e *Opuntia ficus-indica*;
- infestanti (weeds), come *Oxalis pes-caprae*, *Erigeron canadensis* e *Chamaesyce maculata*;
- non dannose (not harmful), come *Acalypha virginica*, *Alcea rosea* e *Bidens bipinnata*.

Riteniamo che un'attenzione particolare debba essere rivolta, nell'ambito del territorio pugliese, ad alcune specie invasive che penetrano in aree di particolare importanza ambientale (SIC, Riserve Naturali, Parchi) ed entrano in forte competizione con le specie native, alterando l'ambiente dal punto di vista vegetazionale. Tra le specie che pongono maggiori problematiche a tutela degli ambienti naturali riportiamo le seguenti:

*Acacia saligna*: specie ampiamente utilizzata per rimboschimenti costieri su substrato sabbioso. Si moltiplica attivamente per via vegetativa e per seme e si rinviene con frequenza nelle formazioni a dominanza di ginepri (*Juniperus* sp. pl.) che caratterizzano



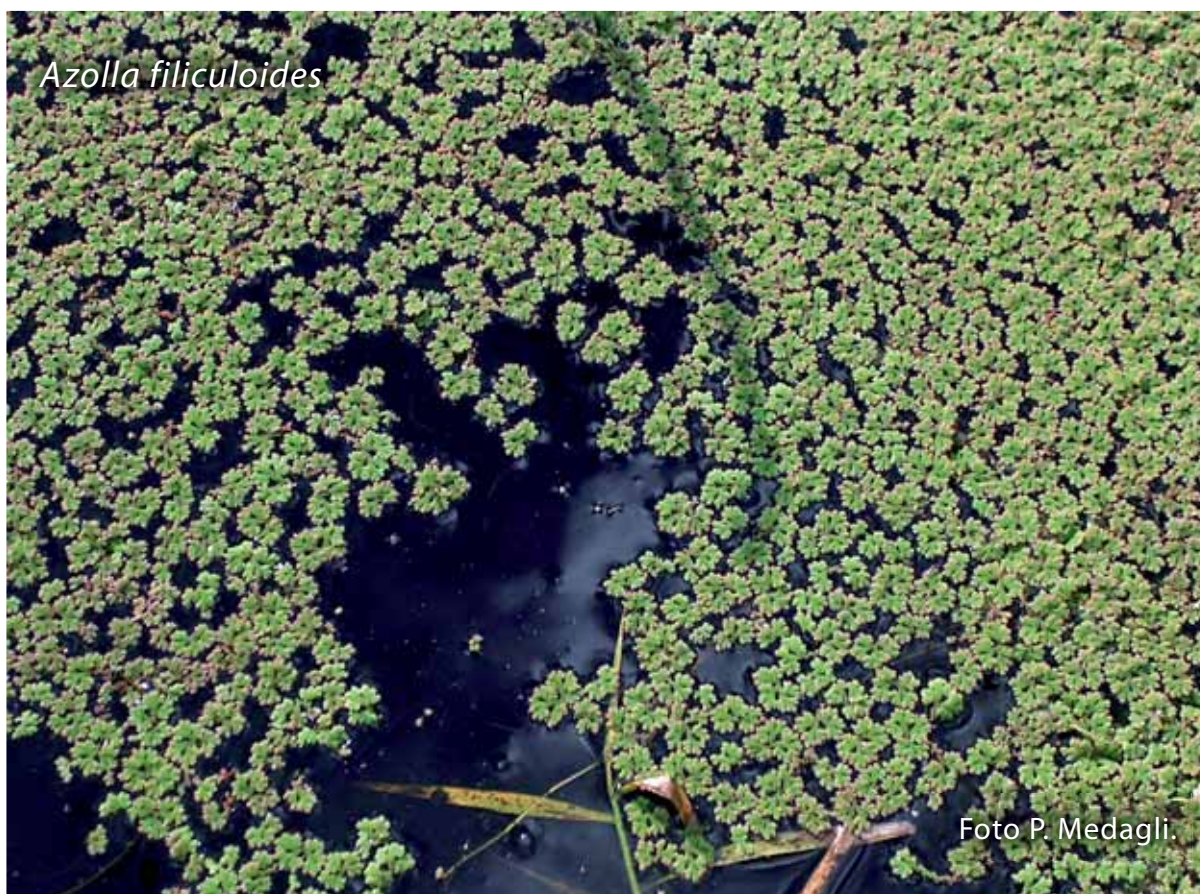
*Azolla filiculoides*

Foto P. Medagli.

le dune stabili del Mediterraneo. Nella riserva naturale di Torre Guaceto (BR), nell'ambito di un progetto LIFE volto alla rinaturalizzazione di alcune aree del sito, è stato attuato un piano di eradicazione delle esotiche invasive. Nel caso di *Acacia*, a distanza di pochi mesi dall'intervento, si è assistito alla ricrescita di nuove plantule da semi e da frammenti di radici rimasti nel terreno;

*Ailanthus altissima*: specie spesso impiegata per il consolidamento di scarpate. Si è ampiamente diffusa in tutta la regione per l'abbondante produzione di semi e la spiccata capacità di rinnovazione agamica;

*Myoporum tenuifolium*: specie incautamente utilizzata per il rimboschimento di ambienti aridi costieri. Nell'area di Torre Guaceto questa specie si è spontaneizzata e risulta invasiva nell'ambito della macchia a sclerofille, specialmente in ambiente retrodunale. Nell'ambito del succitato progetto LIFE è stata effettuata un'attività volta anche alla sua rimozione. Purtroppo l'intervento non ha dato i risultati sperati poiché dopo l'eliminazione degli esemplari si è assistito alla rapida ricrescita di plantule da semi presenti nel terreno e da frammenti di radici sfuggiti alla raccolta. Di conseguenza, l'eliminazione di tale

specie in ambiente naturale resta problematica per la difficoltà di eliminare tutti gli esemplari presenti. In ogni caso gli interventi, per essere efficaci, devono essere protratti per più anni nell'ambito della stessa area;

*Azolla filiculoides*: è una specie originaria dell'America Settentrionale e Centrale, naturalizzata in alcuni corsi d'acqua come il Borraco, il Galeso e il Tara presso Taranto (Beccarisi et al. 2007). Forma estesi popolamenti sulla superficie dell'acqua nelle aree a più lento deflusso, entrando in competizione con specie del genere *Lemna*;

*Carpobrotus acinaciformis*: specie usata per il consolidamento delle sabbie costiere. Tende a formare estesi popolamenti monospecifici che competono con la vegetazione autoctona. In particolare si rinviene lungo il litorale sulle dune mobili ad *Ammophila arenaria* e negli ambiti dunali con formazioni dominate da erbe annuali;

*Opuntia ficus-indica*: specie ampiamente coltivata per la produzione di frutti commestibili. È ampiamente spontaneizzata in tutto il territorio pugliese diffondendosi soprattutto su substrati rocciosi e sassosi. In diversi casi penetra nell'ambito della vegetazione spontanea rupestre con



particolare rilievo per l'area dei Valloni del Gargano e quella delle Gravine pugliesi. In particolare si inserisce stabilmente all'interno degli arbusteti termo-mediterranei e nella vegetazione delle pareti rocciose calcaree caratterizzata da specie erbacee cespitose pulvinate;

*Paspalum distichum* e *P. dilatatum*: specie erbacee perenni che si diffondono per seme e per stoloni a scapito della flora preesistente. In particolare si insediano lungo i corsi d'acqua a flusso intermittente.

Nel complesso si può osservare come la presenza e la diffusione delle specie esotiche siano soprattutto correlate all'antropizzazione diffusa del

territorio. I problemi maggiori derivano soprattutto dalle specie invasive, che tuttavia non sono ancora molto numerose.

I centri di diffusione sono rappresentati dagli agglomerati urbani e dagli incolti temporanei, dove è già fortemente compromessa la conservazione del paesaggio naturale. Tra i siti più minacciati, a causa della loro fragilità, andrebbero annoverate le aree costiere e le zone umide. I cambiamenti climatici potrebbero rappresentare una nuova variabile in gioco: il mutare delle caratteristiche ambientali potrebbe costituire un fattore destinato ad avere ripercussioni non sempre prevedibili sul contingente alloctono ed autoctono.



*Chamaesyce maculata*

Foto P. Ferrari



# Basilicata

*S. Fascetti*

*Oxalis pes-caprae*

Foto D. Longo



Il territorio della Basilicata ha un'estensione di 9.992 km<sup>2</sup> e, se si esclude la stretta pianura costiera metapontina, è prevalentemente montuoso.

La popolazione (591.337 abitanti) si concentra nei due capoluoghi di provincia (Potenza e Matera) ed in pochi altri centri urbani. La densità di popolazione, di appena 59 ab./km<sup>2</sup> (ISTAT 2001), è tra le più basse del territorio nazionale ed inferiore a quella delle altre regioni meridionali. Le attività umane con rilevante impatto ambientale sono localizzate in pochi centri industriali (ad es. area di Melfi), in prossimità dei siti di estrazione petrolifera (Val d'Agri, Appennino Lucano Centrale) e degli insediamenti turistici della costa jonica.

L'elevata diversità ambientale e varietà di paesaggi determinano la presenza di una notevole ricchezza di specie vegetali che attualmente ammontano a 2.636, pari al 34,5% della flora italiana (Conti et al. 2005). Nel complesso le caratteristiche geomorfologiche (rilievi montuosi, coste poco abitate o di difficile accesso), la prevalenza di attività antropiche conservative e lo scarso sviluppo di infrastrutture e vie di comunicazione (assenza di porti, aeroporti e scali ferroviari importanti), hanno ostacolato nel tempo fenomeni di introduzione e diffusione di piante alloctone. Nell'antichità classica i principali flussi di diffusione di nuove specie vegetali si sono verificati dal VII sec. a.C. con le colonie della Magna Grecia del litorale jonico (Metapontum, Heraclea) e con la dominazione romana presente con insediamenti rurali e fortificazioni nelle aree collinari e submontane. Durante il Medioevo le popolazioni Bizantine, Saracene e Normanne introdussero nuove tecniche agronomiche e numerose specie vegetali di interesse officinale.

A causa dell'isolamento geografico, solo a partire dal XVII secolo si sono affermate con successo piante alimentari di origine americana, insieme con numerose infestanti delle colture e specie ornamentali.

Un nuovo rapido impulso all'arrivo di alloctone si è verificato con l'apertura di importanti vie di comunicazione autostradali e ferroviarie con le regioni limitrofe, attraverso le quali negli ultimi decenni del XX secolo si sono diffuse nuove specie esotiche, alcune delle quali particolarmente invasive.



Popolamento di *Isatis tinctoria*, invasiva in un incolto in prossimità di uno svincolo stradale della SS Basentana. Foto S. Fascetti.

### Fonti dei dati

L'inventario della flora vascolare alloctona non nativa della Basilicata è stato realizzato utilizzando dati e informazioni provenienti dalla letteratura botanica regionale e nazionale e consultando i campioni dell'erbario del Laboratorio di Botanica Ambientale ed Applicata dell'Università della Basilicata. Solo una piccola parte (circa il 10%), relativa soprattutto a specie di interesse ornamentale, proviene da osservazioni dirette e dati inediti.

Riferimento principale per i dati storici è stata l'opera *Synopsis Florae Lucanae* (Gavioli 1947) che riporta le specie vascolari conosciute per la Basilicata fino alla prima metà del XX secolo. Notizie riguardanti gli usi, la diffusione ed il periodo di introduzione in regione, sono presenti in specifici contributi sulla flora regionale (Medagli & Gambetta 2003; Caneva et al. 1997; Guarrera et al. 2005).





### Composizione e struttura

La flora alloctona della Basilicata consta attualmente di 162 taxa distribuiti in 115 generi e 53 famiglie tra Gymnospermae (1), Angiosperme Monocotiledoni (9) e Angiosperme Dicotiledoni (43). A queste si aggiungono 18 entità considerate di dubbio indigenato o criptogeniche.

Ogni specie è stata classificata come casuale, naturalizzata o invasiva, sulla base delle osservazioni sull'attuale situazione nel territorio regionale. Il gruppo più numeroso è rappresentato dalle casuali (102; 63%), seguite dalle naturalizzate (40; 24,7%) e dalle invasive (18; 11,1%). Due specie non hanno segnalazioni successive al 1950.

Le casuali comprendono archeofite di interesse officinale che occasionalmente vegetano al di fuori dell'ambiente di coltura, come *Capsicum annuum*, e neofite ornamentali, di interesse vivaistico e forestale come *Cortaderia selloana*. Le specie stabilizzate (naturalizzate e invasive) sono in buona parte infestanti delle colture o introdotte a scopo ornamentale, agronomico e forestale. Si tratta soprattutto di neofite provenienti dal continente americano, spesso pioniere e nitrofile, che occupano suoli interessati da pratiche agronomiche (*Amaranthus* sp. pl.).

Per molte entità non è stata facile l'attribuzione dello status tra naturalizzata e invasiva in quanto largamente diffuse sul territorio regionale ma con addensamenti puntiformi (ad es. *Chamaesyce humifusa* e *Paspalum distichum*), oppure presenti su estese superfici, ma limitate a particolari condizioni ambientali. Casi esemplificativi possono essere *Ricinus communis* presente in densi popolamenti negli impluvi lungo la costa di Maratea, e *Opuntia ficus-indica* che colonizza le rupi assolate della Gravina di Matera. Nel repertorio della flora alloctona della Basilicata sono state evidenziate alcune piante che, presenti in coltura fino al 1947, sono diventate casuali, naturalizzate ed invasive. A quest'ultima tipologia appartiene, tra le altre, *Ailanthus altissima*. Da monitorare per le potenzialità invasive specie nitro-igrofile come *Dyspha-*

*Opuntia humifusa* sulle dune del litorale di Policoro (MT) con *Ammophila arenaria* (L.) Link. subsp. *australis* (Mabille) Lainz.  
Foto S. Fascetti.



*Phytolacca americana*

Foto D. Bouvet

*nia ambrosioides* e *Paspalum dilatatum* perchè in grado di diffondersi negli ambienti umidi.

Le famiglie più rappresentate nella flora alloctona regionale sono Poaceae (17), Asteraceae (15), Amaranthaceae (11), Brassicaceae, Rosaceae e Solanaceae (10 specie ciascuna). Poaceae (9), Asteraceae (7), Amaranthaceae (7) e Brassicaceae (6) includono anche il maggior numero di specie stabilizzate. Ben 25 famiglie sono rappresentate da un'unica specie.

La maggior parte delle piante alloctone sono di recente introduzione o neofite (111 taxa; 68,5%) mentre le archeofite sono solo 51 (31,5%). Tra le



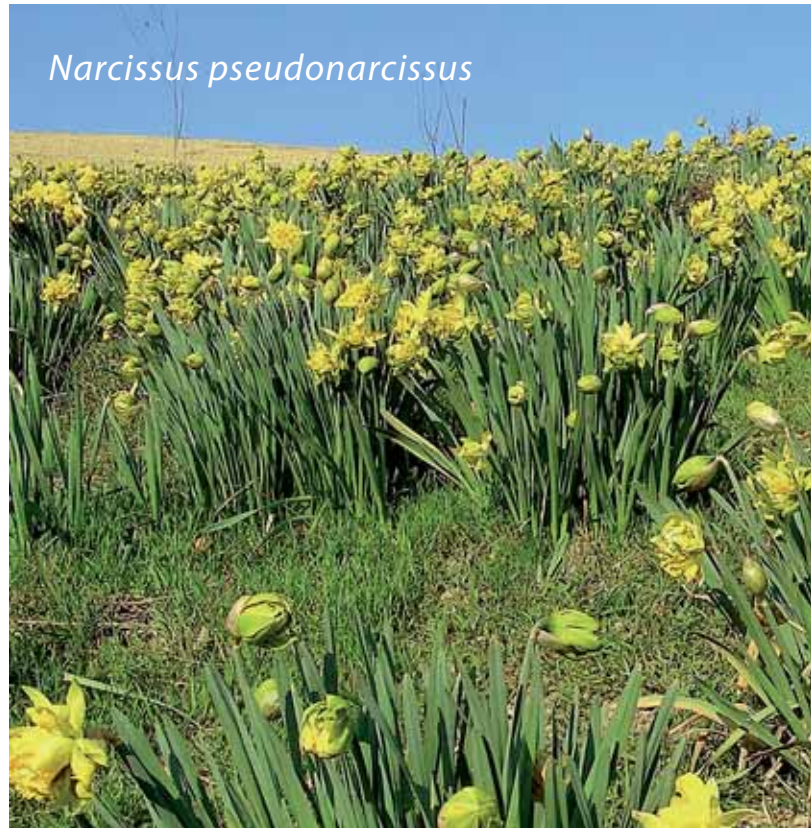


archeofite prevalgono le entità asiatiche (17) ed eurasiatiche (11). La maggior parte delle archeofite sono specie officinali, casuali (40) e naturalizzate (10). In molti casi sono piante ancora coltivate di uso tradizionale o da tempi relativamente recenti cadute in disuso. Si tratta soprattutto di leguminose e cereali utilizzati per l'alimentazione umana e per foraggio (ad es. *Lupinus albus*, *Trigonella foenum-graecum*, *Triticum durum* e *Secale cereale*), di alberi fruttiferi quali melo (*Malus domestica*), melograno (*Punica granatum*), melo cotogno (*Cydonia oblonga*) e dei generi *Prunus* (*P. armeniaca*, *P. domestica*, *P. persica*) e *Morus* (*M. alba*, *M. nigra*). Numerose anche le specie orticole e aromatiche (ad es. *Ocimum basilicum*, *Coriandrum sativum*, *Allium cepa*, *A. sativum*, *Armoracia rusticana*, e *Brassica oleracea*), di uso fitoterapeutico (*Ricinus communis*), tessili (*Gossypium herbaceum*), coloranti (*Rubia tinctorum*, *Isatis tinctoria*) e ornamentali (*Narcissus pseudonarcissus*).

Le neofite sono in prevalenza casuali (62; 55,8%) e naturalizzate (30; 27%), ma le invasive rappresentano comunque un numero consistente (17; 15,3%). Tra quelle di origine americana (61;



*Narcissus pseudonarcissus*



55,0%), la maggior parte sono nordamericane. Comunque le specie alloctone americane comprendono sia piante molto diffuse (*Agave americana*, *Opuntia ficus-indica*, *Veronica peregrina*) sia piante rare allo stato spontaneo, ma comuni come coltivate (*Ipomea purpurea*). Tra le naturalizzate e invasive di origine asiatica o africana ci sono specie forestali di recente introduzione, come *Broussonetia papyrifera*, ed alcune a veloce propagazione, quali *Ailanthus altissima* e *Senecio inaequidens*.

Le neofite sono per la maggior parte segnalate nella regione in tempi relativamente recenti. Negli anni '40 del XX secolo le neofite censite erano infatti 30, di cui solo un'esigua parte risultava già all'epoca stabilizzata e documentata anche dai botanici del XIX secolo. Si tratta di ruderali e infestanti le colture orticole quali *Amaranthus retroflexus*, *Dysphania ambrosioides*, *Chamaesyce humifusa* e *Veronica persica* (Barbazita 1847) oppure *Amaranthus hybridus*, *A. graecizans*, *A. deflexus*, *A. retroflexus*, *Digitaria ciliaris* e *Phalaris canariensis* (Terracciano 1869, 1873) e di officinali quali *Datura stramonium* (Barbazita 1847; Terracciano 1869; Giordano, 1885). Alcune specie introdotte a scopo ornamentale come *Robinia pseudoacacia* risultano naturalizzate dal XIX secolo (Terracciano 1869, 1873).

Rinnovazione di *Ailanthus altissima* e *Ipomea indica* lungo la costa di Maratea (PZ). Foto S. Fascetti.





Foto L. Ghillani.

Per quanto riguarda la distribuzione della flora alloctona nelle tipologie di uso del suolo codificate secondo CORINE Land Cover (Bossard et al. 2000), si possono distinguere:

- specie che occupano una sola tipologia di uso del suolo; comprendono specie rilevate esclusivamente su superfici artificiali (ad es. *Setaria italica*, *Chamaesyce maculata* e *C. humifusa*) o agricole (*Zea mays*), ma anche specie trovate in ambiti più naturali, quali spiagge e ambienti umidi (*Xanthium* sp. pl.);
- specie che occupano più tipologie di uso del suolo. Fondamentalmente si tratta di ubiquitarie delle aree caratterizzate da una forte presenza dell'uomo e di infestanti che dai coltivi si insediano negli ambienti naturali e seminaturali limitrofi. Esemplificativo è il caso di *Veronica persica* e *Isatis tinctoria* subsp. *tinctoria*, abbastanza comuni nelle praterie seminaturali, di *Oxalis pes-caprae*, *Mirabilis jalapa* e *Datura innoxia* rinvenute anche in aree golenali e sponde fluviali.

In ogni caso le piante alloctone si riscontrano con maggiore frequenza nelle aree urbane e nelle zone rurali. Strettamente legate al disturbo antropico dei centri urbani o di ambienti degradati

sono specie come *Broussonetia papyrifera* e quelle appartenenti al genere *Erigeron*.

Le specie per le quali si impone un monitoraggio costante sono quelle che si insediano in habitat naturali e seminaturali, quali zone umide (*Senecio inaequidens*, *Helianthus pauciflorus*), aree boscate (*Ailanthus altissima*, *Acacia saligna*, *Robinia pseudoacacia*) e litorali (*Xanthium orientale* subsp. *italicum*, *Carpobrotus acinaciformis*).

La recente osservazione del fenomeno consente solo una preliminare valutazione degli impatti provocati dalle piante esotiche sull'ambiente naturale lucano. Sulla base delle attuali conoscenze, l'impatto più evidente in un'ottica di conservazione della biodiversità risulta quello provocato dalle arboree stabilizzate quali *Acacia saligna*, *Ailanthus altissima* e *Robinia pseudoacacia* che, utilizzate per rimboschimenti, parchi, giardini e alberature, si sono inizialmente rapidamente diffuse in ambienti sinantropici ed ormai, non di rado, si propagano anche all'interno di aree boscate nelle radure, lungo sentieri e piste tagliafuoco del litorale jonico e dei rilievi appenninici.

*Erigeron canadensis*

Foto D. Bouvet



Un ulteriore motivo di interesse riguarda l'impatto delle specie alloctone allergeniche che sono frequenti nelle aree urbane. Le più diffuse responsabili di pollinosi sono le specie del genere *Amaranthus*, alcune Asteraceae e molte naturalizzate e casuali diffusamente presenti in coltura (*Syringa vulgaris*, *Jasminum officinale*, *Aesculus hippocastanum*).

Questo contributo sulla flora alloctona della Basilicata pone le basi per un preliminare inquadramento ed una qualificazione di un fenomeno che, anche in questo territorio a vocazione conservativa, negli ultimi decenni ha mostrato una notevole progressione. Ulteriori indagini mirate a definire con dettaglio la distribuzione di questa

particolare flora, possono costituire un utile strumento di contrasto alle invasioni biologiche ed alla conseguente perdita di valore naturalistico in alcuni contesti ambientali, quali le zone costiere e gli alvei fluviali. Di non minore importanza risulta la valutazione dell'impatto sanitario dovuto al crescente dilagare di patologie determinate da allergie a pollini di piante alloctone.

Alla luce della rilevanza del fenomeno a scala globale per le numerose implicazioni pratiche che comporta la presenza delle specie esotiche anche per la flora alloctona della Basilicata, si rende necessario avviare ricerche specifiche ed organizzare una rete permanente di monitoraggio.

*Ricinus communis*

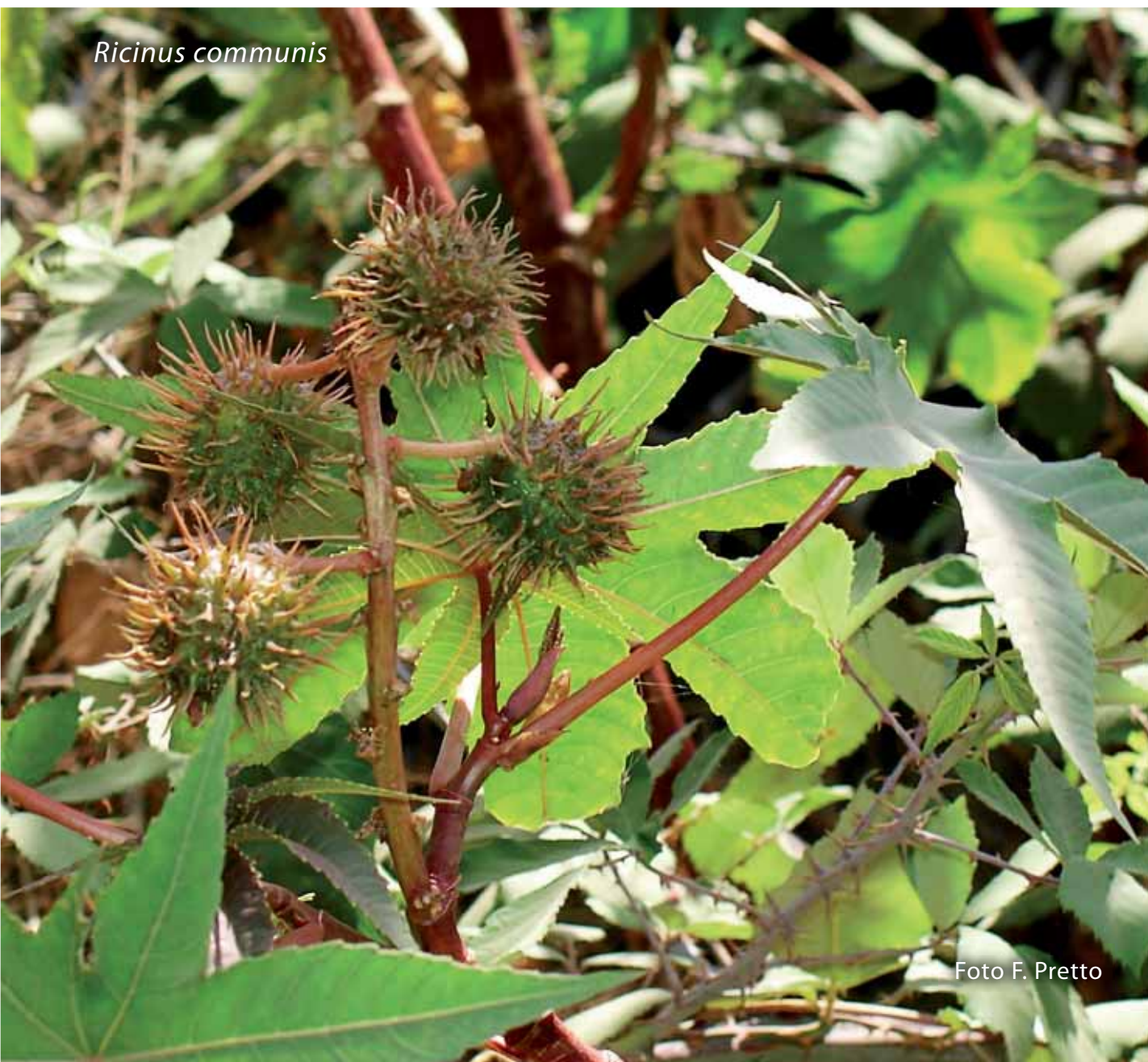


Foto F. Pretto



# Calabria

*L. Bernardo, D. Uzunov, C. Gangale e N.G. Passalacqua*

*Galinsoga quadriradiata*

Foto D. Longo



La Calabria ha una superficie di circa 15.080 km<sup>2</sup> e si sviluppa in lunghezza per circa 250 km, con uno sviluppo costiero di 715 km, corrispondente a quasi il 10% dell'intera penisola (Regione Calabria 2000). L'ossatura centrale della regione è costituita da una serie di complessi montuosi, che si susseguono da nord a sud.

Per quanto riguarda l'uso del suolo, la Calabria presenta un alto indice di boscosità (31,9%) (ISTAT 2003a) notoriamente in relazione inversa ai processi di invasione biologica. D'altra parte, è elevata l'estensione delle superfici agricole utilizzate (556.503 ha pari al 36,9%; ISTAT 2003b) che, in maniera diretta o indiretta, aumentano le probabilità di introduzione e stabilizzazione di entità alloctone. A ciò si aggiunga che oltre il 41% del territorio regionale ricade al di sotto dei 300 m, ed è caratterizzato da clima termomediterraneo che potrebbe agevolare la diffusione di elementi termofili neotropici.

La costituzione del gruppo di lavoro per il censimento della flora alloctona d'Italia ha stimolato anche in Calabria la realizzazione di una checklist della flora esotica regionale. Tale indagine, quanto mai opportuna per valutare il grado di presenza e diffusione delle specie alloctone nella flora italiana in tempi in cui si ha il proliferare di progetti internazionali di salvaguardia della biodiversità e di lotta alle invasioni biologiche, ha permesso di colmare una lacuna nelle conoscenze floristiche della Calabria per la quale, ad oggi, non esiste alcun contributo di sintesi sulla componente esotica. Gli unici dati in letteratura sono deducibili dal lavoro

di Viegi et al. (1974), che riporta per la regione solo 12 entità alloctone, e da alcune puntiformi segnalazioni floristiche in forma di note che si sono intensificate solo negli ultimi anni.

Il nostro lavoro non si è limitato alla realizzazione di un elenco floristico, ma si è tentata un'analisi qualitativa della componente esotica regionale, con valutazione della distribuzione nei diversi habitat e stima del grado di impatto di alcune di esse divenute infestanti. Lo studio non può certo dirsi esaurito in quanto sono emerse diverse criticità, per chiarire le quali occorreranno osservazioni mirate e protratte per un arco temporale più lungo. Infatti, per alcune specie esotiche esistono solo vecchie e frammentarie segnalazioni che richiedono ulteriori indagini. Analogamente andrà verificato il reale status di alcune entità definite casuali, per le quali disponiamo attualmente solo di osservazioni parziali, relative ai settori regionali meglio indagati. Nel quantificare il grado di impatto delle invasive, in assenza di specifici riferimenti bibliografici, ci siamo avvalsi di osservazioni personali.

### Fonte dei dati

Le prime significative segnalazioni di specie alloctone per la Calabria risalgono agli inizi del XIX secolo ad opera di Tenore (1811-1815, 1831) e Gussone (1826). Analizzando tutta la bibliografia successiva risulta che fino al 1900 furono riportate ben 66 specie alloctone, per cinque delle quali non risultano successivi ritrovamenti. Fra il 1901 e il 1929 sono state segnalate altre 34 esotiche buona parte delle quali dalla *Nuova Flora analitica d'Italia* (Fiori 1923-1929). Ulteriori 44 entità tassonomiche sono state segnalate per la prima volta dal 1956 al 1993: di queste, 10 sono state desunte dalla Flora d'Italia (Pignatti 1982). Infine, dal 2001 ad oggi la bibliografia floristica regionale registra le segnalazioni di 35 nuove alloctone.

Per altre 35 entità non risultano citazioni bibliografiche ma la loro presenza nella regione è testimoniata da saggi d'erbario depositati presso l'erbario dell'Università della Calabria (CLU). Una così



*Oxalis pes-caprae*, una delle infestanti più diffuse nella fascia mediterranea della Calabria. Foto L. Bernardo.



elevata percentuale di dati finora inediti è motivata dal fatto che le specie non native sono legate essenzialmente ad ambienti disturbati di basso stimolo per le indagini floristiche, che solitamente si concentrano nelle aree a più elevata valenza naturalistica. Alcuni dati inediti si riferiscono a nostri recenti ritrovamenti, correlati alle finalità di questo studio; per alcuni taxa critici, quali i generi *Opuntia* ed *Eragrostis*, l'identificazione ha richiesto la consulenza di specialisti.

### Composizione e struttura

Le piante vascolari esotiche che risultano segnalate per la Calabria sono 190 (poco più dell'7% della flora regionale che ammonta a 2.629 entità; Conti et al. 2005) alle quali si aggiungono 24 specie classificate come alloctone dubbie. Un valore, dunque, che non desta particolari preoccupazioni se confrontato con quello di altre regioni italiane, in special modo settentrionali.

Il numero reale delle alloctone scende, però, a 171 se si eliminano 19 specie non segnalate dopo il 1950 (ad es. *Amaranthus acutilobus*, *A. crassipes*, *Ammannia verticillata*, *Hydrocotyle ranuncoloides*, *Nicotiana rustica*, *Pistacia vera*, *Rubia tinctorum* e *Ziziphora capitata*) oppure quelle indicate genericamente per la Calabria da Pignatti (1982) e mai

più confermate (ad es. *Broussonetia papyrifera*, *Glinus lotoides*, *Opuntia amyaclea* e *Veronica peregrina*). Ben 94 entità sono state ritenute casuali e quindi, pur trovandosi in natura, non riescono a costituire popolamenti stabili mentre a 50 entità è stato assegnato lo status di naturalizzate e a 27 quello di invasive in Calabria.

Relativamente al periodo di introduzione e alla provenienza geografica, la maggior parte delle alloctone rilevate in Calabria (148; 78%) è composta da neofite, e quindi è stata introdotta dopo la scoperta dell'America, continente dal quale proviene il 44% delle specie alloctone. Il 14% è invece originario dell'Asia, il 9% dell'Eurasia, il 15% dell'Africa e il 7% dell'area mediterranea e dell'Europa.

Le 190 specie alloctone in Calabria appartengono a 62 famiglie, delle quali le più frequenti risultano Asteraceae e Poaceae, rispettivamente con 25 e 21 entità. Seguono le Solanaceae (14), le Amaranthaceae (13) e le Fabaceae (10). Tutte le altre famiglie comprendono meno di 10 specie e ben 35 famiglie sono rappresentate da un'unica specie o sottospecie.

Si è infine quantificata la distribuzione delle specie alloctone nei diversi ambienti; da questa si evince che oltre la metà delle alloctone (122) è legata alle superfici artificiali, cioè ad aree urbane,

Macchia mediterranea su pendio rupestre invaso da *Opuntia ficus-indica* presso Capo Spartivento (RC). Foto L. Bernardo.





rurali, industriali ed alle vie di comunicazione. Leggermente inferiore (100) è il numero di quelle che ricorrono nelle zone agricole; in questa categoria rientrano tutte le infestanti delle colture. Per quanto riguarda gli ambienti boscati e le zone seminaturali risultano presenti ben 79 entità. In particolare, dalle nostre ricerche mirate, 73 ricorrono anche nelle zone aperte costiere: spiagge, dune marine, rupi e scogliere. L'ultimo dato è abbastanza allarmante perché dimostra che ben oltre un terzo delle esotiche in Calabria insiste su ambienti naturali di per sé vulnerabili a causa dell'erosione marina, assai accentuata in alcuni tratti, e della pressione turistica che favorisce fenomeni di speculazione edilizia con conseguente devastazione del demanio dello Stato.

Solo 12 alloctone risultano attualmente censite in bosco e 11 in zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea. Ma tali numeri sono destinati ad aumentare poiché, a differenza del caso precedente, non sono state effettuate indagini ad hoc.

Le entità legate ai corpi idrici, sponde comprese, sono 36. La situazione più grave si registra presso la foce dei numerosi corsi d'acqua, i quali, dopo aver

attraversato terreni agrari e ambienti disturbati, depositano sulla sabbia delle spiagge limo e i semi di tante infestanti le colture. Per questo motivo non è raro osservare sulla spiaggia vistose fioriture o densi popolamenti di esotiche alotolleranti quali *Datura stramonium*, *Oxalis pes-caprae* e *Sorghum halepense*.

Dall'elenco delle alloctone nazionali, 4 si riferiscono alla sola Calabria: *Eucalyptus occidentalis*, *Catharanthus roseus*, *Annona cherimola* e *Amaranthus crassipes*. Le prime due sono state segnalate solo di recente (Caruso 2007; Caruso & Pignotti 2007), mentre di *Amaranthus crassipes*, originaria dell'America tropicale, esiste un'unica segnalazione per Gioia Tauro, riportata in una nota della Nuova Flora analitica d'Italia (Fiori 1923-1929). Viegi et al. (1974) riportano questa vecchia segnalazione indicando la specie genericamente per la Calabria; poiché mancano conferme della sua attuale presenza, l'abbiamo annoverata fra le "non più ritrovate".

*Annona cherimolia* è una fanerofita proveniente dall'America tropicale, introdotta in Calabria

*Amaranthus blitoides*



Foto P. Ferrari



attorno al 1870 (Fiori 1923-1929). Essa è attualmente ancora coltivata per la commercializzazione del frutto, in aziende concentrate sulla costa jonica della provincia di Reggio Calabria, all'interno delle quali non è raro osservare piante giovani derivanti dalla germinazione spontanea dei semi caduti al suolo. Le plantule, se non estirpate, giungono spesso a fruttificare lungo i fossati di irrigazione. La specie, tuttavia, perde la capacità di mantenersi sui suoli aridi e, d'altra parte, non riesce a reggere la competizione delle specie spontanee sui limitati suoli umidi del litorale reggino.

Circa la metà delle piante ritenute invasive a livello regionale (14) esercita impatto di tipo socio-economico, in particolare sulle attività agricole. Rientrano in questa categoria soprattutto le erbacee infestanti i coltivi. In particolare *Oxalis pes-caprae* è fra le specie più dannose in agricoltura perché invade copiosamente oliveti, frutteti ed orti; nei suoi confronti la fresatura, metodo di diserbo tradizionalmente utilizzato, non solo non

è efficace, ma addirittura ne favorisce la moltiplicazione, frammentando i bulbilli ipogei.

Il contingente delle invasive che provocano impatto di tipo ecologico per la capacità di occupare gli ecosistemi naturali, alterandone la struttura e la composizione, include sia specie legnose che specie succulente. Tra le prime si trova *Ailanthus altissima*, fanerofita caratterizzata da rapido accrescimento cui si accompagna un'efficientissima propagazione vegetativa e da semi. Essa colonizza rapidamente, nella fascia altimetrica mediterranea, ambienti sinantropici quali margini stradali, ruderi ed incolti, formando dei popolamenti densi da cui facilmente si sposta anche in aree naturali a bassa copertura come affioramenti rupestri oppure sui manufatti umani, danneggiando monumenti, fondamenta di abitazioni e manto stradale.

Una menzione a parte meritano le succulente *Agave americana* e, soprattutto, *Opuntia ficus-indica*, introdotte in Calabria nei secoli scorsi. Queste specie si sono rapidamente diffuse lungo le vie di

*Mesembrianthemum cordifolium*



Foto S. Peccenini



collegamento della fascia mediterranea, soprattutto lungo la linea ferroviaria jonica, senza soluzione di continuità da Taranto a Reggio Calabria. Dalle scarpate e dai bordi stradali queste succulente si spingono anche sulle falesie e sulle rupi entrando in competizione con le specie native. In tal modo hanno ormai marcato, in maniera indelebile, il paesaggio costiero calabro che, nelle descrizioni e raffigurazioni dei viaggiatori del secolo scorso, è associato quasi sempre a queste esotiche, entrambe originarie del Messico, ritenute dai più come tipiche del mezzogiorno d'Italia.

Anche il genere *Carpobrotus*, originario del Sudafrica, presente in Calabria con due entità ed utilizzato essenzialmente per consolidare scarpate oltre che a scopo ornamentale, ha oramai colonizzato massivamente ampi tratti di spiaggia sabbiosa e rocciosa a scapito delle vulnerabili fitocenosi dei litorali. Altra pianta che insidia la vegetazione

psammofila è *Acacia saligna* impiegata per la realizzazione di barriere frangivento lungo la linea di costa per proteggere gli impianti retrodunali dalla salsedine. Solo negli ultimi decenni essa sta manifestando carattere di invasività, grazie alla rapida emissione di numerosi polloni, soprattutto in caso di taglio.

Sebbene occorran ulteriori approfondimenti per meglio quantificare i danni arrecati dalle specie invasive agli ecosistemi naturali ed agrari, possiamo trarre alcune conclusioni: gli ambienti litoranei sono quelli maggiormente minacciati dalla loro espansione; le vie di collegamento stradali e ferroviarie, seppure non molto estese ed efficienti in Calabria, sono le principali vie di diffusione delle piante alloctone; d'altro canto, i corsi d'acqua e gli ambienti umidi disturbati contribuiscono anch'essi al mantenimento e all'espansione di esotiche non particolarmente xerofile.

*Agave americana*, specie invasiva in fase di colonizzazione presso la spiaggia antistante una pineta del litorale ionico cosentino. Foto L. Bernardo.





# Sicilia

*P. Mazzola e G. Domina*

*Ferraria crispa*

Foto G. Domina





La Sicilia, la più estesa regione italiana con una superficie complessiva di 25.700 km<sup>2</sup>, è uno dei territori più eterogenei dell'intero bacino del Mediterraneo di cui rappresenta il centro.

Dal punto di vista geologico l'isola può essere ripartita in 4 parti: una catena montuosa a differenti litologie che, con alcune interruzioni, si snoda lungo tutta la costa settentrionale, la parte centrale argillosa divisa in due bacini dai monti Sicani, il complesso vulcanico dell'Etna nella parte orientale e il complesso carbonatico degli Iblei nella parte sud-orientale. Il territorio collinare rappresenta il 50% della superficie, quello montano il 36% e le zone pianeggianti il 14%.

Il clima, tipicamente mediterraneo, è diversificato in base alle fasce altitudinali e all'esposizione dei versanti, con aridità accentuata lungo la costa, specialmente meridionale, e maggiore umidità sui versanti settentrionali. Sui principali rilievi non mancano le precipitazioni nevose.

La Sicilia costituisce una delle regioni italiane più interessate da processi di introduzione e diffusione di specie alloctone. Questi fenomeni sono stati più o meno intensi nel corso dei secoli a partire dall'antichità: archeofite d'origine mediterranea orientale sono forse riconoscibili in *Platanus orientalis* e in *Prunus webbii*, la cui introduzione sull'isola risale verosimilmente all'epoca della colonizzazione greca. A livello italiano queste piante sono considerate di dubbio indigenato. Riconducibile al dominio arabo è *Sesamum indicum*, naturalizzato nell'area metropolitana di Palermo, nonostante la coltura sia stata abbandonata nei primi decenni del secolo scorso. In generale, sembra che il susseguirsi delle dominazioni in passato abbia ripetutamente agevolato l'immissione nella regione di varie entità esotiche alcune delle quali, perfettamente adattate al nostro territorio, potrebbero quasi essere considerate alla stessa stregua di quelle native.

Anche le prime neofite di origine americana, quali *Opuntia dillenii*, *O. ficus-indica* e *Agave americana*, giunte precocemente e ben adattate agli ambienti rupestri e ruderali fra la costa e l'entroterra collinare, rappresentano la conseguenza del dominio spagnolo sulla Sicilia. In tempi ancora più recenti, la frequenza dei casi di naturalizzazione è cresciuta con

l'intensificarsi dei fattori di disturbo e dello sviluppo dei collegamenti con Paesi lontani come il Sudafrica o l'Australia. L'introduzione di piante da tali regioni inizialmente avveniva attraverso gli scambi tra gli orti botanici siciliani (il primo, quello di Messina, fu fondato nel 1638) e quelli europei, ma gradualmente crebbero d'importanza i traffici commerciali. A tali collegamenti è imputabile il fatto che varie entità sudafricane come *Senecio inaequidens* siano giunte in Sicilia attraverso l'Europa e l'Italia continentale (Mazzola & Dia 1991) e non direttamente dall'Africa. In altri casi gli stessi percorsi commerciali, essendo indipendenti da quelli geografici, hanno funzionato come fattori di isolamento. È questo il caso della Calabria che, di limitata importanza come via commerciale, in passato ha accentuato il carattere insulare della Sicilia.

Per quanto riguarda gli aspetti distributivi a livello regionale, più che gli aspetti ecologici propri del territorio ha avuto importanza l'uso del suolo. In particolare, le specie ruderali, le specie adattate a condizioni di aridità come le succulente, e diversi elementi arborei di recente introduzione sono massimamente frequenti lungo la costa, in prossimità dei centri urbani e all'interno di essi. Diventano invece relativamente rari nell'entroterra, rimanendo confinati lungo i margini stradali e in aree marginali collegate a essi. Nelle zone interne, prevalgono specie alloctone infestanti delle colture erbacee.

### Fonti dei dati

Delle segnalazioni inerenti alle neofite, le più antiche sono probabilmente quelle di Castelli (1640) riguardanti diverse piante provenienti dall'Africa tropicale (*Dactyloctenium aegyptium*) o dal Sud America (ad es. *Myrabilis jalapa* e *Opuntia dillenii*) oggi ampiamente diffuse. In particolare, l'illustrazione di *Opuntia dillenii* sul frontespizio dell'*Hortus Messanensis* (1640) indica quanto questa pianta fosse frequente già all'epoca. Altri riferimenti si trovano in Cupani (1696) e Ucria (1789). Anche gli erbari pre-linneani (Mineo et al. 2005) di Castelli (Zodda 1905), Cupani (Baroni 1896; Mazzola & Raimondo 1995), dei fratelli Gazzarra (Mineo & Mazzola 2004) e Lattini (Mineo et al. 2003) sono ricchi di preziose informazioni.



Per tutto il XIX secolo le segnalazioni di neofite si trovano incluse nelle Flore regionali (Presl 1826; Gussone 1827-1834, 1842-1844; Tornabene 1887; Lojacono 1888-1909) senza particolari riferimenti alla provenienza alloctona.

Indagini più mirate, sebbene non espressamente dedicate alle specie esotiche, iniziano con Mattei & Cannarella (1907) e Trincheri (1908). Dal 1960 in poi si registrano segnalazioni puntuali di specie che spesso assumono carattere invasivo (cfr. Raimondo et al. 2005a).

Un ampio esame sulle alloctone della flora siciliana è stato recentemente presentato proprio da Raimondo et al. (2005a) e successive integrazioni (Raimondo et al. 2005b; Raimondo & Rossitto 2006; Giardina et al. 2007; Raimondo & Domina 2007).

### Composizione e struttura

L'elenco qui presentato è meno numeroso rispetto a quello succitato di Raimondo et al. (2005a) perché non comprende le entità segnalate sulla base di singoli rinvenimenti o su antichi reperti d'incerta origine e mai verificati dopo il primo ritrovamento, come nel caso di *Chrysanthemoides monilifera*, *Lappula patula*, *Euphorbia helioscopioides*, *E. valerianifolia* e *E. veneta*. In questo contributo non vengono inoltre considerate le specie autoctone in qualche regione italiana ma esotiche in Sicilia.

Per ogni taxon della lista è stata considerata l'origine geografica, l'impiego (pianta utile, pianta ornamentale) per il quale esso è stato introdotto, il secolo d'introduzione e il primo riferimento allo stato spontaneo (Castelli 1640; Cupani 1696; Ucria 1789; Tineo 1827; Ostinelli 1910, solo per fare alcuni esempi). Nella maggior parte dei casi la prima segnalazione differisce dal periodo d'introduzione in coltura. Lo status di pianta casuale, naturalizzata o invasiva è stato attribuito in base alla verifica diretta in campo al fine di fornire un dato aggiornato e quanto più omogeneo alle altre regioni italiane.

Sulla base dei criteri sopra riportati, la flora alloctona in Sicilia consiste di 256 taxa specifici e infraspecifici. Tra queste ci sono 14 specie per le quali non esistono segnalazioni recenti. Inoltre andrebbero aggiunte 18 specie il cui status di alloctona in Italia è ancora in discussione (alloctone

dubbe). Le neofite sono 219 di cui 11 invasive, 121 naturalizzate e 75 casuali. Le archeofite sono 37 di cui 1 invasiva, 17 naturalizzate, 17 casuali. Le famiglie maggiormente rappresentate sono le Asteraceae (28 taxa), le Solanaceae (18), le Poaceae (16) e le Fabaceae (12).

Tra le aree di provenienza geografica predomina il continente americano con 113 taxa. Dall'Asia provengono 28 entità, dall'Africa 51 (23 nello specifico dal Sud Africa) e dall'Australia 8. Solo 2 specie sono di origine europea. Infine per 39 taxa l'areale abbraccia più di un continente: la maggior parte delle specie appartenenti a questo gruppo (20) proviene da altre zone del Bacino del Mediterraneo mentre le specie tropicali sono 15.

Le valutazioni su modalità di introduzione, periodo di introduzione e distribuzione nelle forme biologiche sono state realizzate escludendo le specie

*Sesamum indicum* a Palermo in un terreno incolto.  
Foto G. Domina.





non più osservate dopo il 1950 (NR). Rispetto alla modalità di introduzione, il gruppo numericamente più cospicuo è quello dei taxa introdotti nel territorio a scopo ornamentale (109) mentre le piante utili (alimentari, da olio, medicinali, confinarie, per le fibre tessili, etc.) sono 57. I taxa introdotti in maniera accidentale o "avventizi" sono 75.

La Tab.1 riporta la relazione esistente tra periodo di introduzione e provenienza geografica. Le archeofite sono in tutto 33 e provengono soprattutto dall'Asia (16). Nel XVI secolo furono introdotte 16 specie tra cui 12 americane, 2 asiatiche e 2 con ampio areale; di queste 9 sono ornamentali e 7 utili. Solo *Opuntia ficus-indica* e *O. dillenii* si sono diffuse in maniera spontanea sin da subito, delle altre (ad es. *Kochia scoparia*, *Canna indica*, *Melia azedarach*, *Mirabilis jalapa* e *Yucca aloifolia*), si ha notizia solo nei secoli successivi. Nel XVII secolo furono introdotti 17 taxa, 3 accidentali, 8 ornamentali e 6 utili. Ben 14 specie sono di origine americana ma solo alcune (ad es. *Helianthus tuberosus*, *Phytolacca americana* e *Datura ferox*) hanno manifestato la tendenza a diffondersi sin da subito.

*Asclepias physocarpa* lungo il litorale tirrenico siciliano dove è divenuta naturalizzata negli incolti e negli agrumeti.  
Foto G. Domina.



Nel XVIII secolo sono stati introdotti 51 taxa, di cui 20 casuali; più della metà di origine americana (27), poi africana (10), asiatica e australiana (8). Le piante utili sono soltanto 6 (*Ailanthus altissima*, *Datura stramonium*, *Aloysia citrodora*, *Robinia pseudoacacia*, *Rumex lunaria* e *R. patientia*) mentre le altre sono ornamentali la cui spontaneizzazione è stata preminentemente registrata due secoli dopo l'introduzione, come nel caso di *Ferraria crispa* a Pantelleria (cfr. Raimondo et al. 2005a).

Nel XIX secolo sono stati introdotti 84 taxa di cui 18 casuali; lo spettro corologico è piuttosto eterogeneo includendo taxa americani (39), africani (15), asiatici (8), australiani (8), delle isole Canarie (7), ad ampio areale (5). Le specie utili sono 13 mentre 53 sono ornamentali; solo 11 taxa sono stati trovati allo stato spontaneo nel corso del XIX secolo, i restanti in quello successivo.

Nel XX secolo sono stati introdotti 40 taxa di cui 31 casuali; i restanti (ad es. *Oenothera stricta*, *Myoporum tenuifolium*, *Kalankoe daigremontiana* e *K. tubiflora*) sono ornamentali, mancano le specie utili. Poco meno della metà sono americane (19), seguono quelle ad ampio areale (9).

Nel complesso, dal 1492 a oggi il tasso di crescita del numero delle piante alloctone segnalate in Sicilia è aumentato fino a raggiungere il culmine nel XIX secolo. Questo numero s'incrementa ancora ai nostri giorni anche se con velocità minore. In particolare l'aumento dei traffici commerciali e turistici ha determinato un corrispondente aumento nel numero delle casuali. Mentre nel XX secolo esse rappresentano più del 78% delle specie alloctone rilevate in Sicilia, nei secoli precedenti non superano il 38%.

Lo spettro biologico è dominato dalle terofite (75) alle quali seguono le fanerofite (70) e le emicriptofite (30). Il confronto tra gli spettri biologici e le date d'introduzione evidenzia come tra le archeofite e le specie introdotte nel XVIII secolo la forma biologica più rappresentata è quella delle terofite. Nei secoli XVI, XVII e XIX sono più rappresentate le fanerofite, nel XX le emicriptofite. Più della metà delle emicriptofite oggi insediate nel territorio sono state introdotte nel XX secolo, preminentemente in modo accidentale.

Nella maggior parte dei casi le specie si sono insediate in modo stabile nel territorio acquisendo





lo status di naturalizzate o invasive. Sono pochi gli esempi noti di specie scomparse una volta cessata la coltivazione: *Coriandrum sativum*, *Coix lacrimajobi* e *Oryza sativa*, ad esempio, erano ampiamente coltivate e trovate allo stato spontaneo in varie contrade della Sicilia alla fine del 1700 (Ucria 1789). È chiaramente verosimile che l'elenco sia più numeroso. Similmente *Senecio inaequidens*, segnalato nel 1991 su di un'unica area di alcuni ettari (Mazzola & Dia 1991) è oggi raro e sporadico malgrado sia segnalato anche in altre stazioni (Giardina et al. 2007). Altre specie quali *Amaranthus muricatus*, *Convolvulus farinosus* e *Pennisetum villosum* una volta insediatesi nel territorio sono rimaste confinate nei pressi della prima stazione di segnalazione entrando a fare parte delle comunità vegetali senza modificarle in maniera particolare.

Non mancano le specie la cui diffusione e frequenza sono soggette a periodiche fluttuazioni, probabilmente in relazione all'andamento climatico. *Dactyloctenium aegyptium*, ad esempio, generalmente si comporta come una tenace invasiva dei bordi di strada e delle aree lungo la costa, ma in alcuni periodi sembra scomparire da vaste aree precedentemente invase.

Fra l'epoca d'introduzione in coltura e quella in cui si osserva la presenza allo stato spontaneo

Tab 1: Origine e periodo di introduzione delle specie alloctone della Sicilia.

	pre XVI	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX
<b>Africa</b>	2	0	1	10	15	4
<b>America</b>	0	12	14	27	39	19
<b>Asia</b>	16	2	1	8	8	1
<b>Australia</b>	0	0	0	0	8	1
<b>Canarie</b>	0	0	0	3	7	0
<b>Europa</b>	3	0	0	1	0	1
<b>Madagascar</b>	0	0	0	0	1	2
<b>Mediterraneo</b>	4	0	0	1	1	3
<b>Altro</b>	8	2	1	1	5	9

si può interporre un intervallo di tempo di varia ampiezza che può durare anche secoli. Ne sono esempi *Lantana camara*, *Ficus microcarpa* e *F. wickinsiana*, coltivate a partire dal XVIII e XIX secolo e solo recentemente divenute invasive (Domina & Mazzola 2002; Schicchi 1999; Schicchi & Mazzola 2003). Al contrario, sono ben poche le specie che si sono diffuse poco tempo dopo la loro introduzione: tra queste si possono citare *Asclepias fruticosa*, *Oxalis purpurea* e *Physalis peruviana*.

Le specie considerate invasive per l'elevato livello di diffusione territoriale sono *Ailanthus altissima*, *Boerhavia coccinea*, *Carpobrotus acinaciformis*,

*Opuntia engelmanni*



Foto G. Domina



*Paraserianthes lophantha* sulle sabbie vulcaniche nell'isola di Vulcano (ME) a Vulcanello nella Valle dei Mostri.  
Foto G. Domina.



*Centaurea diluta*, *Ipomoea indica*, *Nicotiana glauca*, *Opuntia amyclaea*, *O. ficus-indica*, *Oxalis pes-caprae*, *Parkinsonia aculeata* e *Pennisetum setaceum*. Alcune hanno raggiunto la massima espansione possibile, talvolta solo in determinati ambienti: *Oxalis pes-caprae*, ad esempio, invade tutti i terreni smossi o sottoposti a fresatura, ma non penetra nelle comunità seminaturali. Anche *Boerhavia coccinea* è molto frequente nei bordi di strada e negli incolti, ma lo è poco nei campi e assente altrove. *Centaurea diluta* ha invaso vaste porzioni dei seminativi a cereali della Sicilia (Giardina & Lucchese 2000) e oltre a essere una vigorosa infestante rende inadatti i terreni per il pascolo. *Parkinsonia aculeata* e *Pennisetum*

*setaceum* hanno colonizzato anche vaste aree rupestri entrando in competizione con le specie native e sembrano destinate ad incrementare ulteriormente la loro incidenza sul territorio. Le implicazioni di queste invasioni possono limitarsi a un turnover tra specie che occupano la stessa nicchia ecologica, come nel caso *Hypparrhenia hirta* sostituita da *Pennisetum setaceum*, o determinare la rarefazione di specie con una nicchia ecologica più ridotta.

Non mancano, inoltre, specie come *Paraserianthes lophantha* e *Senegalia visco*<sup>1</sup> le quali solo ultimamente hanno manifestato spiccate tendenze invasive, tanto che nel giro di pochi anni potrebbero occupare vaste aree della regione (Domina & Spalino 2007; Raimondo & Domina 2007). Per queste specie, come per le precedenti, si ritiene necessario un monitoraggio costante e si rendono opportuni studi sulla biologia riproduttiva al fine di trovare metodi di lotta a basso impatto ambientale.

<sup>1</sup> La segnalazione di *Senegalia visco* è stata recepita nel corso della redazione di questo contributo.

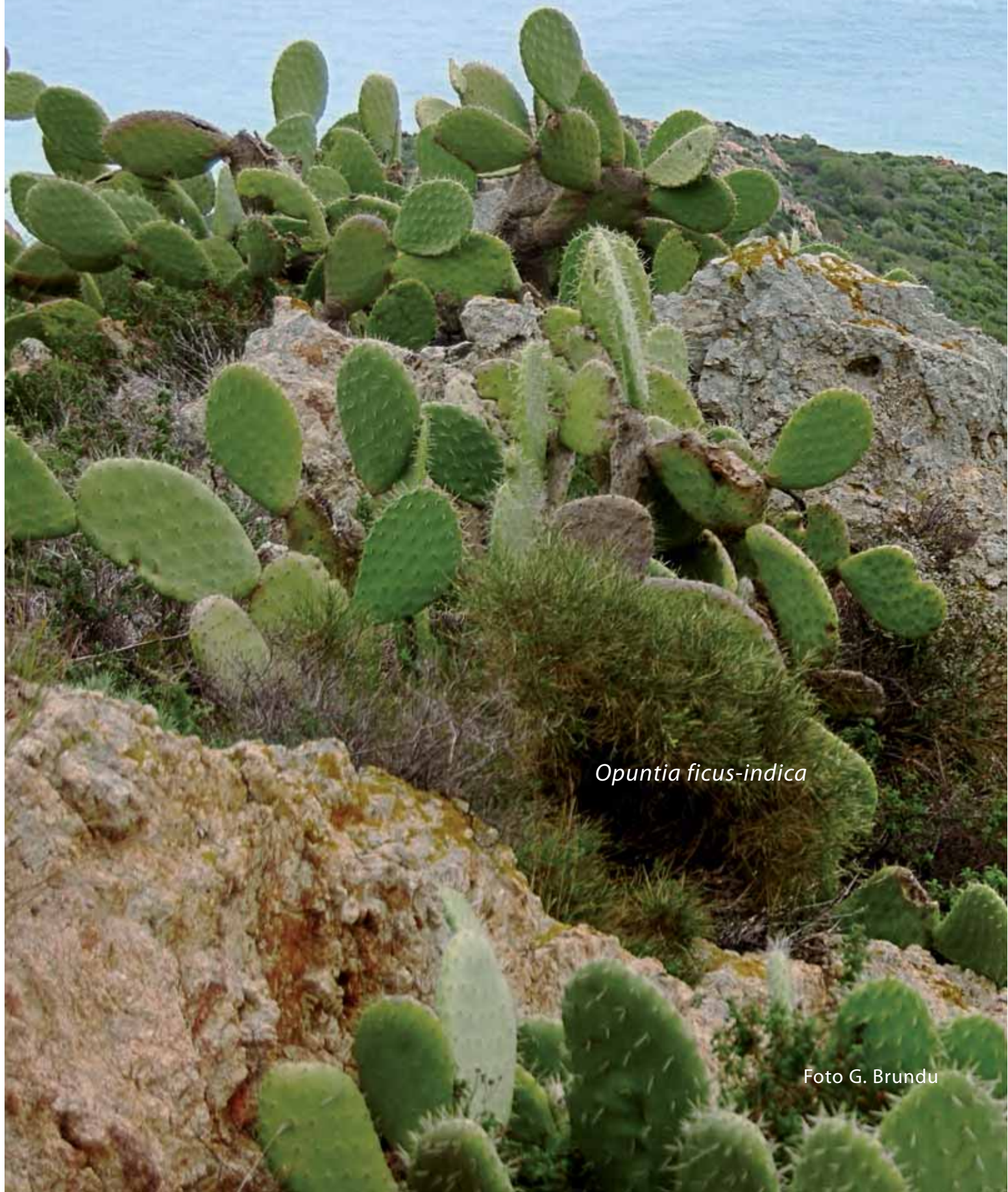


# Sardegna

*I. Camarda, L. Carta, M. Manca e G. Brundu*

*Opuntia ficus-indica*

Foto G. Brundu





Le isole del Mediterraneo, per quanto caratterizzate da una barriera geografica naturale quale il mare, sono tutte interessate in misura rilevante dal fenomeno delle invasioni biologiche (Le Floc'h 1991; Camarda 2001; Hulme et al. 2008a, 2008b). Non fa eccezione la Sardegna (24.090 km<sup>2</sup>) che per estensione è la seconda isola del bacino Mediterraneo, con una fascia costiera estesa per oltre 1.800 km, che includono almeno 500 km di pertinenza delle isole minori circumsarde. Se ne contano infatti 399 (con una superficie comunque superiore ai 300 m<sup>2</sup>) per una superficie totale pari a 279 km<sup>2</sup> (Arrigoni & Bocchieri 1995).

Il paesaggio si presenta notevolmente diversificato per la grande varietà di substrati geologici e di aspetti geomorfologici. Il clima è caratterizzato da una stagione temperata e umida, dall'autunno alla primavera, e una stagione caldo-arida estiva. Dalle stazioni costiere alla cima del Gennargentu (1.834 m.s.l.) si hanno notevoli variazioni termopluviometriche. L'aridità estiva è un elemento costante e caratterizzante che si manifesta per periodi più o meno lunghi (fino a 3-5 mesi) su tutta l'isola. In rapporto alla distribuzione delle diverse specie, sia native che alloctone, si può rilevare che gli elementi limitanti del fitoclima sono le temperature invernali e l'aridità estiva che determinano la periodicità vegetativa delle piante. La flora vascolare della Sardegna è stata stimata intorno a 2.400 unità (Arrigoni 2006). Tale totale comprende anche un contingente non specificato di specie alloctone naturalizzate. È presente un elevato contingente di specie endemiche e rare. Il contingente endemico può essere suddiviso in due principali categorie, ossia quello della fascia costiera e quello delle aree montane. Le specie endemiche presenti nella fascia costiera, particolarmente nei compendi dunali, si trovano in habitat potenzialmente più esposti agli impatti legati alla presenza di specie esotiche (Camarda et al. 2004).

La popolazione della Sardegna (pari a una densità di 69 ab./km<sup>2</sup>) è concentrata prevalentemente nei suoi maggiori agglomerati urbani, ma nonostante la bassa densità media l'impatto antropico su tutto il territorio è stato ed è piuttosto elevato. Un importante indice di antropizzazione è dato dall'estensione della rete stradale pari nel 2002 a 12.060 km (Brundu et al. 2003) e caratterizzata da

una fitta rete di viabilità secondaria, con strade a fondo naturale e piste, che da un lato frammenta il territorio e la continuità degli habitat, dall'altro favorisce la diffusione di molte specie ruderali. In linea di massima, si va da valori superiori a 10 km di viabilità per km<sup>2</sup> nelle aree costiere periurbane, a valori inferiori ad 1 km per km<sup>2</sup> nelle aree interne e montane. Si tratta di un parametro correlato con l'abbondanza e la diffusione delle specie esotiche (Brundu 2006).

La costante ricorrenza degli incendi estivi è un ulteriore fattore di origine antropica che influenza la composizione e struttura della vegetazione naturale e di conseguenza anche le possibilità di naturalizzazione delle specie esotiche.

### Fonti dei dati

Gli studi sulle specie vegetali alloctone della Sardegna, sino al recente passato, sono stati per lo più costituiti da segnalazioni di nuove entità, piuttosto che da indagini dedicate alle loro più diverse implicazioni. I lavori più completi si devono a Camarda (1982, 1983, 1998), Viegi (1993, 2001) e Viegi et al. (1974). Weber (1997) effettuò un'analisi sui dati di Flora Europaea, che gli consentì di produrre un inventario riportante 70 entità esotiche per la Sardegna, 80 per la Corsica e 99 per la Sicilia.

Mancava comunque un'indagine che analizzasse organicamente la flora alloctona della Sardegna anche con l'uso di metodologie innovative e standardizzate tali da consentire una comparazione con tutto il territorio nazionale e in ambito Mediterraneo. Questo risultato è stato reso possibile da una serie di progetti nazionali e internazionali, quali l'incarico affidato nel 2000 al Dipartimento di Botanica e Ecologia Vegetale dell'Università di Sassari dal Servizio Conservazione della Natura del Ministero dell'Ambiente (Camarda 2001; Camarda & Brundu 2004), la partecipazione al progetto finanziato dall'Unione Europea denominato EPIDEMIE (Exotic Plant Invasion: Deleterious Effects on Mediterranean Island Ecosystems) (Brundu et al. 2003), la partecipazione al progetto EU denominato DAISIE (Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe) (Lambdon et al. 2008) e il progetto 'Flora alloctona d'Italia' di cui questo contributo fa parte.

La raccolta dei dati si è svolta in diverse fasi (2000-2007) e con differenti approcci metodologici,



descritti in Camarda (2001), Brundu et al. (2003), Camarda & Brundu (2004), Brundu (2006), con la produzione di un database informativo e di un database geografico, associati ad opportuni metadati (Brundu 2006), che indicano, tra le altre informazioni, l'affidabilità del dato.

### Composizione e struttura

L'insieme delle ricerche condotte in Sardegna ha consentito la compilazione di un elenco generale di oltre 900 specie (Camarda 2001). Del totale generale, 217 specie, che includono una buona parte delle 184 entità indicate da Viegi (1993), sono alloctone a scala nazionale. Si tratta per lo più di specie casuali (125; 57,9%), ma anche di specie naturalizzate (50; 23,1%) e invasive (41; 19%). Vi è inoltre un gruppo di 20 entità criptogeniche, sul cui indigenato in Italia sussistono dei dubbi.

Oltre un terzo delle specie in elenco (89; 41%) è stato introdotto dal continente americano, 36 (17%) dall'Asia e 38 (18%) dall'Africa. Circa un terzo (71 su 216) è costituito da specie arbustive o arboree, introdotte intenzionalmente per interventi di rimboschimento o come specie ornamentali, 10 di queste presentano chiare caratteristiche di invasività e (anche in riferimento alle definizioni IUCN e CBD) determinano impatti negativi di vario tipo (ad es. *Acacia mearnsii*, *A. saligna*, *Ailanthus altissima* e *Sesbania punicea*).

Nel complesso, il contingente alloctono della Sardegna risulta differenziato e caratteristico nei confronti di quello delle altre regioni italiane, anche insulari, oltre che nei confronti di molte altre isole del Mediterraneo (Lloret et al. 2004, 2005).

Nell'ambito delle specie indicate come invasive è stato possibile mettere in evidenza la maggiore o minore invasività e la determinazione degli impatti (ranking) a livello regionale (Camarda & Brundu 2004). I parametri presi in considerazione sono stati: (1) invasività in habitat naturali e seminaturali; (2) invasività in habitat antropizzati; (3) invasività in altre aree con clima di tipo mediterraneo; (4) capacità di formare comunità monospecifiche; (5) difficoltà di eradicazione; (6) efficacia di propagazione vegetativa; (7) elevata produzione di semi; (8) specie tossiche o rifiutate dagli animali; (9) competizione con specie endemiche, rare o minacciate; (10) tolleranza al fuoco. Tuttavia, non è corretto parlare in senso

assoluto di 'specie invasiva' o di 'habitat invasibile' in quanto l'approccio ontologicamente più adeguato è quello di considerare il sistema complesso e strutturato 'specie-habitat'. In Sardegna, gli ambienti costieri, in particolare gli habitat delle garighe e delle dune e gli ecosistemi ripari e delle zone umide, sono quelli maggiormente sensibili e minacciati. In molti casi si tratta anche di Siti di Interesse Comunitario (ex Dir. n. 43/92/CEE) o comunque di siti caratterizzati dalla presenza di un significativo contingente di specie endemiche o rare (animali e vegetali). In questi habitat *Carpobrotus* sp. pl. ed *Acacia* sp. pl. rappresentano le specie alloctone in grado di competere in maniera tale da divenire una minaccia per la sopravvivenza di entità rare come *Centaurea horrida*, *Anchusa crispata* e *Silene velutina*, ma anche



*Carpobrotus acinaciformis*

Foto G. Brundu



*Hydrocotyle ranunculoides*

Foto G. Brundu

delle più comuni specie native dei limonieti e delle formazioni dunali. Inoltre, seppure allo stato attuale meno abbondanti e meno pericolose per le specie prioritarie, ma comunque in competizione con la flora nativa, sono da citare *Agave americana*, *Ailanthus altissima*, *Ricinus communis*, *Cortaderia selloana*, *Mesembryanthemum cordifolium*, *Asclepias fruticosa*, *Nicotiana glauca*, *Opuntia ficus-indica*, *Oxalis pes-caprae*, *Paspalum dilatatum* e *Solanum linneanum*. Diverse specie introdotte come ornamentali (*Gazania* sp. pl.) sono state osservate allo stato casuale o nelle prime fasi del processo di naturalizzazione. A parte i casi citati, le specie invasive si inseriscono soprattutto negli ambienti più antropizzati (bordi stradali, canali di irrigazione, villaggi e camping costieri, colture irrigue, ambienti urbani etc.), mentre molti ecosistemi naturali e seminaturali mostrano una resistenza relativamente maggiore. Infatti nei boschi di leccio, di sughera, di roverella, nella macchia mediterranea integra e a quote superiori ai 600-700 m, nelle garighe montane, la componente alloctona è da considerare trascurabile, quando non completamente assente.

Anche il dinamismo della vegetazione a seguito dell'abbandono di alcune colture vede una progressiva riduzione delle specie alloctone, contrariamente a quanto avviene negli ambienti fortemente antropizzati (bordi stradali, canali di irrigazione, villaggi e camping costieri, colture

irrigue, ambienti urbani etc.), dove la flora alloctona si afferma a scapito della flora nativa (Vilà et al. 2006, 2008). Le aree agricole, in particolare quelle interessate da colture erbacee irrigue (erbai di foraggiere, colture industriali ed orticole, risaie), sono generalmente caratterizzate infatti da un'elevata presenza di taxa esotici (Brundu et al. 1998).

Le attività zootecniche rappresentano una voce fondamentale per il settore agricolo regionale ed il pascolamento, per lo più allo stato brado, è diffuso su gran parte del territorio. Un certo numero di specie alloctone sono ormai stabilmente insediate in alcune comunità vegetali ad uso prevalentemente pascolivo, pur essendo in grado di inserirsi anche in altri ambienti. Si tratta ad esempio di *Xanthium* sp. pl. e *Datura* sp. pl. nelle comunità nitrifile presenti nelle aree attigue a molte aziende zootecniche, di *Asclepias fruticosa*, *Datura* sp. pl., *Solanum sisymbriifolium* nei prati irrigui di foraggiere. Nelle aree pascolate, la non appetibilità, la presenza di spine, la tolleranza al calpestio possono costituire un vantaggio per la naturalizzazione di una specie esotica ma, allo stesso tempo, non si può supportare una tesi che affermi in modo generale che questi sono anche caratteri diagnostici di invasività potenziale in termini assoluti. Le pratiche agronomiche per la costituzione dei prati o dei pascoli "migliorati" possono essere causa di introduzione involontaria di specie alloctone







con le partite di seme, come nel caso di *Arctotheca calendula* (Sulas & Illotto 2000), specie oramai stabilmente insediata, che mostra una continua espansione. Inoltre è costantemente presente il rischio di inquinamento genetico delle entità di interesse foraggero diffuse negli ambienti seminaturali dell'isola, in quanto, a seguito della cronica insufficiente moltiplicazione di germoplasma locale difficile da reperire a livello commerciale, si fa costantemente ricorso all'introduzione di entità di origine alloctona o comunque riprodotte o moltiplicate altrove (Sulas et al. 2001).

Tuttavia, in Sardegna, nell'Italia meridionale ed insulare oltre che in altre aree del Mediterraneo, una delle cause principali di depauperamento della flora nativa su aree vaste è stata determinata dalle modalità di molti interventi di "forestazione produttiva" e di rimboschimento, spesso finanziati con risorse pubbliche. Le specie forestali che in Sardegna causano maggiore impatto (anche in conseguenza delle modalità di intervento) sulla biodiversità e sulle caratteristiche del suolo sono *Eucalyptus* sp. pl., *Pinus* sp. pl. e *Acacia* sp. pl. Si tratta di tipologie di rimboschimenti con specie di grande diffusione, pertanto ben conosciute sia in termini di benefici economici che di possibili impatti negativi (Richardson 1998; Richardson & Rejmánek 2004). La rimozione delle acacie è estremamente difficile a causa dell'elevata capacità pollonifera, della

buona tolleranza all'aridità e ai diversi substrati e dell'elevatissima produzione di semi, nonché della tolleranza al passaggio del fuoco. Tra le specie alloctone attualmente presenti in Sardegna meritano particolare attenzione *Carpobrotus acinaciformis*, *C. edulis* ed i loro ibridi (Suehs et al., 2004a, 2004b). Altre specie della stessa famiglia (ad es. *Lampranthus elegans*, *Mesembryanthemum cordifolium* e *Ruschia tumidula*), risultano naturalizzate e potenzialmente invasive. *Carpobrotus acinaciformis* e *C. edulis* furono introdotte in Sardegna come piante ornamentali e per il consolidamento di dune e scarpate stradali. Sono divenute, in poco tempo, due tra le piante esotiche invasive più comuni, soprattutto nelle zone costiere dove colonizzano ambienti dunali e retrodunali, garighe, macchie degradate, ginepreti ed il sottobosco delle pinete litoranee (realizzate in Sardegna a più riprese a partire dagli anni '50).

Nelle zone più interne dell'isola sono tuttora utilizzate soprattutto per il consolidamento delle scarpate stradali e ferroviarie, come ornamentali nelle aiuole spartitraffico o nei giardini privati. In questi ambienti più interni ed alle quote più alte, tuttavia, restano contenute nel loro sviluppo, pur costituendo sorgenti potenziali per ulteriori processi di naturalizzazione. La capacità di colonizzazione è in relazione all'elevata produzione di fiori, frutti eduli e semi germinabili (fino a 3.000 per frutto), alla facilità di radicazione agli internodi



*Solanum linnaeanum*

Foto G. Brundu



che consente in breve tempo la formazione di ampie colonie (Sintes et al. 2007; Traveset et al. 2008), alla resistenza all'aridità, all'adattabilità a differenti tipi di substrato, al limitato numero di fitofagi e parassiti, alla tolleranza nei confronti del calpestio. Nelle scogliere e falesie litoranee si verifica un processo di potatura naturale (cladotosi) che ne facilita la dispersione per semplice gravità, ad esempio dai bordi strada alle sottostanti scogliere, dove i propaguli (*ramets*) in presenza di favorevoli condizioni edafiche possono attecchire con relativa facilità originando nuove colonie. La diffusione spontanea (frutti e semi possono essere diffusi da diversi vettori naturali) è limitata alla fascia costiera e sino a circa 200-300 m di quota. In queste aree, spesso ricche di specie endemiche, rare o minacciate anche da altri fattori antropici, queste specie esotiche costituiscono un ulteriore pericolo per la biodiversità ed un elemento di graduale modifica del paesaggio vegetale. Le sperimentazioni condotte in Sardegna e in alcune isole del Mediterraneo (Vilà et al. 2006) in parcelle di controllo localizzate in siti invasi e siti adiacenti non invasi (Traveset et al. 2008) oltre alle prove di semina (Vilà et al. 2008) e di rimozione di *Carpobrotus* sp. pl. in parcelle sperimentali stratificate in diversi habitat (Carta et al. 2004) hanno consentito di raccogliere utili informazioni per valutare gli impatti sulle proprietà del suolo e sulle comunità vegetali invase. La fitta copertura di *Carpobrotus*

sp. pl. riduce la fitodiversità delle comunità invase, soprattutto a scapito delle terofite, ma anche di diverse specie di licheni e briofite (Brundu et al. 2007) e può determinare un incremento del contenuto di carbonio organico nel suolo (Vilà et al. 2006). Per un certo periodo di tempo dopo la rimozione, il suolo resta pressoché nudo, con rada copertura di plantule di *Carpobrotus* sp. pl. derivanti dalla banca semi accumulate nel terreno nel tempo. La germinazione nel primo anno è veramente eclatante, ma non tutte le plantule riescono ad affermarsi (Carta et al. 2004). Gli interventi di rimozione devono quindi sempre essere attentamente valutati e gestiti, devono prevedere infine una certa gradualità e ripetitività, nell'intento di ridurre i rischi di erosione del suolo, l'invasione del suolo da parte di altre specie esotiche "opportuniste" con l'intento di minimizzare i costi e massimizzare l'efficacia.

I risultati del censimento e degli studi finora condotti in Sardegna costituiscono un punto di riferimento suscettibile di essere aggiornato sulla base delle nuove acquisizioni grazie all'utilizzo di un sistema informativo dedicato, da implementare con le necessarie azioni di monitoraggio. La base di dati regionale ha acquisito un fondamentale valore aggiunto in quanto coerentemente e funzionalmente inserita in un progetto di livello nazionale, sulla base di una metodologia di applicabilità internazionale.

*Oxalis pes-caprae*

Foto G. Brundu













# Autori dei testi

**Accogli Rita** - Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche e Ambientali, Università del Salento, Lecce

**Albano Antonella** - Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche e Ambientali, Università del Salento, Lecce

**Alessandrini Alessandro** - Istituto Beni Culturali della Regione Emilia-Romagna, Bologna

**Arrigoni Pier Virgilio** - Dipartimento di Biologia Vegetale, Università di Firenze

**Assini Silvia** - Dipartimento di Ecologia del Territorio, Università di Pavia

**Banfi Enrico** - Sezione di Botanica, Museo di Storia Naturale di Milano

**Barni Elena** - Dipartimento di Biologia Vegetale, Università di Torino

**Bernardo Liliana** - Orto Botanico, Università della Calabria

**Blasi Carlo** - Dipartimento di Biologia Vegetale, Sapienza Università di Roma

**Bodesmo Mara** - Dipartimento di Biologia Applicata, Università di Perugia

**Boracchia Mirko** - Via Cernadore, Beverino (SP)

**Bovio Maurizio** - Museo Regionale di Scienze Naturali della Valle D'Aosta

**Bracchi Giacomo** - Istituto Beni Culturali della Regione Emilia-Romagna, Bologna

**Bracco Francesco** - Dipartimento di Ecologia del Territorio, Università di Pavia

**Brundu Giuseppe** - Dipartimento di Scienze Botaniche, Ecologiche e Geologiche, Università di Sassari

**Brusa Guido** - Dipartimento di Biologia Strutturale e Funzionale, Università dell'Insubria

**Cagiotti Mauro Roberto** - Dipartimento di Biologia Applicata, Università di Perugia

**Camarda Ignazio** - Dipartimento di Scienze Botaniche, Ecologiche e Geologiche, Università di Sassari

**Carli Emanuela** - Dipartimento di Biologia Vegetale, Sapienza Università di Roma

**Carlin Sara** - Dipartimento di Biologia, Università di Padova

**Carta Luisa** - Dipartimento di Scienze Botaniche, Ecologiche e Geologiche, Università di Sassari

**Celesti-Grapow Laura** - Dipartimento di Biologia Vegetale, Sapienza Università di Roma

**Comin Sonia** - Dipartimento di Scienze della Vita, Università di Trieste

**Conti Fabio** - SARRF di Scienze Ambientali dell'Università di Camerino, Centro Ricerche Floristiche dell'Appennino, Barisciano (AQ)

**De Mattei Rosanna** - Dipartimento per lo Studio del Territorio e delle sue Risorse, Università di Genova

**Del Guacchio Emanuele** - Dipartimento di Scienze Biologiche, Università di Napoli Federico II

**Di Turi Alessandra** - Dipartimento per lo Studio del Territorio e delle sue Risorse, Università di Genova

**Domina Giannantonio** - Dipartimento di Scienze Botaniche, Università di Palermo

**Fascetti Simonetta** - Dipartimento di Biologia, Università della Basilicata, Potenza



- Ferretti Giulio** - Dipartimento di Biologia Vegetale, Università di Firenze
- Galasso Gabriele** - Sezione di Botanica, Museo di Storia Naturale di Milano
- Gangale Carmen** - Orto Botanico, Università della Calabria
- Gariboldi Luca** - Sezione di Botanica, Museo di Storia Naturale di Milano
- Gubellini Leonardo** - Centro Ricerche Floristiche Marche Brilli-Cattarini, Pesaro
- La Valva Vincenzo** - Dipartimento di Scienze Biologiche, Università di Napoli Federico II
- Landucci Flavia** - Dipartimento di Biologia Applicata, Università di Perugia
- Lattanzi Edda** - Dipartimento di Biologia Vegetale, Sapienza Università di Roma
- Lucchese Fernando** - Dipartimento di Biologia, Università Roma Tre
- Manca Manuela** - Dipartimento di Scienze Botaniche, Ecologiche e Geologiche, Università di Sassari
- Manzi Aurelio** - Via Peligna, Gessopalena (CH)
- Marchiori Silvano** - Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche e Ambientali, Università del Salento, Lecce
- Marcucci Rossella** - Centro Musei di Ateneo, Università di Padova
- Marinangeli Francesca** - Dipartimento di Biologia Applicata, Università di Perugia
- Mazzola Pietro** - Dipartimento di Scienze Botaniche, Università di Palermo
- Medagli Piero** - Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche e Ambientali, Università del Salento, Lecce
- Mele Concetta** - Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche e Ambientali, Università del Salento, Lecce
- Merloni Nicola** - Istituto Beni Culturali della Regione Emilia-Romagna, Bologna
- Palla Maria Francesca** - Via Livornese, Pisa
- Passalacqua Nicodemo Giuseppe** - Orto Botanico, Università della Calabria
- Peccenini Simonetta** - Dipartimento per lo Studio del Territorio e delle sue Risorse, Università di Genova
- Pellizzari Mauro** - Istituto Beni Culturali della Regione Emilia-Romagna, Bologna
- Piccoli Filippo** - Istituto Beni Culturali della Regione Emilia-Romagna, Bologna
- Pinzi Morena** - Centro Ricerche Floristiche Marche Brilli-Cattarini, Pesaro
- Poldini Livio** - Dipartimento di Scienze della Vita, Università di Trieste
- Preto Francesca** - Dipartimento di Biologia Vegetale, Sapienza Università di Roma
- Prosser Filippo** - Museo Civico di Rovereto (TN)
- Ranfa Aldo** - Dipartimento di Biologia Applicata, Università di Perugia
- Siniscalco Consolata** - Dipartimento di Biologia Vegetale, Università di Torino
- Soldano Adriano** - Dipartimento di Biologia Vegetale, Università di Torino
- Tornadore Noemi** - Dipartimento di Biologia, Università di Padova
- Uzunov Dimiter** - Orto Botanico, Università della Calabria
- Vidali Marisa** - Dipartimento di Scienze della Vita, Università di Trieste
- Viegi Lucia** - Dipartimento di Biologia, Unità di Botanica Generale e Sistematica, Università di Pisa
- Villani Maria Cristina** - Dipartimento di Biologia, Università di Padova
- Wilhelm Thomas** - Museo di Scienze Naturali dell'Alto Adige/Naturmuseum Südtirol, Bolzano



# Gruppo di lavoro Flora alloctona d'Italia, collaboratori e ringraziamenti

## **Responsabile del progetto**

Carlo Blasi

## **Coordinamento scientifico**

Laura Celesti-Grapow, Giuseppe Brundu, Ignazio Camarda, Lucia Viegi, Carlo Blasi

## **Supporto tecnico-scientifico**

Francesca Pretto, Emanuela Carli, Ilaria Anzellotti, Sandro Bonacquisti

## **Responsabile ed esperti regionali**

Abruzzo: Fabio Conti, Aurelio Manzi

Alto Adige/Südtirol: Thomas Wilhelm

Basilicata: Simonetta Fascetti

Calabria: Liliana Bernardo, Carmem Gangale, Nicodemo Giuseppe Passalacqua, Dimiter Uzunov

Campania: Vincenzo La Valva, Emanuele Del Guacchio

Emilia Romagna: Alessandro Alessandrini, Giacomo Bracchi, Nicola Merloni, Mauro Pellizzari,  
Filippo Piccoli

Friuli Venezia Giulia: Livio Poldini, Marisa Vidali

Lazio: Francesca Pretto, Laura Celesti-Grapow, Emanuela Carli, Edda Lattanzi, Carlo Blasi

Liguria: Simonetta Peccenini, Rosanna De Mattei, Alessandra Di Turi

Lombardia: Enrico Banfi, Gabriele Galasso, Silvia Assini, Guido Brusa, Luca Gariboldi

Marche: Leonardo Gubellini

Molise: Fernando Lucchese

Piemonte: Consolata Siniscalco, Elena Barni, Adriano Soldano

Puglia: Silvano Marchiori, Rita Accogli, Pietro Medagli

Sardegna: Ignazio Camarda, Giuseppe Brundu, Luisa Carta, Manuela Manca

Sicilia: Pietro Mazzola, Gianniantonio Domina

Toscana: Pier Virgilio Arrigoni, Lucia Viegi, Mirko Boracchia, Giulio Ferretti, Maria Francesca Palla

Trentino: Filippo Prosser

Umbria: Mauro Roberto Cagiotti, Aldo Ranfa

Valle d'Aosta: Maurizio Bovio

Veneto: Maria Cristina Villani, Noemi Tornadore, Sara Carlin

## **Commissione archeofite**

A. Alessandrini, P.V. Arrigoni, E. Banfi, F. Conti, G. Galasso, P. Mazzola, L. Poldini



## **Revisione tassonomica e nomenclaturale**

E. Banfi, F. Conti, G. Galasso

## **Collaboratori e ringraziamenti**

Questo lavoro è stato realizzato grazie all'apporto di numerosi botanici, esperti di settore e altri collaboratori che hanno fornito dati inediti o hanno partecipato ai gruppi di lavoro regionali. Siamo particolarmente grati a: Michele Adorni, Antonella Albano, Loris Bagli, Giuseppina Barberis, Andrea Bassi, Alessio Bertolli, Mara Bodesmo, Enzo Bona, Fausto Bonafede, Fabrizio Bonali, Francesco Bracco, Giuseppe Branchetti, Mario Calbi, Giorgio Ceffali, Alberto Colatore, Sonia Comin, Stefano Corticelli, Barbara Dalla Bona, Luciano Delfini, Lorella Dell'Olmo, Patrizia Ferrari, Francesco Festi, Filiberto Fiandri, Bruno Foggi, Silvio Frattini, Maria Luisa Gerberi, Luigi Ghillani, Franco Giordana, Gruppo Botanico Milanese, Gruppo Flora Alpina Bergamasca, Alessandro Guiggi, Mauro Iberite, Michael Kleih, Flavia Landucci, Umberto Lodesani, Paolo Macchi, Giancarlo Marconi, Rossella Marcucci, Francesca Marinangeli, Adriano Mattoni, Concetta Mele, Elia Menicagli, Villiam Morelli, Francesca Pauselli, Francesca Pavesi, Giovanni Perico, Morena Pinzi, Milena Rizzotto, Enrico Romani, Claudio Santini, Arcangelo Schiappacasse, Anna Scoppola, Silvio Scortegagna, Maurizio Sirotti, Gianni Tognon, Roberta Vangelisti, Michele Vignodelli, Eugenio Zanotti e Andrea Zatta. Per le preziose informazioni sugli impatti di tipo agronomico o sanitario ringraziamo: Mauro Ballero, Mauro Bassignana, Maria Lucia Leporatti, Mauro Serafini, Francesco Vidotto e Pasquale Viggiani. Per i suggerimenti o il supporto durante varie fasi del lavoro desideriamo infine ringraziare: Giovanna Abbate, Piera Di Marzio, Enzo Dominici, Ingo Kowarik, Aldo Marchetto e Petr Pyšek.



# Bibliografia e fonti dei dati

- APAT 2005. La realizzazione in Italia del progetto europeo Corine Land Cover 2000. Rapporti 36/2005.
- Cadotte M.W., McMahon S., Fukami T. 2006a. Conceptual ecology and invasion biology. Springer, Dordrecht.
- Cadotte M.W., Murray B.R., Lovett-Doust L. 2006b. Ecological patterns and biological invasions: using regional species inventories in macroecology. *Biological Invasions* 8:809-821.
- Camarda I., Brundu G., Celesti-Grapow L., Viegi L., Blasi C. 2005. Le specie esotiche e invasive. In: Scoppola A., Blasi C. (eds.) Stato delle conoscenze sulla flora vascolare d'Italia. Palombi, Roma. p. 23-28.
- Carlton J.T. 1996. Biological invasions and cryptogenic species. *Ecology* 77:1653-1655.
- 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., Poldini L., Pretto F., Prosser F., Siniscalco C., Villani M.C., Viegi L., Wilhalm T., Blasi C. 2009. The inventory of the non-native flora of Italy. *Plant Biosystems* 143: 386-430.
- Celesti-Grapow L., Alessandrini A., Arrigoni P.V., Assini S., Banfi E., Barni E., Bovio M., Brundu G., Cagiotti M.R., Camarda I., Carli E., Conti F., Del Guacchio E., Domina G., Fascetti S., Galasso G., Gubellini L., Lucchese F., Medagli P., Passalacqua N.G., Peccenini S., Poldini L., Pretto F., Prosser F., Vidali M., Viegi L., Villani M.C., Wilhalm T., Blasi C. 2010a. Non-native flora of Italy: species distribution and threats. *Plant Biosystems* 144(1): 12-28.
- Celesti-Grapow L., Pretto F., Carli E., Blasi C. (eds.) 2010b. Flora alloctona d'Italia. CD-ROM. Allegato a Celesti-Grapow L. et al. (eds.) Le invasioni di specie vegetali in Italia. Palombi, Roma.
- Colombo M.L., Assisi F., Della Puppa T., Moro P., Sesana F.M., Bissoli M., Borghini R., Perego S., Galasso G., Banfi E., Davanzo F. 2009. Exposures and intoxications after herb-induced poisoning: A retrospective hospital-based study. *J. of Pharmaceutical Sciences and Research* 2:123-136.
- Conti F., Abbate G., Alessandrini A., Blasi C. (eds.) 2005. An annotated checklist of the Italian vascular flora. Palombi, 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. Integrazioni alla checklist della flora vascolare italiana. *Nat. Vicentina* 10:5-74.
- DAISIE 2009. Handbook of Alien Species in Europe. Springer, Dordrecht.
- Davis M.A. 2009. *Invasion biology*. Oxford Univ. Press, New York.
- Elton C.S. 1958. *The ecology of invasions by animals and plants*. Methuen, London.
- Guarrera P.M. 2006. *Usi e tradizioni della flora italiana. Medicina popolare ed etnobotanica*. Aracne, Roma.
- Hobbs R.J. 1989. The nature and effects of disturbance relative to invasions. In: Drake J.A. et al. (eds.) *Biological Invasions. A global perspective*. J. Wiley, Chichester. p. 389-405.
- Hoyt E. 1992. *Conserving the wild relatives of crops*. IBPGR/IUCN/WWF.
- Kiss L., Beres I. 2006. Anthropogenic factors behind the recent expansion of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) in Eastern Europe: is there a correlation with political transitions? *J. Biogeography* 33:2154-2157.
- Lambdon P.W., Pyšek P., Basnou C., Arianoutsou M., Essl F., Hejda 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.E. 2008. Alien flora of Europe: species diversity, temporal trends, geographical patterns and research needs. *Preslia* 80:101-149.
- 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., Lockwood J.L. 1999. Biotic homogenization: a few winners replacing many losers in the next mass extinction. *Trends Ecol. & Evol.* 14:450-453.
- McNeely J.A. (ed.) 2001. *The great reshuffling. Human dimensions of invasive alien species*. IUCN, Gland.
- Mooney H.A., Hobbs R.J. 2000. Global change and invasive species: where do we go from here? In: Mooney H.A., Hobbs R.J. (eds.) *Invasive species in a changing world*. Island Press, Washington DC. p. 425-434.
- Mooney H.A., Mack R.N., McNeely J.A., Neville L.E., Schei P.J., Waage J.K. (eds.) 2005. *Invasive alien species, a new synthesis*. Island Press, Washington.



- Nentwig W. (ed.) 2007. Biological Invasions. Ecological Studies 193. Springer, Berlin.
- Perrings C., Williamson M., Dalmazzone S. (eds.) 2000. The Economics of Biological Invasions. Edward Elgar, Northampton.
- Pimentel D. (ed.) 2002. Biological Invasions: Economic and environmental costs of alien plant, animal and microbe species. CRC, Boca Raton.
- Preston C.D., Pearman D.A., Hall A.R. 2004. Archaeophytes in Britain. Bot. J. Linn. Soc. 145:257-294.
- Pyšek P., Hulme P.E. 2009. Invasion biology is a discipline that's too young to die. Nature 160:324.
- Pyšek P., Richardson D.M. 2008. Invasive Plants. In: Jorgensen S.E., Fath B.D. (eds.) Ecological Engineering. Vol. 3 of Encyclopedia of Ecology. Elsevier, Oxford. p. 2011-2020
- 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 taxonomists and ecologists. Taxon 53:131-143.
- Randall R.P. 2002. A global compendium of weeds. R.G. & F.J. Richardson, Melbourne.
- Rejmánek M., Richardson D.M., Pyšek P. 2004. Plant invasion and invasibility of plant communities. In: Van Der Maarel E. (ed.) Vegetation Ecology. Blackwell, Malden. p. 332-355.
- Ricciardi A., Cohen J. 2007. The invasiveness of an introduced species does not predict its impact. Biological Invasions 9:309-315.
- 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 & Distributions 6:93-107.
- Saccardo P.A. 1909. Cronologia della Flora Italiana. Tipografia del Seminario, Padova.
- Scoppola A., Blasi C. (eds.) 2005. Stato delle conoscenze sulla flora vascolare d'Italia. Palombi, Roma.
- Simberloff D. 2003. Confronting introduced species: a form of xenophobia? Biological Invasions 5:179-192.
- Tamarcaz P., Lambelet C., Clot B., Keimer C., Hauser C. 2005. Ragweed (*Ambrosia*) progression and its health risks: will Switzerland resist the invasion? Swiss Medical Weekly 135:538-548.
- Viegi L., Alessandrini A., Arrigoni P.V., Banfi E., Blasi C., Brundu G., Cagiotti M.R., Camarda I., Celesti-Grappo L., Cesca G., Conti F., Fascetti S., Gubellini L., La Valva V., Lucchese F., Mazzola P., Marchiori S., Pignatti S., Poldini L., Pecennini S., Prosser F., Siniscalco C., Tornadore N., Wilhalm T. 2005. Il censimento della flora esotica d'Italia. Inf. Bot. It. 37:388-389.
- Weber E.F. 2003. Invasive Plant species of the world. A reference guide to environmental weeds. CABI, Cambridge.
- Williamson M. 1996. Biological Invasions. Chapman & Hall, London.
- Winter M., Schweiger O., Klotz S., Nentwig W., Andriopoulos P., Arianoutsou M., Basnou C., Delipetrou P., Didziulis V., Hejda M., Hulme P.E., Lambdon P.W., Pergl J., Pyšek P., Roy D., Kühn I. 2009. Plant extinctions and introductions lead to phylogenetic and taxonomic homogenization of the European flora. Proc. Nat. Acad. of Sciences of the USA 106 (51):21721-21725.

## Valle d'Aosta

- Abbà G. 1976. Appunti di floristica piemontese. Allionia 21:97-103.
- Abbà G. 1977. La diffusione dei generi *Ambrosia* e *Galinsoga* (Asteraceae) in Piemonte e Valle d'Aosta. Inf. Bot. It. 9:289-290.
- Abbà G. 1979. Flora esotica del Piemonte. Specie coltivate e spontaneizzate e specie avventizie. Atti Soc. Tosc. Sci. Nat. Mem. Ser. B 86:263-302.
- Aeschimann D., Bovio M., Martini E., Rosset P. 1992. Segnalazioni floristiche valdostane 111. Rev. Valdôtaine Hist. Nat. 46:118.
- Aeschimann D., Bovio M., Rosset P. 1991. Segnalazioni floristiche valdostane 75. Rev. Valdôtaine Hist. Nat. 45:114.
- Becherer A. 1973. Kleine Beiträge zur Flora des Aostatales. Ber. Schweiz. Bot. Ges. 83:39-41.
- Bettini A. 1942. Sulla *Matricaria discoidea* DC. in Piemonte. N. Giorn. Bot. It. ns 49:289.
- Boccafogli M., Montacchini F. 1994. Flora urbana e rudérale di Aosta. Rev. Valdôtaine Hist. Nat. 48:115-127.
- Bovio M. 1993. Segnalazioni floristiche valdostane 130. Rev. Valdôtaine Hist. Nat. 47:169-170.
- Bovio M. 2002. Segnalazioni floristiche valdostane 239; 243; 245; 247. Rev. Valdôtaine Hist. Nat. 56:104-107.
- Bovio M. 2005. Segnalazioni floristiche valdostane 268; 274. Rev. Valdôtaine Hist. Nat. 59:117-120.
- Bovio M., Broglio M., Poggio L. 2008. Guida alla flora della Valle d'Aosta. Blu Ed., Torino.
- Bovio M., Cerutti G.V. 1992. Segnalazioni floristiche valdostane 105. Rev. Valdôtaine Hist. Nat. 46:116.
- Bovio M., Fenaroli F. 1985. Segnalazioni floristiche valdostane 6. Rev. Valdôtaine Hist. Nat. 39:114-115.
- Bovio M., Gerard N., Poggio L. 2003. Segnalazioni floristiche valdostane 250. Rev. Valdôtaine Hist. Nat. 57:67-68.
- Bovio M., Gerard N., Poggio L. 2006. Segnalazioni floristiche valdostane 296; 300; 301. Rev. Valdôtaine Hist. Nat. 60:103-104.



- Bovio M., Prosser F. 1998. Segnalazioni floristiche valdostane 183. Rev. Valdôtaine Hist. Nat. 52:160.
- Bovio M., Rosset P. 1990. Segnalazioni floristiche valdostane 65; 66. Rev. Valdôtaine Hist. Nat. 44:37.
- Buffa G. 1991. La stazione di *Spartium junceum* L. (*Leguminosae*) di Champdepraz. Rev. Valdôtaine Hist. Nat. 45:93-97.
- Camoletto Pasin R., Dal Vesco G. 1992. Il genere *Galinsoga* (*Compositae, Helianthaea*) in Italia. Boll. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino 10:387-391.
- Conti F., Abbate G., Alessandrini A., Blasi C. (eds.) 2005. An annotated checklist of the Italian vascular flora. Palombi, Roma.
- Dal Vesco G. 1960. Il *Mimulus moschatus* Dougl. in Val Pellice. N. Giorn. Bot. It. n.s. 67:560-563.
- Desfayes M. 1988. Espèces nouvelles ou peu observées pour la flore du Val d'Aoste: deuxième contribution. Rev. Valdôtaine Hist. Nat. 42:105-111.
- Desfayes M. 1991. Segnalazioni floristiche valdostane 91. Rev. Valdôtaine Hist. Nat. 45:119.
- Desfayes M. 1992. Segnalazioni floristiche valdostane 113; 114; 116; 117; 118. Rev. Valdôtaine Hist. Nat. 46:119-120.
- Fenaroli F., Bovio M. 1989. Segnalazioni floristiche valdostane 54. Rev. Valdôtaine Hist. Nat. 43:107-108.
- Frattini S. 1987. La diffusione nel bacino padano-veneto di *Reynoutria japonica* (Polygonaceae). Pianura 1:43-56.
- Gallo L. 1997. *Opuntia humifusa* (Raf.) Raf. in Piemonte e Valle d'Aosta: corologia, ecologia ed ipotesi sulla sua attuale distribuzione. Rivista Piemont. Storia Nat. 18:89-104.
- ISTAT 2001. <http://www.istat.it/censimenti/popolazione>
- Lonati M., Tagliatori C. 2005. Segnalazioni floristiche valdostane 282; 283. Rev. Valdôtaine Hist. Nat. 59:123-124.
- Padula M., Lastrucci L., Fiorini G., Galasso G., Zoccola A., Quilghini G. 2008. Prime segnalazioni di *Reynoutria xbohemica* Chrtek & Chrtková (Polygonaceae) per l'Italia e analisi della distribuzione del genere *Reynoutria* Houtt. Atti Soc. It. Sci. Nat. Museo Civ. Stor. Nat. Milano 149:77-108.
- Peyronel B.R., Dal Vesco G. 1978. Première observation de *Solidago serotina* Aiton dans la Vallée de Cogne. Rev. Valdôtaine Hist. Nat. 32:167-169.
- Peyronel B.R., Filipello S., Dal Vesco G., Camoletto R., Garbari F. 1988. Catalogue des plantes récoltées par le professeur Lino Vaccari dans la Vallée d'Aoste. Librairie Valdôtaine, Aoste. vol. 17.
- Poggio L., Gerard N. 2005. Segnalazioni floristiche valdostane 277. Rev. Valdôtaine Hist. Nat. 59:121.
- Soldano A. 2000. Dati su specie esotiche della flora italiana nuove o rare. Nat. Bresciana 32:69-75.
- Vaccari L. 1904-1911. Catalogue raisonné des plantes vasculaires de la Vallée d'Aoste. I: Thalamiflores et Calyciflores. Impr. Catholique, Aoste. vol. 8.

## Piemonte

- Abbà G. 1979. Flora esotica del Piemonte. Specie coltivate spontaneizzate e specie avventizie. Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. Mem. 86:263-302.
- Alessandri F. 1565. Apollo Francisci Alexandri Vercellensis medicus, omnem compositorum, et simplicium norman. Venetiis.
- Allioni C. 1785. Flora pedemontana. Sive enumeratio methodica stirpium indigenarum Pedemontii. Briolo, Torino.
- Bellardi L. 1804. Stirpes novae, vel minus notae Pedemontii descriptae, et iconibus illustratae. Mém. Acad. Sci. Turin Sci. Phys. 12:445-452.
- Bímová K., Mandák B., Pyšek P. 2003. Experimental study of vegetative regeneration in four invasive *Reynoutria* taxa (Polygonaceae). Plant Ecology 166:1-11.
- Biroli G. 1808. Flora Aconiensis. Tipografia Vigevanensi, Vigevano.
- Cesati V. 1863. Die Pflanzenwelt im Gebiete zwischen dem Tessin, dem Po, der Sesia und den Alpen. Linnaea 32:201-262.
- Conti F., Abbate G., Alessandrini A., Blasi C. (eds.) 2005. An annotated checklist of the Italian vascular flora. Palombi, Roma.
- Cook C.D.K. 1973. New and noteworthy plants from the Northern Italian ricefields. Ber. Schweiz. Bot. Ges. 83:54-65.
- Essl F., Rabitsch W. (eds.) 2002. Neobiota in Österreich. Federal Environment Agency, Wien.
- Gassmann A., Weber E. 2005. Plants. In: Wittenberg R. (ed.) An inventory of alien species and their threat to biodiversity and economy in Switzerland. CABI Bioscience Switzerland Centre report to the Swiss Agency for Environment, Forests and Landscape. The environment in practice 0629. Bern. p. 128-155.
- Gola G. 1909. Piante rare o critiche per la flora del Piemonte. Mem. Reale Accad. Sci. Torino 60:193-248.
- Hollingsworth M.L., Bailey J.P. 2000. Evidence for massive clonal growth in the invasive weed *Fallopia japonica* (Japanese Knotweed). Bot. J. Linnean Soc. 133:463-472.
- ISTAT 2001. <http://www.istat.it/censimenti/popolazione/>
- Koch W. 1952. Zur Flora der oberitalienischen Reisfelder. Ber. Schweiz. Bot. Ges. 62:628-663.
- Lowe S., Browne M., Boudjelas S., De Poorter M. 2000. 100 of the World's Worst Invasive Alien Species. Invasive Species Specialist Group, IUCN.
- Mattiolo O. 1923. La vegetazione del fossato di Palazzo Madama a Torino. Mem. Soc. It. Sci. 22:157-182.
- Muller S. 2004. Plantes invasives en France. Muséum Nat. d'Histoire Naturelle, Paris.



- Padula M., Lastrucci L., Fiorini G., Galasso G., Zoccola A., Quilghini G. 2008. Prime segnalazioni di *Reynoutria xbohemica* Chrtek & Chrtková (Polygonaceae) per l'Italia e analisi della distribuzione del genere *Reynoutria* Houtt. Atti Soc. Sci. Nat. Museo. Civ. Stor. Nat. Milano 149:77-108.
- Pistarino A., Forneris G., Fossa V. 1999. Le collezioni di Giacinto Abbà. Torino: Cataloghi XII, Museo Regionale di Sc. Nat.
- Pyšek P. 1998. Is there a taxonomic pattern to plant invasions? *Oikos* 82:282-294.
- Pyšek P., Sádlo J., Mandák B. 2002. Catalogue of alien plants of the Czech Republic. *Preslia* 74:97-186.
- Soldano A. 1992. Il genere *Oenothera* L., subsect. *Oenothera*, in Italia (Onagraceae). *Nat. Bresciana* 28:85-116.
- Vaccaneo R. 1933. La naturalizzazione nel Piemonte del *Polygonum cuspidatum* Sieb. et Zucc. *N. Giorn. Bot. It.* 40:442-446.
- Zumaglini A.M. 1849-1864. Flora Pedemontana sive species plantarum phanerogamarum in Pedemonte et Liguria sponte nascentium. *J Favale*, Torino.
- Lombardia**
- Alleva P. 2008. *Ambrosia artemisiifolia*: indicazioni pratiche per un miglior controllo. In: Galasso G. et al. (eds.) Le specie alloctone in Italia: censimenti, invasività e piani di azione. *Mem. Soc. It. Sc. Nat. Mus. Civ. St. Nat. Milano* 35:33-34.
- Arietti N., Crescini A. 1975. Recenti avventizie della Flora Bresciana. *Nat. Bresciana* 11:81-100.
- Arietti N., Crescini A. 1980. Recenti avventizie della Flora Bresciana. Seconda contribuzione. *Nat. Bresciana* 16:24-51.
- Assini S. 2000. Le specie esotiche nella gestione delle aree fluviali di pianura: indagine geobotanica. *Arch. Geobot.* 4:123-130.
- Assini S. 2002. Indagine fitosociologica su comunità erbacee del greto del Po nella pianura padana centro-occidentale. *Pianura* 15:65-83.
- Banfi E., Galasso G. 1998. La flora spontanea della città di Milano alle soglie del terzo millennio e i suoi cambiamenti a partire dal 1700. *Mem. Soc. It. Sci. Nat. Museo Civ. Stor. Nat. Milano* 28:267-388.
- Banfi E., Galasso G. 2008a. Notula 1467. *Inf. Bot. It.* 40:112.
- Banfi E., Galasso G. 2008b. Diffusione e invasività della palma *Trachycarpus fortunei*. In: Galasso G. et al. (eds.) Le specie alloctone in Italia: censimenti, invasività e piani di azione. *Mem. Soc. It. Sc. Nat. Mus. Civ. St. Nat. Milano* 35:21-22.
- Banfi E., Galasso G., Assini S. 2008. Notulae 1469-1470. *Inf. Bot. It.* 40:113-114.
- Banfi E., Prosser F., Galasso G. 2007. Notula 1309. *Inf. Bot. It.* 39:251-252.
- Béguinot A., Mazza O. 1916. Le avventizie esotiche della flora italiana e le leggi che ne regolano l'introduzione e la naturalizzazione. *N. Giorn. Bot. It. n.s.* 23:403-465; 495-540.
- Berger S., Walther G.R. 2006. Distribution of evergreen broad-leaved woody species in Insubria in relation to bedrock and precipitation. *Bot. Helv.* 116:65-77.
- Bonali F. 2000. La flora spontanea del centro storico di Cremona. *Monografie di Pianura* 4.
- Bonali F., D'Auria G., Ferrari V., Giordana F. 2006a. Atlante corologico delle piante vascolari della provincia di Cremona. *Monografie di Pianura* 7.
- Bonali F., Giordana F., Pellizzari M., Merloni N., Lazzari G., Saiani D., Piccoli F. 2006b. Notula 1200. *Inf. Bot. It.* 38:193-194.
- Brusa G., Grande D., Cerabolini B. 2007. Notula 1370. *Inf. Bot. It.* 39:422-423.
- Caronni F. 1993. Alcuni aspetti corologici ed ecologici della diffusione del prugnolo tardivo (*Prunus serotina* Ehrh.) in Italia. *Inf. Bot. It.* 24:8-18.
- Cerabolini B., Brusa G., Grande D. 2008. Analisi dei fattori che inducono modificazioni nelle comunità forestali insubriche ad opera di specie esotiche invasive. In: Galasso G. et al. (eds.) Le specie alloctone in Italia: censimenti, invasività e piani di azione. *Mem. Soc. It. Sc. Nat. Mus. Civ. St. Nat. Milano* 35:17-18.
- Conti F., Abbate G., Alessandrini A., Blasi C. (eds.) 2005. An annotated checklist of the Italian vascular flora. Palombi, Roma.
- Dal Bo S. 1980. La recente diffusione di *Ambrosia artemisiifolia* L. nella valle del Po e i suoi risvolti patologici. *Pag. Bot.* 23:44-49.
- D'Auria S., Zavagno F. 2000. Componente alloctona e aree protette: ruolo dinamico e inquadramento sintassonomico delle cenosi ad *Amorpha fruticosa* L. in ambiente pianizario padano. *Arch. Geobot.* 4:131-136.
- Desfayes M. 1993. Segnalazioni floristiche italiane 677-678. *Inf. Bot. It.* 24:52.
- Fratini S. 1988. La diffusione nel bacino padano-veneto di *Reynoutria japonica* (Polygonaceae). *Pianura* 1:43-56.
- Galasso G. 2006. Notula 1265. *Inf. Bot. It.* 38:213-214.
- Galasso G. 2007a. Notulae 1328-1330. *Inf. Bot. It.* 39:406-408.
- Galasso G. 2007b. Notula 1332. *Inf. Bot. It.* 39:409.
- Galasso G. 2008. Due specie di *Rumex* L. (Polygonaceae) recentemente comparse in Italia settentrionale: *R. cristatus* DC. e *R. kernerii* Borbás. In: Galasso G. et al. (eds.) Le specie alloctone in Italia: censimenti, invasività e piani di azione. *Mem. Soc. It. Sc. Nat. Mus. Civ. St. Nat. Milano* 35:60.
- Galasso G., Bonali F. 2008. Notula 1468. *Inf. Bot. It.* 40:112-113.

- Galasso G, Brusa G. 2007. Notula 1281. Inf. Bot. It. 39:241-242.
- Galasso G., Ceffali G., Colatore A. 2006a. Notula 1249. Inf. Bot. It. 38:208.
- Galasso G., Colatore A., Kleih M. 2006b. Notula 1246. Inf. Bot. It. 38:206-207.
- Galasso G., Mauri S., Cattaneo G. 2006c. Notula 1264. Inf. Bot. It. 38:213.
- Gentile S. 1997. The impact of exotic plants on some vegetation patterns in the Po Plain. Allionia 34:297-307.
- Giacomini V. 1950. Contributo alla conoscenza della flora lombarda (con osservazioni sistematiche e fitogeografiche). Atti Ist. Bot. Univ. Lab. Critt. Pavia s. 5, 9:129-188.
- Giordana F. 1995. Contributo al censimento della flora cremasca. Monografie di Pianura 1.
- Macchi P. 2005. La flora della provincia di Varese. Provincia di Varese, Varese.
- Minutillo F., Banfi E., Piccoli F., Pellizzari M. 2002. Segnalazioni floristiche italiane 1053. Inf. Bot. It. 34:141.
- Padula M., Lastrucci L., Fiorini G., Galasso G., Zoccola A., Quilghini G. 2008. Prime segnalazioni di *Reynoutria xbohemica* Chrtek & Chrtková (Polygonaceae) per l'Italia e analisi della distribuzione del genere *Reynoutria* Houtt. Atti Soc. It. Sci. Nat. Museo Civ. Stor. Nat. Milano 149:77-108.
- Pavan Arcidiaco L., Valcuvia Passadore M., Vittadini Zorzoli M. 1990. La flora del centro storico di Pavia. Atti Ist. Bot. Univ. Lab. Critt. Pavia s. 7, 9:7-26.
- Pirola A. 1964. Flora vascolare delle risaie italiane. Il Riso 13:115-138.
- Pirola A., Credaro V. 1985. Contributo alla flora di Lombardia. Atti Ist. Bot. Univ. Lab. Critt. Pavia s. 7, 2(1983):148-151.
- Richardson D.M., Holmes P.M., Esler K.J., Galatowitsch S.M., Stromberg J.C., Kirkman S.P., Pyšek P., Hobbs R.J. 2007. Riparian vegetation: degradation, alien plant invasions, and restoration prospects. Diversity & Distributions 13:126-139.
- Romani M., Tabacchi M. 2000. *Leptochloa fascicularis* nuova infestante del riso. Inf. Agr. 56:65-66.
- Sartori F. 1985. *Prunus serotina* Ehrh. en Italie. Coll. Phytosoc. 14:185-203.
- Sartori F., Bracco F. 1997. Present vegetation of the Po plain in Lombardy. Allionia 34:113-135.
- Schieroni A. 1993. Evoluzione del microclima milanese nel corso del XX secolo. CH4 Energia Metano 10:16-23.
- Soldano A. 1980. Naturalizzazione nel pavese di *Amaranthus bouchonii* Thell. e di altre sette esotiche nuove per la Lombardia. Considerazioni distributive su altre specie già note. Atti Ist. Bot. Univ. Lab. Critt. Pavia s. 6, 13:137-143.
- Soldano A. 1982. Naturalizzazione in val padana di «*Amaranthus rudis*» Sauer (Amaranthaceae) esotica nuova per la flora italiana. Segnalazione di altre specie di importazione nuove per alcune regioni dell'Italia settentrionale o per qualche provincia del Piemonte. Riv. Piem. St. Nat. 3:61-70.
- Soldano A. 1986. Note tassonomiche e corologiche su alcune specie esotiche rare della flora italiana. Atti Ist. Bot. Univ. Lab. Critt. Pavia s. 7, 5:47-52.
- Soldano A. 1992. Una terza *Heteranthera* nelle risaie europee: *H. limosa* (Swartz) Willd. (Pontederiaceae). Boll. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino 10:257-259.
- Soldano A. 1993. Il genere *Oenothera* L., subsect. *Oenothera*, in Italia (Onagraceae). Nat. Bresciana 28:85-116.
- Soldano A. 2000. Dati su specie esotiche della flora italiana nuove o rare. Nat. Bresciana 32:69-75.
- Soldano A. 2006. *Leptochloa fusca* (L.) Kunth subsp. *fascicularis* (Lam.) N. Snow (Poaceae). In: Selvaggi A. et al. (eds.) Note floristiche piemontesi 13-47. Riv. Piem. St. Nat. 27:433.
- Stucchi C. 1942. L'*Ambrosia elatior* L. nel Milanese. N. Giorn. Bot. It. n.s. 49:112-114.
- Stucchi C. 1949. Sulla attuale presenza e diffusione nel milanese di alcune piante introdotte. N. Giorn. Bot. It. n.s. 56:294-298.
- Tabacchi M., Romani M. 2002. Infestanti, novità e prospettive. Terra e Vita 43(suppl. 8):16-20.
- Ugolini U. 1921. Le piante avventizie della flora bresciana. Parte prima. Comm. dell'Ateneo di Brescia. p. 62-110.
- Viegi L., Cela Renzoni G., Garbari F. 1974. Flora esotica d'Italia. Lav. Soc. It. Biogeografia n.s. 4:125-220.
- Viola S. 1954. Presenza e distribuzione dell'*Hydrocotyle sibthorpioides* Lamk. nella città di Milano. N. Giorn. Bot. It. n.s. 60:715-720.
- Walther G.R. 2000. Laurophyllisation in Switzerland [dissertation]. Swiss Federal Institute of Technology, Zürich.
- Zäch R. 2005. Ecology and distribution of alien plant species (neophytes) on Monte Caslano in Southern Switzerland. Zürich: Geobotanisches Institut, ETH.
- Zanotti E. 1990. Segnalazioni di *Amaranthus rudis* Sauer e *Amaranthus bouchonii* Thell. in alcune località delle province di Bergamo, Brescia e Cremona. Pianura 3:47-54.
- Zanotti E. 2000. Flora della pianura bresciana centro-occidentale. III Aggiornamento. Nat. Bresciana 32:225-229.
- Zavagno F., D'Auria G. 2001. Synecology and dynamics of *Amorpha fruticosa* communities in the Po plain (Italy). In: Brundu G. et al. (eds.) Plant invasions: Species Ecology and Ecosystem Management. Backhuys, Leiden. p. 175-182.



## Trentino

- Dalla Torre K.W., Sarnthein L. 1900-1913. Flora der Gefürsteten Grafschaft Tirol, des Landes Vorarlberg und der Fürstenthumes Liechtenstein. Die Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Siphonogama). Wagner, Innsbruck. vol. 4.
- Festi F. 2005. CFT, un programma di gestione della Cartografia Floristica Tridentina, versione 2004. Ann. Mus. Civ. Rovereto 20:107-126.
- Hausmann F. 1851-1854. Flora von Tirol. Ein Verzeichniss der in Tirol und Vorarlberg wild wachsenden und häufiger gebaut Gefäßpflanzen. Wagner, Innsbruck.
- Minghetti P. 1999. Naturalità della vegetazione del Trentino-Alto Adige (con carta 1:250000). Report Centro Ecologia Alpina 20:1-35.
- Pignatti S. 1982. Flora d'Italia. Edagricole, Bologna.
- Prosser F. 1995. Segnalazioni floristiche tridentine IV. Ann. Mus. Civ. Rovereto 10:135-170.
- Prosser F. 2001. Lista Rossa della Flora del Trentino. Pteridofite e Fanerogame. Ed. Osiride, Rovereto.
- Prosser F., Festi F. 1992. Segnalazioni floristiche tridentine I. Ann. Mus. Civ. Rovereto 7:177-224.
- Prosser F., Festi F. 1993. Cartografia floristica in Trentino. Inf. Bot. It. 24:23-31.
- Ziliotto U., Prosser F. 1990. Segnalazioni floristiche italiane 568. Inf. Bot. It. 20:674.

## Alto Adige/Südtirol

- Dalla Torre K.W., Sarnthein L. 1906-1913. Die Farn- und Blütenpflanzen von Tirol, Vorarlberg und Liechtenstein. Wagner'sche Universitäts-Buchhandlung, Innsbruck.
- Heimerl A. 1911. Flora von Brixen a. E. Deuticke, Vienna and Leipzig.
- Kiem J. 1976. Über die aktuelle Verbreitung eines afrikanischen Kreuzkrautes (*Senecio inaequidens* DC.) im Etsch-, Eisacktal und im Gardaseegebiet. Der Schlern 50:466-468.
- Kiem J. 1978. Über die Verbreitung mediterraner, submediterraner und thermophiler Gräser im Etsch- und Eisacktal sowie im Gardaseegebiet. Ber Bayer Bot. Ges. 49:5-30.
- Kiem J. 1979. Floristische Fortschritte in Südtirol und in Nachbargebieten. Ber Bayer Bot. Ges. 50:91-97.
- Kiem J. 1983. Floristische Beobachtungen in Südtirol und in Nachbargebieten. Ber Bayer Bot. Ges. 54:117-121.
- Niklfeld H. 1971. Bericht über die Kartierung der Flora Mitteleuropas. Taxon 20:545-571.
- Niklfeld H. 2003. Für die Flora Südtirols neue Gefäßpflanzen (1): Ergebnisse der floristischen Kartierung, vornehmlich aus den Jahren 1970-1998. Gredleriana 2:271-294.

- Pfaff W. 1923. Südtiroler Kriegsbotanik. Der Schlern 4:15-21.
- Pfaff W. 1924. Nachträgliches zur Kriegsbotanik. Der Schlern 5:72-76.
- Provincia Autonoma di Bolzano 2006. Annuario statistico della Provincia di Bolzano. Ist. Prov. di statistica Bolzano: ASTAT.
- Wilhelm T. 1998. Neues zur Ausbreitung von *Sporobolus vaginiflorus* (Torrey) Wood. Florist Rundbr. 32:95-100.
- Wilhelm T. 2000. Nuove segnalazioni di gramineae dall'Alto Adige (Provincia di Bolzano). Ann. Mus. Civ. Rov. Sez. Archeol. Stor. Sci. Nat. 14:175-187.
- Wilhelm T. 2001. Verbreitung und Bestandesentwicklung unbeständiger und eingebürgerter Gräser in Südtirol. Gredleriana 1:275-330.
- Wilhelm T. 2007. Note sulla distribuzione e l'indigenato in Italia di *Alopecurus geniculatus* L. (Poaceae). Inf. Bot. It. 39: 389-393.
- Wilhelm T., Hilpold A. 2006. Rote Liste der Gefäßpflanzen Südtirols. Gredleriana 6:115-198.
- Wilhelm T., Hilpold A., Stockner W., Tratter W. 2007. Für die Flora Südtirols neue Gefäßpflanzen (4). Ergebnisse der floristischen Kartierung. Gredleriana 7:99-126.
- Wilhelm T., Niklfeld H., Gutermann W. 2006. Katalog der Gefäßpflanzen Südtirols. Veröffentlichungen des Naturmuseums Südtirol. Folio, Vienna-Bolzano. vol. 3.
- Wilhelm T., Stockner W., Tratter W. 2003. Für die Flora Südtirols neue Gefäßpflanzen (2): Ergebnisse der floristischen Kartierung, vornehmlich aus den Jahren 1998-2002. Gredleriana 2:295-318.
- Wilhelm T., Zemmer F., Beck R., Stockner W., Tratter W. 2005. Für die Flora Südtirols neue Gefäßpflanzen (3): Ergebnisse der floristischen Kartierung, vornehmlich aus den Jahren 2002-2004. Gredleriana 4:381-412.

## Veneto

- Ainouche M., Baumel A., Salmon A. 2004. *Spartina anglica* C.E.Hubbard: a natural model system for analysing early evolutionary changes that affect allopolyploid genomes. Biol. J. Linn. Soc. 82:475-484.
- Argenti C., Lasen C. 2001. La Flora. Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi. Studi e Ricerche. 3. Duck Ed., Santa Giustina.
- Béguinot A. 1909. Flora padovana. Premiata Soc. Coop. Tipografica, Padova.
- Benetti G., Marchiori S. 1995. Contributo alla conoscenza della flora vascolare del Polesine. Boll. Mus. Civ. St. Nat. Verona 19:345-441.
- Bianchini F. 1969-1994. Flora della regione veronese. Mem. Mus. Civ. St. Nat. Verona 17:397-473; 19:371-443; 3:53-145; 5:259-331; 8:287-355; 12:1-78; 15:1-103; 18:235-338.

- Bracco F., Villani M. 1996. Una check-list per la flora del Veneto: notizie preliminari. *Giorn. Bot. It.* 130:449.
- Buffa G., Bracco F., Tornadore N. 1999. Guida all'Orto Botanico di Padova. Centroofset, Mestrino (PD).
- Busnardo G., Casarotto N., Costalonga S., Pavan R., Scortegagna S. 2001. Segnalazioni floristiche italiane 1052. *Inf. Bot. It.* 34:140-141.
- Casarotto N., Chiesura Lorenzoni F., Costalonga S., Cusin G., Di Piazza P., Fioretto M., Ghirelli L., Masin R., Pellegrini B., Prosser F., Rossi Di Schio E., Scortegagna S., Tasinazzo S., Tietto C., Tomasi D., Vitalba L. 2004. Segnalazioni floristiche venete 128-168. *Nat. Vicentina* 8:127-157.
- Clabassi L., Otto S., Tomé A., Zanin G. 2003. Segnalazione di una nuova potenziale pianta infestante. *Notiziario ERSA*:16:10-12.
- Cobau R. 1928. Le piante avventizie esotiche osservate nel vicentino. *Arch. Bot.* 4:20-35; 4:97-114.
- Conti F., Abbate G., Alessandrini A., Blasi C. (eds.) 2005a. An annotated checklist of the Italian vascular flora. Palombi, Roma.
- Conti F., Abbate G., Alessandrini A., Blasi C., Bonacquisti S., Scassellati E. 2005b. La flora vascolare italiana: ricchezza e originalità a livello nazionale e regionale. In: Scoppola A., Blasi C. (eds.) Stato delle conoscenze sulla flora vascolare d'Italia. Palombi, Roma. p 18-22.
- Costalonga S., Pavan R., Verona V. 1999. Segnalazioni floristiche italiane 910. *Inf. Bot. It.* 30:64-65.
- Curti L., Scortegagna S. 1998. Check-list delle piante vascolari della Provincia di Vicenza. *Nat. Vicentina* 2:5-48.
- Didonè C., Chiesura Lorenzoni F. 2003. Indagine floristica sui prati di Col del Felon (Colli Alti - Vicenza). *Lav. Soc. Ven. Sc. Nat. Venezia* 28:45-54.
- Ghirelli L. 2004. Segnalazioni floristiche italiane 1115. *Inf. Bot. It.* 36:84-85.
- Gigon A., Weber E. 2005. Invasive Neophyten in der Schweiz: Lagebericht und Handlungsbedarf. Rapporto UFARP, Berna.
- Grime J.P. 1979. Plant strategies and vegetation processes. J. Wiley, Chichester.
- ISTAT 2001. <http://www.istat.it/censimenti/popolazione/>
- Lucchetta G., Bracco F. 2006. La flora del quadrante 0038-III: aspetti fitogeografici ed ecologici. *Inf. Bot. It.* 38:323-356.
- Maniero F. 2000. Fitocronologia d'Italia. Tibergraph, Città di Castello.
- Marcucci R., Moro L., Brentan M., Tornadore N. 2004. Segnalazioni floristiche italiane 1116. *Inf. Bot. It.* 36:85.
- Pignatti S., Sauli M. 1976. I tipi corologici della flora italiana e loro distribuzione regionale: elaborazione con computer di 2600 specie di angiosperme dicotiledoni. *Arch. Bot. Biogeogr. It.* 20:117-134.
- Piva E., Scortegagna S. 1993. Flora e vegetazione del Delta del Po. Le zone litoranee. Regione del Veneto. Segreteria per le attività produttive ed economiche del settore primario.
- Porro G. 1591. L'Horto dei Semplici di Padova. Venetia.
- Saccardo P.A. 1909. Cronologia della flora italiana. Tipografia del Seminario, Padova.
- Scarton F., Ghirelli L., Cavalli I., Cazzin M., Scattolin M. 2004. *Spartina xtownsendii* H. and J.Groves, nuova alofita per la Laguna di Venezia: distribuzione al 2003. *Boll. Museo Civ. St. Nat. Venezia* 55:17-28.
- Tasinazzo S. 2007. Flora dei Colli Berici. Arti Grafiche Ruber- ti, Mestre.
- Tornadore N., Mandruzzato G., Marchiori S. 1993. Caratteristiche biologiche e corologiche della flora del Palù del Quartier del Piave (Treviso). *Lav. Soc. Ven. Sc. Nat.* 18:221-271.
- Viegi L., Cela Renzoni G., Garbari F. 1974. Flora esotica d'Italia. *Lav. Soc. It. Biogeogr.* n.s. 4:123-220.
- Villani M., Bracco F. 1996. Flora e vegetazione della Rocca di Monselice (Colli Euganei, provincia di Padova). *Giorn. Bot. It.* 130:472.
- Villani M., Gamper U., Buffa G. 1999. Analisi della flora del Monte Cero (Colli Euganei, NE - Italia). *Lav. Soc. Ven. Sc. Nat.* 24:67-83.
- Villani M., Masin R. 2006. Notula 1193. *Inf. Bot. It.* 38:191.
- Zanetti M. 1997. Atlante della flora notevole della pianura veneta orientale. WWF. Il pendolino. Lito Immagine, Rodeano Alto.
- Zidack N.K., Backman P.A. 1996. Biological control of kudzu (*Pueraria lobata*) with the plant pathogen *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola*. *Weed Science* 44:645-649.

## Friuli Venezia Giulia

- Béguin C., Felten von der A. 2003. Carte hémérobique de la Suisse, degrés d'artificialisation ou de naturité; essai d'évaluation de l'impact de l'homme sur la nature. *Phytocoenologia* 33:701-714.
- Bossard M., Feranec J., Otahel J. 2000. CORINE Land Cover technical guide. European Environmental Agency.
- Comin S. 2007. La diversità vegetale tra Trieste e Gorizia. Biomonitoraggio di flora e vegetazione al fine di valutare lo stato ambientale del territorio. PhD Tesi. Univ. degli Studi di Trieste, Trieste.
- Comin S., Poldini L., Vidali M. 2008. Diversi approcci per la misura dell'antropizzazione: esempio del Carso triestino e goriziano. XLIV Congr. Soc. It. Scienza della Vegetazione, Ravenna.



- Cristofolini G. 1998. Qualche nota sulla diversità floristica, sulla biodiversità in generale e sui modi per misurarla. *Inf. Bot. It.* 30:7-10.
- Ehrendorfer F., Hamann U. 1965. Vorschläge zu einer floristischen Kartierung von Mitteleuropa. *Ber. Deutsch. Bot. Ges.* 78:35-50.
- ESRI, 2001. ArcView, Version 8.0. California, USA.
- Gortani L., Gortani M. 1905-1906. Flora friulana con specie che riguardano alla Carnia. Udine.
- Marchesetti C. 1896-1897. Flora di Trieste e de' suoi dintorni. Trieste.
- Poldini L. 1980. Catalogo floristico del Friuli-Venezia Giulia e dei territori adiacenti. *Stud. Geobot.* 1:313-474.
- Poldini L. 1991. Atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli-Venezia Giulia. *Inventario floristico regionale. Regione Friuli-Venezia Giulia, Udine, Univ. Studi Trieste.* p. 1-900.
- Poldini L. 2002. Nuovo atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli Venezia Giulia. *Reg. auton. Friuli Venezia Giulia, Udine, Univ. Studi Trieste.*
- Poldini L. 2009. Guide alla Flora – IV. La diversità vegetale del Carso fra Trieste e Gorizia. Lo stato dell'ambiente. Le guide di Dryades 5 – Serie Florae IV (F – IV). Ed. Goliardiche, Trieste.
- Poldini L., Vidali M. 1989. Studio dell'antropizzazione del Carso triestino e goriziano mediante l'uso della banca dati Floristica. *Inf. Bot. It.* 21:224-234.
- Poldini L., Martini F., Ganis P., Vidali M. 1991. Floristic databanks and the phytogeographic analysis of a territory. An example concerning northeastern Italy. In: Nimis P.L., Crovello T.J. (eds.) *Quantitative Approaches to Phytogeography.* Kluwer, The Hague. p. 159-181.
- Poldini L., Oriolo G., Vidali M. 2001. Vascular flora of Friuli-Venezia Giulia. An annotated catalogue and synonymic index. *Stud. Geobot.* 21:3-227.
- Pospichal E. 1897-1899. Flora des österreichischen Küstenlandes. Franz Deuticke, Leipzig.
- Rivas-Martínez S., Penas A., Diaz T.E. 2004. Biogeographic map of Europe. Cartographic Service, Univ. of León. [http://www.globalbioclimatics.org/form/bg\\_map/MS30W060.htm](http://www.globalbioclimatics.org/form/bg_map/MS30W060.htm)
- Sukopp H. 1972. Wandel von Flora und Vegetation in Mitteleuropa unter dem Einfluß des Menschen. *Ber. Landw., Berlin* 50:112-139.
- Ariello G. 1957. Flora delle Cinque Terre. *Res. Ligusticae* XCVIII. *Ann. Mus. Civ. St. Nat. Genova.* 69:101-192.
- Baglietto F. 1886. Florula della valle del Lagaccio a Genova. Tip. Sordo-muti, Genova.
- Ball P.W. 1968. *Lathyrus* L. In: Tutin T.G. et al. (eds.) *Flora Europea* 2. p. 136-143.
- Barberis S., Bertolotto S., Peccenini S. 1994. La flora urbana di Cogoleto. *Allionia* 32:287-302.
- Barberis G., Mariotti M. 1983a. Ricerche floristiche sulle spiagge liguri. *Arch. Bot. Biogeogr. It.* 57:154-170.
- Barberis G., Mariotti M. 1983b. Ricerche geobotaniche sulle zone umide del Gruppo di Voltri. *Arch. Bot. Biogeogr. It.* 57:50-91.
- Barberis G., Minuto L., Peccenini S. 1998. *Senecio grisebachii* (Compositae), new to the Italian flora. *Webbia* 52:201-206.
- Barberis G., Orsino F. 1984. *Bothriochloa saccharoides* (Sw.) Rydb. subsp. *saccharoides* (Graminae), nuova per l'Italia. *Webbia* 37:277-282.
- Barni E., Sitzia L., Bruno G., Minuzzo C., Tisi A., Spanna F., Siniscalco C. 2007. Invasione di specie esotiche lungo un gradiente di quote in cinque valli alpine: ruolo dei fattori climatici. 102° Congr. Soc. Bot. It. Palermo. p. 256.
- Barsali E., Barsanti L. 1902. Contributo alla flora delle isole del Golfo di Spezia. Estratto da processi verbali della Società Toscana di Sci. Nat. Adun. 6 luglio 1902. Tip. successorii Nistri, Pisa.
- Béguinot A. 1907. La vegetazione delle isole liguri di Gallinaria, Bergeggi, Palmaria, Tino e Tinetto. *Ann. Mus. Civ. Storia Nat. s. 2, 3*:419-469.
- Bertoloni A. 1804. *Plantae genuenses quas annis 1802-1803 observavit et recensuit Antonius Bertoloni M.D.* Typ. Societatis Aemulationis, Genuae.
- Bertoloni A. 1856. *Miscellanea Botanica XVI.* Mem. Accad. Bologna 6:449-474.
- Bicknell C. 1896. Flora of Bordighera and San Remo. Gibelli, Bordighera.
- Charpin A., Salanon R. 1988. Catalogue de l'herbier Burnat des Alpes Maritimes. *Boissiera* 36:41.
- De Candolle A.P. 1837. *Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis.* Parisiis Treuttel et Würtz. 6:389.
- De Notaris G. 1844. *Repertorium Florae Ligusticae.* Torino.
- Ferrari E. 1971. Flora delle isole Palmaria e Tino (Golfo della Spezia). *Giorn. Bot. It.* 105:237-279.
- Gentile A. 1993. Stazioni di spontaneizzazione di *Opuntia stricta* Haw. in Liguria. *Coll. Phytosoc.* 21:553-558.
- Gentile S., Barberis G., Menozzi B.I., Zanoni T. 2004. Fitosociologia e carta della vegetazione del territorio del parco del Monte di Portofino. *Portus Delphini* 1. Fergus, Rotterdam.

## Liguria

Abbà G. 1980. Contributo alla flora dell'Appennino piemontese. *Riv. Piem. St. Nat.* 1:17-67.

- Gentile S., Gentile A. 1994. Ricognizione floristica e note sulla vegetazione spontanea de la Mortola. *Fitosociologia* 27:177-229.
- Guido M.A., Petroni P. 1975. Flora e vegetazione della valle del torrente Lerone. *Webbia* 29:645-716.
- Mariotti M.G. 1990. L'isola Palmaria. Stato attuale e proposte per un miglioramento ambientale. *Monotipia Erredi*, Genova.
- Martini E., Orsino F. 1969. Flora e vegetazione delle valli dei torrenti Acquabona, Scorza e Lerca. *Webbia* 23:379-511.
- Martius K.F.P. 1884. *Flora Brasiliensis* 6:313.
- Mondino G.P. 1957. Contributo alla conoscenza della flora della Valle Argentina. *Allionia* 3:33-82.
- Montanari C., Gentile S. 1979. Ricerche sulla vegetazione arbustiva e arborea di greto nei fiumi Vara e Magra. *Not. Soc. It. Fitosoc.* 14:17-40.
- Montanari C., Guido M.A. 1992. Piante americane negli ambienti fluviali italiani. *Atti Conv. Scambi floristici tra vecchio e nuovo mondo*. Genova.
- Orsino F. 1982. Ricerche floristiche e corologiche sul Promontorio di Portofino. *Webbia* 36:161-196.
- Orsino F. 1993. Flora e vegetazione delle isole Gallinara e Bergeggi. *Webbia* 29:596-644.
- Orsino F., Dameri R.M. 1982. Ricerche floristiche e corologiche sul Conglomerato di Savignone. *Webbia* 56:265-320.
- Orsino F., Dameri R.M. 2001. Ricerche floristiche e corologiche sul Monte Antola. *Webbia* 53:69-120.
- Pandiani A. 1913. La vegetazione nel Monte Gazzo. *Atti Soc. Lig. Sc. Nat. Geog.* 23:213-235.
- Peccenini S. 1992a. Specie americane ornamentali spontaneizzate nella Riviera Ligure. *Atti Conv. Scambi floristici fra vecchio e nuovo mondo*. Genova.
- Peccenini S. 1992b. Exotic species naturalized in Liguria. *Atti Coll. Man and the Environment*, Roma. p. 33-47.
- Peccenini S. 2006. *Lathyrus tingitanus* L. (Leguminosae), an exotic species new for continental Italy. *Webbia* 61:31-34.
- Peccenini S., Barberis S., Bertolotto S. 1994. Le specie esotiche avventizie e spontaneizzate a Cogoleto. *Atti Ist. Bot. Lab. Crittog. Univ. Pavia Ser. 7*, 10:89-95.
- Penzig O. 1889. Piante nuove e rare trovate in Liguria. *Malpighia* 3:272-283.
- Penzig O. 1925. Supplemento alla Synopsis Florae Ligusticae. *Arch. Bot.* 1:187-204; 1:246-255.
- Puccini G. 1950. Naturalizzazione e riproduzione spontanea di piante ornamentali nella Liguria occidentale. *N. Giorn. Bot. It. n.s.* 57:1-2:23-33.
- Ronchieri I. 1993. La vegetazione boschiva nel territorio compreso tra i fiumi Magra e Vara. *Mem. Accad. Lunig. Sci. Giovanni Capellini* 67-69:143-177.
- Sauvaigo E. 1899. Flora mediterranea exotica. Enumération des plantes cultivées dans les jardins de la Provence et de la Ligurie. Nice. II.
- Terzo V., Valcuvia Passadore G. 1977. Flora della valle del torrente Caramagna. *Atti Ist. Bot. Univ. Pavia Ser. 6*, 12:31-122.
- Turio B. 1806. Specimen plantarum quas in agro clavarensi aliisque dipartimenti appenninorum locis collegit atque exsiccavit Bernardinus Turius. J. Pila, Chiavari.
- Verloove F., Banfi E., Galasso G. 2007. Notulae 1361-1362. *Inf. Bot. It.* 39:418-419.

## Emilia Romagna

- Alessandrini A., Branchetti G. 1997. *Flora Reggiana*. Cierre Ed., Verona.
- Assini S. 1998. Le specie esotiche nella gestione delle aree fluviali di pianura: indagine geobotanica. *Arch. Geobot.* 4:123-130.
- Assini S. 2002. Indagine fitosociologica su comunità erbacee del greto del Po nella Pianura Padana centro-occidentale. *Pianura* 15:65-83.
- Banfi E., Bracchi G., Galasso G., Romani E. 2005. *Agrostologia Placentina*. *Mem. Soc. It. Sci. Nat.* 33:1-80.
- Bassi A. 2004. Guida alla Flora della Pineta di San Vitale. Longo Ed., Ravenna.
- Bonali F., D'Auria G., Ferrari V., Giordana F. 2006a. Atlante corologico delle piante vascolari della provincia di Cremona. *Monografie di Pianura* 7.
- Bonali F., Giordana F., Pellizzari M., Merloni N., Lazzari G., Sariani D., Piccoli F. 2006b. Notula 1200. *Inf. Bot. It.* 38:194.
- Brilli-Cattarini A.J.B., Di Massimo S., Gubellini L. 2001. Segnalazioni floristiche italiane 1015. *Inf. Bot. It.* 33:39-40.
- Conti F., Abbate G., Alessandrini A., Blasi C. (eds.) 2005. An annotated checklist of the Italian vascular flora. Palombi, Roma.
- Contarini E. 1999. *Nicandra physalodes*. *Quad. Studi Nat. Romagna* 12:78.
- Corbetta F. 1978. *Artemisia annua* ricompare a Bologna. *Nat. & Montagna* 25:49-50.
- Corbetta F., Zanotti Censoni A.L., Zarrelli R. 1981. Antropizzazione e depauperamento floristico-vegetazionale nella Bassa Bolognese. *Arch. Bot. Biogeogr. It. (Forli)* 57:113-132.
- Corticelli S. 2003. *Uso del suolo 2003*. Regione Emilia-Romagna. Servizio Sistemi informativi geografici. CD-Rom.
- Costalonga S., Pavan R. 2001. Segnalazioni floristiche italiane 1020. *Inf. Bot. It.* 33:41-42.
- Delfini L., Fiandri F., Lodesani U., Santini C. 2003. Contributo alla conoscenza della flora della provincia di Modena. *Atti Soc. Nat. Mat. Modena* 134:289-334.



- Galasso G., Banfi E., Alessandrini A., Lastrucci L., Padula M., Zoccola A. 2007. Notula 1286. Inf. Bot. It. 38:243-244.
- Galasso G., Bonali F. 2007. Notula 1326. Inf. Bot. It. 39:406.
- Gallo L., Bracchi G. 2005. Appunti sulle Crassulaceae dell'Emilia-Romagna, con segnalazioni per la Liguria orientale e la Toscana settentrionale. Atti Soc. It. Sc. Nat. Mus. Civ. St. Nat. Milano 146:135-148.
- Garberi M.L. 2007. Uso del Suolo storico. Regione Emilia-Romagna. DVD.
- Hügin G., Hügin H. 1999. Segnalazioni floristiche italiane 904. Inf. Bot. It. 30:61.
- Lazzari G., Merloni N., Saiani D. 2007. Flora di Punte Alberte-Valle Mandriole nel Parco del Delta del Po-Emilia-Romagna. Quaderni dell'IBIS.
- Marconi G., Centurione N. 1997. La Flora del Quadrone. Comune di Medicina.
- Marconi G., Centurione N. 2002. La Flora del Parco. Parco Naturale Regionale dei Gessi Bolognesi e Calanchi dell'Abbadessa.
- Marconi G., Mongardi D. 2005. C'era una volta il mare. Natura e storia tra il "Sasso" e il Monte delle Formiche. Bologna.
- Padula M., Lastrucci L., Fiorini G., Galasso G., Zoccola A., Quilghini G. 2008. Prime segnalazioni *Reynoutria xbohemica* Chrtek & Chrtková (Polygonaceae) per l'Italia e analisi della distribuzione del genere *Reynoutria* Houtt. Atti Soc. It. Sci. Nat. Mus. Civ. St. Nat. Milano 149:77-108.
- Pellizzari M. 1998. Flora esotica naturalizzata nel Parco del Delta del Po. Ann. Mus. Civ. St. Nat. Ferrara 1:21-30.
- Piccoli F. 1986. La flora delle mura di Ferrara. Quaderni della Pianura. Cam. Comm. Ind. Agr. Artig. Ferrara 13:3-35.
- Piccoli F., Pellizzari M., Merloni N. 1999. Segnalazioni floristiche italiane 928. Inf. Bot. It. 31:79.
- Pignatti S. 1982. Flora d'Italia. Edagricole, Bologna.
- Romani E., Alessandrini A. 2002. Flora Piacentina. Museo Civico St. Nat. di Piacenza, Soc. Piacentina di Sc. Nat.
- Romani E., Bracchi G. Nuova check-list della flora della Provincia di Piacenza. In prep.
- Rossi G. (ed.) 2006. Progetto di recupero sperimentale di un sito oggetto di attività estrattiva in ambito golenale del fiume Po. Regione Emilia-Romagna, Assessorato Sicurezza territoriale, Difesa del suolo, Protezione civile (Relazione scientifica finale). p. 1-175.
- Saiani D., Marconi G. 2006. *Solanum elaeagnifolium*. Quad. Studi Nat. Romagna 23:216-217.
- Sburlino G., Tornadore N., Marchiori S., Zuin M.C. 1993. La flora delle alte valli del fiume Taro e del Torrente Ceno (Appennino parmense) con osservazioni sulla vegetazione. Atti Soc. Tosc. Sci. Nat. Pisa Mem. Serie B 100:49-170.
- Soldano A. 1982. Naturalizzazione in Val Padana di "*Amaranthus rudis*" Sauer (Amaranthaceae) esotica nuova per la flora italiana. Segnalazione di altre specie di importazione nuove per alcune regioni dell'Italia settentrionale. Rivista Piem. St. Nat. 3:61-70.
- Vaccari A. 1941. *Cleome viscosa*, pianta indiana naturalizzata lungo il corso medio del Panaro. Atti Mem. Reale Accad. Sci. Lett. Arti Modena Serie 5, 5:21.
- Zangheri P. 1966. Repertorio della flora e fauna della Romagna. Tomo I. Mus. Civ. St. Nat. Verona, Mem. fuori ser.1.

## Toscana

- Arcangeli G. 1882. Compendio della Flora Italiana. Loescher, Torino.
- Arcangeli G. 1886. Alcune notizie riguardanti la Flora Italiana. Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., Proc. Verb. 5:137-139.
- Arcangeli G. 1894. Compendio della Flora Italiana. Loescher, Torino.
- Baroni E. 1897-1908. Supplemento Generale al Prodromo della Flora toscana di T. Caruel. Soc. Bot. It., Firenze.
- Barsali E. 1909. Sulla diffusione dell'*Erigeron karvinskyanus* DC. in Toscana. Bull. Soc. Bot. It. 7:147.
- Béguinot A, Mazza O. 1916. Le avventizie esotiche della flora italiana e le leggi che ne regolano l'introduzione e la naturalizzazione. N. Giorn. Bot. It. n.s. 23:403-465; 495-540.
- Bertoloni A. 1833-1854. Flora italica Vol. I-X. Ex typographaeo Richardi Masii, Bononiae.
- Caruel T. 1860-1864. Prodromo della Flora Toscana. Le Monnier, Firenze.
- Caruel T. 1865. Supplemento al Prodromo della Flora toscana. Atti Soc. Tosc. Sci. Nat. 8:429-479.
- Caruel T. 1870. Secondo supplemento al Prodromo della Flora toscana. N. Giorn. Bot. It. 2:252-297.
- Caruel T. 1871. Statistica botanica della Toscana ossia saggio di studi sulla distribuzione geografica delle piante toscane. Tip. G. Pellas, Firenze.
- Caruel T. 1884-1894. Filippo Parlatore. Flora Italiana, continuata da T. Caruel. Vol. 5-10. Succ. Le Monnier e Stab. Tip. Fiorentino.
- Cesalpino A. 1853. De Plantis. libri XVI, Florentiae. Apud Georgium Marescottum.
- Cesati V., Passerini G., Gibelli G. 1884-1886. Compendio della Flora Italiana. Vallardi Ed., Milano.
- Fiori A. 1923-1929. Nuova flora analitica d'Italia. Tip. Ricci, Firenze.
- Fiori A., Paoletti G. 1896-1909. Flora analitica d'Italia. Padova.
- Fiori A., Béguinot A. 1911. Schedae ad Floram Italicam exsiccatam. N. Giorn. Bot. It. n.s. 18:282.

- Moris G., De Notaris G. 1839. Florula Caprariae, sive enumeratio plantarum in Insula Capraria vel sponte nascentium vel ad utilitatem latius excultarum. Mem. R. Accad. Sci. Torino Ser 2, 2:59-303.
- Pampanini R. 1923a. Contributo alla conoscenza dell'*Artemisia verlotorum* Lamotte. Bull. Soc. Bot. It. 1923(4-6):76-90.
- Pampanini R. 1923b. Nuove località dell'*Artemisia verlotorum* Lamotte. Bull. Soc. Bot. It. 1923(8-9):121-122.
- Pampanini R. 1925. Secondo contributo alla conoscenza dell'*Artemisia verlotorum* Lamotte. Bull. Soc. Bot. It. 1925:188-199.
- Pampanini R. 1926. Terzo contributo alla conoscenza dell'*Artemisia verlotorum* Lamotte. N. Giorn. Bot. It. n.s. 33:438-469.
- Parlatore F. 1848-1872. Flora Italiana. Vols. 1-5. 1884-1894. Vols. 6-9. Le Monnier, Firenze.
- 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 taxonomists and ecologists. Taxon 53:131-143.
- Rossetti C. 1892. Appunti sulla Flora della Toscana. Bull. Soc. Bot. It. 1:254-255.
- Savi G. 1798. Flora Pisana. Tomo I, II. Tip Giacomelli, Pisa.
- Savi G. 1801. Trattato degli alberi della Toscana. Pisa.
- Savi G. 1808-1825. Botanicon Etruscum. Sistens plantas in Etruria sponte crescentes. Vol. I-IV. Tip Prosperi, Pisis.
- Simi E. 1851. Flora Alpium Versiliensium. Massae.
- Targioni-Tozzetti A. 1853. Cenni sull'introduzione di varie piante nell'agricoltura ed orticoltura toscana. Firenze.
- Ugolini U. 1923. Su quattro avventizie della Flora italiana. Bull. Soc. Bot. Ita. 1-2:13-16.
- Viegi L. 2001. Investigations on some reproductive features of invasive alien plants in Italy. In: Brundu C. et al. (eds.) Plant invasions, species ecology and ecosystem management Backhuys, Leiden. p. 255-262.
- Viegi L., Cela Renzoni G. 1981. Flora esotica d'Italia: le specie presenti in Toscana. CNR AQ/1/132.
- Viegi L., Garbari F., Cela Renzoni G. 1974. Flora esotica d'Italia. Lav. Soc. It. Biogeogr. 4:125-220.
- Biondi E., Allegrezza M. 1996. Il paesaggio vegetale del territorio collinare anconetano. Giorn. Bot. It. 130:117-135.
- Biondi E., Baldoni M. 1996. Natura e Ambiente nella Provincia di Ancona. Provincia di Ancona.
- Biondi E., Baldoni M., Talamonti M.C. 1995. Il fitoclima delle Marche. Atti Conv. Salvaguardia e gestione dei beni ambientali nelle Marche. Accad. March. Scienze, Lettere ed Arti: 21-70.
- Biondi E., Pinzi M., Bianchelli M. 2003. La flora della Selva di Gallignano. I Quaderni della Selva, I. Conerografica Camerano.
- Bisci C., Dramis F. 1991. La geomorfologia delle Marche. In: AA.VV. L'ambiente fisico delle Marche. Geologia, Geomorfologia, Idrogeologia. Regione Marche Giunta Regionale SELCA srl, Firenze.
- Brilli-Cattarini A.J.B. 1976. Aspetti floristici delle Marche. Giorn. Bot. It. 110:401-417.
- Brilli-Cattarini A.J.B., Ballelli S., Gubellini L., Taffetani F. 2005. Aggiornamento sullo stato delle conoscenze floristiche delle Marche. In: Scoppola A., Blasi C. (eds.) Stato delle conoscenze sulla flora vascolare d'Italia. Palombi, Roma. p. 147-150.
- Brilli-Cattarini A.J.B., Sialm R. 1973. Segnalazione di piante nuove, inedite, o notevoli per la regione marchigiana. III. Giorn. Bot. It. 107:59-73.
- Conti F., Abbate G., Alessandrini A., Blasi C. (eds.) 2005. An annotated checklist of the Italian vascular flora. Palombi, 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., 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. Integrazioni alla checklist della flora vascolare italiana. Nat. Vicentina 10:5-74.
- ISTAT 2001. <http://www.istat.it/censimenti/popolazione/>
- Pinzi M. 1999. Segnalazioni floristiche italiane 219. Inf. Bot. It. 31:75.
- IPLA (Ist. per le Piante da Legno e l'Ambiente) 2001. I tipi forestali delle Marche. Regione Marche-Assessorato Agricoltura e Foreste. Diffusioni Grafiche, Torino.
- Regione Marche. 2007. Programma di Sviluppo Rurale 2007-2013. Reg (CE) n. 1698/2005, Ancona.
- Viegi L., Vangelisti R., D'Eugenio M.L., Rizzo A.M., Brilli-Cattarini A.J.B. 2003. Contributo alla conoscenza della flora esotica d'Italia: le specie presenti nelle Marche. Atti Soc. Tosc. Sci. Nat. Mem. Serie B 110:97-162.

## Marche

- Anzalone B. 1965. Piante notevoli o nuove per il Lazio, Caserta e l'Isola d'Ischia. Giorn. Bot. It. 72:693-698.
- Baldoni M., Di Massimo S., Gubellini L., Taffetani F. 1996. Segnalazioni floristiche italiane 822. Inf. Bot. It. 28:97-98.
- Ballelli S., Lucarini D., Pedrotti F. 2005. Catalogo dell'erbario dei Monti Sibillini di Vittorio Marchesoni. Braun-Blanquetia 38:1-259.



## Umbria

- AA.VV. 1997. Relazione sullo stato dell'ambiente in Umbria. Regione dell'Umbria, Giunta Regionale, Area Ambiente ed Infrastrutture, CIPLA e IRRES, Perugia. p. 152-155.
- Barsali E. 1914. Sulla flora ruderale di Perugia. Bull. Soc. Bot. It. 9:168-173.
- Barsali E. 1929, 1931, 1932a, 1932b. Prodrómo della Flora Umbra. N. Giorn. Bot. It. n.s. 36:548-623; 38:624-689; 39:346-415; 39:549-602.
- Batelli A. 1886. Prima contribuzione sulla Flora Umbra. Ann. Univ. Libera di Perugia. Anno I, 1:3-56.
- Batelli A. 1887. Seconda contribuzione sulla Flora Umbra. Ann. Univ. Libera di Perugia. Anno II, 1:136-248.
- Bencivenga M., Granetti B. 1976. La flora e la vegetazione dei terreni acidi di pianura situati nel bacino del Lago Trasimeno. Parte I: Flora. Ann. Fac. Agr. Univ. Perugia 31:541-568.
- Bencivenga M., Cagiotti M.R., Milletti G. 1977-1978. La flora e la vegetazione spondicola e acquatica del fiume Nestore. Parte I: Flora. Ann. Fac. Agr. Univ. Perugia 32-33:499-522.
- Bencivenga M., Menghini A., Mincigrucci G. 1975. Indagine floristica del Ternano orientale. Ann. Fac. Agr. Univ. Perugia 30:397-437.
- Bencivenga M., Pagiotti R., Mincigrucci G. 1979. La flora dei muri di Perugia. Ann. Fac. Agr. Univ. Perugia 33:243-268.
- Bicchi C., D'Amato A., Cappelletti E. 1985. Determination of pyrrolizidine alkaloids in *Senecio inaequidens* D.C. by capillary gas chromatography. J. Chromatogr. 349:23-29.
- Bodesmo M., Ranfa A., Cagiotti M.R., Romano B., Ceci F., Marinangeli F. 2007. Parchi pubblici di alcuni Comuni della Provincia di Perugia: Verde Urbano e territorio. Atti 102° Congr. Soc. Bot. It. Palermo. p. 155.
- Bolli M. 1949. Flora e vegetazione del Monte Subasio. II Contributo. Ann. Fac. Agr. Univ. Perugia 6:179-228.
- Cagiotti M.R., Ranfa A., Massucci M. 1993-1994. Flora umbra nel comprensorio del Lago Trasimeno. Allionia 32:219-230.
- Cagiotti M.R., Ranfa A., Romano B. 1994. Sulla presenza di specie nuove e/o in espansione in aree antropiche di Perugia e del Lago Trasimeno. Giorn. Bot. It. 128:204.
- Cagiotti M.R., Ranfa A., Marinangeli F., Maovaz M. 1999a. Specie invasive in cenosi urbane e periurbane dell'Italia centrale. Book of Abstracts Int. Conf. Ecology and Management of Alien Plant invasions, La Maddalena, Sardegna.
- Cagiotti M.R., Marinangeli F. 2001. Sulla presenza di due neofite dei generi *Oenothera* e *Senecio* in aree antropiche dell'Umbria. Giornata di Studio Ruolo delle neofite in sintassonomia, Pavia.
- Cagiotti M.R., Marinangeli F., Pochini A., Moccia A. 1999b. Studi di settore per la redazione del piano delle aree naturali protette del Monte Tezio e della fascia ripariale del Tevere. Carta dei valori naturalistici e classi d'impatto antropico. Scala 1:10.000, Comune di Perugia. PTCP: 1-9.
- Cagiotti M.R., Marinangeli F., Romano B. 2006. Paesaggio e risorse vegetali dell'Alta e Media Valle del Tevere. Gangemi, Roma.
- Calestani V. 1907. La vegetazione dei dintorni di Orvieto. N. Giorn. Bot. It. n.s. 14:546-574.
- Cicioni G. 1890. Sopra alcune specie trovate in quest'anno nell'Umbria. N. Giorn. Bot. It. 22:70-76.
- Cicioni G. 1895. La flora del Trasimeno: osservazioni generali. Tipografia Santucci, Perugia.
- Conti F., Abbate G., Alessandrini A., Blasi C. (eds.) 2005. An annotated checklist of the Italian vascular flora. Palombi, Roma.
- Corazza G. 1889. Contribuzione alla flora dei dintorni di Spoleto. Accademia spoletina, Spoleto.
- De Martino L., De Feo V. 2005. Studio di piante ad attività antitumorale usate nella medicina tradizionale. Inf. Bot. It. 37:964-965.
- Edgar J., Roeder E., Molyneux R. 2002. Honey from plants containing pyrrolizidine alkaloids: a potential threat to health. J. Agric. Food Chem. 50:2719-2730.
- Kubota K., Fukamiya N., Tokuda H., Nishino H., Tagahara K., Lee K.H., Okano M. 1997. Quassinoids as inhibitors of Epstein-Bar virus early antigen activation. Cancer Lett. 113:165-168.
- Marinangeli F., Cagiotti M.R., Ranfa A. 2007. Studio geobotanico dei S.I.C. del Monte Subasio (Umbria): risorse e criticità. Atti 102° Congr. Soc. Bot. It. Palermo. p. 170.
- Menghini A., Benucci A.M. 1970. La vegetazione della Bassa Valle del Tevere in Umbria. Ann. Fac. Agr. Univ. Perugia 35:443-489.
- Menghini A., Mincigrucci G. 1976a. Nuovi rinvenimenti floristici in Umbria. Ann. Fac. Agr. Univ. Perugia 31:109-122.
- Menghini A., Mincigrucci G. 1976b. Nuova stazione di *Senecio inaequidens* DC. nell'Italia centrale. Inf. Bot. It. 8:192-196.
- Miniati E., Ranfa A., Cagiotti M.R. 1996. Indagine fitochimica su *Oenothera erythrosepala* Borbas una specie di potenziale interesse alimentare. La rivista di Scienza dell'Alimentazione. 25:275-279.
- Orsomando E., Catorci A. 1991. Carta della vegetazione del Comprensorio Trasimeno. Assoc. Comuni del Trasimeno. Univ. Camerino. Ed. Grafica l'Etruria, Cortona.
- Ranfa A., Bodesmo M., Cagiotti M.R., Landucci F., Romano B. 2006a. Alcune specie esotiche: strategie di invasività. Atti 101° Congr. Soc. Bot. Ital, Caserta. p. 230.

- Ranfa A., Bodesmo M., Leccese A., Romano B. 2007. Salvaguardia del paesaggio urbano: i giardini storici di Perugia. Atti Conv. Volontà, libertà e necessità nella creazione del mosaico paesistico-culturale. IPSAPA-ISPALÉM, Cividade del Friuli.
- Ranfa A., Cagiotti M.R., Romano B. 1996. Verde urbano pubblico e privato della Città di Perugia. *Linea Ecologica, Economia Montana* 28:28-40.
- Ranfa A., Ciampelli E., Cagiotti M.R., Romano B. 2006b. Specie esotiche di pregio presenti nel Parco di Villa Montescia – Città di Castello, Perugia. Atti 101° Congr. Soc. Bot. Ital, Caserta. p. 144.
- Ricciardelli d'Albore G., Intoppa F. 2000. Fiori e Api. La flora visitata dalle Api e dagli altri Apoidei in Europa. Edagricole, Bologna.
- Scherber C. 2002. The effect of herbivory and competition on *Senecio inaequidens* DC. (Asteraceae), an invasive alien plant. Tesi di laurea, Mathematisch-Naturewissenschaftliche Fakultät. Universität Rostock, Germania.
- Scherber C., Crawley M.J., Porembski S. 2003. The effects of herbivory and competition on the invasive alien plant *Senecio inaequidens* (Asteraceae). *Diversity & Distributions* 9:415-426.
- Viegi L., Cela Renzoni G., Garbari F. 1974. Flora esotica d'Italia. *Lav. Soc. It. Biogeogr. n.s.* 4:125-220.
- Vischi M., Cagiotti M.R., Cenci C.A., Seiler G.J., Olivieri A.M. 2006. Dispersal of wild sunflower by seed and persistent basal stalks in some areas of Central Italy. *Helia* 29(45):89-94.
- Lazio**
- Acosta A., Ercole S., Stanisci A., Blasi C. 2006. Sandy coastal ecosystems and effects of disturbance in central Italy. *J. of Coastal Research* 2:985-989.
- Anzalone B., Caputo G. 1974-1975. Flora e vegetazione delle Isole Ponziane. *Delpinoa n.s.* 16-17:3-184.
- Anzalone B., Lattanzi E., Lucchese F., Padula M. 1997. Flora Vascolare del Parco Nazionale del Circeo. *Webbia* 51:251-341.
- Banchieri C., Anzalone B. 1999. Flora vascolare del Monte Cairo. *Webbia* 53:337-380.
- Béguinot A. 1897. Di alcune piante nuove o rare per la flora romana. *Bull. Soc. Bot. It.*:30-37.
- Béguinot A. 1902. L'Arcipelago delle Isole Ponziane e la sua Flora. *Boll. Soc. Geografica It.* 39:1-80.
- Blasi C., Bonacquisti S., Del Vico E., Iberite M., Lattanzi E., Mollo B., Tilia A. 2009. The project "Floristic mapping of the Lazio region". In Bacchetta (ed.), *Biodiversity Hotspots in the Mediterranean area. Book of abstract XLV Congr. SISV & FIP.* p. 52.
- Blasi C., Di Pietro R., Filibeck G., Filesi L., Ercole S., Rosati L. 2010. Le serie di vegetazione della Regione Lazio. Blasi C. (ed.) *La Vegetazione d'Italia.* Palombi, in stampa.
- Cacciato A. 1952. Nuove inquiline della flora romana nello scalo ferroviario Ostiense di Roma. *N. Giorn. Bot. It.* 58:416-417.
- Cacciato A. 1960. Su alcune nuove stazioni del genere *Galinsoga* a Roma. *N. Giorn. Bot. It.* 67:586-588.
- Cacciato A. 1962. Piante nuove e avventizie per Roma e dintorni. *Ann. Bot.* 27:221-229.
- Cacciato A. 1965. La comparsa del *Cenchrus pauciflorus* Benth. nel Lazio. *Giorn. Bot. It.* 71:703-704.
- Cacciato A. 1966. Il genere *Amaranthus* a Roma e nel Lazio. *Ann. Bot.* 28:1-18.
- Celesti-Grapow L. 1995. Atlante della Flora di Roma. Comune di Roma, Univ. La Sapienza. Argos, Roma.
- Celesti-Grapow L., Blasi C. 2004. The role of alien and native weeds in the deterioration of archaeological remains in Italy. *Weed Techn.* 18:1508-1513.
- Chiovenda E. 1897. Piante nuove o rare da aggiungersi alla Flora Romana. *Malpighia* 11:90-113.
- Garbari F., Giovannini A., Marchetti D. 2002. *Salvinia molesta* D.S. Mitchell (Salviniaceae) nuova per la flora d'Italia. *Arch. Geobot.* 6:73-78.
- Gargiulo F. 2005. I Ventotenesi. *Imagaenaria, Ischia.*
- Giardini M. 2004. *Salvinia molesta* D.S. Mitchell (Salviniaceae): seconda segnalazione per l'Italia e considerazioni sul controllo di questa specie infestante. *Webbia* 59:457-467.
- Iberite M., Abati S., Abbate G., Iamónico D., Pelliccioni I. 2008. *Notula* 1428. *Inf. Bot. It.* 40:100.
- ISTAT 2001. <http://www.istat.it/censimenti/popolazione/>
- Lattanzi E., Leporatti Gregorio M.L. 1981. Contributo alla conoscenza della flora del Monte Soratte. *Ann. Bot.* 39:197-225.
- Lattanzi E., Tilia A. 1998. La flora dei Monti Ruffi. *Ann. Bot.* 54:209-289.
- Lattanzi E., Tilia A. 2005. Flora vascolare del Monte Scalambrà. *Webbia* 60:501-542.
- Mastantuono L., Mancinelli T. 1999. Long-term changes of zoobenthic fauna and submerged vegetation in the shallow lake Monterosi (Italy). *Limnologica* 29:160-167.
- Montelucci G. 1942. *Eleusine indica* Gaertn. nuova per il Lazio. *N. Giorn. Bot. It.* 49:128.
- Montelucci G. 1949. Cenno ecologici su alcune piante notevoli (o nuove) per la flora romana. *N. Giorn. Bot. It.* 56:366-418.
- Moraldo B., Minutillo F., Rossi W. 1977-1978. Contributo alla conoscenza della flora del Lazio meridionale. *Delpinoa n.s.* 29-30:47-55.



- Rejmánek M. 2000. Invasive plants: approaches and predictions. *Austral. Ecol.* 25:497-506.
- Ricci I. 1957. Osservazioni botaniche nell'Agro Pontino. *Ann. Bot.* 25:579-588.
- Scoppola A. 2000. Flora vascolare della Riserva Naturale Monte Rufeno. *Webbia* 54:207-270.
- Scoppola A., Avena G. 1987. Indagini ecologico-faunistiche sulle zone umide interne del Lazio. 3: Variazioni cenologiche indotte da *Nelumbo nucifera* sulle comunità vegetali del Lago di Monterosi. *Ann. Bot.* 45:145-156.
- Scoppola A., Blasi C. (eds.) 2005. Stato delle conoscenze sulla flora vascolare d'Italia. Palombi, Roma.
- Scoppola A., Iberite M., Palozzi A.M. 1986. Sulla presenza di *Spirodela polyrrhiza* (L.) Schleid. ed *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms nelle acque interne dell'Agro Pontino. *Ann. Bot.* 44, suppl.4:167-176.
- Scoppola A., Lattanzi E., Anzalone B. 1996. La Flora del Lomone (Alto Viterbese). *Ann. Bot.* 52, suppl. 11 (1):169-238.
- Serra M.C., Epifani C., Travaglini A., Brighetti M.A., Froio F. 2008. Monitoring of airborne ragweed (*Ambrosia*) pollen in Rome. Proc. 1st Int. Ragweed Conference, Budapest. p. 49.
- Stanisci A., Pezzotta M. 1993. Trasformazioni nel paesaggio vegetale delle isole ponziane. *Coll. Phytosoc.* 21:489-509.
- Viegi L., Cela Renzoni G., Garbari F. 1974a. Flora esotica d'Italia. *Lav. Soc. It. Biogeogr.* 4:125-219.
- Viegi L., Cela Renzoni G., Garbari F. 1974b. Le esotiche avventizie della Flora italiana. *Inf. Bot. It.* 6:274-280.
- Abruzzo**
- Acosta C., Carranza M.L., Ciaschetti G., Conti F., Di Martino L., D'Orazio G., Frattaroli A.R., Izzi C.F., Pirone G., Stanisci A. 2007. Specie vegetali esotiche negli ambienti costieri sabbiosi di alcune regioni dell'Italia centrale. *Webbia* 62:77-84.
- Adolphi K. 1997. Anmerkungen zu *Senecio inaequidens* DC. nach einem Aufenthalt in Südafrika. *Flor. Rundbriefe* 31:162-167.
- Anzalone B. 1976. Il *Senecio inaequidens* DC. in Italia. *Giorn. Bot. It.* 110:437-438.
- Conti F. 1998. An annotated check-list of the flora of the Abruzzo. *Bocconea* 10.
- Conti F., Abbate G., Alessandrini A., Blasi C. (eds.) 2005a. An annotated checklist of the Italian vascular flora. Palombi, Roma.
- Conti F., Abbate G., Alessandrini A., Blasi C., Bonacquisti S., Scassellati E. 2005b. La flora vascolare italiana: ricchezza e originalità a livello nazionale e regionale. In: Scoppola A., Blasi C. (eds.) Stato delle conoscenze sulla flora vascolare d'Italia. Palombi, Roma. p. 18-22.
- 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., 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. Integrazioni alla checklist della flora vascolare italiana. *Nat. Vicentina* 10:5-74.
- Conti F., Bartolucci F., Catonica C., D'Orazio G., Londrillo I., Manzi A., Tinti D. 2006. Aggiunte alla flora d'Abruzzo. II contributo. *Inf. Bot. It.* 38:113-116.
- Conti F., Bartolucci F., Manzi A., Miglio M., Tinti D. 2008a. Aggiunte alla flora d'Abruzzo. III contributo. *Ann. Mus. Civ. Rovereto* 23:127-140.
- Conti F., Di Santo D., Giovi E., Tinti D. 2008b. *Goniolimon italicum* Tammara, Pignatti & Frizzi. *Inf. Bot. It.* 40, suppl. 1:79-81.
- Conti F., Manzi A. 1997. *Centaurea diluta* Aiton, new to the Italian flora. *Fl. Medit.* 7:51-53.
- Conti F., Manzi A., Tinti D. 2002. Aggiunte alla flora d'Abruzzo. I contributo. *Inf. Bot. It.* 34:55-61.
- Costantini L., Tozzi C. 1983. Les plantes cultivées et la conservation des graines pendant le Néolithique des Abruzzes: le témoignage du village de Capitignano (Pescara). In: Université de Nice – U.E.R. Civilisation, Centre des Civilisation Traditionnelles Méditerranéennes. Actes du colloque de Nice.
- Coubray S. 1991. Indagini paleobotaniche presso il sito abruzzese di età protostorica delle Paludi di Celano. *Atti Conv. Il Fucino e le aree limitrofe nell'antichità. Archeoclub d'Italia, sezione della Marsica, Avezzano.*
- Fascetti S., Veri L. 1985. Alcuni aspetti della vegetazione sinantropica della città de L'Aquila e dintorni. *Coll. Phytosoc.* 12:429-447.
- Guiggi A. 2008. Catalogo delle *Cactaceae* naturalizzate in Italia con osservazioni tassonomiche, nomenclaturali e corologiche. *Riv. Piem. St. Nat.* 29:103-140.
- Leporatti M.L., Pavesi A., Massari G. 2001. Contributo alla conoscenza della flora vascolare urbana di Chieti. *Webbia* 56:343-378.
- Manzi A. 1999. Le piante alimentari in Abruzzo. La flora spontanea nella storia dell'alimentazione umana. Tinari, Villamagna.
- Manzi A. 2006. Origine e storia delle piante coltivate in Abruzzo. Carabba, Lanciano.

- Pirone G., Ferretti C. 1999. Flora e vegetazione spontanee della città di Pescara. *Fitosociologia* 36:111-155.
- Pirone G., Corbetta F., Raffaelli B. 2002. La flora urbana della città di Ortona. *Quad. Bot. Amb. Appl.* 13:27-40.
- Sarcey G., Gault G., Lorgue G. 1992. Les intoxication par les séneçons chez les équidés. *Le point vétérinaire* 141:963-970.
- Tammaro F., Giglio E. 1993-1994. Florula e vegetazione di ambienti macerioso-ruderali nei dintorni di L'Aquila e della discarica comunale. *Allionia* 32:275-285.
- Tammaro F., Pirone G. 1979. La flora del litorale pescarese come indicatore biologico dello stato ambientale e delle sue trasformazioni. *Giorn. Bot. It.* 113:33-67.
- Viegi L., Cela Renzoni G., D'Eugenio M.L., Rizzo A.M. 1990. Flora esotica d'Italia: le specie presenti in Abruzzo e in Molise. *Arch. Bot. It.* 66:1-128.
- Zodda G. 1954. Studi sulla Flora Teramana. I. Le piante esotiche inselvatichite nel Teramano. *N. Giorn. Bot. It. n.s.* 60:840-850.
- Zodda G. 1961. Dell'*Ambrosia coronopifolia* Torr. & Gray e di altre piante immigrate di recente nel Teramano. *N. Giorn. Bot. It. n.s.* 67:546-548.
- Molise**
- Conti F., Abbate G., Alessandrini A., Blasi C. (eds.) 2005. An annotated checklist of the Italian vascular flora. Palombi, Roma.
- Falasca C. 2006. Molise: principali indicatori socio-economici. IPI Area economia Applicata, Roma.
- Giardina G., Lucchese F. 2000. The native-alien status of *Centaurea diluta* Aiton in Italy. Additional point and clarification. *Arch. Geobot.* 6:183-188.
- ISTAT 2001. <http://www.istat.it/censimenti/popolazione/>
- Lucchese F. 1995. Elenco preliminare della flora spontanea del Molise. *Ann. Bot.* 53, suppl. 12:1-386.
- Lucchese F. 2005. Stato delle conoscenze floristiche nel Molise. In: Scoppola A., Blasi C. (eds.) Stato delle conoscenze sulla flora vascolare d'Italia. Palombi, Roma. p. 173-177.
- Stanisci A., Acosta A., Izzi C.F., Vergalito M. 2006. Flora e vegetazione del litorale molisano: un patrimonio naturale da tutelare. *Univ. del Molise.* p. 1-104.
- Viegi L., Cela Renzoni G., D'Eugenio M.L., Rizzo A.M. 1989. Flora esotica d'Italia: le specie presenti in Abruzzo e Molise. *Arch. Bot. It.* 66:1-128.
- Campania**
- Agostini R. 1956. *Aster squamatus* Hieron. nuova avventizia della flora campana. *Delpinoa* 9:143-173.
- Agostini R. 1959. Presenza di *Aster squamatus* Hieron. a Pasignano sul Trasimeno e sua ulteriore diffusione in Campania. *Delpinoa n.s.* 1:23-30.
- Astolfi L., Nazzaro R. 1992. Segnalazioni floristiche italiane 691. *Inf. Bot. It.* 24:200.
- Bertoloni A. 1837. *Commentarius de itinere neapolitano. Aestate anni MDCCCXXXIV suscepto.* Tipografia Dall'Olmo e Tocchi, Bologna.
- Caputo G. 1961. Flora e vegetazione delle Isole «Li Galli». *Delpinoa n.s.* 3:29-54.
- Caputo G. 1964-1965. Flora e vegetazione delle isole di Procida e Vivara. *Delpinoa n.s.* 6-7:191-276.
- Caputo G., La Valva V., Nazzaro R., Ricciardi M. 1989-1990. La flora della Penisola Sorrentina. *Delpinoa n.s.* 31-32:3-97.
- Cavara F. 1918. Su di alcune piante naturalizzate nelle provincie napoletane. *Boll. Soc. Nat. Napoli* 31:126-131.
- Cerio E. 1939. Note sulla Flora Caprese. *Arch. Bot. It.* 15:137-147.
- Croce A., La Valva V., Motti R., Nazzaro R., Strumia S. 2008. La flora vascolare del Vulcano di Roccamonfina. *Webbia* 62:251-291.
- Croce A., Nazzaro R. 2008. Contributo alla conoscenza floristica della Campania settentrionale: la flora del Lago delle Corree. *Atti 103° Congr. Soc. Bot. It., Reggio Calabria.* p. 252.
- De Natale A. 1999. Segnalazioni floristiche italiane 923-924. *Inf. Bot. It.* 31:76-77.
- De Natale A., Strumia S. 2007. La flora della costa sabbiosa del Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano. *Webbia* 62:53-76
- Del Guacchio E. 2005. New data for the exotic flora of Campania. *Quad. Bot. Amb. Appl.* 16:175-180.
- Del Guacchio E. 2007. *Notula* 1374. *Inf. Bot. It.* 39:424.
- Ferraris T. 1900. La *Cochlearia glastifolia* Linn. nella flora avellinese. *Bull. Soc. Bot. It.* 1900 (1-2): 44-46.
- Fiori A. 1894. I generi *Tulipa* e *Colchicum* e le specie che li rappresentano nell'Flora italiana. *Malpighia* 8:131-158.
- Fiori A. 1921. Addenda et emendanda ad *Floram Italicam*. *Boll. Soc. Bot. It.* 1921 (8-9):84-85.
- Fiori A. 1923-1929. *Nuova flora analitica d'Italia.* Tip. Ricci, Firenze.
- Fiori A. 1939. Il *Solanum gracile* Otto avventizio in Italia. *N. Giorn. Bot. It. n.s.* 46:652-653.
- Guadagno M. 1931, 1932. Flora Caprearum Nova. *Arch. Bot.* 7:7-38, 145-176, 244-275 ; 8:65-80, 143-158, 275-295.
- Gussone G. 1855. *Enumeratio plantarum vascularium in Insula Inarime sponte provenientium vel oeconomico usu passim cultarum.* Tip. Vanni, Napoli.
- ISTAT 2001. <http://www.istat.it/censimenti/popolazione/>



- La Valva V., Astolfi L. 1987-1988. Secondo contributo alla conoscenza delle zone umide della Campania: la flora dei Variconi. *Delpinoa* n.s. 29-30:77-106.
- Marchetti D. 2000. Notule pteridologiche italiane. *Ann. Mus. Civ. Rovereto* 16:371-392.
- Marcello L. 1910. Osservazioni intorno ad una specie di *Solanum* naturalizzata nel R. Orto Botanico di Napoli. *Bull. Orto Bot. R. Univ. Napoli* 2:119-122.
- Merola A. 1949a. Osservazioni su piante del Napoletano. Nota prima. *Delpinoa* n.s. 2:5-38.
- Merola A. 1949b. Sulla presenza di *Paspalum dilatatum* Poir. nell'Italia meridionale. *N. Giorn. Bot. It. n.s.* 56:684-687.
- Micheletti L. 1897. Nuove stazioni di *Wilfa tenacissima*. *Bull. Soc. Bot. It.* 7:313.
- Migliorato E. 1896. Osservazioni relative alla flora napoletana. *Bull. Soc. Bot. It.* 7:168-169.
- Migliorato E. 1914. Illustrazione dell'inedita e manoscritta «Flora Pithecusana, ossia Catalogo alfabetico delle piante vascolari dell'isola d'Ischia» di Giacomo Stefano Chevalley de Rivaz (1834), botanico non conosciuto. *Ann. Bot.* 12:177-200.
- Minutillo F., Moraldo B. 1993. Segnalazioni floristiche italiane 755. *Inf. Bot. It.* 25:223.
- Moggi G. 2001. Catalogo della Flora del Cilento. *Inf. Bot. It.* 33, suppl. 3:116.
- Montelucci G. 1935a. Note su alcune piante avventizie italiane. *N. Giorn. Bot. It.* 42:604-613.
- Montelucci G. 1935b. Note su alcuni reperti di *Ambrosia* a Roma e in Versilia. *N. Giorn. Bot. It. n.s.* 42:400-402.
- Montelucci G. 1957. Invasione di *Artemisia annua* L. a Napoli. *N. Giorn. Bot. It. n.s.* 64:743-745.
- Montelucci G. 1958. Avventizie a Capo Posillipo. *N. Giorn. Bot. It. n.s.* 65:814-815.
- Moraldo B., La Valva V. 1989. La Flora dei Monti del Partenio. *Atti Circolo Cult. Duns Scoto di Roccarainola* 14-15:75-217.
- Moraldo B., La Valva V., Caputo G. 1980. Segnalazioni floristiche italiane 23. *Inf. Bot. It.* 11:42.
- Moraldo B., La Valva V., Ricciardi M., Caputo G. 1981-1982; 1985-1986. La flora dei Monti Picentini. *Delpinoa* n.s. 23-24:203-291; n.s. 27-28:59-148.
- Motti R., Ricciardi M. 2005. La flora dei Campi Flegrei. *Webbia* 60:395-476.
- Pasquale F. 1896. *L'Elodea canadensis* Rich. nelle provincie meridionali d'Italia. *Bull. Soc. Bot. It.* 1896:5-6.
- Pasquale G.A. 1868. Note su di alcune piante da pochi anni naturalizzate nella Provincia di Napoli. *Rend. dell'Acc. Pont.* 9:100-107.
- Pizzolongo P. 1959. *Centranthus macrosiphon* Boiss. nuovo elemento naturalizzato nel Napoletano. *Ann. Bot.* 26:158-168.
- Ricciardi M. 1996. Flora di Capri. *Ann. Bot.* 54:7-169.
- Ricciardi M., Aprile G.G., La Valva V., Caputo G. 1988. La flora del Somma-Vesuvio. *Boll. Soc. Nat. Napoli* 96:3-121.
- Ricciardi M., Nazzaro R., Caputo G., De Natale A., Vallariello G. 2004. La flora dell'isola d'Ischia. *Webbia* 59:1-113.
- Rippa G. 1939. Su di alcune piante naturalizzate nel R. Orto Botanico di Napoli. *Bull. Orto Bot. R. Univ. Napoli* 20:19-25.
- Salerno G., Cancellieri L., Ceschin S., Lucchese F., Caneva G. 2007. La flora e le emergenze floristiche. In: Caneva G., Cancellieri L. (eds.) *Il paesaggio vegetale della costa d'Amalfi*. Gangemi, Roma. p. 35-84.
- Tenore M. 1811-1838. Flora Napolitana ossia descrizione delle piante indigene del Regno di Napoli e delle più rare specie di piante esotiche coltivate ne' giardini. *EE.VV., Napoli*. vol. 3.
- Tenore M. 1831. *Sylloge plantarum vascularium Florae Neapolitanae hucusque detectarum*. Tip. del Fibreno, Napoli.
- Tenore M. 1833. *Ad Florae Neapolitanae plantarum vascularium Syllogem, Appendix Tertia: emendationes, atque additamenta novissima complectens*. Stamperia France- se, Napoli.
- Terracciano N. 1872, 1873, 1874, 1878. Relazione intorno alle peregrinazioni botaniche fatte per disposizione della Deputazione Provinciale di Terra di Lavoro in certi luoghi della Provincia dal Dottor N. Terracciano. *Tip. Nobile e Co, Caserta*.
- Terracciano N. 1890. Intorno ad alcune piante della flora di Terra di Lavoro. *Atti Accad. Sci. Fis. 2s., 4, app.* 2:1-10.
- Terracciano N. 1909. La flora dei Campi Flegrei. *Atti R. Ist. Incoragg. Sci. Nat. Napoli*, ser. 6, 6:489-822.
- Terracciano N. 1916. Aggiunta alla "Flora dei Campi Flegrei". *Atti R. Ist. Incoragg. Sci. Nat. Napoli*, ser. 7, 68:269-450.
- Terracciano N. 1921. Seconda aggiunta alla Flora dei Campi Flegrei. *Atti R. Ist. Incoragg. Sci. Nat. Napoli*, ser. 7, 73:3-11.
- Viegi L., Cella Renzoni G., Garbari F. 1974. Flora esotica d'Italia. *Lav. Soc. Bot. It. Biogeogr.* 4:125-220.
- Vignolo-Lutati F. 1935. Il genere *Ambrosia* in Italia. *N. Giorn. Bot. It. n.s.* 42:364-378.

## Puglia

- Accogli R., Medagli P., Mele C., Albano A., Tornadore N., Marchiori S. 2004. Considerazioni sul contingente esotico della flora salentina. *Atti 99° Congr. Soc. Bot. It. Torino*. p 216.
- Albano A., Accogli R., Marchiori S. 1996. Indagini sulla Flora Esotica del Salento. *Giorn. Bot. It.* 130:445.
- Arcangeli G. 1882. *Compendio della Flora Italiana*. Loescher, Torino.

- Amico A. 1963. Nuove località di *Aster squamatus* Hieron. nel Salento meridionale. *Giorn. Bot. It.* 70:678-679.
- Beccarisi L., Ernandes P. 2007. *Notula* 1350. *Inf. Bot. It.* 39:415.
- Beccarisi L., Medagli P., Mele C., Ernandes P., Marchiori S. 2007. Precisazione sulla distribuzione di alcune specie rare degli ambienti umidi della Puglia meridionale. *Inf. Bot. It.* 39:87-98
- Bertoloni A. 1833-1854. *Flora italica sistens plantas in Italia et in insulis circumstantibus sponte nascentes*. Masi, Bologna.
- Bianco P. 1976. Diffusione in Puglia del *Solanum eleagnifolium* Cav. e suo polimorfismo. *Ann. Fac. Agr. Univ. Bari* 28:229-241.
- Bianco P., Sburlino G., Medagli P., D'Amico F.S., D'Emérico S. 1991. Segnalazioni floristiche italiane 649-656. *Inf. Bot. It.* 23:140-142.
- Carano E. 1924. Il *Chenopodium multifidum* L. in Terra di Bari. *Boll. Soc. Bot. It.* 1924:85.
- Cesati V., Passerini G., Gibelli G. 1884-1886. *Compendio della Flora Italiana*. Ed. Vallardi, Milano.
- Chiesa S. 1969. Ritrovamento di *Erodium glaucophyllum* Ait. sulla costa ionica. *Inf. Bot. It.* 1:108-109.
- Fenaroli L. 1966, 1970, 1973, 1974. *Florae Garganicae Prodromus. Pars Prima - Pars Quarta*. *Webbia* 21:839-944; 24:435-578; 28:323-410; 29:213-301.
- Fiori A. 1923-1929. *Nuova flora analitica d'Italia*. Tip. Ricci, Firenze.
- Fiori A., Paoletti G. 1896-1909. *Flora analitica d'Italia*. Padova.
- Groves E. 1887. *Flora della costa meridionale della Terra d'Otranto*. N. *Giorn. Bot. It.* 19:110-219.
- Marchiori S., Curti L., Lorenzoni G.G. 1973. Note su nuove stazioni di *Aster squamatus* Hieron. presso il lago di Lesina. *Inf. Bot. It.* 5:77-78.
- Marchiori S., Medagli P., Sabato S., Ruggiero L. 1994. Remarques chorologiques sur quelques taxa nouveaux ou rares dans le Salento (Pouilles, Italie). *Inf. Bot. It.* 25:37-45.
- Marinosci M. 1870. *Flora Salentina*. Salentina, Lecce.
- Medagli P., Bianco P., D'Emérico S., Ruggiero L. 1989. Nuova serie di rinvenimenti floristici costieri nel Salento. *Thalassia Salentina* 19:93-96.
- Mele C., Annese B., Albano A., Marchiori S. 2002. Contributo allo studio della flora e della vegetazione del centro storico di Lecce. *Inf. Bot. It.* 34:91-104.
- Palanza A. 1898. Osservazioni botaniche in Terra di Bari. *Giorn. Bot. It.* 4:277-288.
- Palanza A. 1900. *Flora della Terra di Bari*. De Vecchi, Trani. p 153-244.
- Parlatore F. 1848-1872. *Flora Italiana*. 1884-1894. Le Monnier, Firenze.
- Pignatti S. 1982. *Flora d'Italia*. Edagricole, Bologna.
- 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 taxonomists and ecologists. *Taxon* 53:131-143.
- Viegi L. 2001. Investigations on some reproductive features of invasive alien plants in Italy. In: Brundu C. et al. (eds.) *Plant invasions, species ecology and ecosystem management*. Backhuys, Leiden. p. 255-262.
- Viegi L., Garbari F., Cela Renzoni G. 1974. *Flora esotica d'Italia*. *Lav. Soc. It. Biogeogr.* 4:125-220.

## Basilicata

- Barbazita F. 1847. Saggio sulla flora lucana e descrizione di una nuova ombrellifera. *Atti Real. Ist. d'Incoraggiamento, Napoli*. 7:1-83.
- Bossard M., Feranec J., Otahel J. 2000. *CORINE Land Cover technical guide*. European Environmental Agency.
- Caneva G., Pontrandolfi M.A., Fascetti S. 1997. Le piante alimentari spontanee della Basilicata. *Basilicata Regione Notizie*.
- Conti F., Abbate G., Alessandrini A., Blasi C. (eds.) 2005. An annotated checklist of the Italian vascular flora. Palombi, Roma.
- Gavioli O. 1947. *Synopsis Florae lucanae*. N. *Giorn. Bot. It.* n.s. 54:10-278.
- Giordano G.C. 1885. Contribuzioni allo studio della flora lucana - Elenco delle piante raccolte in alcuni luoghi della Basilicata. *Ann. Ist. tecnico e nautico, Napoli*.
- Guarrera P.M., Salerno G., Caneva G. 2005. Folk phytotherapeutical plants from Maratea area. *J. of Ethnopharmacology* 99:367-378.
- ISTAT 2001. <http://www.istat.it/censimenti/popolazione/>
- Medagli P., Gambetta G. 2003. *Guida alla flora del Parco Regionale della Murgia Materana*. Matera.
- Terracciano N. 1869. *Florae Vulturis synopsis, exhibens plantas vasculares in Vulture monte ac finitimis locis sponte vegetantes*. *Atti Real. Ist. d'Incoraggiamento, Napoli*.
- Terracciano N. 1873. *Enumeratio plantarum vascolarum in agro Murensi sponte crescentium*. *Giorn. Bot.* 5:5-26; 41-86; 145-156; 225-260.

## Calabria

- Caruso G. 2007. *Notula* 1346. *Inf. Bot. It.* 39:413.
- Caruso G., Pignotti L. 2007. *Notula* 1345. *Inf. Bot. It.* 39:413.
- Conti F., Abbate G., Alessandrini A., Blasi C. (eds.) 2005. An annotated checklist of the Italian vascular flora. Palombi, Roma.



- Fiori A. 1923-1929. Nuova flora analitica d'Italia. Tip. Ricci, Firenze.
- Gussone G. 1826. *Plantae rariores*. Regia Tipografia, Napoli.
- ISTAT 2003a. Dati annuali sulle superfici e le utilizzazioni forestali, tav. 3. <http://www.istat.it/agricoltura/datiagri/foreste/elefor.html>
- ISTAT 2003b. V Censimento generale dell'agricoltura - Caratteristiche tipologiche aziende agricole - fascicolo regionale Calabria. Censimenti 18. Roma.
- Pignatti S. 1982. Flora d'Italia. Edagricole, Bologna.
- Regione Calabria 2000. Primo rapporto sullo stato dell'ambiente in Calabria- anno 2000. Rubbettino, Soveria Mannelli (CZ).
- Tenore M. 1811-1815. Flora Napolitana 1. Stamperia reale, Napoli.
- Tenore M. 1831. *Sylloge plantarum vascularium Florae Neapolitanae hucusque detectarum*. Tip. del Fibreno, Napoli.
- Viegi L., Cela Renzoni G., Garbari F. 1974. Flora Esotica d'Italia. Lav. Soc. It. Biogeogr. 4:125-220.
- Sicilia**
- Baroni E. 1896. Illustrazione di un Orto secco del Principe della Cattolica, da questi donato a Pier Antonio Micheli nell'anno 1733. N. Giorn. Bot. It. n.s. 3:439-472.
- Castelli P. 1640. Hortus messanensis. Tipis Bianco, Messina.
- Cupani F. 1696. Hortus catholicus. Benzi, Napoli.
- Domina G., Mazzola P. 2002. Note su alcune xenofite nuove o in espansione in Sicilia. *Naturalista Sicil.* s.4 26:165-174.
- Domina G., Spallino R.E. 2007. *Paraserianthes lophanta* (Mimosaceae) nell'isola di Pantelleria e nell'arcipelago delle isole Eolie. *Quad. Bot. Amb. Appl.* 18:303-304.
- Giardina G., Lucchese F. 2000. The native-alien status of *Centaurea diluta* Aiton in Italy. Additional points and clarification. *Arch. Geobot.* 6:183-188.
- Giardina G., Raimondo F.M., Spadaro V. 2007. A catalogue of plants growing in Sicily. *Bocconea* 20:5-582.
- Gussone G. 1827-1834. *Florae Siculae Prodrromus*. Regia Typ., Napoli suppl. 1, 2.
- Gussone G. 1842-1844. *Flora Siculae Synopsis*. Tramater, Napoli. add. 1, 2.
- Lojacono M. 1888-1909. Flora Sicula. Virzi, Palermo.
- Mattei G.E., Cannarella P. 1907. Flora exotica palermitana. Nota 1. Palermo.
- Mazzola P., Dia M.G. 1991. *Senecio inaequidens* DC. (Compositae), primo rinvenimento in Sicilia. *Naturalista Sicil.* s. 4 15:149-153.
- Mazzola P., Raimondo F.M. 1995. The Cupani's "Hortus siccus Principis catholicae" in the Istituto Agrario Castelnuovo library, Palermo. *Giorn. Bot. It.* 129:159.
- Mineo C., Mazzola P. 2004. L'Hortus siccus exoticus di Clemente Gazzarra da Palermo. *Congr. Soc. Bot. It. Torino.* p. 30-31.
- Mineo C., Mazzola P., Schicchi R. 2003. L'erbario nuovo dell'Orto botanico di Misilmeri composto da Giovanni Maria Lattini. *Congr. Soc. Bot. It. Catania.* p. 262.
- Mineo C., Domina G., Mazzola P., Raimondo F.M. 2005. Studi sugli antichi erbari siciliani. *Inf. Bot. It.* 37:444-445.
- Ostinelli V. 1910. Villa Trabia. Tip. Priulla, Palermo.
- Presl C.B. 1826. *Flora Sicula*, 1. Borrosch, Praga.
- Raimondo F.M., Domina G. 2007. Two new Mimosaceae naturalized in Italy. *Fl. Medit.* 17:209-216.
- Raimondo F.M., Rossitto M. 2006. Nuove piante esotiche rinvenute nel palermitano. *Naturalista Sicil.* s. 4 30:600-601.
- Raimondo F.M., Domina G., Spadaro V., Aquila G. 2005a. Prospetto delle piante avventizie e spontaneizzate in Sicilia. *Quad. Bot. Amb. Appl.* 15:153-164.
- Raimondo F.M., Domina G., Spadaro V., Aquila G. 2005b. Aggiunte al "Prospetto delle piante avventizie e spontaneizzate in Sicilia". *Quad. Bot. Amb. Appl.* 16:219-220.
- Schicchi R. 1999. Spontaneizzazione di *Ficus microcarpa* L. (Moraceae) e *Cardiospermum grandiflorum* Sw. (Sapindaceae) in Sicilia. *Naturalista Sicil.* s.4 23:315-317.
- Schicchi R., Mazzola P. 2003. *Ficus watkinsiana* F. M. Bailey (Moraceae), nuova xenofita siciliana. *Naturalista Sicil.* s. 4 27:307-311.
- Tornabene F. 1887. *Flora Sicula viva et exiccata*. Tip Galati, Catania.
- Tineo V. 1827. *Catalogus Plantarum Horti Regi Panormitani ad annum 1827*. Regale Tip., Palermo.
- Trincheri G. 1908. *Arboricole di Sicilia*. Bull. Orto Bot. Napoli 2:261-282.
- Ucria B. 1789. Hortus regius panormitanus. Panormi.
- Zodda G. 1905. Illustrazione di un erbario messinese del secolo XVII. *Ann. Bot.* 2:251-284.
- Sardegna**
- Arrigoni P.V. 2006. Flora dell'Isola di Sardegna. Delfino, Sassari.
- Arrigoni P.V., Bocchieri E. 1995. Caratteri fitogeografici della flora delle piccole isole circumsarde. *Biogeografia* 18:63-90.
- Brundu G. 2003. Le specie vegetali esotiche negli ambienti terrestri del Mediterraneo. In: Primack R.B., Carotenuto L. (eds.) *Conservazione della Natura*. Zanichelli, Bologna. p. 170-171.

- Brundu G. 2006. A review on geomatic tools for assessing, inventorying and mapping alien plant invasions in the Mediterranean basin. In: Brunel S. (ed.) *Invasive plants in Mediterranean type regions of the world*, Proc. Environmental Encounters Series. n 59. Council of Europe Publ. p. 65-87
- Brundu G., Camarda I., Satta V. 2003. A methodological approach for mapping alien plants in Sardinia. In: Child L.E. et al. (eds.) *Plant invasions: ecological threats and management solutions*. Backhuys, Leiden. p. 41-62.
- Brundu G., Cogoni A., Flore F., Zedda L. 2007. Evaluating threats to conservation posed by alien plants on soil-growing bryophyte and lichen communities in coastal sand dunes by quantile regression. In: Lloyd S. (ed.) *Book of Abstracts 9th Int. Conf. on the Ecology and Management of Alien Plant invasions* Perth, Western Australia. p. 126.
- Brundu G., Satta V., Venditti T. 1998. *Eclipta prostrata* (L.) L. as a new weed of rice fields in Sardinia. In: Starfinger U. et al. (eds.) *Plant invasions: Ecological mechanisms and human responses*. Backhuys, Leiden. p. 137-141.
- Camarda I. 1982. Segnalazioni floristiche italiane 145-150. *Inf. Bot. It.* 14:281-282.
- Camarda I. 1983. Segnalazioni floristiche italiane 216-218. *Inf. Bot. It.* 15:76-78.
- Camarda I. 1998. Considerazioni su alcune specie di antica e recente introduzione in Sardegna e la loro dinamica diffusione. *Bioscienze* 15:89-108.
- Camarda I. 2001. Ricerca sulle specie vegetali aliene in Sardegna. Rapporto Finale. Convenzione tra il Servizio Conserv. Natura del Ministero dell'Ambiente e il Dipart. di Botanica ed Ecologia Vegetale, Univ. Sassari.
- Camarda I., Brundu G. 2004. Inventario e sistema informativo delle specie esotiche della Sardegna. *Inf. Bot. It.* 36:134-138.
- Camarda I., Brundu G., Carta L., Manca M., Satta V. 2004. Invasive alien plants in the national parks of Sardinia. In: Camarda I. et al. (eds.) *Global challenges of parks and protected area management*, Proc. 9 th ISSRM; La Maddalena, Delfino. p. 111-123.
- Carta L., Manca M., Brundu G. 2004. Removal of *Carpobrotus acinaciformis* (L.) L. Bolus from environmental sensitive areas in Sardinia, Italy. In: Arianoutsou M., Papanastasis V. (eds.) *Ecology, conservation and management of Mediterranean climate ecosystems*. Millipress, Rotterdam.
- Hulme P.E., Bacher S., Kenis M., Klotz S., Kühn I., Minchin D., Nentwig W., Olenin S., Panov V., Pergl J., Pyšek P., Roques A., Sol D., Solarz W., Vilà M. 2008a. Grasping at the routes of biological invasions: a framework for integrating pathways into policy. *J. of Applied Ecology* 45:403-414.
- Hulme P.E., Brundu G., Camarda I., Dalias P., Lambdon P., Lloret F., Médail F., Moragues E., Suela 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 Invasions: Human perception, ecological impacts and management*. Backhuys, Leiden. p. 39-56
- Lambdon P.W., Pyšek P., Basnou C., Arianoutsou M., Essl F., Hejda M., Jarošík V., Pergl J., Winter M., Anastasiu P., Andriopoulos P., Bazos I., Brundu G., Celesti-Grappo 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.E. 2008. Alien flora of Europe: species diversity, temporal trends, geographical patterns and research needs. *Preslia* 80:101-149.
- Le Floch E. 1991. Invasive plants of the Mediterranean Basin. In: Groves R.H., Di Castri F. (eds.) *Biogeography of Mediterranean invasions*. Cambridge Univ. Press, Cambridge. p. 67-80.
- 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. *J. of Ecology* 93:512-520.
- 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 Ecol. & Biogeogr.* 13:37-45.
- Richardson D.M. 1998. Forestry tree as invasive aliens. *Conservation Biology* 13:79-93.
- Richardson D.M., Rejmánek M. 2004. Conifers as invasive aliens. A global survey and predictive framework. *Diversity & Distributions* 10:321-331.
- Sintes T., Moragues E., Traveset A., Rita J. 2007. Clonal growth dynamics of the invasive *Carpobrotus* affine *acinaciformis* in Mediterranean coastal systems: a non-linear model. *Ecological Modelling* 206:110-118.
- Suela C.M., Affre L., Médail F. 2004a. Invasion dynamics of two alien *Carpobrotus* (Aizoaceae) taxa on a Mediterranean island: I. Genetic diversity and introgression. *Heredity* 92:31-40.
- Suela C.M., Affre L., Médail F. 2004b. Invasion dynamics of two alien *Carpobrotus* (Aizoaceae) taxa on a Mediterranean island: II. Reproductive strategies. *Heredity* 92:550-556.
- Sulas L., Fara G., Re G.A. 2001. La raccolta del seme in mediche annuali e trifoglio sotterraneo. *Sementi Elette* 6:49-58.
- Sulas L., Illotto A. 2000. La calendula del Sud Africa. *Sardegna Agricoltura* 3, Inserto Fieragricola Arborea: 6-8.
- Traveset A., Brundu G., Carta L., Mprezetou I., Lambdon P., Manca M., Médail F., Moragues E., Rodríguez-Pérez



- J., Siamantziouras A.-S.D., Suehs C.M., Troumbis A.Y., Vilà M., Hulme P.E. 2008. Consistent performance of invasive plant species within and among islands of the Mediterranean Basin. *Biological Invasions* 10:847-858.
- Viegi L. 1993. Contributo alla conoscenza della biologia delle infestanti delle colture della Sardegna nord-occidentale. I. Censimento delle specie esotiche della Sardegna. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.* 29:131-234.
- Viegi L. 2001. Investigations on some reproductive features of invasive alien plants in Italy. In: Brundu G. et al. (eds.) *Plant Invasions: species ecology and ecosystem management*. Backhuys, Leiden. p. 255-262.
- Viegi L., Cela Renzoni G., Garbari F. 1974. Flora esotica d'Italia. *Lav. Soc. It. Biogeogr. n.s.* 4:125-220.
- Vilà M., Siamantziouras A.-S.D., Brundu G., Camarda I., Lambdon P., Médail F., Moragues E., Suehs C.M., Traveset A., Troumbis A.Y., Hulme P.E. 2008. Widespread resistance of Mediterranean island ecosystems to the establishment of three alien species. *Diversity & Distributions* 14:839-851.
- 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. *J. of Biogeography* 33:853-861.
- Weber E.F. 1997. The alien flora of Europe: a taxonomic and biogeographic overview. *J. of Vegetation Sciences* 8:565-572.











Nome	Intro	VDA	PIE	LOM	MA	TRE	VEN	FVG	LIG	EMR	TOS	MAR	UMB	LAZ	ABR	MOL	CAM	PUG	BAS	CAL	SIC	SAR	
<i>Artemisia verlotiorum</i> Lamotte ♦ <i>Artemisia verlotiorum</i> Lamotte	neo	N	I	I	I	I	N	I	N	N	I	I	I	I	I	I	N	N	N	N	N	C	
<i>Arundo donax</i> L.	archo		N	N	C	C	I	N	N	N	I	I	I	I	I	I	I	I	N	I	I	I	
<i>Asclepias curassavica</i> L.	neo																					N	
<i>Asclepias fruticosa</i> L. ○ <i>Asclepias fruticosus</i> L. ♦ <i>Gomphocarpus fruticosus</i> (L.) Aiton fil.	neo										C						N		C	C	N	I	
<i>Asclepias physocarpa</i> (E.Mey.) Schltr.	neo																					N	
<i>Asclepias syriaca</i> L.	neo		C	N	C	C	N	C		N									C				
<i>Asparagus aethiopicus</i> L.	neo			C					C					C			C					C	
<i>Asparagus setaceus</i> (Kunth) Jessop	neo				C												C					N	
<i>Astragalus odoratus</i> Lam.	neo														-								
<i>Atriplex hortensis</i> L.	archo	C	C	C	C	C	C	C	C	N	-	C	C	-	N				C			C	
<i>Atriplex micrantha</i> Ledeb.	neo								C														
<i>Aucuba japonica</i> Thunb.	neo			C			C		C														
<i>Austrocylindropuntia cylindrica</i> (Lam.) Backeb.	neo																					N	
<i>Austrocylindropuntia subulata</i> (Muehlenpf.) Backeb.	neo								C		N										C	N	N
<i>Avena strigosa</i> Schreb.	neo			C				C		C							-						
<i>Azolla filiculoides</i> Lam.	neo		-	N		-	N			N	C		N	N			N	L		C	C	N	
<i>Baccharis halimifolia</i> L.	neo						I																
<i>Ballota pseudodictamnus</i> (L.) Benth.	neo						C		-	-	C			C	N	C	C	C	-	C		-	
<i>Bambusa bambos</i> (L.) Voss	neo								C														
<i>Berberis bealei</i> Fortune	neo			N																			
<i>Bergenia crassifolia</i> (L.) Fritsch	neo			C			C		C	C		C											
<i>Bidens aurea</i> (Aiton) Sherff	neo						N				C						-			C		N	
<i>Bidens bipinnata</i> L.	neo	N	N	N	I	I	N	N	N	C	C		N	N	N	N	C	C		C		N	
<i>Bidens connata</i> Muhl. ex Willd.	neo						N	N		C		I											
<i>Bidens frondosa</i> L.	neo	N	I	I	I	I	N	I	N	I	N	I	C	I	I	I	I		C	C	N	N	
<i>Bidens pilosa</i> L.	neo		C				C		N								N				N	N	
<i>Bidens radiata</i> Thuill.	neo						C	C															
<i>Bidens subalternans</i> DC.	neo			N				I			N						N						
<i>Bidens vulgata</i> Greene	neo							N															
<i>Bletilla striata</i> (Thunb.) Rchb.f.	neo									C													
<i>Blyxa japonica</i> (Miq.) Maxim. ex Asch. & Gürke	neo		-																				
<i>Boehmeria nivea</i> (L.) Gaudich.	neo			N					C					C									
<i>Boerhavia coccinea</i> Mill. ○ ♦ <i>Boerhavia repens</i> L. subsp. <i>viscosa</i> (Choisy) Maire	neo																					I	
<i>Boerhavia repens</i> L. subsp. <i>diandra</i> (L.) Maire & Weiller	neo													-									
<i>Bothriochloa laguroides</i> (DC.) Herter subsp. <i>laguroides</i>	neo								N														
<i>Brachychiton populneus</i> (Schott & Endl.) R.Br.	neo																					C	
<i>Brassica elongata</i> Ehrh. subsp. <i>elongata</i>	neo						-										-						
<i>Brassica elongata</i> Ehrh. subsp. <i>integrifolia</i> (Boiss.) Breistr.	neo						-	C	-														
<i>Brassica napus</i> L. subsp. <i>napus</i>	archo	C	C	N	C	C	N	N	C	C	N	C	C	N	C	N	C	C	C	C	C	N	
<i>Brassica oleracea</i> L.	archo		C	C	C	C	C	N	C	C	C	C	C	C	C	N	N	C	N	N	C	N	











Nome	Intro	VDA	PIE	LOM	AA	TRE	VEN	FVG	LIG	EMR	TOS	MAR	UMB	LAZ	ABR	MOL	CAM	PUG	BAS	CAL	SIC	SAR
<i>Crataegus prunifolia</i> (Poir.) Pers.	neo			C																		
<i>Crataegus submollis</i> Sarg.	neo		C	N			C															
<i>Crepis dioscoridis</i> L.	neo										-				-							
<i>Cryptomeria japonica</i> (Thunb. ex L.f.) D.Don	neo			C																		
<i>Cucumis melo</i> L.	archo		-	C		C			C	C		C	C	C	C						C	C
<i>Cucumis sativus</i> L.	archo		C	C				C	C		C	C		C							C	C
<i>Cucurbita maxima</i> Duchesne	neo			C			C			C			C	C							C	C
<i>Cucurbita pepo</i> L.	neo		C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C						C	C
<i>Cullen americanum</i> (L.) Rydb. ♦ <i>Psoralea americana</i> L.	archo																	-			-	
<i>Cupressus sempervirens</i> L.	archo		C	N	C	C		C	C	C	C	N	C	C	C		C	C	C			C
<i>Cuscuta campestris</i> Yunck.	neo	C	N	N			I	N	N		C	N	C	N			N	C			N	N
<i>Cuscuta epilinum</i> Weihe	archo		-	N	-	-	N	N	-	N	N	-	C	-	C		N				N	N
<i>Cuscuta gronovii</i> Willd. ex Schult.	neo			N			C			-												
<i>Cuscuta suaveolens</i> Ser.	neo		C				N			-	-	C		-								
<i>Cyclanthera pedata</i> (L.) Schrad.	neo			N																		
<i>Cycloloma atriplicifolium</i> (Spreng.) J.M.Coult.	neo		C	I			N	I	N	-	C										N	
<i>Cyclosporum leptophyllum</i> (Pers.) Sprague ex Britton & P. Wilson ○ ♦ <i>Apium leptophyllum</i> (Pers.) F. Muell.	neo		C	N					C		C			C				-				
<i>Cydonia oblonga</i> Mill.	archo		C	C	N	C	C			C	C	C	C	C	N	C	N	C	C			C
<i>Cylindropuntia kleiniae</i> (DC.) F.M.Knuth	neo								C													
<i>Cylindropuntia tunicata</i> (Lehm.) F.M.Knuth	neo								C													
<i>Cyperus brevifoloides</i> Thieret & Delahouss. ○ <i>Cyperus brevifolius</i> (Rottb.) Hassk.	neo			N																		
<i>Cyperus congestus</i> Vahl	neo		N	N			C															
<i>Cyperus difformis</i> L.	neo		N	N			C	C		N	C	C									N	N
<i>Cyperus eragrostis</i> Lam.	neo		C	N			C	C	N	N	N	N	C	C							N	N
<i>Cyperus glomeratus</i> L.	neo	C	I	I	N	N	N	N	C	I		N			-						N	
<i>Cyperus hamulosus</i> M.Bieb.	neo			C				C														
<i>Cyperus involucratus</i> Rottb.	neo			C					C		C			C			N					N
<i>Cyperus microiria</i> Steud.	neo		I	I			C	C		I											N	
<i>Cyperus papyrus</i> L. subsp. <i>papyrus</i>	archo																					N
<i>Cyperus serotinus</i> Rottb.	archo		N	N	-		C	C	N	N	I				-						-	
<i>Cyperus squarrosus</i> L. ♦ <i>Cyperus aristatus</i> Rottb.	neo		N	N						N												
<i>Cyperus strigosus</i> L.	neo		I	I			N			N												
<i>Cyrtomium falcatum</i> (L.f.) C.Presl	neo		-	N			C	C	N		C						N	C				
<i>Cyrtomium fortunei</i> J.Sm.	neo		N	N			N	N	N	C												
<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd. ♦ <i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Richter	neo		-											C			N				N	N
<i>Danaë racemosa</i> (L.) Moench	neo			C			C	C	C													
<i>Datura ferox</i> L.	neo										-	C	C	C			-				N	C
<i>Datura innoxia</i> Mill. ○ <i>Datura innoxia</i> Mill. ♦ <i>Datura innoxia</i> Miller	neo		C	C			C	N	C		C	C		C	N	C		C	C	C	N	I

















Nome	Intro	VDA	PIE	LOM	AA	TRE	VEN	FVG	LIG	EMR	TOS	MAR	UMB	LAZ	ABR	MOL	CAM	PUG	BAS	CAL	SIC	SAR	
<i>Iris spuria</i> L.	neo						C					C											
<i>Iris squalens</i> L.	neo			C		C																	
<i>Iris unguicularis</i> Poir.	neo								C									N					
<i>Iris variegata</i> L.	neo					C																	
<i>Isatis tinctoria</i> L. subsp. <i>tinctoria</i>	archeo	N	N	N	N	C	N	C	N	N	C	N	N	C	I	I	N	N	N	N	N	I	
<i>Jacaranda ovalifolia</i> R.Br.	neo																				C	C	
<i>Jarava caudata</i> (Trin.) Peñail ⊙ <i>Achnatherum caudatum</i> (Trin.) S.W.L. Jacobs & Everett	neo													C									
<i>Jasminum fruticans</i> L.	neo					C	C	C	C													C	
<i>Jasminum humile</i> L.	neo		C	C																			
<i>Jasminum mesnyi</i> Hance	neo			N																			
<i>Jasminum nudiflorum</i> Lindl.	neo			C	N							C		C									
<i>Jasminum officinale</i> L.	archeo		C	N	–			C	C	C	C	N	C	C	C		–	C	C	C	C	C	
<i>Jonopsidium acaule</i> (Desf.) Rchb.	neo		–				C																
<i>Juglans cinerea</i> L.	neo		C																				
<i>Juglans nigra</i> L.	neo		C	C		C	C			C			C										
<i>Juncus tenuis</i> Willd.	neo	C	I	I	I	I	N	N	C	C	N	N										C	
<i>Juniperus virginiana</i> L.	neo					C																	
<i>Justicia adhatoda</i> L.	neo																					–	
<i>Kalanchoë daigremontiana</i> Hamet & H.Perrier ⊙ <i>Kalanchoe daigremontiana</i> Hamet & H. Perrier	neo										C			C			N				C	C	C
<i>Kalanchoë tubiflora</i> (Harv.) Raym.-Hamet	neo																					C	
<i>Kerria japonica</i> (L.) DC.	neo		C	C		–		C				C											
<i>Kochia scoparia</i> (L.) Schrad. ⊙ <i>Bassia scoparia</i> (L.) A.J. Scott subsp. <i>scoparia</i>	archeo	I	N	C	I	C	C	N	C	C	C	C	C	C	C		C					C	N
<i>Koeleruteria paniculata</i> Laxm.	neo			C			C			C			C									C	
<i>Lablab purpureus</i> (L.) Sweet	neo			C																			
<i>Lagarosiphon major</i> (Ridl.) Moss	neo		N	N		L	N																
<i>Lagenaria siceraria</i> (Molina) Standl.	archeo		C	C			C	C				–		C								C	
<i>Lamprocapnos spectabilis</i> (L.) Fukuhara	neo												C										
<i>Landoltia punctata</i> (G.Mey.) Les & D.J.Crawford ⊙ <i>Spirodela oligorrhiza</i> (Kurz) Hegelm. ◆ <i>Spirodela oligorrhiza</i> Kurz	neo						N																
<i>Lantana camara</i> L.	neo										C			C			N	C			N	C	
<i>Larix kaempferi</i> (Lamb.) Carrière	neo			C																			
<i>Lavandula dentata</i> L.	neo																	C				C	
<i>Lemna aequinoctialis</i> Welw. ◆ <i>Lemna paucicostata</i> Hegelm.	neo			N	N																		
<i>Lemna minuta</i> Kunth	neo			I	C	N	C	C		I				I	I								
<i>Lens culinaris</i> Medik.	archeo		–	C		–		–	–	–	C	C	C	C	C		–					C	
<i>Leonurus cardiaca</i> L.	archeo	C		C	N	C	N	N	–	–	–			C									
<i>Lepidium bonariense</i> L.	neo					–							C	C									
<i>Lepidium densiflorum</i> Schrad.	neo	N	–	N	N	N	N	C															
<i>Lepidium didymum</i> L. ⊙ ◆ <i>Coronopus didymus</i> (L.) Sm.	neo	C	N	N	C	N	N	N	N	N	N	N	C	N	N		N	C	N	N	N	C	











Nome	Intro	VDA	PIE	LOM	MA	TRE	VEN	FVG	LIG	EMR	TOS	MAR	UMB	LAZ	ABR	MOL	CAM	PUG	BAS	CAL	SIC	SAR		
<i>Opuntia engelmannii</i> Salm-Dyck ex Engelm. subsp. <i>lindheimeri</i> (Engelm.) U. Guzman & Mandujano	neo								C															
<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	neo			C					N		I	N		N	I	C	N	I	N	I	I	I		
<i>Opuntia humifusa</i> (Raf.) Raf. ♦ <i>Opuntia compressa</i> (Salisb.) McBride	neo	N	N	N	N	N	N		N	N					L	N	-	C	C					
<i>Opuntia jamaicensis</i> Britton & Harris	neo		C	N	C		C		C															
<i>Opuntia leucotricha</i> DC.	neo								C															
<i>Opuntia macrorhiza</i> Engelm.	neo			C																				
<i>Opuntia microdasys</i> (Lehm.) Pfeiff.	neo			C					C															
<i>Opuntia monacantha</i> (Willd.) Haw.	neo								C													C		
<i>Opuntia phaeacantha</i> Engelm.	neo		C		C	C			C															
<i>Opuntia robusta</i> J.C.Wendl.	neo								C													N		
<i>Opuntia scheeri</i> F.A.C.Weber	neo		C	C	N		C			C														
<i>Opuntia spinulifera</i> Salm-Dyck	neo								C															
<i>Opuntia stricta</i> (Haw.) Haw.	neo		C	C	C		C		N					N								N		
<i>Opuntia tomentosa</i> Salm-Dyck	neo								C															
<i>Origanum majorana</i> L.	archo			C							C	C	C		C			C	C			N		
<i>Oryza sativa</i> L.	archo		C	I				C	C	C												C		
<i>Osteospermum barberiae</i> (Harv.) Norl.	neo																	C						
<i>Osteospermum ecklonis</i> (DC.) Norl.	neo								C															
<i>Othocallis amoena</i> (L.) Speta ♦ <i>Scilla amoena</i> L.	neo				-	C	C																	
<i>Ottelia alismoides</i> (L.) Pers.	neo		N	N																				
<i>Oxalis articulata</i> Savigny	neo			N	C	C		N	N	N	N	I	C	N	N	N	N		N		C	N	I	
<i>Oxalis corymbosa</i> DC. ○ <i>Oxalis debilis</i> Kunth	neo			I					N	N	N	-		N			N	C	N					
<i>Oxalis latifolia</i> Kunth	neo			N				C			C			C	C							N		
<i>Oxalis pes-caprae</i> L.	neo			C					I		I	I	N	I	I	N	I	I	I	I	I	I		
<i>Oxalis purpurata</i> Jacq.	neo			C					C		C			C	C							N		
<i>Oxalis purpurea</i> L.	neo			C					C		C											N		
<i>Oxalis stricta</i> L.	neo	N	N	I	I	I	C	N	C	N	N	N	N	I	N	N	N	C	I	I		I		
<i>Oxalis violacea</i> L. non Thunb.	neo							C	C		C							C						
<i>Paeonia suffruticosa</i> Andrews	neo												-											
<i>Panicum capillare</i> L.	neo	C	I	I	I	I	N	I	C	N	C	I	C	C	N		-	C				C		
<i>Panicum dichotomiflorum</i> Michx.	neo	N	I	I	C	I	N	N		I			N	C				N						
<i>Panicum miliaceum</i> L.	archo	C	N	C	C	C	N	N		C	C	N	C	C	C		C	C	C		N	C		
<i>Panicum philadelphicum</i> Bernh. ex Trin. ○ <i>Panicum gattingeri</i> Nash	neo		C				N	N																
<i>Papaver atlanticum</i> (Ball) Cosson subsp. <i>atlanticum</i>	archo		N																					
<i>Papaver lecoqii</i> Lamotte	archo			C																		C		
<i>Paraserianthes lophantha</i> (Willd.) I. C.Nielsen	neo																					C	N	N
<i>Parkinsonia aculeata</i> L.	neo																					C	I	C
<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planch.	neo	N	I	I	N	C	I	N	N	N	N	I	C	N	C		N	C	C		C	C	C	
<i>Parthenocissus tricuspidata</i> (Siebold & Zucc.) Planch.	neo		C	C	C	C	C	C	N	C		N	C	C				N						
<i>Paspalum dilatatum</i> Poir.	neo			N			C	N	N		N	L	N	N	N	N	I	I	N	N	N	N		































Finito di stampare nel mese di maggio 2010

presso il

Centro Stampa Università  
Università degli Studi di Roma *La Sapienza*  
P.le Aldo Moro, 5 – 00185 Roma

[www.editricesapienza.it](http://www.editricesapienza.it)

