



**Riunioni scientifiche  
dei Gruppi di Lavoro e delle Sezioni Regionali  
della Società Botanica Italiana onlus**

**Mini lavori  
della Riunione scientifica annuale del  
Gruppo di Lavoro per le Specie Alloctone**

*a cura di*

**Gabriele Galasso**

*Museo di Storia Naturale di Milano*

**Adriano Stinca**

*Università della Campania Luigi Vanvitelli*

**Rodolfo Gentili**

*Università di Milano-Bicocca*

**Anna Maria Mannino**

*Università di Palermo*

**Carmelo Maria Musarella**

*Università Mediterranea di Reggio Calabria*

**Mariacristina Villani**

*Università di Padova*

**11 Aprile 2025**

**Residenza Universitaria - Università Mediterranea di Reggio Calabria**

Ambiente sinantropico con  
*Cenchrus setaceus* (Forssk.) Morrone in primo piano e,  
sullo sfondo, *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill. e *Ipomoea indica* (Burm.) Merr.  
(foto A. Stinca).

## Presentazione

Nel 2025 il Sud Italia ha ospitato, per la prima volta, le attività del Gruppo di Lavoro per le Specie Alloctone della Società Botanica Italiana. Il Consiglio del Gruppo e gli aderenti, nel corso della Riunione Amministrativa 2024, hanno infatti deciso di rendere itinerante la Riunione Scientifica e Amministrativa, soprattutto per mettere in risalto le attività svolte dai botanici delle varie sedi universitarie nell'ambito della complessa tematica delle specie aliene. Con l'obiettivo di stimolare l'interesse da parte soprattutto dei giovani ricercatori e, al contempo, di raccogliere dati utili ad accrescere il livello di conoscenze sulle specie alloctone in Italia, il Consiglio ha proposto di affiancare alla Riunione Scientifica e Amministrativa un'Escursione Scientifica. Tale proposta è stata accolta dai colleghi dell'Università Mediterranea di Reggio Calabria (Carmelo M. Musarella, Giovanni Spampinato, Valentina L.A. Laface) e dell'Università di Messina (Fabio Mondello, Marina Morabito, Antonio Manghisi), che hanno curato nei dettagli l'organizzazione locale di entrambi gli eventi. A loro va il nostro ringraziamento. A Reggio Calabria, dove si è tenuta la Riunione Scientifica e Amministrativa l'11 aprile, sono stati presentati nove contributi i cui mini lavori sono di seguito riportati. Alle comunicazioni scientifiche, è seguita la Riunione Amministrativa ed una visita alla Zona Speciale di Conservazione "Collina di Pentimele", area protetta ubicata a ridosso del centro abitato di Reggio Calabria che ospita diverse specie e comunità aliene. La Riserva Naturale Orientata "Laguna di Capo Peloro" (Messina), situata all'estremità nordorientale della Sicilia, è stata invece il teatro naturale in cui si è svolta l'Escursione Scientifica il 12 aprile. Si tratta di un'area particolarmente importante dal punto di vista naturalistico in quanto in essa, grazie alla presenza di un ampio sistema lagunare salmastro, si conservano una flora molto diversificata e varie tipologie vegetazionali legate agli ambienti umidi. Alle attività umane, tuttora perpetrate in quest'area, è da ricondurre l'espansione di molte specie esotiche aventi, nel complesso, ripercussioni negative sulle biocenosi indigene. La speranza è che l'impegno profuso dai botanici nelle attività di ricerca e di divulgazione scientifica trovi urgente riscontro nelle azioni degli amministratori pubblici ai quali, va sottolineato, è demandata la responsabilità della pianificazione del territorio.

Il Consiglio del Gruppo

Gabriele Galasso (coordinatore)

Adriano Stinca (segretario)

Rodolfo Gentili (consigliere)

Anna Maria Mannino (consigliere)

Carmelo Maria Musarella (consigliere)

Mariacristina Villani (consigliere)



## Indice

|                                                                                                                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Sull'espansione di <i>Cenchrus setaceus</i> (Forssk.) Morrone (Poaceae) nell'Isola di Pantelleria (Canale di Sicilia) e il suo possibile impatto sugli habitat e il paesaggio vegetale ..... | 3  |
| Variazioni temporali nella flora aliena della Calabria .....                                                                                                                                 | 5  |
| Osservazioni sulle specie aliene della Riserva Naturale Orientata "Laghetti di Marinello" (Sicilia) ..                                                                                       | 7  |
| Prevenzione, eradicazione e studio della potenziale espansione dell'habitat di <i>Cenchrus setaceus</i> (Forssk.) Morrone (Poaceae) in Calabria .....                                        | 9  |
| Valutazione dell'attività allelopatica di <i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle (Simaroubaceae) e <i>Robinia pseudoacacia</i> L. (Fabaceae) mediante un approccio metabolomico .....    | 11 |
| L'uso delle piante alloctone nella tradizione popolare calabrese .....                                                                                                                       | 13 |
| Le specie aliene invasive negli habitat della Direttiva 92/43/CEE: il caso studio della Calabria ...                                                                                         | 15 |
| La percezione degli alberi nei paesaggi urbani: il ruolo delle specie aliene .....                                                                                                           | 17 |
| L'impatto delle specie esotiche nelle risaie del Nord-Ovest d'Italia .....                                                                                                                   | 19 |

## Sull'espansione di *Cenchrus setaceus* (Forssk.) Morrone (Poaceae) nell'Isola di Pantelleria (Canale di Sicilia) e il suo possibile impatto sugli habitat e il paesaggio vegetale

L. Gianguzzi, A. La Mantia, P.F. Marchetta

*Cenchrus setaceus* (Forssk.) Morrone ( $\equiv$  *Pennisetum setaceum* [Forssk.] Chiov.) (Poaceae) è oggi considerata tra le più pericolose erbacee invasive dell'area mediterranea ed è inclusa nella lista delle specie esotiche di interesse unionale di cui al Reg. (UE) n. 1143/2014 (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A3>), recepito dal D.Lgs. n. 230/2017. La specie è originaria dell'Africa settentrionale e orientale, il Vicino Oriente e la Penisola Arabica, da dove è stata ampiamente diffusa come pianta ornamentale (sono note anche alcune cultivar). Ciò ha favorito la sua naturalizzazione in diverse aree del globo, principalmente in climi caldi e aridi, tanto da essere ad oggi segnalata come invasiva in circa 60 paesi del mondo, quali Sud Africa, Namibia, Stati Uniti continentali (Oregon, California, Arizona, Nuovo Messico, Colorado, nonché Louisiana, Florida e Tennessee), America meridionale (Venezuela, Colombia e Perù), Isole Hawaii, Australia (Queensland, Nuovo Galles del Sud, Australia occidentale e meridionale), Nuova Zelanda, Isole dell'Indonesia, Cina, Svezia, Isole Canarie e Madeira, nonché l'Europa mediterranea: Francia meridionale, Penisola Iberica (province di Alicante, Granada, Malaga e Valencia), Isole Baleari, Penisola Italiana (Calabria, Puglia, Campania, Lazio e Toscana; Stinca et al. 2021), Sardegna e Sicilia (Areces-Berazain 2023). In Sicilia fu segnalata la prima volta circa 60 anni fa per il Monte Pellegrino, presso Palermo (Pignatti-Wikus 1963), per poi cominciare a diffondersi rapidamente su vastissimi tratti di territorio (D'Amico, Gianguzzi 2006, Pasta et al. 2010). Un successivo studio sulla vegetazione svolto proprio in quest'area (Gianguzzi et al. 1996) ha evidenziato la piena affermazione di questa specie su vari habitat, in particolare nella fascia più xerica ascrivita al termomediterraneo. È il caso della prateria a *Hyparrhenia hirta* (L.) Stapf dell'*Hyparrhenietum hirta-pubescentis* A.Bolòs, O.Bolòs & Br.-Bl. in A.Bolòs & O.Bolòs 1950, tipica di spazi erosi frequentemente interessati dagli incendi, dove è legata all'involutione della macchia. Tale cenosi di prateria è stata di fatto "scalzata" dall'imponente aggressività di questa specie, portando all'affermazione di una differente comunità prativa in cui essa stessa diviene nettamente dominante, appunto descritta come *Pennisetum setacei-Hyparrhenietum hirtae* Gianguzzi, Ilardi & Raimondo 1996. E tutto ciò nell'arco di un solo trentennio.

Il presente articolo entra nel merito dell'espansione di *C. setaceus* osservata recentemente anche nell'Isola di Pantelleria (Canale di Sicilia), inclusa per circa l'80% nell'omonimo Parco Nazionale e nel cui ambito ricadono anche tre siti Natura 2000. Infatti, le caratteristiche climatiche e i substrati vulcanici dell'isola si conciliano favorevolmente con le peculiarità biologiche della specie, per cui è probabile che nei prossimi anni la sua invasività possa causare gravi problemi e possibili impatti alle aree agricole, al paesaggio vegetale e agli elementi più sensibili della biodiversità autoctona. Le prime presenze della specie sono state osservate il 22 aprile del 2017 (L. Gianguzzi, ined.) sul versante occidentale dell'Isola, con due isolati nuclei localizzati lungo il bordo stradale della perimetrale (uno presso Punta Ferreri, l'altro in Contrada Sataria). La specie potrebbe esservi giunta accidentalmente (attraverso il traffico aereo e navale o altri mezzi di trasporto) o con l'introduzione diretta quale pianta ornamentale, considerato il suo utilizzo per questo scopo in molte parti del mondo e che semi e piante della specie si possono reperire nei vivai anche per corrispondenza (Areces-Berazain 2023). Una recentissima indagine condotta nell'ambito di un progetto sul "Monitoraggio degli habitat di interesse comunitario all'interno dei parchi nazionali" (dicembre 2024), ha consentito di documentare a distanza di soli sette anni un'ampia espansione della specie in gran parte dell'isola (Fig. 1). Si tratta di ben 133 nuclei, ormai sparsi nelle più svariate contrade (Sataria, Scauri, Costa del Monastero, Cuddia Attalora, Piana Ghirlanda, Punta del

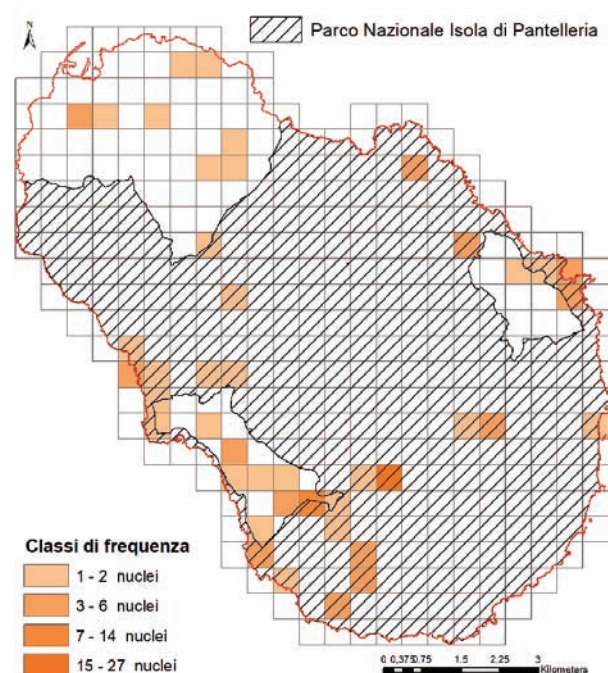


Fig. 1  
Diffusione di *Cenchrus setaceus* sull'Isola di Pantelleria.

Formaggio, Arco dell'Elefante, Tracino, Khamma, Bue Marino, Cuddie Bruciate, Monte Gelma, ecc.). Essi risultano prevalentemente localizzati a quote comprese fra 10 e 330 m, tra le fasce dell'inframediterraneo semiarido e del termomediterraneo secco; seguono maggiormente i percorsi viari (in funzione di una prevalente dispersione anemocora dei semi), lungo le principali direttrici dislocate lungo l'area costiera. Le capacità competitive di questa xenofita sembrerebbero esaltarsi soprattutto negli spazi xerici e più aperti, affievolendosi all'interno delle formazioni forestali chiuse e più in quota. Tra le tipologie maggiormente invase figurano in primo luogo le comunità erbacee di bordo-strada, le praterie secondarie quali l'*Hyparrhenietum hirtum-pubescentis* (alquanto diffusa anche in ex coltivi e nei vigneti abbandonati) e cenosi più o meno aperte e tipiche di ambienti ruderali o di scogliera. Meno frequentemente la sua presenza è stata osservata anche in aspetti di gariga (es. *Genisto aspalathoidis-Rosmarinetum officinalis* Gianguzzi 1999) e di macchia bassa a *Periploca angustifolia* Labill. (*Periploca angustifoliae-Euphorbietum dendroides* Brullo, Di Martino & Marcenò 1977); è invece più sporadica nei boschi fitti di lecceta (*Erico arboreae-Quercetum ilicis* Brullo, Di Martino & Marcenò 1977) e di pineta (*Pistacio lentisci-Pinetum halepensis* De Marco, Veri & Caneva 1984 e *Genisto aspalathoides-Pinetum hamiltonii* Brullo, Di Martino & Marcenò 1977) (Gianguzzi 1999). Tuttavia, considerate le caratteristiche autoecologiche di *Cenchrus setaceus*, nonché la sua rapida crescita e l'elevata produzione di semi (anche 100 semi vitali per pianta; Poulin et al. 2005) – dispersi attraverso vento, acqua, animali e veicoli –, essa denota nell'Isola un'elevatissima potenzialità invasiva. Infatti, questi nostri primi dati distributivi, benché incompleti, suggeriscono un'elevata probabilità del rischio di espansione lungo tutta la fascia costiera e subcostiera e soprattutto sui versanti occidentali e meridionali più xerici, ad esclusione delle parti più elevate e fresche di Montagna Grande. Ed è altresì plausibile che l'incremento di questa nuova biomassa vegetale sul territorio possa acuire anche il rischio di incendi, con conseguente incremento delle potenzialità invasive negli spazi aperti e denudati, in funzione delle sue capacità pioniere rispetto a diverse altre specie autoctone (disseminazione anemofila, attecchimento ed espansione dei cespi, ecc.). Sarebbero quindi auspicabili tempestivi e puntuali interventi di contenimento e di eradicazione della specie, al fine di scongiurare ulteriori impatti sull'isola, in particolare su quegli habitat più peculiari e sensibili, con relativa perdita di biodiversità di pregio.

#### Letteratura citata

- Areces-Berazain F (2023) *Pennisetum setaceum* (fountain grass). In: CABI Compendium. <https://doi.org/10.1079/cabicompendium.116202>
- D'Amico A, Gianguzzi L (2006) Note ecologiche e distributive su Poaceae di interesse fitogeografico in Sicilia. *Il Naturalista Siciliano*, s. 4 30(1): 59–74.
- Gianguzzi L (1999) Vegetazione e bioclimatologia dell'Isola di Pantelleria (Canale di Sicilia). *Braun-Blanquetia* 22: 1–74.
- Gianguzzi L, Ilardi V, Raimondo FM (1996) La vegetazione del promontorio di Monte Pellegrino (Palermo). *Quaderni di Botanica Ambientale e Applicata* 4 [1993]: 79–137.
- Pasta S, Badalamenti E, La Mantia T (2010) Tempi e modi di un'invasione incontrastata: *Pennisetum setaceum* (Forssk.) Chiov. (Poaceae) in Sicilia. *Il Naturalista Siciliano*, s. 4 34(3–4): 487–525.
- Pignatti-Wikus E (1963) Contribuzione alla flora siciliana. *Pubblicazioni dell'Istituto di Botanica dell'Università degli Studi di Trieste* 14: 1–15.
- Poulin J, Weller SG, Sakai AK (2005) Genetic diversity does not affect the invasiveness of fountain grass (*Pennisetum setaceum*) in Arizona, California and Hawaii. *Diversity and Distributions* 11(3): 241–247. <https://doi.org/10.1111/j.1366-9516.2005.00136.x>
- Stinca A, Musarella CM, Rosati L, Laface VLA, Licht W, Fanfarillo E, Wagensommer RP, Galasso G, Fascetti S, Esposito A, Fiaschi T, Nicolella G, Chianese G, Ciaschetti G, Salerno G, Fortini P, Di Pietro R, Perrino EV, Angiolini C, De Simone L, Mei G (2021) Italian vascular flora: new findings, updates and exploration of floristic similarities between regions. *Diversity* 13(11): 600. <https://doi.org/10.3390/d13110600>

#### AUTORI

Lorenzo Gianguzzi (lorenzo.gianguzzi@unipa.it), Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali, Università di Palermo, Viale delle Scienze, ed. 5, 90128 Palermo

Antonino La Mantia (lamantia.web@libero.it), Via Giotto 64, 90145 Palermo

Pietro F. Marchetta (pietro.marchetta@carabinieri.it), Reparto Carabinieri Parco Nazionale dell'Aspromonte, Via dei Bianchi 2, 89135 Reggio Calabria

Autore di riferimento: Lorenzo Gianguzzi

## Variazioni temporali nella flora aliena della Calabria

V.L.A. Laface, C.M. Musarella, G. Spampinato

Le invasioni biologiche rappresentano una delle principali minacce per la conservazione della biodiversità: infatti, esse sono il quarto fattore diretto di perdita di biodiversità contribuendo all'11% della sua riduzione. In particolare, le piante aliene invasive, colonizzando gli habitat naturali, possono causare l'estinzione di *taxa* autoctoni, soprattutto di quelli con areale limitato, e impattare sulla struttura e sulla funzione degli habitat. Questo problema è associato, inoltre, a pesanti e crescenti ripercussioni economiche (Diagne et al. 2021). In questo contesto la Calabria, con la sua straordinaria varietà di habitat (Brullo et al. 2001) non è esente da questo fenomeno. L'introduzione di specie aliene, spesso favorita dalle attività umane e dai cambiamenti ambientali, sta alterando gli equilibri ecologici della regione, con conseguenze significative sulla flora autoctona. Ad esempio, i cambiamenti climatici, con l'aumento delle temperature e la variazione nei regimi delle precipitazioni, stanno agevolando la diffusione nella regione di specie termofile invasive, soprattutto di origine neotropica (Spampinato et al. 2022). Nel contempo, la globalizzazione ha accelerato il trasporto di specie tra diverse aree del pianeta attraverso il commercio, il turismo e l'espansione delle infrastrutture. In Calabria, i porti e le aree urbane costiere rappresentano punti di ingresso critici per molte specie aliene che, una volta insediate, possono diffondersi rapidamente nelle zone interne (Laface et al. 2020, Lozano et al. 2024).

L'obiettivo del presente lavoro è quello di evidenziare il *trend* nelle variazioni della flora aliena in Calabria a partire dagli anni '70 del secolo scorso sino a oggi, attraverso l'analisi dei dati di letteratura. Uno dei primi studi sulle specie aliene d'Italia è quello di Viegi et al. (1974) che censisce 212 *taxa* alieni per l'intero territorio, di cui 12 per la Calabria (CAS = 5; NAT = 7). Successivamente, sono censiti 163 *taxa* alieni (Pignatti 1982), con un incremento del 93% (+151 *taxa*) rispetto al 1974. Conti et al. (2005) censiscono 119 *taxa* alieni naturalizzati e invasivi, escludendo le aliene casuali e ciò determina un decremento di 44 *taxa* (-37%). Nel 2009 sono censiti 171 *taxa* alieni (CAS = 94; NAT = 50; INV = 27) con un incremento del 30% (+52 *taxa*) (Celesti-Grapow et al. 2009) rispetto al 2005. Nel 2018 si osserva un aumento del 30%, con 201 *taxa* alieni (+30) censiti per la regione (Pignatti et al. 2018) e, nel medesimo anno, in accordo con Galasso et al. (2018) vi è un ulteriore incremento del 18% (+43 *taxa*), con un totale di 244 (CAS = 110; NAT = 105; INV = 29). Nel 2021, i *taxa* aumentano del 27% (+88) con 332 *taxa* (CAS = 170; NAT = 114; INV = 48) (Bartolucci et al. 2021). Nello stesso anno, con un totale di 350 *taxa* (CAS = 178; NAT = 124; INV = 48), si osserva un altro incremento del 5% (+18) (Stinca et al. 2021). Nel 2022 sono riportati 382 *taxa* (CAS = 207; NAT = 127; INV = 48) (Spampinato et al. 2022), con un aumento dell'8% (+32 *taxa*). Nel 2024 l'incremento è del 6% (+24 *taxa*) con 406 *taxa* complessivi (CAS = 237; NAT = 120; INV = 49) (Galasso et al. 2024). Nello stesso anno, in accordo con Musarella et al. (2024) si rileva un incremento del 9% (+42 *taxa*) con 448 *taxa* totali (CAS = 265; NAT = 131; INV = 52). Attualmente sono censiti 472 *taxa*, con un incremento del 5% rispetto al 2024 (CAS = 288; NAT = 132; INV = 52) (Portale della Flora d'Italia 2025).

L'analisi dei dati mostra una crescita esponenziale della flora aliena in Calabria dal 1974 a oggi, con alcune variazioni legate a revisioni tassonomiche e metodologiche. Il modello di regressione esponenziale spiega il 75% della variabilità nei dati ( $R^2 = 0,75$ ), dimostrando un'elevata capacità predittiva. Inoltre, il *p-value* di 0,0026 conferma che la tendenza osservata è statisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) (Fig. 1). Questo evidenzia come il *trend* delle specie aliene in Calabria segua la stessa crescita esponenziale registrata a livello globale, dove negli ultimi 200 anni si è osservato un aumento continuo di nuove introduzioni (Pyšek et al. 2020). Dal 1974, quando

erano noti solo 12 *taxa* per la regione, si è verificato un aumento significativo nel 1982 (+93%) e successive variazioni nel 2005, quando un censimento porta a una riduzione delle specie non considerando le aliene casuali (Conti et al. 2005). Tuttavia, dal 2009 in poi, la tendenza è chiaramente in crescita, con incrementi medi annui del 17,3% fino a raggiungere i 472 *taxa* attuali. Inoltre, dal 1974 al 2025, è aumentata anche la densità dei *taxa* alieni in Calabria, passando da 0,79 *taxa*/km<sup>2</sup> nel 1974 a 31,01 *taxa*/km<sup>2</sup> nel 2025. L'aumento delle specie alloctone può essere attribuito, oltre ai fattori prima

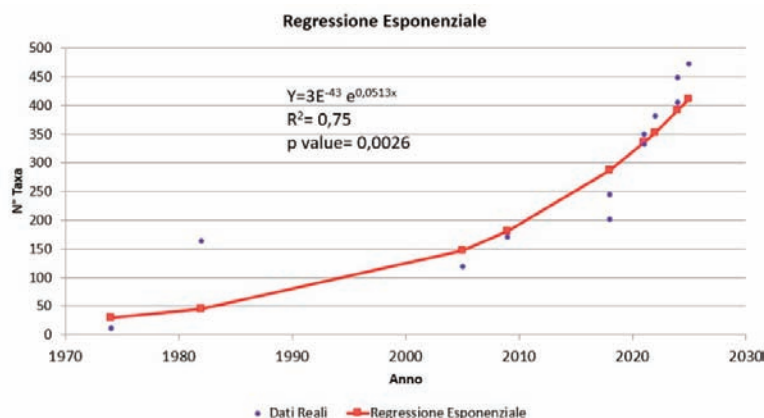


Fig. 1

Variazioni temporali della flora aliena della Calabria.



evidenziati (pressione antropica, cambiamenti globali, ecc.), anche al miglioramento delle metodologie di rilevamento e alla maggiore attenzione con cui i ricercatori affrontano questa tematica.

Nel complesso, l'analisi svolta evidenzia che l'introduzione e la diffusione di flora aliena in Calabria rappresentano un fenomeno in espansione, con potenziali implicazioni per la conservazione della biodiversità a scala regionale e la gestione degli habitat.

### Letteratura citata

- Bartolucci F, Galasso G, Peruzzi L, Conti F (2021) Report 2020 on plant biodiversity in Italy: native and alien vascular flora. *Natural History Sciences* 8(1): 41–54. <https://doi.org/10.4081/nhs.2021.520>
- Brullo S, Scelsi F, Spampinato G (2001) La vegetazione dell'Aspromonte. Studio fitosociologico. Laruffa Editore, Reggio Calabria.
- Celesti-Grapow L, Alessandrini A, Arrigoni PV, Banfi E, Bernardo L, Bovio M, Brundu G, Cagiotti MR, 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 MC, Viegi L, Wilhalm T, Blasi C (2009) Inventory of the non-native flora of Italy. *Plant Biosystems* 143(2): 386–430. <https://doi.org/10.1080/11263500902722824>
- Conti F, Abbate G, Alessandrini A, Blasi C (2005) An annotated checklist of the Italian vascular flora. Palombi Editore, Roma.
- Diagne C, Leroy B, Vaissière A-C, Gozlan RE, Roiz D, Jarić I, Salles J-M, Bradshaw CJA, Courchamp F (2021) High and rising economic costs of biological invasions worldwide. *Nature* 592(7855): 571–576. <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03405-6>
- Galasso G, Conti F, Peruzzi L, Alessandrini A, Ardenghi NMG, Bacchetta G, Banfi E, Barberis G, Bernardo L, Bouvet D, Bovio M, Castello M, Cecchi L, Del Guacchio E, Domina G, Fascetti S, Gallo L, Guarino R, Gubellini L, Guiggi A, Hofmann N, Iberite M, Jiménez-Mejías P, Longo D, Marchetti D, Martini F, Masin RR, Medagli P, Musarella CM, Peccenini S, Podda L, Prosser F, Roma-Marzio F, Rosati L, Santangelo A, Scoppola A, Selvaggi A, Selvi F, Soldano A, Stinca A, Wagensommer RP, Wilhalm T, Bartolucci F (2024) A second update to the checklist of the vascular flora alien to Italy. *Plant Biosystems* 158(2): 297–340. <https://doi.org/10.1080/11263504.2024.2320129>
- Galasso G, Conti F, Peruzzi L, Ardenghi NMG, Banfi E, Celesti-Grapow L, Albano A, Alessandrini A, Bacchetta G, Ballelli S, Bandini Mazzanti M, Barberis G, Bernardo L, Blasi C, Bouvet D, Bovio M, Cecchi L, Del Guacchio E, Domina G, Fascetti S, Gallo L, Gubellini L, Guiggi A, Iamónico D, Iberite M, Jiménez-Mejías P, Lattanzi E, Marchetti D, Martinetto E, Masin RR, Medagli P, Passalacqua NG, Peccenini S, Pennesi R, Pierini B, Podda L, Poldini L, Prosser F, Raimondo FM, Roma-Marzio F, Rosati L, Santangelo A, Scoppola A, Scortegagna S, Selvaggi A, Selvi F, Soldano A, Stinca A, Wagensommer RP, Wilhalm T, Bartolucci F (2018) An updated checklist of the vascular flora alien to Italy. *Plant Biosystems* 152(3): 556–592. <https://doi.org/10.1080/11263504.2018.1441197>
- Laface VLA, Musarella CM, Cano Ortiz A, Canas RQ, Cannavò S, Spampinato G (2020) Three new alien *taxa* for Europe and a chorological update on the alien vascular flora of Calabria (southern Italy). *Plants* 9(9): 1181. <https://doi.org/10.3390/plants9091181>
- Lozano V, Marzialetti F, Acosta ATR, Arduini I, Bacchetta G, Domina G, Laface VLA, Lazzeri V, Montagnani C, Musarella CM, Nicoletta G, Podda L, Spampinato G, Tavilla G, Brundu G (2024) Prioritizing management actions for invasive non-native plants through expert-based knowledge and species distribution models. *Ecological Indicators* 166: 112279. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2024.112279>
- Musarella CM, Laface VLA, Angiolini C, Bacchetta G, Bajona E, Banfi E, Barone G, Biscotti N, Bonsanto D, Calvia G, Cambria S, Capuano A, Caruso G, Crisafulli A, Del Guacchio E, Di Gristina E, Domina G, Fanfarillo E, Fascetti S, Fiaschi T, Galasso G, Mascia F, Mazzacuvu G, Mei G, Minissale P, Motti R, Perrino EV, Picone RM, Pinzani L, Podda L, Potenza G, Rosati L, Stinca A, Tavilla G, Villano C, Wagensommer RP, Spampinato G (2024) New alien plant taxa for Italy and Europe: an update. *Plants* 13(5): 620. <https://doi.org/10.3390/plants13050620>
- Pignatti S (1982) *Flora d'Italia*, Vols 1–3. Edagricole, Bologna.
- Pignatti S, Guarino R, La Rosa M (2018) *Flora d'Italia*. Ed. 2, Vol. 4, *Flora digitale*. Edizioni Agricole, Bologna.
- Portale della Flora d'Italia (2025) Portale della Flora d'Italia/Portal to the Flora of Italy. 2024.3. <https://dryades.units.it/floritaly> (ultima consultazione 15.03.2025)
- Pyšek P, Hulme PE, Simberloff D, Bacher S, Blackburn TM, Carlton JT, Dawson W, Essl F, Foxcroft LC, Genovesi P, Jeschke JM, Kühn I, Liebhold AM, Mandrak NE, Meyerson LA, Pauchard A, Pergl J, Roy HE, Seebens H, van Kleunen M, Vilà M, Wingfield MJ, Richardson DM (2020) Scientists' warning on invasive alien species. *Biological Reviews* 95(6): 1511–1534. <https://doi.org/10.1111/brv.12627>
- Spampinato G, Laface VLA, Posillipo G, Cano Ortiz A, Canas RQ, Musarella CM (2022) Alien flora in Calabria (Southern Italy): an updated checklist. *Biological Invasions* 24(8): 2323–2334. <https://doi.org/10.1007/s10530-022-02800-y>
- Stinca A, Musarella CM, Rosati L, Laface VLA, Licht W, Fanfarillo E, Wagensommer RP, Galasso G, Fascetti S, Esposito A, Fiaschi T, Nicoletta G, Chianese G, Ciaschetti G, Salerno G, Fortini P, Di Pietro R, Perrino EV, Angiolini C, De Simone L, Mei G (2021) Italian vascular flora: new findings, updates and exploration of floristic similarities between regions. *Diversity* 13(11): 600. <https://doi.org/10.3390/d13110600>
- Viegi L, Cela Renzoni G, Garbari F (1974) *Flora esotica d'Italia*. Lavori della Società Italiana di Biogeografia, n.s. 4 [1973]: 125–220.

### AUTORI

Valentina L.A. Laface (vla.laface@unirc.it), Carmelo M. Musarella (carmelo.musarella@unirc.it), Giovanni Spampinato (gspampinato@unirc.it), Dipartimento di Agraria, Università Mediterranea di Reggio Calabria, Via dell'Università 25, 89124 Reggio Calabria

Autore di riferimento: Valentina L.A. Laface



## Osservazioni sulle specie aliene della Riserva Naturale Orientata “Laghetti di Marinello” (Sicilia)

F. Mondello, M. Morabito, A. Manghisi

Le riserve naturali nascono come luoghi di conservazione di specie animali e vegetali, di ambienti naturali o seminaturali, di attività umane peculiari. Pur tuttavia l’azione antropica dell’uomo è presente e manifesta tutte le sue problematichità, soprattutto in questo luogo della provincia di Messina, dove sono presenti ambienti completamente diversi fra loro: si va dalla laguna costiera, formata da laghi eurialini e cordoni dunali da estremamente mobili a quasi consolidati su un basamento di *beach rock* (tipico ambiente di transizione), alle numerose formazioni rocciose che si ergono sulla sottostante laguna, sulle spiagge e sul mare, culminanti con il

Tabella 1  
Taxa alieni rilevati al 2010 da Licandro et al. (2011).

| Taxon                                                            | Famiglia         | FB | Areale primario               |
|------------------------------------------------------------------|------------------|----|-------------------------------|
| <i>Amaranthus retroflexus</i> L.                                 | AMARANTHACEAE    | T  | Pantropicale                  |
| <i>Zantedeschia aethiopica</i> (L.) Spreng.                      | ARACEAE          | G  | Sud Africa                    |
| <i>Agave americana</i> L. subsp. <i>americana</i>                | ASPARAGACEAE     | P  | Centro America                |
| <i>Agave sisalana</i> Perrine                                    | ASPARAGACEAE     | P  | Centro America                |
| <i>Erigeron bonariensis</i> L.                                   | ASTERACEAE       | T  | America Tropicale             |
| <i>Erigeron sumatrensis</i> Retz.                                | ASTERACEAE       | T  | Sud America                   |
| <i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.                           | CACTACEAE        | P  | America Tropicale             |
| <i>Opuntia tuna</i> (L.) Mill.                                   | CACTACEAE        | P  | America Tropicale             |
| <i>Ipomoea indica</i> (Burm.) Merr.                              | CONVOLVULACEAE   | P  | America Tropicale             |
| <i>Euphorbia maculata</i> L.                                     | EUPHORBIACEAE    | T  | Nord America                  |
| <i>Ricinus communis</i> L.                                       | EUPHORBIACEAE    | P  | Paleotropicale e Subtropicale |
| <i>Robinia pseudoacacia</i> L.                                   | FABACEAE         | P  | Nord America                  |
| <i>Halophila stipulacea</i> (Forssk.) Asch.                      | HYDROCHARITACEAE | I  | Paleotropicale e Subtropicale |
| <i>Eucalyptus globulus</i> Labill. subsp. <i>globulus</i>        | MYRTACEAE        | P  | Australia                     |
| <i>Boerhavia coccinea</i> Mill.                                  | NYCTAGINACEAE    | Ch | Paleotropicale e Subtropicale |
| <i>Mirabilis jalapa</i> L.                                       | NYCTAGINACEAE    | G  | Sud America                   |
| <i>Cenchrus setaceus</i> (Forssk.) Morrone                       | POACEAE          | H  | Paleotropicale e Subtropicale |
| <i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle                       | SIMAROUBACEAE    | P  | Est Asia                      |
| <i>Datura stramonium</i> L.                                      | SOLANACEAE       | T  | America Tropicale             |
| <i>Solanum linnaeanum</i> Hepper & P. M.L.Jaeger                 | SOLANACEAE       | P  | Sud Africa                    |
| <i>Lantana camara</i> L. subsp. <i>aculeata</i> (L.) R.W.Sanders | VERBENACEAE      | P  | America Tropicale             |

grande promontorio di Tindari e il sito archeologico della cittadina omonima di origine greco-ellenistica. Da diversi anni stiamo studiando gli ambienti di transizione (Mondello et al. 2023a, 2024b) e in particolare quelli presenti nella Riserva Naturale Orientata “Laghetti di Marinello”. L’obiettivo del presente lavoro è stato quello di indagare il tipo di evoluzione e l’espansione che hanno avuto le specie aliene all’interno di tale territorio, partendo dall’ultimo studio completo su flora e vegetazione realizzato circa 15 anni fa (Licandro et al. 2011) fino a giungere ai più recenti lavori di indagine (Mondello et al. 2023b, 2024a). Le specie aliene rinvenute fino al 2010 (circa) erano 21 (Licandro et al. 2011) (Tab. 1), quelle rinvenute da noi tra il 2011 e il 2025 sono altre 14 (Tab. 2), per un totale odierno di 35, con un incremento del 40%. Nel 2011 *Agave*, *Erigeron* e *Opuntia* erano i generi più rappresentati, con 2 specie ciascuno, mentre le famiglie più

Tabella 2  
Ulteriori taxa alieni rilevati dal 2011 al 2025 nel corso del presente studio.

| Taxon                                                                                   | Famiglia       | FB | Areale primario       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----|-----------------------|
| <i>Phoenix canariensis</i> H.Wildpret                                                   | ARECACEAE      | P  | Isole Canarie         |
| <i>Washingtonia filifera</i> (Gloner ex Kerch., Burv., Pynaert, Rodigas & Hull) de Bary | ARECACEAE      | P  | Sud-Ovest Stati Uniti |
| <i>Washingtonia robusta</i> H.Wendl.                                                    | ARECACEAE      | P  | Messico               |
| <i>Asparagus setaceus</i> (Kunth) Jessop                                                | ASPARAGACEAE   | P  | Sud Africa            |
| <i>Yucca gigantea</i> Lem.                                                              | ASPARAGACEAE   | P  | Centro America        |
| <i>Senecio angulatus</i> L.f.                                                           | ASTERACEAE     | P  | Sud Africa            |
| <i>Dolichandra unguis-cati</i> (L.) L.G.Lohmann                                         | BIGNONIACEAE   | P  | Centro e Sud America  |
| <i>Jacaranda mimosifolia</i> D.Don                                                      | BIGNONIACEAE   | P  | Sud America           |
| <i>Tecomaria capensis</i> (Thunb.) Spach                                                | BIGNONIACEAE   | P  | Sud Africa            |
| <i>Austrocylindropuntia subulata</i> (Muehlenpf.) Backeb.                               | CACTACEAE      | P  | Sud America           |
| <i>Acacia saligna</i> (Labill.) H.L.Wendl.                                              | FABACEAE       | P  | Australia             |
| <i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh. subsp. <i>camaldulensis</i>                      | MYRTACEAE      | P  | Australia             |
| <i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton                                                      | OLEACEAE       | P  | Est Asia              |
| <i>Pittosporum tobira</i> (Thunb.) W.T.Aiton                                            | PITTOSPORACEAE | P  | Sud-Est Asia          |

rappresentate erano Asparagaceae, Asteraceae, Cactaceae, Euphorbiaceae, Nyctaginaceae e Solanaceae, con 2 specie per famiglia. Tra i nuovi arrivi, *Washingtonia* è il genere più rappresentato (2 specie), mentre Arecaceae e Bignoniaceae sono le famiglie più abbondanti (3 specie), seguite da Asparagaceae (2 specie); le Asparagaceae giungono così a un totale di 4 specie.

Per quanto riguarda la provenienza (areale primario) e la forma biologica, nel 2010 (circa) dominavano le specie provenienti dall'America Tropicale, con 6 specie; comunque, la maggioranza delle aliene proveniva da Sud, Centro e Nord America (13 specie su 21, ovvero il 62% del totale). Le forme biologiche più rappresentate erano le fanerofite (P; incluse le nanofanerofite, NP) con 11 specie su 21, pari a poco più della metà, seguite dalle terofite (T) con 5 specie (24 %). La situazione cambia fra il 2011 e il 2025 in quanto si allarga il ventaglio delle provenienze, anche se il continente americano mantiene la maggioranza relativa (5 nuove specie americane su 15 nuovi ritrovamenti, ca. il 33%, seguite da 3 sudafricane); inoltre tutte le nuove aliene appartengono alla categoria delle fanerofite.

Le aliene risultano distribuite in modo non omogeneo all'interno della riserva: sono molto più diffuse nell'entroterra, in vecchi coltivi abbandonati o in ambienti più o meno soggetti all'azione antropica dell'uomo, mentre sono molto meno diffuse negli ambienti rupestri e nella zona lagunare legata all'ambiente di transizione, con alcune eccezioni. Infatti, in quest'ultima zona le uniche specie che sono riuscite a entrare sono *Boerhavia coccinea* Mill., *Cenchrus setaceus* (Forssk.) Morrone e *Opuntia tuna* (L.) Mill.; la prima però non riesce a penetrare molto nel sistema lagunare e resta relegata solo lungo i sentieri interni, mentre le altre due sì, soprattutto nelle aree poco ricoperte dalla vegetazione spontanea o lungo i bordi del sentiero interno più prossimo alla parete rocciosa. Interessante è la provenienza di queste specie e come si siano adattate perfettamente all'ambiente di transizione: *O. tuna* proviene dalle popolazioni insediate sulle rocce sovrastanti che compongono gran parte della falesia e che periodicamente fanno ricadere dei cladodi nei sottostanti laghetti, mentre *C. setaceus* proviene del sistema viario che passa proprio sotto il promontorio di Tindari (dietro il camping che si trova a ridosso della zona lagunare della riserva), quindi percorre i bordi della prateria arida e termofila a *Hyparrhenia hirta* (L.) Stapf insediandosi anche in aree completamente libere da vegetazione naturale. In conclusione, l'incremento della presenza di specie aliene è favorito soprattutto da due fattori: la forte azione antropica distruttiva nei confronti della vegetazione naturale e il cambiamento climatico in atto.

#### Letteratura citata

- Licandro G, Marino P, Raimondo FM (2011) Flora e vegetazione della Riserva Naturale Orientata "Laghetti di Marinello" (Sicilia Nord Orientale). *Informatore Botanico Italiano* 43(2): 333-351.
- Mondello F, Manghisi A, Morabito M, Giacobbe S (2024a) Ricostruzione delle dinamiche sul lungo periodo della vegetazione nella Riserva Naturale Orientata "Laghetti di Marinello", integrando serie storiche di foto aeree e dati bibliografici. In: Società Italiana di Biogeografia, XLIII Congresso, 25-27 ottobre 2024. Museo di Storia Naturale della Maremma, Grosseto. Come cambia la biodiversità in Italia. Strumenti, Banche Dati, Citizen Science. Programma dei lavori e Riassunti delle Comunicazioni: 27.
- Mondello F, Spagnuolo D, Manghisi A, Giacobbe S, Morabito M (2024b) Aquatic and riparian flora and vegetation of Lake Lingua, Salina Island, Aeolian Archipelago (Sicily, Italy). In: 119° Congresso della Società Botanica Italiana. Teramo, 11-13 Settembre 2024: 25.
- Mondello F, Spagnuolo D, Manghisi A, Morabito M (2023a) An update on the flora of the Lagoon of Capo Peloro (north-eastern Sicily, Italy). In: 118° Congresso della Società Botanica Italiana. Pisa, 13-16 Settembre 2023: 42.
- Mondello F, Spagnuolo D, Manghisi A, Morabito M, Giacobbe S (2023b) Dunal and riparian vegetation in the Oriented Natural Reserve "Laghetti di Marinello" (Sicily): a highly dynamic ecosystem. In: XVII OPTIMA Meeting. 20-23 September 2023. Erice, Italy: 116.

#### AUTORI

Fabio Mondello (fabio.mondello@unime.it), Marina Morabito (marina.morabito@unime.it), Antonio Manghisi (antonio.manghisi@unime.it), Dipartimento di Scienze Chimiche, Biologiche, Farmaceutiche ed Ambientali, Università di Messina, Viale F. Stagno d'Alcontres 31, 98166 Messina  
Autore di riferimento: Fabio Mondello

## Prevenzione, eradicazione e studio della potenziale espansione dell'habitat di *Cenchrus setaceus* (Forssk.) Morrone (Poaceae) in Calabria

C.M. Musarella, S. Cannavò, V.L.A. Laface, A. Morabito, M. Prigoliti, G. Spampinato

Le invasioni biologiche rappresentano la principale minaccia per la biodiversità e la causa di danni ambientali ed economici. Le piante aliene invasive, colonizzando gli habitat naturali, possono portare all'estinzione di specie autoctone e influire sulla struttura e sulle funzioni degli habitat e della vegetazione da esse caratterizzate (Shrestha et al. 2024). Il pennisetto setaceo (*Cenchrus setaceus* [Forssk.] Morrone  $\equiv$  *Pennisetum* s. [Forssk.] Chiov., Poaceae), è una specie erbacea invasiva originaria del Medio Oriente, della Penisola Arabica e dell'Africa nordorientale (POWO 2025) (Fig. 1). Essa è inserita tra le specie di rilevanza unionale ai sensi del Reg. (UE) n. 1143/2014 (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A3A3>), recepito dal D.Lgs. n. 230/2017, che ne impone l'eradicazione o il controllo sull'intero territorio dell'Unione Europea. Galasso et al. (2024) hanno recentemente aggiornato la lista delle specie vascolari aliene in Italia, confermando la presenza e la crescente diffusione di *C. setaceus* nel territorio nazionale: ma è soprattutto nelle regioni meridionali che questa specie è stata principalmente osservata (Spampinato et al. 2019, 2022, Laface et al. 2020, Musarella et al. 2020, Lozano et al. 2024). Dopo essere stata segnalata per la prima volta in Calabria nel 2007 (Castellano, Marino 2007), questa specie ha continuato a espandersi progressivamente, minacciando gli ecosistemi mediterranei grazie alla sua capacità di competere con le specie autoctone e di diminuire la ricchezza della biodiversità locale, divenendo in poco tempo invasiva (Musarella et al. 2019, Spampinato et al. 2019, Laface et al. 2020). Un recente studio ha documentato l'invasività di *C. setaceus* in Calabria e Sicilia, confermando il suo impatto negativo sui pascoli xerotermici e sulle comunità vegetali autoctone (Musarella et al. 2024). Per arginare la diffusione di questa specie si possono considerare gli studi di Lozano et al. (2023, 2024), che hanno dimostrato come l'integrazione delle conoscenze degli esperti e dei modelli di distribuzione delle specie possa supportare strategie di controllo mirate e azioni di gestione per le specie aliene invasive. Infine, il "Piano di Gestione Nazionale del pennisetto setaceo" elaborato da ISPRA (2021) può fornire le linee guida per affrontare il problema, proponendo interventi basati su prevenzione, eradicazione e monitoraggio di questa specie.

Il progetto "Eradicazione del pennisetto setaceo in Calabria: prevenzione, eradicazione e studio della potenziale espansione del suo habitat", finanziato dal Settore Parchi e Aree Naturali, Dipartimento Territorio e Tutela dell'Ambiente della Regione Calabria, mira a sviluppare e implementare una strategia integrata per la gestione di *C. setaceus* in Calabria, incentrata su prevenzione, eradicazione, mappatura della distribuzione potenziale e sensibilizzazione delle comunità locali. Il progetto si propone i seguenti obiettivi principali:

**Prevenzione.** Riduzione del rischio di nuove linee di invasione mediante un controllo continuo, interventi mirati e segnalazioni ricevute dai cittadini attraverso le piattaforme *social* digitali. A tale scopo sarà importante mappare preliminarmente le aree invase già note utilizzando ortofoto e GPS, così come la selezione delle aree per le parcelle sperimentali di eradicazione, con la collaborazione di enti locali e gestori.

**Eradicazione.** Eliminazione delle popolazioni di *C. setaceus* nelle aree già invase mediante diverse tecniche di intervento (meccaniche, chimiche, ecocompatibili), che saranno testate in alcune parcelle sperimentali per verificarne l'efficacia. Sarà importante verificare l'esito della rimozione manuale in aree a basso impatto e l'eventuale abbruciamento dei cespi eradicati. Successivamente, bisognerà attivare il monitoraggio della rinnovazione della vegetazione autoctona e analizzare il rapporto costi-benefici.



Fig. 1  
*Cenchrus setaceus* a Saline Joniche (Reggio Calabria)  
(foto C.M. Musarella).



**Mappatura e distribuzione potenziale.** Utilizzo del software “MaxEnt” per modellizzare la distribuzione potenziale della specie e identificare quali siano le aree potenzialmente più vulnerabili in regione, con la produzione di mappe e strategie di intervento mirato.

**Ricerca e divulgazione.** Produzione di linee guida per la gestione a lungo termine e condivisione dei risultati con la comunità scientifica, gli enti di gestione e il pubblico. L'individuazione e selezione di parcelle sperimentali sarà fondamentale per testare le diverse tecniche di eradicazione. Queste saranno localizzate in base alla gravità dell'invasione e alle caratteristiche ecologiche delle aree. Ogni parcella avrà una superficie variabile tra 1.000 e 2.000 m<sup>2</sup>.

Il progetto si propone di affrontare in modo sistematico la minaccia rappresentata da *C. setaceus* in Calabria, con l'obiettivo di ridurre l'invasione e promuovere la conservazione della biodiversità locale. L'integrazione di metodi di eradicazione innovativi, la mappatura della distribuzione potenziale e la sensibilizzazione della comunità sono essenziali per il successo di questa iniziativa.

### Letteratura citata

- Castellano G, Marino P (2007) Segnalazione di *Pennisetum setaceum* (Poaceae) in Calabria. In: 102° Congresso della Società Botanica Italiana. Palermo, 26-29 settembre 2007: 295.
- Galasso G, Conti F, Peruzzi L, Alessandrini A, Ardenghi NMG, Bacchetta G, Banfi E, Barberis G, Bernardo L, Bouvet D, Bovio M, Castello M, Cecchi L, Del Guacchio E, Domina G, Fascetti S, Gallo L, Guarino R, Gubellini L, Guiggi A, Hofmann N, Iberite M, Jiménez-Mejías P, Longo D, Marchetti D, Martini F, Masin RR, Medagli P, Musarella CM, Peccenini S, Podda L, Prosser F, Roma-Marzio F, Rosati L, Santangelo A, Scoppola A, Selvaggi A, Selvi F, Soldano A, Stinca A, Wagensommer RP, Wilhelm T, Bartolucci F (2024) A second update to the checklist of the vascular flora alien to Italy. *Plant Biosystems* 158(2): 297–340. <https://doi.org/10.1080/11263504.2024.2320129>
- ISPRA (2021) Piano di Gestione Nazionale del pennisetto setaceo. ISPRA, Roma.
- Laface VLA, Musarella CM, Cano Ortiz A, Canas RQ, Cannavò S, Spampinato G (2020) Three new alien *taxa* for Europe and a chorological update on the alien vascular flora of Calabria (Southern Italy). *Plants* 9(9): 1181. <https://doi.org/10.3390/plants9091181>
- Lozano V, Di Febbraro M, Brundu G, Carranza ML, Alessandrini A, Ardenghi NMG, Barni E, Bedini G, Celesti-Gradow L, Cianfaglione K, Cogoni A, Domina G, Fascetti S, Ferretti G, Foggi B, Iberite M, Lastrucci L, Lazzaro L, Mainetti A, Marinangeli F, Siniscalco C (2023) Plant invasion risk inside and outside protected areas: propagule pressure, abiotic and biotic factors definitively matter. *Science of the Total Environment* 877: 162993. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.162993>
- Lozano V, Marzialesi F, Acosta ATR, Arduini I, Bacchetta G, Domina G, Laface VLA, Lazzeri V, Montagnani C, Musarella CM, Nicoletta G, Podda L, Spampinato G, Tavilla G, Brundu G (2024) Prioritizing management actions for invasive non-native plants through expert-based knowledge and species distribution models. *Ecological Indicators* 166: 112279. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2024.112279>
- Musarella CM, Laface VLA, Morabito A, Cano-Ortiz A, Cannavò S, Spampinato G (2019) Aggiornamenti sulla flora alloctona calabrese: novità e conferme. In: Montagnani C, Brundu G, Galasso G (Eds.) Mini lavori della Riunione scientifica del Gruppo di Lavoro per le Specie Alloctone. “Invasioni biologiche: ricerca scientifica e progetti operativi sugli organismi vegetali alieni in Italia”. 27 novembre 2018, Milano. Notiziario della Società Botanica Italiana 3(1): 39–40.
- Musarella CM, Sciandrello S, Domina G (2024) Competition between alien and native species in xerothermic steno-Mediterranean grasslands: *Cenchrus setaceus* and *Hyparrhenia hirta* in Sicily and southern Italy. *Vegetos* 38(3) [2025]: 1055–1062. <https://doi.org/10.1007/s42535-024-00871-x>
- Musarella CM, Stinca A, Cano-Ortiz A, Laface VLA, Petrilli R, Esposito A, Spampinato G (2020) New data on the alien vascular flora of Calabria (southern Italy). *Annali di Botanica* 10: 55–66. <https://doi.org/10.13133/2239-3129/14838>
- POWO (2025) *Cenchrus setaceus* (Forssk.) Morrone. In: Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:77106046-1> (ultima consultazione 20.03.2025).
- Shrestha BB, Chaudhary T, Shrestha UB, Devkota A, Sharma HP (2024) To what extent are Nepal's protected areas protected from plant invasions: an analysis of threats. *Biological Invasions* 27(1) [2025]: 32. <https://doi.org/10.1007/s10530-024-03495-z>
- Spampinato G, Cannavò S, Cano-Ortiz A, Caruso G, Laface VLA, Noto D, Quinto-Canas R, Musarella CM (2019) Invasività di *Cenchrus setaceus* (Forssk.) Morrone in Italia. In: Galasso G, Lazzaro L, Montagnani C, Brundu G (Eds.) Mini lavori della Riunione scientifica del Gruppo di Lavoro per le Specie Alloctone. “Le specie vegetali alloctone in Italia: ricerche, monitoraggi e progetti”. 19 novembre 2019, Milano. Notiziario della Società Botanica Italiana 3(2): 289–290.
- Spampinato G, Laface VLA, Posillipo G, Cano Ortiz A, Canas RQ, Musarella CM (2022) Alien flora in Calabria (Southern Italy): an updated checklist. *Biological Invasions* 24(8): 2323–2334. <https://doi.org/10.1007/s10530-022-02800-y>

### AUTORI

Carmelo M. Musarella (carmelo.musarella@unirc.it), Serafino Cannavò (serafino.cannavo@unirc.it), Valentina L.A. Laface (vla.laface@unirc.it), Antonio Morabito (antonio.morabito@unirc.it), Giovanni Spampinato (gspampinato@unirc.it), Dipartimento di Agraria, Università Mediterranea di Reggio Calabria, Via dell'Università 25, 89124 Reggio Calabria  
 Maria Prigoliti (maria.prigoliti@regione.calabria.it), Settore Sviluppo Sostenibile, Educazione Ambientale – Aree Naturali, Dipartimento Ambiente, Paesaggio e Qualità Urbana, Regione Calabria, Viale Europa – Cittadella Regionale, Località Germaneto, 88100 Catanzaro  
 Autore di riferimento: Carmelo M. Musarella

## Valutazione dell'attività allelopatica di *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle (Simaroubaceae) e *Robinia pseudoacacia* L. (Fabaceae) mediante un approccio metabolomico

A. Palazzo, J. Rodriguez, A. Stinca, A. Esposito, A. Fiorentino, M. Scognamiglio

La diffusione delle specie aliene invasive rappresenta una minaccia globale per la biodiversità e il funzionamento degli ecosistemi. Tra i fattori che favoriscono l'espansione incontrollata di tali specie, l'allelopatia gioca un ruolo chiave attraverso la produzione di allelochimici, i quali sono sostanze naturali che influenzano la germinazione e la crescita delle specie coesistenti (Reinhart Callaway 2006).

In questo studio, è stata valutata l'attività allelopatica di due specie invasive in Italia, *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle (Simaroubaceae) e *Robinia pseudoacacia* L. (Fabaceae), mediante differenti approcci metodologici: I) analisi degli effetti degli estratti di foglie e radici su due specie riceventi (*Triticum vagans* [Jord. & Fourr.] Greuter e *Lactuca sativa* L. subsp. *sativa*); II) analisi degli effetti di singoli metaboliti sulle suindicate specie riceventi; III) valutazione della produzione di metaboliti di *A. altissima* in diversi periodi nel corso della stagione vegetativa (primavera, estate, autunno); IV) valutazione della presenza dei metaboliti in campioni di suolo invasi da *A. altissima*.

L'analisi degli effetti degli estratti idroalcolici di *A. altissima* e di *R. pseudoacacia* (saggiati a differenti concentrazioni: 5 mg/ml, 0,5 mg/ml, 0,05 mg/ml) è stata condotta mediante esperimenti di *bioassay* in sistemi idroponici (Scognamiglio et al. 2019). Le piante sono state coltivate per 7 giorni dopo il trattamento in condizioni controllate: umidità relativa al 60%, temperatura di 27 °C  $\pm$  3 °C e un fotoperiodo di 16 h di luce e 8 h di buio. I risultati, calcolati mediante il software "Fiji" (versione 2.9.0), hanno mostrato un'inibizione significativa dell'allungamento del germoglio e dell'apparato radicale sia in *T. vagans* (-80% e -56%) che in *L. sativa* (-43% e -54%) alla più alta concentrazione testata. A tale riduzione della crescita erano associati anche necrosi radicali



Fig. 1  
Crescita di *Triticum vagans* e *Lactuca sativa* subsp. *sativa* in test controllo (A, C) e trattati (B, D) con estratti di *Ailanthus altissima*.

e clorosi fogliari (Fig. 1). Gli stessi estratti sono stati poi sottoposti ad analisi metabolomica con NMR (Kim, Verpoorte 2010, Scognamiglio et al. 2014). L'identificazione dei metaboliti è stata possibile grazie a dati presenti in letteratura (D'Abrosca et al. 2013) e, quando mancanti, sono stati effettuati esperimenti 2D NMR. Lo spettro  $^1\text{H}$  NMR di *R. pseudoacacia* ha permesso di rilevare la presenza di composti come amminoacidi liberi (alanina, treonina, leucina e valina), acido chinico, acido citrico, catechine, flavonoidi, trigonellina e zuccheri come saccarosio,  $\alpha$ -glucosio e  $\beta$ -glucosio. Lo spettro  $^1\text{H}$  NMR di *A. altissima* ha mostrato segnali di amminoacidi, acido gallico, acido shikimico, acido caffeico, acido lattico, acido malico, saccarosio,  $\alpha$ -glucosio,  $\beta$ -glucosio e quelli caratteristici dell'ailantone, composto già noto per le sue attività allelopatiche (Demasi et al. 2019). Per effettuare la caratterizzazione strutturale di quest'ultimo composto, è stata eseguita una parziale purificazione dell'estratto usando una SPE *cartridge*. Una separazione liquido-liquido e una cromatografia *flash* sono state necessarie per riuscire a isolare l'ailantone, sia dalla corteccia che dalle radici di *A. altissima*. Il composto è stato caratterizzato mediante spettroscopia NMR:  $^1\text{H}$  NMR (500 MHz,  $\text{CDCl}_3$ ) e  $^{13}\text{C}$  NMR (125 MHz,  $\text{CDCl}_3$ ) (Fig. 2). Ulteriori esperimenti di fitotossicità col composto puro hanno dimostrato la capacità dell'ailantone di inibire, con una relazione dose-dipendente, lo sviluppo del germoglio e dell'apparato radicale di *T. vagans* (Fig. 3).

Gli stessi dati NMR sono stati sottoposti a una *pathway enrichment analysis* (Metabanalyst 6.0) al fine di individuare i cambiamenti più significativi nei metaboliti coinvolti nei processi di stress fisiologico. I risultati ottenuti hanno evidenziato, nei trattamenti con estratti di *A. altissima*, un aumento di composti generalmente correlati allo stress osmotico, quali zuccheri, amminoacidi, acido malico e cis-

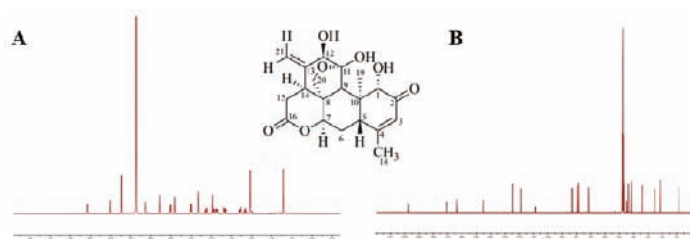


Fig. 2  
Spettro  $^1\text{H}$  NMR (A) e  $^{13}\text{C}$  NMR (B) dell'ailantone.

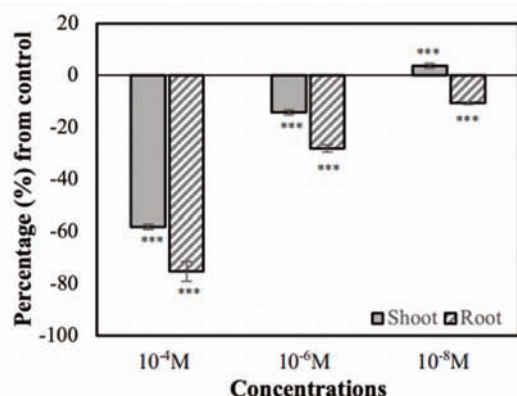


Fig. 3  
Effetto dell'ailantone su germoglio e radici di *Triticum vagans*.

aconitato (gli ultimi due composti citati sono intermedi del ciclo di Krebs e un loro aumento potrebbe significare un'alta produzione di ATP e una maggiore tolleranza allo stress). Nei trattamenti con estratti di *R. pseudoacacia*, invece, l'analisi metabolomica ha evidenziato un aumento nei livelli di amminoacidi liberi (tra cui leucina, isoleucina e valina) che potrebbero essere il risultato della proteolisi indotta dallo stress e dell'aspartato, che svolge un ruolo chiave nella resistenza delle piante verso vari stress abiotici. È noto che la produzione e l'accumulo di metaboliti specializzati potrebbe variare durante lo sviluppo e le fasi stagionali (Scognamiglio et al. 2013). Per tale motivo, sono state analizzate foglie di *A. altissima* campionate in Campania (Caserta) in tre differenti periodi stagionali (primavera, estate, autunno). I risultati ottenuti hanno evidenziato che la massima produzione di ailantone si manifesta in primavera. Uno degli aspetti cruciali nelle interazioni allelopatiche, in modo particolare quelle indotte

da specie invasive, è il rilascio e la persistenza nel suolo di molecole aventi effetti fitotossici. Gli approfondimenti condotti sui suoli prelevati in Campania (Caserta) all'interno di cenosi dense ad *A. altissima*, tuttavia, non hanno evidenziato la presenza dell'ailantone. La nostra ipotesi è che questo composto, una volta rilasciato nel suolo a seguito della decomposizione della lettiera, nei siti di campionamento, sia stato rapidamente degradato dalla comunità microbica.

I risultati da noi ottenuti, nel complesso, confermano la fitotossicità delle specie invasive studiate (Rodriguez 2023). Essi, inoltre, evidenziano la potenzialità della metabolomica basata su NMR nello studio delle specie invasive e in particolare nell'analisi delle interazioni allelopatiche e nella scoperta di nuovi composti bioattivi. In particolare, comprendere il meccanismo d'azione dell'ailantone e degli altri allelochimici rilasciati nel suolo dalle piante invasive, non solo può essere estremamente utile per la pianificazione di azioni di contenimento, ma apre la strada all'uso sostenibile di metaboliti naturali in agricoltura e nelle biotecnologie ambientali.

Ringraziamenti - Monica Scognamiglio ringrazia l'Università della Campania Luigi Vanvitelli per il finanziamento nell'ambito del concorso per "Progetti di ricerca fondamentale ed applicata dedicato ai giovani ricercatori" 2022.

#### Letteratura citata

- D'Abrosca B, Scognamiglio M, Fiumano V, Esposito A, Choi YH, Verpoorte R, Fiorentino A (2013) Plant bioassay to assess the effects of allelochemicals on the metabolome of the target species *A. geniculata* by an NMR-based approach. *Phytochemistry* 93: 27–40. <https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2013.03.016>
- Demasi S, Caser M, Vanara F, Fogliatto S, Vidotto F, Negre M, Trotta F, Scariot V (2019) Ailanthone from *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle as potential natural herbicide. *Scientia Horticulturae* 257: 108702. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2019.108702>
- Kim HK, Verpoorte R (2010) Sample preparation for plant metabolomics. *Phytochemical Analysis* 21(1): 4–13. <https://doi.org/10.1002/pca.1188>
- Reinhart KO, Callaway RM (2006) Soil biota and invasive plants. *New Phytologist* 170(3): 445–457. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.2006.01715.x>
- Rodriguez J (2023) Assessing allelopathic activity of *Ailanthus altissima* and *Robinia pseudoacacia* through a metabolomics approach. PhD Thesis.
- Scognamiglio M, D'Abrosca B, Fiumano V, Golino M, Esposito A, Fiorentino A (2013) Seasonal phytochemical changes in *Phillyrea angustifolia* L.: metabolomic analysis and phytotoxicity assessment. *Phytochemistry Letters* 8: 163–170. <https://doi.org/10.1016/j.phytol.2013.08.012>
- Scognamiglio M, Fiumano V, D'Abrosca B, Esposito A, Choi YH, Verpoorte R, Fiorentino A (2014) Chemical interactions between plants in Mediterranean vegetation: the influence of selected plant extracts on *Aegilops geniculata* metabolome. *Phytochemistry* 106: 69–85. <https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2014.07.006>
- Scognamiglio M, Graziani V, Tsafantakis N, Esposito A, Fiorentino A, D'Abrosca B (2019) NMR-based metabolomics and bioassays to study phytotoxic extracts and putative phytotoxins from Mediterranean plant species. *Phytochemical Analysis* 30(5): 512–523. <https://doi.org/10.1002/pca.2842>

#### AUTORI

Alessia Palazzo (alessia.palazzo@studenti.unicampania.it), Joyce Rodriguez (joyce.rodriguez@unicampania.it), Adriano Stinca (adriano.stinca@unicampania.it), Assunta Esposito (assunta.esposito@unicampania.it), Antonio Fiorentino (antonio.fiorentino@unicampania.it), Monica Scognamiglio (monica.scognamiglio@unicampania.it), Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali Biologiche e Farmaceutiche, Università della Campania Luigi Vanvitelli, Via A. Vivaldi 43, 81100 Caserta  
Autore di riferimento: Alessia Palazzo



## L'uso delle piante alloctone nella tradizione popolare calabrese

M. Patti, C.M. Musarella, G. Spampinato

Tradizionalmente, le specie alloctone sono state considerate una minaccia per la biodiversità e il funzionamento degli ecosistemi (Genovesi, Shine 2004). Molte di esse competono con le specie autoctone per le risorse, alterano il tasso dei cicli nutrizionali e possono causare la perdita di habitat naturali. Alcune specie invasive, come *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill. o *Acacia dealbata* Link, hanno dimostrato di modificare drasticamente la struttura del paesaggio e la composizione della vegetazione (Atyosi et al. 2019). Inoltre, vi sono casi documentati in cui le specie alloctone hanno portato a conseguenze negative per l'agricoltura, la silvicoltura e la gestione delle risorse idriche, rendendo necessarie costose strategie di controllo ed eradicazione (Kobisi et al. 2019).

Tuttavia, non tutte le specie alloctone sono esclusivamente dannose. Sempre più studi dimostrano che molte di esse vengono integrate nelle pratiche tradizionali delle comunità locali, venendo sfruttate per usi alimentari, medicinali e artigianali. In diversi contesti, le popolazioni umane hanno trasformato le specie alloctone in risorse utili, adattandole alle loro necessità e tradizioni culturali (Maema et al. 2016, Mumcu, Korkmaz 2018). Ad esempio, in Sudafrica diverse comunità utilizzano specie invasive come fonte di reddito, vendendo prodotti derivati da piante alloctone naturalizzate, come il fico d'India (*Opuntia ficus-indica*), i cui cladodi e i frutti vengono consumati o impiegati nella medicina popolare (Atyosi et al. 2019). Anche in Lesotho, numerose specie invasive vengono raccolte e utilizzate per la preparazione di rimedi tradizionali contro disturbi respiratori, dolori muscolari e problemi dermatologici (Kobisi et al. 2019).

In India, le comunità tribali del Madhya Pradesh hanno integrato le specie alloctone nei loro sistemi di cura e benessere, riducendo così la pressione sulle piante medicinali autoctone e contribuendo alla conservazione della biodiversità locale (Wagh, Jain 2018). Uno studio condotto in Pakistan ha rilevato che alcune specie alloctone, inizialmente introdotte per scopi ornamentali o agricoli, hanno acquisito un ruolo importante nella medicina tradizionale, venendo utilizzate per il trattamento di infezioni, disturbi gastrointestinali e malattie infiammatorie (Ali et al. 2018).

Nel contesto del Mediterraneo, l'Italia e, in particolare, la Calabria ospitano una notevole varietà di specie alloctone, molte delle quali hanno trovato una collocazione negli usi etnobotanici tradizionali (Patti et al. 2025 a, b). L'identificazione e lo studio delle specie alloctone utilizzate dalle comunità locali potrebbero contribuire non solo alla conservazione delle conoscenze tradizionali, ma anche alla gestione sostenibile di queste risorse vegetali. In particolare, il territorio calabrese, con il suo ricco patrimonio di saperi etnobotanici, rappresenta un'area di grande interesse per comprendere come le popolazioni abbiano assimilato e reinterpretato l'uso di piante alloctone nel corso del tempo.

Questo lavoro si propone di analizzare il ruolo delle specie alloctone nella tradizione etnobotanica della Calabria, esplorando il loro utilizzo e la loro integrazione nei sistemi di conoscenza locale. La raccolta e l'analisi di questi dati potrebbero fornire importanti spunti per una gestione più consapevole della flora alloctona e per la valorizzazione di specie potenzialmente utili nel contesto di un'economia locale sostenibile.

Lo studio delle conoscenze etnobotaniche della Calabria (Patti et al. 2025b) ha permesso di raccogliere complessivamente 4.873 record; di questi, ben 688 derivano da interviste specificamente riferite agli usi di piante alloctone. Questo dato rappresenta circa il 14% del totale delle segnalazioni, evidenziando come le specie alloctone, pur non appartenendo alla flora nativa, abbiano trovato un posto significativo nella tradizione e negli usi locali. Su un totale di 517 *taxa* individuati di interesse etnobotanico per la regione calabrese, 86 risultano essere alloctoni, di cui 39 sono coltivati e 47 presenti come spontaneizzati. Di questi, il 22% sono casuali, il 22% naturalizzati e il 15% invasivi, in accordo con il sistema di classificazione delle specie alloctone di Pysek et al. (2009). Queste percentuali confermano quanto già osservato in altre regioni mediterranee (Atyosi et al. 2019, Kobisi et al. 2019), dove l'integrazione delle specie alloctone nei saperi popolari è legata sia alla facilità di reperimento sia alla versatilità di utilizzo. I *taxa* alloctoni appartengono a 37 famiglie, di cui le più rappresentative sono Rosaceae (10 *taxa*), Poaceae (7), Brassicaceae (6) e Fabaceae (6); queste famiglie sono anche quelle che offrono il maggior numero di piante con usi alimentari, medicinali e agricoli, suggerendo un legame tra la presenza delle specie e il loro uso nelle tradizioni locali.

Le forme biologiche più abbondanti sono le fanerofite (33%), le terofite (32%) e le emicrittofite (12%); presenti, ma in percentuale più bassa, ci sono le geofite (10%), le camefite (8%) e le nanofanerofite (5%). La presenza bilanciata di fanerofite e terofite sottolinea come le comunità calabresi facciano uso sia di alberi e arbusti introdotti per scopi agricoli, ornamentali o forestali (come *Robinia pseudoacacia* L. e *Phoenix canariensis* H.Wildpret), sia di piante erbacee annuali spesso considerate infestanti (come *Amaranthus retroflexus* L. e *Oxalis pes-caprae* L.), ma trasformate in risorse alimentari o medicinali.

Tra le specie maggiormente utilizzate vi sono: *Opuntia ficus-indica* con 62 record (Fig. 1), i cui frutti vengono utilizzati come *snack* o per fare marmellate, liquori e dolci, mentre il parenchima acquifero all'interno dei cladodi

viene utilizzato come cicatrizzante e rinfrescante naturale per le ferite o per uso foraggero; *Arundo donax* L. con 42 record, utilizzata per realizzare ceste, panieri e strutture di supporto per l'essiccazione di frutti al sole, oltre che per uso medicinale (i rizomi e le foglie vengono infatti impiegati per preparare decotti a funzione depurativa, diuretica e antipiretica); *Allium sativum* L., con 41 record, utilizzato principalmente in campo medicinale per le sue proprietà vermifughe e antidiarroiche. I bulbi di quest'ultima specie, inoltre, vengono utilizzati come rimedio antinfiammatorio contro le punture d'insetto.

Il tipo di uso maggiormente ricorrente delle piante alloctone è quello medicinale, con 401 record e 55 *taxa* utilizzati, cui segue l'uso alimentare con 201 record e 44 *taxa*. Altri usi frequentemente citati sono quello artigianale (25 record e 7 *taxa*), domestico (20 record e 14 *taxa*) e agropastorale (15 record e 9 *taxa*). Sono stati riportati anche altri impieghi, meno ricorrenti, di tipo cosmetico, foraggero, ludico, magico, ornamentale, religioso e veterinario.

I dati raccolti mettono in evidenza come le specie alloctone non costituiscano semplici elementi estranei agli ecosistemi calabresi, ma rappresentino vere e proprie risorse pienamente integrate nei saperi locali, contribuendo concretamente al sostentamento e alla vita quotidiana delle comunità. Questi risultati sottolineano l'importanza di approfondire ulteriormente il potenziale di alcune specie alloctone come risorsa economica sostenibile, attraverso programmi mirati di gestione, raccolta controllata e valorizzazione in ambito alimentare, medicinale e artigianale. Allo stesso tempo, appare fondamentale promuovere politiche di monitoraggio e sensibilizzazione, al fine di prevenire i rischi legati alla diffusione incontrollata delle specie invasive, salvaguardando la biodiversità autoctona e mantenendo in equilibrio il prezioso patrimonio etnobotanico tradizionale.



Fig. 1

Frutto di *Opuntia ficus-indica* mostrato da un intervistato nel corso dell'indagine (foto M. Patti).

### Letteratura citata

- Ali S, Shabbir A, Muhammad S (2018) Ethnobotanical uses of some native and alien plants of the Jhok Reserve Forest, Punjab, Pakistan. *Pakistan Journal of Weed Science Research* 24(2): 89–103.
- Atyosi Z, Ramarumo LJ, Maroyi A (2019) Alien plants in the Eastern Cape province in South Africa: perceptions of their contributions to livelihoods of local communities. *Sustainability* 11(18): 5043. <https://doi.org/10.3390/su11185043>
- Genovesi P, Shine C (2004) European strategy on invasive alien species: Convention on the Conservation of European Wildlife and Habitats (Bern Convention). *Nature and environment*, No. 137. Council of Europe Publishing, Strasbourg Cedex.
- Kobisi K, Seleteng-Kose L, Moteetee A (2019) Invasive alien plants occurring in Lesotho: their ethnobotany, potential risks, distribution and origin. *Bothalia* 49(1): a2453. <https://doi.org/10.4102/abc.v49i1.245>
- Maema LP, Potgieter M, Mahlo SM (2016) Invasive alien plant species used for the treatment of various diseases in Limpopo province, South Africa. *African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines* 13(4): 223–231. <https://doi.org/10.21010/ajtcam.v13i4.29>
- Mumcu Ü, Korkmaz H (2018) Ethnobotanical uses of alien and native plant species of Yeşilirmak Delta. *Acta Biologica Turcica* 31(3): 102–113.
- Patti M, Aci MM, Tassone MR, Musarella CM (2025a) A review of *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill. ethnobotany in Italy and North Africa. *Research Journal of Ecology and Environmental Sciences* 5(1): 1111. <https://doi.org/10.31586/rjees.2025.111>
- Patti M, Musarella CM, Spampinato G (2025b) Ethnobotanical knowledge in Calabria (southern Italy): a summary review. *Heliyon* 11(2): e42050. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2025.e42050>
- Pyšek P, Hulme PE, Nentwig W (2009) Glossary of the main technical terms used in the handbook. In: *Handbook of alien species in Europe*: 375–379. Springer, Dordrecht. [https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8280-1\\_14](https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8280-1_14)
- Wagh VV, Jain AK (2018) Status of ethnobotanical invasive plants in western Madhya Pradesh, India. *South African Journal of Botany* 114: 171–180. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2017.11.008>

### AUTORI

Miriam Patti (miriam.patti@unirc.it), Carmelo M. Musarella (carmelo.musarella@unirc.it), Giovanni Spampinato (gspampinato@unirc.it), Dipartimento di Agraria, Università Mediterranea di Reggio Calabria, Via dell'Università 25, 89124 Reggio Calabria

Autore di riferimento: Miriam Patti

## Le specie aliene invasive negli habitat della Direttiva 92/43/CEE: il caso studio della Calabria

G. Spampinato, V.L.A. Laface, A. Morabito, M. Prigoliti, C.M. Musarella

La diffusione delle specie aliene invasive è una delle minacce più gravi per gli ecosistemi, in quanto comporta cambiamenti nella struttura e nelle funzioni dei tipi di habitat, provocando il declino delle specie tipiche e/o endemiche. Attualmente, il progressivo incremento di specie aliene invasive, anche a scala locale (Musarella et al. 2020, Spampinato et al. 2022), costituisce una delle principali emergenze ambientali e rappresenta una delle principali causa di perdita di biodiversità. La diffusione delle specie aliene invasive negli habitat di Allegato 1 della Direttiva 92/43/CEE (Direttiva Habitat, DH) è un segnale che gli habitat di interesse comunitario possono essere in pericolo e ciò può compromettere la funzionalità della Rete Natura 2000, la più importante struttura per la conservazione della biodiversità a scala europea (Viciani et al. 2020, Lozano et al. 2023). In un'analisi a scala nazionale, Lazzaro et al. (2022) evidenziano che l'impatto delle piante aliene sulle comunità vegetali autoctone e sugli habitat della DH è noto solo parzialmente, in quanto sono disponibili pochissimi dati sui meccanismi tramite cui le aliene esercitano il loro impatto e per la scarsità di dati a scala locale. Questa mancanza di conoscenze riduce notevolmente la nostra capacità di implementare strategie di adattamento efficaci per contrastare la diffusione e gli effetti delle piante aliene invasive.

Questo studio si pone l'obiettivo di apportare un contributo alla conoscenza sulla diffusione e l'impatto delle specie aliene invasive all'interno degli habitat di Allegato 1 della DH nella regione Calabria, anche al fine di definirne la differente suscettibilità a essere invasi da parte dei singoli habitat. Tali conoscenze saranno indispensabili per definire delle strategie gestionali per gli habitat della DH, la prevenzione, il controllo e l'eradicazione o la gestione nel caso di specie aliena ormai diffusa. A tal fine sono stati analizzati 800 rilievi della vegetazione realizzati con il metodo fitosociologico (Braun-Blanquet 1964) sul territorio calabrese dal 2018 al 2022 per l'attività di monitoraggio della Rete Natura 2000 della Calabria e per la redazione della Carta della Natura (Aramini et al. 2023). Per la individuazione dello status di specie aliena è stato considerato Galasso et al. (2024) e il Portale della Flora d'Italia (2025). Per ciascun rilievo sono state censite le specie aliene invasive ed è stato inoltre calcolato il numero medio di specie aliene nei rilievi di ciascun habitat esaminato. L'analisi svolta ha permesso di censire per la regione Calabria 36 specie aliene invasive negli habitat di DH, le più diffuse delle quali sono *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill., *Oxalis pes-caprae* L. e *Robinia pseudoacacia* L. Su 74 habitat di DH presenti in Calabria, 20 dei quali prioritari, 30 sono quelli in cui si è riscontrata la presenza di specie aliene invasive, di cui 6 prioritari (Fig. 1-2).

Gli habitat maggiormente invasi da specie aliene sono quelli legati ai corsi d'acqua delle macrocategorie "3: Habitat d'acqua dolce" e "9: Foreste". In particolare, l'habitat maggiormente

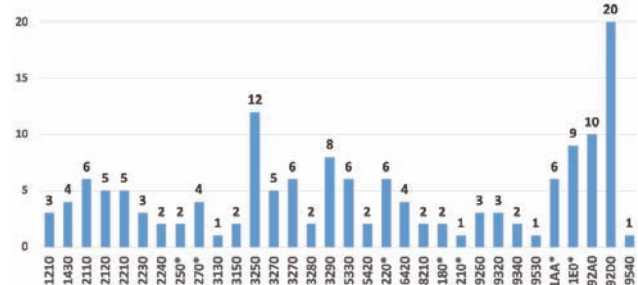


Fig. 1

Numero di specie aliene invasive rilevate negli habitat della DH in Calabria.

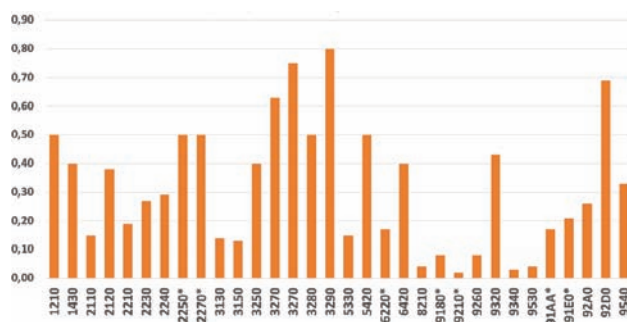


Fig. 2

Numero medio di specie aliene invasive riscontrate nei rilievi degli habitat della DH valutati per la Calabria.

impattato è il "92D0: Gallerie e forteti ripari meridionali (*Nerio-Tamaricetea* e *Securinegion tinctoriae*)", con oltre 20 *taxa* alieni e un numero medio di specie per rilievo di 0,69. Anche altri habitat ripariali come il "92A0: Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*" (10 *taxa* e 0,20 specie per rilievo) e il "91E0\*: Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)" (9 *taxa* e 0,21 specie per rilievo). Tra gli habitat della macrocategoria 3, i più impattati sono il "3250: Fiumi mediterranei a flusso permanente con *Glaucium flavum*" e il "3290: Fiumi mediterranei a flusso intermittente con il *Paspalo-Agrostidion*", rispettivamente con 12 e 8 *taxa* e 0,40



e 0,80 specie per rilievo. Anche la macrocategoria “2: Dune marittime e interne” è impattata, in particolare l’habitat “2110: Dune embrionali mobili” con 6 *taxa* e 0,15 specie per rilievo.

Questa ricerca fornisce un primo caso di valutazione a livello regionale sulla diffusione delle piante aliene invasive negli habitat della DH e mette in evidenza che gli habitat ripariali e quelli delle coste sabbiose sono quelli maggiormente impattati, in accordo con vari studi svolti in altri territori (Chytry et al. 2008). La maggiore diffusione delle specie aliene invasive negli habitat ripariali e in quelli costieri è da mettere in relazione alla maggiore pressione antropica esercitata, che compromette il loro stato di conservazione e ne causa un maggior rischio di estinzione (Capotorti et al. 2020).

### Letteratura citata

- Aramini G, Bernardo L, Spampinato G [Eds.] (2023) Carta Natura. Geografia degli Habitat. Monografia Calabria 2023.
- Braun-Blanquet J (1964) Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. Springer, Wien.
- Capotorti G, Zavattero L, Copiz R, Del Vico E, Facioni L, Bonacquisti S, Frondoni R, Allegrezza M, Attorre F, Bacchetta G, Barni E, Biondi E, Brandmayr P, Caccianiga MS, Carli E, Casavecchia S, Cerabolini BEL, Chiarucci A, Dell’Olmo L, Fascetti S, Fenu G, Galdenzi D, Gargano D, Gianguzzi L.A., Manes F, Oddi L, Orsenigo S, Paolanti M, Pinna MS, Rosati L, Rossi G, Sarandrea P, Siniscalco C, Spampinato G, Tazzari ER, Tesei G, Venanzoni R, Viciani D, Blasi C (2020) Implementation of IUCN criteria for the definition of the Red List of ecosystems in Italy. *Plant Biosystems* 154(6): 1007–1011. <https://doi.org/10.1080/11263504.2020.1839806>
- Chytry M, Jarošík V, Pyšek P, Hajek O, Knollova I, Tichý L, Danihelka J (2008) Separating habitat invasibility by alien plants from the actual level of invasion. *Ecology* 89(6): 1541–1553. <https://doi.org/10.1890/07-0682.1>
- Galasso G, Conti F, Peruzzi L, Alessandrini A, Ardenghi NMG, Bacchetta G, Banfi E, Barberis G, Bernardo L, Bouvet D, Bovio M, Castello M, Cecchi L, Del Guacchio E, Domina G, Fascetti S, Gallo L, Guarino R, Gubellini L, Guiggi A, Hofmann N, Iberite M, Jiménez-Mejías P, Longo D, Marchetti D, Martini F, Masin RR, Medagli P, Musarella CM, Peccenini S, Podda L, Prosser F, Roma-Marzio F, Rosati L, Santangelo A, Scoppola A, Selvaggi A, Selvi F, Soldano A, Stinca A, Wagensommer RP, Wilhelm T, Bartolucci F (2024) A second update to the checklist of the vascular flora alien to Italy. *Plant Biosystems* 158(2): 297–340. <https://doi.org/10.1080/11263504.2024.2320129>
- Lazzaro L, Bolpagni R, Buffa G, Gentili R, Lonati M, Stinca A, Acosta ATR, Adorni M, Aleffi M, Allegrezza M, Angiolini C, Assini S, Bagella S, Bonari G, Bovio M, Bracco F, Brundu G, Caccianiga M, Carnevali L, Di Cecco V, Ceschin S, Ciaschetti G, Cogoni A, Foggi B, Frattaroli AR, Genovesi P, Gigante D, Lucchese F, Mainetti A, Mariotti M, Minissale P, Paura B, Pellizzari M, Perrino EV, Pirone G, Poggio L, Poldini L, Poponessi S, Prisco I, Prosser F, Puglisi M, Rosati L, Selvaggi A, Sottovia L, Spampinato G, Stanisci A, Venanzoni R, Viciani D, Vidali M, Villani M, Lastrucci L (2020) Impact of invasive alien plants on native plant communities and Natura 2000 habitats: state of the art, gap analysis and perspectives in Italy. *Journal of Environmental Management* 274: 111140. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.111140>
- Lozano V, Di Febbraro M, Brundu G, Carranza ML, Alessandrini A, Ardenghi NMG, Barni E, Bedini G, Celesti-Grapow L, Cianfaglione K, Cogoni A, Domina G, Fascetti S, Ferretti G, Foggi B, Iberite M, Lastrucci L, Lazzaro L, Mainetti A, Marinangeli F, Montagnani C, Musarella CM, Orsenigo S, Peccenini S, Peruzzi L, Poggio L, Proietti C, Prosser F, Ranfa A, Rosati L, Santangelo A, Selvaggi A, Spampinato G, Stinca A, Vacca G, Villani M, Siniscalco C (2023) Plant invasion risk inside and outside protected areas: propagule pressure, abiotic and biotic factors definitively matter. *Science of the Total Environment* 877: 162993. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.162993>
- Musarella CM, Stinca A, Cano-Ortiz A, Laface VLA, Petrilli R, Esposito A, Spampinato G (2020) New data on the alien vascular flora of Calabria (southern Italy). *Annali di Botanica* 10: 55–66. <https://doi.org/10.13133/2239-3129/14838>
- Portale della Flora d’Italia (2025) Portale della Flora d’Italia/Portal to the Flora of Italy. 2024.2. <https://dryades.units.it/floritaly> (ultima consultazione 20.02.2025)
- Spampinato G, Laface VLA, Posillipo G, Cano Ortiz A, Canas RQ, Musarella CM (2022) Alien flora in Calabria (Southern Italy): an updated checklist. *Biological Invasions* 24(8): 2323–2334. <https://doi.org/10.1007/s10530-022-02800-y>
- Viciani D, Vidali M, Gigante D, Bolpagni R, Villani M, Acosta ATR, Adorni M, Aleffi M, Allegrezza M, Angiolini C, Assini S, Bagella S, Bonari G, Bovio M, Bracco F, Brundu G, Buffa G, Caccianiga M, Carnevali L, Ceschin S, Ciaschetti G, Cogoni A, Di Cecco V, Foggi B, Frattaroli AR, Genovesi P, Gentili R, Lazzaro L, Lonati M, Lucchese F, Mainetti A, Mariotti M, Minissale P, Paura B, Pellizzari M, Perrino EV, Pirone G, Poggio L, Poldini L, Poponessi S, Prisco I, Prosser F, Puglisi M, Rosati L, Selvaggi A, Sottovia L, Spampinato G, Stanisci A, Stinca A, Venanzoni R, Lastrucci L (2020) A first checklist of the alien-dominated vegetation in Italy. *Plant Sociology* 57(1): 29–54. <https://doi.org/10.3897/pls2020571/04>

### AUTORI

Giovanni Spampinato (gspampinato@unirc.it), Valentina L.A. Laface (vla.laface@unirc.it), Antonio Morabito (antonio.morabito@unirc.it), Carmelo M. Musarella (carmelo.musarella@unirc.it), Dipartimento di Agraria, Università Mediterranea di Reggio Calabria, Via dell’Università 25, 89124 Reggio Calabria

Maria Prigoliti (maria.prigoliti@regione.calabria.it), Settore Sviluppo Sostenibile, Educazione Ambientale – Aree Naturali, Dipartimento Ambiente, Paesaggio e Qualità Urbana, Regione Calabria, Viale Europa – Cittadella Regionale, Località Germaneto, 88100 Catanzaro

Autore di riferimento: Giovanni Spampinato

## La percezione degli alberi nei paesaggi urbani: il ruolo delle specie aliene

A. Stinca, L. Marfella, A. Esposito

Le piante vascolari sono uno degli elementi naturali più importanti nel caratterizzare i paesaggi, siano essi naturali od antropici. Nelle aree urbane, soprattutto gli alberi svolgono un ruolo cruciale come fornitori di servizi ecosistemici quali la mitigazione dell'effetto isola di calore urbana, la regolazione del microclima e dell'idrologia, la fornitura di spazi per il tempo libero, la riduzione dell'inquinamento atmosferico ed il sequestro dell'anidride carbonica (es. Berlanda et al. 2017, Ferrini et al. 2020, Ossola et al. 2021). Gli alberi, tuttavia, soprattutto quando inseriti in scelte progettuali poco coerenti con le loro esigenze pedo-climatiche e/o quando gestiti in modo errato, possono generare disservizi ecosistemici (es. pericolo per persone o cose, danneggiamenti a strade ed altri manufatti, produzione di lettiera, pollinosi). Nel complesso, sia i servizi che i disservizi legati agli alberi sono destinati ad accentuarsi in relazione ai cambiamenti climatici in atto. Poiché i paesaggi sono il risultato della complessa interazione e coevoluzione tra ecosistemi e società umana nel corso dei millenni, nelle aree urbane gli alberi e le opere antropiche rappresentano generalmente un sistema molto articolato di caratteri naturali, storici e culturali. In tali aree l'uomo modifica costantemente l'assetto urbanistico, e dunque il paesaggio, al fine di migliorarne il funzionamento e ottenerne ulteriori benefici ecologici, sociali e/o economici. Quando, tuttavia, questi interventi interessano i paesaggi storici possono determinare la perdita di valori culturali e ambientali. Per supportare il processo decisionale nella pianificazione del paesaggio urbano, a livello globale, sono stati eseguiti molti studi che hanno valutato la percezione pubblica nei confronti degli alberi e delle aree verdi più in generale. Non sono stati condotti, invece, indagini sulla percezione dei cittadini nei confronti degli alberi in paesaggi urbani soggetti ad elevata pressione urbana. Ciò è particolarmente utile in quei territori in cui l'uomo è presente da tempi molto antichi, come le aree metropolitane costiere del bacino del Mediterraneo. In questo studio abbiamo valutato la percezione degli alberi, da parte di un campione della popolazione, nel paesaggio urbano del Golfo di Napoli. Gli obiettivi principali della ricerca sono stati: a) evidenziare le specie arboree storicamente caratteristiche del paesaggio urbano; b) valutare i cambiamenti quantitativi e le relative cause che hanno interessato gli alberi negli ultimi vent'anni; c) valutare il grado di soddisfazione dei cittadini in merito all'attuale abbondanza e stato di conservazione degli alberi.

I dati sono stati raccolti mediante un sondaggio online anonimo utilizzando l'applicazione *Google Forms*. Al fine di acquisire opinioni affidabili, il sondaggio è stato diffuso, tramite i social media, esclusivamente a professionisti quali botanici, agronomi, forestali, biologi, tecnici agricoli e arboricoltori. Agli intervistati sono state poste le seguenti domande: 1) quali specie arboree ritieni siano storicamente caratteristiche dell'area urbana del Golfo di Napoli? 2) quali specie arboree ritieni che abbiano mostrato, negli ultimi vent'anni (2000–2020), una diminuzione o un aumento del numero di individui nell'area urbana del Golfo di Napoli? 3) Quale fattore ritieni abbia svolto un ruolo maggiore nella riduzione del numero di esemplari arborei nell'area urbana del Golfo di Napoli? 4) Quale fattore ritieni abbia svolto un ruolo maggiore nell'aumento del numero di esemplari arborei nell'area urbana del Golfo di Napoli? 5) Sei soddisfatto dell'attuale abbondanza (diversità e numero di individui) di alberi nell'area urbana del Golfo di Napoli? 6) Sei soddisfatto dell'attuale stato di conservazione (condizioni fitosanitarie, potature, ecc.) degli alberi nell'area urbana del Golfo di Napoli? Per facilitare l'identificazione delle specie, oltre al nome scientifico, sono stati forniti alcuni nomi comuni italiani e una descrizione fotografica. I partecipanti potevano inviare un solo questionario ed è stato chiesto loro di esprimere le proprie opinioni secondo la scala Likert (1932). Sono stati raccolti complessivamente 169 questionari. Le osservazioni degli intervistati erano basate principalmente sui comuni di Napoli, Portici e Sorrento. La maggior parte degli intervistati era di sesso maschile, con più di 40 anni e in possesso di una laurea. *Pinus pinea* L. (Fig. 1) ha mostrato i punteggi più alti come specie storicamente caratterizzante l'area urbana del Golfo di Napoli, seguita da *Quercus ilex* L. subsp. *ilex*. Oggi *P. pinea* è ampiamente distribuito in tutto il bacino del Mediterraneo dove caratterizza cenosi forestali per oltre 700.000 ha. L'areale nativo di questa specie è tuttavia difficile da stabilire in quanto è stata ampiamente diffusa dalle attività umane



Fig. 1  
Individui di *Pinus pinea* nell'area urbana vesuviana (foto A. Stinca).

soprattutto negli ultimi secoli. Per la sua capacità di vivere su suoli poco profondi e sabbiosi, il pino domestico è stato introdotto anche nel Golfo di Napoli per imboschimenti/rimboschimenti e per le sue caratteristiche ornamentali. Nonostante gli incendi ripetuti, pinete dominate da questa specie sono presenti, ad esempio, sulle pendici laviche del Vesuvio (Ricciardi et al. 2016). In questo territorio, soprattutto in passato, tale specie era molto apprezzata anche per la produzione di semi commestibili detti “pinoli”. Inoltre, *P. pinea*, con la sua tipica forma a ombrello della chioma, è rappresentata nelle arti decorative, come nella famosa cartolina di Napoli, che testimonia il forte simbolismo di questa pianta, sia per i locali che per i visitatori del Golfo di Napoli. Nell’area di studio, quindi, è indubbiamente da considerare come specie introdotta e, per quanto ne sappiamo, è il primo caso documentato di un albero esotico riconosciuto dalle persone come storicamente caratterizzante di un paesaggio urbano. Per quanto riguarda i cambiamenti quantitativi degli alberi nell’area di studio, gli intervistati hanno indicato che *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle e, seppur in minor misura, *Robinia pseudoacacia* L. i maggiori aumenti percepiti negli ultimi vent’anni. Si tratta di specie molto note in Italia per il loro comportamento invasivo, che si diffondono rapidamente sia per semi che per polloni (Nicolescu et al. 2020). Entrambi i meccanismi di propagazione consentono la rapida invasione da parte di queste specie in nuove aree e giustificano le risposte degli intervistati del nostro sondaggio. È stata invece percepita una riduzione nell’abbondanza di tutti gli altri alberi, in particolare dei pini. L’analisi di correlazione di Spearman ha evidenziato che proprio gli alberi percepiti come maggiormente caratterizzati il paesaggio urbano sono quelli che stanno riducendo molto la loro presenza sul territorio. Gli intervistati hanno attribuito agli “inadeguati strumenti di pianificazione delle aree verdi” ed alle “trasformazioni urbane e/o cambiamenti nell’uso del suolo” la riduzione numerica degli alberi nell’area di studio. Il primo fattore include anche la gestione delle avversità che colpiscono gli alberi. Tra queste figura *Toumeyella parvicornis* (Cockerell, 1897) (cocciniglia tartaruga), un emittente (Coccidae) originario degli USA, ma in rapida espansione in Campania dove sta causando il deperimento degli individui di *P. pinea*. Al contrario, una “maggiore disponibilità di alberi sul mercato vivaistico” ha prodotto, secondo gli intervistati, un aumento dell’abbondanza di alberi negli ultimi vent’anni. Evidentemente insoddisfatti sono risultati gli stessi intervistati relativamente all’abbondanza ed allo stato di conservazione degli alberi nell’area studiata. L’insoddisfazione delle persone può avere effetti sulla “qualità dell’ambiente residenziale percepito” e, di conseguenza, sul loro “attaccamento al luogo”. La carenza di alberi nelle aree urbane, inoltre, può influenzare negativamente il benessere mentale degli abitanti impattando, a loro volta, negativamente sull’economia locale.

La gestione e la conservazione degli alberi nelle aree urbane richiedono un approccio olistico mirato alla conservazione del paesaggio storico e culturale. Nel presente studio, è stato evidenziato che le percezioni dei professionisti possono supportare il processo decisionale nella pianificazione del paesaggio urbano nel Golfo di Napoli, una delle aree più densamente popolate e urbanizzate d’Europa. Il metodo d’indagine proposto, infine, può essere testato e applicato ad altre aree urbane del mondo.

#### Letteratura citata

- Berlanda A, Shiflett SA, Shuster WD, Garmestani AS, Goddard HC, Herrmann DL, Hopton ME (2017) The role of trees in urban stormwater management. *Landscape Urban Planning* 162: 167–177. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2017.02.017>
- Ferrini F, Fini A, Mori J, Gori A (2020) Role of vegetation as a mitigating factor in the urban context. *Sustainability* 12(10): 4247. <https://doi.org/10.3390/su12104247>
- Likert R (1932) A technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology* 140: 3–55.
- Nicolescu V-N, Rédei K, Mason WL, Vor T, Pöetzelsberger E, Bastien J-C, Brus R, Benčat T, Đodan M, Cvjetkovic B, Andrašev S., La Porta N, Lavnyy V, Mandžukovski D, Petkova K, Rozenbergar D, Wąsik R, Mohren MJG, Monteverdi MC, Much B, Klisz M, Perić S, Keça L, Bartlett D, Hernea C, Pástor M (2020) Ecology, growth and management of black locust (*Robinia pseudoacacia* L.), a non-native species integrated into European forests. *Journal of Forestry Research* 31(4): 1081–1101. <https://doi.org/10.1007/s11676-020-01116-8>
- Ossola A, Jenerette JD, McGrath A, Chow W, Hughes L, Leishman MR (2021) Small vegetated patches greatly reduce urban surface temperature during a summer heatwave in Adelaide, Australia. *Landscape and Urban Planning* 209: 104046. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2021.104046>
- Ricciardi M, Motti R, Stinca A (2016) *Flora illustrata del Vesuvio*. Storia, paesaggi, vegetazione. Doppia voce, Napoli.

#### AUTORI

Adriano Stinca (adriano.stinca@unicampania.it), Assunta Esposito (assunta.esposito@unicampania.it), Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali, Biologiche e Farmaceutiche, Università della Campania Luigi Vanvitelli, Via A. Vivaldi 43, 81100 Caserta

Luigi Marfella (l.marfella@lboro.ac.uk), Department of Geography and Environment, Loughborough University, Epinal Way, LE11 3UT Loughborough (Leicestershire, United Kingdom)

Autore di riferimento: Adriano Stinca



## L'impatto delle specie esotiche nelle risaie del Nord-Ovest d'Italia

I. Vagge, G. Chiaffarelli

L'invasione delle specie aliene incide fortemente sulla perdita di biodiversità non solo negli habitat naturali e seminaturali, ma anche negli ambienti antropici. Come è noto, la perdita di biodiversità altera la struttura degli ecosistemi, le loro funzionalità e porta a un declino dei servizi ecosistemici, a perdite economiche e a problemi di salute umana. Questo problema è di particolare rilievo in Pianura Padana, altamente urbanizzata, industrializzata e coltivata: l'area italiana più colpita dall'invasione delle specie aliene. Qui, le specie alloctone tendono a costituire popolazioni monospecifiche o a diventare predominanti in alcuni habitat, cambiando in modo significativo le comunità vegetali e minacciando gli habitat autoctoni, soprattutto quelli di interesse conservazionistico. Inoltre, i sistemi agricoli intensivi e altamente semplificati e i territori antropizzati, tipici della Pianura Padana, rappresentano una minaccia per la flora autoctona favorendo al contempo l'invasione di specie aliene.

Nello studio qui presentato si vuole valutare la presenza e la consistenza delle specie vegetali aliene tra sistemi di coltivazione di riso gestiti in modo diverso (sistemi convenzionali rispetto a quelli biologici) e stimarne l'impatto sulla biodiversità. Questo studio fa parte di un progetto di ricerca più ampio in cui i tratti di agrobiodiversità sono valutati attraverso approcci multi-scala, ove si tiene conto anche dell'influenza dei processi a scala di paesaggio (Vagge, Chiaffarelli 2023a, Chiaffarelli et al. 2024, Vagge et al. 2024a, 2024b). L'area di studio è situata nella Pianura Padana occidentale (regione Piemonte) e comprende 3 siti appartenenti alle province di Vercelli e Novara (comuni di Rovasenda, Romentino e Trino Vercellese). In ogni sito sono stati effettuati studi floristico-vegetazionali per 5 anni (2018–2022), sia in aziende biologiche che convenzionali. I 3 siti sono stati scelti per la presenza, tra le aziende agricole biologiche, di 3 aziende che applicano pratiche di coltivazione tradizionali basate sulla diversificazione delle colture: rotazioni, condizioni di allagamento continuo per le risaie, coltivazione di cultivar locali, presenza di argini lineari in campo, manutenzione di fossati lungo i margini dei campi che vengono mantenuti allagati durante tutto l'anno (permettendo la persistenza di habitat umidi diffusi favorevoli per la fauna e la flora selvatiche), siepi diffuse e filari di alberi tra i campi. Si è voluto, pertanto, valutare se tale tipo di tecnica di coltivazione favorisse o meno la biodiversità e generasse servizi ecosistemici.

Vengono qui presentati i dati relativi alla sola camera di risaia, escludendo quindi le sponde, i bordi e gli argini del campo. Tali dati sono stati confrontati con gli studi preesistenti di Pomini (1955, 1957), che descrivono la flora infestante delle risaie rilevata nella stessa area (distretti di Vercelli e Novara) negli anni '50 del secolo scorso. Come nel nostro studio, i dati di Pomini sono stati raccolti durante la stagione di crescita delle infestanti (periodo di coltivazione del riso). Per il confronto dei dati, i dati di Pomini sono stati ripuliti dalle specie non rilevate nella risaia; la nomenclatura scientifica è stata aggiornata a quella attualmente accettata (Bartolucci et al. 2024, Galasso et al. 2024); le specie sono state collegate ai loro tipi biologici di riferimento e ai loro tratti corologici, come fatto per i dati dell'indagine attuale. Gli studi floristici successivi agli anni '50 non sono stati presi in considerazione, perché a partire dagli anni '60 le pratiche agricole sono cambiate ampiamente (impiego di prodotti di sintesi chimica) e il contesto agroambientale divenne simile a quello attuale.

L'analisi floristica ha rilevato 38 *taxa* vegetali all'interno delle risaie. Si tratta di un numero significativamente inferiore rispetto a precedenti censimenti condotti nelle risaie dei distretti di Vercelli e Novara negli anni Cinquanta, in cui erano stati rilevati 141 *taxa*. La diminuzione del numero di *taxa* è legata ai cambiamenti delle pratiche agronomiche e alla diffusione di erbicidi chimici. Inoltre, si è osservato un aumento significativo della presenza di specie aliene. Infatti, esse rappresentavano il 39,47% della flora totale (di cui il 25,34% erano specie esotiche invasive), mentre negli anni '50 rappresentavano solo il 9,22% della flora totale delle risaie. Rispetto agli anni '50, il contingente di specie aliene è completamente cambiato. L'unica archeofita invasiva inventariata sia negli anni '50 sia nelle indagini attuali è il riso 'crodo' (forme inselvatichite con sgranatura precoce di *Oryza sativa* L.); le altre 12 specie aliene osservate negli anni '50 non sono state rilevate nei 3 siti di studio. La maggior parte delle specie esotiche attualmente registrate è di origine settentrionale: americane (46,67%), seguite da asiatiche (26,67%) e tropicali (26,27%). Parallelamente, negli anni '50 dominavano le specie di origine americana (57,14%), seguite da quelle asiatiche (28,57%) e tropicali (14,29%). La diminuzione delle specie nordamericane e l'aumento di quelle tropicali potrebbe essere una conseguenza dei cambiamenti climatici e delle modifiche alle tecniche di coltivazione del riso.

Lo studio vegetazionale ha ulteriormente enfatizzato l'impatto delle specie esotiche e ha evidenziato una differenza fra le risaie del nord-vercellese rispetto a quelle del sud-vercellese e del novarese. Nel nord-vercellese si riscontra un minore impatto delle specie esotiche (in particolare *Eleocharis olivacea* Torr. [– *E. flavescens* auct., non (Poir.) Urb.], *Heteranthera limosa* [Sw.] Willd., *Murdannia keisak* [Hassk.] Hand.-Mazz.), rispetto al sud-vercellese ed al novarese (dove troviamo, ad esempio, *Rotala densiflora* [Roth] Koehne e la nativa *Eleocharis*

*acicularis* [L.] Roem. & Schult.). In generale, anche la biodiversità risulta maggiore nel nord-vercellese rispetto agli altri siti e maggiore nelle aziende biologiche rispetto a quelle convenzionali. Questo è da collegare al maggior grado di antropizzazione del contesto territoriale e paesaggistico dei siti del sud-vercellese e del novarese, che si trovano al centro della Pianura Padana.

I dati completi di questo studio sono stati recentemente pubblicati (Vagge, Chiaffarelli 2023b) e hanno evidenziato un significativo cambiamento nella flora infestante spontanea delle risaie rispetto agli anni '50: il numero complessivo di *taxa* è drasticamente diminuito; le terofite, strettamente legate alla maggiore variabilità e al disturbo delle condizioni del suolo, sono favorite dalle attuali pratiche colturali e sono diventate predominanti; la flora attuale presenta un aumento significativo delle specie esotiche. Inoltre, non sono state riscontrate le specie di interesse conservazionistico rilevate negli anni Cinquanta (ad eccezione di *Marsilea quadrifolia* L.). Ciò dimostra come le attuali condizioni ambientali e gestionali delle risaie nella Pianura Padana occidentale stiano compromettendo la capacità dei sistemi di risaie di comportarsi come habitat umidi diffusi che supportano l'agrobiodiversità.

Infine, gli studi sulla vegetazione hanno dimostrato come la gestione delle risaie biologiche mantenga valori di  $\alpha$ -biodiversità più elevati rispetto alle tecniche convenzionali. Tuttavia, le fitocenosi delle risaie organiche ospitano anche quantità elevata di specie esotiche invasive. I risultati suggeriscono che il contesto territoriale e paesaggistico, impoverito e sovrasfruttato, potrebbe giocare un ruolo importante nell'aumentare la vulnerabilità all'invasione di specie aliene. *Murdannia keisak* è risultata essere la specie aliena più aggressiva soprattutto nelle risaie del nord-vercellese.

### Letteratura citata

- Bartolucci F, Peruzzi L, Galasso G, Alessandrini A, Ardenghi NMG, Bacchetta G, Banfi E, Barberis G, Bernardo L, Bouvet D, Bovio M, Calvia G, Castello M, Cecchi L, Del Guacchio E, Domina G, Fascetti S, Gallo L, Gottschlich G, Guarino R, Gubellini L, Hofmann N, Iberite M, Jiménez-Mejías P, Longo D, Marchetti D, Martini F, Masin RR, Medagli P, Peccenini S, Prosser F, Roma-Marzio F, Rosati L, Santangelo A, Scoppola A, Selvaggi A, Selvi F, Soldano A, Stinca A, Wagensommer RP, Wilhelm T, Conti F (2024) A second update to the checklist of the vascular flora native to Italy. *Plant Biosystems* 158(2): 219–296. <https://doi.org/10.1080/11263504.2024.2320126>
- Chiaffarelli G, Sgalippa N, Vagge I (2024) The landscape ecological quality of two different farm management models: polyculture agroforestry vs. conventional. *Land* 13(10): 1598. <https://doi.org/10.3390/land13101598>
- Galasso G, Conti F, Peruzzi L, Alessandrini A, Ardenghi NMG, Bacchetta G, Banfi E, Barberis G, Bernardo L, Bouvet D, Bovio M, Castello M, Cecchi L, Del Guacchio E, Domina G, Fascetti S, Gallo L, Guarino R, Gubellini L, Guiggi A, Hofmann N, Iberite M, Jiménez-Mejías P, Longo D, Marchetti D, Martini F, Masin RR, Medagli P, Musarella CM, Peccenini S, Podda L, Prosser F, Roma-Marzio F, Rosati L, Santangelo A, Scoppola A, Selvaggi A, Selvi F, Soldano A, Stinca A, Wagensommer RP, Wilhelm T, Bartolucci F (2024) A second update to the checklist of the vascular flora alien to Italy. *Plant Biosystems* 158(2): 297–340. <https://doi.org/10.1080/11263504.2024.2320129>
- Pomini L (1955) Piante vascolari infestanti la risaia. La Sesia, Vercelli.
- Pomini L (1957) Saggio di flora della risaia vercellese e novarese. SAVIT, Vercelli.
- Vagge I, Chiaffarelli G (2023a) Validating the contribution of Nature-Based Farming Solutions (NBFS) to agrobiodiversity values through a multi-scale landscape approach. *Agronomy* 13(1): 233. <https://doi.org/10.3390/agronomy13010233>
- Vagge I, Chiaffarelli G (2023b) The alien plant species impact in rice crops in northwestern Italy. *Plants* 12(10): 2012. <https://doi.org/10.3390/plants12102012>
- Vagge I, Sgalippa N, Chiaffarelli G (2024a) Agricultural landscapes: a pattern-process-design approach to enhance their ecological quality and ecosystem services through agroforestry. *Diversity* 16(7): 431. <https://doi.org/10.3390/d16070431>
- Vagge I, Sgalippa N, Chiaffarelli G (2024b) The role of agroforestry in solving the agricultural landscapes vulnerabilities in the Po Plain district. *Community Ecology* 25(3): 361–387. <https://doi.org/10.1007/s42974-024-00203-8>

### AUTORI

Ilda Vagge (ilda.vagge@unimi.it), Gemma Chiaffarelli (gemma.chiaffarelli@unimi.it), Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali (DiSAA), Università di Milano, Via G. Celoria 2, 20133 Milano

Autore di riferimento: Ilda Vagge