

**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

10 Aprile 2026

**Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali, Biologiche e Farmaceutiche
Università della Campania Luigi Vanvitelli**

Individuo di *Cotula coronopifolia* L.
(foto A. Stinca).

Presentazione

Il progresso e la diffusione della cultura e delle scienze botaniche sono, fin dalla sua fondazione avvenuta nel 1888, la mission della Società Botanica Italiana (SBI). Queste finalità sono principalmente perseguite attraverso le attività promosse dai Gruppi di Lavoro e dalle Sezioni Regionali. Il Gruppo di Lavoro per le Specie Alloctone, istituito solamente nel 2017, ha l'obiettivo specifico di approfondire e promuovere le conoscenze scientifiche inerenti la tematica delle specie vegetali aliene in Italia.

Nel 2026 la Campania ospita, per la prima volta, le attività scientifiche del Gruppo. La Riunione Scientifica, che si terrà il 10 Aprile a Caserta presso il Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali, Biologiche e Farmaceutiche dell'Università della Campania Luigi Vanvitelli, ospiterà ben 20 comunicazioni orali, i cui mini lavori sono di seguito riportati. Riteniamo che gli argomenti oggetto delle relazioni, oltre ad evidenziare l'interesse dei ricercatori, descrivano in modo esaustivo l'articolata complessità che ruota intorno alle specie esotiche. Con l'obiettivo di raccogliere dati scientifici riguardanti le cenosi vegetali, l'11 Aprile si svolgerà l'Escursione Scientifica all'area umida de "I Variconi". L'area è ubicata alla foce del Fiume Volturno (Comune di Castel Volturno, Provincia di Caserta) e costituisce un ecosistema palustre salmastro di notevole importanza, sia per le specie di uccelli migratrici, sia per le peculiarità floristico-vegetazionali presenti. Estesi per circa 194 ettari, "I Variconi" sono classificati come zona umida di importanza internazionale dalla Convenzione di Ramsar (codice 3IT050). La conservazione dell'area è garantita dalla rete Natura 2000 (SIC IT8010028, ZPS IT8010018), dall'istituzione nel 1978 da parte della Provincia di Caserta di un'Oasi di protezione della fauna, oltre che dal suo inserimento nel 1993 nella Riserva Regionale Naturale Foce Volturno e Costa di Licola. Gli impatti antropici, seppur relativamente contenuti rispetto ai territori limitrofi, sono evidenziati dalla presenza di specie e comunità aliene che appaiono in rapida espansione.

Grati siamo ad Adriano Stinca e collaboratori (Giovanni Lorenzo Della Gatta, Antonio Esposito, Roberto Ferro, Giuseppina Fusco, Rita Grieco, Franca Munno, Federica Pinto), che hanno curato nei dettagli l'organizzazione locale di entrambi gli eventi. Riconoscenti siamo anche alla SBI per aver parzialmente finanziato l'iniziativa, ed alla Sezione Regionale Campana-Lucana-Calabrese della SBI per il supporto fornito. Un particolare ringraziamento va agli Enti che, condividendo pienamente le finalità delle iniziative promosse, hanno concesso il patrocinio morale: Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, Università della Campania Luigi Vanvitelli, Comitato Scientifico Centrale del Club Alpino Italiano, Ordine dei Dottori Agronomi e dei Dottori Forestali della Provincia di Napoli. Siamo infatti consapevoli che la collaborazione tra le istituzioni, unitamente al coinvolgimento ed alla partecipazione attiva di un pubblico più vasto, possa premiare gli sforzi profusi dai botanici finalizzati allo studio delle specie aliene e, dunque, alla conservazione ed alla valorizzazione della biodiversità.

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

Una minaccia crescente per gli ecosistemi mediterranei: l'invasione di <i>Parkinsonia aculeata</i> (Fabaceae)	3
Progetto RECLAIM: un approccio integrato per il controllo delle specie aliene in Sicilia ed a Malta	5
Integrazione dei fattori socioeconomici nei modelli di distribuzione delle piante aliene: il caso di <i>Senecio inaequidens</i> (Asteraceae) in Italia	7
Effetti di una specie invasiva sulla funzionalità biologica del suolo: confronto tra <i>Solanum elaeagnifolium</i> (Solanaceae) e <i>Cistus creticus</i> subsp. <i>eriocephalus</i> (Cistaceae) nella fascia costiera pugliese	9
Nuovi dati sulla diffusione di <i>Austrocylindropuntia subulata</i> (Cactaceae) in Calabria: colonizzazione di habitat naturali e cambio di status	11
Presenza e popolamenti di specie vegetali alloctone nell'area umida costiera "Oasi Laguna del Re" (Puglia)	13
Considerazioni sulle specie «alloctone locali»	15
Un nuovo invasore asiatico lungo le coste italiane: <i>Rugulopteryx okamurae</i> (Phaeophyceae, Dictyotales)	17
Aggiornamenti sulle specie aliene presenti nel Messinese (Sicilia)	19
Eradicazione di <i>Cenchrus setaceus</i> (Poaceae) in Calabria: un caso studio	21
Rischi fitosanitari legati all'impiego di germoplasma esotico nel miglioramento genetico vegetale: i casi del <i>watermelon crinckle leaf associated virus 2</i> (WCLaV2) e del <i>bitter apple aphid-borne yellows virus</i> (BaABYV) su <i>Citrullus lanatus</i> subsp. <i>lanatus</i> (Cucurbitaceae)	23
Il contributo dell'analisi floristica nella gestione e nella valorizzazione dei giardini storici: il caso studio di Villa Giulia (Napoli, Campania)	25
La Goccia di Milano (Lombardia) fucina di biodiversità post-industriale: osservazioni preliminari sulle piante aliene	27
Effetti delle specie aliene invasive sugli habitat dunali costieri dei Macconi di Gela (Sicilia meridionale)	29
La stabilità degli alberi esotici nelle aree urbane: focus su <i>Pinus pinea</i> (Pinaceae) nelle province di Napoli e Caserta (Campania)	31
Impatti sul sistema suolo-vegetazione dovuti all'invasione di <i>Robinia pseudoacacia</i> (Fabaceae) in ecosistemi mediterranei	33
Distribuzione e status di <i>Senecio inaequidens</i> (Asteraceae) in Alto Adige	35
Distribuzione delle piante aliene invasive negli habitat urbani di Campobasso (Molise)	37
Un progetto cartografico per la mappatura della vegetazione italiana dominata o co-dominata da specie aliene: struttura e primi risultati	39
Primo aggiornamento della flora alloctona del Veneto	41

Una minaccia crescente per gli ecosistemi mediterranei: l'invasione di *Parkinsonia aculeata* (Fabaceae)

G. Bazan, M. Aleo

Parkinsonia aculeata L. (Fabaceae) è una specie nativa delle regioni tropicali e subtropicali delle Americhe, con una distribuzione naturale che si estende dal sud degli Stati Uniti e dal Messico attraverso l'America centrale e i Caraibi fino al Sudamerica (POWO 2026+). Grazie alla sua elevata rusticità, in particolare alla tolleranza allo stress idrico, alla salinità e al ristagno idrico, *P. aculeata* è stata introdotta in numerose regioni tropicali e subtropicali del mondo, risultando oggi presente in gran parte dell'Africa, in vaste aree dell'Asia meridionale e sud-orientale, in Australia, nel Mediterraneo occidentale e in numerose isole dell'Oceano Pacifico e dell'Oceano Indiano. Nei territori di introduzione, *P. aculeata* ha sviluppato una marcata capacità di diffusione, naturalizzandosi in tutti i continenti, ad eccezione dell'Antartide, e affermandosi in molte regioni come specie altamente invasiva (Mukherjee et al. 2021). Secondo Maniero (2000), la prima segnalazione in Italia risale al 1760, nella *Synopsis methodica stirpium Horti Taurinensis* di Allioni (1760). In Sicilia, la specie è riportata da Bernardino da Ucria (1789) tra le piante coltivate nell'*Hortus Regius Panormitanus*, dove è indicata come ornamentale: «ornat H.R.P. ex dono Doctoris Tinaei». In Sicilia, i primi casi di spontaneizzazione sono stati documentati da Orlando e Grisafi (1977) nell'area periurbana di Palermo. Successivamente, Domina e Mazzola (2002) ne hanno segnalato un'espansione lungo la fascia costiera della Sicilia settentrionale, tra Terrasini e Cefalù, evidenziandone il comportamento invasivo. Ulteriori osservazioni ne hanno attestato la presenza anche a Scopello (Trapani) e nell'area suburbana di Trapani (Scuderi e Pasta 2009). Evidenze più recenti ne hanno confermato l'espansione in Sicilia (Bazan et al. 2013). In tale contributo, la presenza di *P. aculeata* è stata documentata in otto nuove stazioni distribuite in diverse province dell'isola: Agrigento (Menfi, Sciacca e Canicattì), Trapani (Poggioreale), Palermo (nei pressi di Misilmeri) e Catania (in prossimità dell'area aeroportuale). Aggiornamenti recenti sulla distribuzione della specie la indicano come aliena naturalizzata in alcune regioni italiane, tra cui la Puglia, dove è stata segnalata in diverse aree costiere della provincia di Bari. In Calabria, la sua presenza si manifesta prevalentemente attraverso individui isolati o piccoli nuclei distribuiti lungo le fasce costiere. La specie è inoltre considerata casuale in Liguria e Lazio, mentre in Sicilia e Sardegna è classificata come invasiva (Galasso et al. 2024). Basandosi sui dati delle precedenti segnalazioni, su quelli disponibili nel *Global Biodiversity Information Facility* (GBIF.org 2026) e su segnalazioni inedite, è stata aggiornata la distribuzione attuale della specie in Sicilia. Tale distribuzione è stata rappresentata mediante la griglia standard dell'Agenzia Europea per l'Ambiente (EEA), utilizzata per il monitoraggio della biodiversità. La mappa si basa su dati non derivanti da un campionamento sistematico e deve pertanto essere interpretata come una sintesi dello stato attuale delle conoscenze sulla specie. Al fine di superare i limiti associati ai dati di presenza disponibili, spesso affetti da *bias* spaziali legati a modalità di raccolta non sistematiche, è stata implementata un'analisi di modellizzazione della distribuzione della specie mediante l'algoritmo "MaxEnt" (ver. 3.4.3), che utilizza dati di sola presenza e genera modelli predittivi basati sulla teoria della massima entropia. Questo approccio consente di stimare la distribuzione potenziale di *P. aculeata* in funzione dei principali fattori ambientali, individuando le aree idonee all'insediamento della specie e supportando la valutazione del rischio di espansione in Sicilia (Fig. 1).

Come variabili ambientali per il modello "MaxEnt" sono stati utilizzati dati climatici ad alta risoluzione derivati dal dataset "CHELSA" (Karger et al. 2017). I parametri di temperatura e precipitazione sono stati elaborati

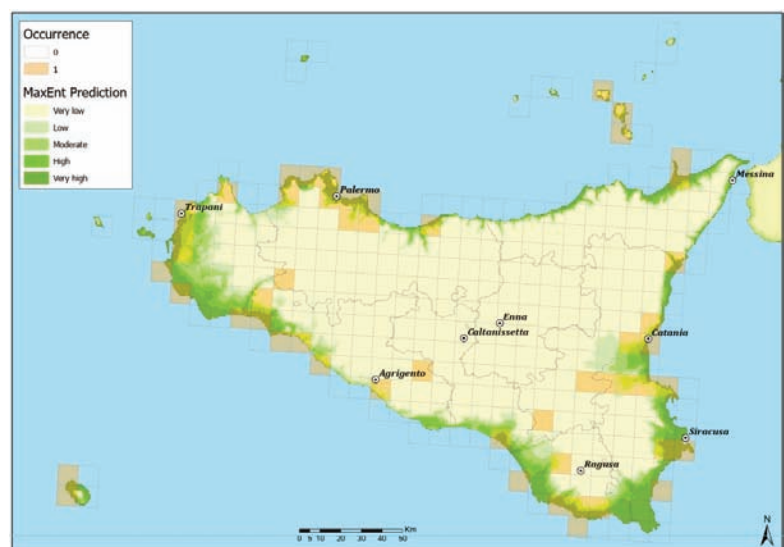


Fig. 1
Distribuzione attuale (celle di presenza) e idoneità ambientale di *Parkinsonia aculeata* in Sicilia, stimata mediante il modello "MaxEnt". I valori di *suitability* variano da 0 a 1, con le aree a maggiore idoneità (in verde) concentrate lungo le fasce costiere.

per il calcolo degli indici bioclimatici di Rivas-Martínez (Rivas-Martínez et al. 2011), in particolare l'indice di termicità (It) e l'indice ombrotermico (Io), utilizzati come predittori nel modello.

Il modello "MaxEnt" ha mostrato un'elevata capacità predittiva, con un valore di AUC pari a 0,981, indicando un'eccellente capacità di discriminare tra condizioni ambientali idonee e non idonee per *Parkinsonia aculeata*. L'analisi evidenzia le aree potenzialmente idonee all'insediamento della specie nelle attuali condizioni climatiche, fornendo un quadro predittivo utile all'identificazione delle zone maggiormente suscettibili all'invasione. Tali informazioni risultano fondamentali sia per l'implementazione di programmi di monitoraggio sistematico, sia per la pianificazione di strategie efficaci di prevenzione e gestione della diffusione della specie.

Letteratura citata

- Allioni C (1760) Synopsis methodica stirpium Horti Taurinensis. Mélanges de Philosophie et de Mathématique de la Société Royale de Turin 1760–1761: 48–76.
- Bazan G, Marino P, Orlando AM (2013) Nuovi dati sull'espansione di *Parkinsonia aculeata* (Fabaceae) in Sicilia. Quaderni di Botanica Ambientale e Applicata 22 [2011]: 27–30.
- D'Ucria B (1789) Hortus Regius Panormitanus. Aerae vulgaris anno MDCCLXXIX noviter exstructus, septoque ex indigenis exoticisque plurimas complectens plantas, accurante P.F. Bernardino ab Ucria. Tipis Regiis, Panormi.
- Domina G, Mazzola P (2002) Note su alcune xenofite native o in espansione in Sicilia. Naturalista Siciliano, s. 4 26(3–4): 165–174.
- 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>
- GBIF.org (2026) GBIF occurrence download. <https://doi.org/10.15468/dl.c7z5j8>
- Karger DN, Conrad O, Böhner J, Kawohl T, Kreft H, Soria-Auza RW, Zimmermann NE, Linder HP, Kessler M (2017) Climatologies at high resolution for the earth's land surface areas. Scientific Data 4: 170122. <https://doi.org/10.1038/sdata.2017.122>
- Maniero F (2000) Fitocronologia d'Italia. LS Olschki, Firenze.
- Mukherjee A, Banerjee AK, Raghu S (2021) Biological control of *Parkinsonia aculeata*: using species distribution models to refine agent surveys and releases. Biological Control 159: 104630. <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2021.104630>
- Orlando AM, Grisafi F (1977) Appunti per la flora esotica d'Italia. Informatore Botanico Italiano 9(2): 113–114.
- POWO (2026+) *Parkinsonia aculeata* L. In: Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:512242-1> (ultima consultazione 27.03.2026).
- Rivas-Martínez S, Rivas-Saenz S, Penas A (2011) Worldwide bioclimatic classification system. Global Geobotany 1: 1–638. <https://doi.org/10.5616/gg110001>
- Scuderi L, Pasta S (2009) Contributi alla conoscenza della flora vascolare della provincia di Trapani (Sicilia occidentale). II. Xenofite nuove per la provincia, per la Sicilia e per l'Italia. Naturalista Siciliano, s. 4 33(3–4): 345–354.

AUTORI

Giuseppe Bazan (giuseppe.bazan@unipa.it), Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche, Chimiche e Farmaceutiche, Università di Palermo, Via Archirafi 38, 90123 Palermo

Michele Aleo (michele.aleo@libero.it), Via S. Safina 1, 91100 Misiliscemi (Trapani)

Autore di riferimento: Giuseppe Bazan

Progetto RECLAIM: un approccio integrato per il controllo delle specie aliene in Sicilia ed a Malta

S. Cambria, G. Bacilliere, G. Giusso del Galdo, G. Grima, S. Lanfranco, D. Mifsud, P. Palii, M. Puglisi, M. Porrovecchio, S. Sciandrello, P. Minissale

L'aumento delle invasioni biologiche, favorito dalle attività umane, rappresenta una seria minaccia per la biodiversità e gli ecosistemi naturali e agricoli. Attualmente, il numero di specie introdotte è in aumento a livello globale come conseguenza dell'intensificazione degli scambi commerciali e dei flussi di viaggio internazionali. Le introduzioni accidentali rappresentano la principale via di diffusione delle piante invasive e tale tendenza è destinata ad accentuarsi ulteriormente con la globalizzazione e l'espansione delle reti commerciali. Sebbene non tutte le specie introdotte diventino invasive, una quota significativa può riuscire a insediarsi e a diffondersi con successo all'interno di nuovi ecosistemi (Cronk, Fuller 2014). Comprendere i meccanismi attraverso i quali le specie aliene minacciano la biodiversità autoctona è pertanto di fondamentale importanza. Inoltre, il monitoraggio continuo delle specie introdotte è essenziale per valutare le loro dinamiche nei nuovi ambienti e per supportare strategie efficaci di gestione e controllo (Musarella et al. 2020). Aree densamente abitate come la Sicilia e le isole maltesi risultano particolarmente vulnerabili a causa dell'elevata pressione antropica e della diffusa degradazione degli habitat. La costante scoperta di nuovi taxa alieni in Sicilia e a Malta evidenzia l'aumento del tasso di invasioni biologiche in queste regioni, guidato in larga misura dalle attività umane e dal turismo di massa. La presenza di tali specie in aree fortemente antropizzate suggerisce un elevato potenziale di ulteriore espansione verso paesaggi agricoli e altri ambienti modificati dall'uomo, sollevando serie preoccupazioni riguardo ai loro possibili impatti ecologici. Il progetto RECLAIM (*REstoration and Conservation through the Limitation of Alien and Invasive Menace*, Fig. 1) si inserisce nell'Interreg VI-A Italia-Malta 2021–2027, un programma



Fig. 1

Logo del progetto RECLAIM (*REstoration and Conservation through the Limitation of Alien and Invasive Menace*).

di cooperazione transfrontaliera finanziato dall'UE (FESR) che unisce la Sicilia e Malta per promuovere lo sviluppo sostenibile, l'innovazione, la tutela ambientale e la cultura. Lo scopo principale del progetto è affrontare la problematica delle specie di

piante invasive o potenzialmente invasive che sono presenti in Sicilia e Malta e che rappresentano una seria minaccia per gli ecosistemi naturali e gli agroecosistemi, provando a fornire delle possibili azioni per limitarle anche con la realizzazione di modelli predittivi per individuare le aree potenzialmente più vulnerabili all'invasione di aliene. In particolare, il progetto propone un approccio integrato che combina aggiornamento della checklist delle specie aliene in Sicilia e a Malta, analisi della distribuzione, identificazione delle specie a maggiore rischio e sviluppo di modelli predittivi di distribuzione (SDMs) per individuare le aree più vulnerabili sotto diversi scenari di cambiamento climatico. Sono inoltre previste attività di monitoraggio, controllo ed eradicazione di specie selezionate, interventi di restauro ambientale e la definizione di *best practices* per una gestione sostenibile. Per quanto riguarda l'aggiornamento della checklist delle specie di piante aliene di Sicilia e Malta, si prevedono indagini bibliografiche e di campo, utilizzando come punto di partenza il lavoro di di Galasso et al. (2024). Oltre alla realizzazione dell'elenco, si prevede di realizzare un database che includa anche una categorizzazione delle specie esotiche all'interno di una scala di priorità, l'individuazione delle specie aliene con il maggior potenziale invasivo presenti in Sicilia e a Malta, un'analisi dettagliata della distribuzione delle specie invasive e l'individuazione degli habitat e delle comunità vegetali colonizzati da esse in Sicilia e a Malta. Inoltre, i dati ottenuti potranno essere utilizzati per l'elaborazione di una "lista nera" (*black list*) delle specie esotiche utilizzate come ornamentali in parchi e giardini potenzialmente invasive e di una lista di osservazione (*watch list*) per le specie recentemente introdotte e potenzialmente invasive. L'altra parte delle attività ha come obiettivo la messa a punto di modelli previsionali relativi ad almeno 10 specie vegetali, per stimare il potenziale di invasione delle specie aliene e per individuare le aree più vulnerabili alla loro diffusione. A tal fine verranno utilizzati i modelli di distribuzione delle specie (*Species Distribution Models*, SDMs) basati sull'associazione tra le occorrenze note di una specie e le variabili ambientali, come clima, uso del suolo e fattori antropici, per prevedere aree potenzialmente idonee alla sua colonizzazione. Questa attività sarà integrata da un esteso monitoraggio delle specie aliene di recente introduzione o la cui invasività è diventata palese negli ultimi anni, quali: *Diospyros virginiana*

L., *Lantana camara* L., *Parkinsonia aculeata* L., *Schinus molle* L., *Sida rhombifolia* L., *Solidago gigantea* Aiton, *Yucca gloriosa* L. ecc. La realizzazione di modelli predittivi per queste specie potrà fornire un utile supporto per la messa a punto di strategie di controllo mirate. Infine, il progetto prevede azioni di eradicazione e/o controllo delle specie aliene e restauro ambientale in alcuni siti della rete Natura 2000 della provincia di Ragusa, quali “Vallata del Fiume Ippari (Pineta di Vittoria) (ITA080003)” e “Foce del Fiume Irminio (ITA080001)” (Fig. 2), e vari siti maltesi, quali “Rdu-mijiet ta’ Malta: Ir-Ramla ta’ Ċirkewwa sal-Ponta ta’ Bengħisa” e “Wied il-Fiddien u Wied il-Qlejgha”. In questi siti si procederà con l’eradicazione dei popolamenti di *Arundo donax* L., *Acacia saligna* (Labill.) H.L.Wendl., *Agave americana* L., *Carpobrotus acinaciformis* (L.) L.Bolus e *Saccharum biflorum* Forssk., integrati con interventi di ri-



Fig. 2

Area d’intervento nella Riserva Naturale Orientata “Macchia foresta del Fiume Irminio” (foto S. Cambria).

qualificazione e restauro della vegetazione originaria. L’approccio adottato è dunque integrato e multidisciplinare e si articola in una componente conoscitiva, basata su individuazione, mappatura e monitoraggio delle specie aliene invasive, una componente applicativa, dedicata all’implementazione di interventi di controllo ed eradicazione, e una componente sperimentale, focalizzata sullo sviluppo di modelli predittivi della loro potenziale diffusione futura. In particolare, i modelli predittivi potranno permettere di identificare *hotspot* di invasione, valutare il rischio di espansione futura sotto diversi scenari climatici e supportare strategie di prevenzione, monitoraggio e gestione, ottimizzando l’allocazione delle risorse per il controllo delle specie invasive. La dimensione transfrontaliera del progetto è di fondamentale importanza, poiché numerose specie invasive costituiscono una minaccia condivisa per entrambe le isole. Questa sfida può essere affrontata in modo più efficace attraverso una cooperazione sinergica tra gli attori italiani e maltesi, finalizzata alla definizione di strategie comuni, al coordinamento delle azioni di gestione e alla riduzione del rischio di introduzioni accidentali da un’isola all’altra. Allo stesso tempo risulterà di fondamentale importanza la diffusione dei risultati attraverso i media tradizionali, i social media, attività di *citizen science* e pubblicazioni sia scientifiche che divulgative.

Letteratura citata

- Cronk QCB, Fuller JL (2014) *Plant invaders: the threat to natural ecosystems*. Routledge, London.
- 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>
- 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

AUTORI

Salvatore Cambria (cambria_salvatore@yahoo.it), Giulia Bacilliere (giulia.bacilliere@gmail.com), Gianpietro Giusso del Galdo (g.giusso@unict.it), Marta Puglisi (mpuglisi@unict.it), Manuela Porrovecchio (porrovecchiomanuela@gmail.com), Saverio Sciandrello (s.sciandrello@unict.it), Pietro Minissale (p.minissale@unict.it), Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali, Università di Catania, Via A. Longo 19, 95125 Catania

Gabriel Grima (gabriel.grima@um.edu.mt), Sandro Lanfranco (sandro.lanfranco@um.edu.mt), David Mifsud (david.a.mifsud@um.edu.mt), Paola Palii (paola.palii@um.edu.mt), Department of Biology, University of Malta, Biomedical Building Room 247, MSD 2080 Msida, Malta

Autore di riferimento: Salvatore Cambria

Integrazione dei fattori socioeconomici nei modelli di distribuzione delle piante aliene: il caso di *Senecio inaequidens* (Asteraceae) in Italia

F. Fasano, C. Montagnani, L. Bani, M. Colleoni, S. Caiello, S. Citterio, R. Gentili

I modelli di distribuzione delle specie (SDM) sono strumenti computazionali che incrociano dati di presenza delle specie con variabili ambientali, per stimarne la distribuzione geografica potenziale, anche in aree non campionate. Gli SDM sono ampiamente utilizzati per stimare l'idoneità degli habitat delle specie invasive, risultando strumenti chiave per la loro gestione. In molti SDM, i fattori bioclimatici (temperatura e precipitazioni) costituiscono le principali variabili esplicative, in quanto definiscono i vincoli climatici su larga scala che influenzano la distribuzione delle specie. Tuttavia, nel caso delle piante invasive, è essenziale considerare anche il ruolo delle attività umane, che contribuiscono in modo determinante alla loro introduzione e diffusione (Pyšek et al. 2020, Szumańska et al. 2021, Montagnani et al.

2022). Numerosi studi evidenziano infatti che l'inclusione di variabili socioeconomiche nei modelli migliora significativamente la capacità predittiva e l'accuratezza degli SDM (Gallardo 2014, Dubos et al. 2023). *Senecio inaequidens* DC. (Asteraceae) (Fig. 1) si caratterizza per essere una specie con un'elevata plasticità ecologica, colonizzatrice prevalentemente di habitat antropizzati (bordi stradali, ferrovie, vigneti), ma anche di contesti naturali (Quaglini et al. 2025). In Italia, la specie è ampiamente diffusa e annoverata come invasiva in numerose *black list* delle regioni settentrionali (Brundu et al. 2020). Nonostante la rilevanza del fenomeno, i modelli di distribuzione finora sviluppati per prevederne la potenziale espansione sono pochi e limitati all'inclusione delle sole variabili bioclimatiche (Bazzato et al. 2024). Pertanto, gli obiettivi di questa ricerca sono duplici: I) analizzare quali tipi di variabili socioeconomiche sono considerate negli SDM per le specie invasive; II) valutare la potenziale espansione di *S. inaequidens* in Italia attraverso gli SDM, integrando il modello con tali variabili. In merito al primo obiettivo, abbiamo condotto una revisione sistematica della letteratura scientifica su *Web of Science* per individuare gli studi che integrano le variabili socioeconomiche negli SDM per specie invasive animali e vegetali. Per il secondo obiettivo, è stato sviluppato un SDM per *S. inaequidens*, con un approccio di modellizzazione basato su una procedura di *ensemble*, utilizzando il pacchetto *Biomod2* in R. Per valutare l'influenza relativa dei diversi fattori sulla distribuzione spaziale di *S. inaequidens*, sono stati sviluppati due *ensemble model* distinti: un "Modello di Idoneità Bioclimatica" (BSM) basato esclusivamente su variabili bioclimatiche, e un "Modello di Idoneità dell'Habitat" (HSM), che integra variabili ambientali e antropiche. In particolare, l'HSM include informazioni su copertura del suolo, quota (DEM) e variabili socioeconomiche, quali la densità di strutture ricettive turistiche, la densità di popolazione, il *Global Human Footprint Index*, il Prodotto Interno Lordo e la prossimità alle principali infrastrutture di trasporto di diverso grado (strade, ferrovie, sentieri, porti). La separazione dei predittori è stata sostenuta da un'analisi preliminare di autocorrelazione spaziale (indice di Moran) su diverse estensioni spaziali. Questo approccio multi-scala permette di distinguere gli effetti dei fattori climatici macro-regionali da quelli locali e antropici (Ruzzier et al. 2024). I due modelli SDM sono stati sviluppati a priori con estensione e risoluzione spaziale differenziata: il BSM ha una risoluzione di 0,04166667° e copre l'intero continente europeo, mentre l'HSM ha una risoluzione di 0,00833° ed è limitato all'Italia. Le variabili predittive sono state preliminarmente sottoposte a un'analisi di multicollinearità mediante il *Fattore di Inflazione della Varianza* (VIF), includendo nei modelli esclusivamente quelle non collineari.



Fig. 1
Esemplare di *Senecio inaequidens* (foto di F. Fasano).

Entrambi i modelli sono stati calibrati utilizzando dati di presenza della specie (scaricati da GBIF e *iNaturalist*) insieme ai dati di pseudo-assenza. Le prestazioni dei modelli sono state quindi valutate tramite validazione incrociata casuale interna (70% *training*, 30% *testing*, 5 replicati). Infine, i risultati dei due modelli sono stati combinati per generare una mappa complessiva di idoneità, che integra sia attori bioclimatici sia quelli legati all'habitat.

La revisione bibliografica ha evidenziato un crescente uso di variabili socioeconomiche nei modelli di distribuzione delle specie, in particolare densità di popolazione, *Global Human Footprint Index*, *Human Influence Index*, rete stradale e portuale. Per quanto concerne la modellizzazione della distribuzione di *S. inaequidens*, nel BSM i predittori climatici più influenti sono stati BIO4 (stagionalità della temperatura) e BIO18 (precipitazione del trimestre più caldo). Nell'HSM, i predittori di habitat legati ad attività antropiche più rilevanti sono stati la rete dei sentieri, l'*Human Footprint Index*, la prossimità ai porti e la densità delle strutture ricettive turistiche. Il modello complessivo ha mostrato un'eccellente capacità predittiva, con un indice di Boyce di 0,997. Questo *framework* modellistico ha consentito di distinguere i vincoli climatici macro-regionali (BSM) dai fattori ambientali e antropici locali (HSM). Questo è un fattore rilevante, dato che spesso l'importanza delle variabili socioeconomiche può essere mascherata da quella delle variabili bioclimatiche se non si applicano approcci multi-scala. Il modello complessivo evidenzia il ruolo cruciale dei fattori antropici nella diffusione della specie, rivelando che le variabili legate all'uomo sono i *driver* principali, e identificando le aree ad alto impatto umano come potenziali *hotspot* per l'insediamento di *S. inaequidens*. L'approccio utilizzato rappresenta uno strumento efficace per la valutazione del rischio e la gestione delle piante invasive. La metodologia sarà applicata per mappare le distribuzioni potenziali delle specie aliene invasive di rilevanza unionale in alcune aree protette italiane selezionate (Parco Nazionale del Gran Paradiso, Parco Regionale Alto Garda Bresciano e SIC/ZPS Stagno di Cabras).

Letteratura citata

- Bazzato E, Calvia G, Marignani M, Ruggero A, Lozano V (2024) *Senecio inaequidens* DC. will thrive in future climate: a case study in a Mediterranean biodiversity hotspot. *Ecological Informatics* 82: 102783. <https://doi.org/10.1016/j.ecoinf.2024.102783>
- Brundu G, Armeli Minicante S, Barni E, Bolpagni R, Caddeo A, Celesti-Grappow L, Cogoni A, Galasso G, Iiriti G, Lazzaro L, Loi MC, Lozano V, Marignani M, Montagnani C, Siniscalco C (2020) Managing plant invasions using legislation tools: an analysis of the national and regional regulations for non-native plants in Italy. *Annali di Botanica* 10: 1–12. <https://doi.org/10.13133/2239-3129/16508>
- Dubos N, Fieldsend TW, Roesch MA, Augros S, Besnard A, Choeur A, Ineich I, Krysko K, Leroy B, Malone SL, Probst JM, Raxworthy C, Crottini A (2023) Choice of climate data influences predictions for current and future global invasion risks for two *Phelsuma* geckos. *Biological Invasions* 25(9): 2929–2948. <https://doi.org/10.1007/s10530-023-03082-8>
- Gallardo B (2014) Europe's top 10 invasive species: relative importance of climatic, habitat and socio-economic factors. *Ethology Ecology & Evolution* 26(2–3): 130–151. <http://dx.doi.org/10.1080/03949370.2014.896417>
- Montagnani C, Gentili R, Brundu G, Caronni S, Citterio S (2022) Accidental introduction and spread of top invasive alien plants in the European Union through human-mediated agricultural pathways: what should we expect? *Agronomy* 12(2): 423. <https://doi.org/10.3390/agronomy12020423>
- 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>
- Quaglini LA, Yannelli FA, Fasano F, Citterio S, Gentili R (2025) Assessing local and global ecological impacts of the alien plant *Senecio inaequidens* across different environmental conditions in northern Italy and applying EICAT. *Weed Research* 65(3): e70019. <https://doi.org/10.1111/wre.70019>
- Ruzzier E, Lupi D, Tirozzi P, Dondina O, Orioli V, Jucker C, Bani L (2024) A two-step species distribution modeling to disentangle the effect of habitat and bioclimatic covariates on *Psacothea hiliaris*, a potentially invasive species. *Biological Invasions* 26(6): 1861–1881. <https://doi.org/10.1007/s10530-024-03283-9>
- Szumańska I, Lubińska-Mielińska S, Kamiński D, Rutkowski L, Nienartowicz A, Piernik A (2021) Invasive plant species distribution is structured by soil and habitat type in the city landscape. *Plants* 10(4): 773. <https://doi.org/10.3390/plants10040773>

AUTORI

Federica Fasano (federica.fasano@unimib.it), Chiara Montagnani (chiara.montagnani@unimib.it), Luciano Bani (luciano.bani@unimib.it), Sandra Citterio (sandra.citterio@unimib.it), Rodolfo Gentili (rodolfo.gentili@unimib.it), Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e della Terra, Università di Milano-Bicocca, Piazza della Scienza 1, 20126 Milano
Matteo Colleoni (matteo.colleoni@unimib.it), Simone Caiello (simone.caiello@unimib.it), Dipartimento di Sociologia e Ricerca Sociale, Università di Milano-Bicocca, Piazza della Scienza 1, 20126 Milano
Autore di riferimento: Federica Fasano

Effetti di una specie invasiva sulla funzionalità biologica del suolo: confronto tra *Solanum elaeagnifolium* (Solanaceae) e *Cistus creticus* subsp. *eriocephalus* (Cistaceae) nella fascia costiera pugliese

R. Grieco, A. Esposito, S. Papa

Negli ecosistemi mediterranei, caratterizzati da elevata variabilità climatica e suoli spesso poveri di nutrienti, la diffusione di specie vegetali invasive può influenzare significativamente la struttura e il funzionamento dei sistemi suolo-pianta. Le piante esercitano un ruolo fondamentale nella regolazione dei processi biologici del suolo attraverso la produzione di lettiera, il rilascio di essudati radicali e l'interazione con comunità microbiche della rizosfera. Questi processi controllano il ciclo del carbonio, la mineralizzazione dei nutrienti e l'attività enzimatica del suolo (Mganga et al. 2024). Tra le specie invasive diffuse nell'area mediterranea è presente *Solanum elaeagnifolium* Cav. (Solanaceae), pianta erbacea perenne originaria del Sud America caratterizzata da un'elevata capacità di propagazione vegetativa e da un apparato radicale profondo che favorisce la colonizzazione di habitat disturbati (EPPO 2026). Al contrario, *Cistus creticus* L. subsp. *eriocephalus* (Viv.) Greuter & Burdet (Cistaceae) è un arbusto autoctono della vegetazione mediterranea, adattato a condizioni di aridità e limitata disponibilità di nutrienti e capace di sostenere comunità microbiche del suolo particolarmente attive (Nikitin et al. 2022). Lo scopo di questo studio è confrontare la funzionalità biologica del suolo associata alla specie alloctona *S. elaeagnifolium* e all'autoctona *C. creticus* subsp. *eriocephalus* in un'area costiera della Puglia (Sud Italia). L'area di studio è localizzata nella contrada Pietre Rosse, nel territorio comunale di Giovinazzo (Bari), lungo la fascia costiera adriatica caratterizzata da suoli calcarei poco profondi e vegetazione mediterranea degradata. Il campionamento del suolo è stato effettuato in due anni consecutivi durante la stagione primaverile (maggio), periodo in cui negli ecosistemi mediterranei si registra generalmente la massima attività biologica del suolo (Mganga et al. 2024). Le condizioni climatiche registrate nei due anni di campionamento sono risultate comparabili in termini di temperatura media e precipitazioni primaverili, suggerendo un'influenza limitata della variabilità climatica inter-annuale. Sono stati selezionati nove siti per ciascuna specie vegetale. In ogni sito sono stati prelevati campioni di suolo nello strato superficiale (0–20 cm), dopo la rimozione della lettiera presente sotto chioma. I campioni sono stati trasportati in laboratorio in contenitori refrigerati e conservati a -20 °C fino alle analisi. Per ciascun parametro sono state eseguite tre repliche di laboratorio. I parametri biologici analizzati sono stati: biomassa microbica del carbonio (Vance et al. 1987), respirazione del suolo (Anderson, Domsch 1978), attività della deidrogenasi (ISO 2005), attività della fosfatasi (Tabatabai, Bremner 1969), attività della cellulasi (Schinner et al. 1996) e biomassa fungina del suolo (Djajakirana et al. 1996). I dati sono stati analizzati mediante ANOVA a due

fattori (specie × anno). Le proprietà chimico-fisiche del suolo nei siti risultano relativamente omogenee (Tab. 1). Il pH moderatamente alcalino e l'elevato contenuto di carbonati indicano la natura calcareo-costiera dei suoli, tipica della fascia adriatica pugliese. Il contenuto di sostanza organica e di azoto totale rientra nei valori comunemente osservati nei suoli mediterranei poco evoluti, mentre il rapporto C/N suggerisce una sostanza organica relativamente stabilizzata. La capacità di scambio cationico evidenzia una fertilità chimica di livello medio e la bassa conducibilità elettrica esclude fenomeni di salinizzazione. La tessitura franco-sabbiosa indica buona permeabilità e moderata ritenzione idrica. L'analisi dei parametri biologici del suolo evidenzia differenze consistenti tra i siti colonizzati dall'alloctona *S. elaeagnifo-*

Tabella 1
Proprietà chimico-fisiche nel suolo dei siti di campionamento sotto *Solanum elaeagnifolium* e *Cistus creticus* subsp. *eriocephalus* (media ± deviazione standard, n = 9 siti).

Parametro	Unità	<i>S. elaeagnifolium</i>	<i>C. creticus</i> subsp. <i>eriocephalus</i>
pH (H ₂ O)	–	7,8 ± 0,2	7,7 ± 0,2
Sostanza organica	%	2,0 ± 0,3	2,2 ± 0,3
Carbonio organico	g kg ⁻¹	12,1 ± 1,5	12,7 ± 1,7
Azoto totale	g kg ⁻¹	1,05 ± 0,2	1,12 ± 0,2
Rapporto C/N	–	11,5	11,1
CaCO ₃ totale	%	18,2 ± 2,3	18,8 ± 2,5
Capacità di scambio cationico	cmol kg ⁻¹	17,9 ± 1,8	18,5 ± 2,0
Conducibilità elettrica	dS m ⁻¹	0,34 ± 0,05	0,36 ± 0,04
Sabbia	%	58 ± 4	57 ± 5
Limo	%	27 ± 3	28 ± 3
Argilla	%	15 ± 2	15 ± 2

lium e quelli occupati dall'autoctona *C. creticus* subsp. *eriocephalus* (Fig. 1). In entrambi gli anni, i suoli associati alla specie autoctona mostrano valori più elevati di biomassa microbica, respirazione basale e attività enzimatiche rispetto ai suoli colonizzati dalla specie alloctona. In particolare, la biomassa microbica del carbonio raggiunge valori medi di 565–572 mg·kg⁻¹ sotto *C. creticus*, contro 425–438 mg·kg⁻¹ sotto la specie esotica. Un andamento analogo si osserva per la respirazione del suolo, con valori significativamente più elevati nei suoli

associati alla specie autoctona. Anche le attività enzimatiche mostrano lo stesso *pattern*, con valori significativamente superiori sotto *C. creticus*. Differenze rilevanti riguardano anche la biomassa fungina, significativamente maggiore nei suoli associati alla specie autoctona rispetto a quelli colonizzati dalla specie alloctona. Nel complesso, i risultati indicano una maggiore attività biologica e una struttura microbica più sviluppata nei suoli associati alla vegetazione autoctona. Questi dati sono coerenti con studi recenti che evidenziano come le specie invasive possano alterare la struttura delle comunità microbiche e i cicli biogeochimici del suolo. La maggiore attività biologica osservata sotto *C. creticus* può essere attribuita alla qualità della lettiera e alle interazioni pianta-suolo tipiche delle specie della macchia mediterranea, che favoriscono lo sviluppo microbico e il *turnover* della sostanza organica (Nikitin et al. 2022, Mganga et al. 2024). Al contrario, la presenza di *S. elaeagnifolium* è associata a una riduzione della biomassa microbica e delle attività enzimatiche, probabilmente legata a modificazioni della rizosfera e alla diversa qualità dei residui vegetali. Poiché le proprietà chimico-fisiche del suolo risultano simili tra i siti, le differenze osservate nei parametri biologici sono attribuibili principalmente alla copertura vegetale e alle interazioni tra piante e comunità microbiche. Le differenze osservate suggeriscono che i cambiamenti nella composizione della vegetazione possano influenzare il funzionamento degli ecosistemi del suolo e, nel lungo periodo, la stabilità delle comunità microbiche e dei cicli biogeochimici. Questi risultati sottolineano l'importanza di integrare lo studio delle specie alloctone con l'analisi delle funzioni ecosistemiche del suolo, per migliorare la comprensione delle dinamiche ecologiche negli ambienti mediterranei e supportare strategie di gestione e conservazione più efficaci.

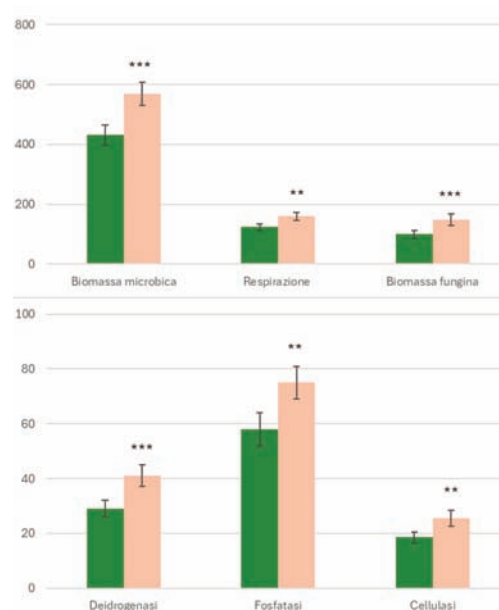


Fig. 1
Attività biologiche nel suolo dei siti colonizzati da *Solanum elaeagnifolium* (verde) e *Cistus creticus* subsp. *eriocephalus* (rosa): biomassa microbica del carbonio (mg·kg⁻¹ di C), respirazione del suolo (mg·kg⁻¹·giorno⁻¹ di CO₂), deidrogenasi (μg·g⁻¹ di TFP), fosfatasi (μmol·g⁻¹·h⁻¹ di TFP), cellulasi (μmol·g⁻¹ di glucosio) e biomassa fungina (mg·kg⁻¹) (media ± deviazione standard nei due anni di campionamento; *p<0,05, **p<0,01, ***p<0,001 indicano le differenze statisticamente significative tra le due specie).

Letteratura citata

- Anderson JPE, Domsch KH (1978) A physiological method for the quantitative measurement of microbial biomass in soils. *Soil Biology and Biochemistry* 10(3): 215–221. [https://doi.org/10.1016/0038-0717\(78\)90099-8](https://doi.org/10.1016/0038-0717(78)90099-8)
- Djajakirana G, Joergensen RG, Meyer B (1996) Ergosterol and microbial biomass relationship in soil. *Biology and Fertility of Soils* 22(4): 299–304. <https://doi.org/10.1007/BF00334573>
- EPPO (2026) *Solanum elaeagnifolium* (SOLEL). In: EPPO Global Database. <https://gd.eppo.int/taxon/SOLEL> (ultima consultazione 18.03.2026).
- ISO (2005) Soil quality – Determination of dehydrogenase activity in soils – Part 1: method using triphenyltetrazolium chloride (TTC). ISO 23753-1:2005.
- Mganga KZ, Rolando J, Kalu S, Karhu K (2024) Microbial soil quality indicators depending on land use and soil type in a semi-arid dryland in Kenya. *European Journal of Soil Biology* 121: 103626. <https://doi.org/10.1016/j.ejsobi.2024.103626>
- Nikitin DA, Semenov MV, Chernov TI, Ksenofontova NA, Zhelezova AD, Ivanova EA, Khitrov NB, Stepanov AL (2022) Microbiological indicators of soil ecological functions: a review. *Eurasian Soil Science* 55: 221–234. <https://doi.org/10.1134/S1064229322020090>
- Schinner F, Öhlinger R, Kandeler E, Margesin R [Eds] (1996) *Methods in soil biology*. Springer, Berlin.
- Tabatabai MA, Bremner JM (1969) Use of p-nitrophenyl phosphate for assay of soil phosphatase activity. *Soil Biology and Biochemistry* 1(4): 301–307. [https://doi.org/10.1016/0038-0717\(69\)90012-1](https://doi.org/10.1016/0038-0717(69)90012-1)
- Vance ED, Brookes PC, Jenkinson DS (1987) An extraction method for measuring soil microbial biomass C. *Soil Biology and Biochemistry* 19(6): 703–707. [https://doi.org/10.1016/0038-0717\(87\)90052-6](https://doi.org/10.1016/0038-0717(87)90052-6)

AUTORI

Rita Grieco (rita.grieco@unicampania.it), Assunta Esposito (assunta.esposito@unicampania.it), Stefania Papa (stefania.papa@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: Rita Grieco

Nuovi dati sulla diffusione di *Austrocyllindropuntia subulata* (Cactaceae) in Calabria: colonizzazione di habitat naturali e cambio di status

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

Austrocyllindropuntia subulata (Muehlenpf.) Backeb. (Cactaceae) è una specie succulenta originaria delle regioni andine del Sudamerica, in particolare di Perù ed Ecuador, dove cresce in ambienti aridi e semi-aridi (GBIF 2026+, POWO 2026+). La specie è stata ampiamente introdotta a livello globale come pianta ornamentale e, grazie alla sua elevata tolleranza alla siccità e alla facile propagazione vegetativa, si è progressivamente diffusa in diverse aree a clima mediterraneo e subtropicale (Anderson 2001, Hunt et al. 2006). In Europa la specie è stata segnalata in vari paesi dell'area mediterranea, tra cui Spagna, Francia, Portogallo, Grecia e Italia, dove può manifestare comportamenti di naturalizzazione e, localmente, dinamiche invasive (Galasso et al. 2024, GBIF 2026+). In Italia, *A. subulata* è stata introdotta principalmente come specie ornamentale in giardini e spazi verdi urbani e periurbani, da cui può sfuggire alla coltivazione colonizzando ambienti disturbati e aree aperte naturali (Novoa et al. 2015). Attualmente è presente come aliena casuale in Campania e Lazio; come aliena naturalizzata in Calabria, Liguria, Puglia, Sicilia e Toscana; e come invasiva in Sardegna (Galasso et al. 2024). La sua capacità di propagarsi per frammentazione dei cladodi e per radicazione di porzioni di fusto favorisce una rapida espansione locale, specialmente lungo scarpate, terreni ghiaiosi e depositi alluvionali (Novoa et al. 2015). In Calabria la specie è stata segnalata negli ultimi anni come entità naturalizzata, spesso in prossimità di centri abitati o lungo infrastrutture viarie, dove deriva verosimilmente da individui coltivati (Spampinato et al. 2022). Le recenti osservazioni effettuate lungo il versante ionico della città metropolitana di Reggio Calabria evidenziano tuttavia una situazione differente, caratterizzata dalla presenza di numerosi nuclei spontanei e stabili distribuiti in diversi contesti ecologici. Le popolazioni osservate colonizzano soprattutto i greti ciottolosi delle fiumare e i depositi alluvionali, ambienti dinamici caratterizzati da substrati grossolani e da elevata insolazione. In questi contesti la specie mostra una notevole capacità di espansione, favorita dalla frammentazione dei cladodi e dal trasporto dei propaguli lungo il reticolo idrografico durante gli eventi di piena. Questo meccanismo di dispersione è particolarmente efficace nei sistemi fluviali mediterranei temporanei, come le fiumare della Calabria meridionale, dove il trasporto di frammenti vegetativi durante le piene favorisce la colonizzazione di nuovi depositi alluvionali e superfici ghiaiose a valle.

+ (INV) **CAL**: Melito di Porto Salvo (Reggio Calabria), Pentidattilo, ai margini del borgo antico (WGS84: 37.954421°N, 15.760553°E), tra la roccia affiorante, 281 m, 20 dicembre 2019, leg. S. Cannavò, V.L.A. Laface, C.M. Musarella, D. Noto, det. V.L.A. Laface, C.M. Musarella (REGGIO); *ibidem*, 12 ottobre 2024, C.M. Musarella (REGGIO); Montebello Jonico (Reggio Calabria), strada SP27 per Masella (WGS84: 37.946111°N, 15.750833°E), scarpata stradale, 192 m, 3 luglio 2020, C.M. Musarella (REGGIO); Palizzi (Reggio Calabria), Fiumara di Palizzi (WGS84: 37.940286°N, 15.981681°E), greto ciottoloso della fiumara, 62 m, 19 aprile 2024, V.L.A. Laface (REGGIO); San Lorenzo (Reggio Calabria), Vronte (WGS84: 37.992881°N, 15.833154°E), pascolo arido, 605 m, 3 marzo 2025, V.L.A. Laface (REGGIO); Melito di Porto Salvo (Reggio Calabria), Fiumara di Melito (WGS84: 37.963679°N, 15.812234°E), terreno di deposito della fiumara, 171 m, 20 maggio 2025, V.L.A. Laface (osservazione); Montebello Jonico (Reggio Calabria), Riace Capo (WGS84: 37.952205°N, 15.695195°E), prateria substeppica caratterizzata da *Hyparrhenia hirta* (habitat 6220*), 13 m, 14 giugno 2025, V.L.A. Laface, L. Torino (REGGIO); Motta San Giovanni (Reggio Calabria), Stretto di Ferrina (WGS84: 37.989768°N, 15.664259°E), scarpata stradale, 127 m, 10 gennaio 2026, V.L.A. Laface, L. Torino (REGGIO); Condofuri (Reggio Calabria), Fiumara di Condofuri (WGS84: 37.998395°N, 15.861747°E), greto ciottoloso della fiumara, 280 m, 7 marzo 2026, V.L.A. Laface, L. Torino (REGGIO); Condofuri (Reggio Calabria), Fiumara Amendolea (WGS84: 37.986046°N, 15.893912°E), greto ciottoloso della fiumara, 131 m, 7 marzo 2026, V.L.A. Laface, L. Torino (REGGIO) (Fig. 1). – Cambiamento di status, da naturalizzato a invasivo, per la flora della Calabria.

Le popolazioni attualmente note risultano distribuite lungo il tratto terminale delle



Fig. 1
Popolamento di *Austrocyllindropuntia subulata* nell'alveo della Fiumara Amendolea (foto V.L.A. Laface).

principali fiumare e in ambienti aridi aperti della fascia ionica della città metropolitana di Reggio Calabria. Nuclei spontanei e spesso estesi sono stati osservati nei greti ciottolosi della Fiumara di Condofuri e della Fiumara Amendolea (Fig. 1), nonché lungo la Fiumara di Palizzi e la Fiumara di Melito di Porto Salvo, dove la specie colonizza depositi alluvionali e superfici ghiaiose soggette a dinamiche fluviali. Ulteriori popolazioni sono state rilevate in contesti xerici e disturbati, come pascoli aridi nel settore collinare di San Lorenzo e scarpate stradali presso Motta San Giovanni, oltre che a Riace Capo (Montebello Jonico), dove colonizza praterie substeppe mediterranee, e Pentidattilo (Melito di Porto Salvo), fra la roccia affiorante assieme a *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill. e *Agave americana* L. subsp. *americana*. In diversi dei siti segnalati, *A. subulata* forma popolamenti molto densi, costituiti da individui di grandi dimensioni che possono superare i 2–3 m di altezza, dando origine a vere e proprie boscaglie impenetrabili. Queste formazioni determinano un'alterazione significativa della struttura della vegetazione spontanea, riducendo lo spazio disponibile per le specie autoctone e modificando la fisionomia delle comunità vegetali. Particolarmente rilevante è la colonizzazione di ambienti naturali e seminaturali di elevato interesse conservazionistico, tra cui le praterie substeppe mediterranee dominate da *Hyparrhenia hirta* (L.) Stapf, riconducibili all'habitat prioritario della Direttiva Habitat 6220* "Percorsi substeppe di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*", e i greti delle fiumare con vegetazione a *Helichrysum italicum* (Roth) G. Don subsp. *italicum* e *Nerium oleander* L. subsp. *oleander*, tipici dei sistemi fluviali mediterranei della fascia ionica calabrese riferiti rispettivamente agli habitat 3250 "Fiumi mediterranei a flusso permanente con *Glaucium flavum*" e 92D0 "Gallerie e forteti ripari meridionali (*Nerio-Tamaricetea* e *Securinegion tinctoriae*)". Fenomeni simili sono stati osservati anche per altre Cactaceae aliene invasive presenti in Europa, come *Opuntia ficus-indica*, che negli ambienti aridi mediterranei può formare popolamenti molto densi e difficilmente penetrabili, con effetti significativi sulla struttura e sulla composizione delle comunità vegetali autoctone. Queste formazioni aliene possono ridurre la ricchezza floristica, limitare la rinnovazione della vegetazione spontanea e alterare i processi di successione ecologica, oltre a modificare le condizioni microambientali del suolo e ostacolare il pascolo e l'accesso agli habitat da parte della fauna (Essl, Kobler 2009, Novoa et al. 2015, 2019). La presenza di *A. subulata* in ambienti naturali e seminaturali, insieme alla crescente estensione delle popolazioni osservate e alla capacità di formare popolamenti densi, indica una fase di significativa espansione nel settore meridionale della Calabria. Alla luce di queste evidenze e della colonizzazione di habitat naturali anche di interesse comunitario, si propone il cambio di status della specie, in Calabria, da naturalizzata a invasiva. La sua diffusione rappresenta infatti una potenziale minaccia per gli ecosistemi aridi mediterranei e per gli habitat dei greti fluviali e delle praterie substeppe, rendendo necessario un monitoraggio continuo e la valutazione di possibili strategie di gestione e contenimento, in linea con quanto suggerito per altre specie aliene invasive nei sistemi mediterranei.

Letteratura citata

- Anderson EF (2001) The cactus family. Timber Press, Portland.
- Essl F, Kobler J (2009) Spiny invaders – Patterns and determinants of cacti invasion in Europe. *Flora* 204(7): 485–494. <https://doi.org/10.1016/j.flora.2008.06.002>
- 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-Mejíasu 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>
- GBIF (2026+) *Austrocylindropuntia subulata* (Muehlenpf.) Backeb. In: GBIF Secretariat, Copenhagen. <https://www.gbif.org/species/search?q=Austrocylindropuntia%20subulata> (ultima consultazione 10.03.2026).
- Hunt D, Taylor N, Charles G [Eds] (2006) The new cactus lexicon. DH Books, Milborne Port.
- Novoa A, Brundu G, Day MD, Deltoro V, Essl F, Foxcroft LC, Fried G, Kaplan H, Kumschick S, Lloyd S, Marchante E, Marchante H, Paterson ID, Pyšek P, Richardson DM, Witt A, Zimmermann HG, Wilson JR (2019) Global actions for managing cactus invasions. *Plants* 8(10): 421. <https://doi.org/10.3390/plants8100421>
- Novoa A, Le Roux JJ, Robertson MP, Wilson JR, Richardson DM (2015) Introduced and invasive cactus species: a global review. *AoB Plants* 7: plv078. <https://doi.org/10.1093/aobpla/plu078>
- POWO (2026+) *Austrocylindropuntia subulata* (Muehlenpf.) Backeb. In: Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:27133-2> (ultima consultazione 10.03.2026).
- Spampinato G, Laface VLA, Posillipo G, Musarella CM, 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

Valentina L.A. Laface (vla.laface@unirc.it), Luigi Torino (luigi.torino4@gmail.com), Carmelo M. Musarella (carmelo.musarella@unirc.it), Giovanni Spampinato (gspampinato@unirc.it), Dipartimento "AGRARIA", Università Mediterranea di Reggio Calabria, Via dell'Università 25, 89124, Reggio Calabria
Autore di riferimento: Valentina L.A. Laface

Presenza e popolamenti di specie vegetali alloctone nell’area umida costiera “Oasi Laguna del Re” (Puglia)

G. Longo, E.V. Perrino, P. La Rotonda

Le zone umide costiere della regione mediterranea rappresentano ambienti di grande valore ecologico per la conservazione della biodiversità e per i servizi ecosistemici offerti, ma sono anche tra gli ecosistemi più vulnerabili e minacciati a causa delle crescenti pressioni antropiche, delle trasformazioni del territorio, dei cambiamenti climatici e dell’invasione di specie alloctone (Adams et al. 2021, Todaro et al. 2024). Il ripristino delle zone umide costiere è oggi sempre più riconosciuto come uno strumento per mitigare la perdita globale degli ecosistemi umidi costieri (Renzi et al. 2019) e della biodiversità vegetale, spesso ricca di specie di interesse conservazionistico. Ciò nonostante, l’efficacia degli interventi di restauro può essere spesso ostacolata dalla presenza di popolamenti alloctoni, che possono impattare negativamente sulla vegetazione autoctona e relative specie native, alterando così la struttura trofica degli ecosistemi naturali. In questo contesto, il monitoraggio della flora e della vegetazione alloctona rappresenta uno strumento fondamentale per comprendere le dinamiche ecologiche in atto e le possibili evoluzioni future. Gli obiettivi di questa ricerca sono stati: I) identificare le specie alloctone presenti nell’area di studio; II) rilevare la vegetazione in cui sono localizzate; III) realizzare una mappa della loro distribuzione spaziale. L’area di studio ricade nell’Oasi Laguna del Re, un’area umida costiera pugliese interessata da recenti interventi di restauro ecologico, finalizzati al ripristino delle condizioni idrologiche e ambientali precedenti alle operazioni di bonifica del secolo scorso, mediante la ricostruzione di canali e aree allagate. Il sito è tappa di un centinaio di specie ornitiche e si estende su una superficie di circa 40 ha nel Golfo di Manfredonia (FG), all’interno del Parco Nazionale del Gargano. La riserva comprende diverse tipologie di ambienti, dalle lagune ai fragmiteti, dai pascoli semi-naturali ai coltivi condotti con pratiche di agricoltura rigenerativa (Cammerino et al. 2024). Il monitoraggio è stato condotto mediante sopralluoghi effettuati nei primi mesi del 2026. Le specie sono state identificate utilizzando le chiavi dicotomiche della *Flora d’Italia* (Pignatti et al. 2017–2019), mentre la nomenclatura adottata è riferita alle checklist di Bartolucci et al. (2024) e Galasso et al. (2024) e successivi aggiornamenti. Tutti i dati sono stati georeferenziati e rappresentati in ambiente GIS (QGIS 3.36.0), nel sistema di riferimento EPSG:32633 (WGS84/UTM zona 33N). Nel corso delle attività sono state rilevate nell’area di studio e nelle aree limitrofe diverse specie alloctone, tra cui: *Acacia saligna* (Labill.) H.L.Wendl., *Elaeagnus angustifolia* L., *Erigeron sumatrensis* Retz., *Erigeron* sp.pl., *Oxalis pes-caprae* L., *Paspalum distichum* L. e *Symphytotrichum squamatum* (Spreng.) G.L.Nesom. Dalle segnalazioni puntuali registrate, *Symphytotrichum squamatum* ed *Erigeron sumatrensis* sono risultate tra le alloctone più diffuse. Nel caso di *Acacia saligna* e *Oxalis pes-caprae* sono stati effettuati rilievi fitosociologici laddove formavano popolamenti idonei al rilevamento della vegetazione (Tab. 1). Nell’oasi sono state osservate altre specie alloctone, tra cui: *Eucalyptus globulus* Labill. subsp. *globulus*, introdotta per scopi di bonifica, *Punica granatum* L. e *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill., probabilmente introdotte per scopi alimentari, oltre a *Senecio angulatus* L.f., coltivato per scopi ornamentali. Tra le specie rilevate, *Acacia saligna* rappresenta uno degli elementi potenzialmente più critici; infatti, la specie è attualmente in rapida diffusione sia in contesti antropizzati che in ambienti naturali, nei quali è spesso capace di soppiantare le comunità di macchia soggette a fattori di disturbo, come gli incendi (Todaro et al. 2024, Siccardi et al. 2026). Un’ulteriore specie invasiva da monitorare è *Senecio angulatus*, introdotta per uso ornamentale, ma perfettamente capace di naturalizzarsi in contesti costieri mediterranei. Nei dintorni dell’area di studio è stata rilevata, come già detto, la pre-

Tabella 1
Rilievi fitosociologici eseguiti.

Rilievo (n°)	1	2	3
Ambiente	Inedito	Coltivo	Argine
Copertura arborea (%)	0%	0%	30%
Copertura arbustiva (%)	0%	0%	2%
Copertura erbacea (%)	90%	90%	80%
Copertura totale	90%	90%	85%
Superficie (m²)	4	4	100
N° specie per rilievo	10	13	21
<i>Acacia saligna</i> (Labill.) H.L.Wendl.	.	.	3
<i>Pistacia lentiscus</i> L.	.	.	1
<i>Suaeda vera</i> J.F.Gmel.	.	.	+
<i>Adonis annua</i> L.	.	1	.
<i>Anisantha diandra</i> (Roth) Tutin ex Tzelev	.	.	2
<i>Beta vulgaris</i> L. subsp. <i>maritima</i> (L.) Arcang.	.	.	1
<i>Calendula arvensis</i> (Vail.) L.	+	.	.
<i>Carduus pycnocephalus</i> L. subsp. <i>pycnocephalus</i>	+	.	+
<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	.	+	+
<i>Fumaria capreolata</i> L. subsp. <i>capreolata</i>	+	.	.
<i>Galium aparine</i> L.	+	.	+
<i>Geranium molle</i> L.	+	.	.
<i>Hypochaeris achyrophorus</i> L.	.	+	+
<i>Lamium amplexicaule</i> L.	.	+	.
<i>Lolium rigidum</i> Gaudin subsp. <i>rigidum</i>	.	+	1
<i>Malva sylvestris</i> L.	.	+	+
<i>Trigonella italica</i> (L.) Coulot & Rabaute	+	+	+
<i>Oxyptum miliaceum</i> (L.) Röser & H.R.Hamasha	.	.	+
<i>Oxalis pes-caprae</i> L.	4	4	.
<i>Papaver rhoeas</i> L. subsp. <i>rhoeas</i>	.	+	+
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	2	.	3
<i>Poa annua</i> L.	.	+	.
<i>Senecio leucanthemifolius</i> Poir. subsp. <i>leucanthemifolius</i>	.	.	+
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill subsp. <i>asper</i>	+	.	+
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	+	+	+
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	.	+	+
<i>Urospermum picroides</i> (L.) Scop. ex F.W.Schmidt	.	.	+
<i>Veronica polita</i> Fr.	.	+	.
<i>Vicia sativa</i> L.	.	.	+

senza di *Paspalum distichum* ed *Elaeagnus angustifolia*, di cui la prima in particolare è capace di colonizzare rapidamente ambienti affini a quello indagato. La presenza di specie esotiche nell'Oasi Laguna del Re (Fig. 1) suggerisce la necessità di ulteriori monitoraggi dell'area per verificarne l'espansione e la distribuzione, al fine di

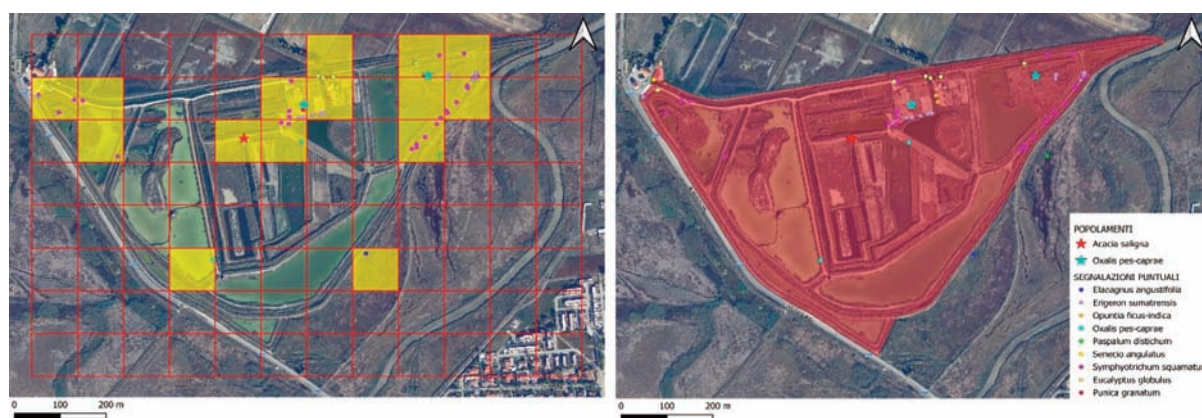


Fig. 1

A sinistra: mappa con griglia di campionamento (100×100 m). A destra: mappa del perimetro dell'oasi con legenda.

supportare in maniera adeguata la gestione e la conservazione degli habitat autoctoni in linea con le direttive nazionali e comunitarie vigenti.

Letteratura citata

- Adams CR, Hovick SM, Anderson NO, Kettenring KM (2021) We can better manage ecosystems by connecting solutions to constraints: learning from wetland plant invasions. *Frontiers in Environmental Science* 9: 715350. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2021.715350>
- 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>
- Cammerino ARB, Piacquadio L, Ingaramo M, Gioiosa M, Monteleone M (2024) Wild edible plant species in the 'King's Lagoon' coastal wetland: survey, collection, mapping and ecological characterization. *Horticulturae* 10(6): 632. <https://doi.org/10.3390/horticulturae10060632>
- 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>
- Pignatti S, Guarino R, La Rosa M (2017–2019) *Flora d'Italia*. Ed. 2, Vols 1–4. Edagricole, Bologna.
- Renzi JJ, He Q, Silliman BR (2019) Harnessing positive species interactions to enhance coastal wetland restoration. *Frontiers in Ecology and Evolution* 7: 131. <https://doi.org/10.3389/fevo.2019.00131>
- Siccardi E, Misuri A, Acosta ATR, Angiolini C, Azzaro D, Bacchetta G, Bagella S, Barni E, Bazan G, Boi ME, Bonari G, Brundu G, Cambria S, Carranza ML, Cascone S, Celesti-Grapow L, Coppi A, Dagnino D, De Francesco MC, De Simone L, Domina G, Fanfarillo E, Fiaschi T, Gabellini A, Gianguzzi L, Giusso del Galdo G, Kindermann E, Laface VLA, Lonati M, Lozano V, Marzietti F, Mei G, Minissale P, Montagnani C, Mugnai M, Musarella CM, Perrino EV, Pittarello M, Podda L, Riviaccio G, Rota F, Sciandrello S, Spampinato G, Stanisci A, Tavilla G, Turcato C, Turco A, Varricchione M, Viciani D, Wagensommer RP, Lazzaro L (2026) A dataset of plant communities invaded by *Acacia* sp. pl. and *Robinia pseudoacacia* in Italy. *Plant Biosystems* 160(3): 103. <https://doi.org/10.1007/s44473-026-00108-6>
- Todaro FM, Adamo M, Tavilla G, Meireles C, Tomaselli V (2024) Monitoring of habitats in a coastal dune system within the "Arco Ionico" site (Taranto, Apulia). *Land* 13(11): 1966. <https://doi.org/10.3390/land13111966>

AUTORI

Giuseppe Longo (giuseppe.longo@unifg.it), Enrico V. Perrino (enrico.perrino@unifg.it), Paolo La Rotonda (paolo.larotonda@unifg.it), Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimenti, Risorse Naturali e Ingegneria (DAFNE), Università di Foggia, Via Napoli 25, 71122 Foggia
Autore di riferimento: Giuseppe Longo

Considerazioni sulle specie «alloctone locali»

F. Lucchese

L'espressione di una specie "autoctona" che è anche nello stesso tempo "alloctona" può essere considerata come un vero e proprio "ossimoro", una contraddizione *in terminis* che però ha il suo riscontro nell'ambito del *range* di distribuzione della specie. La specie può modificare il suo status nel territorio di competenza in base alle sue caratteristiche intrinseche e alle caratteristiche geografiche entro cui l'uomo può modificarne le condizioni di diffusione e di crescita. Nell'ambito dello studio della flora alloctona condotta a livello regionale nel Lazio (Lucchese 2017), abbiamo riscontrato un elenco di 16 specie che, rispetto al loro *range* naturale, si trovano in uno status di "alloctonia" presumibilmente a causa di trasporto antropico. Prendere in considerazione anche un trasporto naturale (mammiferi, uccelli ecc.) complicherebbe il quadro, poiché sarebbe molto difficile distinguere i vari casi eventuali. L'argomento è abbastanza sentito a livello locale, mentre non abbiamo trovato molti riscontri, se non nessuno, in ambito internazionale o generale, anche per le ricerche condotte in materia. Un altro aspetto da considerare è la mancanza di una terminologia di riferimento validata, per cui la nostra proposta di usare il termine "alloctonia locale" può essere discussa per una accettazione scientifica. Il problema si può affrontare a diverse scale, da quella a livello molto locale a quella regionale (in senso geografico o politico) oppure a livello più ampio, ad esempio europeo tra i vari stati. Riteniamo che uno studio "locale" possa contribuire efficacemente a comprendere anche altri fenomeni che avvengono su più vasta scala. L'argomento implica un approccio di tipo ecologico e biogeografico, come considerare la capacità di adattamento della specie e la sua riproduzione, oppure le vie di trasporto, che possono essere studiate anche da un punto di vista storico in base all'uso delle piante che l'uomo ha fatto nel corso dei tempi. La lista delle specie "alloctone locali" riscontrate nel Lazio assomma a 16 entità (Tab. 1).

Considerando il caso del Lazio, possiamo riportare l'esempio di una specie emblematica, quale *Salvia officinalis* L. subsp. *officinalis*. Di seguito è riportata la sua scheda di distribuzione nel Lazio.

Nome: *Salvia officinalis* L. subsp. *officinalis*
Famiglia: Lamiaceae
Areale naturale: Coll. Frosinone; Coll. Arpino; Coll. Picinisco e Settefrati; Coll. Cervaro e San Vittore; Coll. Minturno; V.le Latina (Sacco); Pna dell'Amaseno; Conca di Val Comino; M.ti Cantari; M.ti Ernici occ.; M.ti Marsicani occ.; M.ti Lepini; M.ti Ausoni; M.ti Aurunci.
Areale di introduzione: Lit. Rom.; Pra Pontina; Coll. V.le del Paglia; Pna del Tevere; Pna di Leonessa; M.ti Vulsini; M.ti Sabatini; Colli Albani; Isole Ponziane; M.ti Sabini sett.;

Tabella 1
Lista delle "alloctone locali" del Lazio

<i>Alnus cordata</i> (Loisel.) Duby
<i>Artemisia arborescens</i> (Vaill.) L.
<i>Buxus sempervirens</i> L.
<i>Capparis spinosa</i> L. subsp. <i>rupestris</i> (Sm.) Nyman
<i>Chamaerops humilis</i> L. subsp. <i>humilis</i>
<i>Genista tyrrhena</i> Vals. subsp. <i>pontiana</i> Brullo & De Marco
<i>Hedera helix</i> L. subsp. <i>helix</i>
<i>Jacobaea maritima</i> (L.) Pelsers & Meijden subsp. <i>maritima</i>
<i>Laurus nobilis</i> L.
<i>Lobularia maritima</i> (L.) Desv.
<i>Medicago arborea</i> L.
<i>Pinus halepensis</i> Mill. subsp. <i>halepensis</i>
<i>Ruscus hypoglossum</i> L.
<i>Salvia officinalis</i> L. subsp. <i>officinalis</i>
<i>Salvia rosmarinus</i> Spenn.
<i>Squilla pancration</i> Steinh.

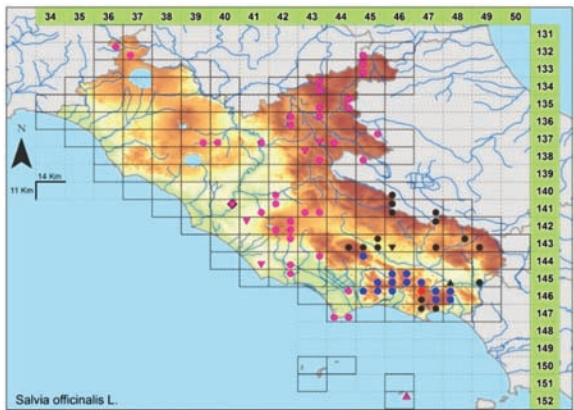


Fig. 1
Distribuzione di *Salvia officinalis* subsp. *officinalis* nel Lazio. Con i simboli neri è rappresentato l'areale autocotono, con quelli rosa, blu e rossi l'alloctono.

M.ti Lucretili; M.ti Carseolani; M.ti Reatini mer.; M.te Nuria; M.ti Cicolano; M.te Giano; V.le del Tronto-M.te Utero; V.le del Tronto-M.ti della Laga; M.ti Prenestini; Prio del Circeo; Roma Città.

Note: l'areale naturale della specie è tipicamente rappresentato dalle località del Lazio meridionale (Dorsale Volscia e aree più interne dei M.ti Simbruini e M.ti Ernici fino alla valle del Liri e del F. Rapido su dolomie); passando dalle stazioni poste lungo la valle del Liri l'areale naturale di *Salvia officinalis* si estende fino alla piana del Fucino (M. Salviano). Riteniamo che tutte le segnalazioni diffuse isolatamente in altre aree del Lazio si riferiscano a introduzione antropica, poiché la specie è ampiamente utilizzata sia come pianta alimentare che pianta officinale e ornamentale. Nella pianura di Latina sono state osservate singole popolazioni isolate in aree agricole e degradate, ma che chiaramente provengono da coltivazioni antropiche.

A livello regionale laziale (Fig. 1) osserviamo una distri-

buzione autoctona nel Lazio meridionale dai rilievi subcostieri della Dorsale dei Volsci ai rilievi più interni dell'Appennino verso i Monti Ernici e le Mainarde, probabilmente in stazioni di rifugio su rupi o habitat relittuali termofili. Interessante è il fatto che le stazioni interne seguono una via di diffusione attraverso la Valle del Liri verso la Piana del Fucino, dove si ritrova in Abruzzo la stazione naturale del Monte Salviano completamente isolata dal contesto circostante. La via di diffusione "alloctona" segue le stazioni più vicine che risultano maggiormente compatibili, come il Monte Circeo, mentre più distanti sono quelle verso la Sabina (che conserva alcuni caratteri edafico-climatici simili alle stazioni autotone) e verso le aree più interne in condizioni climatiche estreme rispetto all'ecologia della specie.

Per questo c'è da chiedersi quale potrebbe essere l'areale "teorico" della specie se eventuali cambiamenti climatici (ad es. riscaldamento) si affermassero anche in tempi lunghi fino a modificarne il *range* di distribuzione, in modo che le stazioni alloctone possano funzionare come *stepping stones*. A livello regionale italiano (Fig. 2) osserviamo una distribuzione autoctona verso le regioni meridionali, con l'eccezione della Toscana che rimane isolata dal contesto biogeografico. La diffusione verso le regioni settentrionali e le isole maggiori dovrebbe essere studiata a un livello locale nel quale, per ora, non possiamo addentrarci. Interessante lo sbarramento, sicuramente di tipo climatico, del nord-ovest, che impedisce l'attecchimento di qualsiasi propagulo anche alloctono.

Letteratura citata

Lucchese F (2017) Atlante della flora alloctona del Lazio: cartografia, ecologia e biogeografia. Vol. 1: Parte generale e flora alloctona. Regione Lazio, Direzione Ambiente e Sistemi Naturali, Roma. https://www.parchilazio.it/schede-1835-atlante_della_flora_vascolare_del_lazio

AUTORE

Fernando Lucchese (flucchese@os.uniroma3.it), Dipartimento di Scienze, Università di Roma Tre, Viale G. Marconi 446, 00146 Roma

Autore di riferimento: Fernando Lucchese



Fig. 2
Distribuzione di *Salvia officinalis* subsp. *officinalis* in Italia (Portale della Flora d'Italia, https://dryades.units.it/floritaly/index.php?procedure=taxon_age&tipo=all&id=4666). Le righe o i punti neri rappresentano lo status di alloctonia regionale.

Un nuovo invasore asiatico lungo le coste italiane: *Rugulopteryx okamurae* (Phaeophyceae, Dictyotales)

A.M. Mannino, T. Giaccone, G. Marletta, D. Serio

Il Mar Mediterraneo è una delle regioni marine maggiormente interessate dall'introduzione di specie non indigene (NIS). Alcune possono diventare specie aliene invasive (IAS) quando causano impatti significativi sugli ecosistemi e sui servizi ecosistemici. Le IAS sono oggi riconosciute tra le principali cause di perdita di biodiversità a livello globale, poiché alterano la struttura e il funzionamento degli ecosistemi, riducendone la resilienza e generando significativi impatti a livello ecologico, economico e sociale. Tra le IAS marine che negli ultimi anni hanno destato particolare preoccupazione vi è l'alga bruna *Rugulopteryx okamurae* (E.Y.Dawson) I.K.Hwang, W.J.Lee & H.S.Kim, originaria delle acque temperate del Pacifico nord-occidentale. A causa della sua rapida espansione e dei rilevanti impatti sulla biodiversità e sulle attività costiere, la specie è stata inserita nell'elenco delle IAS di interesse unionale ai sensi del Reg. (UE) n. 1143/2014. Nel Mediterraneo, *R. okamurae* è stata segnalata per la prima volta nel 2002 nella laguna di Thau (Francia), introdotta accidentalmente attraverso attività di acquacoltura legate all'allevamento dell'ostrica giapponese *Magallana gigas* (Thunberg, 1793) (Verlaque et al. 2009). Nel 2013 la specie è stata osservata anche in mare aperto nei pressi di Agde (Lauret, Verlaque 2013) e, negli anni successivi, la sua distribuzione si è rapidamente estesa nel Mediterraneo e nell'Atlantico orientale, interessando diverse aree della Francia meridionale, della Spagna, del Marocco, del Portogallo, delle Azzorre e delle Isole Canarie (es. Altamirano et al. 2016, Ocaña et al. 2016, El Aamari et al. 2018, García-Gómez et al. 2018, Ruitton et al. 2021, Liulea et al. 2023, Terradas-Fernández et al. 2023). Dal 2023 la specie è stata segnalata anche lungo le coste italiane. I primi ritrovamenti riguardano il Golfo di Palermo, che rappresenta il primo record per l'Italia (Bellissimo et al. 2024), seguiti da segnalazioni lungo la costa ionica della Sicilia, precisamente ad Acireale, Catania (Acque Fredde: Marletta et al. 2024; Santa Tecla, a 4 m di profondità: osservazione personale di T. Giaccone), nel porto di Bari (Mar Adriatico: Bottalico et al. 2024) e nella Riserva Naturale Orientata Laguna di Capo Peloro, oltre che nell'area di Sant'Agata presso Messina (Sicilia nord-orientale: Soppelsa et al. 2025). L'arrivo della specie in Sicilia potrebbe essere spiegato sia dal trasporto naturale tramite correnti marine, sia da vettori antropici, come il traffico marittimo o le attività di pesca. Talli spiaggiati sono stati rinvenuti lungo la spiaggia di Aspra (provincia di Palermo) (Fig. 1), mentre talli galleggianti sono stati osservati in prossimità del porto principale di Palermo e nel porto della Bandita (Bellissimo et al. 2024). Ad Aspra è stata anche osservata una popolazione densa su praterie di *Posidonia oceanica* (L.) Delile, a circa 4 m di profondità. Attualmente, lungo la costa ionica e quella nord-orientale la presenza di *R. okamurae* è limitata a pochi talli e non mostra ancora un comportamento invasivo (Marletta et al. 2024, Soppelsa et al. 2025). Al contrario, nel Mar Adriatico meridionale, al largo di Bari (che rappresenta il limite orientale della distribuzione della specie nel Mediterraneo) essa risulta dominante su gran parte dei substrati duri naturali e artificiali, crescendo anche su matte morte di *P. oceanica*, unitamente a talli galleggianti o accumulati sul fondale (Bottalico et al. 2024). Il ritrovamento di popolazioni consistenti lungo la costa adriatica italiana solleva preoccupazioni per una possibile espansione verso est nel Mediterraneo. La specie mostra una notevole plasticità ecologica, potendo colonizzare diversi tipi di substrato, sia naturali sia artificiali, e svilupparsi dalla superficie fino a oltre 50 m di profondità, inclusa la matte morte di *P. oceanica*. Ambienti fortemente antropizzati e ricchi di nutrienti sembrano favorirne la proliferazione. Un elemento chiave della sua diffusione è rappresentato dalla presenza di numerosi talli distaccati, che possono galleggiare nella colonna d'acqua o accumularsi sul fondale formando tappeti algali. Questi frammenti sono facilmente trasportati dalle correnti su lunghe distanze e possono raggiungere anche ambienti profondi (Sempere-Valverde et al. 2021), suggerendo una notevole capacità di sopravvivenza anche in condizioni di scarsa luce e basse temperature. Nelle aree invase non è stata finora osservata riproduzione sessuale, per cui la dispersione della specie è favorita dalla rapida riproduzione vegetativa e dalla capacità di sopravvivere come tallo galleggiante. La rapida diffusione di *R. okamurae* lungo la costa meridionale della Spagna, senza precedenti in Europa, è legata principalmente ai talli galleggianti trasportati dalle correnti che ne favoriscono la dispersione



Fig. 1
Rugulopteryx okamurae ad Aspra (foto T. Giaccone).

secondaria, mentre le biomasse spiaggiate hanno un significativo impatto su salute, pesca e turismo costiero. Per questi motivi, la specie è inclusa nelle liste spagnola ed europea delle specie invasive e richiede continue azioni di monitoraggio e gestione. La somiglianza con la specie nativa *Dictyota dichotoma* (Huds.) J.V.Lamour. rende impossibile la segnalazione tempestiva. La strategia spagnola di controllo prevede la valutazione della distribuzione, misure di prevenzione della diffusione, gestione della biomassa spiaggata o intrappolata nelle reti e campagne di sensibilizzazione per pescatori e cittadini (MITECO 2022). Considerata la difficoltà di eradicazione, una volta stabilizzata, e la continua espansione di *R. okamurae* nel Mediterraneo, risulta fondamentale incrementare i programmi di sorveglianza e monitoraggio e sviluppare strategie efficaci per gestire le biomasse e limitarne gli impatti sugli ecosistemi costieri, nonché sensibilizzare pescatori e cittadini sui rischi associati alla diffusione della specie.

Letteratura citata

- Altamirano M, De la Rosa J, Martínez FJ (2016) Arribazones de la especie exótica *Rugulopteryx okamurae* (E.Y.Dawson) I.K.Hwang, W.J.Lee & H.S.Kim en el Estrecho de Gibraltar: primera cita para el Atlántico y España. *ALGAS* 52: 20.
- Bellissimo G, Altamirano M, Muñoz AR, De la Rosa J, Hung TH, Rizzuto G, Vizzini S, Tomasello A (2024) The invasive brown seaweed *Rugulopteryx okamurae* (Dictyotales, Ochrophyta) continues to expand: first record in Italy. *BioInvasions Records* 13(2): 385–401. <https://doi.org/10.3391/bir.2024.13.2.08>
- Bottalico A, Tursi A, Mastrototaro F, Chimienti G, Mincuzzi A (2024) Eastward spreading of the invasive *Rugulopteryx okamurae* (Heterokontophyta, Dictyotales) in the Mediterranean: first record in the Adriatic Sea. *Mediterranean Marine Science* 25(3): 698–708. <https://doi.org/10.12681/mms.36947>
- El Aamari F, Idhalla M, Tamsouri MN (2018) Occurrence of the invasive brown seaweed *Rugulopteryx okamurae* (E.Y.Dawson) I.K.Hwang, W.J.Lee & H.S.Kim (Dictyotales, Phaeophyta) in Morocco (Mediterranean Sea). *Mediterranean Fisheries and Aquaculture Research* 1(2): 92–96.
- García-Gómez JC, Sempere-Valverde J, Ostalé-Valriberas E, Martínez M, Olaya Ponzone L, Roi González A, Espinosa Torre F, Sánchez Moyano JE, Megina Martínez C, Parada JA (2018) *Rugulopteryx okamurae* (E.Y.Dawson) I.K.Hwang, W.J.Lee & H.S.Kim (Dictyotales, Ochrophyta), alga exótica “explosiva” en el estrecho de Gibraltar. *Observaciones preliminares de su distribución e impacto*. *Almoraima* 48: 97–113.
- Lauret M, Verlaque M (2013) Étude de la végétation marine du Cap d’Agde – Rapport 2013 – Analyse bibliographique et mission de terrain. Rapport GRALL, Ville d’Agde.
- Liulea S, Serrão EA, Santos R (2023) Spread and impact of the invasive brown algae *Rugulopteryx okamurae* on the Algarve coast, southern Portugal (NE Atlantic). <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4446622>
- Marletta G, Lombardo A, Serio D (2024) First record of the invasive alien species *Rugulopteryx okamurae* (Phaeophyceae, Dictyotales) along the eastern coast of Sicily (Italy, Mediterranean Sea): is it ready to expand into the Ionian Sea? *Diversity* 16(7): 424. <https://doi.org/10.3390/d16070424>
- MITECO (2022) Estrategia de control del alga *Rugulopteryx okamurae* en España. Gobierno de España, Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. https://www.miteco.gob.es/content/dam/mitco/es/biodiversidad/publicaciones/estrategias/estrategia_rokamurae_cs_28072022_tcm30543560.pdf (ultima consultazione 18.03.2026).
- Ocaña Ó, Afonso-Carillo J, Ballesteros E (2016) Massive proliferation of a dictyotalean species (Phaeophyceae, Ochrophyta) through the Strait of Gibraltar (Research note). *Revista de la Academia Canaria de Ciencias* 28: 165–170.
- Ruitton S, Blanfuné A, Boudouresque C-F, Guillemain D, Michotey V, Roblet S, Thibault D, Thibaut T, Verlaque M (2021) Rapid spread of the invasive brown alga *Rugulopteryx okamurae* in a national park in Provence (France, Mediterranean Sea). *Water* 13(16): 2306. <https://doi.org/10.3390/w13162306>
- Sempere-Valverde J, Ostalé-Valriberas E, Maestre M, González Aranda R, Bazairi H, Espinosa F (2021) Impacts of the non-indigenous seaweed *Rugulopteryx okamurae* on a Mediterranean coralligenous community (Strait of Gibraltar): the role of long-term monitoring. *Ecological Indicators* 121: 107135. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.107135>
- Soppelsa M, Nusco I, Avola V, Mondello F, Manghisi A, Giacobbe S, Morabito M (2025) *Rugulopteryx okamurae* in the Strait of Messina (Italy). *Atti riunione scientifica del Gruppo di Algologia della S.B.I. (Roma, 14–15 novembre 2025)*
- Terradas-Fernández M, Pena-Martín C, Valverde-Urrea M, Gran A, Blanco-Murillo F, Leyva L, Abellán-Gallardo E, Beresaluze E, Izquierdo A, del Pilar-Ruso Y, Aguilar J, Fernández-Torquemada Y (2023) An outbreak of the invasive macroalgae *Rugulopteryx okamurae* in Alicante Bay and its colonization on dead *Posidonia oceanica* matte. *Aquatic Botany* 189: 103706. <https://doi.org/10.1016/j.aquabot.2023.103706>
- Verlaque M, Steen F, De Clerck O (2009) *Rugulopteryx* (Dictyotales, Phaeophyceae), a genus recently introduced to the Mediterranean. *Phycologia* 48(6): 536–542. <https://doi.org/10.2216/08-103.1>

AUTORI

Anna M. Mannino (annamaria.mannino@unipa.it), Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche, Chimiche e Farmaceutiche (STEBICEF), Università di Palermo, Via Archirafi 38, 90123 Palermo

Thalassia Giaccone (thalassia.giaccone@szn.it), Dipartimento Ecologia Marina Integrata, Sicily Marine Centre, Stazione Zoologica Anton Dohrn, Villa Pace, Contrada Porticciatello 29, 98167 Messina

Giuliana Marletta (giulianamarletta93@gmail.com), Donatella Serio (d.serio@unict.it), Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali, Università di Catania, Via Empedocle 58, 95128 Catania

Autore di riferimento: Anna M. Mannino

Aggiornamenti sulle specie aliene presenti nel Messinese (Sicilia)

F. Mondello, M. Morabito, A. Manghisi

Le specie ornamentali presenti in Sicilia sono prevalentemente esotiche di origine tropicale e subtropicale, scelte proprio per il grande effetto scenico del fogliame e per la fioritura lunga e vistosa; grazie al cambiamento climatico, il clima costiero è ormai diventato fortemente subtropicale, con alta umidità dell'aria, favorendo l'adattamento e la crescita rigogliosa di queste specie nei giardini privati, in aiuole e parchi pubblici. Inoltre, queste specie hanno acquisito una capacità riproduttiva, sia per via sessuata con l'adattamento agli insetti pronubi locali, o comunque per impollinazione anemocora (Poaceae) e produzione di semi fertili, sia per via asessuata con produzione di plantule sui bordi fogliari (es. *Kalanchoë*) o sulle infiorescenze (es. *Agave*), per propaggini, polloni radicali (es. *Acacia*) o per talea (es. *Opuntia*). Pertanto, le specie aliene che riescono a spontaneizzarsi ed espandersi, favorite dall'azione di disturbo e degrado costantemente attuata dall'uomo nel territorio, sono in costante crescita. In questi ultimi anni il numero di specie esotiche è andato aumentando, e queste continuano a diffondersi nel territorio siciliano. In questo lavoro vengono presentate alcune specie aliene osservate in particolare nel Messinese, territorio che, rispetto al resto della Sicilia, ha peculiarità geo-pedo-morfologiche e climatiche diverse. Di seguito alcune specie aliene ritrovate.

Opuntia lindheimeri Engelm. (≡ *Opuntia engelmannii* Salm-Dyck ex Engelm. var. *lindheimeri* (Engelm.) B.D.Parfitt



Fig. 1

Opuntia lindheimeri 'Linguiformis' (foto F. Mondello).

& Pinkava) 'Linguiformis' (Cactaceae) (Fig. 1): fanerofita succulenta di ambienti subtropicali aridi nordamericani, questa entità è stata segnalata per la prima volta in Italia per la Sicilia sul Monte Catalano, come coltivata spontaneizzata (Raimondo et al. 2005) e, successivamente, riportata nel Palermitano in luoghi aridi e colline (Giardina et al. 2007). È stata ritrovata in un tratto delle colline di Capo Peloro, in località Pace, su un pendio scosceso al di sotto della nuova "Panoramica dello Stretto", esposto a sud-est, su substrato arenaceo-ghiaioso assieme ad *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, *Anethum foeniculum* L., *Bituminaria bituminosa* (L.) C.H.Stirt. e *Hyparrhenia*

hirta (L.) Stapf. Anche nel campus universitario Polo Papardo, dell'Università di Messina, in località Papardo (Sant'Agata di Militello, Messina), vi è un inizio di spontaneizzazione di questa specie per rottura e dispersione dei cladodi, come avviene spesso nel genere *Opuntia*, più che per la produzione di semi fertili.

Strelitzia nicolai Regel & Körn. (Strelitziaceae): fanerofita cespitosa originaria di Sudafrica e Madagascar, diffusamente coltivata sulle coste della Sicilia in giardini e parchi privati e pubblici, è stata recentemente segnalata presso Palermo come alloctona casuale nuova per l'emisfero boreale (Collesano et al. 2021). Essa si trova spontaneizzata in località Pace, presso Messina, all'interno di un parco abbandonato (Villa Pace), con numerosi individui di varia dimensione ed età, a formare una boscaglia assieme ad altre specie arboree come *Araucaria bidwillii* Hook., *Pinus halepensis* Mill. subsp. *halepensis*, *P. pinea* L., facendo pensare che non sia da considerare come una aliena casuale. Da tempo è noto che, in Sicilia, *S. nicolai* produce numerosi semi fertili, raccolti dai vivaisti per la generazione di nuove piante ornamentali, e, conseguentemente, sembra che con il cambiamento climatico riesca a riprodursi senza bisogno dell'aiuto dell'uomo.

Kalanchoë laxiflora Baker (Crassulaceae): camefita succulenta, anch'essa originaria di Sudafrica e Madagascar, viene considerata neofita occasionale in Europa e in Italia, dove è stata recentemente confermata per Basilicata (Stinca et al. 2021), Calabria (Spampinato et al. 2022) e Toscana (Gallo, Smith 2024). In Sicilia, presso Torre Faro (Messina) era stata segnalata una popolazione composta da pochi individui, probabilmente sfuggiti da giardini

vicini, che colonizzavano le fessure dei muri vicino alla strada (Cambria et al. 2023). Si tratta di una specie comune in balconi e giardini, vista la sua peculiare resistenza alla siccità estiva che permette una facilissima coltivazione. Essendo una specie adattata a climi aridi e substrati rocciosi, se trova spazi adeguati si spontaneizza facilmente; infatti, la si trova su vecchi muri a Messina e a Milazzo (Alessandro Crisafulli com. pers.).

Kalanchoë ×houghtonii D.B.Ward (Crassulaceae): ibrido tra *K. daigremontiana* Raym.-Hamet & H.Perrier e *K. delagoensis* Eckl. & Zeyh., si caratterizza per maggiore resistenza alle condizioni ambientali come la siccità, soppiantando e diffondendosi rispetto alle specie parentali anche al di fuori di giardini e balconi; la si ritrova su tetti, grondaie, parapetti e persino su bordi stradali, selciati e piste ciclabili. Segnalata su Acta Plantarum (<https://www.actaplantarum.org>) per la Sicilia nel Palermitano, Pantelleria e Siracusano, a Messina è presente in città e, soprattutto, fuori città lungo la strada “Nuova Panoramica dello Stretto”, per chilometri fino a ridosso di Torre Faro e nelle strade laterali minori verso Serri e Faro Superiore.

Letteratura citata

- Cambria S, Azzaro D, Caldarella O, Aleo M, Bazan G, Guarino R, Torre G, Cristaudo AE, Ilardi V, La Rosa A, Laface VLA, Luchino F, Mascia F, Minissale P, Sciandrello S, Tosetto L, Tavilla G (2023) New data on native and alien vascular flora of Sicily (Italy): new findings and updates. *Plants* 12(9): 1743. <https://doi.org/10.3390/plants12091743>
- Collesano G, Fiorello A, Pasta S (2021) *Strelitzia nicolaii* Regel & Körn. (Strelitziaceae), a casual alien plant new to Northern Hemisphere. *Webbia* 76(1): 135–140. <https://doi.org/10.36253/jopt-1018>
- Gallo L, Smith GF (2024) A review of the genus *Kalanchoe* (Crassulaceae subfam. Cotyledonoideae) in the Euro-Mediterranean area, with an annotated catalogue and identification key. *Phytotaxa* 674(2): 171–198. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.674.2.2>
- Giardina G, Raimondo FM, Spadaro V (2007) A catalogue of plants growing in Sicily. *Boccone* 20: 5–582.
- Raimondo FM, Domina G, Spadaro V, Aquila G (2005) Prospetto delle piante avventizie e spontaneizzate in Sicilia. *Quaderni di Botanica Ambientale e Applicata* 15 [2004]: 153–164.
- Spampinato G, Laface VLA, Posillipo G, Cano Ortiz A, Quinto Canas R, 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>

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 e Ambientali, Università di Messina, Via F. Stagno d'Alcontres 31, 98166 Sant'Agata di Militello (Messina)

Autore di riferimento: Fabio Mondello

Eradicazione di *Cenchrus setaceus* (Poaceae) in Calabria: un caso studio

C.M. Musarella, A. Morabito, V.L.A. Laface, S. Cannavò, M. Patti, G. Caruso, N.Y. Ochoa-Ramos, G. Spampinato

Le invasioni biologiche rappresentano una grave minaccia per la biodiversità globale, poiché le specie aliene invasive (favorite dalle attività umane e dai cambiamenti climatici) possono alterare profondamente le comunità naturali e compromettere la struttura e il funzionamento degli ecosistemi (Guarino et al. 2021). *Cenchrus setaceus* (Forssk.) Morrone ($\equiv$ *Pennisetum setaceum* [Forssk.] Chiov.) (Poaceae) è una pianta erbacea originaria del Medio Oriente, della Penisola Arabica e del Nordafrica (POWO 2026+). La specie è stata segnalata per la prima volta in Calabria da Castellano e Marino (2007) e, da allora, la sua espansione è stata considerevole, rappresentando una seria minaccia per gli ecosistemi mediterranei. La sua capacità di competere con le specie autoctone e di alterare la biodiversità locale ha portato a classificarla come specie aliena invasiva per la Calabria e per l'Italia (Spampinato et al. 2019, 2022, Galasso et al. 2024, Musarella et al. 2024).

Il progetto di ricerca "Eradicazione del pennisetto setaceo in Calabria: prevenzione, eradicazione e studio della potenziale espansione del suo habitat", finanziato dalla Regione Calabria, mira ad affrontare questa emergenza ambientale attraverso un approccio multifattoriale. L'obiettivo principale del progetto è quello di ridurre il rischio di nuove invasioni mediante un monitoraggio continuo e interventi mirati nel territorio calabrese. In particolare, il progetto mira anche a eradicare le popolazioni di *C. setaceus* esistenti nella regione testando tecniche di controllo in parcelle sperimentali. Parallelamente, il progetto raccoglie dati ambientali, ecologici e sulla distribuzione della specie utilizzando il software "MaxEnt©", per creare modelli predittivi della sua distribuzione potenziale. Questo approccio permette di individuare le aree più vulnerabili e di pianificare interventi mirati in Calabria. I dati raccolti sono inoltre utilizzati per produrre mappe che evidenziano le zone ad alto rischio, fornendo informazioni preziose per le strategie di gestione e controllo a lungo termine e diffondere i risultati alla comunità scientifica, alle autorità di gestione e al pubblico, aumentando così la consapevolezza e favorendo decisioni informate. La prima fase del progetto si è concentrata su una mappatura preliminare delle aree invase da *C. setaceus*. Questa è stata realizzata utilizzando letteratura scientifica, fotografie aeree e dati GPS per localizzare con precisione i siti in cui la specie è presente. Allo stesso tempo, sono state individuate alcune aree per le parcelle sperimentali in collaborazione con le autorità locali e i gestori dei siti invasi. Allo stato attuale, è stata avviata una prima sperimentazione in una parcella situata lungo il Torrente Macellari a Pellaro, nel comune di Reggio Calabria. Per prima cosa è stata delimitata un'area di 100 m² dove si trovavano numerosi cespi di *C. setaceus*, frammisti a vegetazione spontanea di natura antropico-ruderale. Sono stati eseguiti due rilievi fitosociologici in due sotto-parcelle di 50 m² ciascuna seguendo la metodologia di Braun-Blanquet (1964), al fine di caratterizzare la vegetazione naturale presente e valutare come essa possa essere stata influenzata dalla presenza della specie aliena. Successivamente, tutte le infiorescenze mature e immature sono state rimosse manualmente, raccolte in un sacco e bruciate in modo sicuro, al fine di evitare la dispersione accidentale di frutti durante la successiva fase di eradicazione dei cespi. In seguito, tutti i cespi presenti all'interno della parcella sono stati eradicati sia meccanicamente sia manualmente (Fig. 1). In totale sono stati rimossi 82 cespi di *C. setaceus*, lasciati a seccare all'interno della parcella sperimentale. Dieci giorni dopo, la fase finale ha previsto l'abbruciamento dei cespi rimossi all'interno di una buca di adeguate dimensioni scavata in loco, successivamente chiusa con la sua stessa terra. In seguito, sono stati eseguiti tre controlli a distanza di trenta giorni l'uno dall'altro per: a) verificare se nuovi cespi di *C. setaceus* si fossero sviluppati all'interno della parcella sperimentale; b) mantenere la delimitazione di quest'ultima e la cartellonistica informativa. Ulteriori parcelle saranno istituite in diversi habitat e in differenti condizioni



Fig. 1
Attività di eradicazione meccanica e manuale all'interno della parcella sperimentale nel Torrente Macellari (loc. Pellaro, Reggio Calabria) (foto C.M. Musarella).

ambientali, al fine di comprendere meglio come rimuovere efficacemente questa specie aliena invasiva in contesti ecologici differenti.

Ringraziamenti: Questo lavoro è stato finanziato dal progetto di ricerca “*Eradicazione del pennisetto setaceo in Calabria: prevenzione, eradicazione e studio della potenziale espansione del suo habitat*” – CUP: C37G24000480002 – P.I. Prof. Carmelo Maria Musarella, finanziato dalla Regione Calabria (Italia).

Letteratura citata

- Braun-Blanquet J (1964) Pflanzensozologie. Springer, Vienna. <https://doi.org/10.1007/978-3-7091-8110-2>
- 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>
- Guarino R, Chytrý M, Attorre F, Landucci F, Marcenò C (2021) Alien plant invasions in Mediterranean habitats: an assessment for Sicily. *Biological Invasions* 23(10): 3091–3107. <https://doi.org/10.1007/s10530-021-02561-0>
- 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>
- POWO (2026+) *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 12.03.2026).
- 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, monitoraggio 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), Antonio Morabito (antonio.morabito@unirc.it), Valentina L.A. Laface (vla.laface@unirc.it), Serafino Cannavò (serafino.cannavo@unirc.it), Miriam Patti (miriam.patti@unirc.it), Giovanni Spampinato (gspampinato@unirc.it), Dipartimento di Agraria, Università Mediterranea di Reggio Calabria, Località Feo di Vito snc, 89122 Reggio Calabria

Giuseppe Caruso (caruso_g@libero.it), Istituto Tecnico Agrario Vittorio Emanuele II, Via V. Cortese 1, 88100 Catanzaro

Norma Y. Ochoa-Ramos (nochor00@estudiantes.unileon.es), Department of Biodiversity and Environmental Management (Botany), Faculty of Biological and Environmental Sciences, University of León, Campus de Vegazana s/n, E-24071 León, Spain

Autore di riferimento: Carmelo M. Musarella

Rischi fitosanitari legati all'impiego di germoplasma esotico nel miglioramento genetico vegetale: i casi del *watermelon crinkle leaf associated virus 2* (WCLaV2) e del *bitter apple aphid-borne yellows virus* (BaABYV) su *Citrullus lanatus* subsp. *lanatus* (Cucurbitaceae)

G. Parrella

L'uso di germoplasma selvatico nel miglioramento genetico delle piante è fondamentale per introdurre geni di resistenza a stress biotici (patogeni e parassiti) e abiotici (es. siccità e salinità) nelle varietà coltivate (cultivar), aumentando la resilienza e migliorando l'efficienza nell'uso delle risorse. I parentali selvatici delle colture (*Crop Wild Relatives*, CWRs) offrono dunque una variabilità naturale superiore alle colture moderne, fondamentale oggi per affrontare i cambiamenti climatici e contrastare emergenze fitosanitarie. L'utilizzo di tali risorse genetiche, tuttavia, può comportare rischi fitopatologici. I problemi principali includono il trasferimento indesiderato di patogeni latenti, la co-introduzione di geni di suscettibilità o difetti genetici (*linkage drag*) e la rottura delle resistenze a causa della rapida evoluzione dei patogeni. Il rischio più grave resta comunque il trasferimento di malattie latenti, in quanto il materiale selvatico raccolto in natura può ospitare virus, viroidi, batteri o funghi non presenti nelle aree di coltivazione, agendo come vettore di nuove patologie. Per mitigare questi rischi, è necessaria una rigorosa caratterizzazione sanitaria del germoplasma prima del suo utilizzo nei programmi di *breeding*.

Le CWRs nelle zone di origine vivono spesso in un delicato equilibrio dinamico con i patogeni, mediato dalla coevoluzione. Questo equilibrio, spesso definito come patobioma, vede ospiti e patogeni adattarsi reciprocamente attraverso pressioni selettive, dove la resistenza genetica o la tolleranza dell'ospite limitano il danno, garantendo la sopravvivenza di entrambi. L'equilibrio può collassare se l'ambiente viene alterato, compromettendo la biodiversità e la resilienza del sistema, oppure quando le CWRs vengono introdotte in sistemi biologici semplificati (es. coltivazioni). In tali casi, una malattia che prima era latente può improvvisamente esplodere non avendo più limitazioni dovute al controllo di geni di resistenza/tolleranza.

Obiettivo di questo lavoro è indagare sui rischi fitosanitari dovuti all'utilizzo di germoplasma esotico nel miglioramento genetico di *Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai subsp. *lanatus* (Cucurbitaceae). Si tratta di un taxon originario del NE-Africa, ma ampiamente coltivato in Italia per il frutto.

Le CWRs più frequentemente impiegate per il suo miglioramento genetico sono *C. colocynthis* (L.) Schrad. e *C. amarus* Schrad. (= *C. lanatus* var. *citroides* [L.H.Bailey] Mansf.). Originario di N-Africa e del SW-Asia, *C. colocynthis* è utilizzato per la sua capacità di resistere a condizioni spiccatamente xeriche e saline, ma anche direttamente come portainnesto. Nativo del S-Africa, invece, è *C. amarus*, il cui impiego è giustificato dalla sua capacità di resistere a stress biotici e abiotici (Nkoana et al. 2022). Come suddetto, l'impiego delle CWRs può comportare rischi connessi al trasferimento accidentale di malattie durante il *breeding*. Esempi significativi in tal senso sono il *watermelon crinkle leaf associated virus 2* (WCLaV2) e il *bitter apple aphid-borne yellows virus* (BaABYV). Il WCLaV2 (noto anche come *Coguvirus henanense*), che determina deformazioni e clorosi fogliari (Fig. 1), è stato identificato per la prima volta in Cina nel 2017. Nel 2023 è stato rilevato anche in Italia in Campania (Parrella 2025).



Fig. 1
Sintomatologia determinata dal WCLaV2 su anguria (foto G. Parrella).

WCLaV2 appartiene al genere *Coguvirus* della famiglia Phenuiviridae (Sasaya et al. 2023). Questa famiglia è ecologicamente molto diversificata, con virus che infettano esseri umani e animali da allevamento, uccelli, crostacei, piante e funghi. Sono stati identificati anche negli invertebrati, compresi gli artropodi, alcuni dei quali agiscono come vettori biologici per la trasmissione ad altri animali, oppure possono fungere da ospiti unici. Ciononostante, fino ad oggi non è stato identificato nessun vettore del WCLaV2 e l'unica modalità di trasmissione accertata è di tipo verticale, dove il virus passa dalla pianta madre alla progenie attraverso l'embrione o il polline infetti. Nel caso del WCLaV2, la

trasmissione tramite seme è stata accertata da vari studiosi, non solo in ibridi commerciali destinati a coltivazioni, ma anche in cultivar destinate al mercato hobbistico, con tassi di trasmissione accertati fino al 90% (Minutolo et al. 2024; G. Parrella dati inediti). La recente e rapida diffusione a livello mondiale del WCLaV2 in coltivazioni di cocomero, in assenza di un vettore specifico, può essere motivata solo dall'impiego di germoplasma infetto utilizzato nella costituzione delle cultivar commerciali.

Una situazione simile coinvolge la recente identificazione del BaABYV in coltivazioni di cocomero in Italia (Parrella dati non pubblicati; rinvenimento segnalato al Servizio Fitosanitario della Regione Campania nel 2023). BaABYV è stato identificato per la prima volta e caratterizzato molecularmente tramite sequenziamento ad alta resa (*High-Throughput Sequencing*, HTS) in piante selvatiche sintomatiche di *C. colocynthis* raccolte in un'area desertica dell'Iran sudorientale nel 2021 (Ghorani et al. 2024). BaABYV appartiene al genere *Polerovirus*, la cui trasmissione in natura è mediata da diverse specie afidiche con modalità persistente (una volta infetto, l'afide rimane virulifero per molto tempo). Quindi a differenza del WCLaV2, nel caso del BaABYV la trasmissione via seme dovrebbe essere esclusa (tuttavia uno studio preliminare sembra suggerire questa possibilità, S. Lee comunicazione personale). Inoltre, la germinazione dei semi di *C. colocynthis* risulta difficile a causa di una significativa dormienza intrinseca causata da un tegumento seminale duro e spesso (restrizione meccanica) e da inibitori biochimici. La germinazione è ulteriormente ostacolata dalla sensibilità alla salinità e alla siccità, da specifiche esigenze di alta temperatura (tipicamente 25–35 °C) e da un'elevata variabilità nella maturazione dei semi, che spesso richiede la scarificazione e il pre-raffreddamento per ottenere elevate percentuali di successo (Abushamleh et al. 2022). *C. colocynthis* viene spesso propagato vegetativamente, sia per garantire una produzione uniforme e rapida (la specie ha un valore commerciale intrinseco nella produzione di oli, *biofuel* e per scopi medicinali), sia per la conservazione del germoplasma impiegato nel miglioramento genetico dei portainnesti delle cultivar di cocomero. È noto che la propagazione vegetativa comporta rischi di diffusione di malattie delle piante se questa ospita il patogeno. Questo giustificherebbe il recente ritrovamento in Italia, e con una elevata incidenza, del BaABYV, esclusivamente su cocomero coltivato. Da quanto finora esposto e a maggior riprova del probabile coinvolgimento delle specie esotiche nella diffusione sia del WCLaV2 che del BaABYV nel cocomero coltivato in Sud Italia, c'è l'evidenza di campo che i due virus sono presenti simultaneamente, in infezione mista, con un'elevata incidenza, suggerendo un'origine comune per entrambi.

In conclusione, per evitare l'introduzione di patogeni esotici in nuovi areali e nelle coltivazioni commerciali è opportuno adottare misure specifiche per ridurre tali rischi, come la quarantena e lo *screening* del materiale selvatico con analisi rigorose. Al contempo è auspicabile il monitoraggio post-rilascio, per valutare l'interazione tra le nuove cultivar e l'ambiente, al fine di intercettare tempestivamente eventuali patogeni e/o mutazioni degli stessi.

Letteratura citata

- Abushamleh NH, El-Keblawy A, Mosa KA, Soliman SSM, Tsombou FM (2022) Different traits affect salinity and drought tolerance during germination of *Citrullus colocynthis*, a potential cash crop in arid lands. *Seeds* 1(4): 244–259. <https://doi.org/10.3390/seeds1040021>
- Ghorani S, Massumi H, Farhangi SH, Mansouri M, Heydarnejad J, Hosseinipour A (2024) Metatranscriptome analysis of symptomatic bitter apple plants revealed mixed viral infections with a putative novel polerovirus. *BMC Genomics* 25(1): 181. <https://doi.org/10.1186/s12864-024-10057-z>
- Minutolo M, Nicoloso V, Cinque M, Chiumenti M, Di Rauso Simeone G, Di Serio F, Alioto D, Navarro B (2024) A polyvalent tool for detecting *Coguviruses* in multiple hosts allowed the identification of a novel seed-transmitted coguvirus infecting Brassicaceae. *Phytopathology* 114(4): 823–831. <https://doi.org/10.1094/PHYTO-10-23-0362-R>
- Nkoana DK, Mashilo J, Shimelis H, Ngwepe RM (2022) Nutritional, phytochemical compositions and natural therapeutic values of citron watermelon (*Citrullus lanatus* var. *citroides*): a review. *South African Journal of Botany* 145: 65–77. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2020.12.008>
- Parrella G (2025) First record of watermelon crinkle leaf-associated virus 2 infecting watermelon in open field in Italy. *Plant Disease* 109(5): 1188. <https://doi.org/10.1094/PDIS-02-25-0245-PDN>
- Sasaya T, Palacios G, Briese T, Di Serio F, Grouschup MH, Neriya Y, Song JW, Tomitaka Y (2023) ICTV virus taxonomy profile: *Phenuiviridae* 2023. *Journal of General Virology* 104(9): 001893. <https://doi.org/10.1099/jgv.0.001893>

AUTORE

Giuseppe Parrella (giuseppe.parrella@cnr.it), Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante, Consiglio Nazionale delle Ricerche (IPSP-CNR), Piazzale E. Fermi 1, 80055 Portici (Napoli)

Autore di riferimento: Giuseppe Parrella

Il contributo dell'analisi floristica nella gestione e nella valorizzazione dei giardini storici: il caso studio di Villa Giulia (Napoli, Campania)

F. Pinto, G. Di Pasquale

I giardini storici, insieme alle altre infrastrutture verdi, costituiscono un elemento di primaria importanza in ambito urbano. Oltre al loro valore socio-culturale e storico, essi rappresentano una componente ecologica fondamentale, fungendo da serbatoi di biodiversità e contribuendo alla fornitura di numerosi servizi ecosistemici. Negli ultimi decenni diversi fattori, tra cui l'urbanizzazione, la gestione guidata prevalentemente da criteri estetici e i cambiamenti climatici, hanno determinato trasformazioni nella composizione delle comunità vegetali urbane. In assenza di interventi gestionali continui, alcune specie introdotte possono naturalizzarsi e diffondersi spontaneamente, modificando l'assetto originario dei giardini storici e generando talvolta interferenze con le infrastrutture e con gli elementi architettonici. Nel contesto del Miglio d'oro vesuviano, numerose ville sette-ottocentesche delle residenze borboniche sono caratterizzate da parchi storici progettati secondo il modello del giardino all'inglese, impostazione paesaggistica che privilegia un disegno più naturale rispetto alla rigida geometria dei giardini all'italiana e alla francese (Attanasio 1998). Tra queste, oggetto di studio è Villa Giulia, appartenuta a Domenico Cattaneo Della Volta Paleologo (III principe di San Nicandro e aio del re Ferdinando IV) e situata nella periferia orientale di Napoli, nel quartiere di Barra. Il giardino, già rappresentato nella cartografia del 1775 di Giovanni Carafa, duca di Noja, si estende per circa 20.000 m² ed è articolato in 4 distinte aree: una zona boscata di circa 4.878 m², dominata da una lecceta, e una parte ornamentale di circa 15.122 m², suddivisa a sua volta in 3 subaree: il viale pergolato (784 m²), il viale centrale (2.781 m²) e l'area della serra (8.036 m²), arricchita da specie esotiche provenienti da differenti aree biogeografiche, secondo una tradizione di collezionismo botanico diffusa nelle dimore storiche del territorio (Spinelli Napoletano 1994). L'obiettivo del presente lavoro è aggiornare i dati floristici della componente arborea e arbustiva del parco, confrontando la situazione attuale con quella documentata nel 1990, al fine di evidenziare gli eventuali cambi nella composizione floristica oltre a fornire indicazioni utili alla gestione e alla valorizzazione del giardino. A tale scopo, nel 2024 è stato realizzato un censimento completo della componente arborea e arbustiva, seguendo la metodologia di campionamento e zonizzazione proposta nella relazione tecnica di Parisio e Semmola (1990, ined.) per poter consentire un confronto tra i due periodi (Pinto 2025). Per ogni individuo sono stati registrati: taxon, diametro del fusto, tipologia d'impianto, localizzazione nel parco, stato fitosanitario e relativa documentazione fotografica. I dati raccolti sono stati organizzati in schede identificative e archiviati in un database. Nel complesso sono stati censiti circa 60 taxa, per un totale di 698 individui, la cui distribuzione nelle di-

Tabella 1
Totale numero di taxa e di individui presenti nelle diverse aree del sito, campionate nel 1990 e nel 2024.

Area	Superficie (m ²)	N. taxa		Δ % taxa	N. individui		Δ % individui
		1990	2024		1990	2024	
Bosco	4.878	19	23	+21,1%	102	213	+108,8%
Viale pergolato	784	21	23	+9,5%	83	77	-7,2%
Viale centrale	2.781	23	31	+34,8%	151	178	+17,9%
Serra	8.036	23	30	+30,4%	108	230	+113,0%

verse aree del giardino è riportata in Tabella 1. I dati evidenziano per il 2024 un incremento sia nel n° di specie sia nel n° di individui, ad eccezione del n° di individui osservato nel viale pergolato. In Tabella 2 vengono presentati i dati relativi all'analisi del rapporto specie autoctone/specie alloctone, in termini di numero di specie e di individui, al fine di valutare l'eventuale cambio del grado di naturalità del giardino intercorso nel periodo 1990–2024. Per quanto riguarda le specie autoctone del bosco e del viale pergolato non si sono osservate variazioni nel numero di specie ma solo un incremento nel numero di individui. Tale incremento riguarda in modo particolare *Quercus ilex* L. e *Laurus nobilis* L. (Fig. 1A, 1D) nell'area boscata, a testimonianza del potenziale grado di rinnovazione naturale di questo sito. Per le specie alloctone, viceversa, sono stati osservati incrementi in tutti i settori esaminati, sia

Tabella 2
Numero di taxa e individui di specie autoctone e alloctone presenti nelle diverse aree del sito, campionate nel 1990 e nel 2024.

Area	Autoctone N. specie		Δ %	Alloctone N. specie		Δ %
	1990	2024		1990	2024	
Bosco	9	9	0%	10	14	+40,0%
Viale pergolato	5	5	0%	16	18	+12,5%
Viale centrale	3	7	+133,3%	20	24	+20,0%
Serra	9	7	-22,2%	14	23	+64,0%

Area	Autoctone N. individui		Δ %	Alloctone N. individui		Δ %
	1990	2024		1990	2024	
Bosco	68	138	+102,9%	15	75	+400,0%
Viale pergolato	6	16	+166,7%	64	61	-4,7%
Viale centrale	25	44	+76,0%	96	134	+39,6%
Serra	21	55	+161,9%	87	174	+100,0%

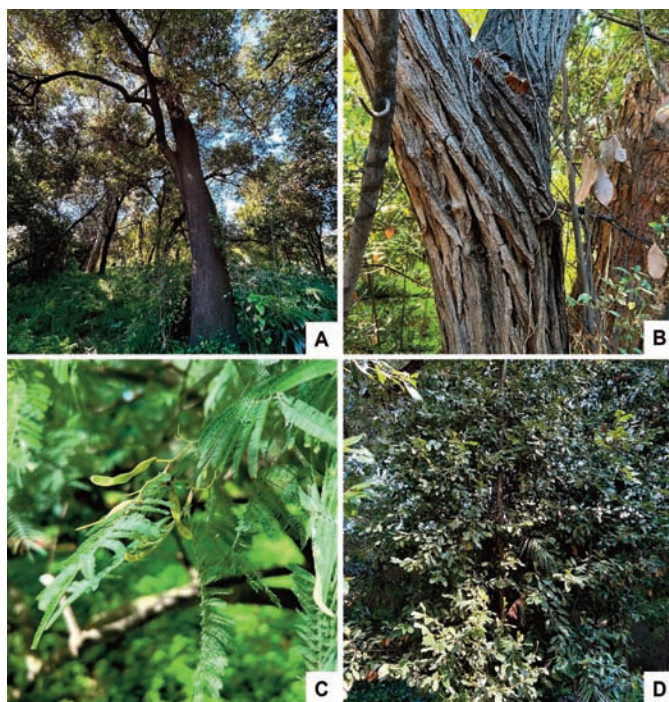


Fig. 1

Variazione percentuale del numero di individui nel periodo 1990–2024 in due specie autoctone (A. *Quercus ilex*: +71,7%; D. *Laurus nobilis*: +360,0%) e due specie alloctone (B. *Robinia pseudoacacia*: +166,7%; C. *Acacia dealbata*: +6,1%) rappresentative del sito di studio (foto F. Pinto).

nel numero di specie sia nel numero di individui. Tra le specie alloctone, particolare attenzione è stata posta alle invasive, tra le quali *Robinia pseudoacacia* L. e *Acacia dealbata* Link (Fig. 1B, 1C), maggiormente diffuse nelle aree aperte dove mostrano una spiccata capacità di rinnovazione naturale, soprattutto mediante propagazione vegetativa. Ulteriori variazioni floristiche per le specie alloctone riguardano l'introduzione di *Phyllostachys* sp., interpretabile come taxon alloctono casuale, e la crescente presenza di palme quali *Phoenix* sp. e *Trachycarpus fortunei* (Hook.) H.Wendl., ormai stabilmente insediate nel sottobosco della lecceta. Particolare attenzione va posta agli elementi di pregio delle alloctone coltivate nel parco, quali le collezioni di *Camellia japonica* L. che annoverano cultivar ottocentesche rare. Le variazioni osservate nella composizione floristica sono attribuibili a diversi fattori ambientali e antropici. Tra gli eventi climatici avversi che hanno inciso in modo significativo sul patrimonio del parco si ricorda, in particolare, la tromba d'aria del 16 giugno 2014, che ha provocato gravi danni al patrimonio arboreo. L'evento ha determinato la perdita di un esemplare vetusto di *Cupressus sempervirens* L. e di un individuo monumentale di *Pinus pinea* L., la cui età è stata stimata in almeno 150 anni mediante l'analisi degli anelli di accrescimento. Tra le cause antropiche, l'as-

senza di una attenta cura e monitoraggio di tutta la componente floristica certamente rappresenta un elemento fondamentale. Per una più approfondita valutazione del patrimonio vegetale e delle sue dinamiche evolutive e/o regressive è, infatti, auspicabile una conoscenza più dettagliata anche della componente erbacea. Un censimento preliminare ha evidenziato la presenza e diffusione di alcune specie alloctone, tra cui *Chlorophytum comosum* (Thunb.) Jacques, *Oxalis latifolia* Kunth, *O. pes-caprae* L., *Salpichroa origanifolia* (Lam.) Baill. e *Tradescantia fluminensis* Vell. (Teobaldelli et al. 2020). Tale studio vuole rappresentare un esempio del ruolo fondamentale delle conoscenze botaniche, delle eventuali interferenze con manufatti architettonici storici e delle conseguenti e necessarie strategie di gestione integrata del verde in questo specifico sito storico, al fine di garantirne la conservazione e valorizzarne i patrimoni naturalistici e architettonici.

Letteratura citata

- Attanasio CF (1998) Ville vesuviane e siti reali. 10 anni di visite guidate (1988–1998). Edizioni scientifiche italiane, Napoli.
 Parisio M, Semmola F (1990) Relazione tecnica sullo stato vegetativo e sui costi di manutenzione ordinaria e straordinaria del giardino (ai sensi dell'art. 11, L. n. 1089/1939, e art. 3, L. n. 512/1982). Progetto Verde Coop R.L. [inedito]
 Pinto F (2025) Il giardino storico di Villa Giulia a Barra (Napoli): primi dati sulla consistenza del patrimonio botanico. [Tesi di laurea magistrale, Università di Napoli Federico II]
 Spinelli Napoletano P (1994) I giardini segreti di Napoli. Liguori Editore, Napoli.
 Teobaldelli M, Cona F, Stinca A, Saulino L, Anzano E, Giordano D, Migliozi A, Bonanomi G, D'Urso G, Mazzoleni S, Saracino A (2020) Improving resilience of an old-growth urban forest in southern Italy. *Urban Forestry & Urban Greening* 47: 126521. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2019.126521>

AUTORI

Federica Pinto (federica.pinto1@unicampania.it), Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali, Biologiche e Farmaceutiche, Università della Campania Luigi Vanvitelli, Via A. Vivaldi 43, 81100 Caserta
 Gaetano Di Pasquale (gaetano.dipasquale@unina.it), Dipartimento di Agraria, Università degli Studi di Napoli Federico II, Piazza Carlo di Borbone 1, 80055 Portici (Napoli)
 Autore di riferimento: Federica Pinto

La Goccia di Milano (Lombardia) fucina di biodiversità post-industriale: osservazioni preliminari sulle piante aliene

L.A. Quaglini, E. Banfi, G. Galasso

Nella porzione nord-occidentale di Milano, tra i quartieri di Bovisa, Bovisasca, Quarto Oggiaro e Villapizzone, sorge un'area denominata La Goccia, che fino agli anni Novanta del secolo scorso ha rappresentato il polo cittadino per la produzione di gas illuminante. Il nome deriva dalla sua caratteristica forma, delimitata dai binari ferroviari che ancora oggi la circondano completamente e che in origine servivano il complesso industriale. A seguito della dismissione definitiva degli impianti nel 1994, l'area (caratterizzata da una forte contaminazione dei suoli) è rimasta interdetta al pubblico per circa trent'anni. Tale condizione di isolamento ha favorito l'inseguimento spontaneo di un bosco di neoformazione, esteso su circa 18 ha, sviluppatosi sulle superfici sigillate e capace di avviare processi naturali di bonifica del suolo. Con l'obiettivo di rigenerare il sito e restituire alla città uno spazio naturale fruibile, nel 2025 è stato avviato un progetto finanziato dall'*European Urban Initiative* della Commissione Europea (EUI 02-130 GOCCIA – *Green Opportunities to Clean-up Contaminants through an Inter-species Alliance*). L'iniziativa si fonda sul riconoscimento del ruolo della vegetazione spontanea nei processi di recupero ecologico e promuove un modello di rigenerazione sostenibile basato sulle dinamiche naturali in atto. In questo contesto, il Museo di Storia Naturale di Milano partecipa al progetto con l'obiettivo di caratterizzare l'area dal punto di vista floristico e vegetazionale, attraverso indagini già avviate nel 2022. La porzione prevalente del sito è occupata da un bosco di neoformazione dominato da *Celtis australis* L. subsp. *australis*, *Populus nigra* L. subsp. *nigra*, *Robinia pseudoacacia* L. e *Ulmus minor* Mill. subsp. *minor*, con significativa presenza di *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle. Accanto a queste specie si osservano nuclei relitti di naturalità che hanno permesso la sopravvivenza e la ricolonizzazione di taxa tipici delle foreste planiziali padane, tra cui *Acer campestre* L., *Cornus sanguinea* L. subsp. *hungarica* (Kárpáti) Soó, *Crataegus monogyna* Jacq. e *Sambucus nigra* L. Lo strato arbustivo e lianoso comprende diverse specie di rovi (*Rubus praecox* Bertol., *R. ulmifolius* Schott e *R. sect. Corylifolii* Lindl.), oltre a *Clematis vitalba* L., *Hedera helix* L. subsp. *helix* e una presenza rilevante di *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch. Il bosco, tuttavia, non costituisce l'unico habitat presente alla Goccia: l'area comprende radure, prati stabili, bordure di vecchie strade asfaltate, incolti e vecchi edifici. Tale eterogeneità ambientale contribuisce all'elevata ricchezza floristica finora documentata, pari a 294 taxa, fra specie e sottospecie, appartenenti a 68 famiglie. Numerosi risultano i ritrovamenti di particolare interesse per il contesto urbano milanese: due popolazioni di *Cephalanthera longifolia* (L.) Fritsch; diverse felci estremamente rare in città (es.: *Asplenium adiantum-nigrum* L. subsp. *adiantum-nigrum*, *A. septentrionale* [L.] Hoffm. subsp. *septentrionale*, *Polystichum aculeatum* [L.] Roth, *P. setiferum* [Forssk.] T.Moore ex Woy.); specie per le quali non si disponeva di segnalazioni cittadine da inizio Ottocento, fine Ottocento o inizio Novecento (es.: *Clinopodium vulgare* L. subsp. *vulgare*, *Dra-bella muralis* [L.] Fourr., *Pilosella piloselloides* [Vill.] Soják subsp. *piloselloides*); nonché una specie nuova per la Lombardia, *Petrorhagia dubia* (Raf.) G.López & Romo (Quaglini, Galasso 2026). Accanto agli elementi di interesse conservazionistico, è consistente la componente aliena. Dei 294 taxa censiti, 67 (22,8%) sono alloctoni a livello nazionale: una percentuale inferiore alla media cittadina (33,9%; Galasso et al. 2025), ma superiore a quella nazionale (17,8%; Galasso et al. 2024). Le principali vie di ingresso sono rappresentate dalla vicina ferrovia e dai numerosi cantieri che interessano l'area, sia nell'ambito del progetto stesso sia per lo sviluppo urbanistico a ridosso del bosco. La maggior parte delle specie aliene è costituita da neofite (58 taxa), mentre le archeofite sono 9. Quasi la metà delle alloctone totali (33 taxa) ha origine americana, mentre 13 provengono dall'Asia orientale. Tra le archeofite, 1 taxon è casuale, 7 risultano naturalizzati e 1 è invasivo a livello nazionale. Tra le neofite si contano invece 2 specie casuali, 13 naturalizzate e 43 invasive in Italia. Per quanto riguarda le forme biologiche, tra le archeofite prevalgono fanerofite (4 taxa) ed emicriptofite (3), mentre tra le neofite risultano maggiormente rappresentate terofite (24), fanerofite (17) ed emicriptofite (11). Tra le specie esotiche censite, 14 sono incluse nella lista nera di Regione Lombardia (l.r. Lombardia n. 10/2008). Le più diffuse e potenzialmente problematiche nell'area sono *Ailanthus altissima* (specie di rilevanza unionale ai sensi del Reg. [UE] n. 1143/2014), *Buddleja davidii* Franch., *Parthenocissus quinquefolia*, *Paulownia tomentosa* (Thunb.) Steud. e *Prunus serotina* Ehrh. I 67 taxa alieni appartengono complessivamente a 50 generi; tra questi, *Erigeron* risulta fra i più ricchi in specie. Gli individui di *Erigeron* osservati alla Goccia sono attribuibili a *E. canadensis* L., *E. sumatrensis* Retz. e due entità appartenenti al complesso di *E. annuus* s.l., gruppo di origine nordamericana la cui sistematica è particolarmente complessa. In Europa, dove il complesso risulta ampiamente naturalizzato, sono stati tradizionalmente distinti tre gruppi morfologici, recentemente rivalutati come sottospecie (Sennikov, Kurtto 2019) e in seguito elevati a rango di specie (Sennikov et al. 2020): *E. annuus* (L.) Desf. s.s., *E. lilacinus* (Sennikov & Kurtto) Sennikov ed *E. strigosus* Muhl. ex Willd. La distinzione si basa su una serie di caratteri relativi all'indumento del fusto e dei fillari, alla morfologia e dentatura delle foglie cauline e alle dimensioni e colorazione delle ligule. Alla Goccia, *E.*

annuus s.l. rappresenta una delle componenti erbacee esotiche più diffuse, presente in tutte le tipologie ambientali rilevate e particolarmente abbondante nelle radure (Fig. 1c). Mentre *E. strigosus* può essere facilmente distinto per la presenza di peli strigosii sui fillari, la distinzione fra *E. annuus* s.s. ed *E. lilacinus* risulta più complessa. *E. lilacinus* si può apparentemente distinguere per la metà basale del fusto con peli eretti, le foglie cauline mediane grossolanamente dentate e i fiori ligulati di 9–10 mm di colore lilla chiaro (Sennikov, Kurtto 2019). Alla Goccia, *E. strigosus* è verosimilmente assente; al contrario, le osservazioni effettuate suggeriscono la presenza sia di *E. annuus* s.s. sia di *E. lilacinus*, che sembrano condividere gli stessi ambienti di crescita. L'applicazione dei caratteri diagnostici proposti da Sennikov e Kurtto (2019) si è tuttavia rivelata problematica negli esemplari osservati e nei campioni raccolti, in particolare per quanto riguarda la forma e la dentatura delle foglie cauline, che mostrano ampia variabilità e scarsa coerenza con le descrizioni. Sono stati invece distinti due morfotipi sulla base dei caratteri del capolino, in particolare della lunghezza delle ligule e del rapporto ligule/disco. Si distinguono piante con ligule corte relativamente al diametro del disco, attribuite a *E. annuus* s.s. (Fig. 1a), e individui con ligule marcatamente più lunghe e disco proporzionalmente ridotto, attribuiti a *E. lilacinus* (Fig. 1b). Sebbene gli individui con ligule più lunghe si mostrino più frequentemente lilla chiaro, il colore non si è dimostrato un carattere affidabile: sono stati infatti osservati esemplari con ligule molto corte ma di intensa colorazione violacea. Dalle osservazioni preliminari, *E. annuus* s.s. sembrerebbe la specie prevalente, mentre *E. lilacinus* sarebbe meno abbondante. La presenza di forme intermedie e la difficoltà nell'applicazione di alcuni caratteri diagnostici suggeriscono tuttavia cautela nell'interpretazione e sollevano interrogativi circa la stabilità dei tratti diagnostici. Analisi morfometriche più approfondite e un riesame critico del materiale raccolto potranno contribuire a chiarire la reale distribuzione e delimitazione delle due entità alla Goccia e in città. Il caso della Goccia mette in luce come le aree urbane abbandonate possano rappresentare laboratori naturali per osservare non solo dinamiche vegetazionali ma anche tassonomiche, nonché plasticità morfologica e potenziali processi di differenziazione in atto.



Fig. 1
(a) *Erigeron annuus* s.s.; (b) *E. lilacinus*; (c) radura della Goccia invasa da *E. annuus* s.l. (foto L.A. Quaglini).

Letteratura citata

- Galasso G, Banfi E, Coltri F, Di Rosa A, Gentili R, Monteggia L, Quaglini LA, Orsenigo S (2025) Verso una nuova checklist della flora vascolare della città di Milano: cosa è cambiato negli ultimi 25 anni. In: Domina G, Bartolucci F, De Castro O, Galasso G, Bernardo L (Eds) Mini lavori della Riunione scientifica del Gruppo per la Floristica, Sistematica ed Evoluzione. 7–8 Novembre 2025, Roma. Notiziario della Società Botanica Italiana 9(2): 99–100.
- 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>
- Quaglini LA, Galasso G (2026) First record of *Petrorhagia dubia* (Raf.) G. López & Romo (Caryophyllaceae) in Lombardy. *Natural History Sciences* 13(1): 85–88. <https://doi.org/10.4081/nhs.2025.927>
- Sennikov AN, Kurtto A (2019) The taxonomy and invasion status assessment of *Erigeron annuus* s.l. (Asteraceae) in east Fennoscandia. *Memoranda Societatis pro Fauna et Flora Fennica* 95: 40–59.
- Sennikov AN, Nuraliev MS, Kuznetsov AN, Kuznetsova SP (2020) New national records of Asteraceae from Hoang Lien National Park, northern Vietnam. *Wulfenia* 27: 1–9.

AUTORI

Lara A. Quaglini (lara.quaglini@comune.milano.it), Enrico Banfi (parajubaea@gmail.com), Gabriele Galasso (gabriele.galasso@comune.milano.it), Sezione di Botanica, Museo di Storia Naturale di Milano, Corso Venezia 55, 20121 Milano

Autore di riferimento: Lara A. Quaglini

Effetti delle specie aliene invasive sugli habitat dunali costieri dei Macconi di Gela (Sicilia meridionale)

S. Sciandrello, S. Cambria, C. Colombo, E. Giudice, G. Giusso del Galdo, G. Miraglia, V. Lo Presti, L. Scuderi, P. Minissale

Gli ambienti sabbiosi costieri sono seriamente minacciati dalla pressione antropica, sia a livello nazionale che globale (Acosta et al. 2009). In particolare, la diffusione di specie vegetali aliene ha inciso negativamente sugli habitat naturali, alterando la struttura e la composizione delle comunità spontanee e riducendo la ricchezza specifica (Tordoni et al. 2021). Nell'ambito di una convenzione tra SNAM e Università di Catania, relativa a un progetto di allacciamento ENI SPA Divisione E&P di Gela (Caltanissetta), e con il supporto dell'ente gestore dell'area protetta Biviere di Gela, sono state proposte azioni compensative volte al restauro e al monitoraggio degli habitat della duna Macconi Santa Lucia (Sicilia meridionale). La duna, caratterizzata da sabbie pleistoceniche, posta a 42 m sul livello del mare e a circa 500 m dalla linea di costa, rappresenta l'ultimo lembo geomorfologicamente integro del complesso dei Macconi, una formazione dunale che originariamente si estendeva per diversi chilometri lungo il litorale tra Licata e Scoglitti (Sciandrello et al. 2015). A partire dagli anni '70, il complesso dunale dei Macconi è stato oggetto di spianamento, prelievo di sabbia, insediamenti estensivi di serre in polietilene e impianti industriali. L'area di progetto, di proprietà ENI, si estende per circa 15 ha adiacenti al complesso petrolchimico di Gela ed è inclusa nella ZSC "Biviere e Macconi di Gela". Oltre a ospitare habitat di interesse comunitario e specie vegetali di pregio naturalistico, il sito presenta criticità dovute alle specie aliene invasive. Tra queste *Saccharum biflorum* Forssk. (Poaceae), neofita naturalizzata che ha preso il sopravvento colonizzando parte della duna (circa 6 ha), alterando e in alcuni casi sostituendo integralmente gli habitat naturali. La specie nativa che ha subito, più di ogni altra, una forte riduzione è *Muscari gussonei* (Parl.) Nyman (Asparagaceae), raro endemita siculo della costa sabbiosa della Sicilia sud-orientale. Esso è inserito nell'allegato I dalla Convenzione di Berna del 1979, nell'allegato II della Direttiva Habitat 92/43/CEE e nella lista rossa della flora italiana con la categoria "Minacciata (EN)" (Rossi et al. 2013). Negli anni, la specie ha subito una drastica contrazione del proprio areale a causa dell'agricoltura intensiva in serra e della cementificazione costiera: storicamente presente lungo il litorale sabbioso tra Terranova (odierna Gela) e Capo Passero (Gussone 1827), oggi risulta fortemente localizzata (Sciandrello et al. 2017). Pertanto, il progetto di restauro mira a contenere/eliminare le specie aliene vegetali e a preservare gli habitat costieri e gli elementi naturalistici di pregio. Il progetto di restauro ambientale della duna Macconi Santa Lucia si articola in cinque anni e si sviluppa attraverso cinque linee d'intervento principali: 1) eradicazione di specie aliene invasive, come *Acacia saligna* (Labill.) H.L.Wendl., *Carpobrotus edulis* (L.) N.E.Br./*C. acinaciformis* (L.) L.Bolus, *Cenchrus setaceus* (Forssk.) Morrone e *Saccharum biflorum*; 2) monitoraggio degli habitat di Direttiva: sono stati individuati complessivamente 16 plot di monitoraggio, 4 plot per ciascun habitat (Fig. 1A), ovvero "2210 Dune fisse di spiaggia a *Crucianellion maritimae*" (5×5 m), "2230 Praterie dunali a *Malcolmietalia*" (2×2 m), "2250* Dune costiere a *Juniperus* spp." (7×7 m) e "5330 Arbusteti termomediterranei e predesertici" (7×7 m); 3) restauro degli habitat dunali, con le seguenti specie autoctone: *Asparagus horridus* L. (= *A. stipularis* Forssk.), *Crucianella maritima* L., *Ephedra fragilis* Desf., *Helianthemum lipii* (L.) Dum.Cours., *Hormunzackia aggregata* (Lehm.) Guşul, *Juniperus macrocarpa* Sm., *J. turbinata* Guss., *Launaea fragilis* (Asso) Pau, *Lycium intricatum* Boiss. subsp. *intricatum*, *Muscari gussonei*, *Olea europaea* L. (incl. *O. sylvestris* Mill.), *Phillyrea latifolia* L., *Pistacia lentiscus* L., *Quercus coccifera* L., *Retama raetam* (Forssk.) Webb & Berthel. subsp. *gussonei* (Webb) Greuter, *Rhamnus alaternus* L. subsp. *alaternus*, *Rhodalsine geniculata* (Poir.) F.N.Williams e *Silene niceensis* All. (incl. var. *perennis* Maire); 4) fruizione consapevole, che prevede la realizzazione di un sentiero natura (circa 2 km), con pannelli esplicativi in prossimità degli habitat di Direttiva e le specie di interesse conservazionistico e mirati interventi di ingegneria naturalistica al fine di ridurre il calpestio in prossimità di aree sensibili; 5) comunicazione e sensibilizzazione.

La prima azione di progetto, motivo di questa comunicazione, consiste in una sperimentazione di eradicazione volta a individuare il metodo più efficace, meno invasivo e più economico per contrastare la diffusione delle specie aliene. Sulla duna di Santa Lucia (Macconi di Gela) sono stati individuati 6 plot (10×10 m) di monitoraggio. Ciascun plot è stato numerato, geolocalizzato e delimitato da paletti in castagno. Le azioni previste per ciascun plot sono le seguenti: Plot1) eradicazione manuale di *Saccharum biflorum* (n° 3 interventi per anno a marzo, luglio e novembre); Plot2, Plot5) solarizzazione di *Saccharum biflorum* con telo per pacciamatura (Fig. 1B); Plot3) erbicida sistemico per *Acacia saligna* e interventi manuali di eradicazione dei giovani individui provenienti da seme; Plot4, Plot6) erbicida sistemico a dosaggio diversificato per *Saccharum biflorum*. Il piano di trattamenti biennale (2026–2027) prevede tre interventi annui con erbicida sistemico (Plot3, Plot4, Plot6). Le operazioni inizieranno in agosto 2026, proseguendo con i richiami di ottobre e dicembre. Il metodo prevede per Plot4 e Plot6 il taglio di *Saccharum biflorum* alla base e successivamente, non appena la pianta raggiunge un'altezza di

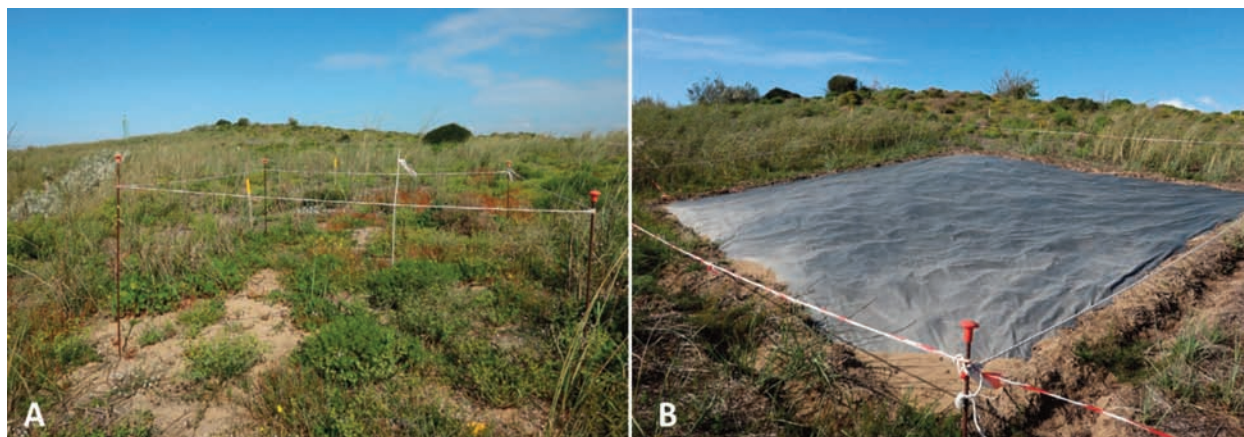


Fig. 1

Plot di monitoraggio, 13.03.2026: A) habitat Plot1 (2×2 m) “2230 Praterie dunali a *Malcolmietalia*”; B) aliene Plot2 (10×10 m) solarizzazione di *Saccharum biflorum* con telo pacciamante (foto S. Sciandrello).

40–50 cm, il trattamento con erbicida sistemico. Riguardo al Plot3 si segue la tecnica del *cut and paint* (“taglio e spennellatura”): si applicano fitofarmaci sistemici (erbicidi) direttamente sulla ceppaia appena tagliata per prevenire il ricaccio. Per ogni area di monitoraggio delle specie aliene saranno registrati i seguenti dati: tipologia e quantità di prodotto impiegato, costi dei materiali e del personale impiegato, data dell’intervento e parametri vegetazionali (altezza, densità, composizione floristica, ecc.). Per quanto riguarda *Cenchrus setaceus* e *Carpobrotus* sp.pl., gli interventi manuali avviati nel 2025 sono risultati tempestivi ed efficaci, anche in virtù dell’estensione contenuta della superficie dunale colonizzata dalle specie aliene.

Letteratura citata

- Acosta A, Carranza ML, Izzi CF (2009) Are there habitats that contribute best to plant species diversity in coastal dunes? *Biodiversity and Conservation* 18(4): 1087–1098. <https://doi.org/10.1007/s10531-008-9454-9>
- Gussone G (1827) *Florae Siculae Prodromus, sive, plantarum in Sicilia ulteriori nascentium enumeratio secundum systema linneanum disposita*, Vol. 1. Ex Regia Typographia, Neapoli.
- Rossi G, Montagnani C, Gargano D, Peruzzi L, Abeli T, Ravera S, Cogoni A, Fenu G, Magrini S, Gennai M, Foggi B, Wagensommer RP, Venturella G, Blasi C, Raimondo FM, Orsenigo S [Eds] (2013) *Lista Rossa della Flora Italiana. 1. Policy Species e altre specie minacciate*. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.
- Sciandrello S, Giusso del Galdo GP, Minissale P (2017) Ecology and conservation status of *Muscari gussonei* (Parl.) Nyman in Sicily: a narrow endemic species threatened by habitat reduction. *Plant Sociology* 54(2, suppl. 1): 85–96. <https://doi.org/10.7338/pls2017542S1/08>
- Sciandrello S, Tomaselli G, Minissale P (2015) The role of natural vegetation in the analysis of the spatio-temporal changes of coastal dune system: a case study in Sicily. *Journal of Coastal Conservation* 19(2): 199–212. <https://doi.org/10.1007/s11852-015-0381-0>
- Tordoni E, Bacaro G, Weigelt P, Cameletti M, Janssen JAM, Acosta ATR, Bagella S, Filigheddu R, Bergmeier E, Buckley HL, Ciccarelli D, Forey E, Hennekens SM, Lubke RA, Mahdavi P, Peet RK, Peinado M, Sciandrello S, Kreft H (2021) Disentangling native and alien plant diversity in coastal sand dune ecosystems worldwide. *Journal of Vegetation Science* 32(1): e12961. <https://doi.org/10.1111/jvs.12961>

AUTORI

Saverio Sciandrello (s.sciandrello@unict.it), Salvatore Cambria (cambria_salvatore@yahoo.it), Claudia Colombo (claudia.colombo@phd.unict.it), Gianpietro Giusso del Galdo (g.giusso@unict.it), Giulia Miraglia (giulia.miraglia@phd.unict.it), Pietro Minissale (p.minissale@unict.it), Sezione di Biologia Vegetale, Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali, Università di Catania, Via A. Longo 19, 95125 Catania
 Emilio Giudice (lipugela@gmail.com), Ente Biviere di Gela, Strada Provinciale 51, 93012 Gela (Caltanissetta)
 Valter Lo Presti (walter.lopresti@snam.it), Snam Rete Gas, Piazza Santa Barbara 7, 20097 San Donato Milanese (Milano)
 Leonardo Scuderi (scuderiileo@yahoo.it), Via Andromaca 60, 91100 Trapani
 Autore di riferimento: Saverio Sciandrello

La stabilità degli alberi esotici nelle aree urbane: focus su *Pinus pinea* (Pinaceae) nelle province di Napoli e Caserta (Campania)

E. Silvestri

La gestione del patrimonio arboreo nelle aree urbane densamente abitate, come quelle di Napoli e Caserta (Campania, Sud Italia), rappresenta oggi una sfida per gli Enti ai quali è demandata la gestione del territorio. Ai molteplici servizi ecosistemici forniti dagli alberi, infatti, si contrappongono alcuni disservizi quali il danneggiamento di strade e altri manufatti conseguenti alla naturale crescita delle piante, la produzione di lettiera, la diffusione di pollini allergenici e il pericolo per persone o cose connesso alla presenza di individui instabili. Proprio la valutazione delle caratteristiche fitostatiche, pur basandosi su protocolli ormai consolidati, assegnano ai tecnici abilitati a eseguire tali verifiche (Dottori Agronomi e Dottori Forestali *in primis*; L. 7 gennaio 1976, n. 3 “Nuovo ordinamento della professione di dottore agronomo e di dottore forestale”) notevoli responsabilità, soprattutto in relazione al sito in cui è collocato l’individuo arboreo. Soprattutto negli ultimi decenni, inoltre, nelle aree urbane sono state introdotte specie arboree non native per le quali le conoscenze tecnico-scientifiche connesse alla stabilità sono ancora incomplete. A rendere ancora più complesso questo quadro, sono i cambiamenti climatici in atto che, in taluni casi, richiedono valutazioni di stabilità maggiormente dettagliate, con previsioni di eventi meteorici particolarmente intensi (es. venti), al fine di assicurare la massima sicurezza delle persone.

Tra gli alberi che è possibile rinvenire nelle aree urbane delle province di Napoli e Caserta, *Pinus pinea* L. (Pinaceae) rappresenta una delle specie maggiormente frequenti. Si tratta di una fanerofita considerata aliena in Italia (Galasso et al. 2024) che in Campania è stata ampiamente utilizzata nei rimboschimenti in aree naturali e negli interventi in ambiti urbani, soprattutto nel corso del XXI secolo. Nei contesti fortemente urbanizzati, i molteplici fattori di stress cui questa specie è sottoposta (inquinanti, temperature estive elevate, lavori stradali e altri rimaneggiamenti del suolo ecc.), unitamente agli inadeguati interventi gestionali, ne determinano generalmente un’elevata propensione al cedimento. Questa vulnerabilità emerge con forza nel cosiddetto “paradosso del pino”, dove l’instabilità non è un evento accidentale ma una conseguenza diretta delle caratteristiche morfologiche della pianta, la quale presenta un apparato radicale molto superficiale. Tale caratteristica la rende suscettibile ai danneggiamenti dovuti alle attività umane (es. manutenzione di strade e altri manufatti) e agli attacchi fungini conseguenti alla compattazione del suolo. In tali condizioni, la carenza di ancoraggio radicale diventa critica a causa della tipica forma “a ombrello” della chioma (che può superare i 10 m di diametro), che agisce come una vera e propria vela in presenza di forti venti di libeccio e scirocco: tali eventi anemologici generano un momento flettente distruttivo sulla base del tronco, soprattutto quando il coefficiente di snellezza (rapporto altezza/diametro) supera il valore soglia di 80, rendendo l’albero intrinsecamente instabile (Wessolly, Erb 1998).

La staticità di quest’albero è ulteriormente compromessa dall’introduzione accidentale di parassiti nordamericani come la Cocciniglia tartaruga (*Toumeyella parvicornis* [Cockerell, 1897]), organismo nocivo oggetto di specifiche misure fitosanitarie regionali. La Regione Campania, attraverso il proprio Servizio Fitosanitario, ha infatti emanato decreti dirigenziali per il controllo di questo fitofago che determina la morte degli esemplari attaccati. In tale scenario altamente complesso, la gestione degli alberi negli ambiti urbani non può prescindere da un monitoraggio tecnico estremamente rigoroso, oggi inquadrato anche dalla recente Legge Regionale Campania 16 ottobre 2025, n. 25, che riorganizza le aree naturali protette e i parchi urbani di interesse regionale. Questo quadro normativo si affianca alle storiche linee guida per l’istituzione del sistema dei parchi urbani (l.r. Campania n. 17/2003) e alle procedure per la tutela degli alberi monumentali sancite dalla L. 10/2013, che impone ai comuni il censimento e la salvaguardia dei cosiddetti “patriarchi verdi”.

Il monitoraggio fitostatico parte da un’analisi eseguita con il protocollo VTA (*Visual Tree Assessment*), al fine di individuare sintomi esterni che l’albero evidenzia in presenza di anomalie (es. carie) a carico dei tessuti interni di colletto, tronco e branche (Wessolly, Erb 1998). A questo primo *screening* deve seguire una più approfondita indagine strumentale, eseguita mediante resistografo e/o tomografo, volta a identificare e quantificare la densità del legno. Mediante la tomografia sonica, in particolare, la velocità del suono emesso dallo strumento permette di produrre tomogrammi nei quali le zone a bassa velocità segnalano ridotte densità del legno, normalmente legate ad attacchi fungini o a vere e proprie cavità (Mattheck, Breloer 1994, Nicolotti et al. 2003). Nei casi di incertezza sulla tenuta radicale, si effettuano prove di trazione controllata mediante *pulling test* o prova di trazione dinamica (Fig. 1), per calcolare il fattore di sicurezza al ribaltamento (Wessolly, Erb 1998).

Le evidenze raccolte in alcuni quartieri di Napoli mostrano come i pini ubicati su pendii scoscesi subiscano inclinazioni fototropiche, mentre quelli impiantati lungo Viale Carlo III a Caserta presentano carie rilevabili solo strumentalmente, probabilmente favorite da fenomeni di asfissia radicale conseguente alla compattazione del suolo. Sul Litorale Domizio (provincia di Caserta), invece, gli alberi mostrano un elevato rischio di schianto indotto dalla cocciniglia e favorito dai suoli sabbiosi. La strategia di mitigazione, in accordo alla proposta di Piano

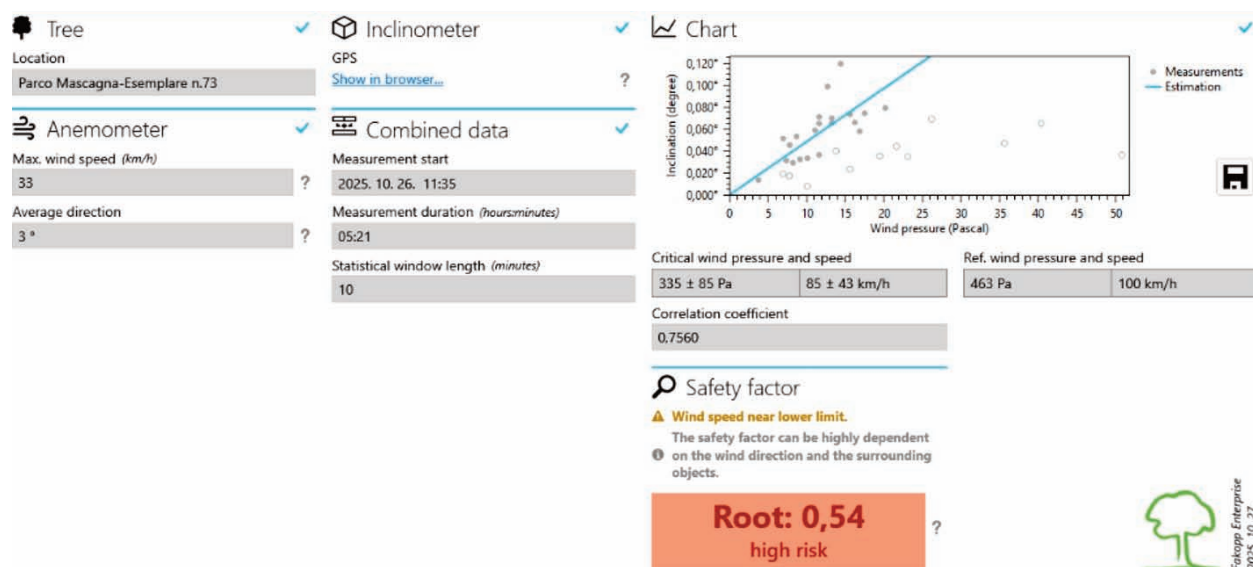


Fig. 1
Risultati di prova di trazione dinamica su *Pinus pinea*.

Forestate Generale della Campania 2025–2035 (<https://agricoltura.regione.campania.it/foreste/VAS-2025/PROPOSTA-PIANO-FORESTALE-GENERALE-2025-2035.pdf>) e ai nuovi regolamenti regionali per il governo del territorio, prevede una sostituzione programmata dei pini instabili con specie autoctone, quali il leccio (*Quercus ilex* L.). Tali interventi, uniti alla lotta biologica e all'endoterapia con abamectina (condotta secondo le prescrizioni del D.M. 3 giugno 2021 per preservare il patrimonio storico), possono garantire condizioni di maggior sicurezza per i fruitori delle aree verdi urbane delle province di Napoli e Caserta. Si sottolinea, tuttavia, che tale approccio è in contrasto con diversi studi (es. Stinca et al. 2025), i quali sottolineano il ruolo della percezione delle persone nel supportare il processo decisionale nella pianificazione del paesaggio urbano.

Letteratura citata

- 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>
- Mattheck C, Breloer H (1994) *The body language of trees: a handbook for failure analysis*. Great Britain Department of the Environment, London.
- Nicolotti G, Socco LV, Martinis R, Godio A, Sambuelli L (2003) Application and comparison of three tomographic techniques for detection of decay in trees. *Arboriculture & Urban Forestry* 29(2): 66–78. <https://doi.org/10.48044/jauf.2003.009>
- Stinca A, Marfella L, Esposito A (2025) La percezione degli alberi nei paesaggi urbani: il ruolo delle specie aliene. In: Galasso G, Stinca A, Gentili R, Mannino AM, Musarella CM, Villani M (Eds) *Mini lavori della Riunione scientifica annuale del Gruppo di Lavoro per le Specie Alloctone*. 11 Aprile 2025. Residenza Universitaria – Università Mediterranea di Reggio Calabria. *Notiziario della Società Botanica Italiana* 9(1): 29–30.
- Wessolly L, Erb M (1998) *Handbuch der Baumstatik und Baumkontrolle*. Patzer Verlag, Berlin.

AUTORE

Elena Silvestri (silvestri.elena75@gmail.com), Ordine dei Dottori Agronomi e dei Dottori Forestali della Provincia di Napoli, Via G. Porzio, Centro Direzionale, Isola A7, 80143 Napoli
Autore di riferimento: Elena Silvestri

Impatti sul sistema suolo-vegetazione dovuti all'invasione di *Robinia pseudoacacia* (Fabaceae) in ecosistemi mediterranei

A. Stinca, A. Caprio, A. Cordella, G.L. Della Gatta, M. Dello Iacono, A. Esposito, G. Fusco, G. Marchese, A. Molvinni, F. Munno, J. Quarizzo, S. Santoro, E. Tammelleo, A. Tartaglione, M. Ravo

Le invasioni biologiche determinate dalle piante aliene rappresentano, a livello globale, una grave minaccia per la biodiversità e il funzionamento degli ecosistemi. Relativamente alle specie vascolari, gli impatti che esse possono determinare sono specie- e sito-specifici, in quanto dipendono sia dai tratti funzionali degli invasori (es. Kaushik et al. 2022) sia dall'invasibilità dei sistemi biologici riceventi (es. Hui et al. 2016). Tra le piante invasive, sono definite “trasformatrici” quelle che modificano in modo significativo, e su un'area considerevole, l'ecosistema invaso (Pyšek et al. 2004). Esse, ad esempio, possono determinare un utilizzo eccessivo di risorse (es. azoto, acqua, luce, ossigeno), un accumulo di nutrienti che nel suolo sono normalmente limitanti (es. azoto, carbonio organico), la promozione o la riduzione degli incendi (mediante l'alterazione dei tassi di accumulo della lettiera), la stabilizzazione o l'erosione del suolo (incidendo sulla densità e la profondità radicale). Tra le specie legnose, quelle che si riproducono in modo clonale (Wang et al. 2024) e che sono azotofissatrici (Rejmánek, Richardson 2013) appaiono maggiormente impattanti sulle biocenosi native. Entrambe queste caratteristiche sono note in *Robinia pseudoacacia* L. (Fabaceae), fanerofita nordamericana introdotta per la prima volta in Europa (Parigi) nel 1601 e successivamente diffusasi. Nel suo areale primario questa specie si ritrova nei primi stadi successionali post disturbo e, a differenza delle aree invase, non forma popolamenti puri e stabili nel tempo (es. Slabejová et al. 2023). Essendo una delle piante aliene più diffuse in Italia, diversi studi condotti in tempi recenti hanno evidenziato gli impatti prodotti da questa neofita (es. Benesperi et al. 2012, Lazzaro et al. 2018, Siccardi et al. 2026), ma poche ricerche sperimentali sono state condotte nel Sud Italia (Saulino et al. 2023). In questo territorio, l'estrema variabilità delle condizioni pedologiche, climatiche e vegetazionali, abbinata alla presenza di molte emergenze naturalistiche (es. specie endemiche e a rischio estinzione) e di una lunga storia di uso del suolo (es. agricoltura e gestione forestale), rendono la comprensione degli impatti di estrema utilità ai fini della conservazione della natura. Obiettivo generale di questa ricerca è l'approfondimento delle conoscenze sugli impatti sul sistema suolo-vegetazione conseguenti all'invasione di *R. pseudoacacia* in ecosistemi ubicati nella regione biogeografica mediterranea. Nel dettaglio, lo studio intende analizzare l'effetto di questa specie invasiva su: 1) biodiversità e struttura della comunità (es. ricchezza specifica, diversità tassonomica, corologia, forme biologiche, biomassa); 2) proprietà chimiche e microbiologiche del suolo (es. N totale, P_2O_5 , K_2O , C organico, rapporto C/N, pH, idrofobicità, batteri, funghi); 3) *functional traits* (es. lunghezza germoglio, numero foglie, numero internodi, dimensione foglie, biomassa) di alcune specie target costituenti le cenosi studiate; 4) valore di mercato del fondo (mediante procedure estimative). A tal fine, sono state selezionate due aree di studio in Campania (Sud Italia): Piana del Voltuno e Monti Lattari. In ciascun'area, mediante l'analisi preliminare delle foto aeree e le successive osservazioni sul campo, sono state individuate le cenosi dominate da *R. pseudoacacia* (copertura totale > 50%) e le formazioni vegetali del territorio a maggior rischio di invasione (aree di controllo), cioè seminativi abbandonati e castagneti cedui, rispettivamente, nella Piana del Voltuno e sui Monti Lattari (Fig. 1).



Fig. 1

Tipologie vegetazionali indagate nella Piana del Voltuno (A: robinieto; B: seminativo abbandonato) e sui Monti Lattari (C: robinieto; D: castagneto ceduo) (foto A. Stinca).

Per ciascuna tipologia di vegetazione, nel maggio 2025, sono stati selezionati cinque *plot* quadrati (10×10 m) ed eseguiti rilievi appaiati (*paired plots*) floristico-vegetazionali e dendrometrici. La biomassa del sottobosco (strati arbustivo ed erbaceo) è stata quantificata raccogliendo ed essiccando la parte epigea di tutte le specie vascolari presenti all'interno di un *subplot* di 1 m² scelto casualmente all'interno di ogni *plot*. Le analisi chimiche e metagenomiche riguardanti i suoli sono state condotte su campioni prelevati a una profondità di 0–20 cm. I campioni di suolo raccolti sono essenziali anche per valutare le risposte dei *functional traits* in alcune specie selezionate (es. *Castanea sativa* Mill., *Hedera helix* L. subsp. *helix*, *Rubus ulmifolius* Schott) mediante un esperimento in serra in corso di realizzazione. I risultati preliminari mostrano che l'invasione di *R. pseudoacacia* determina una riduzione della ricchezza specifica delle fitocenosi (espressa come numero medio di specie), sia rispetto ai seminativi abbandonati della Piana del Volturno (16,2 vs. 21,8), sia rispetto ai castagneti cedui dei Monti Lattari (24,4 vs. 32,0). Complessivamente, i risultati attesi da questo studio contribuiranno a chiarire gli impatti prodotti da tale esotica e potranno suggerire azioni gestionali mirate agli ecosistemi indagati.

Letteratura citata

- Benesperi R, Giuliani C, Zanetti S, Gennai M, Mariotti Lippi M, Guidi T, Nascimbene J, Foggi B (2012) Forest plant diversity is threatened by *Robinia pseudoacacia* (black-locust) invasion. *Biodiversity and Conservation* 21(14): 3555–3568. <https://doi.org/10.1007/s10531-012-0380-5>
- Hui C, Richardson DM, Landi P, Minoarivelo HO, Garnas J, Roy HE (2016) Defining invasiveness and invasibility in ecological networks. *Biological Invasions* 18(4): 971–983. <https://doi.org/10.1007/s10530-016-1076-7>
- Kaushik P, Pati PK, Khan ML, Khare PK (2022) Plant functional traits best explain invasive species' performance within a dynamic ecosystem – A review. *Trees, Forests and People* 8: 100260. <https://doi.org/10.1016/j.tfp.2022.100260>
- Lazzaro L, Mazza G, d'Errico G, Fabiani A, Giuliani C, Inghilesi AF, Lagomarsino A, Landi S, Lastrucci L, Pastorelli R, Roversi PF, Torrini G, Tricarico E, Foggi B (2018) How ecosystems change following invasion by *Robinia pseudoacacia*: insights from soil chemical properties and soil microbial, nematode, microarthropod and plant communities. *Science of The Total Environment* 622–623: 1509–1518. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.10.017>
- Pyšek P, Richardson DM, Rejmánek M, Webster GL, Williamson M, Kirschner J (2004) Alien plants in checklist and floras: towards better communication between taxonomists and ecologists. *Taxon* 53(1): 131–143. <https://doi.org/10.2307/4135498>
- Rejmánek M, Richardson DM (2013) Trees and shrubs as invasive alien species – 2013 update of the global database. *Diversity and Distributions* 19(8): 1093–1094. <https://doi.org/10.1111/ddi.12075>
- Saulino L, Rita A, Stinca A, Liuzzi G, Silvestro R, Rossi S, Saracino A (2023) Wildfire promotes the invasion of *Robinia pseudoacacia* in the unmanaged Mediterranean *Castanea sativa* coppice forests. *Frontiers in Forests and Global Change* 6: 1177551. <https://doi.org/10.3389/ffgc.2023.1177551>
- Siccardi E, Misuri A, Acosta ATR, Angiolini C, Azzaro D, Bacchetta G, Bagella S, Barni E, Bazan G, Boi ME, Bonari G, Brundu G, Cambria S, Carranza ML, Cascone S, Celesti-Grapow L, Coppi A, Dagnino D, de Francesco MC, de Simone L, Domina G, Fanfarillo E, Fiaschi T, Gabellini A, Gianguzzi L, Giusso del Galdo G, Kindermann E, Laface VLA, Lonati M, Lozano V, Marzioletti F, Mei G, Minissale P, Montagnani C, Mugnai M, Musarella CM, Perrino EV, Pittarello M, Podda L, Riveccio G, Rota F, Sciandrello S, Spampinato G, Stanisci A, Tavilla G, Turcato C, Turco A, Varricchione M, Viciani D, Wagensommer RP, Lazzaro L (2026) A dataset of plant communities invaded by *Acacia* sp. pl. and *Robinia pseudoacacia* in Italy. *Plant Biosystems* 160(3): 103. <https://doi.org/10.1007/s44473-026-00108-6>
- Slabejová D, Čejka T, Hegedúšová K, Májeková J, Medvecká J, Mikulová K, Šibíková M, Škodová I, Šustek Z, Jarolímek I (2023) Comparison of alien *Robinia pseudoacacia* stands with native forest stands across different taxonomic groups. *Forest Ecology and Management* 548: 121413. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2023.121413>
- Wang YJ, Liu YY, Chen D, Du DL, Müller-Schärer H, Yu FH (2024) Clonal functional traits favor the invasive success of alien plants into native communities. *Ecological Applications* 34(1): e2756. <https://doi.org/10.1002/eap.2756>

AUTORI

Adriano Stinca (adriano.stinca@unicampania.it), Antonio Caprio (antonio.caprio1@studenti.unicampania.it), Giovanni L. Della Gatta (giovannilorenzo.dellagatta@studenti.unicampania.it), Martina Dello Iacono (martina.delloiacono@studenti.unicampania.it), Antonio Esposito (antonio.esposito24@studenti.unicampania.it), Giuseppina Fusco (giuseppina.fusco3@studenti.unicampania.it), Annarita Molvinni (annarita.molvinni@studenti.unicampania.it), Franca Munno (franca.munno@studenti.unicampania.it), Jessica Quarizzo (jessica.quarizzo@studenti.unicampania.it), Stefania Santoro (stefania.santoro4@studenti.unicampania.it), Emanuela Tammelleo (emanuela.tammelleo@studenti.unicampania.it), Arianna Tartaglione (arianna.tartaglione1@studenti.unicampania.it), Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali, Biologiche e Farmaceutiche, Università della Campania Luigi Vanvitelli, Via A. Vivaldi 43, 81100 Caserta

Angela Cordella (angela.cordella@genomix4life.com), Giovanna Marchese (giovanna.marchese@genomix4life.com), Maria Ravo (maria.ravo@genomix4life.com), Genomix4Life s.r.l., Via S. Allende 43/l, 84081 Baronissi (Salerno)

Autore di riferimento: Adriano Stinca

Distribuzione e status di *Senecio inaequidens* (Asteraceae) in Alto Adige

G. Tavilla, T. Wilhalm, C. Wellstein

Senecio inaequidens DC. (Asteraceae) è una neofita di origine sudafricana, introdotta accidentalmente in Europa attraverso il commercio della lana a partire dalla fine del XIX secolo (Werner et al. 1991, Buch 2018). La specie predilige stazioni xerofile e ambienti soggetti a disturbo antropico, colonizzando preferenzialmente scarpate stradali e autostradali, massicciate ferroviarie e rive fluviali, per poi espandersi verso prati aridi e pascoli. In Italia, le prime segnalazioni risalgono al 1947 nei bassi Lessini veronesi (Carrara Pantano, Tosco 1959). La presenza della specie in Alto Adige (provincia autonoma di Bolzano) fu accertata ufficialmente nel 1975 (Kiem 1976) ed è attualmente annoverata tra le neofite invasive più significative dell'Alto Adige, con nuclei stabilizzati nei fondivalle principali e un'espansione in corso verso quote medio-alte (Wilhalm 2008). Percorrendo la storia della distribuzione di questa specie, le prime segnalazioni di *S. inaequidens* nella regione Trentino-Alto Adige risalgono al 1974, quando Kiem (1975) rinvenne la specie nella Val d'Adige meridionale, sebbene la corretta identificazione come *S. inaequidens*, ad opera di H. Merxmüller (Botanische Staatssammlung München), fosse avvenuta solo in un secondo momento. Le stazioni documentate all'epoca includevano le località trentine di Ala e Borghetto, oltre a diverse stazioni limitrofe in provincia di Verona quali Ossenigo, Rivalta, Brentino e Spiazzi (860 m s.l.m.), con una stazione spinta fino a circa 1.000 m s.l.m. sul Monte Pastello. Per quanto riguarda la provincia di Bolzano, nel 1975 la specie aveva già raggiunto la Val d'Isarco, con popolazioni documentate circa 1 km a nord di Prato all'Isarco (Blumau) e Campodazzo (Atzwang), nell'alveo del Torrente Finsterbach (390 m s.l.m.). Questa rappresentava all'epoca l'unica segnalazione accertata per il territorio altoatesino (Kiem 1976), nonostante in quel momento mancassero ancora riscontri concreti nel tratto della Val d'Adige compreso tra Salorno e Bolzano. Già in quella prima analisi distributiva, l'infrastruttura autostradale veniva individuata da Kiem come principale vettore di dispersione, con una progressiva espansione verso nord già allora prevista dall'autore. Il presente studio si propone di valutare lo stato attuale e la traiettoria di espansione di *S. inaequidens* in Alto Adige attraverso un approccio metodologico integrato che combina: (I) segnalazioni di *citizen science* e dati floristici provenienti dalle piattaforme "iNaturalist" (<https://www.inaturalist.org/>) e "FloraFauna Alto Adige" (<https://www.florafauna.it/portal/index>); (II) modelli di distribuzione (SDM) basati sull'approccio "ensemble" implementato in "biomod2", calibrati su variabili bioclimatiche ad alta risoluzione fornite da CHELSA (Karger et al. 2017); (III) una valutazione dell'impatto ambientale mediante il metodo EICAT (*Environmental Impact Classification for Alien Taxa*), sistema standardizzato di classificazione degli impatti delle specie aliene sviluppato dall'IUCN (2020), qui applicato per la prima volta a livello provinciale per *S. inaequidens*. Seguendo i criteri del metodo EICAT, *S. inaequidens* risulta classificabile nella categoria *Moderate* (MO), indicante una specie aliena che causa il declino nella dimensione delle popolazioni di specie native. Fin dai primi insediamenti sul territorio altoatesino, la specie ha formato in breve tempo popolazioni stabili, con un impatto rilevante sull'ambiente. Infatti, è ampiamente documentato che questa specie aliena invasiva sia in grado di alterare le condizioni edafiche di un territorio (Dassonville et al. 2008). Inoltre, la presenza di *S. inaequidens* risulta particolarmente allarmante per il suo contenuto di alcaloidi pirrolizidinici (senecionina, retrorsina), composti epatotossici per il bestiame in grado di provocare danni epatici cumulativi potenzialmente letali per bovini e cavalli (Dimande et al. 2007). Sebbene non siano ancora documentate estinzioni locali di specie native direttamente imputabili a *S. inaequidens*, la specie appare quale seria candidata al raggiungimento del livello IUCN *Major* (MR), penultimo nella classificazione EICAT. Per quanto concerne la modellizzazione della distribuzione potenziale, le elaborazioni preliminari relative allo scenario climatico attuale (1981–2010) evidenziano risultati potenzialmente preoccupanti. Il modello ha identificato 2.318,3 km² del territorio dell'Alto Adige come idonei per *S. inaequidens*, pari a circa al 31% della superficie totale; di questi, 1.397 km² sono stati classificati come ad alta idoneità. L'integrazione dei dati di *citizen science*, oltre a quelli già disponibili nel database di "FloraFauna Alto Adige", permetterà di migliorare ulteriormente le future analisi, fornendo uno scenario maggiormente dettagliato e aggiornato sullo status di questa specie aliena. L'analisi della distribuzione attuale evidenzia una concentrazione delle occorrenze nei principali fondivalle della provincia, in particolare nella Valle dell'Adige (Etschtal) e nella Valle Isarco (Eisacktal), con segnalazioni crescenti anche nelle vallate laterali e nelle aree periurbane. I modelli SDM mostrano un'elevata idoneità ambientale (Fig. 1) nei corridoi vallivi a carattere submediterraneo e subcontinentale, dove le condizioni termo-xerofile risultano ottimali per la specie. In accordo con quanto riportato da Werner et al. (1991), la specie spesso si colloca fitosociologicamente in comunità ruderali della classe *Artemisietea vulgaris* Lohmeyer et al. in Tx. ex von Rochow 1951, con penetrazione nei pascoli aridi (*Festucetalia valesiaca* Soó 1947) nelle aree a più intensa pressione antropica. Nel complesso, *S. inaequidens* si configura in Alto Adige come una specie altamente invasiva in continua espansione attiva, con impatti rilevanti negli habitat ruderali e potenziali sulla composizione delle praterie aride. La specie predilige come vie di espansione le infrastrutture viarie e gli abitati, come confer-

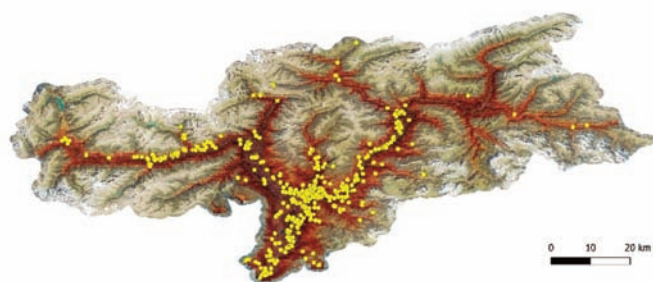


Fig. 1

Idoneità ambientale modellizzata per *Senecio inaequidens* in Alto Adige (provincia di Bolzano): il gradiente di colore rosso indica la probabilità di presenza da bassa ad alta; i punti gialli sono tutti i record della specie sul territorio.

mato dall'attuale distribuzione. Tuttavia, come riscontrato in altre aree d'Italia, non sono infrequenti ritrovamenti anche ad alta quota, con superamento della soglia dei 1.350 m s.l.m. in Alto Adige (Morandell et al. 2025). I risultati ottenuti dalla modellizzazione della distribuzione della specie mostrano che attualmente *S. inaequidens* nelle Alpi altoatesine trova il suo habitat ideale per prosperare in molte aree. Tale evidenza appare alquanto sorprendente se si considera l'origine sudafricana della specie e la sua elevata capacità di adattamento al contesto alpino. Tuttavia, proprio l'innalzamento delle temperature nel contesto alpino sta determinando un progressivo ampliamento della nicchia ecologica idonea, favorendo un'ulteriore espansione della specie verso quote più elevate. Infine, lo studio fornisce spunti di riflessione su come

l'integrazione di metodi tradizionali, *citizen science* e SDM costituisca un approccio efficace per la valutazione dello status di specie alloctone in ambienti montani complessi.

Letteratura citata

- Buch C (2018) *Senecio inaequidens* – Schmalblättriges Greiskraut (Asteraceae), Stadtpflanze des Jahres 2017. Jahrbuch des Bochumer Botanischen Vereins 9: 286–293.
- Carrara Pantano A, Tosco U (1959) Una nuova avventizia per la flora italiana: *Senecio reclinatus* L. f. di origine sud-africana, nella campagna veronese. Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona 7: 151–157.
- Dassonville N, Vanderhoeven S, Vanparys V, Hayez M, Gruber W, Meerts P (2008) Impacts of alien invasive plants on soil nutrients are correlated with initial site conditions in NW Europe. *Oecologia* 157(1): 131–140. <https://doi.org/10.1007/s00442-008-1054-6>
- Dimande AF, Botha CJ, Prozesky L, Bekker L, Rösemann M, Labuschagne L (2007) The toxicity of *Senecio inaequidens* DC. *Journal of the South African Veterinary Association* 78(3):121–129. <https://doi.org/10.4102/jsava.v78i3.302>
- IUCN (2020) IUCN EICAT categories and criteria. The Environmental Impact Classification for Alien Taxa. First edition. Gland, Cambridge.
- Karger DN, Conrad O, Böhner J, Kawohl T, Kreft H, Soria-Auza RW, Zimmermann NE, Linder HP, Kessler M (2017) Climatologies at high resolution for the earth's land surface areas. *Scientific Data* 4: 170122. <https://doi.org/10.1038/sdata.2017.122>
- Kiem J (1975) Ein afrikanischer Korbblütler im südlichen Etschtal (*Senecio inaequidens* DC.). *Der Schlern* 49: 238–239.
- Kiem J (1976) Über die aktuelle Verbreitung eines afrikanischen Kreuzkrautes (*Senecio inaequidens* DC.) im Etsch-, Eisacktal und im Gardaseegebiet. *Der Schlern* 50: 466–468.
- Morandell N, Tavilla G, Wellstein C (2025) Analisi della composizione floristica post-incendio nel territorio di Laces (Val Venosta, Alto Adige). In: Domina G, Bartolucci F, De Castro O, Galasso G, Bernardo L (Eds) Mini lavori della Riunione scientifica del Gruppo per la Floristica, Sistematica ed Evoluzione. 7–8 Novembre 2025, Roma. Notiziario della Società Botanica Italiana 9(2): 117–118.
- Werner DJ, Rockenbach T, Hölscher ML (1991) Herkunft, Ausbreitung, Vergesellschaftung und Ökologie von *Senecio inaequidens* DC. *Tuexenia* 11: 73–107.
- Wilhelm T (2008) Alto Adige/Südtirol. In: Celesti-Grappo L, Pretto F, Carli E, Blasi C (Eds) Flora vascolare alloctona e invasiva delle regioni d'Italia. Casa Editrice Università La Sapienza, Roma: 50–55.

AUTORI

Gianmarco Tavilla (gianmarco.tavilla@unibz.it), Centro di Competenza per la Sostenibilità Economica, Ambientale e Sociale, Libera Università di Bolzano, Via Cassa di Risparmio 21, 39100 Bolzano

Thomas Wilhelm (thomas.wilhelm@naturmuseum.it), Museo di Scienze Naturali dell'Alto Adige, Via Bottai 1, 39100 Bolzano
Camilla Wellstein (camilla.wellstein@unibz.it), Facoltà di Scienze Agrarie, Ambientali e Alimentari, Libera Università di Bolzano, Piazza Università 5, 39100 Bolzano; Centro di Competenza per la Sostenibilità Economica, Ambientale e Sociale, Libera Università di Bolzano, Via Cassa di Risparmio 21, 39100 Bolzano

Autore di riferimento: Gianmarco Tavilla

Distribuzione delle piante aliene invasive negli habitat urbani di Campobasso (Molise)

M. Varricchione, M.L. Carranza, D. Ciaramella, S. Citterio, M.C. de Francesco, C. Montagnani, L.A. Santoianni, A. Stanisci

Le città rappresentano dei veri e propri *hotspot* per le specie aliene (Moro, Castro 2015), in quanto molte di esse sono specie ornamentali coltivate in parchi, giardini privati e viali alberati. Dalle città alcune di queste possono sfuggire e colonizzare ambienti naturali e semi-naturali diventando piante aliene invasive (IAP - *Invasive Alien Plants*), andando ad alterare significativamente la struttura, la funzione e la produttività degli ecosistemi naturali, con conseguente declino della biodiversità degli habitat nativi (Lazzaro et al. 2020). Negli ambienti urbani queste specie possono causare eventuali problemi sanitari, quali allergie, e danni alle infrastrutture e al patrimonio culturale (Celesti-Grapow, Ricotta 2021). Identificare le specie di piante aliene più diffuse e comprendere la loro distribuzione negli ambienti urbani risulta essere quindi essenziale per definire strategie di gestione efficaci e mitigare i loro impatti sugli habitat urbani, periurbani e naturali. In questo contesto, il presente studio mira ad analizzare la presenza e la distribuzione spaziale di un set di 26 specie di piante aliene invasive target lungo il gradiente di urbanizzazione e tra diversi habitat EUNIS nella città di Campobasso (Molise). Il campionamento delle IAP ha seguito un protocollo nazionale definito da Montagnani et al. (2026) nel contesto dello *Spoke 5 (Urban biodiversity)* del *National Biodiversity Future Center (NBFC)*. Il monitoraggio è stato condotto all'interno di 14 celle (500×500 m) classificate in 4 categorie secondo un gradiente di urbanizzazione basato sulla copertura e il numero di *patches* di aree artificiali: HH, alta copertura ($\geq 50\%$) e alto numero di *patch* (≥ 20) delle superfici artificiali; HM, alta copertura ($\geq 50\%$) e medio numero di *patch* ($5 < x < 20$) di superfici artificiali; MM, medio-bassa copertura ($< 50\%$) e medio numero di *patch* ($5 < x < 20$) di superfici artificiali; ML, medio-bassa copertura ($< 50\%$) e basso numero di *patch* (≤ 5) di superfici artificiali. Per ogni individuo o gruppi di individui appartenente alle 26 IAP target sono state registrate le coordinate geografiche, lo stato (coltivata o spontanea), l'habitat EUNIS e la copertura definita secondo 4 classi: bassa, ≤ 1 m²; medio-bassa, 1–5 m²; medio-alta, 6–50 m²; alta, > 50 m² (Montagnani et al. 2026). Per la classificazione degli habitat EUNIS sono state utilizzate come base la “Carta della Natura di Campobasso” (D'Angeli et al. 2026) e la “Carta della Natura del Molise” (Ceralli et al. 2021). Successivamente, l'attività di campo ha permesso l'assegnazione di un maggior livello di dettaglio basandosi sulle caratteristiche ambientali locali e sulle specie diagnostiche presenti (Chytrý et al. 2024). Tutte le IAP registrate sono state classificate secondo la famiglia tassonomica, l'area di origine e il loro status in Italia e nella regione Molise (Galasso et al. 2024). Successivamente, per valutare l'influenza del gradiente di urbanizzazione sulla presenza delle IAP, è stata confrontata la ricchezza di specie e il numero di occorrenze all'interno delle 4 categorie di celle, sia per il totale delle specie, che solo sui *pool* di record coltivati e spontanei. Differenze significative sono state valutate utilizzando il *Mann-Whitney post-hoc test*. Infine, ci si è concentrati sui record di IAP presenti allo stato spontaneo più frequenti ($> 80\%$ delle occorrenze totali). Per queste specie, al fine di fornire informazioni sulle potenziali preferenze ecologiche o sulle condizioni idonee per la loro proliferazione in specifici contesti urbani, è stata valutata la loro presenza nei diversi habitat EUNIS e le corrispondenti classi di copertura.

In totale, sono state registrate 634 occorrenze di 14 delle 26 specie aliene invasive target, appartenenti a 11 famiglie tassonomiche (principalmente Asteraceae, 28,6%), e originarie soprattutto dell'Asia temperata e del Nordamerica. Tutte le specie registrate sono classificate come neofite invasive (N INV) a livello nazionale italiano. Tuttavia, solo 4 (*Ailanthus altissima* [Mill.] Swingle, *Helianthus tuberosus* L., *Robinia pseudoacacia* L. e *Senecio inaequidens* DC.) sono considerate N INV anche nella regione Molise, mentre una specie (*Artemisia annua* L.) è neofita naturalizzata (N NAT) e due (*Acer negundo* L. e *Ligustrum lucidum* W.T.Aiton) sono neofite casuali (N CAS) in Molise. Per la metà delle specie registrate, lo stato di invasione nella regione Molise non era disponibile (N/D). Le specie più frequenti sono risultate essere: *Prunus laurocerasus* L. (25%, prevalentemente coltivata), *Senecio inaequidens* (23%, totalmente spontanea), *Robinia pseudoacacia* (16%, prevalentemente spontanea) e *Ailanthus altissima* (11%, prevalentemente spontanea). Le celle più urbanizzate hanno mostrato valori significativamente più elevati di ricchezza specifica (9 vs. 4 in media, p -value $< 0,05$) e numero di occorrenze (67 vs. 16 in media, p -value $< 0,05$) rispetto alle celle più naturali. Un trend simile è emerso anche considerando sia solo il *pool* di individui coltivati sia quello di individui spontanei. Poco più della metà delle occorrenze (334) riguarda individui spontanei appartenenti a 10 specie. Tra queste, la maggior parte sono rappresentati da *Senecio inaequidens* (44,0%), *Robinia pseudoacacia* (23,7%) e *Ailanthus altissima* (20,1%). *S. inaequidens* è stato registrato principalmente lungo le vie di trasporto e le aree pavimentate come i marciapiedi (habitat EUNIS J4) e nelle aree urbane abbandonate con vegetazione erbacea perenne (habitat EUNIS V38), generalmente con bassa copertura, come singolo individuo o gruppi di individui. *Robinia pseudoacacia* è stata trovata principalmente nell'habitat EUNIS V38, dove occupa vaste aree con alta copertura. Sebbene meno comune è presente anche in

EUNIS J4, formando grandi macchie lungo le linee ferroviarie, così come nelle aree ornamentali e nei giardini domestici (habitat EUNIS V22), dove è rappresentata principalmente da piccoli individui spontanei derivati da alberi coltivati. Anche *A. altissima* è stato trovato principalmente nell'habitat EUNIS V38, dove occupa grandi aree, formando tipicamente macchie piccole ma dense, e nell'habitat EUNIS J4, con bassa copertura, spesso rappresentato da individui isolati o giovani che crescono nelle crepe dei marciapiedi o lungo i bordi delle strade. Il presente studio mette in evidenza che le aree urbane abbandonate con vegetazione erbacea perenne e le vie di trasporto risultano essere le aree maggiormente invase. Un dato di particolare rilievo riguarda *Senecio inaequidens*, che a Campobasso mostra una frequenza insolitamente alta rispetto ad altre città italiane (Montagnani et al. 2026), probabilmente grazie alla sua capacità di adattamento a contesti collinari e montani. Inoltre, il lavoro colma un *gap* di conoscenze, in quanto documenta per la prima volta come spontanee in Molise quattro specie, che saranno oggetto di prossime *notulae* sui periodici *Italian Botanist* e *Notiziario della Società Botanica Italiana*. Questi risultati forniscono indicazioni rilevanti per l'orientamento delle strategie di gestione delle IAP nelle aree urbane, evidenziando al contempo la necessità di implementare sistemi di monitoraggio precoce (*early warning*) e di promuovere iniziative di sensibilizzazione rivolte agli operatori del settore florovivaistico, al fine di limitarne l'utilizzo come specie ornamentali, riducendo di conseguenza la loro diffusione negli ecosistemi naturali e rurali circostanti. In questo contesto, l'impiego della classificazione EUNIS può contribuire a migliorare la comparabilità dei dati relativi agli habitat urbani e naturali invasi, favorendo l'individuazione di linee guida condivise e più efficaci per il monitoraggio, la prevenzione e la gestione delle IAP.

Letteratura citata

- Celesti-Grapow L, Ricotta C (2021) Plant invasion as an emerging challenge for the conservation of heritage sites: the spread of ornamental trees on ancient monuments in Rome, Italy. *Biological Invasions* 23(4): 1191–1206. <https://doi.org/10.1007/s10530-020-02429-9>
- Ceralli D, D'Angeli C, Laureti L (2021) The “Carta della Natura” project: the case study of Molise region. *Proceedings of the International Cartographic Association* 4: 18. <https://doi.org/10.5194/ica-proc-4-18-2021>
- Chytrý M, Řezníčková M, Novotný P, Holubová D, Preislerová Z, Attorre F, Biurrun I, Blažek P, Bonari G, Borovky D, Čeplová N, Danihelka J, Davydov D, Dřevojan P, Fahs N, Guarino R, Güler B, Hennekens SM, Hrivnák R, Kalníková V, Kalusová V, Kbert T, Knollová I, Knotková K, Koljanin D, Kuzemko A, Loidi J, Lososová Z, Marcenò C, Midolo G, Milanović D, Mucina L, Novák P, von Raab-Straube E, Reczyńska K, Schaminée JHJ, Štěpánková P, Świerkosz K, Těšitel J, Těšitelová T, Tichý L, Vynokurov D, Willner W, Axmanová I (2024) FloraVeg.EU – an online database of European vegetation, habitats and flora. *Applied Vegetation Science* 27(3): e12798. <https://doi.org/10.1111/avsc.12798>
- D'Angeli C, Ceralli D, Varricchione M, Canali E, Carranza ML, de Francesco MC, Innangi M, Santoianni LA, Stanisci A (2026) Fine-scale EUNIS habitat mapping and forest spatial pattern analysis in a small Mediterranean city. *Journal of Maps* 22(1): 2634486. <https://doi.org/10.1080/17445647.2026.2634486>
- 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, Cogono 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>
- Montagnani C, Sebesta N, Vegini E, Daniele G, Barni E, Celesti-Grapow L, Emili F, Larcher F, Gentili R, Citterio S (2026) Invasive alien plants and the city: distribution patterns in response to urban elements and urbanization in three of the largest cities in Italy. *Urban Ecosystems* 29(1): 14. <https://doi.org/10.1007/s11252-025-01876-3>
- Moro MF, Castro ASF (2015) A check list of plant species in the urban forestry of Fortaleza, Brazil: where are the native species in the country of megadiversity? *Urban Ecosystems* 18(1): 47–71. <https://doi.org/10.1007/s11252-014-0380-1>

AUTORI

Marco Varricchione (marco.varricchione@unimol.it), Maria L. Carranza (carranza@unimol.it), Dario Ciaramella (dario.ciaramella@unimol.it), Maria C. de Francesco (maria.defrancesco@unimol.it), Lucia A. Santoianni (lucia.santoianni@unimol.it), Angela Stanisci (stanisci@unimol.it), Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università del Molise, Viale dell'Università 3, 86090 Pesche (Isernia)

Sandra Citterio (sandra.citterio@unimib.it), Chiara Montagnani (chiara.montagnani@unimib.it), Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e della Terra, Università di Milano-Bicocca, Piazza dell'Ateneo Nuovo 1, 20126 Milano

Autore di riferimento: Marco Varricchione

Un progetto cartografico per la mappatura della vegetazione italiana dominata o co-dominata da specie aliene: struttura e primi risultati

D. Viciani, M. Lonati, G. Nota, P. Minissale, A.T.R. Acosta, M. Adorni, M. Allegrezza, C. Angiolini, S. Assini, S. Bagella, R. Bolpagni, G. Bonari, F. Boscutti, S. Cannucci, S. Casavecchia, D. Ciccarelli, D. Comunello, M. Dalle Fratte, L. Dell'Olmo, L. de Simone, S. Del Vecchio, L. Di Biase, R. Di Pietro, E. Fanfarillo, T. Fiaschi, M. Gennai, L. Gianguzzi, D. Gigante, R. Labadessa, L. Lastrucci, L. Lazzaro, A. Misuri, A. Morabito, M. Mugnai, C.M. Musarella, G. Patera, E. Pelletta, M. Pellizzari, S. Poponessi, I. Prisco, G. Riveccio, S. Sciandrello, A. Selvaggi, E. Siccardi, G. Spampinato, A. Stanisci, F.M. Tardella, S. Tasinazzo, G. Tesei, G. Trotta, B. Valle, M. Varricchione, M. Villani, K. Zanatta, A. Stinca

Le invasioni biologiche sono un fenomeno globale sempre più rilevante, che deriva principalmente dai cambiamenti ambientali diretti e indiretti indotti dall'uomo (Early et al. 2016, Seebens et al. 2018). L'insediamento e la diffusione di specie aliene, in particolare di quelle invasive, influenzano molteplici processi, funzioni e servizi ecosistemici, tra cui la composizione delle cenosi e le interazioni biotiche, causando un generale deterioramento delle comunità vegetali (Pyšek et al. 2012, Vilà, Hulme 2017). Sebbene la nostra comprensione della distribuzione delle specie vegetali aliene in Italia sia notevolmente migliorata negli ultimi anni, relativamente pochi studi si sono concentrati specificamente sulle comunità vegetali dominate o co-domite da specie aliene. Nel 2020 è stata pubblicata una checklist di questi tipi di vegetazione in Italia basata sulla letteratura (Viciani et al. 2020), che ha prodotto uno schema sintassonomico tentativamente completo. Nei lavori presi in considerazione potevano essere presenti dati sulla eventuale localizzazione di queste comunità, ma il fatto che siano dispersi e non organizzati in cartografie omogenee e standardizzate fa sì che la distribuzione locale di queste comunità rimanga in gran parte sconosciuta a ricercatori, portatori di interesse e decisori politici. Per cercare di ovviare a questo problema, la Società Italiana Scienza della Vegetazione (SISV) ha avviato un progetto cartografico aperto ai propri soci e a tutti gli studiosi interessati all'argomento. Il progetto si propone due obiettivi: (I) aggiornare e revisionare criticamente lo schema sintassonomico dei tipi di vegetazione a dominanza o co-dominanza di specie aliene del 2020 e (II) produrre le prime mappe georeferenziate di distribuzione di queste comunità in Italia. I dati sono stati ricavati da un'ampia revisione della letteratura e da una rivalutazione critica delle fonti bibliografiche, principalmente fitosociologiche ma non solo. È stato creato un elenco bibliografico partendo da quello considerato in Viciani et al. (2020), che è stato integrato con ulteriori riferimenti non precedentemente considerati o pubblicati. Il limite temporale del primo contributo è stato fissato al 2020. Questo elenco è stato condiviso tra i partecipanti al progetto. Ogni collaboratore ha selezionato uno o più lavori e li ha analizzati per determinare se contenessero rilievi vegetazionali relativi a comunità vegetali dominate o co-domite da specie aliene. Sono stati considerati prevalentemente i rilievi fitosociologici (Braun-Blanquet 1979), ma anche dati quantitativi simili da cui si potesse comunque derivare la copertura delle specie nella comunità. La dominanza delle specie aliene è stata considerata in relazione alla copertura totale della comunità vegetale. Oltre ai rilievi con netta dominanza di specie aliene (copertura relativa superiore al 50%), è stata considerata una co-dominanza quando la copertura complessiva delle specie aliene raggiungeva circa il 40% della copertura relativa totale della comunità vegetale. Poiché le coperture sono spesso indicate utilizzando la scala di intervalli semi-quantitativa di Braun-Blanquet, sono stati considerati i valori medi di copertura degli intervalli, nonché quanto eventualmente specificato nel lavoro bibliografico di riferimento. Per ogni rilievo confermato di una comunità vegetale a dominanza o co-dominanza di specie aliene, il contributore ha indicato i seguenti dati in un database condiviso, oltre al proprio nome e al riferimento bibliografico: 1) nome del syntaxon (come indicato dall'autore originale); 2) assegnazione sintassonomica ai livelli superiori di alleanza, ordine e classe (come indicato dall'autore originale); 3) georeferenziazione del rilievo vegetazionale in gradi decimali, seguita dal raggio di incertezza dedotto dalle informazioni contenute nell'opera originale; 4) griglia di riferimento EEA con una risoluzione di 10×10 km, allineata alla griglia utilizzata per la mappatura dei tipi di habitat dell'Allegato I ai sensi della Direttiva 92/43/CEE; 5) eventuali note. Non sono stati presi in considerazione i rilievi con una posizione troppo imprecisa tali da non poter essere riferiti ad una griglia di 10×10 km. Un'analisi critica degli aspetti sintassonomici va oltre gli scopi di questo lavoro, poiché comporterebbe analisi laboriose e approfondite per numerosi gruppi di comunità potenzialmente affini; sono quindi stati soltanto corretti alcuni errori evidenti o riportate all'inquadramento attualmente accettato alcune attribuzioni recuperate nei lavori del passato.

Ad oggi, il database include oltre 1.500 dati georeferenzati, provenienti da più di 160 riferimenti bibliografici. Lo schema sintassonomico risultante dopo l'aggiornamento conta 294 diverse comunità dominate o co-domite da piante aliene, di cui 274 con dati stazionali georeferenzati. Questo lavoro fornisce, per la prima volta, una sintesi dei dati cartografici sulla distribuzione delle comunità vegetali dominate o co-domite da specie aliene in Italia. Ciò è fondamentale per fornire le conoscenze di base necessarie per accertare la distribuzione e monitorare l'impatto delle specie alloctone sui tipi di vegetazione e sugli habitat correlati. Sebbene i dati siano cer-

tamente da considerarsi incompleti, sono comunque il risultato di una ricerca bibliografica che ha considerato gran parte della letteratura disponibile e che ha coinvolto molti specialisti del settore. I dati si prestano bene per essere integrati con informazioni provenienti da ulteriore letteratura, eventualmente non considerata o pubblicata dopo il 2020. Possono inoltre fornire una base di partenza per integrare nuovi dati raccolti sul campo secondo una metodologia prestabilita (si veda, ad esempio, il progetto SISV su questo argomento all'indirizzo https://ved.arphahub.com/topical_collection/287). In futuro, ciò potrebbe portare alla creazione di un database specifico sulle comunità vegetali dominate da aliene in Italia. Questo database, specialmente se alimentato da nuovi dati, potrà essere ulteriormente analizzato per fornire informazioni scientifiche e indicazioni sull'impostazione di strategie di monitoraggio e azioni di conservazione a tutela della biodiversità autoctona.

Letteratura citata

- Braun-Blanquet J (1979) Fitosociologia. Bases para el estudio de las comunidades vegetales. Blume, Madrid.
- Early R, Bradley BA, Dukes JS, Lawler JJ, Olden JD, Blumenthal DM, Gonzalez P, Grosholz ED, Ibañez I, Miller LP, Sorte CJB, Tatem AJ (2016) Global threats from invasive alien species in the twenty-first century and national response capacities. *Nature Communication* 7: 12485. <https://doi.org/10.1038/ncomms12485>
- Pyšek P, Jarošík V, Hulme PE, Pergl J, Hejda M, Schaffner U, Vilà M (2012) A global assessment of alien invasive plant impacts on resident species, communities and ecosystems: the interaction of impact measures, invading species' traits and environment. *Global Change Biology* 18(5): 1725–1737. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2011.02636.x>
- Seebens H, Blackburn TM, Dyer EE, Genovesi P, Hulme PE, Jeschke JM, Pagad S, Pyšek P, van Kleunen M, Winter M, Ansong M, Arianoutsou M, Bacher S, Blasius B, Brockerhoff EG, Brundu G, Capinha C, Causton CE, Celesti-Grappow L, Dawson W, Dullinger S, Economo EP, Fuentes N, Guénard B, Jäger H, Kartesz J, Kenis M, Kühn I, Lenzner B, Liebhold AM, Mosena A, Moser D, Nentwig W, Nishino M, Pearman D, Pergl J, Rabitsch W, Rojas-Sandoval J, Roques A, Rorke S, Rossinelli S, Roy HE, Scalera R, Schindler S, Štajerová K, Tokarska-Guzik B, Walker K, Ward DF, Yamanaka T, Essl F (2018) Global rise in emerging alien species results from increased accessibility of new source pools. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 115(10): E2264–E2273. <https://doi.org/10.1073/pnas.1719429115>
- 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>
- Vilà M, Hulme PE [Eds] (2017) Impact of biological invasions on ecosystem services. *Invading Nature – Springer Series in Invasion Ecology*, Vol. 12. Springer, Cham.

AUTORI

Daniele Viciani (daniele.viciani@unifi.it), Michele Lonati (michele.lonati@unito.it), Ginevra Nota (ginevra.nota@unito.it), Pietro Minissale (p.minissale@unict.it), Alicia T.R. Acosta (aliciateresarosario.acosta@uniroma3.it), Michele Adorni (michele.adorni@unipr.it), Marina Allegrezza (m.allegrezza@staff.univpm.it), Claudia Angiolini (claudia.angiolini@unisi.it), Silvia Assini (silviapaola.assini@unipv.it), Simonetta Bagella (bage@uniss.it), Rossano Bolpagni (rossano.bolpagni@unipr.it), Gianmaria Bonari (gianmaria.bonari@unisi.it), Francesco Boscutti (francesco.boscutti@uniud.it), Silvia Cannucci (silvia.cannucci2@unisi.it), Simona Casavecchia (s.casavecchia@staff.univpm.it), Daniela Ciccarelli (daniela.ciccarelli@unipi.it), Dario Comunello (d.comunello@student.unisi.it), Michele Dalle Fratte (michele.dallefratte@uninsubria.it), Lorella Dell'Olmo (lorella.dellolmo@unifi.it), Leopoldo de Simone (leopoldo.desimone@unisi.it), Silvia Del Vecchio (silvia.delvecchio@unibo.it), Letizia Di Biase (letizia.dibiase@uniroma3.it), Romeo Di Pietro (romeo.dipietro@uniroma1.it), Emanuele Fanfarillo (emanuele.fanfarillo@unisi.it), Tiberio Fiaschi (tiberio.fiaschi2@unisi.it), Matilde Gennai (matilde.gennai@unifi.it), Lorenzo Gianguzzi (lorenzo.gianguzzi@unipa.it), Daniela Gigante (daniela.gigante@unipg.it), Rocco Labadessa (rocco.labadessa@cnr.it), Lorenzo Lastrucci (lorenzo.lastrucci@unifi.it), Lorenzo Lazzaro (lorenzo.lazzaro@unifi.it), Alice Misuri (alice.misuri@unifi.it), Antonio Morabito (antonio.morabito@unirc.it), Michele Mugnai (michele.mugnai@unifi.it), Carmelo M. Musarella (carmelo.musarella@unirc.it), Glauco Patera (g.patera@studiofagus.it), Emanuele Pelella (emanuele.pellella@unisi.it), Mauro Pellizzari (mauro.pellizzari@roiti.istruzione.it), Silvia Poponessi (silvia.poponessi@eurac.edu), Irene Prisco (irene.prisco@uniroma3.it), Giovanni Riveccio (griveccio@uniss.it), Saverio Sciandrello (saverio.sciandrello@unict.it), Alberto Selvaggi (alberto.selvaggi@gmail.com), Eugenia Siccardi (eugenia.siccardi@unifi.it), Giovanni Spampinato (gspampinato@unirc.it), Angela Stanisci (stanisci@unimol.it), Federico M. Tardella (dtfederico.tardella@unicam.it), Stefano Tasinazzo (stefano.tasinazzo@gmail.com), Giulio Tesei (g.tesei@pm.univpm.it), Giacomo Trotta (giacomo.trotta@uniud.it), Barbara Valle (valle.barbara94@gmail.com), Marco Varricchione (marco.varricchione@unimol.it), Mariacristina Villani (mariacristina.villani@unipd.it), Katia Zanatta (katia.zanatta@alice.it), Adriano Stinca (adriano.stinca@unicampania.it), Società Italiana Scienza della Vegetazione, Via Scopoli 22–24, 27100 Pavia
Autore di riferimento: Daniele Viciani

Primo aggiornamento della flora alloctona del Veneto

M. Villani, S. Andreatta, C. Argenti, S. Armeli Minicante, F. Boscutti, G. Buffa, A. Camuffo, B. Carpenè, N. Casarotto, A. De Coi, G. Favaro, L. Filesì, M.R. Lapenna, C. Lasen, N. Marchi, R. Masin, B. Pellegrini, F. Prosser, S. Scortegagna, S. Tasinazzo, D. Tomasi, K. Zanatta, M. Zanetti

Le indagini di campo costituiscono la base essenziale per la conoscenza e la conservazione della flora. In questo contributo viene presentato l'aggiornamento delle conoscenze della componente alloctona della flora del Veneto, a poco più di un anno dalla pubblicazione della monografia "Le specie vegetali alloctone della Regione del Veneto" (Sezione Veneta della Società Botanica Italiana 2024). Fin da questa prima indagine, come indicato in precedenti lavori (Andreatta et al. 2022, Sezione Veneta della Società Botanica Italiana in stampa), l'attività è imperniata su due cardini: 1) *in primis* l'utilizzo di un'applicazione *smartphone* per la raccolta di dati georeferenziati, combinata con un *software* di gestione degli stessi, che confluiscono in un *database* dedicato (Andreatta, Marchi 2024) e permanentemente aggiornato, evitando che i dati floristici diventino obsoleti; parallelamente 2) la realizzazione di escursioni mirate all'acquisizione di informazioni floristiche, con particolare attenzione alle aree vulnerabili all'ingresso di specie alloctone, quali ad esempio i contesti fluviali. Il primo censimento (Scortegagna et al. 2024) ha rivelato un numero sorprendente di alloctone (811 taxa), molto superiore rispetto ai risultati (628 taxa) del censimento nazionale del 2018 (Galasso et al. 2018) e agli aggiornamenti dello stesso (675 taxa), pubblicati nel 2024 su dati aggiornati al 2023 (Galasso et al. 2024). Nel frattempo, le conoscenze sulla flora alloctona si sono arricchite con contributi relativi al territorio veronese (Prosser et al. 2025) e al comprensorio euganeo (Elerdini et al. 2025), con l'aggiunta di 36 nuovi taxa, il 94,5% dei quali indicati come casuali. Oltre all'aggiornamento dell'andamento diacronico del fenomeno e della mappatura territoriale, la flora alloctona è stata analizzata in dettaglio mediante confronti multipli. Lo spettro biologico della flora alloctona del Veneto (sia quello complessivo che quello suddiviso nelle singole componenti casuali, invasive e naturalizzate) è stato comparato con quello della flora autoctona della stessa regione (Argenti et al. 2019). Un secondo paragone è stato fatto con la flora aliena del Friuli Venezia Giulia (Buccheri et al. 2019).

Le informazioni dettagliate sulla distribuzione delle specie alloctone, oltre all'indubbia importanza scientifica, sono basilari per la gestione e la conservazione del patrimonio naturalistico. Nel 2021 le conoscenze sulla flora alloctona regionale sono diventate parte integrante del "Piano d'Azione della Regione per l'attuazione del *Green Public Procurement*" (PAR GPP), grazie alla redazione di una doppia *black list* (<https://www.regione.veneto.it/web/gpp/guide-operative>): la "*Black List* Gestione" identifica 163 taxa diffusi nel territorio, per i quali l'eradicazione non è più possibile ma si possono applicare solo misure di contenimento, e una seconda lista di 10 taxa a oggi eradicabili con interventi tempestivi (Sezione Veneta della Società Botanica Italiana 2021). Lo *step* successivo potrebbe consistere nel far confluire i dati distributivi aggiornati al settore dedicato alle specie esotiche del geoportale dei dati territoriali di Regione del Veneto (<https://idt2.regione.veneto.it/>), implementando così considerevolmente le conoscenze attualmente messe a disposizione on-line dagli organi regionali (Fig. 1), con positive ricadute sulla biodiversità.

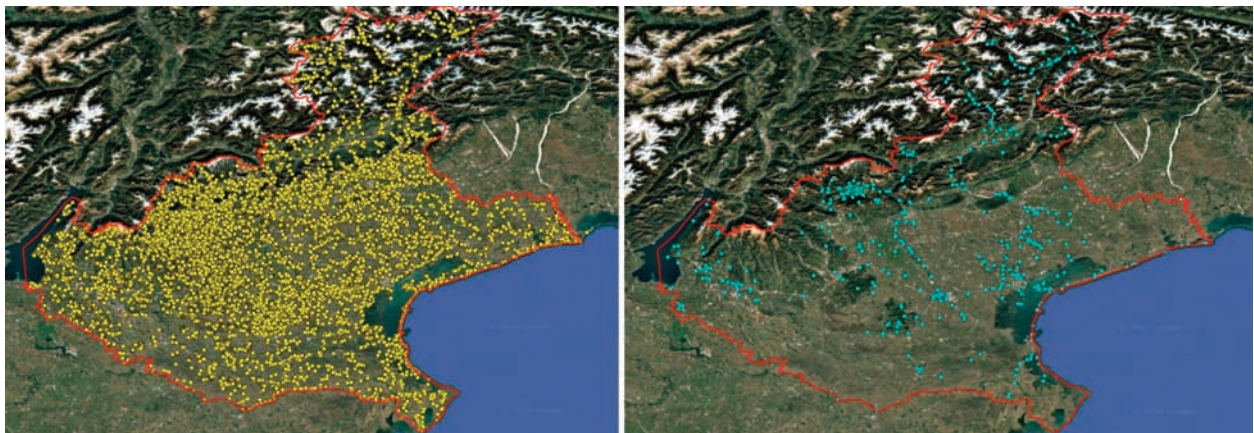


Fig. 1

Confronto fra la distribuzione rilevata e i dati sulle specie vegetali alloctone disponibili nel portale della Regione del Veneto (<https://idt2.regione.veneto.it/>).

Letteratura citata

- Andreatta S, Argenti C, Baro E, Buffa G, Camuffo A, Carpenè B, Casarotto N, Cimbaro G, Favaro G, Filesi L, Lapenna MR, Lasen C, Marchi N, Marcucci R, Masin R, Pellegrini B, Perazza G, Prosser F, Scortegagna S, Tasinazzo S, Tietto C, Tomasi D, Tosetto L, Vigato L, Villani M, Zanatta K, Zanetti M (2022) Le specie alloctone invasive in Veneto: cartografia floristica e *black list*. In: Armeli Minicante S, Celesti-Grappow L, Galasso G, Lazzaro L, Montagnani C, Brundu G (Eds) Mini lavori della Riunione scientifica del Gruppo di Lavoro per le Specie Alloctone. "Valutazione e classificazione degli impatti e distribuzione delle specie alloctone in Italia". 4 febbraio 2022, Milano. Notiziario della Società Botanica Italiana 6(1): 25–26.
- Andreatta S, Marchi N (2024) Banca dati georeferenziata della flora aliena del Veneto In: Sezione Veneta della Società Botanica Italiana (Ed.) Le specie vegetali alloctone della Regione Veneto. Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona. 2. Serie. Sezione Scienze della Vita 23: 21–23.
- Argenti C, Masin R, Pellegrini B, Perazza G, Prosser F, Scortegagna S, Tasinazzo S (2019) Flora del Veneto dalle Dolomiti alla laguna veneziana, Vols 1–2. Cierre edizioni, Sommacampagna (Verona).
- Buccheri M, Boscutti F, Pellegrini E, Martini F (2019) La flora aliena nel Friuli Venezia Giulia. Gortania. Botanica, Zoologia 40 [2018]: 7–78.
- Elerdini M, Favaro G, Formaglio S, Masin R, Menini F, Scortegagna S (2025) Segnalazioni floristiche venete: Tracheofite 632–643, Briofite 44–64. Natura Vicentina 24 [2023–2024]: 123–139.
- 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>
- Galasso G, Conti F, Peruzzi L, Ardenghi NMG, Banfi E, Celesti-Grappow 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, Wilhelm 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>
- Prosser F, Andreatta S, Bertolli A, Bonali F, Boni R, Dal Corso G, Di Carlo F, Festi F, Gottschlich G, Menini F, Merli M, Pighi E, Scandolara S, Tomasi G, Trenchi M (2025) Segnalazioni floristiche veronesi IV. Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona. Botanica Zoologia 49: 29–58. <https://doi.org/10.61006/bbz202505>
- Scortegagna S, Masin R, Tomasi D (2024) Allegato 1: Elenco di tutte le tracheofite alloctone segnalate in Veneto (con indicazioni molto sintetiche su provenienza, prima segnalazione in Veneto). In: Sezione Veneta della Società Botanica Italiana (Ed.) Le specie vegetali alloctone della Regione Veneto. Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona. 2. Serie. Sezione Scienze della Vita 23: 203–228.
- Sezione Veneta della Società Botanica Italiana (2021) *Black list* specie esotiche invasive – Veneto. In: Piano d'Azione della Regione per l'attuazione del *Green Public Procurement* (PAR GPP). Il portale della Regione del Veneto. <https://www.regione.veneto.it/web/gpp/guide-operative> (ultima consultazione 23.03.2026).
- Sezione Veneta della Società Botanica Italiana [Ed.] (2024) Le specie vegetali alloctone della Regione Veneto. Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona. 2. Serie. Sezione Scienze della Vita 23: 3–252. https://museodistorianaturale.comune.verona.it/media/_Musei/_StoriaNaturale/_Allegati/Biblioteca/Memorie%202.%20serie/Memorie%20A/MemorieMSNVr_SpecieAlloctone.pdf
- Sezione Veneta della Società Botanica Italiana (in stampa) La sezione veneta della S.B.I. e la flora esotica. In: Atti del convegno: La flora che cambia: studi e prospettive, Rovereto 12–13/09/2025. Annali del Museo Civico di Rovereto. Sezione: Archeologia, Storia, Scienze Naturali 41(suppl.).

AUTORI

Mariacristina Villani (mariacristina.villani@unipd.it), Sebastiano Andreatta (sebastiano.andreatta@comune.verona.it), Carlo Argenti (carlo.argenti@libero.it), Simona Armeli Minicante (simona.armeli@ve.ismar.cnr.it), Francesco Boscutti (francesco.boscutti@uniud.it), Gabriella Buffa (gabriella.buffa@unive.it), Adriano Camuffo (adrianocamuffo@gmail.com), Bernardino Carpenè (carpinus@gmail.com), Nicola Casarotto (casarotto.schio@gmail.com), Andrea De Coi (adecoi@iuav.it), Graziano Favaro (favarograziano@yahoo.it), Leonardo Filesi (leonardo@iuav.it), Maria R. Lapenna (mrlapenna@gmail.com), Cesare Lasen (cesarelasen@gmail.com), Nicolò Marchi (nc.marchi@gmail.com), Rizzieri Masin (masin.rizzieri@gmail.com), Bruno Pellegrini (pellegrinibruno@yahoo.it), Filippo Prosser (prosserfilippo@fondazionemcr.it), Silvio Scortegagna (si.sco@libero.it), Stefano Tasinazzo (stefano.tasinazzo@gmail.com), Davide Tomasi (bragalda28@hotmail.com), Katia Zanatta (katia.zanatta@alice.it), Michele Zanetti (zanettimichele29@gmail.com), Sezione Regionale Veneta, Società Botanica Italiana onlus (S.B.I.)

Autore di riferimento: Mariacristina Villani