



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

**Mini lavori della Riunione scientifica del
Gruppo per la Floristica, Sistemática ed
Evoluzione**

(a cura di G. Domina, F. Bartolucci,
O. De Castro, G. Galasso e L. Bernardo)

8-9 novembre 2024, Roma

In copertina: *Artemisia eriantha* Ten.,
Pizzo Cefalone (Gran Sasso, Abruzzo), 07/2016,
foto di F. Bartolucci

Risultati preliminari sulla morfometria di *Polygala vulgaris* (Polygalaceae) con focus sull'endemica toscana *P. vulgaris* subsp. *Valdarnensis*

E. Abidi, J. Franzoni, A. Giacò, S. Maestri, A. Mo, M. Tiburtini, L. Peruzzi

Secondo la più recente revisione tassonomica del genere *Polygala* L. (Polygalaceae) (Arrigoni 2014), *P. vulgaris* L. è presente in Italia con tre sottospecie: *P. vulgaris* subsp. *vulgaris*, *P. vulgaris* subsp. *oxyptera* (Rchb.) Schübl. & G.Martens e *P. vulgaris* subsp. *valdarnensis* (Fiori) Arrigoni, quest'ultima endemica Toscana.

Le vicende che hanno coinvolto la tassonomia di questa specie sono state sempre controverse, soprattutto a seguito dello studio nomenclaturale recentemente condotto da Tikhomirov (2013), che ha dimostrato che cinque dei nove elementi appartenenti al suo materiale originale, tra cui il lectotipo designato da Heubl (1984) dall'Erbario Linneo, non rientrano nell'accezione di *Polygala vulgaris* come interpretata da tutti gli autori successivi, creando un conflitto nomenclaturale. Per questo è stata pubblicata una proposta di conservazione, che in prima istanza si basava su un campione raccolto sui Carpazi ucraini (Tikhomirov 2013), ma che successivamente è stata accolta prevedendo un tipo raccolto in Svezia, vicino ad Uppsala (Applequist 2014).

In Toscana, oltre alla sottospecie endemica di *P. vulgaris*, sono presenti anche le altre due sottospecie di *P. vulgaris* riportate per il territorio italiano (Arrigoni 2014). I caratteri che sono riportati come discriminatori tra questi tre *taxa* sono la forma, le dimensioni e il colore delle ali del fiore e la larghezza della capsula in proporzione alla larghezza delle ali (Fiori, Béguinot 1909, Arrigoni 2014). Nonostante le differenze riportate dagli autori, la distinzione morfologica di queste tre sottospecie non è sempre chiara, in particolare nel territorio Toscano dove gli areali sono apparentemente in contiguità. A causa di questa scarsa differenziazione morfologica, unico dato che attualmente supporta la separazione in tre diverse sottospecie, *P. vulgaris* subsp. *oxyptera* e *P. vulgaris* subsp. *Valdarnensis*, sono riportate come tassonomicamente dubbie in Bartolucci et al. (2024).

L'attuale separazione delle tre sottospecie è basata principalmente su studi morfologici tradizionali, privi di unità campionarie specificate e senza analisi statistiche per la validazione dei risultati. In particolare, per *P. vulgaris* subsp. *valdarnensis* gli unici dati presenti in letteratura sono quelli raccolti da Arrigoni e ottenuti dallo studio dei campioni d'erbario conservati nell'Erbario Centrale Italiano di Firenze.

L'obiettivo di questo studio è quello di esplorare la variabilità di *P. vulgaris* in Toscana attraverso analisi cariologiche, morfometriche (lineari e geometriche) e colorimetriche relative ai caratteri ritenuti più significativi per la distinzione dei tre presunti *taxa*. Di seguito, sono presentati i risultati preliminari delle indagini di morfometria lineare svolte sulle sole strutture riproduttive della pianta.

Per questo studio sono state campionate sette popolazioni scelte sulla base della letteratura (Fig. 1), di cui tre attribuite a *P. vulgaris* subsp. *vulgaris*, tre a *P. vulgaris* subsp. *valdarnensis* e una a *P. vulgaris* subsp. *oxyptera*. Le variabili che sono state prese in considerazione sono otto: lunghezza e larghezza delle ali del fiore e dei frutti, lunghezza del tubo corollino, lunghezza e larghezza dei frutti e delle bratteole. Le stesse variabili sono state misurate da scansioni dei tipi nomenclaturali di *P. vulgaris* s.str. (tipo conservato in UPS, isotipo in K) e *P. alpestris*

var. *valdarnensis* Fiori (lectotipo e isotipi conservati in FI). Purtroppo non è stato possibile effettuare analoghe misurazioni sul tipo nomenclaturale di *P. oxyptera* Rchb., che corrisponde a una iconografia (Heubl 1984: 373).

Il dataset è stato esplorato con un'analisi delle componenti principali (PCA), mentre un'analisi discriminante lineare (LDA) è stata effettuata per individuare le variabili più importanti nella discriminazione tra *taxa* e popolazioni le cui differenze sono state testate con analisi univariate.

Dal grafico ottenuto tracciando la PC1 (40,30%) e la PC2 (19,12%) si può osservare una generale sovrapposizione tra le popolazioni. Tutte le variabili considerate sono positivamente correlate con la PC1: gli individui con fiori e frutti più piccoli si collocano nei quadranti di sinistra, mentre quelli con fiori e frutti più sviluppati nei quadranti di destra.

Dall'analisi discriminante emerge un basso differenziamento tra tutte le popolazioni. Pertanto,

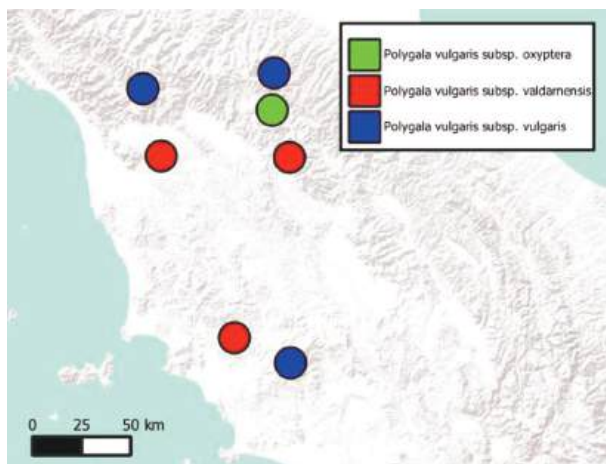


Fig. 1 Distribuzione delle popolazioni di *Polygala vulgaris* campionate in Toscana.

le popolazioni attribuite a *P. vulgaris* subsp. *vulgaris* sono difficilmente distinguibili da quelle attribuite a *P. vulgaris* subsp. *valdarnensis*, ad esclusione della popolazione di *P. vulgaris* subsp. *vulgaris* di Prato Fiorito (Appennino Lucchese), il sito di maggiore quota tra quelli campionati, che mostra ali del frutto più strette. D'altro canto, è noto che le popolazioni di alta quota tendono ad avere *fitness* e strutture riproduttive ridotte (Halbritter et al. 2018). Nel morfo-spazio generato dall'LDA, il tipo nomenclaturale di *P. vulgaris* subsp. *valdarnensis* viene collocato proprio nella variabilità di questa popolazione. Infatti, questa sottospecie dovrebbe differire da quella nominale per le ali del frutto più strette (Arrigoni 2014). Il tipo di *P. vulgaris* subsp. *vulgaris*, invece, si colloca in una zona del morfo-spazio di sovrapposizione tra popolazioni appartenenti alle altre due sottospecie. Alcuni individui della singola popolazione attribuita a *P. vulgaris* subsp. *oxyptera* sono leggermente differenziati per una minore lunghezza del tubo corollino e larghezza delle ali dei fiori, variabili che tuttavia risultano significativamente diverse solo da alcuni confronti con altre popolazioni. Inoltre, tutte e tre le popolazioni attribuite a *P. vulgaris* subsp. *valdarnensis* su base geografica mostrano le ali del frutto leggermente più larghe rispetto alle altre due sottospecie, in pieno contrasto con la descrizione di Arrigoni (2014).

Da questi primi risultati sembrerebbe emergere una scarsa possibilità di distinguere più di un *taxon* in Toscana, oltre a uno scarso supporto relativamente alla consistenza tassonomica di *P. vulgaris* subsp. *valdarnensis*. Dal completamento delle analisi morfometriche, integrate da quelle colorimetriche e carilogiche, sarà possibile elaborare una ipotesi tassonomica meglio supportata.

Letteratura citata

- Applequist WL (2014) Report of the nomenclature committee for vascular plants: 66. *Taxon* 63(6): 1358–1371. <https://doi.org/10.12705/636.20>
- Arrigoni PV (2014) Revisione tassonomica e corologica del genere *Polygala* in Italia. *Informatore Botanico Italiano* 46(2): 235–263.
- 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>
- Fiori A, Béguinot A [Eds.] (1909) *Schedae ad Floram Italicam Exsiccatae Series II*. *Nuovo Giornale Botanico Italiano*, n.s. 16(4): 443–495.
- Halbritter AH, Fior S, Keller I, Billeter R, Edwards PJ, Holderegger R, Karrenberg S, Pluess AR, Widmer A, Alexander JM (2018) Trait differentiation and adaptation of plants along elevation gradients. *Journal of Evolutionary Biology* 31(6): 784–800. <https://doi.org/10.1111/jeb.13262>
- Heubl G (1984) Systematische Untersuchungen an mitteleuropäischen *Polygala*-Arten. *Mitteilungen der Botanischen Staatssammlung* 20: 205–428.
- Tikhomirov VN (2013) (2240) Proposal to conserve the name *Polygala vulgaris* (Polygalaceae) with a conserved type. *Taxon* 62(6): 1339–1340. <https://doi.org/10.12705/626.28>

AUTORI

Emanuela Abidi (e.abidi@studenti.unipi.it), Jacopo Franzoni (jacopo.franzoni@phd.unipi.it), Antonio Giacobbe (antonio.giacobbe@biologia.unipi.it), Samuele Maestri (samuele.maestri@biologia.unipi.it), Alessio Mo (alessio.mo@unipi.it), Manuel Tiburtini (manuel.tiburtini@phd.unipi.it), Lorenzo Peruzzi (lorenzo.peruzzi@unipi.it), PLANTSEED Lab, Dipartimento di Biologia, Università di Pisa, Via Derna 1, 56127 Pisa
Autore di riferimento: Emanuela Abidi

Stato delle conoscenze di *Hieracium tomentosum* (Asteraceae) e specie affini in Italia

G. Baldesi, G. Ginelli, S. Orsenigo

Hieracium L. (Asteraceae) è tra i generi più ricchi di specie sia della flora italiana che della flora globale (dalle 500 alle 5000 specie a seconda delle fonti; Zahn 1921–1923, Schuhwerk 2002, Tyler 2006), con più di 10.000 nomi pubblicati (IPNI 2024). Le diverse specie sono caratterizzate da un'estrema variabilità morfologica spesso interpretabile come forme intermedie e/o polimorfiche. Le strategie riproduttive non sono, ad oggi, ben chiare anche se in letteratura sono riportati perlopiù *taxa* poliploidi apomittici e in numero nettamente inferiore anche alcuni *taxa* diploidi sessuati con areale spesso limitato a regioni dell'Europa meridionale (Chrtek et al. 2007, Mráz, Zdvorák 2019). Il numero incerto di specie è dovuto al differente concetto tassonomico applicato dagli esperti nei diversi paesi europei. Tradizionalmente si distinguono due scuole di pensiero: il concetto 'tedesco' di specie o 'concetto ampio di specie' in cui si riconoscono specie 'base' ('*hauptarten*') e specie 'intermedie' ('*zwischenarten*') secondo l'interpretazione di Zahn (1921–1923), e il concetto 'scandinavo' di specie o 'microspecie' ispirato ai lavori di Dahlstedt (1918) e Johansson (1923) che individuano linee morfologiche come entità base. Di conseguenza, nel primo approccio le entità tassonomiche hanno perlopiù rango di sottospecie; in pratica l'assegnazione del rango risulta arbitraria ed è possibile si presentino situazioni limite in cui entità diploidi vengono trattate come sottospecie di specie poliploidi e presumibilmente ibride (vedi il caso di *H. tenuiflorum* Arv.-Touv.). Mentre nel secondo approccio ogni clone morfologicamente caratterizzabile viene considerato come (micro)specie (è tuttavia da specificare che nei paesi del Nord Europa sono noti solo *taxa* poliploidi con l'eccezione di una singola specie diploide).

Secondo il più recente trattamento tassonomico, che ricalca largamente l'opera di Zahn, in Italia (Bartolucci et al. 2018, 2024, Gottschlich 2018) vengono riconosciuti circa 1.300 *taxa* perlopiù a livello sottospecifico e spesso difficilmente distinguibili e/o identificabili (basandosi su testi di Zahn o altri autori quali Arvet-Touvet etc.).

Contemporaneamente, sulla base del trattamento preliminare in Flora Gallica (Tison, de Foucault 2014), è stato proposto una ricerca sulle specie di *Hieracium* delle Alpi francesi (Van Es, Tison 2018) in cui viene proposta un'interpretazione criticamente rivista per alcuni gruppi caratteristici dei rilievi alpini e prealpini. Il lavoro in questione si basa sull'osservazione e la raccolta in campo condotta per diversi anni (caso raro per le specie di *Hieracium* che spesso vengono raccolte solo occasionalmente) abbinati alla coltivazione e allo studio delle ploidie. Fondamentalmente Van Es & Tison (2018) applicano il concetto di microspecie/morfospecie basandosi su morfologia ed ecologia e osservando come le specie seguite negli anni si dimostrino molto plastiche e polimorfiche (in risposta alle condizioni variabili di crescita) cosicché molte presunte 'sottospecie' sono considerate alla stregua di morfi. Vengono così definiti dei gruppi informali nei quali le specie sono raggruppate in serie morfologiche per rendere più avvicinabile e comprensibile il genere. Un tale approccio si dimostra molto promettente e potrebbe essere esteso anche alla penisola italiana, dove molte delle specie trattate nell'opera di Van Es & Tison sono presenti.

Il progetto PRIN, in fase di svolgimento, denominato HIERACIUM IT'S A MESS (HIERACIUM ITalian' Species, Apomictic Mechanisms, Evolutionary SystematicS), in collaborazione fra le Università di Pavia (parte tassonomica), Milano (studio dei meccanismi apomittici, citologia), Padova (parte genomica) si propone di indagare da diversi punti di vista alcune specie del genere *Hieracium*. Relativamente alla parte tassonomica lo scopo principale è di contribuire alla conoscenza del genere sul territorio italiano con particolare attenzione alle specie collegate a *H. tomentosum* L. e alle loro relazioni filogenetiche.

H. tomentosum è una specie endemica del settore NW alpino presente in Francia, Italia e Svizzera dove cresce tipicamente su rilievi calcarei nella fascia montana e alpina (tra 700–2300 m s.l.m.; in Italia la specie si estende con una distribuzione frammentata anche sugli Appennini fino all'Abruzzo (Gottschlich 2018). Sono note sia popolazioni diploidi, limitate all'alta Val Roya (Francia/Italia) (Chrtek et al. 2007, Van Es, Tison 2018), sia popolazioni triploidi diffuse nel resto dell'areale. Le popolazioni diploidi necessitano di ulteriori indagini per circoscrivere l'areale considerato e il recente ritrovamento di individui diploidi sul Monte Armetta (CN, Piemonte). Al *taxon* in questione (considerato specie 'base') sono collegate numerose specie affini incluse nelle sezioni *Andryaloidea* Monnier, *Thapsoidea* (Arv.-Touv.) Belli e, in parte, nella sect. *Lanatella* (Arv.-Touv.) Zahn – sezione da rivedere in quanto la specie tipo mostra chiare affinità verso la sect. *Picta* (Peter) Stace secondo Tison, de Foucault (2014) –. L'insieme delle specie affini a *H. tomentosum*, incluso quest'ultimo, costituisce un gruppo morfologicamente caratterizzato dalla presenza di un abbondante *indumentum* di peli sub-piumosi o fortemente piumosi (ovvero con denti del pelo superanti almeno 2× diametro del rachide se sub-piumosi o 3–5× il diametro del rachide se piumosi). Queste caratteristiche permettono di circoscrivere un gruppo su cui applicare un nuovo e moderno approccio tassonomico che tenga conto, oltre che della morfologia valutabile

obbiettivamente attraverso analisi morfometriche (Tyler 2006), anche di dati ecologici, citologici (conte cromosomiche e citometria di flusso) e molecolari (ddRADseq). Con il presente progetto ci prospettiamo di chiarire la validità e la posizione tassonomica di alcune specie endemiche o semi-endemiche del territorio italiano, proporre un trattamento tassonomico alternativo, aggiornato e criticamente revisionato e chiarire la filogenesi all'interno del gruppo di *H. tomentosum* e specie affini.

Letteratura citata

- Bartolucci F, Peruzzi L, Galasso G, Albano A, Alessandrini ANMG, Ardenghi NMG, ... & Conti F (2018) An updated checklist of the vascular flora native to Italy. *Plant Biosystems*, 152(2): 179–303.
- Bartolucci F, Peruzzi L, Galasso G, Alessandrini A, Ardenghi NMG, Bacchetta G, Banfi E, Barberis G, Bernardo, L, Bouvet D et al. (2024) A second update to the checklist of the vascular flora native to Italy. *Plant Biosystems* 158: 219–296.
- Chrtěk jun J, Mráz P, Zahradníček J, Mateo G, Szélag Z (2007) Chromosome numbers and DNA ploidy levels of selected species of *Hieracium s. str.* (Asteraceae). *Folia Geobotanica* 42: 411–430.
- Dahlstedt H (1918) *Hieracium*. In: Lindman, C. A. M. (Ed.) *Svensk fanerogamflora*. Stockholm: 591–631.
- Gottschlich G (2018) *Hieracium*. In: *Flora d'Italia*, Vol. 3, 2nd ed. Pignatti S, Guarino R, La Rosa M, (Eds.) Edagricole, Milano
- IPNI (2024) International Plant Names Index. Published on the Internet <http://www.ipni.org>, The Royal Botanic Gardens, Kew, Harvard University Herbaria & Libraries and Australian National Herbarium. [Retrieved 11 September 2024].
- Johansson K (1923) Växtgeografiska spörsmål rörande den Svenska Hieraciumfloran. *Svensk Botanisk Tidskrift* 7: 175–214.
- Mráz P, Zdvorák P (2019) Reproductive pathways in *s. str.* (Asteraceae): strict sexuality in diploids and apomixis in polyploids. *Annals of Botany* 123(2): 391–403.
- Schuhwerk F (2002) Some thoughts on the taxonomy of *Hieracium*. *Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft* 72: 193–198.
- Tison JM, de Foucault B (2014) *Flora Gallica. Flore de France*. Société Botanique de France. Biotope, Mèze, xx + 1196 pp.
- Tyler T (2006) Patterns of morphometric variation and a new supraspecific classification of apomictic *taxa* of *Hieracium* (Asteraceae) from Denmark and southern Sweden. *Plant Systematics and Evolution* 261: 39–88.
- Van Es J, Tison JM (2018) Notices descriptives des *Hieracium* des Alpes française. Conservatoire botanique national alpin.
- Zahn KH (1921–1923) *Compositae – Hieracium*. In: Engler A (Ed.) *Das Pflanzenreich IV/280*. Leipzig, Wilhelm Engelmann.

AUTORI

Giacomo Baldesi (giacomo.baldesi@unipv.it), Giulia Ginelli (giulia.ginelli01@unipv.it), Simone Orsenigo (simone.orsenigo@unipv.it), Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente, Università di Pavia, Via Sant'Epifanio 14, 27100 Pavia

Autore di riferimento: Giacomo Baldesi

Considerazioni morfologiche, ecologiche, corologiche e fenologiche su *Ephedra foeminea* (Ephedraceae) in Italia

S. Brullo, S. Cambria, R.A. Accogli, E. Costanzo, V. Tomaselli

Nell'ambito di indagini tassonomiche e fitogeografiche sul genere *Ephedra* in Italia vengono analizzate le popolazioni attualmente note di *Ephedra foeminea* Forssk. (= *E. campylopoda* C.A. Meyer). Questa specie è stata segnalata per la prima volta in territorio italiano da Bianco et al. (1987, 1988), i quali l'hanno rinvenuta in due località del Salento (Puglia meridionale), quali Torre Minervino e Torre Specchialaguardia presso Otranto. In base a recenti verifiche viene riconfermata la sua presenza in Puglia, dove cresce sempre in ambienti rupestri o comunque rocciosi. Questa specie a distribuzione Mediterraneo orientale (Freitag, Maier-Stole 1989) in queste stazioni della penisola italiana è rappresentata da individui maschili e femminili e si riconosce in natura soprattutto per il suo habitus flessuoso con lunghi rami penduli, molto ramificati, mai rigidi, che tendono a ricoprire in modo denso le pareti rocciose dove si insedia. Per quanto riguarda le sue esigenze ecologiche, *E. foeminea* si comporta soprattutto come una casmofita legata a fessure della roccia, dove si accompagna a tipiche piante rupicole, tra cui *Campanula versicolor* subsp. *tenorei* (Moretti) I.Janković & D.Lakušić, *Scrophularia lucida* L., *Centaurea nobilis* (E. Groves) Brullo, *Inula verbascifolia* (Willd.) Hausskn, *Carum multiflorum* Boiss., etc. Inoltre, sulla base dei dati di letteratura e osservazioni personali, *E. foeminea* si differenzia nettamente dalle altre specie note per i territori mediterranei anche per la sua fenologia, in quanto gli individui emettono strobili maschili e femminili dalla tarda estate all'inizio dell'autunno (agosto-ottobre), raramente alla fine di luglio, mentre i semi contenuti negli strobili femminili maturano in pieno autunno (fine settembre-dicembre) e si conservano sino alla fine dell'inverno (febbraio-marzo). Le altre specie mediterranee di *Ephedra* hanno, invece, una fenologia prettamente primaverile (aprile-inizio giugno), sia abbastanza precoce sia tardiva, con strobili femminili che maturano in piena estate (luglio-agosto). Un'altra peculiarità di tipo autopomorfo osservabile in questa specie è quella di avere strobili maschili morfologicamente bisessuati (Fig. 1) ma funzionalmente unisessuati, poiché oltre alle unità riproduttive maschili disposte nella parte inferiore dello strobilo, all'apice è presente una struttura femminile sterile fornita di due ovuli (Baytop 1950, Bolinder et al. 2016). Questo tipo di strobilo risulta esclusivo di *E. foeminea* e può essere considerato come una tendenza verso la monoecia rispetto alla dioecia tipica di questo genere (Cavara 1901, Bolinder et al. 2016, Meyer 1846). Questa specie in precedenza è stata trattata come una sottospecie o varietà di *E. fragilis* [e.g. *E. fragilis* subsp. *campylopoda* (C.A. Mey.) Asch. et Graebn; *E. fragilis* subsp. *campylopoda* (C.A.Mey.) K.Richt.; *E. fragilis* var. *campylopoda* (C.A.Mey.) Stapf], ma

questa correlazione con *E. fragilis* è da escludere in quanto si tratta di due taxa abbastanza isolati e ben distinti morfologicamente, come evidenziato anche da indagini filogenetiche (Rydin, Korall 2009). Analisi morfologiche su *E. foeminea* effettuate sia su materiale vivo sia d'erbario, riguardanti le strutture vegetative e riproduttive, come pure la micromorfologia al SEM di pollini e semi, hanno permesso di evidenziare che essa risulta per la sua morfologia, fenologia, ecologia e corologia ben differenziata dalle altre specie di *Ephedra* presenti in territorio italiano, quali *E. fragilis* Desf., *E. distachya* L., *E. nebrodensis* Tineo ex Guss., *E. helvetica* C.A. Mey., *Ephedra negrii* J. Nouviant, *E. strongylensis* Brullo et al., *E. aurea* Brullo et al., mentre rimane dubbia la presenza di *E. podostylax* Boiss., *E. dubia* Boiss. ed *E. monostachya* L. (Pignatti 2017). In particolare sotto il profilo fitogeografico: a) *E. fragilis* è una specie termofila a fioritura precoce (aprile-inizio maggio) distribuita soprattutto in stazioni costiere e submontane del Mediterraneo occidentale dove si localizza in ambiente di macchia; b) *E. distachya* è una specie psammofila a fioritura tardo primaverile (fine maggio-giugno), con distribuzione Nord-Mediterranea-Pontica, frequente soprattutto in stazioni dunali o comunque sabbiose; c) *E.*



Fig. 1
Individuo femminile di *Ephedra foeminea* presso torre Minervino, Puglia, con dettaglio dello strobilo maschile bisessuato.

nebrodensis, a fioritura precoce (marzo-aprile), è diffusa prevalentemente sulle montagne calcaree del Mediterraneo occidentale, dove si rinviene in arbusteti e rupi, mentre risulta incerta la sua presenza nel Mediterraneo orientale, dove in genere viene vicariata dall'affine *E. procera* C.A.Mey.; d) *E. helvetica*, a fioritura precoce (aprile), ha una distribuzione prettamente alpina localizzandosi in ambienti rocciosi submontani non superiori ai 900 m con substrati ricchi in componente carbonatica; e) *E. negrii* è abbastanza affine alla precedente, infatti mostra un periodo di fioritura simile, differendo però per significativi caratteri diacritici, risultando endemica delle Alpi Occidentali; f) *E. strongylensis* a fioritura precoce (aprile) endemica delle Isole Eolie, dove è localizzata sulle vulcaniti costiere di Stromboli e Strombolicchio; g) *E. aurea* è una rara casmofita nota solo per alcune località costiere della Sicilia nord-occidentale e presenta una fioritura abbastanza precoce (aprile-inizio maggio). È da evidenziare che in base alle indagini di letteratura e di erbario, avviate ormai da diversi anni, il genere *Ephedra*, soprattutto per quanto riguarda le popolazioni mediterranee, è ancora ben lontano dall'aver un chiaro e soddisfacente approccio tassonomico, in quanto le conoscenze sui caratteri morfologici, cariologici, fenologici, come pure gli aspetti corologici, che permettono di distinguere le varie specie fra di loro sono ancora piuttosto confuse e contrastanti. Nell'ottica di migliorare le conoscenze su questo genere ancora abbastanza problematico, sono state avviate ricerche che hanno permesso di chiarire la posizione sistematica di alcune specie critiche con la descrizione di nuovi taxa per la scienza (Brullo, Del Guacchio 2021, Del Guacchio et al. 2021, Brullo et al. 2022a, 2022b). In questo contributo, come già evidenziato, vengono presentati i risultati di un'indagine morfologica effettuata sulle popolazioni attualmente note in Italia di *E. foeminea*, con la realizzazione di una sua dettagliata iconografia in cui vengono evidenziati i principali tratti diacritici della specie, e di un'analisi approfondita riguardante la micromorfologia del polline e dei semi. Per quanto riguarda la sua cariologia, essa è stata già indagata da Bianco et al. (1987), che hanno rilevato un corredo cromosomico diploide con $2n=14$. Inoltre, in base ai nostri dati e quelli di letteratura (Bolinder et al. 2015, Norbäck Ivarsson 2014), il granulo pollinico di *E. foeminea* risulta di tipo A, in quanto presenta pseudosolchi non ramificati con 8-12(22) creste e quindi, in accordo con Hesse (1984), Bolinder (2014) e Bolinder et al. (2015), essa rappresenta una specie entomofila, in cui il trasporto del polline dai microsporangii agli ovuli è favorito dal numero elevato di pliche che permettono il suo attacco alle setole del pronubo, il quale viene attratto dalla goccia di liquido secreto dalla pianta all'apice dello strobilo femminile. È stato evidenziato anche che il numero elevato di pliche appesantisce il granulo pollinico non consentendo la sua dispersione anemogama, che invece è frequente nelle altre specie di *Ephedra*, caratterizzate da un polline più leggero con un basso numero di pliche (tipo B e C). Altre significative differenze riguardano le sculture della testa del seme che, come evidenziato da Ickert-Bond, Rydin (2011), in *Ephedra* assumono un rilevante ruolo tassonomico e filogenetico. In particolare, i semi di *E. foeminea* hanno una forma ellittica apiculata, dorsalmente convessa e ventralmente appiattita, con cellule del tegumento allungate, irregolarmente rettangolari, lunghe 80–250 μm , con parete periclinale appiattita o leggermente convessa e quella anticlinale molto sollevata e convessa. In *E. fragilis*, alla quale in passato *E. foeminea* è stata spesso considerata affine, invece, il seme ha una forma ovato-allungata, con entrambe le facce convesse, con cellule del tegumento più uniformemente rettangolari, lunghe 100–220 μm , con parete periclinale convessa e quella anticlinale strettamente solcata. Ulteriori informazioni comparative riguardanti questa specie e le altre segnalate per il territorio italiano verranno fornite in un successivo lavoro focalizzato sull'area Mediterranea.

Letteratura citata

- Baytop ÖT (1950) *Ephedra campylopoda* C.A. Mey'In morfolojik, anatomik ve kimyasal karakterler. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi n. 4. 39 pp.
- Bianco P, Medagli P, D'Emérico S (1987) Numeri cromosomici per la flora italiana: 1136-1138. *Informatore Botanico Italiano* 19(3): 319-321.
- Bianco P, Medagli P, D'Emérico S, Ruggiero L (1988) *Ephedra campylopoda* C.A. Meyer (Gnetopsida) nuova per la flora italiana. *Webbia* 42(2): 161-166.
- Bolinder K (2014) Pollination in *Ephedra* (Gnetales), Licentiate thesis, Stockholm University. 46 pp.
- Bolinder K, Humphreys AM, Ehrlén J, Alexandersson R, Ickert-Bond M, Rydin C (2016) From near extinction to diversification by means of a shift in pollination mechanism in the gymnosperm relict *Ephedra* (Ephedraceae, Gnetales). *Botanic Journal of the Linnean Society* 180: 461-477.
- Bolinder K, Niklas KJ, Rydin C (2015) Aerodynamics and pollen ultrastructure in *Ephedra* (Gnetales). *American Journal of Botany* 102: 457-470.
- Bolinder K, Norbäck Ivarsson L, Humphreys AM, Ickert-Bond SM, Han F, Hoorn C, Rydin C (2015): Pollen morphology of *Ephedra* (Gnetales) and its evolutionary implications. *Grana* 55(1): 24-51.
- Brullo S, Brullo C, Cambria S, Ilardi V, Siracusa G, Giusso del Galdo G (2022a) *Ephedra aurea* (Ephedraceae), a new species from Sicily. *Phytotaxa* 530 (1): 1-20.
- Brullo S, Brullo C, Cambria S, Ilardi V, Siracusa G, Minissale P, Giusso del Galdo G (2022b) *Ephedra strongylensis* (Ephedraceae), a new species from Aeolian islands (Sicily). *Phytotaxa* 576 (3): 250-264.
- Brullo S, Del Guacchio E (2021) (2804) Proposal to reject the name *Ephedra major* (Ephedraceae). *Taxon* 70(2): 431-432.
- Cavara F (1901) Osservazioni morfologiche sulle Gimnosperme-Notizie preliminari II Eterogenia dell'*Ephedra campylopoda*.

-
- Bullettino della Società Botanica Italiana 1901: 37-41.
- Del Guacchio E, Cambria S, Brullo S (2021) Typification of the name *Ephedra nebrodensis* (Ephedraceae). *Phytotaxa* 496(1): 90-92.
- Freitag H, Maier-Stolte M (1989) The *Ephedra*-species of P. Forsskål: identity and typification. *Taxon* 38(4): 545-556.
- H Hesse M (1984) Pollenkitt is lacking in Gnetatae: *Ephedra* and *Welwitschia*; further proof for its restriction to the angiosperms. *Plant Systematics and Evolution* 144: 9-16.
- Ickert-Bond SM, Rydin C (2011) Micromorphology of the seed envelope of *Ephedra* L. (*Gnetales*) and its relevance for the timing of evolutionary events. *International Journal of Plant Sciences* 172 (1): 36-48.
- Meyer CA (1846) Versuch einer Monographie der Gattung *Ephedra*, durch Abbildungen erläutert. *Mémoires de l'Académie impériale des sciences de St.-Pétersbourg* 5 : 35-108.
- Norbäck Ivarsson L (2014) Pollen morphology in *Ephedra* (*Gnetales*) and implications for understanding fossil ephedroid pollen from the Tibetan Plateau, using a phylogenetic approach. Master Thesis, Systematic Botany Biology. Stockholms Universitet. 28 pp.
- Pignatti S (2017) *Flora d'Italia* 2 ed. 1: 91-94.
- Rydin C, Korall P (2009) Evolutionary relationships in *Ephedra* (*Gnetales*), with implications for seed plant phylogeny. *International Journal of Plant Sciences* 170 (8):1031-1043.

AUTORI

Salvatore Brullo (salvo.brullo@gmail.com), Salvatore Cambria (cambria_salvatore@yahoo.it), Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali, Università di Catania, Via A. Longo 19, 95125 Catania

Rita Annunziata Accogli (rita.accogli@unisalento.it), Orto Botanico del Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche ed Ambientali UniSalento, Campus Ecotekne, Via Provinciale Monteroni, 73100 Lecce

Emanuele Costanzo (costanzo.emanuele@gmail.com), Istituto di Ricerca sull'Inquinamento Atmosferico, CNR, Italia. Via Amendola 173, 70126 Bari.

Valeria Tomaselli (valeria.tomaselli@uniba.it), Dipartimento di Bioscienze, Biotecnologie e Ambiente, Università di Bari, Via E. Orabona 4, 70126 Bari

Autore di riferimento: Salvatore Brullo

Il genere *Ferula* (Apiaceae) in Italia e Malta

S. Cambria, G. Bacchetta, G. Giusso del Galdo, P. Minissale, S. Brullo

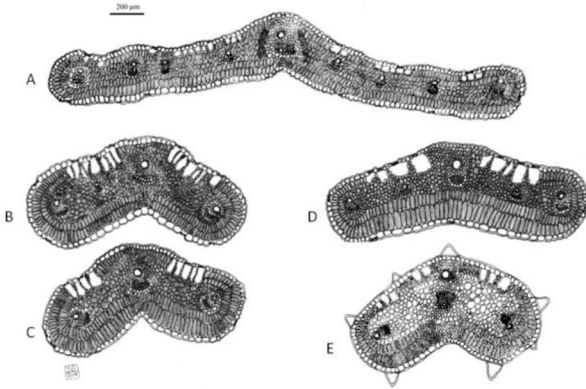


Fig. 1
Sezione trasversale del lobo terminale della foglia di *Ferula glauca* (A), *F. arrigonii* (B), *F. communis* (C), *F. melitensis* (D), *F. sommieriana* (E).

Sulla base delle nostre indagini tassonomiche sul genere *Ferula* in Italia e nelle Isole Maltesi (Brullo et al. 2018, Cambria et al. 2021, 2023) le specie attualmente note per questi territori sono *F. communis* L., *F. glauca* L., *F. arrigonii* Bocchieri, *F. sommieriana* Cambria et al. e *F. melitensis* Brullo et al. (Fig. 1). In particolare, *F. communis* è una specie ampiamente distribuita in quasi tutto il Mediterraneo, con penetrazioni in Africa orientale e Penisola Arabica (POWO 2024); *F. glauca* risulta attualmente nota in diverse località del Mediterraneo (Cambria et al. 2023), *F. arrigonii* è circoscritta a Sardegna e Corsica meridionale (Dettori et al. 2014), *F. sommieriana* è esclusiva di Lampedusa e Linosa (Cambria et al. 2021) e *F. melitensis* risulta endemica delle Isole Maltesi (Brullo et al. 2018). *Ferula* si distingue dagli altri generi di Apiaceae per essere caratterizzata da un fittone molto sviluppato che

annualmente produce un nuovo scapo, eretto, avvolto alla base da guaine fogliari che si prolungano in un'ampia fronda profondamente laciniata suddivisa in sottili o minuti lobi, foglie in rosette basali e cauline, brattee assenti, bratteole assenti o poche, inflorescenze in parte ermafrodite e altre maschili, petali gialli, mericarpi compressi e alati ai bordi con tre creste dorsali fornite di più o meno numerose vitte vallecolari e commissurali (Sanchez Cuxart 2003). Analogamente ad altri generi di Apiaceae, queste specie possono essere distinte attraverso la comparazione delle strutture carpologiche, sia sotto il profilo morfologico che anatomico (Safina, Pimenov 1990, Arenas Posada, García Martín 1993), come pure della forma e dell'anatomia dei lobi fogliari. Inoltre, da non sottovalutare sono le plantule che mostrano rilevanti differenze riguardanti i cotiledoni e i metafilli (Cerceau-Larrival 1962, Das 2017). Dall'analisi di queste strutture vegetative e riproduttive è stato possibile evidenziare i principali caratteri diacritici che permettono di distinguere tra loro le specie di *Ferula* presenti nel territorio italiano e maltese. Per quanto riguarda i caratteri fogliari, essi sono stati già ampiamente analizzati da Brullo et al. (2018) e Cambria et al. (2023), di cui si fornisce una sintesi. In particolare, i lobi delle foglie di *F. communis* risultano molto sottili, subopachi e verdi su entrambe le facce, di 20–40(50) × 0,4–1 mm; nella sezione trasversale mostrano uno spessore di 460–520 µm con camere sottostomatiche profonde sino a 110 µm, strato esterno del palizzata con cellule più allungate rispetto a quelle dello strato interno, 3 fasci cribro-vascolari e collenchima centrale poco sviluppato su entrambe le facce. In *F. arrigonii* i lobi delle foglie sono sottili, lucidi e verdi su entrambe le facce, di 2–10 × 0,8–1,1 mm; nella sezione trasversale mostrano uno spessore di 480–510 µm con camere sottostomatiche simili alla precedente, con cellule dei due strati di palizzata subeguali, 3 fasci cribro-vascolari spesso con 1–2 fasci intermedi e collenchima centrale della faccia adassiale ben sviluppato rispetto a quello della faccia abassiale. In *F. melitensis* i lobi delle foglie sono sottili, verde lucido su entrambe le facce, di (1)3–15 × 1,3–1,5 mm; nella sezione trasversale mostrano uno spessore di 460–540 µm con camere sottostomatiche simili alle precedenti, con cellule esterne del palizzata molto più sviluppate nella faccia abassiale rispetto a quella adassiale, mentre quelle dello strato interno sono molto più piccole, 5 fasci cribro-vascolari e collenchima centrale presente solo nella faccia adassiale. In *F. sommieriana* i lobi delle foglie sono ridottissimi e sparsamente scabro ispiduli e verde lucido su entrambe le facce, di 0,5–5 × 0,5–1 mm; nella sezione trasversale mostrano uno spessore di 520–580 µm con camere sottostomatiche profonde sino a 80 µm, con cellule esterne del palizzata molto più sviluppate nella faccia abassiale rispetto a quella adassiale, mentre quelle dello strato interno sono molto più ridotte, 3 fasci cribro-vascolari e collenchima centrale ben sviluppato su entrambe le facce. Infine, *F. glauca* si differenzia nettamente da tutte le altre specie in quanto i lobi delle foglie sono appiattiti e verde lucido sulla faccia adassiale e glauchi su quella abassiale, di 5–30 × 1–3 mm; nella sezione trasversale mostrano uno spessore di 280–380 µm con camere sottostomatiche molto ridotte e profonde sino a 45 µm, con cellule dei due strati del palizzata piuttosto corte su entrambe le facce, 9 fasci cribro-vascolari e collenchima centrale più sviluppato nella faccia adassiale rispetto a quella abassiale. Per quanto riguarda le plantule, esse nelle suddette specie presentano un aspetto abbastanza simile, ma con differenze nella forma e nelle dimensioni. In particolare, *F. communis* ha cotiledoni di 10–13,5 × 4–5 cm e metafilli lunghi 12–14,5 cm con picciolo lungo 5–8 cm più breve dei cotiledoni e lamina ovata di 4,5–8 × 4,5–8 cm, con lobi di 5–25 × 0,5–1 mm. Le plantule di

F. arrigonii risultano invece molto più ridotte rispetto a quelle di tutte le altre specie, con cotiledoni lunghi 4,5–5,5 × 2,5–3 cm e metafilli lunghi 6,5–8 cm con picciolo lungo 5–6,5 cm superante i cotiledoni e lamina ovato-arrotondata di 2–3 × 2–3 cm, con lobi di 2–5 × 1,5–2 mm. Quelle di *F. melitensis* hanno cotiledoni lunghi 9–11 × 3,5–4 cm e metafilli lunghi 12–14,5 cm con picciolo lungo 9–10 cm subeguale ai cotiledoni e lamina ovato-arrotondata di 2,8–4,2 × 3,5–6,5 mm, con lobi di 2–12 × 1–1,5 mm. In *F. sommieriana* le plantule hanno cotiledoni lunghi 7–9 × 1,8–2,5 cm e metafilli lunghi 9–16 cm con picciolo lungo 6,5–11 cm superante i cotiledoni o subeguale ad essi, lamina ovato-arrotondata di 3–5 × 3,5–5,5 mm con lobi 2–11 × 0,5–1 mm. Infine, in *F. glauca*, le plantule hanno cotiledoni lunghi 8–11,5 × 3–5 cm e metafilli lunghi 10–16 cm con picciolo lungo 6,5–11,5 cm più breve rispetto ai cotiledoni e lamina ovata di 3,2–5 × 3,5–5,5 mm, con lobi di 2–10 × 1–1,5 mm. Come già precedentemente accennato, un altro carattere diacritico importante è rappresentato dai mericarpi, che consentono di discriminare in modo netto i vari generi di Apiaceae fra loro. Anche nelle specie qui indagate si rilevano significative differenze fra i loro mericarpi, sia per la loro forma e dimensione che per la struttura anatomica. Infatti, sulla base dei dati di letteratura e di indagini personali, si evince che *F. communis* risulta caratterizzata da un mericarpo da obovato a ellittico, di (10)12–18(20) × 7–12 mm, con ali larghe 2–3 mm, canali secretori (vittae) 1–3 per vallecchia e 2–4 commissurali; *F. glauca* ha mericarpi ellittici di 13–20 × 7–12 mm, con ali larghe 1,0–1,5 mm, 2–4 canali secretori per vallecchia e 4–6 commissurali; *F. arrigonii* ha mericarpi da oblunghi a ovato-oblunghi, di (5)7–10 × 3–6 mm, con ali larghe 0,5–1 mm e canali secretori 1–3 per vallecchia e 4–5(6) commissurali; *F. sommieriana* ha mericarpi orbicolati o orbicolato-oblunghi, di 9–16 × 8–14 mm, con ali larghe 1,5–2,5(3) mm e canali secretori 2–3 per vallecchia, 4–6 commissurali, mentre *F. melitensis* ha mericarpi orbicolari o orbicolari-oblunghi, di 11–14 × 9–11 mm, ali larghe 1,5–2 mm, canali secretori 1–4 per vallecchia e 4–7 commissurali. Sulla base di questi dati morfologici ed anatomici viene presentata la seguente chiave analitica, che permette di identificare le specie di *Ferula* attualmente note per l'Italia e Isole Maltesi:

1. Lobi fogliari appiattiti, larghi sino a 3 mm, con faccia abassiale glauca e adassiale verde, con camere sottostomatiche profonde al massimo 45 µm, mesofillo con 9 fasci cribro-vascolari, mericarpi ellittici.....*F. glauca*
1. Lobi fogliari sottili, larghi al massimo 1,5 mm, verdi su entrambe le facce, con camere sottostomatiche profonde 45–110 µm, mesofillo con 3–5 fasci cribro-vascolari, mericarpi orbicolari-oblunghi o obovati.....2
2. Lobi fogliari ridottissimi, lunghi al massimo 5 mm e sparsamente scabro-ispiduli su entrambe le facce, con camere sottostomatiche profonde al massimo 80 µm.....*F. sommieriana*
2. Lobi fogliari più lunghi, in genere superiori a 10–50 mm, glabri su entrambe le facce, con camere sottostomatiche profonde fino a 110 µm.....3
3. Foglie verde-subopache lunghe sino a 100 cm, lobi fogliari lunghi 20–40(50) mm, mesofillo con solo 3 fasci cribro-vascolari, raggi dell'ombrello maschile lunghi 5–9(13) mm, plantule con lamina dei metafilli lunga 4,5–8 cm e picciolo più breve dei cotiledoni.....*F. communis*
3. Foglie verde-opache lunghe al massimo 50 cm, lobi fogliari lunghi (1)2–15 mm, mesofillo con 4–5 fasci cribro-vascolari, raggi dell'ombrello maschile lunghi 10–30 mm, plantule con lamina dei metafilli lunga 2–4,2 cm e picciolo subeguale o più lungo dei cotiledoni.....4
4. Lobi fogliari larghi 0,8–1,1 mm, con faccia abassiale fornita di collenchima al centro, e cellule del tessuto a palizzata lunghe sino a 120 µm, plantule con cotiledoni lunghi 4,5–5,5 mm, metafilli lunghi 6,5–8 mm, con picciolo più lungo dei cotiledoni, mericarpi oblunghi o obovato-oblunghi, di (5)7–10 × 3–6 mm.....*F. arrigonii*
4. Lobi fogliari larghi 1,3–1,5 mm, con faccia abassiale priva di collenchima al centro, e cellule del tessuto a palizzata lunghe al massimo 60 µm, plantule con cotiledoni lunghi 9–11 mm, metafilli lunghi 12–14,5 mm con picciolo subeguale ai cotiledoni, mericarpi orbicolari o orbicolari-oblunghi, di 11–14 × 9–11 mm.....*F. melitensis*

Letteratura citata

- Arenas Posada JA, García Martín F (1993) Atlas carpologico y corologico de la subfamilia Apioideae Drude (Umbelliferae) en España Peninsular y Baleares. *Ruizia* 12: 1-244.
- Brullo S, Brullo C, Cambria S, Giusso del Galdo G, Salmeri C, Bacchetta G (2018) A new species of *Ferula* (Apiaceae) from Malta. *Phytotaxa* 382(1): 74-88.
- Cambria S, Brullo S, Tavilla G, Giusso del Galdo G (2023) Indagini morfologiche e anatomiche sulle foglie di *Ferula glauca* L. (Apiaceae) del territorio italiano. *Notiziario della Società Botanica Italiana* 7(2): 246-248.
- Cambria S, Brullo C, Tavilla G, Sciandrello S, Minissale P, Giusso del Galdo G, Brullo S (2021) *Ferula sommieriana* (Apiaceae), a new species from Pelagic Islands (Sicily). *Phytotaxa* 525(2) : 89-108.
- Cerceau-Larrival MT (1962) Plantules et pollens d'Ombellifères. *Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle*, n. s., S. B, Botanique 14:1-166.
- Das S (2017) Leaf and seedling morphology: the two prospective parameters to trace phylogeny in Apiaceae subfamily Apioideae. *Annals of Plant Sciences* 6(10): 1698-1704.
- Dettori CA, Pinna MS, Fenu G, Bacchetta G (2014) Schede per una lista Rossa della Flora vascolare e crittogamica Italiana: *Ferula arrigonii* Bocchieri. *Informatore Botanico Italiano* 46: 305-307.
- POWO (2024) Plants of the World Online. The Royal Botanic Gardens, Kew. <https://powo.science.kew.org/>. [Accessed October 2024].
- Safina LK, Pimenov MG (1990) Carpology of the species of type subgenus of the *Ferula* and some problems of their

systematics. Feddes Repertorium 101: 135–151.

Sánchez Cuxart A (2003) *Ferula* L. In: Castroviejo S, Nieto Felinier G, Jury SL, Herrero A. (Eds.), *Flora Iberica*, vol.10. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid, pp. 330-335.

AUTORI

Salvatore Cambria (cambria_salvatore@yahoo.it), Gianpietro Giusso del Galdo, (g.giusso@unict.it), Pietro Minissale, (p.minissale@unict.it), Salvatore Brullo, (salvo.brullo@gmail.com), Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali, Università di Catania, Via A. Longo 19, 95125 Catania

Gianluigi Bacchetta (bacchet@unica.it), Dipartimento di Scienze della Vita e dell'ambiente, Università di Cagliari, V.le Sant'Ignazio da Laconi 11-13, 09123 Cagliari

Autore di riferimento: Salvatore Brullo

Stato della Botanica sistematica in Italia

G. Domina

In un periodo in cui ci si interroga su cosa sia oggi la Botanica e quale sia il suo ruolo rispetto ad altre discipline (Agronomia, Architettura, Gastronomia, Ingegneria, Medicina, Veterinaria, ecc.) sembra opportuno fare un punto sullo stato della botanica sistematica in Italia. Peruzzi (2024) ha proposto di considerare la Botanica come lo studio scientifico delle piante in sé, differenziandola dall'Agronomia e dalla Medicina che studiano le piante per i loro usi. Questa definizione entra in sofferenza quando si prende in considerazione la Botanica applicata che approfondisce le conoscenze sulla filogenesi e l'organizzazione morfo-funzionale delle piante spontanee e di interesse agrario, forestale, veterinario ed etnologico. Similmente i comitati editoriali delle riviste scientifiche generaliste di *Plant Science* si trovano spesso a dover valutare se alcuni articoli vadano inquadrati nell'ambito della Botanica o di altre discipline. La ricerca di base sulla morfologia o la sistematica delle piante diventa sempre più rara per il ridotto interesse delle istituzioni maggiormente interessate alle applicazioni che più direttamente possono influenzare la produzione, l'industria o la medicina.

La Botanica sistematica ha per oggetto la diversità tassonomica e biologica dei vegetali, la loro evoluzione e le relazioni di affinità che intercorrono fra essi. L'osservazione delle piante e la conoscenza del loro nome costituiscono, nella maggior parte dei casi, il primo approccio alla Botanica. Questo approccio, condotto spesso in età scolare, può indirizzare i giovani verso un percorso di studi e un futuro lavorativo.

Da una verifica che ho tentato di effettuare relativamente ai ricercatori di botanica sistematica, sulla loro produttività e collocazione geografica, ho dedotto che non è facile stabilire il numero delle persone che si occupano di Botanica sistematica in Italia; ciò per molte ragioni. Si possono usare due approcci differenti: il primo mirato alle persone, l'altro ai prodotti della ricerca. Entrambi gli approcci hanno grossi limiti.

I botanici possono esercitare la propria ricerca per mestiere o per diletto. I docenti delle Università italiane sono inquadrati all'interno di Settori Scientifici Disciplinari. Quello che studia la Botanica sistematica è il "BIOS-01/B, Botanica sistematica" (già BIO/02). Dal sito del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (<https://cercauniversita.mur.gov.it>) si possono ricavare i dati per anno a partire dal 2001. I ricercatori italiani sono, però, volitivi e mal si adeguano agli inquadramenti. Così, tanti docenti di BIOS-01/B conducono anche indagini di Botanica applicata. Similmente, molti docenti di "BIOS-01/C, Botanica ambientale e applicata" (già BIO/03), investigano anche aspetti propri del BIOS-01/B. Non esistono registri di Botanici che esercitano presso altre istituzioni (musei, fondazioni, etc.) e dei precari della ricerca. Le società scientifiche sono centri di aggregazione per persone accomunate da interessi comuni. La Società Botanica Italiana è certamente la società più antica e conosciuta a livello nazionale per lo studio delle piante, ma esistono molte altre realtà nazionali o locali che coinvolgono tantissimi iscritti, magari interessati ad aspetti naturalistici in generale o solo ad alcuni gruppi tassonomici in particolare (orchidee, funghi, etc.).

Solo il personale universitario e quello del C.N.R. raccolgono le proprie pubblicazioni nel Sistema informativo di ricerca istituzionale (IRIS o similari). Altri enti di ricerca, i cui dipendenti studiano tematiche connesse alle piante (CREA, ISPRA, ARPA, etc.) non hanno archivi pubblici.

Si può fare una ricerca mirata direttamente alle riviste scientifiche, che dispongono, oramai, di indici informatizzati almeno degli articoli pubblicati negli ultimi 30 anni. Le riviste di *Plant Science* indicizzate sulla banca dati di Scopus (<https://www.scopus.com>) sono 687; a queste andrebbero aggiunte tutte le riviste non indicizzate, superando, di fatto, il migliaio. La ricerca può essere ristretta alle sole riviste specializzate in Botanica sistematica che più frequentemente vengono scelte dai ricercatori italiani.

La descrizione di nuovi *taxa* è uno dei risultati dell'investigazione tassonomica. I nomi delle piante pubblicati sono conservati nell'*International Plant Names Index* (<https://www.ipni.org>).

La conoscenza floristica di un territorio è direttamente connessa alle investigazioni in campo ed alle pubblicazioni che ne sono scaturite. L'ultimo stato delle conoscenze floristiche realizzato in Italia è del 2005 (Scoppola et al. 2005) e si presenta come un aggiornamento di quello realizzato nel 1978 (Filipello 1978).

Nonostante i limiti sopra esposti, si possono studiare i dati disponibili che, pur non essendo esaustivi, forniscono un'idea del fenomeno analizzato.

Nel 2024 i docenti universitari inquadrati nel BIOS-01/B sono 95: 19 professori ordinari (PO), 32 professori associati (PA), 14 ricercatori (RU) e 30 ricercatori a tempo determinato (Rtd). Rispetto al 2001 si osserva una diminuzione (sono passati da 146 a 95) e un aumento percentuale dei professori associati rispetto agli ordinari (33,68 e 20% nel 2024 vs 30,14 e 23,29% nel 2001). Il numero complessivo dei docenti è diminuito dal 2001 al 2016, ma dal 2017 ha ricominciato a crescere per l'aumento dei ricercatori a tempo determinato. Confrontando questi dati con quelli del BIOS-01/C si vede che in questo settore i docenti sono aumentati nel periodo 2001-2024 da 118 a 171. Si osserva nel tempo una diminuzione percentuale dei professori ordinari e un aumento dei professori associati e dei ricercatori.

Gli atenei italiani che includono almeno un docente inquadrato nell'SSD BIOS-01/B sono 33. Quelli che hanno un maggior numero di docenti sono: Roma La Sapienza (11 unità); Napoli Federico II e Palermo (9); Catania, Pavia e Tuscia (5); Bologna e Torino (4). Nel 2001 gli atenei con almeno un docente inquadrato nell'SSD BIOS-01/B erano 32. Quelli con un maggior numero di docenti erano: Catania (20 unità); Roma La Sapienza (17); Napoli Federico II e Pavia (8); Genova (7); Firenze, Modena e Reggio Emilia, Padova, Palermo e Sassari (6); L'Aquila (5); Bari, Bologna e Trieste (4).

La Società Botanica Italiana, fondata nel 1888, conta oggi poco più di 1200 soci, il *Gruppo per la Floristica, la Sistematica ed Evoluzione*, al quale aderiscono i soci interessati a queste tematiche, include 267 aderenti. Questo numero è costante negli ultimi 20 anni. Il G.I.R.O.S. (Gruppo Italiano per la Ricerca sulle Orchidee Spontanee) è stato fondato nel 1999 e conta 442 soci. *Acta Plantarum* è una comunità online dedicata allo studio e alla condivisione di conoscenze sulla flora spontanea italiana, è stata fondata nel 2007, da allora i suoi utenti registrati sono aumentati sino a 3761 e mensilmente il suo sito internet registra 100-150 mila accessi.

Per quanto concerne gli articoli scientifici ho selezionato dall'archivio del sistema informativo di ricerca istituzionale dei singoli atenei gli articoli pubblicati, tra il 2010 e il 2024, su 18 tra le riviste specialistiche di botanica sistematica più usate dai ricercatori italiani. Gli atenei con un maggior numero di pubblicazioni sono Palermo (269), Pisa (127), Firenze (123), Napoli Federico II (112), Roma La Sapienza (101) e Catania (95). Tutti questi atenei sono quelli che hanno un maggior numero di ricercatori inquadrati nel SSD BIOS-01/B ad eccezione di Pisa.

La tassonomia è una disciplina attivamente praticata in Italia. Negli ultimi 24 anni sono stati pubblicati ben 690 nomi di *taxa* specifici e infraspecifici nuovi. Le specie nuove sono 285, le sottospecie 177 e gli ibridi specifici 228. I generi con più *taxa* descritti in questi anni sono: *Ophrys* (227 *taxa*), *Hieracium* (154), *Epipactis* (25), *Serapias* e *Taraxacum* (20), *Ranunculus* e *Viola* (18), *Primula* (16) e *Centaurea* (13). Tutte queste novità confluiscono nel Portale della Flora d'Italia (<https://dryades.units.it/floritaly/>) che dal 2018 cataloga e rende accessibile la biodiversità delle piante vascolari presente sul territorio italiano.

La carta delle conoscenze floristiche del 1978 riporta circa il 10% del territorio italiano come ben conosciuto e il 12% come pressoché sconosciuto. La carta del 2005 evidenzia un notevole passo con il 19% del territorio ben conosciuto e il 4% pressoché sconosciuto. Dal 2005 ad oggi il "*Gruppo per la floristica* prima e poi quello per *la Floristica, Sistematica ed Evoluzione* hanno condotto escursioni mirate all'ampliamento delle conoscenze floristiche per ridurre ulteriormente le aree ancora poco conosciute.

Da quanto sopra esposto si evidenzia che l'introduzione dei ricercatori a tempo determinato, pur con tutte le limitazioni del lavoro precario, ha portato nuove energie al corpo docente universitario. Sarebbe opportuno che tutti i centri di ricerca pubblici si dotassero di archivi pubblici della ricerca per promuoverla al grande pubblico. Una valutazione della ricerca più orientata ai contenuti rispetto alla bibliometria e maggiori finanziamenti pubblici permetterebbero uno sviluppo della ricerca di base che attualmente si presenta mortificata dalla scarsa possibilità di carriera e dai ridotti fondi per la ricerca. Maggiore attenzione dovrebbe essere riservata in ambito nazionale e da parte dei singoli atenei alle "Scuole di Botanica" che nel tempo hanno visto ridursi notevolmente il numero dei docenti, assottigliando la possibilità di tramandare le conoscenze alle generazioni future. Molta ricerca floristica viene condotta dai membri delle associazioni amatoriali. Una maggiore collaborazione tra queste e le università renderebbe più fruibile il loro lavoro e si potrebbero meglio coordinare gli sforzi della ricerca. Similmente collaborazioni tra le associazioni più grandi diffuse sul territorio e quelle più piccole di tipo locale permetterebbero un approccio sistematico con migliore scambio di informazioni. L'esplorazione floristica continua ad essere la base della ricerca sistematica. Il gruppo di *Floristica Sistematica ed Evoluzione* della Società Botanica Italiana ha programmato una nuova edizione della Carta delle Conoscenze Floristiche d'Italia a 20 anni dall'ultima edizione, al fine di avere un quadro aggiornato.

Letteratura citata

- Filipello S (Ed.) (1978) Carta delle conoscenze floristiche d'Italia. *Informatore Botanico Italiano* 9 (3): 281-284.
Peruzzi L (2024) Some claim for the end of Botany... but what is Botany today? In Canini et al. (Eds) 119° Congresso S.B.I. (IPSC) - Teramo, 11 - 13 September 2024 ABSTRACTS KEYNOTE LECTURES, COMMUNICATIONS, POSTERS. Teramo. P. xviii.
Scoppola A, Blasi C (Eds.) (2005) Stato delle conoscenze sulla Flora Vascolare d'Italia, Palombi, Roma. 250 pp.

AUTORE

Giannantonio Domina (giannantonio.domina@unipa.it), Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali (SAAF), Università di Palermo, Viale delle Scienze, ed. 4, 90128 Palermo

Verso il V report nazionale ex art. 17 per le specie vegetali di Direttiva

S. Ercole, V. Giacanelli, C. Montagnani, S. Orsenigo, F. Conti, F. Bartolucci

Nel 1992, trentadue anni fa, l'Unione Europea adottava la direttiva Habitat 92/43/CEE che oggi sul territorio europeo tutela 1389 specie di flora e fauna e 233 habitat di interesse comunitario, di cui 351 specie e 132 habitat presenti in Italia. I dati dell'ultimo State of Nature report, che integra a scala europea i risultati dei rapporti prodotti ogni sei anni dagli Stati membri per le direttive Natura, mostrano però che più della metà delle specie e circa l'80% degli habitat sono in stato di conservazione sfavorevole (EEA 2020). Questi dati, utilizzati dalla Commissione Europea (CE) per definire le politiche comunitarie, hanno fatto emergere la necessità di intraprendere azioni urgenti per la protezione delle specie e per il ripristino degli ecosistemi più a rischio, esigenze che sono state tradotte nei target della Strategia Europea per la Biodiversità al 2030 (CE 2020) e nel Regolamento UE sul Ripristino della Natura (UE 2024).

L'esigenza di una maggior efficacia nella conservazione è stata tradotta anche in obblighi di rendicontazione più stringenti imposti agli Stati Membri per il ciclo di reporting in corso (periodo 2019-2024), che dovrà essere completato e trasmesso alla CE entro luglio 2025. Sono stati introdotti ad esempio l'obbligo di rendicontazione della consistenza delle popolazioni in numero di individui per la gran parte delle specie, la richiesta di dati quantitativi per i valori favorevoli di riferimento, richieste aggiuntive sulle misure di conservazione attuate. Ma per poter rispondere adeguatamente a queste richieste e riuscire a formulare valutazioni affidabili dello status e dei trend delle specie sarebbe stato necessario investire risorse ingenti nel monitoraggio e avviare Piani nazionali di monitoraggio, come emerso già dopo l'ultimo report (Ercole et al. 2020), azioni che ad oggi stentano ad essere intraprese.

Con il IV report italiano consegnato nel 2019 e riferito al periodo 2013-2018, si è registrato, certamente, un miglioramento delle conoscenze per la flora di direttiva: il numero di specie con stato di conservazione sconosciuto è diminuito (dal 16% del III report al 3% del IV), sono stati prodotti 40 nuovi assessment riguardanti casi non valutati nel III report (per mancanza di dati, o perché non ancora noti per una o più regioni biogeografiche) e sono state rendicontate quattro specie "nuove", aggiunte dal 2018 alla checklist italiana art.17 (*Aquilegia reuteri* Boiss., *Centranthus amazonum* Fridl. & A.Raynal, *Elatine gussonei* (Sommier) Brullo, Lanfr., Pavone & Ronsiv. e *Klasea lycopifolia* (Vill.) Á.Löve & D.Löve). Tale progresso aveva riguardato anche la conoscenza della consistenza delle popolazioni: per 60 specie la dimensione delle popolazioni era stata fornita in numero di individui, per 43 in numero di celle 1x1 Km e per 12 specie in altre unità. Tuttavia, rimanevano numerose lacune e i dati di popolazione si basavano su indagini esaustive solo nel 31,4% dei casi, mentre nel 41,5% dei casi erano basati su estrapolazioni da dati parziali o molto limitati e nel 27% dei casi sul giudizio esperto (Ercole, Giacanelli 2021).



Fig. 1
Artemisia eriantha (Pizzo Cefalone, Abruzzo). foto F. Bartolucci.

Il V report rappresenterà un ulteriore avanzamento e verrà redatto come il precedente grazie alla collaborazione tra ISPRA, Ministero Ambiente, Regioni e una vasta rete di botanici, attivata mediante una convenzione tra ISPRA e Università di Camerino, capofila che ha coinvolto altre otto Università (Pavia, Milano-Bicocca, Cagliari, Torino, Palermo, Pisa, Genova, Calabria) e numerosi esperti dei diversi taxa presenti sul territorio italiano.

La lista di specie vegetali da rendicontare comprende le 115 entità vegetali incluse nel IV report a cui si aggiungono 5 specie "nuove" proposte di recente alla CE per l'inserimento nella checklist art.17 (CKL). Tale CKL, basata sugli allegati di direttiva, viene aggiornata nel periodo tra due cicli di reporting su richiesta degli stati membri che possono proporre come aggiunte: gli split tassonomici da specie di direttiva, le specie di direttiva rinvenute per la prima

volta nel territorio nazionale, le specie rinvenute in nuove regioni biogeografiche. Non è invece possibile richiedere l'aggiunta di specie non presenti negli allegati di direttiva.

Le specie "nuove" proposte di recente per l'inserimento nella CKL italiana e da rendicontare nel V report sono:

- *Aquilegia lucensis* E.Nardi (separata tassonomicamente da *A. alpina* L.),
- *Aquilegia ophiolitica* Barberis & E.Nardi (separata tassonomicamente da *A. bertolonii* Schott),
- *Asplenium presolanense* (Mokry, Rasbach & Reichst.) J.C.Vogel & Rumsey (separata tassonomicamente da *A. adulterinum* Milde),
- *Crocus ilvensis* Peruzzi & Carta (separata tassonomicamente da *C. etruscus* Parl.),
- *Artemisia eriantha* Ten. (specie di Allegato V mai riportata nella CKL per l'Italia pur essendo presente) (Fig. 1).

La proposta di aggiunta per queste specie è scaturita in seguito alle segnalazioni da parte di botanici e tecnici regionali e ha richiesto un iter di confronto tra esperti ed enti coinvolti per raccogliere le informazioni necessarie e la bibliografia a supporto, ma anche per assicurare la coerenza fra dati di reporting art.17 e dati Natura 2000 e creare consapevolezza sugli impegni, in termini di monitoraggio e conservazione, derivanti dall'inserimento di una specie "nuova" nella lista delle entità italiane di interesse comunitario.

Nell'ambito delle attività per il V report svolte nel corso del 2024 è già stata aggiornata la distribuzione delle specie, con la verifica da parte degli esperti delle mappe di distribuzione prodotte per il IV report. Sebbene le conoscenze distributive per le specie di direttiva siano ormai piuttosto consolidate, recenti campagne di raccolta dati e ulteriori confronti tra esperti hanno consentito un avanzamento nel quadro conoscitivo. Inoltre, rispetto ai report precedenti, si è lavorato per approfondire lo stato di aggiornamento dei dati, discriminando tra quelli derivanti da vecchie e nuove segnalazioni e il grado d'inclusione delle specie nella Rete Natura 2000, al fine di evidenziare lacune e raffinare le conoscenze per la reportistica. Questo è stato operato in coerenza con il nuovo sistema WebGis realizzato da ISPRA che d'ora in avanti rappresenterà lo strumento di riferimento a supporto delle attività cartografiche legate al reporting ex art. 17.

Letteratura citata

- CE (2020) Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle Regioni. Strategia dell'UE sulla Biodiversità per il 2030. Riportare la Natura nella nostra vita. 20.05.2020 COM (2020) 380 final.
- EEA (European Environment Agency) (2020) State of Nature in the EU. Results from reporting under the nature directives 2013-2018. EEA Report No 10/2020. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2020. ISBN 978-92-9480-259-0. Doi: 10.2800/088178.
- Ercole S, Giacanelli (2021) IV report direttiva Habitat: specie vegetali. In: Ercole S, Angelini P, Carnevali L, Casella L, Giacanelli V, Grignetti A, La Mesa G, Nardelli R, Serra L, Stoch F, Tunesi L, Genovesi P (Eds.) 2021) Rapporti Direttive Natura (2013-2018). Sintesi dello stato di conservazione delle specie e degli habitat di interesse comunitario e delle azioni di contrasto alle specie esotiche di rilevanza unionale in Italia. ISPRA, Serie Rapporti 349/2021: 13-38.
- Ercole S, Giacanelli V, Abeli T, Aleffi M, Barberis G, Barni E, Barone G, Bartolucci F, Bernardo L, Bouvet D, Campisi P, Cogoni A, Cogoni D, Conti F, Croce A, Dagnino D, Deiana L, Gristina E Di, Domina G, Ferretti G, Gallino B, Gangale C, Gargano D, Gennai M, Longo D, Mariani MC, Minuto L, Montagnani C, Oriolo G, Orsenigo S, Passalacqua NG, Pinna MS, Poponessi S, Proietti E, Puglisi M, Rossi G, Santangelo A, Sarigu M, Selvaggi A, Siniscalco C, Strazzaboschi L, Turcato C, Vena M, E Zappa, G Bacchetta, G Fenu (2020) Flora italiana di interesse Comunitario: risultati del IV Report e Piano nazionale di monitoraggio. Notiziario della Società Botanica Italiana 4: 19-20.
- UE (2024) Regolamento (UE) 2024/1991 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 24 giugno 2024 sul ripristino della natura e che modifica il Regolamento (UE) 2022/869. Gazzetta ufficiale dell'Unione Europea, serie L, 29.7.2024.

AUTORI

Stefania Ercole (stefania.ercole@isprambiente.it), Valeria Giacanelli (valeria.giacanelli@isprambiente.it), Dipartimento per il monitoraggio e la tutela dell'ambiente e per la conservazione della biodiversità (ISPRA), Via Vitaliano Brancati 60, 00144 Roma

Chiara Montagnani (chiara.montagnani@unimib.it), Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e della Terra (DISAT), Università di Milano-Bicocca, Piazza della Scienza 1, 20126 Milano

Simone Orsenigo (simone.orsenigo@unipv.it), Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente, Università di Pavia, Via Sant'Epifanio 14, 27100 Pavia

Fabio Conti (fabio.conti@unicam.it), Fabrizio Bartolucci (fabrizio.bartolucci@unicam.it), Centro Ricerche Floristiche dell'Appennino (Università di Camerino - Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga), Via Provincialele km 4,2 - San Colombo, 67021 Barisciano (L'Aquila)

Autore di riferimento: Stefania Ercole

Un approccio integrato riduce a due sottospecie il complesso di *Dianthus virgineus* (Caryophyllaceae) nel Mediterraneo centrale

J. Franzoni, G. Bacchetta, F. Conti, G. Domina, S. Fior, L. Minuto, L. Peruzzi

Una specie può essere considerata un'ipotesi sulla distribuzione della variabilità biologica in natura (Knapp 2008), dove ipotesi solide sono supportate da più fonti di dati (Schlick-Steiner et al. 2010). Tuttavia, i botanici hanno sempre prediletto descrivere nuove specie utilizzando solo differenze morfologiche (Luckow 1995), spesso producendo ipotesi tassonomiche poco supportate e inaffidabili.

Ad esempio, le specie europee di garofani selvatici (*Dianthus* L., Caryophyllaceae) sono organizzate in gruppi in cui le specie sono circoscritte sulla base di differenze morfologiche (Tutin, Walters 1993). Tra questi, il complesso di *Dianthus virgineus* L. (Domina et al. 2021) conta circa 30 *taxa* distribuiti nella regione Euro-Mediterranea, di cui circa il 60% sono distribuiti nel Mediterraneo centrale tra penisola italiana, Corsica, Sardegna e Sicilia (Marhold 2011). Tuttavia, i 21 *taxa* centro-mediterranei sono circoscritti solo su base morfologica (Bacchetta et al. 2010), senza essere supportati da altri tipi di dati sistematici.

Al fine di testare le ipotesi tassonomiche del complesso di *D. virgineus* nel Mediterraneo centrale, nel 2020 è stato avviato un progetto di tassonomia integrata. A tal scopo è stato effettuato un campionamento estensivo di tutti i *taxa* descritti per il Mediterraneo centrale. Successivamente, sono state condotte indagini morfometriche, cariologiche e genetiche. In questo contributo, dopo quattro anni di lavoro, sono riportati i principali risultati ottenuti e le relative conseguenze tassonomiche.

L'indagine morfometrica ha incluso 30 variabili misurate su 1299 campioni d'erbario provenienti da 73 popolazioni. Il clustering non supervisionato con Gaussian Mixture Models ha identificato 10 morfotipi riconoscibili senza assunzioni a priori nel Mediterraneo centrale, che però non sempre rappresentano unità biogeografiche e/o tassonomiche coerenti. Un approccio supervisionato ha mostrato che la tassonomia corrente è la meno supportata rispetto ad altre ipotesi alternative basate su raggruppamenti di tipo geografico. L'ipotesi più solida suddivide le popolazioni in due gruppi: uno include Francia meridionale, penisola italiana, Corsica e Arcipelago Toscano; l'altro Sardegna, Sicilia e Tunisia. Questi gruppi differiscono maggiormente per la lunghezza dei denti del calice e dei mucroni delle squame dell'epicalice.

L'indagine citogenetica (Franzoni et al. 2024a) ha incluso la caratterizzazione del numero cromosomico e della quantità relativa di DNA tramite citometria di flusso di 69 e 117 popolazioni, rispettivamente. Tutte le popolazioni studiate sono diploidi con $2n = 2x = 30$ cromosomi. La variazione della quantità di DNA non differisce significativamente tra i *taxa*, ma valori significativamente maggiori sono stati riscontrati in Sardegna, Corsica e Sicilia, minori in Francia meridionale e penisola italiana.

L'indagine genetica ha impiegato 4,648 SNPs in 977 individui di 127 popolazioni. Tutte le popolazioni centro-mediterranee appartengono ad un singolo gruppo genetico, corrispondente all'"Apennine lineage" evidenziato da Luqman et al. (2023), strutturato seguendo le distanze geografiche tra le popolazioni, a prescindere dalla loro attribuzione tassonomica. La variazione genetica è strutturata in tre sottogruppi genetici: uno tipico del sud della Francia e centro-nord Italia, uno dell'Italia meridionale, e uno di Sardegna, Sicilia e Tunisia. Questi tre

sottogruppi mostrano una graduale variazione genetica di tipo clinale dalla Toscana alla Tunisia e dalla Francia alla Calabria.

L'attuale tassonomia, pertanto, non trova alcun riscontro nei nuovi dati sistematici prodotti e il complesso di *D. virgineus* si rivela fortemente inflazionato dal punto di vista tassonomico. L'ipotesi più supportata vede l'esistenza di una singola specie nel Mediterraneo centrale, rappresentante una linea evolutiva geneticamente e morfologicamente ben differenziata dalle popolazioni alpine e balcaniche (vedi anche Gargano et al. 2023, Luqman et al. 2023), eventualmente strutturata in due sottospecie allopatriche (Fig. 1). Una sottospecie andrebbe a includere le popolazioni distribuite in Sardegna, Sicilia e Tunisia, con valori di quantità di DNA più elevati e riconoscibili per avere denti del calice e mucroni delle squame dell'epicalice più lunghi. Inoltre, ci sono caratteristiche morfologiche che

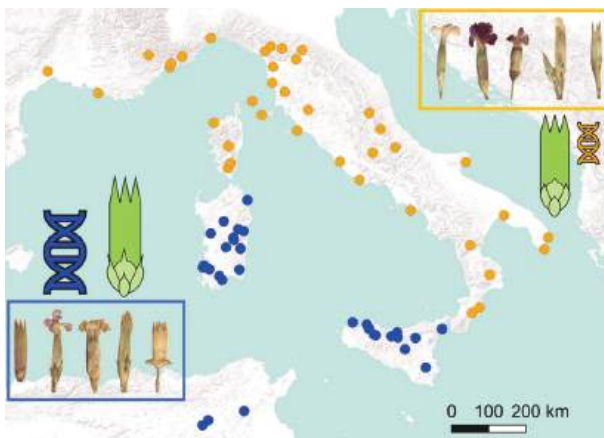


Fig.1
Distribuzione e caratteristiche biologiche delle due sottospecie del complesso di *Dianthus virgineus* nel Mediterraneo centrale.

vengono esclusivamente espresse in alcune popolazioni all'interno di questa sottospecie, come ad esempio le squame dell'epicalice divaricate. L'altra sottospecie andrebbe a includere le popolazioni distribuite in Francia meridionale, penisola italiana e Corsica, mostrando valori di DNA relativamente più bassi e denti del calice e mucroni delle squame dell'epicalice più corti in rispetto all'altra sottospecie. Anche in alcune popolazioni di questa sottospecie sono espresse caratteristiche morfologiche uniche, come le piante dalle dimensioni ridotte presenti sulle creste appenniniche ("*D. brachycalyx*", vedi Franzoni et al. 2024b) o quelle a foglie larghe e con molti fiori che crescono sulle scogliere del Salento ("*D. japigicus*").

Ringraziamenti

Lavoro finanziato nell'ambito del PRIN n. 2017JW4HZK "PLANT.S. 2.0 - towards a renaissance of PLANT Taxonomy and Systematics", capofila Università di Pisa (Principal Investigator: Lorenzo Peruzzi).

Letteratura citata

- Bacchetta G, Brullo S, Casti M, Giusso del Galdo GP (2010) Taxonomic revision of the *Dianthus sylvestris* group (Caryophyllaceae) in central-southern Italy, Sicily and Sardinia. *Nordic Journal of Botany* 28: 137–173.
- Domina G, Astuti G, Barone G, Gargano D, Minuto L, Varaldo L, Peruzzi L (2021) Lectotypification of the Linnaean name *Dianthus virgineus* (Caryophyllaceae) and its taxonomic consequences. *Taxon* 70: 1096–1100.
- Franzoni J, Astuti G, Bacchetta G, Barone G, Bartolucci F, Bernardo L, Carta A, Conti F, Domina G, Frajman B, Giusso del Galdo GP, Iamónico D, Iberite M, Minuto L, Sarigu M, Terlević A, Turini A, Varaldo L, Volgger D, Peruzzi L (2024a) A cytosystematic study of the *Dianthus virgineus* complex (Caryophyllaceae) in the Central Mediterranean. *Journal of Systematics and Evolution* 62(4): 589–602.
- Franzoni J, Astuti G, Bartolucci F, Bernardo L, Fior S, Casazza G, Conti F, Iamónico D, Iberite M, Minuto L, Turini A, Peruzzi L (2024b) Different species or altitudinal morphotypes? Testing the taxonomic value of *Dianthus brachycalyx* (Caryophyllaceae). *Taxon*: in stampa.
- Gargano D, Franzoni J, Luqman H, Fior S, Rovito S, Peruzzi L (2023) Phenotypic correlates of genetic divergence suggest at least three species in the complex of *Dianthus virgineus* (Caryophyllaceae). *Taxon* 72(5): 1019–1033.
- Knapp S (2008) Taxonomy as a team sport. In: Wheeler Q (Ed.): *The New Taxonomy*. CRC press: Boca Raton.
- Luckow M (1995) Species concepts: assumptions, methods, and applications. *Systematic Botany* 20(4): 589–605.
- Luqman H, Wegmann D, Fior S, Widmer A (2023) Climate-induced range shifts drive adaptive response via spatio-temporal sieving of alleles. *Nature Communications* 14: 1080.
- Marhold K (2011) Caryophyllaceae. In: *The Euro+Med Plantbase Project* <http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/PTaxonDetail.asp?NameCache=Dianthus&PTrRefk=7200000>
- Schlick-Steiner BC, Steiner FM, Seifert B, Stauffer C, Christian E, Crozier RH (2010) Integrative taxonomy: a multisource approach to exploring biodiversity. *Annual Review of Entomology* 55: 421–438.
- Tutin TG, Walters SM (1993) *Dianthus* L. In: Tutin TG, Burges NA, Chater AD, Edmondson JR, Heywood VH, Moore DM, Valentine DH, Walters SM, Webb DA (Eds.), *Flora Europaea* vol. 1. Cambridge University Press. Cambridge: 227–246.

AUTORI

Jacopo Franzoni (jacopo.franzoni@phd.unipi.it), Lorenzo Peruzzi (lorenzo.peruzzi@unipi.it), PLANTSEED Lab, Dipartimento di Biologia, Università di Pisa, Via Derna 1, 56127 Pisa

Gianluigi Bacchetta (bacchet@unica.it), Centro Conservazione Biodiversità (CCB), Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente, Università di Cagliari, Viale S. Ignazio da Laconi 13, 09123 Cagliari

Fabio Conti (fabio.conti@unicam.it), Scuola di Bioscienze e Medicina Veterinaria, Università di Camerino – Centro Ricerche Floristiche dell'Appennino, Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga, San Colombo – Via Provinciale Km 4.2, 67021 Barisciano (L'Aquila)

Giannantonio Domina (giannantonio.domina@unipa.it), Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali, Università di Palermo, Viale delle Scienze, ed. 4, 90128 Palermo

Simone Fior (simone.fior@usys.ethz.ch), Institute of Integrative Biology (IBZ), ETH Zürich, Universitätstrasse 2, 8092 Zurigo, Svizzera

Luigi Minuto (luigi.minuto@unige.it), Dipartimento di Scienze della Terra della Vita e dell'Ambiente (DISTAV), Università di Genova, Corso Europa 26, 16132 Genova

Autore di riferimento: Jacopo Franzoni

Indagini tassonomiche su *Iberis* (Brassicaceae) in Liguria

M. Guerrina, C. Casazza, L. Minuto

Il genere *Iberis* è caratterizzato da un elevato grado di polimorfismo, che rende difficile l'identificazione e lo studio delle sue specie. La complessa tassonomia del genere ha portato Heywood (1961) ad affermare una urgente necessità di una revisione del genere. Una revisione completa del genere è presente in *Flora Europea*, ad opera di Franco, Da Silva (1964). L'ultima revisione, principalmente basata sulle specie iberiche del genere, risale al lavoro di dottorato di Moreno (1984). Su questi due ultimi lavori si basa la descrizione del genere presente in Flora d'Italia (Pignatti et al. 2017).

In Liguria sono attualmente presenti quattro specie appartenenti al genere *Iberis*: *I. pinnata* L., *I. saxatilis* L., *I. sempervirens* L. e *I. umbellata* L. Inoltre, sono presenti due gruppi di popolazioni, principalmente nel gruppo serpentinitico di Voltri, che non sono attribuibili a nessuna delle specie segnalate in Liguria, ma che negli ultimi anni sono state attribuite genericamente sulla base del colore dei fiori, talvolta a *I. umbellata*, talvolta a *I. aurosica* subsp. *nana* (All.) Moreno o *I. sempervirens*. Un gruppo si trova ad una quota compresa fra 600 e 1.000 m s.l.m. e fiorisce fra maggio e giugno, l'altro è distribuito fra 0 e 500 m s.l.m. e fiorisce a luglio. Sul territorio ligure, *I. linifolia* subsp. *stricta* (Jord.) P. Fourn., endemismo ligure-provenzale, è segnata come *taxon* non più ritrovato. Date le revisioni tassonomiche e nomenclaturali, nello studio è stata inclusa anche *I. linifolia* L. subsp. *linifolia*. Tramite un approccio di tassonomia integrata, e in particolare confrontando dati morfologici, di nicchia sia climatica sia pedologica, questo studio si pone l'obiettivo di definire le entità appartenenti al genere *Iberis* presenti in Liguria.

Abbiamo misurato 35 caratteri morfologici da 126 campioni per le 4 specie presenti in Liguria, oltre *I. linifolia* subsp. *linifolia* e *I. linifolia* subsp. *stricta*, più i due gruppi di Voltri. Per quanto riguarda l'analisi della nicchia ecologica, abbiamo utilizzato un *dataset* con 5.404 punti provenienti da SILENE, GBIF e osservazioni personali. I risultati preliminari del confronto morfologico indicano che i due gruppi liguri ricadono fra un gruppo composto da *I. umbellata*, *I. linifolia* (e sue sotto entità) e un gruppo composto da *I. saxatilis* e *I. sempervirens*. Il confronto della nicchia sia climatica sia pedologica suggerisce che i due *taxa* da definire siano presenti in condizioni diverse rispetto alle sei specie analizzate.

Per sostenere i primi risultati ottenuti è necessaria l'acquisizione di ulteriori campioni per il confronto morfologico, includendo un maggior numero di esemplari, in particolare per *I. linifolia* subsp. *stricta*. Inoltre, l'approccio di tassonomia integrata verrà ulteriormente supportato da analisi sul cariotipo.

Letteratura citata

- Franco A, da Silva P (1964) *Flora Europaea Notulae Systematicae* n 2. Feddes Repertorium 68: 195 Berlin.
Heywood VH (1961) The flora of the Sierra de Cazorla, SE Spain. Feddes Repertorium 64 (1): 60-62. Berlin.
Moreno Sanz M (1984) *Taxonomia de las especies endemicas del genero Iberis L. (Cruciferae) en la Peninsula Iberica*. Tesi Doctoral. Universidad Complutense de Madrid. 697 pp.
Pignatti S, Guarino R, La Rosa M (2017) *Flora d'Italia*. Ed. 2, Vol. 2. Edagricole, Milano.

AUTORI

Maria Guerrina (maria.guerrina@edu.unige.it), Gabriele Casazza (gabriele.casazza@unige.it), Luigi Minuto (luigi.minuto@unige.it), Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita (DISTAV), Università di Genova, Corso Europa 26, 16132 Genova
Autore di riferimento: Maria Guerrina

Primo contributo alla conoscenza floristica della ZSC «Collina di Pentimele» (RC)

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

La Zona Speciale di Conservazione (ZSC) «Collina di Pentimele» è situata a pochi chilometri dal centro di Reggio Calabria (Fig.1A), rappresenta un elemento distintivo del paesaggio reggino ed è un luogo ricco di storia e bellezze naturali che si affaccia sullo stretto di Messina (Sturiale et al. 2010). In passato rappresentava un importante centro strategico per la sua posizione privilegiata (Calabrò et al 2020). Il paesaggio collinare della ZSC è caratterizzato da una biodiversità straordinaria e si distingue per la sua grande varietà di habitat. Sono presenti, infatti, elementi della macchia mediterranea nella parte basale, che lasciano il posto a boschi residui di *Quercus* sp. e impianti di *Pinus* sp. ed *Eucalyptus* sp. estremamente degradati dagli incendi frequenti. Uno degli habitat più peculiari della collina sono le praterie steppiche xerofile di origine secondaria, riferibili all'habitat prioritario della Direttiva n. 92/43/CEE "6220*: Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei "Thero-Brachypodietea". Questo habitat è caratterizzato da graminacee cespitose quali *Hyparrhenia hirta* (L.) Stapf e *Tricholaena teneriffae* (L.f.) Link, che trova a Pentimele e nella stretta fascia costiera del versante dello Stretto di Messina il limite settentrionale del suo areale di distribuzione (Brullo et al. 2001), e di altre specie interessanti come *Carlina hispanica* Lam. subsp. *globosa* (Arcang.) Meusel & Kästner, endemismo calabro-siculo. Queste comunità formano un mosaico con i praticelli effimeri ricchi specie rare e/o minacciate come: *Wahlenbergia lobelioides* (L.f.) Link subsp. *nutabunda* (Guss.) Murb. (Fig. 1C), una campanulacea a distribuzione mediterraneo occidentale, nota in Italia peninsulare solo per questo sito, *Anthemis chia* L., *Ophioglossum lusitanicum* L. (Fig. 1B). Interessante inoltre è il contingente di orchidee che si rinviene in questo habitat, tra cui: *Anacamptis morio* (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, *Barlia robertiana* (Loisel.) Greuter, *Limodorum abortivum* (L.) Sw., *Ophrys incubacea* Bianca, *Serapias lingua* L., *S. parviflora* Parl. e *Spiranthes spiralis* (L.) Chevall.

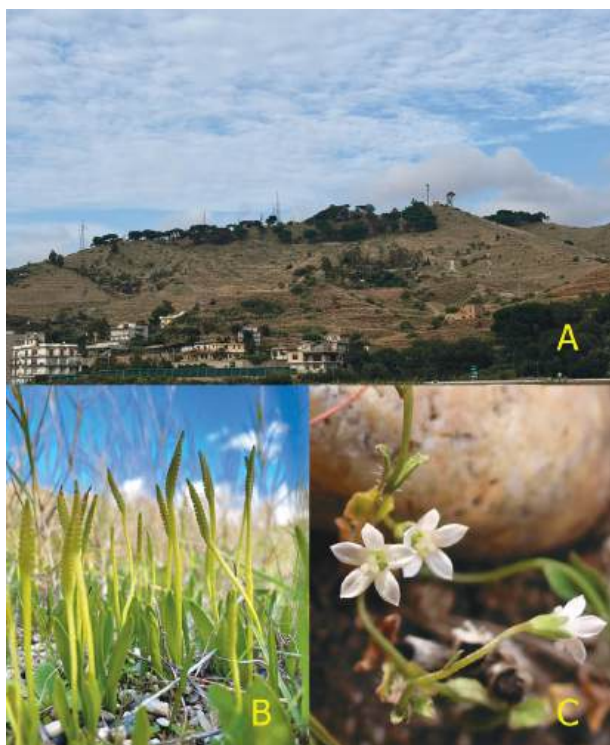


Fig. 1

A) Vista della ZSC "Collina di Pentimele" dalla città di Reggio Calabria; B) *Ophioglossum lusitanicum*; C) *Wahlenbergia lobelioides* subsp. *nutabunda*.

Altro habitat significativo è il "5330: arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici", a cui sono riferite, oltre alla macchia con *Euphorbia dendroides* L. e *Olea europaea* L., anche le praterie steppiche a dominanza di *Ampelodesmos mauritanicus* (Poir.) T.Durand & Schinz, derivanti dalla degradazione della vegetazione forestale originaria, costituita da querceti termofili a *Quercus pubescens* Willd. (Habitat 91AA*), di cui restano frammenti rappresentati da alberi sparsi o piccoli nuclei degradati (Brullo et al. 2001). Il paesaggio è inoltre caratterizzato da garighe a *Cistus creticus* L. subsp. *eriocephalus* (Viv.) Greuter & Burdet. e *C. salviifolius* L. La ZSC si inserisce in un contesto molto antropizzato; sono presenti infatti, oltre a edifici dal valore storico, anche alcune cave per l'estrazione della sabbia e terreni coltivati a vigneto. La vegetazione nei pressi delle zone urbanizzate e coltivate è caratterizzata da specie sinantropiche ruderali.

Lo studio avviato sulla flora della ZSC "Collina di Pentimele" ha permesso di censire 269 specie e sottospecie afferenti a 64 famiglie; di queste le più rappresentate sono le Asteraceae con 41 specie (19%), Fabaceae con 32 specie (15%), Poaceae con 31 specie (14%), Caryophyllaceae con il 16 specie (7%), Plantaginaceae con 9 specie (4%), seguite da Orchidaceae, Brassicaceae e Geraniaceae con 7 specie ciascuna (3%). Le altre famiglie sono poco rappresentate (al di sotto del 3%, < 3 specie).

Lo spettro biologico ha messo in evidenza che il 52% delle specie osservate sono terofite. (in accordo con le caratteristiche bioclimatiche prettamente mediterranee dell'area), il 20% è rappresentato da emicriptofite, l'11 % da geofite e il 9 % da fanerofite, rappresentate in massima parte da specie impiantate artificialmente quali *Pinus halepensis* Mill. subsp. *halepensis*, *P. pinea* L.,

Eucalyptus camaldulensis Dehnh. subsp. *camaldulensis*, ma anche da specie che, in passato, venivano coltivate nell'area come *Ficus carica* L., *Morus nigra* L., *Olea europaea* L., *Prunus amygdalus* Batsch e *Pyrus communis* L. subsp. *communis*. Le forme biologiche meno rappresentate sono le camefite, con il 6%, seguite dalle nanofanerofite, con il 2%.

Lo spettro corologico mette in evidenza che il 62% delle specie ha corotipo mediterraneo (39% steno-mediterraneo, 23% euri-mediterraneo). Il 16% sono specie con areale ad ampia distribuzione. Un dato interessante è rappresentato dalle specie aliene, che sono l'8% dell'intera flora; di queste l'8% sono casuali, il 32% sono naturalizzate e il 48% sono invasive. Queste ultime sono molto diffuse nell'area, come ad esempio *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, *Agave americana* L. subsp. *americana*, *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill., *Carpobrotus edulis* (L.) N.E.Br. e *Ricinus communis* L., che in alcune aree hanno sostituito, in gran parte, gli habitat naturali. Oltre all'abbondanza di aliene invasive, numerose sono le altre criticità dell'area oggetto di studio, in particolare il pascolo e i frequenti incendi che favoriscono l'espansione di specie vegetali nitrofile e aliene, determinando la progressiva perdita di diversità floristica.

La ZSC «Collina di Pentimele» rappresenta un importante patrimonio naturale, un *hotspot* di biodiversità a pochi chilometri dalla città di Reggio Calabria. La conoscenza delle specie che costituiscono il patrimonio vegetale dell'area è di fondamentale importanza per predisporre piani di gestione della ZSC che salvaguardino la flora di un'area così importante.

Questo studio è stato condotto nell'ambito del progetto "TECH4YOU - Technologies for climate change adaptation and quality of life improvement" and received funding from the European Union Next-GenerationEU (National Recovery and Resilience Plan (PNRR) - M4C2 - Investment 1.5 - "Innovation Ecosystems" - D.D. 3277 of 30 December 2021).

Letteratura citata

- Brullo S, Scelsi F, Spampinato G (2001) La vegetazione dell'Aspromonte. Studio fitosociologico. La Ruffa, Reggio Calabria.
- Calabrò F, Iannone L, Pellicanò R (2020) The historical and environmental heritage for the attractiveness of cities. The case of the Umbertine Forts of Pentimele in Reggio Calabria, Italy. In: Bevilacqua C, Calabrò F, Della Spina L (Eds.) New Metropolitan Perspectives. NMP 2020. Smart Innovation, Systems and Technologies, Vol 178. Springer, Cham, 1990–2004. https://doi.org/10.1007/978-3-030-48279-4_188
- Sturiale L, Calabrò F, Della Spina L (2010) Un modello di programmazione complessa applicato alla gestione turistico-ambientale. *Agribusiness Paesaggio & Ambiente* 13(3): 198–210.

AUTORI

Valentina L.A. Laface (vla.laface@unirc.it), Carmelo M. Musarella (carmelo.musarella@unirc.it), Giuliana Mazzacuva (giulianamazzacuva@gmail.com), Giovanni Spampinato (gspampinato@unirc.it). Dipartimento "AGRARIA", Università Mediterranea di Reggio Calabria, Via dell'Università 25 (già Salita Melissari), 89124 Reggio Calabria
Autore di riferimento: Valentina L.A. Laface

Ricerche botaniche del Museo di Storia Naturale dell'Università di Firenze sulle aree umide della Toscana

L. Lastrucci, F. Selvi, A. Coppi, D. Viciani

Si riportano tre casi studio relativi ad aree umide che costituiscono oggetto di recenti indagini botaniche da parte del Museo di Storia Naturale dell'Università di Firenze. Il primo è costituito dal Lago di Porta e i corsi d'acqua ad esso adiacenti, nella Toscana nord-occidentale, in cui studi pregressi (Lastrucci et al. 2016) avevano già messo in mostra la presenza di elementi di interesse floristico e vegetazionale. Le ricerche di campo più recenti confermano la presenza di specie rare, a livello locale e nazionale, come *Callitriche cophocarpa* Sendtn., *Nymphaea alba* L. o *Myriophyllum verticillatum* L. Nell'area gravano, tuttavia, alcune problematiche che possono costituire serie minacce per la biodiversità. La prima è la presenza della specie esotica e invasiva *M. aquaticum* (Vell.) Verdc. i cui impatti sulle comunità animali e vegetali locali sono stati documentati da Lastrucci et al. (2018). Attraverso recenti collaborazioni con il Comune di Montignoso (MS), il Museo di Storia Naturale ha contribuito a iniziative di sensibilizzazione e coinvolgimento sociale sulle invasioni biologiche. Oltre ai rilevamenti sul campo in collaborazione con i ricercatori del Dipartimento di Biologia, il Museo ha partecipato a campagne di rimozione manuale della specie, considerato uno dei metodi di controllo più efficaci e selettivi. Un ulteriore aspetto di criticità è costituito dall'individuazione nel lago di chiari segni del die-back di *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. già messi in luce per altre aree umide dell'Italia centrale (Lastrucci et al. 2017). Sono attualmente in corso una serie di interventi sperimentali di gestione del canneto, oltre a studi genetici e morfometrici condotti dal Dipartimento di Biologia di Firenze per cercare di individuare pratiche virtuose per arginare il deperimento di questa specie e cercare di individuarne le cause.

Il secondo caso riguarda indagini floristico-vegetazionali svolte in collaborazione con il Dipartimento di Biologia su alcune zone umide storiche della Toscana, quali il Padule di Fucecchio o l'area dell'ex Lago di Bientina

(attualmente in fase di studio), soggette a profondi cambiamenti nel corso del tempo a causa di imponenti bonifiche, urbanizzazione e peggioramento della qualità delle acque. In queste antiche paludi erano presenti specie al giorno d'oggi rarissime se non addirittura estinte localmente, come testimoniato dalla presenza di antichi reperti (Fig. 1) conservati in Erbario Centrale (FI). Per il Padule di Fucecchio sono stati realizzati 150 rilevamenti fitosociologici e identificati oltre 130 *taxa* relativi alle sole zone acquatiche e palustri. Il canneto risulta la tipologia vegetazionale più estesa, configurando anche paesaggisticamente l'area in questione. Tuttavia, non mancano aspetti di estremo interesse, spesso legati a piccoli specchi d'acqua difficilmente accessibili senza la collaborazione dei rispettivi proprietari. Le indagini hanno messo in evidenza la presenza di cenosi interessanti come gli estesi prati palustri a *Bolboschoenus laticarpus* Marhold, Hroudová, Ducháček & Zák, depressioni inondate dominate da *Rorippa amphibia* (L.) Besser, cariceti a *Carex vesicaria* L., *C. riparia* Curtis o *C. acutiformis* Ehrh. Non manca poi un folto contingente di specie esotiche tra cui *Cyperus difformis* L., *C. odoratus* L. ed *Eclipta prostrata* (L.) L. che si associano spesso a specie autoctone. Tra le legnose, *Amorpha fruticosa* L. è stata rinvenuta in varie tipologie di habitat, tra cui le boscaglie sommerse tipicamente occupate da *Salix cinerea* L. L'ultimo caso presentato è costituito dalle indagini in laghetti e stagni della Maremma grossetana, incluso i Lagaccioli (Capalbio), oggetto di uno studio di "resurvey", a più di 15 anni di distanza dagli ultimi rilevamenti (Lastrucci et al. 2007), che



Fig. 1
Campione di *Caldesia parnassifolia* (L.) Parl. conservato in FI, raccolto nel 1861 da O. Beccari presso il Lago di Bientina.

hanno visto la collaborazione con i ricercatori del Dipartimento di Biologia e del DAGRI dell'Università di Firenze. Questi piccoli biotopi hanno messo in mostra la presenza di specie e cenosi di elevato interesse fitogeografico ed ecologico. Tra le specie acquatiche, la cui presenza è spesso legata alla stagionalità ed al tempo di permanenza dell'acqua nelle varie depressioni, si possono menzionare *Callitriche brutia* Petagna, *C. stagnalis* Scop., *C. obtusangula* Le Gall, *C. platycarpa* Kütz., *Zannichellia palustris* L., *Utricularia australis* R.Br., *Potamogeton pusillus* L., *Ranunculus trichopyllus* Chaix e *R. peltatus* Schrank. Man mano che i piccoli stagnetti si asciugano si sviluppa una vegetazione di piccole specie anfibe, talune anche molto rare a livello regionale o nazionale come *Damasonium alisma* Mill. o *Eleocharis multicaulis* (Sm.) Desv. Per quanto riguarda i Lagaccioli, i rilevamenti hanno confermato la presenza di pressoché tutte specie indicate da Lastrucci et al. (2007) sebbene alcune, come *Persicaria amphibia* (L.) Delarbre o *Lysimachia vulgaris* L. siano risultate molto più abbondanti rispetto al passato, mentre altre come *Callitriche C. brutia* siano state osservate solo in zone estremamente limitate e periferiche. Si evidenzia infine, come tali ricerche abbiano permesso di implementare le collezioni botaniche del Museo di Storia Naturale di Firenze, permettendo di musealizzare oltre 150 reperti nell'Erbario Centrale Italiano.

Letteratura citata

- Lastrucci L, Foggi B, Selvi F, Becattini R. (2007) Contributo alla conoscenza della vegetazione e della flora delle aree umide nel comprensorio di Capalbio (provincia di Grosseto, Italia Centrale). *Archivio Geobotanico*. 10(1-2) (2004): 1-30.
- Lastrucci L, Lazzaro L, Coppi A, Foggi B, Ferranti F, Venanzoni R, Cerri M, Ferri V, Gigante D, Reale L (2017) Demographic and macro-morphological evidence for common reed dieback in central Italy. *Plant Ecology and Diversity* 10(2-3): 241-251.
- Lastrucci L, Lazzaro L, Dell'Olmo L, Foggi B, Cianferoni F (2018) Impacts of *Myriophyllum aquaticum* invasion in a Mediterranean wetland on plant and macro-arthropod communities. *Plant Biosystems* 152(3): 427-435.
- Lastrucci L, Valentini E, Dell'Olmo L, Vietina B, Foggi B (2016) Hygrophilous vegetation and habitats of conservation interest in the area of the Lake Porta (Tuscany, Central Italy). *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Memorie, Serie B*, 122 (2015): 131-146.

AUTORI

Lorenzo Lastrucci (lorenzo.lastrucci@unifi.it), Sistema Museale di Ateneo dell'Università di Firenze, Museo di Storia Naturale, Collezioni di Botanica, Via La Pira 4, 50121 Firenze

Federico Selvi (federico.selvi@unifi.it), Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali, Università di Firenze, Piazzale delle Cascine 28, I-50144 Firenze

Andrea Coppi (andrea.coppi@unifi.it), Dipartimento di Biologia dell'Università di Firenze, Via Micheli 1, 50121 Firenze

Daniele Viciani (daniele.viciani@unifi.it), Dipartimento di Biologia dell'Università di Firenze, Via La Pira 4, 50121 Firenze

Autore di riferimento: Lorenzo Lastrucci

Distribuzione della popolazione relitta di *Tricholaena teneriffae* (Poaceae) a Capo Peloro (Messina, Sicilia)

F. Mondello, M. Morabito, A. Manghisi

Tricholaena teneriffae (L.f.) Link, è una emicriptofita cespitosa (Poaceae), con distribuzione corologica Saharo-Sindica (Pignatti et al. 2017), ovvero nelle zone semidesertiche del Nord Africa, della Penisola Arabica, in parte dell'India (Sankara, Deepak 2024). Era stata inserita nelle "liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia" con lo status di "minacciata" (Conti et al. 1997), mentre secondo la recente "Lista Rossa della Flora d'Italia" si è passati a "quasi minacciata", con livello (IUNC 2024, Acta Planctarum 2024). In Italia è presente solo nell'area dello Stretto di Messina, sia sul versante calabrese sia su quello siciliano. Sulla costa calabrese si ritrova in modo discontinuo in diverse località distribuite fra Bova Marina, sul Mar Jonio, e Pizzo Calabro, sul Mar Tirreno (Cameriere et al. 2004); sulla costa siciliana è presente con vari popolamenti distribuiti lungo le colline di Capo Peloro (a nord di Messina), estremità nord-orientale della Sicilia (Fig. 1).



Fig. 1
Areale di distribuzione di *Tricholaena teneriffae* a Capo Peloro, Messina.

L'area occupata dalla specie, dal punto di vista geologico, è costituita prevalentemente da "dune fossili", depositi di tipo alluvionale attribuibili a facies deltizie e/o di conoide sottomarina, legate agli apporti di paleo-fiumare. Gli elementi litologici più grossolani della formazione sono ciottoli e ghiaie di natura cristallina, in alcuni orizzonti fortemente appiattiti e imbricati, in altri sub-arrotondati e in altri ancora misti che hanno diametro prevalentemente compreso fra 2 e 8 cm. Più frequenti e più uniformemente distribuite sono, invece, le intercalazioni sabbiose; assai più rare quelle sabbioso-siltose. In ogni caso, però, il complesso litologico manifesta un buon grado di addensamento pur mantenendo in tutti i suoi orizzonti una elevata permeabilità, frutto anche dell'assenza, o scarsa presenza, di materiale fine e dalla sua mal

classazione granulometrica (Cavallaro et al. 2021). Dal punto di vista geografico la zona di Capo Peloro ha un orientamento, partendo dalla periferia nord di Messina, da sud-ovest verso nord-est, piegando a est nella propaggine estrema, allungandosi e stringendosi nella punta di Torre Faro. Di fatto il territorio si trova delimitato tra due mari, Tirreno e Jonio.

Su questa struttura geo-morfologica e pedologica *T. teneriffae* ha trovato un ottimo habitat di rifugio. Questa specie si trova sui pendii prossimi al mare delle dune fossili, caldo-aridi, rigorosamente esposti ai quadranti meridionali, e difficilmente supera l'esposizione ad est con individui sparuti. Sul versante jonico del Capo Peloro si trova la maggior parte della popolazione anche in formazioni estese. Le popolazioni sono compatte dense, quasi pure, in siti esposti a sud, mentre verso est e verso ovest la specie si associa con altre specie erbacee termofile, come *Hyparrhenia hirta* (L.) Stapf, *Andropogon distachyos* L. e *Megathyrsus maximus* (Jacq.) B.K.Simon & S.W.L.Jacobs. Sul versante tirrenico esposto a nord la specie si presenta in modo sporadico, in quanto il clima è più umido, e circoscritta a qualche pendio collinare esposto a sud, come lungo la discesa della strada che va da Faro Superiore a Tono. Si trovano anche individui singoli, sparsi o in piccoli gruppi lungo i tratti di spiaggia meno soggetti all'azione antropica dell'uomo, specialmente sul versante jonico (Fig. 2-5) e sulla punta di Torre Faro, molto meno in quello tirrenico. Cresce sporadicamente anche lungo i bordi della Strada Panoramica dello Stretto, particolarmente assolati (Fig. 4), che portano da Messina a Torre Faro.

T. teneriffae è una specie eliofila e termofila, non ama l'ombreggiatura di specie arbustive e arboree e non ama i suoli umidi; per questo motivo non riesce a espandersi. Sicuramente il cambiamento climatico può favorire il suo consolidamento e la sua espansione nel territorio, ma ci sono dei fattori avversi di natura antropica, principalmente la cementificazione del suolo. L'impatto dell'attività estrattiva delle cave di ghiaia e sabbia (Fig. 3 e 5) è parzialmente negativo in quanto l'estrazione avviene proprio nei versanti caldo-aridi delle colline e, seppur la specie tende a ricolonizzare gli scarti terrosi accumulati nel tempo, è vero anche che questi substrati terrosi favoriscono l'attecchimento di specie arbustive, come *Dittrichia viscosa* (L.) Greuter, *Cytisus infestus* (C.Presl) Guss. subsp. *infestus*, *Rhus coriaria* L., *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill., *Spartium junceum* L. già presenti sui versanti esposti a nord o in avvallamenti più umidi degli stessi pendii, e di specie arboree, come *Pinus pinea* L. e *Olea europaea* L. L'unica azione antropica che favorisce questa specie è l'appiccamento del fuoco da parte



Fig. 2
T. teneriffae presso la spiaggia a Ganzirri.



Fig. 3
Popolamento presso una cava a Fiumara Guardia.



Fig. 4
Popolamento presso la Panoramica dello Stretto.



Fig. 5
Popolamento presso una cava a Pace.

dei pastori e dei piromani. Da una decina d'anni a questa parte in quest'area è arrivata una nuova specie esotica, il *Cenchrus setaceus* (Forssk.) Morrone. Provenendo da Messina, ha invaso tutta la Panoramica dello Stretto fino ad arrivare alla punta di Torre Faro, ma sembra non creare alcun problema ai popolamenti di *T. teneriffae* poiché tende a espandersi e colonizzare solo ambienti fortemente antropizzati o liberati dalla flora spontanea.

Letteratura citata

- Acta Plantarum, (2024) Open-source project directed to the study of the Italian spontaneous flora (searched on 20/10/2024). <https://www.actaplantarum.org/>.
- Cameriere P, Crisafulli A, Spampinato G (2004) Contributo alla conoscenza della flora aspromontana (Calabria meridionale). *Informatore Botanico Italiano* 36(suppl. 1): 63-67.
- Cavallaro F, Lanza S, Crupi A, Iacono D, (2021) Attività tecniche necessarie all'aggiornamento degli elaborati del PRP di Messina ai fini dell'uniformità e coerenza con le prescrizioni degli atti approvativi -Studio Geologico. STUDIO FC & RR ASSOCIATI S.r.l., AdSP dello Stretto. (https://adspstretto.it/wp-content/uploads/2021/11/all.7_Studio-geologico.pdf)
- Conti F, Manzi A, Pedrotti F (1997) Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia. Ass. Ital. WWF, Società Botanica Italiana, Camerino.
- IUNC, comitato italiano (2024). Lista Rossa della Flora Italiana vol. 2 (ultima ricerca 27/10/2024). www.iunc.it.
- Pignatti S, Guarino R, La Rosa M. (2017) Flora d'Italia. Ed. 2, Vol. 1. Edagricole, Bologna.
- Sankara Rao K, Deepak K (2024) India Flora Online. <https://indiaflora-ces.iisc.ac.in/herbsheet.php?id=12092&cat=13> (ultima ricerca 25.09.2024).

AUTORI

Fabio Mondello (fmondello@unime.it), Marina Morabito (marina.morabito@unime.it), Antonio Manghisi (antonio.manghisi@unime.it), Dipartimento di Scienze Chimiche, Biologiche, Farmaceutiche e Ambientali (ChiBioFarAm.), Università di Messina, Viale G. Stagno d'Alcontres 31, 98168 Sant'Agata (Messina)
Autore di riferimento: Fabio Mondello

Contributo alla conoscenza floristica della costa ionica calabrese

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

Le coste sabbiose sono tra gli ambienti naturali più interessanti dal punto di vista ecologico e paesaggistico e nello stesso tempo tra quelli più vulnerabili, fortemente minacciati dalla crescente urbanizzazione e dallo sfruttamento turistico. La maggior parte degli habitat costieri del Mediterraneo, e dei relativi ecosistemi, sono in cattivo stato di conservazione, perché fortemente frammentati, degradati nella loro qualità e per tale motivo inseriti nelle liste rosse (Janssen 2016, Capotorti et al. 2020). Lungo il litorale ionico della Calabria meridionale, nonostante lo sviluppo urbanistico degli insediamenti costieri, sono presenti tratti di costa sabbiosa che conservano una vegetazione delle dune costiere organizzata con la tipica successione di comunità psammofile specializzate. Per preservare queste spiagge sono state istituite diverse Zone di Conservazione Speciale (ZSC) ai sensi della Direttiva 92/43/CEE. Garofalo et al. (2009) evidenziano che le spiagge ioniche della Calabria hanno una notevole importanza per la fauna, rappresentando uno dei luoghi più rilevanti del Mediterraneo per la nidificazione della tartaruga marina (*Caretta caretta*). Sono, inoltre, presenti varie specie ornamentali, anch'esse inserite negli allegati alla Direttiva Habitat, tra cui il fratino (*Charadrius alexandrinus*).

Nell'ambito di un progetto più ampio di analisi della flora dei litorali calabresi e di monitoraggio degli habitat della Rete Natura 2000, in questo contributo vengono presentati i primi risultati relativi a uno studio floristico della costa ionica sabbiosa da Catanzaro a Reggio Calabria, lunga circa 180 km, la cui flora è nel complesso poco conosciuta, essendo disponibili solo studi a carattere vegetazionale (Brullo et al. 2001a; 2001b), che riguardano marginalmente questa area. In particolare, è stata analizzata la flora psammofila delle ZSC presenti nel tratto di costa oggetto di studio: Oasi di Scolacium (IT9330098), Dune di Guardavalle (IT9330108) (Fig. 1 A), Dune di Isca (IT9330107), Spiaggia di Brancaleone (IT9350160), Spiaggia di Pilati (IT9350171) e Calanchi di Palizzi Marina (IT9350144). —————

Le raccolte di campo sono state svolte dal 2017 al 2024, i campioni raccolti sono conservati presso l'erbario dell'Università Mediterranea di Reggio Calabria (REGGIO). Per la determinazione si è seguito Pignatti (1982), Pignatti et al. (2017-2019), mentre per la nomenclatura si è fatto riferimento a Bartolucci et al. (2024), Galasso et al. (2024) e ai successivi aggiornamenti inclusi nel Portale della Flora d'Italia (2024).

Tutte le informazioni sulla flora sono state riunite in un foglio elettronico di Microsoft Excel® per essere successivamente elaborate. In particolare, per ogni specie, oltre al binomio e agli eventuali sinonimi, sono fornite le seguenti informazioni: famiglia, forma biologica (in accordo con Raunkiaer 1934 e Pignatti 1982), tipo corologico, (in accordo con Pignatti, 1982), habitat (con riferimento alla Direttiva 92/43 CEE), presenza nella Lista Rossa Regionale (Conti et al. 1997), e nella Lista Rossa IUCN della Flora Italiana (Rossi et al. 2013), e frequenza della specie (considerando quattro classi: rarissima, rara, comune e comunissima).

In totale sono state rinvenute 255 *taxa* specifici e sottospecifici appartenenti a 18 famiglie. Quelle più frequenti sono le Asteraceae (24%), le Poaceae (20%) e le Fabaceae (14%). L'analisi delle forme biologiche evidenzia una netta dominanza delle terofite (50% delle specie), seguite dalle emicriptofite con il 25%. L'analisi corologica ha evidenziato che il corotipo più diffuso è quello Mediterraneo con il 58% dei *taxa* (38% Steno-mediterraneo, 20% Euri-mediterraneo, Mediterraneo-Turaniane 4%), seguono i *taxa* ad ampia distribuzione (13%), gli euroasiatici (9%) e gli alieni (8%). Gli altri gruppi sono scarsamente rappresentati, tra cui le endemiche (2%). Tra i *taxa* endemici sono da citare *Artemisia campestris* L. subsp. *variabilis* (Ten.)



Fig. 1
A) Vista panoramica della ZSC "Dune di Guardavalle"; B) *Ephedra distachya* e *Pancratium maritimum*; C) *Convolvulus soldanella*.

Greuter e *Crepis apula* (Fiori) Babç.

Le ricerche hanno permesso di accertare la presenza di *taxa* ritenuti dubbi per la flora calabrese, come *Echium sabulicola* Pomel subsp. *sabulicola*. Il contingente di specie psammofile, perenni o annuali, tipiche degli ambienti dunali, è quello più rappresentativo e annovera specie inserite nelle liste rosse come *Convolvulus soldanella* L. (Fig. 1 C) e *Pancratium maritimum* L. L'habitat più rappresentato è il 2210 "Dune fisse del litorale (*Crucianellion maritimae*)", con il 16% delle specie, tra cui *Ephedra distachya* L. (Fig. 1 B), *Anchusa undulata* L. subsp. *hybrida* (Ten.) Bég., segue l'habitat 2110 "Dune embrionali mobili", con 14%, tra cui *Achillea maritima* (L.) Ehrend. & Y.P.Guo subsp. *maritima*, *Thinopyrum junceum* (L.) Á.Löve ed *Eryngium maritimum* L., e l'habitat 2230: "Dune con prati dei *Malcolmietalia*", con il 9% delle specie tra cui *Ononis diffusa* Ten. e *Marcus-kochia ramosissima* (Desf.) Al-Shehbaz. Sono, inoltre, presenti contingenti di piante legate all'azione di disturbo, come quello delle specie sinantropiche (*Tribulus terrestris* L., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., ecc.) e quello delle specie legate ai prati aridi mediterranei (*Sixalix atropurpurea* (L.) Greuter & Burdet, *Trifolium campestre* Schreb, ecc.). Il contingente di *taxa* alieni è in maggioranza rappresentato da quelle invasive (71%), alcune piuttosto diffuse come *Acacia saligna* (Labill.) H.L.Wendl., *Oxalis pes-caprae* L., *Carpobrotus acinaciformis* (L.) L.Bolus. e *Xanthium orientale* L. Tra questi si segnala la presenza di *Aloë maculata* All. subsp. *maculata*, aliena casuale, nuova per la flora calabrese.

L'analisi floristica delle dune della Calabria ionica meridionale ha evidenziato, nonostante le diverse minacce e impatti antropici, la presenza di una flora con alto valore naturalistico, caratterizzata da tipiche specie psammofile, che strutturano habitat con elevata naturalità. La conservazione di questo importante patrimonio naturale richiede ulteriori sforzi istituendo, in corrispondenza delle ZSC, specifiche aree protette, che possano garantire la riduzione degli impatti derivanti della pressione umana e nel contempo promuovere un uso sostenibile delle spiagge e attuare attività di educazione ambientale.

Questo studio è stato condotto nell'ambito del progetto "TECH4YOU - Technologies for climate change adaptation and quality of life improvement" and received funding from the European Union Next-GenerationEU (National Recovery and Resilience Plan (PNRR) - M4C2 - Investment 1.5 - "Innovation Ecosystems" - D.D. 3277 of 30 December 2021).

Letteratura citata

- Bartolucci F, Peruzzi L, Galasso G, Alessandrini A, Ardenghi NMG, Bacchetta G, Banfi E, Barberis G, Bernardo L, Bouvet D, Bovio M, Calvia G, Castello M, Cecchi L, Del Guacchio E, Domina G, Fascetti S, Gallo L, Gottschlich G, Guarino R, Gubellini L, Hofmann N, Iberite M, Jiménez-Mejías P, Longo D, Marchetti D, Martini F, Masina 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.
- Brullo S, Giusso Del Galdo G, Siracusa G, Spampinato G (2001a) Considerazioni fitogeografiche sulla vegetazione psammofila dei litorali italiani. *Biogeographia* 22: 93-136.
- Brullo S, Scelsi F, Spampinato G (2001b) La vegetazione dell'Aspromonte. Studio fitosociologico. Laruffa Editore. Reggio Calabria.
- Capotorti G, Zavattoni L, Copiz R, Del Vico E, Facioni L, Bonacquisti S, Frondoni R, Allegranza M, Attorre F, Bacchetta G, Barni E, Biondi E, Brandmayr P, Caccianiga MS, Carli E, Casavecchia S, Cerabolini BEL, Chiarucci A, Dell'Olmo L, Fascetti S, Fenu G, Galdenzi D, Gargano D, Gianguzzi LA, Manes F, Oddi L, Orsenigo S, Paolanti M, Pinna MS, Rosati L, Rossi G, Sarandrea P, Siniscalco C, Spampinato G, Tazzari ER, Tesei G, Venanzoni R, Viciani D, Blasi C (2020) Implementation of IUCN criteria for the definition of the Red List of Ecosystems in Italy. *Plant Biosystems* 154(6): 1007-1011.
- Conti F, Manzi A, Pedrotti F (1997) Liste rosse Regionali delle Piante d'Italia. WWF-SBI, Camerino.
- 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, Masina 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.
- Garofalo L, Mingozzi T, Micò A, Novelletto A (2009) Loggerhead turtle (*Caretta caretta*) matrilineages in the Mediterranean: further evidence of genetic diversity and connectivity. *Marine Biology* 156: 2085-2095.
- Janssen J, Rodwell J, García Criado M, Gubbay S, Haynes T, Nieto A, Sanders N, Landucci F, Loidi J, Ssymanck A, Tahvanainen T, Valderrabano M, Acosta A, Aronsson M, Arts G, Attorre F, Bergmeier E, Bijlsma R-J, Bioret, F, Gubbay S (2016) European Red List of Habitats Part 2. Terrestrial and freshwater habitats. European Commission, Brussels. 10.2779/091372.
- Pignatti S (1982) Flora d'Italia. Vols 1-3. Edagricole. Bologna.
- Pignatti S, Guarino R, La Rosa M (2017-2019) Flora d'Italia. Ed. 2, Vols 1-4 e Flora digitale. Edagricole. Bologna.
- Portale della Flora d'Italia. Disponibile a: dryades.units.it/floritaly [Consultato: 20/10/2024]
- Raunkiaer CC (1934) The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography, Oxford, Oxford University Press.
- 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.

AUTORI

Giulia Montepaone (montepaonegiulia@gmail.com), Caterisana S.R.L., Contrada Guardiola 3, Santa Caterina dello Ionio 88060

(Catanzaro)

Carmelo Maria Musarella (carmelo.musarella@unirc.it), Valentina Lucia Astrid Laface (vla.laface@unirc.it), Giovanni Spampinato (gspampinato@unirc.it). Dipartimento "AGRARIA", Università Mediterranea di Reggio Calabria, Via dell'Università 25 (già Salita Melissari), 89124 Reggio Calabria

Caruso Giuseppe (giuseppe.caruso@unirc.it), Agricultural Technical Institute "V. Emanuele II", Via Cortese 1, 88100 Catanzaro
Autore di riferimento: Giovanni Spampinato

Caratterizzazione di *Hieracium tolstoii* (Asteraceae), *taxon estinto* della flora italiana

S. Orsenigo, G. Baldesi, G. Ginelli, F. Fainelli



Fig. 1
Campione d'erbario conservato all' Erbario del MUSE (Herbarium Tridentinum TR).

Con l'obiettivo di chiarire la posizione tassonomica e lo stato di conservazione di *H. tolstoii* e comprenderne i rapporti evolutivi con le altre specie delle sezioni citate, abbiamo confrontato campioni di erbario di *H. tolstoii* con *H. australe* e altre specie di *Hieracium* affini mediante analisi morfometriche e molecolari.

Quarantanove caratteri di presunta rilevanza tassonomica sono stati raccolti su 77 campioni d'erbario appartenenti a *Hieracium* sez. *Dragicola* (*H. dragicola*, *H. leiocephalum* Bartl. ex Griseb., *H. pospichalii* e *H. tolstoii*), sez. *Italica* (*H. australe*), sez. *Tridentata* (Fr.) Arv.-Touv. (*H. laevigatum* Willd.), sez. *Sabauda* (Fr.) Arv.-Touv. (*H. sabaudum* L.) e sez. *Hieracioides* Dumort. (*H. vasconicum* Jord. ex Martrin-Donos, *H. brevifolium* Tausch). Inoltre, 50 campioni d'erbario appartenenti a 16 specie sono stati selezionati per le indagini molecolari, includendo le specie sopracitate insieme ad altre specie delle sezioni *Drepanoidea* (*H. willdenowii* Monnier, *H. porrifolium*), *Sabauda* (*H. scabiosum* Sudre, and *H. sabaudiforme* (Zahn) Prain), *Italica* (*H. insuetum* Boreau, *H.*

Hieracium tolstoii Fen. & Zahn (Asteraceae) è stato recentemente dichiarato estinto (EX) a livello globale (Bartolucci et al. 2019). La specie era stata descritta nel 1927 da Luigi Fenaroli e Karl H. Zahn, sulla base di campioni raccolti dal primo autore sulle mura del Castello Sforzesco di Milano e distribuito in decine di campioni a erbari italiani ed europei attraverso la serie *Flora Italica Exsiccata* (Fig. 1). Circa un secolo prima, nel 1848, la specie era stata presumibilmente raccolta sui muri di Milano da Giuseppe De Notaris, insieme a un'altra descritta come *Hieracium australe* Fr. da Elias Magnus Fries (Orsenigo et al. 2019). Solo in seguito, Fenaroli e Zahn considerarono queste due piante come due specie distinte, descrivendo la nuova specie come *H. tolstoii* (Fenaroli, Zahn 1927). I due autori ipotizzarono anche una possibile origine ibrida per queste due specie. *H. australe* fu indicata come specie intermedia tra *H. racemosum* Waldst. & Kit. ex Willd. e *H. laevigatum* Willd., e *H. tolstoii* come un intermedio tra una specie della sect. *Italica* (Fr.) Arv.-Touv. (es: *H. australe* o *H. racemosum*) e *H. pospichalii* Zahn (sect. *Dragicola* Gottschl.) o *H. porrifolium* L. (sect. *Drepanoidea* Monnier).

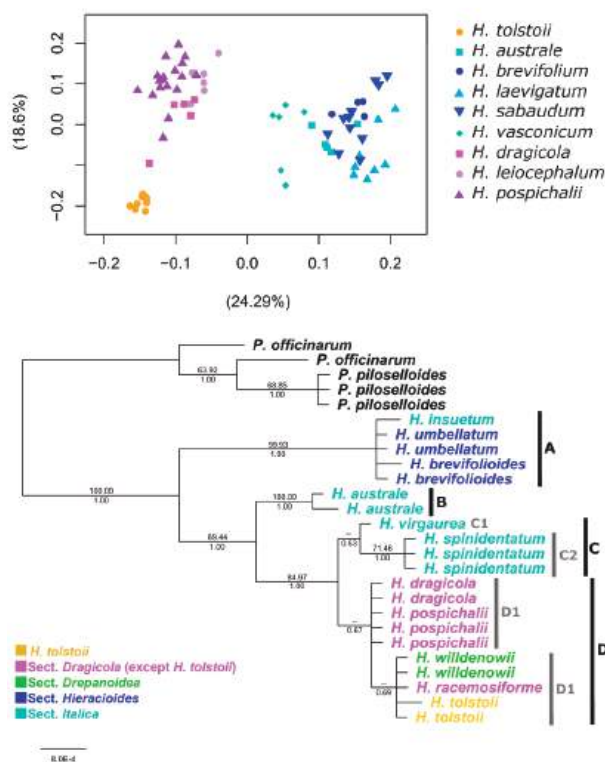


Fig. 2
Risultati delle indagini morfometriche che mostrano 3 gruppi principali. Nella PCoA *H. tolstoii* forma un gruppo isolato.

racemosum, *H. virgaurea* Coss., *H. racemosum* subsp. *spinidentatum* Gottschl. & M.Villa), *Hieracioides* (*H. brevifolioides* (Zahn) Prain e *H. umbellatum* L.) e *Dragicola* (*H. racemosiforme* Zahn). Per queste specie tre diversi marcatori plastidiali (*trnHpsbA*, *trnL-trnT* e *trnV-ndhC*) sono stati utilizzati per ricostruire una filogenesi preliminare.

Come analisi esplorativa dei dati morfometrici è stata utilizzata una PCoA per la presenza di caratteri sia quantitativi che qualitativi (Fig. 2). È stata quindi scelta una CDA per visualizzare la variazione morfologica all'interno dei gruppi, e una jackknifed LDA per testare la robustezza dei raggruppamenti.

Abbiamo ottenuto le tre sequenze di marcatori plastidiali da 21 individui appartenenti a 11 specie. Per 10 di queste specie si tratta delle prime sequenze depositate su Genebank (Fainelli et al. 2024). Le regioni più informative sono risultate la *trnL-trnT* e *trnV-ndhC*. Quattro cladi principali sono presenti nell'albero. Un clade ben supportato (Clade A) si trova in posizione basale e comprende le specie appartenenti alla sezione *Hieracioides* (*H. umbellatum* e *H. brevifolioides*) e *H. insuetum* (sect. *Italica*). *H. australe* è l'unica specie che mostra una delezione di 355 bp nel marcatore *trnV-ndhC* e forma un cluster indipendente (Clade B) con un forte supporto statistico. Nell'albero sono presenti altri due aplogruppi che tuttavia non appaiono definitivamente risolti (Cladi C e D). In questi due cladi ricadono specie incluse da Gottschlich (2018) nelle sezioni *Dragicola*, *Drepanoidea* e *Italica*.

I risultati ottenuti, ed in particolare l'analisi morfometrica, sembrano supportare l'attuale ipotesi tassonomica che considera *H. tolstoii* una specie indipendente. Inoltre, l'ipotesi che *H. tolstoii* sia un *taxon* intermedio tra un membro della sez. *Italica* e una specie delle sez. *Drepanoidea* o *Dragicola*, è rafforzata dai dati molecolari, sebbene le sole sequenze plastidiali, per via dell'elevata similarità e per l'ereditabilità uniparentale, non consentano di ricostruire completamente la filogenesi di *H. tolstoii* e identificare con certezza le specie parentali. I dati finora raccolti consentono di affermare che *H. tolstoii* sia una specie indipendente che sfortunatamente risulta estinta. Infatti, indagini presso erbari italiani ed europei ci hanno consentito di individuare l'ultimo esemplare raccolto nel 1938 in natura di questa specie (conservato nell'erbario HAL). Tutti i tentativi recenti di trovare piante vive nell'unico sito di crescita sono stati infruttuosi.

Letteratura citata

- Bartolucci F, Domina G, Alessandrini A, Angiolini C, Ardenghi NMG, Bacchetta G, Banfi E, Bolpagni R, Bonari G, Bräuchler C et al. (2019) Notulae to the Italian native vascular flora: 7. *Italian Botanist* 7: 125–148.
- Fainelli F, Baldesi G, Pallanza M, Orsenigo S (2024) Extinct or not? Confirming the "Extinct" status of *Hieracium tolstoii* (Asteraceae) with integrated taxonomic investigation. *Diversity* 16: 591. <https://doi.org/10.3390/d16090591>
- Fenaroli L, Zahn KH (1927) *Hieracia nova Italiae borealis* (avec remarques sur *H. australe* Fr.). *Botanische Jahrbücher für Systematik* 61: 22–30.
- Gottschlich G (2018) *Hieracium* In *Flora d'Italia*, 2nd ed.; Pignatti S, Guarino R, La Rosa M (Eds.), Edagricole, Milano. Vol. 3, pp. 1138–1195.
- Orsenigo S, Gottschlich G, Galasso G (2019) The typification and identity of *Hieracium australe* Fr. (Asteraceae). *Phytotaxa* 388: 207–211.

AUTORI

Simone Orsenigo (simone.orsenigo@unipv.it), Giacomo Baldesi, Giulia Ginelli, Federico Fainelli. Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente, Università degli Studi di Pavia, Via Sant'Epifanio 14, 27100 Pavia
Autore di riferimento: Simone Orsenigo

Indagini su alcune popolazioni di *Festuca* (Poaceae) della Sila

M. Pallanza, N.M.G. Ardenghi, L. Bernardo, P. Šmarda, P. Šarhanová, S. Orsenigo, G. Rossi, B. Foggi

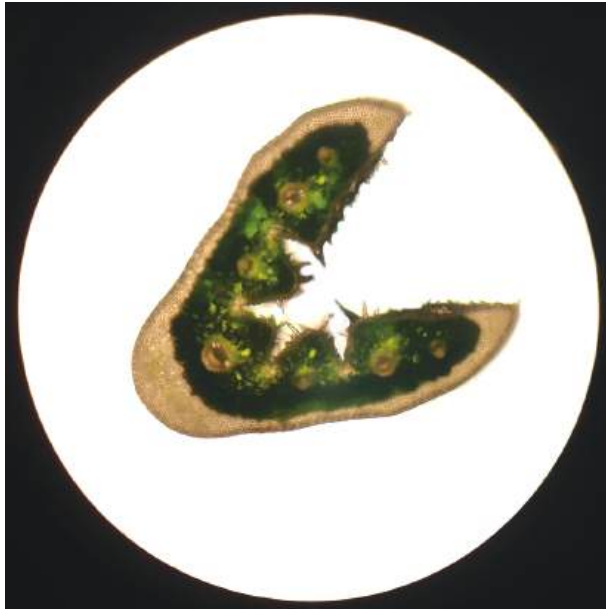


Fig. 1
Tipica sezione fogliare del *taxon* rinvenuto sulla Sila.

Durante una campagna di campionamento funzionale alla revisione del gruppo di *Festuca marginata* (Hack.) K.Richt. (= *F. circummediterranea* Patzke) nel Mediterraneo (Ardenghi et al. 2024), nel 2014 uno degli autori (N.M.G. Ardenghi) ha rinvenuto sull'altopiano della Sila una popolazione di un *taxon* appartenente al genere *Festuca* di difficile inquadramento tassonomico. In passato, erano già stati rinvenuti nell'area campioni con una morfologia simile, raccolti da Sarfatti (1959) e determinati come *Festuca ovina* subsp. *laevis* Hack. var. *gallica* (Hack.) St.-Yves subvar. *costei* St.-Yves (\equiv *Festuca costei* (St.-Yves) Markgr.-Dann.) da Markgraf-Dannenberg (Sarfatti 1959 in FI!). Gli individui si presentano con una morfologia peculiare, riconducibile ad altri membri del gruppo di *F. marginata* ma con una tendenza a formare occasionalmente un anello sclerenchimatico completo (Fig. 1), caratteristica comune al gruppo di *Festuca stricta* Host. Tuttavia, una preliminare conta cromosomica ha rivelato che il *taxon* è esaploide ($2n=6\times=42$) diversamente da *F. marginata* che risulta sempre diploide ($2n=2\times=14$) (Bidault 1966, Ardenghi et al. 2016, 2024) e *F. costei*

che risulta tetraploide ($2n=4\times=28$) (Auquier, Kerguélen 1977, Šmarda et al. 2008, Ardenghi et al. 2016). La particolare combinazione di caratteri morfologici e l'inusuale livello di ploidia ci hanno stimolato ad affrontare il problema dell'identificazione e dell'inquadramento tassonomico tramite un approccio tassonomico integrato. Per meglio chiarire l'identit  di questo *taxon*, abbiamo selezionato 4 ulteriori *taxa* di confronto sulla base di caratteristiche morfologiche e cariologiche comuni: *Festuca stricta* Host, *Festuca rupicola* Heuff., *Festuca trachyphylla* (Hack.) R.P.Murray e *Festuca marginata* (Hack.) K. Richt.

Sono stati campionati 158 individui in 25 popolazioni distribuite tra Alpi e Appennini. Di questi 47 sono stati analizzati mediante citometria di flusso per stimarne la dimensione del genoma e dedurre i livelli di ploidia, mentre per le analisi morfometriche sono stati presi in esame ulteriori 19 campioni d'erbario conservati presso l'erbario FI.

I risultati della citometria di flusso confermano che il *taxon* della Sila   esaploide, cos  come anche le diverse specie appartenenti al complesso di *F. stricta*. Tutti i campioni di *F. marginata* sono risultati invece diploidi in accordo con quanto riportato in letteratura (Ardenghi et al. 2016, 2024).

Per quanto riguarda la morfometria, 35 caratteri morfologici (17 numerici continui, 15 categorici ordinali e 3 binari) sono stati selezionati come diagnostici sulla base di precedenti trattamenti (Portal 1999, Foggi et al. 2017) e studi di revisione tassonomica (Foggi et al. 1999, 2012) del genere *Festuca*. Una prima indagine esplorativa   stata effettuata tramite l'utilizzo di una Principal Coordinate Analysis (PCoA). Lo scatterplot prodotto ci ha permesso di designare tre principali gruppi morfologici: il primo composto da *F. stricta*, *F. rupicola* e *F. trachyphylla*, il secondo costituito da solo individui di *F. marginata* e il terzo di soli individui esaploidi della Sila, che formano un cluster ben distinto collocato tra i due precedenti (Fig. 2). L'ipotesi basata sui gruppi designati dalla PCoA   stata poi testata tramite Discriminant Analysis (LDA) con ricampionamento jackknife.

I risultati fino ad ora ottenuti consentono di

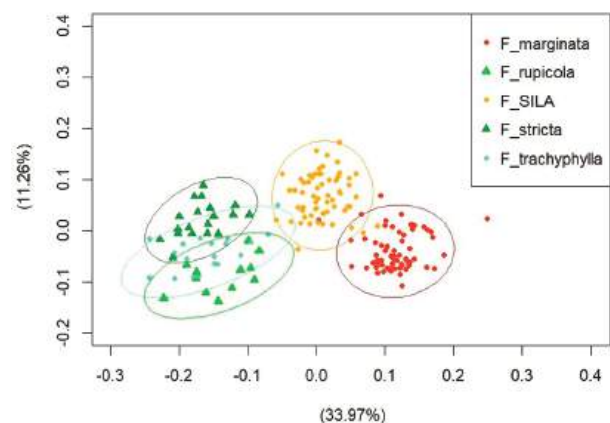


Fig. 2
Scatterplot della PCoA.

affermare che le popolazioni esaploidi della Sila appartengono ad un *taxon a sé stante*, diverso da *Festuca marginata*, ma che probabilmente si è originato a partire da questa specie per fenomeni di auto o allopoloidizzazione, come sembrerebbero suggerire i dati preliminari di analisi genomiche effettuate con la tecnica ddRADseq.

Letteratura citata

- Ardenghi NMG, Fiorini G, Rossi G, Foggi B (2016) Chromosome numbers and karyomorphology of *Festuca circummediterranea* Patzke group (Poaceae, Loliinae). *Phytotaxa* 263(3):255–269. DOI: 10.11646/phytotaxa.263.3.6.
- Ardenghi NMG, Šmarda P, Calbi M, Coppi A, Lastrucci L, Lazzaro L, Mugnai M, Quercioli C, Rossi G, Foggi B (2024) Revision of the *Festuca marginata* “group” (*Festuca* sect. *Festuca*, Poaceae) in Southern Europe, with special reference to France, Italy and Greece. *Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*, DOI: 10.1080/11263504.2024.2395870.
- Auquier P, Kerguélen M (1977) Un groupe embrouillé de *Festuca* (Poaceae): les taxons désignés par l'épithète “glauca” en Europe occidentale et dans les régions voisines. *Lejeunia* 89: 1-82.
- Bidault M (1966) Observations caryologiques sur le *Festuca ovina* L. ssp. *laevis* Hack. *Bulletin de la Société botanique de France*. 113(1-2):12–14. doi: 10.1080/00378941.1966.10838301.
- Foggi B, Rossi G, Ardenghi NMG, Parolo G (2017) *Gen. Festuca*. In: Pignatti S (2017) *Flora d'Italia*. 1: 550–582. Edagricole, Milano.
- Foggi B, Rossi G, Signorini MA (1999) The *Festuca violacea* aggregate in the Alps and Apennines (central southern Europe). *Canadian Journal of Botany* 77: 989–1013.
- Foggi B, Parolo G, Šmarda P, Coppi A, Lastrucci L, Lakušić D, Eastwood R, Rossi G (2012) Revision of the *Festuca alpina* group (*Festuca* section *Festuca*, Poaceae) in Europe. *Botanical Journal of the Linnean Society* 170(4): 618–639. doi: 10.1111/j.1095-8339.2012.01313.x.
- Portal R (1999) *Festuca* de France. Vals-près-Le-Puy.
- Sarfatti G (1959) Prodromo della flora della Sila (Calabria). *Webbia* 15(1): 169-248, DOI: 10.1080/00837792.1959.10669697.
- Šmarda P, Bureš P, Horová L, Foggi B, Rossi G (2008) Genome Size and GC Content Evolution of *Festuca*: Ancestral Expansion and Subsequent Reduction. *Annals of Botany* 101: 421–433, DOI: 10.1093/aob/mcm307.

AUTORI

Mattia Pallanza (mattia.pallanza02@universitadipavia.it), Orsenigo Simone, Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente, Università di Pavia, Via Sant'Epifanio 14, 27100 Pavia; National Biodiversity Future centre, 90133 Palermo
Nicola Maria Giuseppe Ardenghi, Orto Botanico, Sistema Museale di Ateneo, Università degli Studi di Pavia, Via Sant'Epifanio 14, 27100 Pavia

Liliana Bernardo, Dipartimento di Biologia, Ecologia e Scienze della Terra, Università della Calabria, Via Pietro Bucci, 87030 Arcavacata di Rende (Cosenza)

Petr Šmarda, Petra Šarhanová, Dipartimento di Botanica e Zoologia, Masaryk University, Kamenice 5, Brno (Repubblica Ceca)

Graziano Rossi, Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente, Università di Pavia, Via Sant'Epifanio 14, 27100 Pavia

Bruno Foggi, Dipartimento di Biologia, Università di Firenze, Via G. La Pira 4, 50121 Firenze

Autore di riferimento: Mattia Pallanza

La flora vascolare delle Alpi Apuane

B. Pierini, L. Peruzzi



Fig. 1

Area di studio relativa ai rilievi delle Alpi Apuane, ampia 1056 km² e collocata tra le province di Lucca e di Massa e Carrara nella porzione nord-occidentale della Toscana. Vi sono anche indicate le 9 OGU (Operational Geographic Units) usate come riferimento nella ricerca: Lunigiana media (a), Lunigiana costiera (b), Carrara (c), Massa (d), Versilia (e), Piana lucchese-pisana (f), Medio Serchio (g), Bassa Garfagnana (h), Altra Garfagnana (i).

Serchio, dal fiume Serchio e dal fiume Magra e dal suo affluente Aulella. Sul versante costiero si trovano i bacini dei torrenti Carrione, Frigido, Serra, fosso di Camaione, che sfociano nel Mar Ligure; in quello interno si trovano le valli dei fiumi Magra e Serchio. Entrambi questi fiumi sfociano nel Mar Ligure. Le due valli si sviluppano in direzioni opposte e trovano il loro punto di contatto nella Foce dei Carpinelli, che separa le Alpi Apuane dall'Appennino (Montagna et al. 1979). Il lavoro di aggiornamento e revisione ha riguardato l'analisi critica della letteratura, la revisione di campioni d'erbario (soprattutto in FI e PI) connessi a segnalazioni critiche e l'integrazione di questi dati con le osservazioni inserite in Wikiplantbase #Toscana (Peruzzi, Bedini 2013–), in modo simile a quanto già fatto per la flora vascolare della provincia di Lucca (Pierini, Peruzzi 2014).

La flora ammonta a 1971 *taxa* specifici e sottospecifici, di cui 125 alieni (103 naturalizzati, 22 invasivi) e 156 non confermati di recente. A questi vanno aggiunti 22 ibridi e 17 esotiche casuali. Le famiglie più rappresentate sono Asteraceae (268), Poaceae (179) e Fabaceae (161), i generi più rappresentati *Hieracium* (43), *Carex* (35) e *Trifolium* (35). È stato possibile mettere in evidenza una sottospecie di nuova segnalazione per la Toscana e 28 *taxa* di nuova segnalazione per le Alpi Apuane (18 nativi, 10 alieni). Anche ignorando *taxa* non confermati di recente, i 1815 *taxa* accertati sono superiori rispetto all'atteso calcolato sulla base dell'ampiezza dell'area di studio (1705 *taxa*) sulla base di parametri SAR resi disponibili per l'Italia da D'Antraccoli et al. (2024). Considerando la sola flora nativa (1692 *taxa* accertati), anche in questo caso il valore osservato supera l'atteso (1630 *taxa*), mentre il numero delle aliene accertate (123 *taxa*) è inferiore all'atteso (168 *taxa*). Ciò qualifica l'area come oggettivamente ricca dal punto di vista floristico e di elevato valore naturalistico.

Le forme biologiche più rappresentate sono Emicriptofite (H, 43%), Terofite (T, 26%) e Geofite (G, 15%). Il rapporto H/T = 1,67 suggerisce una situazione di transizione tra un contesto bioclimatico mediterraneo e uno più marcatamente subcontinentale. Per quanto riguarda lo spettro corologico, si ha invece una netta prevalenza di specie con areale incentrato nella Regione Eurosiberiana (45%) e in grado minoritario nella regione Mediterranea (12%), con una importante componente di *taxa* con areale a cavallo tra le due Regioni floristiche (17%). Il 13% dei *taxa* mostra un'ampia distribuzione, le aliene non sono particolarmente numerose (7%), mentre la componente stenocora è abbastanza ben rappresentata (6%) con 112 *taxa*, tra cui 92 endemiti italiani.

Le Alpi Apuane, per le loro peculiarità geomorfologiche e biogeografiche, hanno da sempre attratto l'interesse dei botanici. La prima flora comprensiva del territorio è stata pubblicata da Pellegrini (1942), aggiornata poi da Emilio Ferrarini (n 1919 - m 2002) e collaboratori (Ferrarini, Marchetti 1994, Ferrarini et al. 1997, Ferrarini 2000). In entrambi i casi, gli elenchi floristici ricavati erano relativi a un territorio più ampio, inclusivo anche della Lunigiana e della porzione costiera del territorio massese nel caso di P. Pellegrini (1867-1957), o delle Alpi Apuane e di tutta la prospiciente porzione costiera nel caso di Ferrarini. Pertanto, un elenco floristico mirato alle sole Alpi Apuane non esiste. Dopo oltre vent'anni dall'ultima sintesi, riteniamo quindi sia giunto il momento di produrre un elenco aggiornato della flora vascolare. Per fare ciò, ci siamo riferiti alla circoscrizione territoriale più strettamente correlata ai rilievi delle Alpi Apuane (Fig. 1). Il territorio in esame si sviluppa da Nord-Ovest, in provincia di La Spezia, a Sud-Est, in provincia di Pisa, zone entrambe collinari; nel mezzo si sviluppa la catena principale, costituita da montagne scoscese verso la costa, in provincia di Massa e Carrara, con varie diramazioni laterali e verso l'interno, in provincia di Lucca. Il territorio è delimitato naturalmente dalla base delle colline costiere comprese tra il fiume Magra e il fiume

Tra essi, ben 19 *taxa* sono esclusivi delle Alpi Apuane e del vicino Appennino settentrionale e 30 sono esclusivi delle Alpi Apuane, oltre la metà dei quali afferenti alle Asteraceae: *Centaurea arachnoidea* Viv. subsp. *arachnoidea* (Conti et al. 2011), *C. montis-borlae* Soldano (López-Alvarado et al. 2014), *Cirsium ×sagrense* Micháľková & Bureš (Micháľková et al. 2023), *Hieracium bupleuroides* C.C.Gmel. subsp. *tririvicola* Gottschl., *H. chloropsis* Gren. & Godr. subsp. *apuanorum* Gottschl., *H. erucopsis* Gottschl., *H. glaucum* All. subsp. *sereniaiae* Gottschl., *H. juengeri* Gottschl., *H. montis-florum* Gottschl. subsp. *soldanoi* Gottschl., *H. orodoxum* Gottschl. subsp. *pseudonaegelianum* Gottschl., *H. picenorum* Gottschl. subsp. *falsobifidum* Gottschl., *H. pontiarnense* Gottschl., *H. schmidtii* Tausch subsp. *marchettii* Gottschl., *H. sparsivestitum* Gottschl., *H. squarrosifurcatum* Gottschl. (Gottschlich 2016), *Santolina pinnata* Viv. (Giacò et al. 2022). I rimanenti *taxa* endemici delle Alpi Apuane sono: *Astrantia pauciflora* Bertol. subsp. *pauciflora* e *Athamanta cortiana* Ferrarini (Apiaceae), *Biscutella apuana* Raffaelli (Brassicaceae), *Silene lanuginosa* Bertol. e *S. pichiana* Ferrarini & Cecchi (Caryophyllaceae), *Dryopteris ×apuana* Gibby, S.Jess. & Marchetti (Dryopteridaceae), *Pinguicula apuana* Casper & Ansaldo e *P. mariae* Casper (Lentibulariaceae; De Castro et al. 2016), *Orobanche apuana* Domina & Soldano (Orobanchaceae; Domina, Soldano 2015), *Festuca apuanica* Markgr.-Dann. e *Sesleria ×tuzsonii* (Ujhelyi) Ujhelyi (Poaceae), *Aquilegia bertolonii* Schott (Ranunculaceae; Nardi 2015), *Salix crataegifolia* Bertol. e *S. ×marchettii* Merli & F.Martini (Salicaceae; Merli, Martini 2017).

Letteratura citata

- Conti F, Giordano C, Moraldo B, Ricceri C (2011) Contributions to the taxonomy of the Italian and northern Balkanic *taxa* in the *Centaurea rupestris* group (Asteraceae). *Annales Botanici Fennici* 48: 193–218.
- D'Antracoli M, Peruzzi L, Conti F, Galasso G, Roma-Marzio F, Bartolucci F (2024) Floristic Richness in a Mediterranean Hotspot: A Journey across Italy. *Plants* 13(1): 12.
- De Castro O, Innangi M, Di Maio A, Menale B, Bacchetta G, Pires M, Noble V, Gestri G, Conti F, Peruzzi L (2016) Disentangling species relationships in a hotspot of diversity: the butterworts (*Pinguicula* L., Lentibulariaceae) endemic to Italy. *PLOS One* 11(12): e0167610.
- Domina G, Soldano A (2015) *Orobanche apuana* (Orobanchaceae) a new species endemic to Italy. *Phytotaxa* 207(1): 163–171.
- Ferrarini E (2000) Prodromo alla flora della regione Apuana. Parte terza (Compositae-Orchidaceae). *Accademia Lunigianese di Scienze Giovanni Cappellini, La Spezia*. 406 pp.
- Ferrarini E, Marchetti D (1994) Prodromo alla flora della regione Apuana. Parte prima (Lycopodiaceae-Leguminosae). *Accademia Lunigianese di Scienze Giovanni Cappellini, La Spezia*. 133 pp.
- Ferrarini E, Pichi Sermolli REG, Bizzarri MP, Ronchieri I (1997) Prodromo alla flora della regione Apuana. Parte seconda (Oxalidaceae-Campanulaceae). *Accademia Lunigianese di Scienze Giovanni Cappellini, La Spezia*. 271 pp.
- Giacò A, De Giorgi P, Astuti G, Varaldo L, Minuto L, Peruzzi L (2022) Taxonomy and distribution of the genus *Santolina* (Asteraceae) in Italy. *Biogeographia* 37(2): a021
- Gottschlich G (2016) Neue Taxa der Gattung *Hieracium* L. (Compositae) aus den Apuanischen Alpen (Alpi Apuane, Toscana, Italien). *Stapfia* 105: 64–91.
- López-Alvarado J, Sáez L, Filigheddu R, Garcia-Jacas N, Susanna A (2014) The limitations of molecular markers in phylogenetic reconstruction: The case of *Centaurea* sect. *Phrygia* (Compositae). *Taxon* 63: 1079–1091.
- Merli M, Martini F (2017) *Salix × marchettii* (Salicaceae), a new nothospecies from the Apuan Alps (Northern Tuscany, Central Italy). *Candollea* 72(2): 341–345.
- Micháľková E, Šmerda J, Plačková K, Knoll A, Bureš P (2023) Hybridization may endanger the rare North Apennine endemic *Cirsium bertolonii*. *Plant Systematics and Evolution* 309: 20.
- Montagna E, Nerli A, Sabbadini A (1979) Guida dei Monti d'Italia: Alpi Apuane, Ed. 2. Club Alpino Italiano e Touring Club Italiano, Centro Grafico Linate (Milano). 451 pp.
- Nardi E (2015) Il genere *Aquilegia* (Ranunculaceae) in Italia. Ed. Polistampa. 688 pp.
- Pellegrini P (1942) Flora della Provincia di Apuania. Ed. Ditta E. Medici. 449 pp.
- Peruzzi L, Bedini G (Eds.) (2013–) Wikiplantbase #Toscana. <http://bot.biologia.unipi.it/wpb/toscana/index.html>
- Pierini B, Peruzzi L (2014) Prodromo della flora vascolare della Provincia di Lucca (Toscana nord-occidentale). *Informatore Botanico Italiano* 46(1): 3–16 + appendice elettronica (500 pp.).

AUTORI

Brunello Pierini (calcesano4@gmail.com), Via Zamenhof 2, 56127 Pisa

Lorenzo Peruzzi (lorenzo.peruzzi@unipi.it), PLANTSEED Lab, Dipartimento di Biologia, Università di Pisa, Via Derna 1, 56126 Pisa

Autore di riferimento: Lorenzo Peruzzi

La flora di un uliveto secolare a Zagarise (Catanzaro, Calabria)

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

L'uliveto è un appezzamento agricolo produttivo che arricchisce la biodiversità degli ecosistemi mediterranei e fornisce un habitat prezioso per numerose specie vegetali e animali. Sebbene siano stati condotti numerosi studi floristici e fitosociologici, vi è ancora una carenza di ricerche che esplorino le relazioni tra le piante e le caratteristiche del suolo; infatti, utilizzando la conoscenza della composizione floristica delle comunità vegetali, dell'ecologia e della struttura, si può affermare che la presenza di una determinata specie è bioindicatrice delle condizioni climatiche, della tipologia di terreno e, sommariamente, dei principali nutrienti presenti (Cano-Ortiz et al. 2021). Ogni comunità vegetale è caratterizzata da un insieme peculiare di varie specie ed è influenzata dal tipo e dalla disponibilità di nutrienti nel suolo (Brullo et al. 2001). Individuare queste comunità vegetali è alla base di una gestione agricola efficiente ed accurata, consentendo non solo di ridurre i costi delle analisi di laboratorio, limitare le lavorazioni agronomiche e l'uso eccessivo di fertilizzanti ed erbicidi, ma soprattutto di salvaguardare l'agro-biodiversità. È infatti risaputo che la presenza di piante annuali è indispensabile all'interno degli agroecosistemi in quanto elemento preponderante dell'agro-biodiversità (Marshall et al. 2003).

L'obiettivo principale di questo studio è quello di valutare la qualità dell'agro-ecosistema coltivato a *Olea europaea* L. 'Carolea' mediante l'analisi floristica dei *taxa* spontanei in esso presenti. Nel caso specifico, è stato preso in considerazione un uliveto situato in località Mandile, a 200 m s.l.m., ricadente interamente nel comune di Zagarise (Catanzaro). Tale area è caratterizzata dalla presenza di uliveti secolari che si alternano ad uliveti di giovane impianto localizzati nella Presila Catanzarese. La gestione agronomica adottata prevede, oltre al comune regime in asciutto degli impianti mediterranei, la tipologia di agricoltura in biologico. In quest'ultima, la concimazione dell'uliveto richiede un approccio che tenga conto della fertilità del suolo, dell'uso responsabile delle risorse naturali e del rispetto delle normative ambientali. In accordo con il Regolamento CE 848/18 (Reg. CE, 2018), che stabilisce le norme per l'agricoltura biologica, per la fertilizzazione dell'olivo sono ammessi ammendanti come il letame o altri concimi organici pellettati approvati. Il sesto d'impianto dell'uliveto è 10×10 m per un totale di circa 250 piante secolari. Inoltre, è possibile rinvenire sporadicamente alcuni olivi secolari selvatici. I dati climatici forniti dalle stazioni meteorologiche più vicine e disponibili per l'area di studio (Monaco, Uria, Botricello), ne documentano il macroclima prevalentemente mediterraneo (Caruso et al. 2022). Secondo Bernardo et al. (2011) il livello di informazioni botaniche disponibili per l'area di studio è piuttosto basso, anche se successive indagini hanno arricchito tali conoscenze (Bernardo et al. 2012, Caruso et al. 2022).

Sono state condotte periodiche campagne di raccolta da febbraio 2023 a gennaio 2024 su un'area di 2,5 ha. Sono stati raccolti i campioni nelle diverse fasi fenologiche di tutte le specie presenti nell'uliveto e lungo i suoi margini. Per l'identificazione, la forma biologica e il tipo corologico si è fatto riferimento a Pignatti et al. (2017-2019), mentre la nomenclatura è in accordo con Bartolucci et al. (2024), Galasso et al. (2024) e i successivi aggiornamenti inclusi nel "Portale della Flora d'Italia" (2024); l'origine dei *taxa* è in accordo con "IPFI" (2024). Sono stati censiti 99 *taxa* di flora vascolare, appartenenti a 30 famiglie, delle quali la più numerosa è la famiglia delle Fabaceae (21 *taxa*), seguita da Asteraceae (20) e Poaceae (7); altre famiglie quali Brassicaceae e Caryophyllaceae sono rappresentate con un minor numero di *taxa* (4). Per quanto riguarda le forme biologiche, le più abbondanti sono le Terofite, che rappresentano il 57% del corteggio floristico e sono in massima parte specie sinantropiche, quali: *Bituminaria bituminosa* (L.) C.H. Stirt., *Chenopodium album* L. subsp. *album*, *Galactites tomentosus* Moench, *Sonchus oleraceus* L. Si osserva, inoltre, un'alta percentuale di Emicriptofite (26%); Geofite e Camefite sono molto meno abbondanti (8 e 6 % rispettivamente). Le Fanerofite sono rappresentate prevalentemente da *O. europaea*, ma si trova anche *Cytisus infestus* (C. Presl) Guss., in passato probabilmente rilasciata durante le lavorazioni del terreno da piante usate come confine naturale della proprietà. L'analisi dei tipi corologici mette in evidenza che le specie analizzate sono maggiormente rappresentate dalle Stenomediterranee (37%), seguite da quelle ad ampia distribuzione (incluse le aliene) (26%), come le comuni infestanti *Veronica persica* Poir., *Xanthium orientale* L. e *Oxalis pes-caprae* L. Un altro gruppo ben rappresentato è quello delle Euromediterranee (24%) che, con le Stenomediterranee, rappresentano il 61% del totale. Le specie endemiche sono soltanto due: *Artemisia campestris* L. subsp. *variabilis* (Ten.) Greuter e *Micromeria graeca* (L.) Benth. ex Rchb. subsp. *fruticulosa* (Bertol.) Guinea. Inoltre, si evidenzia che il 92% dei *taxa* sono autoctoni, mentre solo il 7% sono alieni (7), di cui 3 archeofite.

Comparando i *taxa* censiti in questo studio con quelli ricavati da un altro condotto negli uliveti secolari della Puglia (Perrino et al. 2014), si può notare come molti *taxa* coincidano: *Daucus carota* L. subsp. *carota*, *Gladiolus italicus* Mill., *Allium trifoliatum* Cirillo, *Muscari neglectum* Guss. ex Ten. e *Verbascum sinuatum* L.

Altre due specie molto importanti rinvenute nell'uliveto sono *Glebionis coronaria* (L.) Spach e *Glebionis discolor* (d'Urv.) E. Cano, Musarella, Cano-Ortiz et al., che rientrano nel gruppo delle specie stenomediterranee. La loro

presenza riveste un'importanza fondamentale e riguarda due aspetti principali. Innanzitutto fungono da bioindicatori nella valutazione della fertilità del suolo, in virtù delle loro esigenze specifiche riguardo alla struttura del terreno e alla presenza di materia organica facilmente ossidabile. Inoltre, fungono da serbatoi di carbonio atmosferico, accumulando una significativa biomassa. Grazie a queste caratteristiche, tali specie offrono importanti servizi ecosistemici (Cano-Ortiz et al. 2020). Numerose piante infestanti rinvenute nell'uliveto appartengono alle Fabaceae, alle Poaceae, alle Asteraceae e alle Brassicaceae, già considerate come famiglie più abbondanti negli uliveti (García-Fuentes, Cano 1998, Foraster 2010). Studi e ricerche recenti hanno confermato che l'impiego di specie di tali famiglie contribuisce significativamente alla riduzione dell'erosione e alla preservazione del carbonio organico nei suoli degli uliveti (Repullo-Ruiberriz et al. 2014).

Attraverso le informazioni ottenute, e quindi anche dell'importanza paesaggistica che ricoprono i *taxa* vegetali naturalmente presenti nell'area e della storia del luogo, si possono prevedere e scegliere i più adatti interventi agronomici. Questi, dunque, dovranno tener conto della salvaguardia della biodiversità naturale nell'uliveto e nell'ambiente circostante.

Letteratura citata

- Bartolucci F, Peruzzi L, Galasso G, Alessandrini A, Ardenghi NMG, Bacchetta G, Banfi E, Barberis G, Bernardo L, Bouvet D, Bovio M, Calvia G, Castello M, Cecchi L, Del Guacchio E, Domina G, Fascetti S, Gallo L, Gottschlich G, Guarino R, Gubellini L, Hofmann N, Iberite M, Jiménez-Mejías P, Longo D, Marchetti D, Martini F, Masin RR, Medagli P, Peccenini S, Prosser F, Roma-Marzio F, Rosati L, Santangelo A, Scoppola A, Selvaggi A, Selvi F, Soldano A, Stinca A, Wagensommer RP, Wilhalm T, Conti F (2024) A second update to the checklist of the vascular flora native to Italy. *Plant Biosystems* 158(2): 219-296.
- Bernardo L, Bartolucci F, Cancellieri L, Costalonga S, Galasso G, Galesi R, ... & Spampinato G (2012) Contributo alla conoscenza floristica della Calabria: resoconto dell'escursione del Gruppo di Floristica (S.B.I.) nel 2008 nella Presila catanzarese. *Informatore Botanico Italiano* 44 (1): 125-151.
- Bernardo L, Peruzzi L, Passalacqua NG (2011) Flora vascolare della Calabria: Prodromo. *Informatore Botanico Italiano* 43(2):185-332.
- Brullo S, Scelsi F, Spampinato G (2001) *Vegetazione dell'Aspromonte*. Laruffa Editore, Reggio Calabria.
- Cano-Ortiz A, Musarella CM, Piñar Fuentes JC, Pinto Gomes CJ, Quinto-Canas R, del Río S, Cano E (2020) Indicative Value of the Dominant Plant Species for a Rapid Evaluation of the Nutritional Value of Soils. *Agronomy* 11: 1.
- Caruso G, Casavecchia S, Biondi E (2022) The vascular flora of Uria basin (Catanzaro, S-Italy) and its conservation relevance. *Flora Mediterranea*: 32: 99-116.
- Foraster L (2010) *Las Cubiertas vegetales en el rediseño del Olivar para una transición agroecológica*. Tesis de Maestría. X Master in Agroecología. Università Internazionale dell'Andalusia (UNIA), Baeza.
- Galasso G, Conti F, Peruzzi L, Alessandrini A, Ardenghi NMG, Bacchetta G, Banfi E, Barberis G, Bernardo L, Bouvet D, Bovio M, Castello M, Cecchi L, Del Guacchio E, Domina G, Fascetti S, Gallo L, Guarino R, Gubellini L, Guiggi A, Hofmann N, Iberite M, Jiménez-Mejías P, Longo D, Marchetti D, Martini F, Masin RR, Medagli P, Musarella CM, Peccenini S, Podda L, Prosser F, Roma-Marzio F, Rosati L, Santangelo A, Scoppola A, Selvaggi A, Selvi F, Soldano A, Stinca A, Wagensommer RP, Wilhalm T, Bartolucci F (2024) A second update to the checklist of the vascular flora alien to Italy. *Plant Biosystems* 158(2): 297-340.
- García-Fuentes A, Cano E (1998) *Studio della flora nell'Alto Valle del Guadalquivir (Jaén)* Monografia. *Jardin Botánico Cordoba* 7: 5-100.
- «IPFI: Index Plantarum». Disponibile on line (data di consultazione: 04/01/2024): <https://www.actaplantarum.org/flora/flora.php>
- Marshall EJP, Brown VK, Boatman ND, Lutman PJW, Squire GR, Ward LK (2003) The role of weeds in supporting biological diversity within crop fields: The role of weeds in supporting biological diversity within crop fields. *Weed Research* 44: 77-89.
- Perrino EV, Ladisa G, Calabrese G (2014) Flora e risorse fitogenetiche degli uliveti secolari della Puglia (Italia meridionale) *Risorse genetiche ed evoluzione delle colture* 61: 23-53.
- Pignatti S, Guarino R, La Rosa M (Eds.) (2017-2019) *Flora d'Italia*. Ed.2. Vol. 1-4. Edagricole. Bologna.
- “Portale della Flora d'Italia. Disponibile a <http://dryades.units.it/floritaly> [Consultato: 04/01/2024]”
- Repullo-Ruiberriz MA (2014) *Manejo de cubiertas vegetales como sistema de conservación y mejora de la calidad del suelo y de las aguas de escorrentía en el olivar andaluz*. Tesi di dottorato. Università di Cordoba, Cordoba.

AUTORI

Antonella Pudia (antonellapudia15@gmail.com), Carmelo Maria Musarella, (carmelo.musarella@unirc.it), Valentina Lucia Astrid Laface, (vla.laface@unirc.it), Giovanni Spampinato, (gspampinato@unirc.it), Dipartimento AGRARIA, Università Mediterranea di Reggio Calabria, Località Feo di Vito snc, Reggio Calabria
Autore di riferimento: Carmelo Maria Musarella

Recenti acquisizioni sulla tassonomia delle popolazioni siciliane del genere *Crataegus* (Rosaceae)

F.M. Raimondo

In base ai risultati di anni di osservazioni in natura e di raccolte di materiale di studio concernenti numerose popolazioni di *Crataegus* L. nelle provincie occidentali della Sicilia, sono stati redatti alcuni contributi, in parte pubblicati (Raimondo et al. 2023), in parte in corso di pubblicazione (Spadaro et al. in pubbl.). Il quadro che ne risulta è sicuramente diverso rispetto a quello prima delineato (Giardina et al. 2007, Raimondo et al. 2011, Pignatti et al. 2017, Bartolucci et al. 2018, 2024).

Nella regione, infatti, *Crataegus* sarebbe rappresentato da numerosi altri *taxa* rispetto a quanto risulta in Pignatti (2017) e nelle recenti Checklist sulla flora nativa italiana (Bartolucci et al. 2018, 2024) che si limitano a considerare i soli *taxa* specifici e subspecifici. Alcuni, poi, sono riportati con dubbio; altri ancora vengono considerati come ibridi: il caso di *C. inzegae* (Tin.) Bertol. – specie distintissima per Lojacono Pojero (1891) – ne è un esempio. Inconsistente poi è risultata l'inclusione di *C. laciniata* Ucria in *C. rhipidophylla* Gand. (Pignatti et al. 2017) dopo essere stato incluso prima in *C. orientalis* Bieb. e poi fondatamente rivalutato nel suo rango specifico originario (Calvo et al. 2015) e come tale riconsiderato (Raimondo et al. 2023, 2024, POWO 2024)

Particolarmente problematico risulta il gruppo di *taxa* riferiti a *Crataegus* sect. *Azaroli* Laud. il cui principale esponente è rappresentato proprio da *C. azarolus* L., *taxon* in Italia ritenuto non nativo ma naturalizzato, o meglio, inselvatichito in seguito alla sua antica introduzione in coltura, non solo in Sicilia e in tutte le regioni italiane, ma anche nel resto dei paesi dell'Europa occidentale.

Sebbene una sua varietà risulti abbastanza diffusa in natura nell'estrema provincia occidentale dell'Isola (Raimondo et al. 2023), *C. azarolus* non ricorre nella Checklist della flora nativa italiana (Bartolucci et al. 2024) in quanto una sua varietà sicuramente nativa viene collegata a una specie ritenuta aliena e per questo annoverata nella Checklist delle specie aliene (Galasso et al. 2024). Le indagini in campo e i materiali raccolti offrono l'occasione per rimarcare, invece, il carattere nativo che *C. azarolus* manifesta in Sicilia, tanto più che nella regione si rinviene insieme a tutte le forme varietali oggi attribuite alla specie: in particolare, oltre a *C. azarolus* var. *azarolus* (Fig. 1), ricorre *C. azarolus* var. *aronia* L. (Fig. 2), *C. azarolus* var. *chlorocarpa* (Moris) K.I.Chr. (Fig. 3), *C. azarolus* var. *lutescens* Weston (Fig. 4) e *C. azarolus* var. *senobaaensis* Dönmez (Fig. 5). Queste due ultime varietà, rinvenute recentemente con frutti maturi e quindi riconoscibili, non solo sono inedite per la flora siciliana ma anche per il resto del territorio italiano. Concorrono ad arricchire la flora della regione e quindi del continente europeo due nuove specie in pubblicazione (Spadaro et al. in pubbl.), rispettivamente della *C.* sect. *Crataegus* e della *C.* sect. *Azaroli*.

Concludendo, oltre ai nuovi *taxa* specifici e varietali, anche la presenza *C. laevigata* (Poir.) DC. (Fig. 6), sino ad oggi ritenuta critica in Sicilia, viene qui dimostrata da reperti dell'autore oggi conservati presso il Centro PLANTA di Palermo, per essere presto depositati, assieme agli altri, in PAL-Gr e FI.



Fig. 1
Crataegus azarolus var. *azarolus*.



Fig. 2
Crataegus azarolus var. *aronia* negli arbusteti a *Olea europaea* var. *sylvestris* nei dintorni di Trapani.



Fig. 3
Crataegus azarolus var. *chlorocarpa* in Contrada Pietà (Madonie, Polizzi Generosa).



Fig. 4
Crataegus azarolus var. *lutescens*, sulle falde di Monte Pellegrino (Palermo).



Fig. 5
Crataegus azarolus var. *senobaensis*, sulle pendici dei rilievi costieri nei dintorni di Palermo.



Fig. 6
Crataegus laevigata nelle campagne di Bolognetta (Palermo).

Letteratura citata

- Bartolucci F, Peruzzi L, Galasso G, Albano A, Alessandrini A, Ardenghi NMG, Astuti G, Bacchetta G, Ballelli S, Banfi E, Barberis G, Bernardo L, Bouvet D, Bovio M, Cecchi L, Di Pietro R, Domina G, Fascetti S, Fenu G, Festi F, Foggi B, Gallo L, Gottschlich G, Gubellini L, 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, 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, Conti F (2018) An updated checklist of the vascular flora native to Italy. *Plant Biosystems* 152(2): 179-303.
- 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, Masina 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.
- Calvo J, Ufimov R, Aedo C (2015) Proposal to conserve the name *Crataegus laciniata* (Rosaceae) with a conserved type. *Taxon* 64(1): 175-176.
- 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.
- Lojacono Pojero M (1891) *Flora Sicula* 1(2): 202-206.
- Pignatti S, Guarino R, La Rosa M (2017) *Flora d'Italia*. Ed. 2, Vol. 2. Edagricole, Bologna. 1178 pp.
- POWO (2024) *Plants of the World Online* Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. <https://powo.science.kew.org/> [accesso 10/10/2024]
- Raimondo FM, Arena MP, Marino P, Spadaro V, Zizzo GV (2023) Note tassonomiche, corologiche e fitogeografiche sul genere *Crataegus* (Rosaceae) in Sicilia. *Quaderni di Botanica ambientale e applicata* 33(2022): 113-118.
- Spadaro V, Marino P, Scuderi L, Venturella G, Raimondo FM (in pubbl). Biodiversity in some populations of *Crataegus* (Rosaceae) from Western Sicily: taxonomy, conservation and valorisation. *Flora Mediterranea* 34.

AUTORE

Francesco Maria Raimondo (raimondo@centroplantapalermo.org), *PLANTA* (Centro autonomo di Ricerca, Documentazione e Formazione), Via Serraglio Vecchio 28, 90123 Palermo

La flora nascosta dei nostri boschi: composizione e diversità della seed bank dei querceti termofili in relazione a frammentazione e gestione forestale

F. Selvi, F. Fortuna, C. Gasperini, E. Carrari

La banca del seme del suolo (“soil seedbank”) è costituita dall’insieme dei semi delle spermatofite che si conservano vitali nel suolo di vari tipi di ecosistema, per un numero variabile (e sconosciuto) di anni, da uno ad alcune decine. Negli ambienti forestali questi semi contribuiscono in modo determinante all’avvio dei processi di ricostituzione vegetazionale che si innescano a seguito di eventi distruttivi della copertura boschiva, come incendi e tagli forestali. La seedbank, inoltre, rappresenta un serbatoio di diversità vegetale nascosta o “potenziale” che spesso non corrisponde, in termini di composizione specifica, a quella della flora “realizzata” della comunità vegetale (Plue et al. 2017). Nonostante l’importanza di questi ruoli, le caratteristiche di diversità, composizione e profilo ecologico-funzionale di questa componente sono attualmente molto poco conosciute, soprattutto nelle foreste mediterranee. Ancor meno conosciuti sono inoltre gli effetti “legacy” di vari fattori antropici di disturbo antico e continuativo del bosco come frammentazione e gestione forestale produttiva (es. ceduo). Per questi motivi abbiamo approfondito il tema attraverso studi sperimentali a livello europeo (Gasperini et al. 2021, 2022), partendo dal conteggio e identificazione, per quanto possibile a livello specifico, delle plantule nate da numerosi campioni di suolo prelevati in boschi di cerro di varie parti della Toscana, con densità variabile a seconda del tipo di gestione e considerando anche la posizione (margine o interno del bosco). La germinazione dei semi, monitorata per almeno 6 mesi, è avvenuta in ambiente chiuso e controllato (in serra), in condizioni presumibilmente ottimali. Su una superficie di 0.05 m², corrispondente alla superficie complessiva dei 50 campioni di suolo di 5 cm di profondità e 3.5 cm di diametro, disposti in modo da formare uno strato di 0.5 cm di profondità, è emerso un totale di 1252 plantule da seme appartenenti a 116 specie, con una media per plot di 70 semi appartenenti a 16 taxa (50 × 50 cm; Fig. 1). I margini del bosco sono risultati più ricchi, sia in termini di numero di semi (in media 81 vs 58 degli interni) che in numero di specie (in media 20 vs 13 degli interni), con una predominanza di specie generaliste al margine (in media 13 vs 9 dell’interno). Le specie nemorali sono risultate comunque presenti anche al margine (in media 5 vs 3 dell’interno). Per quanto riguarda l’influenza della copertura forestale, in boschi via via più radi è risultata una maggiore ricchezza specifica nella seedbank (in media 18 specie rispetto a 13 specie in boschi densi), a causa principalmente dell’aumento del numero di “generaliste” (in media 13 rispetto a 9 in boschi densi). Nessuna differenza è risultata significativa in termini di numero di semi in relazione alla densità del bosco. *Erica arborea* è risultata la specie maggiormente rappresentata, sia al margine sia all’interno, con un totale di 140 semi al margine e 113 all’interno. Al margine sono risultate frequenti *Erica scoparia* L. (63 semi), *Prunella vulgaris* L. (42), *Carex flacca* Schreb. (37), *Luzula forsteri* (Sm.) DC. (35), *Veronica officinalis* L. (25), mentre all’interno le più rappresentate sono risultate *Lotus corniculatus* L. (52), *Trifolium pratense* L., *T. ochroleucon* Huds. (33 e 31), *Stellaria media* (L.) Vill. (29), *Carex flacca* Schreb. (29) ed *Oenanthe pimpinelloides* L. (Fig. 2).



Fig. 1
Box sperimentali di germinazione dei semi della seedbank in serra.



Fig. 2
Semenzale di *Oenanthe pimpinelloides* L.

In un secondo studio sperimentale, ancora in corso, è stata analizzata la seedbank di giovani cedui matricinati di cerro a confronto con cerrete dense a causa dell'invecchiamento (circa 80 anni), nella stessa area (foresta di Tatti, Volterra, PI) e in condizioni stazionali del tutto simili. Allo scopo, per ciascun tipo di bosco sono stati prelevati 1,5 litri (dm^3) di suolo in quattro quadrati (repliche) di 5×5 m raggruppati in tre plots (12 quadrati = 18 dm^3 di suolo per tipo di bosco). Tale volume di suolo, prelevato in forma di 24 "carote" di profondità 5 cm e diametro 4 cm, è stato disposto a formare uno strato di circa 1 cm di profondità in 24 box di 24×31 cm (per tipo di bosco). I box sono stati tenuti isolati e in condizioni controllate (serra) da gennaio a settembre 2024, con irrigazione leggera nei mesi estivi. In questo periodo sono germinati i semi di 73 taxa in totale, di cui 60 nel ceduo giovane (34 esclusivi) e 39 (13 esclusivi) nel bosco denso, con 26 taxa condivisi fra queste due tipologie. Si è rivelata quindi una maggiore diversità nel primo tipo ed una significativa divergenza compositiva fra i due tipi. Molte specie, soprattutto nel bosco ceduo, sono annuali a tendenza generalista e ruderale, e diverse sono alloctone. La più frequente in assoluto, sia nel ceduo che nel bosco denso, è risultata ad esempio *Erigeron canadensis* L. Elevata frequenza hanno mostrato anche *Cardamine hirsuta* L., *Eupatorium cannabinum* L. e *Juncus bufonius* L. Le specie nemorali sono risultate nel complesso poco frequenti, anche nel bosco denso. I dati di ricchezza e composizione specifica della seedbank sono stati anche messi in relazione a quelli della comunità vegetale reale degli stessi plot dove sono stati prelevati i campioni di suolo. Tale analisi ha rivelato che i rapporti di ricchezza specifica fra seedbank e flora "realizzata" sono invertiti fra ceduo giovane e bosco denso. Infatti, mentre nel ceduo giovane vi è una maggiore ricchezza nella comunità vegetale "reale" (79 specie vs. 60 nella seedbank), nel bosco denso è la seedbank ad ospitare una "flora potenziale" significativamente più ricca di quella rilevata nella comunità reale (39 vs. 16) specie. Ciò significa che nel suolo del bosco denso si conservano, per un lasso di tempo non noto, i semi di numerose specie che non si "realizzano" nella comunità vegetale probabilmente fino a quando non si verifica un evento che riduce la densità della copertura forestale, andando a cambiare microclima e ambiente luminoso della comunità e quindi favorendone la germinazione. Nel complesso, tuttavia, il livello di divergenza floristica fra le due tipologie forestali è maggiore nella flora realizzata che in quella "potenziale" della seed-bank, suggerendo che i semi di molte specie di ambiente forestale dell'area di studio tendono a permanere nel suolo e a formare un "pool potenziale" condiviso. Da esso si "realizzano" comunità più o meno diverse a seconda delle condizioni stazionali esterne (luce, temperatura, umidità) che favoriscono o sfavoriscono la germinazione di determinate specie, soprattutto in seguito a disturbi significativi e improvvisi come quelli determinati dalle utilizzazioni forestali. In base ai nostri dati preliminari sembra emergere che il governo a ceduo, protratto per secoli, abbia determinato un effetto a lungo termine di "ruderalizzazione" della seedbank del bosco.

Letteratura citata

- Gasperini C, Bollmann K, Brunet J, Cousins SAO, Decocq G, De Pauw K, Diekmann M, Govaert S, Graae BJ, Hedwall O, Iacopetti G, Lenoir J, Lindmo S, Meeussen C, Orczewska A, Ponette Q, Plue J, Sanczuk P, Spicher F, Vanneste T, Vangansbeke P, Zellweger F, Selvi F, Frenne P (2022) Soil seed bank responses to edge effects in temperate European forests. *Global Ecology and Biogeography* 31: 1877–1893.
- Gasperini C, Carrari E, Govaert S, Meeussen C, De Pauw K, Plue J, Sanczuk P, Vanneste T, Vangansbeke P, Iacopetti G, De Frenne P, Selvi F (2021) Edge effects on the realised soil seed bank along microclimatic gradients in temperate European forests. *Science of the Total Environment* 798: 149373.
- Plue J, De Frenne P, Acharya K, Brunet J, Chabrierie O, Decocq G et al. (2017) Where does the community start, and where does it end? Including the seed bank to reassess forest herb layer responses to the environment. *Journal of Vegetation Science* 28: 424–435.

AUTORI

Federico Selvi (federico.selvi@unifi.it), Filippo Fortuna (filippo.fortuna@edu.unifi.it), Cristina Gasperini (cristina.gasperini@unifi.it), Elisa Carrari (elisa.carrari@unifi.it), Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie Alimentari, Ambientali e Forestali (DAGRI), Piazzale delle Cascine 28, 50144 Firenze
Autore di riferimento: Federico Selvi

Revisione del genere *Armeria* (Plumbaginaceae) nell'Italia peninsulare e in Sicilia attraverso un approccio tassonomico integrato

M. Tiburtini, G. Astuti, L. Bernardo, F. Conti, F. Bartolucci, D. Iamónico, M. Iberite, G. Domina, L. Paino, E. Di Iorio, P. Caputo, G. Bacchetta, M. Sarigu, L. Peruzzi

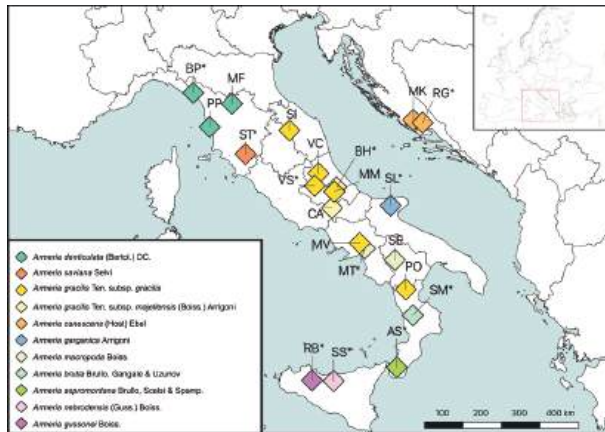


Fig.1

Mappa delle 21 popolazioni di *Armeria* incluse nello studio. Gli asterischi indicano le località tipo. I colori seguono l'ipotesi tassonomica attualmente accettata, proposta da Arrigoni (2015).

Il genere *Armeria* Willd. (Plumbaginaceae) comprende 108 specie di piante erbacee perenni diploidi ($2n = 2x = 18$), distribuite principalmente nelle regioni temperate dell'emisfero settentrionale, con Spagna e Italia che rappresentano il primo e secondo hotspot di biodiversità del genere, rispettivamente (Domina 2011, Malekmohammadi et al. 2024). Nel contesto delle specie dell'Italia peninsulare e della Sicilia, sono riportati 10 *taxa* endemici italiani (Arrigoni, 2015; Fig. 1). La tassonomia e la sistematica di questi *taxa* sono oggetto di dubbi a causa della variabilità intra- e inter-specifica, causata dalle deboli barriere pre- e post-zigotiche che caratterizzano *Armeria*, inquadrabile sistematicamente in un singameone per la facilità di ibridazione tra alcune specie (Villa-Machío et al. 2023). Nello specifico, i maggiori dubbi permangono nella distinzione dei *taxa* del complesso di *A. denticulata* (Bertol.) DC., delle specie descritte più di recente (*A. aspromontana* Brullo,

Scelsi & Spamp., *A. brutia* Brullo, Gangale & Uzunov, *A. garganica* Arrigoni) e soprattutto di *A. gracilis* Ten. subsp. *gracilis* e *A. gracilis* subsp. *majellensis* (Boiss.) Arrigoni, nonché circa la distinzione di queste ultime rispetto ad *A. canescens* (Host.) Ebel. (Scassellati et al. 2013). Un recente studio ha chiarito la nomenclatura di alcuni *taxa* non precedentemente tipificati (Iamónico et al. 2024), confermando vari dubbi circa l'indipendenza delle due sottospecie sopra citate. Questo lavoro mira a esplorare la variabilità dei *taxa* di *Armeria* endemici dell'Italia peninsulare e della Sicilia, rivedendone la tassonomia attraverso un approccio integrato che combina dati morfometrici insieme a quelli ottenuti da cinque marcatori molecolari.

Sono state studiate 21 popolazioni distribuite dalla Toscana alla Sicilia. Per le analisi morfometriche, sono stati raccolti 429 campioni d'erbario e misurati 38 caratteri morfologici (29 quantitativi e 9 qualitativi). Circa 100 semi per popolazione sono stati fotografati e misurati, per un totale di 2066 semi analizzati. Le misurazioni morfometriche sono state effettuate su campioni d'erbario depositati a PI, mentre per i semi è stato impiegato uno scanner Epson, con analisi effettuate tramite il software Fiji e il pacchetto Particle8. Tutte le analisi statistiche sono state condotte in RStudio. Sono stati sequenziati un marcatore nucleare (ITS) e quattro spaziatori intergenici plastidiali (*trnF-trnL*, *trnH-psbA*, *trnL-rpl32*, *trnQ-rps16*) da tre individui per ogni popolazione, per un totale di 2364 paia di basi. Gli allineamenti sono stati realizzati con ClustalW e BioEdit, mentre le analisi filogenetiche sono state eseguite con analisi bayesiana in MrBayes. Le analisi morfologiche sono state condotte tramite analisi delle componenti principali (PCA) e modelli di mistura gaussiana (GMM) per la delimitazione delle specie sui dati morfologici. Per i dati filogenetici, la delimitazione delle specie è stata eseguita con il software ASAP (Assembly Species by Automatic Partitioning). L'integrazione dei dati genetici, morfometrici e molecolari è stata realizzata con LIMES di iTaxotools, consentendo di combinare informazioni derivate da semi, caratteri morfologici delle piante e dati genetici.

La PCA applicata ai dati morfologici ha rivelato una tendenza delle popolazioni a distribuirsi lungo l'asse PC1, con *A. denticulata* e *A. gracilis* che si posizionano agli opposti estremi. Tra tutti i modelli di delimitazione provati sui dati morfometrici, il più supportato evidenzia la circoscrizione di 11 morfo-gruppi nella penisola italiana. Tuttavia, ASAP applicato alle sequenze ITS suggerisce solo cinque "specie", mentre l'analisi del cpDNA ne supporta nove, con discrepanze significative tra i risultati di delimitazione ottenuti dai dati genetici e morfologici. Il cpDNA e le evidenze morfologiche supportano la separazione di *A. saviana* Selvi da *A. denticulata* e l'autonomia di *A. macropoda* Boiss. ristretta però alla sola popolazione topotipica, mentre le altre popolazioni precedentemente ascritte a questa specie risultano meglio inquadrabili in *A. garganica*. Inoltre, vi è un accordo significativo tra le analisi morfologiche e quelle genetiche nucleari nella delimitazione di *A. canescens*, definitivamente esclusa dall'Italia in favore di *A. gracilis*, entro la quale non sono riconoscibili sottospecie. Questo

studio supporta, inoltre, il riconoscimento delle popolazioni del Pollino come entità tassonomica autonoma, affine ad *A. aspromontana* e *A. brutia*. Le probabilità a posteriori calcolate a partire dal miglior modello GMM sui dati morfologici ha rivelato un basso livello di mescolanza tra la maggior parte delle specie circoscritte secondo una nuova ipotesi tassonomica, che prevede comunque 10 *taxa* nell'area di studio, per quanto circoscritti in modo diverso. Tuttavia, c'è un certo grado di mescolanza tra la popolazione lucana attribuita ad *A. garganica* e *A. gracilis*.

In conclusione, l'utilizzo di un approccio integrato ha fornito nuove informazioni sulla variabilità delle specie peninsulari di *Armeria*, confermando gran parte delle specie riconosciute da Arrigoni (2015) su base qualitativa, ma ridefinendo meglio i limiti tra i diversi *taxa* endemici italiani.

Letteratura citata

- Arrigoni PV (2015) Contribution to the study of the genus *Armeria* (Plumbaginaceae) in the Italian peninsula. *Flora Mediterranea* 25: 7–32. <https://doi.org/10.7320/FIMedit25SI.007>
- Domina G (2011) *Armeria* Willd. Euro+Med PlantBase - the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. Available from: <http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/PTaxonDetail.asp?NameCache=Armeria&PTRefFk=7500000> (May 20, 2021).
- Iamónico D, Domina G, Tiburtini M, Peruzzi L (2024) Typification of the names in *Armeria* (Plumbaginaceae) recorded for Italy. *Phytotaxa* 665: 193–200.
- Malekmohammadi M, Koutroumpa K, Crespo MB, Domina G, Korotkova N, Akhiani H, Von Mering S, Borsch T, Berendsohn WG (2024) A taxonomic backbone for the Plumbaginaceae (*Caryophyllales*). *PhytoKeys* 243: 67–103. <https://doi.org/10.3897/phytokeys.243.122784>
- Scassellati E, Lucchese F, Abbate G (2013) A morphometric study of *Armeria canescens* aggr. (Plumbaginaceae) in the Italian Peninsula. *Plant Biosystems* 147: 743–750. <https://doi.org/10.1080/11263504.2012.751069>
- Villa-Machío I, Heuertz M, Álvarez I, Nieto Feliner G (2023) Demography-driven and adaptive introgression in a hybrid zone of the *Armeria* syngameon. *Molecular Ecology*: mec.17167. <https://doi.org/10.1111/mec.17167>

AUTORI

Manuel Tiburtini (manuel.tiburtini@phd.unipi.it), Lorenzo Peruzzi (lorenzo.peruzzi@unipi.it), PLANTSEED Lab, Dipartimento di Biologia, Università di Pisa, Via Derna 1, 56126 Pisa

Giovanni Astuti (giovanni.astuti@unipi.it), Orto e Museo Botanico di Pisa, Sistema Museale di Ateneo, Università di Pisa, Via Luca Ghini 13, 56126 Pisa

Liliana Bernardo (liliana.bernardo@unical.it), Dipartimento di Biologia, Ecologia e Scienze della Terra (DiBEST), Università della Calabria, 87030 Arcavacata di Rende (Cosenza)

Fabio Conti (fabio.conti@unicam.it), Fabrizio Bartolucci (fabrizio.bartolucci@gmail.com), Centro Ricerche Floristiche dell'Appennino, Università di Camerino – Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga, Via Provinciale km 42, 67021 Barisciano (L'Aquila)

Gianluigi Bacchetta (bacchet@unica.it), Marco Sarigu (msarigu@unica.it), Banca del Germoplasma della Sardegna (BG-SAR), Hortus Botanicus Karalitanus (HBK), Università di Cagliari, Viale S. Ignazio da Laconi 11, 09123 Cagliari

Duilio Iamónico (duilio.iamonico@uniroma1.it), Mauro Iberite (mauro.iberite@uniroma.it), Dipartimento di Biologia Ambientale, Sapienza Università di Roma, Piazzale Aldo Moro 5, 00185 Roma

Giannantonio Domina (giannantonio.domina@unipa.it), Dipartimento di Scienza Agrarie, Alimentari e Forestali, Università di Palermo, Viale delle Scienze ed.4, 90128 Palermo

Paolo Caputo (pacaputo@unina.it), Emanuela di Iorio (diiorio.em@gmail.com), Luca Paino (luca.paino@unina.it), Dipartimento di Biologia, Orto Botanico, Università di Napoli Federico II, Via Foria 223, 80139 Napoli

Autore di riferimento: Manuel Tiburtini

Analisi ecologica e fitogeografica della flora aggiornata dei Colli Euganei (Veneto)

M. Villani, R. Masin, A. Camuffo., G. Favaro, L. Filesi, C. Lasen, B. Pellegrini, S. Scortegagna

Numerosi botanici nel corso dei secoli si sono occupati dell'esplorazione floristica dei Colli Euganei (Veneto), alcuni dei quali hanno contribuito solo con singole o episodiche segnalazioni di entità di particolare interesse, altri invece hanno effettuato indagini capillari e ripetute su tutto il territorio. La più recente flora del territorio euganeo è in fase di pubblicazione ed è anche la più completa, in quanto include anche le briofite. Grazie a innumerevoli escursioni è stata confermata la presenza di specie nelle stazioni nelle quali erano state storicamente individuate, sono state ampliate le conoscenze sulla distribuzione di alcuni *taxa* o, al contrario, ne è stata documentata una riduzione, ma, soprattutto, sono state aggiunte entità rare di cui si ignoravano la presenza e la distribuzione reale.

Nella nuova flora sono elencati 2.386 *taxa* (2137 tracheofite e 248 briofite), di questi 358 risultano attualmente non facenti più parte del contesto euganeo, ma in passato documentati come presenti oppure, per ragioni di carattere ecologico, geografico o storico, oggetto di una segnalazione attendibile per il distretto, mentre 375 corrispondono a determinazioni erranee, oppure a specie la cui presenza, per motivi ecologici o geografici è difficilmente ammissibile negli Euganei; oppure specie attualmente presenti nel Padovano ma non sui Colli.

L'analisi ecologica e fitogeografica della flora attuale si è basata sull'utilizzo di strumenti statistici (*Correspondence Analysis* e *Cluster Analysis*) applicati ai risultati dell'incrocio degli spettri biologico, corologico ed ecologico, utilizzando cioè lo stesso approccio che in uno studio precedente aveva permesso di delineare i caratteri della flora euganea (Villani et al. 2003) e che successivamente era stato applicato anche alla flora dei Colli Berici (Tasinazzo 2006). In tal modo è stato possibile delineare le peculiarità della flora euganea, che riflette la posizione geografica del territorio, cerniera fra le regioni biogeografiche mediterranea, orientale e continentale, ed è supportata da una grande ricchezza di litotipi e da una spiccata variabilità geomorfologica, condizioni che creano habitat diversificati adatti a ospitare contingenti di specie con esigenze ecologiche molto diverse. È stato anche possibile sottolineare le differenze rispetto alla flora dei Colli Berici, territorio affine dal punto di vista geografico e fitoclimatico, ma con un diverso rapporto fra le varie componenti floristiche.

Infine due aspetti sono stati approfonditi: il primo riguarda la componente di pregio dal punto di vista conservazionistico, operando anche un confronto con le liste rosse disponibili (Rossi et al. 2013, 2020, Buffa et al. 2016, Masin 2020), il secondo è relativo al contingente alloctono e alla sua composizione.

Letteratura citata

- Buffa G, Carpenè B, Casarotto N, Da Pozzo M, Filesi L, Lasen C, Marcucci R, Masin R, Prosser F, Tasinazzo S, Villani M, Zanatta K (2016) Lista rossa regionale delle piante vascolari. Regione Veneto, Europrint srl, Quinto di Treviso (Treviso).
- Masin R (2020) Lista rossa della flora vascolare del Parco Regionale dei Colli Euganei. Lavori della Società Veneta di Scienze Naturali 45: 45–71.
- 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 F, Orsenigo S (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.
- Rossi G, Orsenigo S, Gargano D, Montagnani C, Peruzzi L, Fenu G, Abeli T, Alessandrini A, Astuti G, Bacchetta G, Bartolucci F, Bernardo L, Bovio M, Brullo S, Carta A, Castello M, Cogoni D, Conti F, Domina G, Foggi B, Gennai M, Gigante D, Iberite M, Lasen C, Magrini S, Nicoletta G, Pinna MS, Poggio L, Prosser F, Santangelo A, Selvaggi A, Stinca A, Tartaglioni N, Troia A, Villani MC, Wagensommer RP, Wilhalm T, Blasi C (2020) Lista Rossa della Flora Italiana. 2. Endemiti e altre specie minacciate. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.
- Tasinazzo S (2006) Analisi dei caratteri della flora dei Colli Berici (Vicenza, NE Italia): dati sintetici e raffronti fitogeografici. *Webbia* 61(2): 403–415. <https://doi.org/10.1080/00837792.2006.10670811>
- Villani M, Brentan M, Todaro A, Marchiori S, Tornadore N (2003) Statistical and ecological analysis for the evaluation of floristic diversity: the case of a volcanic complex in North-Eastern Italy (Colli Euganei, Padova, Italy). *Plant Biosystems* 137(3): 293–304.

AUTORI

Mariacristina Villani (mariacristina.villani@unipd.it), Centro di Ateneo Orto Botanico, Università di Padova, Via Orto Botanico 15, 35123 Padova

Rizzieri Masin (masin.rizzieri@gmail.com), Via Regazzoni Bassa 3, 35036 Montegrotto Terme (Padova)

Adriano Camuffo (adrianocamuffo@gmail.com), Via Adria 24/a, 35142 Padova

Graziano Favaro (favarograziano@yahoo.it), Piazza Giovanni Paolo II 8, 35020 Maserà (Padova)

Leonardo Filesi (leonardo@iuav.it), Dipartimento di Progettazione e Pianificazione in Ambienti Complessi, Università IUAV, Santa Croce 191, 30135 Venezia

Cesare Lasen (cesarelasen@gmail.com), Via Mutten 27, 32032 Feltre, fraz. Arson (Belluno)
Bruno Pellegrini (pellegrinibruno@yahoo.it), Contrà Canove 21, 36100 Vicenza
Silvio Scortegagna (si.sco@libero.it), Viale Europa Unità 86/b, 36015 Schio (Vicenza)
Autore di riferimento: Mariacristina Villani
