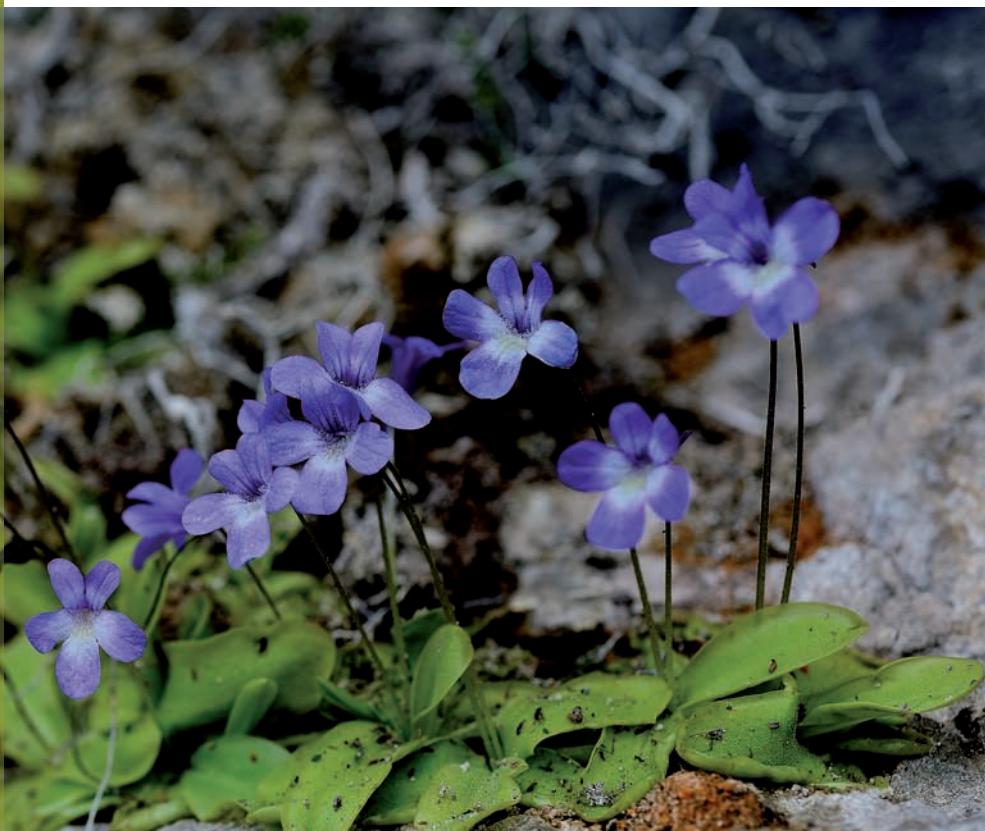


ISSN 2532-8034 (Online)



Notiziario della Società Botanica Italiana

VOL. 3(2) 2019



Notiziario della Società Botanica Italiana

rivista online <http://notiziario.societabotanicaitaliana.it>

pubblicazione semestrale - decreto del Tribunale di Firenze n. 6047 del 5/4/17 - stampata da Tipografia Polistampa s.n.c. - Firenze

Direttore responsabile della rivista

Rubriche

Atti sociali
Attività societarie
Biografie
Conservazione della Biodiversità vegetale
Didattica
Disegno botanico
Divulgazione e comunicazione di eventi, corsi, meeting futuri e relazioni
Erbari
Giardini storici
Nuove Segnalazioni Floristiche Italiane
Orti botanici
Premi e riconoscimenti
Recensioni di libri
Storia della Botanica
Tesi Botaniche

Redazione

Redattore
Coordinamento editoriale e impaginazione
Webmaster
Sede

Consolata Siniscalco

Comitato Editoriale

Responsabili

Nicola Longo
Segreteria della S.B.I.
Giovanni Cristofolini
Domenico Gargano, Gianni Bacchetta
Silvia Mazzuca
Giovanni Cristofolini, Roberto Braglia

Roberto Braglia

Lorenzo Cecchi

Paolo Grossoni

Francesco Roma-Marzio, Stefano Martellos

Gianni Bedini

Segreteria della S.B.I.

Paolo Grossoni

Giovanni Cristofolini

Adriano Stinca

Nicola Longo

Monica Nencioni, Lisa Vannini, Chiara Barletta (Segreteria S.B.I.)

Roberto Braglia

via G. La Pira 4, 50121 Firenze

Società Botanica Italiana onlus

Via G. La Pira 4 – I 50121 Firenze – telefono 055 2757379 fax 055 2757378

e-mail sbi@unifi.it – Home page <http://www.societabotanicaitaliana.it>

Consiglio Direttivo

Consolata Siniscalco (Presidente), Salvatore Cozzolino (Vice Presidente), Lorenzo Peruzzi (Segretario), Stefania Biondi (Econo), Alessandro Chiarucci (Bibliotecario), Maria Maddalena Altamura, Ferruccio Poli

Collegio dei Revisori

Paolo Grossoni, Nicola Longo, Alessio Papini

Soci Onorari

Sandro Pignatti, Franco Pedrotti, Fabio Garbari, Carlo Blasi, Donato Chiatante, Francesco Maria Raimondo, Fabio Clauser

Commissione Nazionale per la Promozione della Ricerca Botanica

Consolata Siniscalco, Salvatore Cozzolino, Lorenzo Peruzzi, Stefania Biondi, Alessandro Chiarucci, Maria Maddalena Altamura, Ferruccio Poli, Carlo Blasi

Commissione per la Promozione della Didattica della Botanica in Italia

Consolata Siniscalco, Salvatore Cozzolino, Lorenzo Peruzzi, Stefania Biondi, Alessandro Chiarucci, Maria Maddalena Altamura, Ferruccio Poli, Barbara Baldan, Silvia Mazzuca, Silvia Perotto

Commissione per la Certificazione delle Collezioni botaniche

Luigi Minuto (Presidente), Giannantonio Domina, Davide Donati, Marta Latini e Adriano Stinca, Maria Cristina Villani

Commissione per il Coordinamento dei Periodici botanici italiani

Consolata Siniscalco, Maria Maddalena Altamura, Alessandro Chiarucci, Lorenzo Peruzzi

Gruppi di Lavoro

Algologia
Biologia Cellulare e Molecolare
Biotecnologie e Differenziamento
Botanica Tropicale
Botaniche Applicate
Briologia
Conservazione della Natura
Ecologia
Fenologia e Strategie vitali
Floristica, Sistemática ed Evoluzione
Lichenologia
Micologia
Orti Botanici e Giardini Storici
Palinologia e Paleobotanica
Piante Officinali
Specie Alloctone
Vegetazione

Coordinatori

R. Pistocchi
L. Sanità di Toppi
L. Navazio
A. Papini
F. Taffetani
M. Puglisi
G. Fenu
L. Bragazza
M. Galloni
L. Peruzzi
S. Martellos
A. Persiani
F.M. Raimondo
A.M. Mercuri
V. De Feo
G. Brundu
L. Gianguzzi

Sezioni Regionali

Abruzzese-Molisana
Emiliano-Romagnola
Friulano-Giuliana
Laziale
Ligure
Lombarda
Piemonte e Valle d'Aosta
Pugliese
Sarda
Siciliana
Toscana
Umbro-Marchigiana
Veneta

Presidenti

L. Pace
C. Ferrari
—
F. Spada
S. Peccenini
R. Gentili
M. Mucciarelli
G-P. Di Sansebastiano
G. Iiriti
C. Salmeri
G. Bedini
E. Biondi
L. Filesi

Notiziario della Società Botanica Italiana, 3 (2) 2019

Sommario

Articoli

- 95** Il grano della mummia: scienza, storia, archeologia (e un po' di ironia) nella storia di un curioso reperto naturalistico fiorentino
Vergari D., Nepi C., Cecchi L.

- 99** Aggiornamento sulla distribuzione di *Lupinus albus* L. subsp. *graecus* (Boiss. & Spruner) Franco & P.Silva (Fabaceae) nel Lazio
Buccomino G., Meschini P., Monterosso G., Verucci P.

Atti riunioni scientifiche

- 103** Sintesi dei lavori della Giornata di studio "La Flora in Italia: stato delle conoscenze, nuove frontiere, divulgazione" (Roma, 7 dicembre 2018)

Garbari F., Blasi C., Biondi E., Raimondo F.M., Arrigoni P.V., Mayer A., Bartolucci F., Peruzzi L., Galasso G., Albano A., Alessandrini A., Ardenghi N.M.G., Astuti G., Bacchetta G., Ballelli S., Banfi E., Barberis G., Bernardo L., Bouvet D., Bovio M., Cecchi L., Di Pietro R., Domina G., Fassett S., Fenu G., Festi F., Foggi B., Gallo L., Gottschlich G., Gubellini L., Iamonico D., Iberite M., Jiménez-Mejías P., Lattanzi E., Marchetti D., Martinetto E., Masin R.R., Medagli P., Passalacqua N.G., Peccenini S., Pennesi R., Pierini B., Poldini L., Prosser F., Roma-Marzio F., Rosati L., Santangelo A., Scoppola A., Scortegagna S., Selvaggi A., Selvi F., Soldano A., Stinca A., Wagensommer R.P., Wilhalm T., Conti F., Celesti-Grapow L., Bandini Mazzanti M., Del Guacchio E., Guiggi A., Podda L., Assini S., Brusa G., Gariboldi L., Bernardo L., Maiorca G., Spadaro V., Viegi L., Lucchese F., Bedini G., Müller J., Delfini L., Ferrari P., Fiandri F., Gualmini M., Lodesani U., Santini C., Andreatta S., Bianchini F., Di Carlo F., Valle B., Sciandra A., Romani E., Martellos S., Moro A., Pittao E., Nimis P.L.

- 163** Mini lavori della Riunione scientifica del Gruppo di Lavoro per l'Algologia (Catania, 16-17 novembre 2018)

Pistocchi R. (a cura di) - Furnari G., Bellini E., Ruggnini L., Saba A., Congestri R., Sanità di Toppi L., Bruno L., García Díez C., Samorì C., Semeraro M., Pistocchi R., Pezzolesi L., Pelagatti M., Mori G., Ballini R., Di Falco P., Tani C., Papini A., Lazzara L., Simonazzi M., Guerrini F., Vanucci S., Totti C., Romagnoli T., Accoroni S., Coluccelli A., Giulietti S., Pellegrini M., Campanelli A., Grilli F., Marini M., Chiantore M., Asnaghi V., De La Fuente G., Caleb S., Ciriaco S., Fanciulli G., Scarpellini P., Kastelic L., Falace A., Grech D., Buia M.C., Marletta G., Serio D., Moroni F., Rindi F., Toscano F., Alongi G., Conti E., Turnaturi R., Mulder C.,

Pasella M., E. Razza, Ellwood N.T.W., Kooistra W.H.C.F., Gaonkar C.C., Zingone A., Piredda R., Sarno D., Montresor M., Roselli L., Vadrucci M.R., Fanelli F., Ungaro N., Caroppo C., Petrocelli A., Cecere E., Bolognini L., Rubino F., Abdelahad N., De Castro O., Iberite M., Bottalico A., Lisco A., Ungaro N., Dipierro N., Caragnano A., Rindi F., Caneva G., Ferrari M., Marieschi M., Ruotolo R., Reverberi V., Cozza R., Torelli A., Malavasi V., Soru S., Concas A., Montinaro S., Afzal M., Pisu M., Cao G., Locatelli A., Zanni C., Savio S., Farrotti S., Antonaroli S., Lauceri R., Vitale F., Duggento M.T., Alberani C., Calò A., Giancane G., Rizzelli B.B., Schipa S., Visconti R., Del Vecchio F., Paiano B., Imperiale F., Brunetti D., Pancosta L., Di Gregorio L., Rossetti S., Di Pippo F., Manghisi A., Saitta M., Morabito M., Le Gall L., Sciuto K., Moro I., Miladi R., Armeli Minicante S., Abdelkafi S., Saunders G.W., Genovese G., Spagnuolo D., Manghisi A., Mannino A.M., Oddo E.

- 195** Mini lavori della Riunione scientifica del Gruppo per la Floristica, Sistemática ed Evoluzione (Roma, 25-26 ottobre 2019)

Domina G., Peruzzi L. (a cura di) - Barone G., Di Cristina E., Domina G., Bedini G., Peruzzi L., Bernardo L., Maiorca G., Cardoni S., Scoppola A., Simeone M.C., Carta A., D'Antraccoli M., Del Guacchio E., Cennamo P., Caputo P., Di Iorio E., Strumia S., Barone Lumaga M.R., Santangelo A., De Castro O., Di Natale S., Lastrucci L., Viciani D., Fois M., Cuena-Lombrana A., Fenu G., Bacchetta G., La Rosa A., Cambria S., Brullo S., Latini M., Fanfarillo E., De Luca E., Iberite M., Abbate G., Lattanzi E., Martellos S., Attorre F., Chiarucci A., Nimis P.L., Passalacqua N.G., Bonesi M., Tundisi R., Porceddu M., Sarigu M., Camarda I., Proietti E., Bartolucci F., Ogwu M.C., Gubellini L., Conti F., Nizzoli A., Tavilla G., Sciandrello S., Wagensommer R.P., Venanzoni R.

- 235** Mini lavori della Riunione scientifica del Gruppo di Lavoro per la Floristica, Sistemática ed Evoluzione - Sezione Toscana (Pisa, 13 giugno 2019)

Peruzzi L. (a cura di) - Astuti G., Amadei L., Maccioni S., Peruzzi L., Bedini G., Bonini I., Di Pietro R., Iamonico D., Giannessi F., Olivero D., I. Lazzareschi Cervelli, F.D. Nardi, Carta A., Pustahija F., Andreucci A., Ciccarelli D., Siljak-Yakovlev S., Roma-Marzio F., D'Antraccoli M., Maccioni S., Tomei P.E., Vangelisti R.

- 265** Mini lavori della Riunione scientifica annuale della Sezione Regionale Ligure (Genova, 9 novembre 2018)

Peccenini S. (a cura di) - Dagnino D., Turcato C., Di Piazza S., Cecchi G., Rosa E., Greco G., Ventura F., Zotti M., Cibei C., Longo D., Barberis G., Peccenini S.

- 271** Mini lavori della Riunione scientifica del Gruppo di Lavoro per le Specie Alloctone "Le specie vegetali alloctone in Italia: ricerche, monitoraggi e progetti" (Milano, 19 novembre 2019)

Galasso G., Lazzaro L., Montagnani C., Brundu G. (a cura di) - Bagella S., Viciani D., Vidali M., Gigante D., Bolpagni R., Villani M., Acosta A.T.R., Adorni M., Aleffi M., Allegrezza M., Angiolini C., Assini S., Bonari G., Bovio M., Bracco F., Brundu G., Buffa G., Caccianiga M., Carnevali L., Ceschin S., Ciaschetti G., Cogoni A., Di Cecco V., Foggi B., Frattaroli A.R., Genovesi P., Gentili R., Lazzaro L., Lonati M., Lucchese F., Mainetti A., Mariotti M., Minissale P., Paura B., Pellizzari M., Perrino E.V., Pirone G., Poggio L., Poldini L., Poponessi S., Prisco I., Prosser F., Puglisi M., Rosati L., Selvaggi A., Sottovia L., Spampinato G., Stanisci A., Stinca A., Venanzoni R., Lastrucci L., Dessì L., Lozano V., Podda L., Porceddu M., Bacchetta G., Ferrè C., Cardarelli E., Montagnani C., Caronni S., Comolli R., Citterio S., Giulio S., Carboni M., Campos J.A., Chytrý M., Loidi J., Pergl J., Pyšek P., Isermann M., Janssen J.A.M., Rodwell J.S., Schaminée J.H.J., Marcenò C., Barni E., Caddeo A., Celesti-Grapow L., Loi M.C., Marignani M., Siniscalco C., Ferretti G., Mugnai M., Giannini F., Sposimo P., Giunti M., Benesperi R., Magrini S., Buono S., Zucconi L., Mariani F., Bonali F.L., Turcato C., Tibaldi A., Cannavò S., Cano-Ortiz A., Caruso G., Laface V.L.A., Noto D., Quinto-Canas R., Musarella C.M.

Nuove Segnalazioni Floristiche Italiane

- 291** Nuove Segnalazioni Floristiche Italiane 7.
Flora vascolare (54 - 62)
Peruzzi L., Roma-Marzio F., Liguori P., Lastrucci L., Angiolini C., Loretto M., Salerno P.

Erbari

- 295** Erbari 6
Tardella F.M., Aleffi M., Ballelli S., Pennesi R., Canullo R., Catorci A., Cecchi L., Cicuzza D., Dell'Olmo L., Cuccini P., Donatelli A., Lastrucci L., Nepi C., Viciani D., Raffaelli M., Lari M., Turano P., Licandro G.
- 301** Storia dell'Herbarium Universitatis Camerensis (CAME)
Tardella F.M., Aleffi M., Ballelli S., Pennesi R., Canullo R., Catorci A.

Tesi Botaniche

- 303** Editoriale
a cura di Stinca A.
- 303** Tesi Botaniche 5
Marfella L., Burlini I., Sordo A., Tignonsini M., Incerto A., Albani Rocchetti G., Furia E., Clò E., Ravarotto F., Boscaini M., Fortini S., Varricchione M., Giloli A., Castellani M.B., Olivieri F., Tozzi F.P., Amadori A., Spagnuolo D., Toffolo C., Provera I.

Storia della Botanica

- 339** *Tozzia alpina* L. Precisazioni sull'eponimia
Viciani D., Nepi C.

Biografie

- 341** In ricordo di Gabriella Corsi (1936 - 1999)
a cura di Garbari F.

Recensioni

- 343** Flora del Trentino
a cura di Cristofolini G.

Premi e riconoscimenti

- 345** Messaggio per il riconoscimento ricevuto dal Consiglio Direttivo della Società Botanica Italiana, letto durante l'Assemblea dei Soci (Padova, 5 settembre 2019)
Clauser F.

Errata Corrige

Da considerare incluso nei mini lavori della Riunione scientifica del Gruppo di Lavoro per le Specie Alloctone (Milano, 27 novembre 2018) pubblicati nel n. 3(1) alle pagg. 11-48

- 347** Specie aliene invasive: conoscenza e consapevolezza dei visitatori degli Orti Botanici
Loi M.C., Brundu G., Caddeo A., Iriti G., Marignani M., Cogoni A.

Articoli

Il grano della mummia: scienza, storia, archeologia (e un po' di ironia) nella storia di un curioso reperto naturalistico fiorentino

D. Vergari, C. Nepi, L. Cecchi

Riassunto - Il recente ritrovamento di un reperto museale, conservato presso la Carpoteca del Museo di Storia Naturale-Botanica (Sistema Museale di Ateneo - Università di Firenze), è stata l'occasione per sciogliere le indicazioni riportate nel cartiglio, seguire le tracce di questo reperto negli ultimi 160 anni ed entrare in un episodio curioso della storia del Risorgimento.

Parole chiave: Grano, Grani antichi, Mummia, Egitto, Cosimo Ridolfi, Piero Guicciardini

Ricevuto il 24.05.2019

Accettato il 07.08.2019

Pubblicato online il 03.12.2019



Fig. 1

Il contenitore in vetro con le due spighe conservato nella Carpoteca. Sistema Museale di Ateneo, Museo di Storia Naturale (Botanica).

Nel corso di una vasta ricognizione documentaria e materiale relativa ai grani coltivati prima della rivoluzione verde, e soprattutto quelli settecenteschi e ottocenteschi, ci siamo imbattuti in un reperto naturalistico di non facile interpretazione.

Il reperto in questione, conservato nella Carpoteca del Museo di Storia Naturale (Botanica) dell'Università di Firenze è rappresentato da una contenitore in vetro, di produzione ottocentesca, sigillato da un tappo in sughero che contiene due spighe di grano, restate, in buone condizioni di conservazione anche se, apparentemente, risultano quasi prive di cariosidi (Fig. 1). Un cartiglio scritto a mano le identifica come "Grano nato a Meleto nell'anno 1853 dal seme tolto di fra le fasce di una Mummia egiziana aperta a Londra nel 1852" (Fig. 2).

Questo anonimo cartiglio renderebbe quasi impossibile risalire ad una anche minima documentazione sul reperto stesso e sulla sua provenienza, ma l'indicazione della località di Meleto non può non rimandare alla figura del Marchese Cosimo Ridolfi¹ (1794-1865), allora Presidente dell'Accademia dei Georgofili e personaggio al centro della vita scientifica e politica toscana. Su questo sottile "filo rosso" è stato possibile iniziare una breve ricerca che ha portato a ricostruire una piccola grande storia che unisce archeologia, scienza e un pezzo (importante) di storia del Risorgimento.

Fondamentale, per ricostruire la storia del reperto in questione, è la breve lettura di Cosimo Ridolfi del 4 settembre 1853 e pubblicata nel volume degli Atti dei Georgofili (Ridolfi 1854) dello stesso anno, il cui titolo è "Intorno al germogliamento di alcuni semi di frumento estratti da una mummia"².

Non è la prima volta che alcuni illustri georgofili resero noti i risultati di questi "inattesi" germogliamenti di semi più o meno antichi; Ottaviano Targioni Tozzetti nelle sue opere (Targioni Tozzetti 1813) riporta i casi di grani capaci di germogliare dopo oltre cento anni o, addirittura, dopo oltre 300 anni³, mentre suo padre Giovanni, nel 1748, aveva disteso una lunga relazione per l'Arcivescovo di Firenze Francesco Incontri su alcune mandorle germinate dopo oltre 200 anni⁴. Non erano state poi rare le segnalazioni di altri germogliamenti di semi trovati nelle tombe

¹ Su Cosimo Ridolfi e sulla sua importanza si rimanda al profilo on line, curato da Rossano Pazzagli, del Dizionario Biografico degli Italiani (d'ora in avanti DBI) [http://www.treccani.it/enciclopedia/cosimo-ridolfi_\(Dizionario-Biografico\)/](http://www.treccani.it/enciclopedia/cosimo-ridolfi_(Dizionario-Biografico)/).

² Si veda anche il manoscritto inedito di Ridolfi "Germogliamento di alcuni semi di frumento estratto da una mummia" (Archivio dell'Accademia dei Georgofili, busta 81.1404).

³ Ottaviano Targioni Tozzetti (1755-1829), figlio di Giovanni, fu noto agronomo e Direttore dell'Orto botanico di Firenze fra il 1799 e il 1829. Cfr. DBI *ad vocem* (si veda Targioni Tozzetti 1813: 39).

⁴ La relazione, effettuata in occasione dell'ispezione del corpo di Suor Domenica del Paradiso, è reperibile nella filza Targ. Tozz. 200 conservata in Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze. Su G. Targioni Tozzetti si veda il profilo in DBI, *ad vocem*.



Fig. 2

Particolare del cartellino del reperto. Sistema Museale di Ateneo, Museo di Storia Naturale (Botanica).

etrusche, romane o addirittura negli scavi archeologici di Pompei. La curiosità per questi “miracolosi” e inspiegabili ritorni alla vita era elevata, come appare dalle numerose notizie, apparse a partire dagli anni ’40 del XIX secolo sui giornali inglesi e poi nella letteratura scientifica, in merito ai grani germinati provenienti da semi conservati nelle bende delle mummie⁵, come nel caso dell’articolo tratto da *Il vero amico del popolo*, un periodico papalino diretto da Don Domenico Bruschelli (Anonimo 1850):

“AGRICOLTURA
IL GRANO DELLA MUMMIA

Circa sette anni addietro, nel Gran Cairo furono trovati alcuni incogniti semi presso una mummia. Avutisi questi granelli da Wytténbach proprietario nei contorni di Berna, furono da esso seminati in un suo podere, e contra ogni aspettativa messero radici, crebbero e si moltiplicarono per forma che Wytténbach ebbe da ogni granello non meno di quaranta steli dell’altezza non inferiore a sette palmi, e della grossezza di una forte canna di penna, portanti spighe di quattro in cinque pollici di lunghezza, e grosse un pollice; e calcolandosi il prodotto di ogni spiga a cento *grani* (quantunque ne dessero anche di più), sen’ebbero *quattromila* da un solo granello.

Così ora, moltiplicatasi la meravigliosa semenza, Wytténbach ricoglie larga copia del nuovo frumento, che per la sua fecondità sarà certamente ricercato e coltivato, fra non molto tempo, in tutte le parti di Europa.

Orazio disse: *Multa renascentur quae jam cecidere*. Rinascono le frenesie politiche de’più strambi cervelli, che furono il disprezzo de’scoli antichi, a sconvolgere la pace del nostro; rinascono le romanticherie d’Ossian a deturpare l’odierna letteratura; rinascono i pazzi sofismi di Lutero e di Calvino; rinascono gli argomenti in barbara; e rinascono tante cose, che voglionsi spacciare per originali; ma in mezzo a cosiffatte stravaganze, è in vero una bella consolazione, che rinasca il *grano della Mummia*. D. V.”.

Ovviamente di Wytténbach e del suo grano “egiziano” non si avrà più alcuna notizia e lo scetticismo, anche Ridolfi nella sua lettura lo manifesta in modo evidente, fu frequente, soprattutto fra gli scienziati.

Ancora oggi, di fronte a simili notizie, regna un forte scetticismo fra gli addetti ai lavori, mentre si assiste ancora a una morbosa attenzione del grande pubblico. Tornando alla nostra storia, immaginiamo sia stata la passione per la sperimentazione scientifica del marchese fiorentino a tentare di verificare se “le asserzioni non sempre credute e non per tutti credibili, che il germogliamento di certi semi ed in circostanze speciali, possa restare so-

⁵ Già nel 1840 si trovano le prime notizie in merito alla germinazione dei semi di grano. Nell’agosto del 1844 sul *London Times* apparve la notizia di numerose piante di grano provenienti da semi di una mummia egiziana e, nonostante i successivi esperimenti di riprodurre questi grani fallissero, il mito che questi semi antichi potessero germinare non sparì facilmente. Negli anni successivi la moda si estese anche a casi di insetti antichi e di altri esseri viventi, generando così il substrato ideale per una letteratura di genere che ebbe un discreto successo nei decenni successivi. In fondo, allo stesso movimento, possiamo ricondurre anche il successo di testi letterari come *The mummy* di Conan Doyle del 1892, oppure la fortuna di notizie come la maledizione di Tuthankamon e la morte degli archeologi o, infine, il successo di pellicole come *La mummia* del 1932 (Anonimo 1933; Moshenska 2017; Day 2019). Sul caso specifico del frumento e la mummia si veda l’articolo di Sergio Salvi (Salvi 2019), che ringraziamo per la segnalazione e i consigli, su https://agrariansciences.blogspot.com/2017/06/grano-degitto-di-ieri-e-di-oggi_4.html. Peraltra, già nel 1839, al Congresso degli Scienziati di Pisa, il Prof. Lavini (in Amici et al. 1840) espone alcune osservazioni sui grani e su alcune fette di pane rinvenute in un’urna sepolcrale “egiziana”.

speso per tempi lunghissimi" (Ridolfi 1854: 195).

Ecco così che per ottenere i semi, evidentemente difficili da reperire nel Granducato, Ridolfi si era rivolto nel 1852, al Conte Piero Guicciardini⁶, georgofilo anch'esso (oltre che amico e parente dello stesso Ridolfi) affinché nel suo soggiorno londinese cercasse di ottenere dei semi di grano provenienti da una mummia.

Il buon Guicciardini svolse con zelo la commissione richiesta e in poco tempo fece pervenire a Ridolfi un piccolo involucro metallico contenente alcuni semi di grano provenienti da una mummia, della quale però, al momento, non abbiamo particolari notizie.

Tuttavia ci interessa rilevare in questo frangente una sottile ironia espressa dal Ridolfi quando parla del soggiorno a Londra di Piero Guicciardini, perché in realtà più che un soggiorno si trattava di un vero e proprio esilio! Piero Guicciardini era stato infatti al centro di una vicenda giudiziaria che aveva scosso sensibilmente sia l'opinione pubblica internazionale che i circoli più aristocratici del Granducato.

Appartenente ad una delle famiglie aristocratiche più in vista della Toscana, si occupò d'agricoltura e divenne membro dell'Accademia dei Georgofili nel 1830. Impegnato in attività filantropiche ed entrato in contatto con il mondo protestante si avvicinò, nel 1836, alle posizioni evangeliche. Frequentatore della chiesa riformata svizzera fiorentina, Guicciardini continuò anche il suo impegno civile diventando Consigliere comunale di Firenze nel 1850 (carica che tuttavia non ricoprì perché si rifiutò di fare il giuramento previsto). L'anno successivo, il 7 maggio, Guicciardini fu arrestato insieme ad altri correligionari, e condannato a 6 mesi di prigione, poi commutati, grazie alle forti rimozioni delle nazioni protestanti, in esilio. Guicciardini tornò in Toscana solo nel 1859, ma il suo caso fu importante per l'affermazione del principio di libertà religiosa nel nostro paese e davanti alla sua vicenda, sicuramente ben nota a gran parte degli accademici, le parole del Ridolfi in merito al "soggiorno" londinese dell'*amico e parente* sembrano assumere un carattere ironico e polemico verso il governo lorenese e la dura repressione poliziesca seguita alla restaurazione del 1849.

Ritornando alla storia del nostro reperto, i semi della mummia, ricevuti da Ridolfi nell'inverno del 1852 vennero piantati rapidamente, anche se in ritardo rispetto ai tempi canonici della semina. Nella primavera le aspettative di un buon raccolto di questo grano sembravano ottime e solo l'andamento stagionale, con piogge primaverili alle quali seguì un periodo di elevate temperature e di forte siccità, ne compromise parzialmente il raccolto. Tuttavia l'esperimento sembrò riuscito: i semi della mummia erano germinati e avevano dato piante del tutto simili alle nostre, tanto che lo stesso Ridolfi, ormai convinto che i semi antichi potessero germogliare, affidò alcune spighe di questo grano al Museo egiziano di Firenze dove avrebbero dovuto essere conservate per la posterità. Negli anni successivi non mancarono notizie di analoghe esperienze salutate, talvolta con scetticismo e altre volte con un facile entusiasmo, da giornalisti e scienziati⁷.

Ma la storia del campione di grano della mummia depositato da Ridolfi non finisce qui. Nel 1942, con l'Italia ormai coinvolta nella guerra, Raffaele Ciferri⁸, importante botanico, lesse all'adunanza un breve saggio dal titolo propagandistico, comprensibile visto il momento in cui fu stata presentata, "*Una soperchieria inglese ai danni di Cosimo Ridolfi*" (Ciferri 1942), che ci aiuta a seguire le tracce, fino a quel momento, del reperto naturalistico. Esposto per anni al museo, il campione, forse ad opera di Ernesto Schiaparelli, Direttore del Museo Egizio dal 1891 al 1893, fu tolto dalle sale aperte al pubblico, chiuso in una scatola di legno e riposto in un solaio dove si trovava almeno fino al 1942.

Entrando nel merito del campione, Ciferri, che aveva lavorato anche sui grani, non ha dubbi nel riconoscere, nelle spighe chiare, un tipo di frumento in uso nel XIX secolo in Inghilterra smascherando così la truffa di cui furono inconsapevoli vittime prima Guicciardini e poi Ridolfi.

A distanza di oltre 150 anni dal deposito del reperto nelle collezioni museali fiorentine, oggi è possibile osservare il grano "della mummia" come un esempio dell'enorme patrimonio museale e documentario conservato nelle nostre collezioni. Nonostante il valore scientifico sia scarso, anche un piccolo reperto come quello esaminato può raccontare una sua piccola storia che, come qualche volta accade, si intreccia con la storia di un periodo come il Risorgimento⁹.

⁶ Piero (o Pietro) Guicciardini (1808-1886), oltre che un abile amministratore delle fattorie del patrimonio familiare fu un protagonista dell'evangelismo in Italia. A causa dell'adesione alla fede evangelica fu costretto all'esilio nel 1851 sotto l'accusa di proselitismo. Si veda DBI *ad vocem*.

⁷ Prendiamo ad esempio la notizia apparsa nella Rivista encyclopedica italiana, del 1854: "Longevità del seme di frumento. — Facendo al Cairo l'apertura di un antico sarcofago, si è trovato, accanto della mummia, una certa quantità di spighe di grano. Nove chicchi di questo grano furono dati ad un professore di agricoltura, che si affrettò di confidarli alla terra. Questi grani erano talmente riseccchiti e disformati, che non era facile ravvisare il loro carattere, e si credeva impossibile la loro germinazione dopo forse trenta secoli di esistenza. Ciò nonostante questo fenomeno ebbe luogo sotto gli occhi di un membro della Società d'agricoltura di Compiègne. Il pedale venne grosso come una canna; le foglie eran larghe tre centimetri; le spighe perfettamente conformate al numero di venti per piede, riunivano in quattro file sino a cento chicchi di grano di maravigliosa grossezza, in guisa che parecchi de' grani primitivi s'eran moltiplicati sino a duemila volte. Una mostra di questo grano, contemporaneo forse di Sesostris o almeno di Cleopatra, è stata presentata alla detta Società di Compiègne, come pure de' belli cespi alti due metri." (Anonimo 1854).

⁸ Raffaele Ciferri (1897-1964) fu un importante botanico. Si veda il profilo sul DBI *ad vocem*.

⁹ Il reperto è stato recentemente esposto presso l'Accademia dei Georgofili nell'ambito della mostra "I volti della scienza" il cui catalogo è scaricabile al seguente link <http://www.georgofili.it/contenuti/i-volti-della-scienza/3920> (DOI 10.5281/zenodo.2602662).

Letteratura citata

- Amici V, Pacinotti L, Configliachi P (1840) Terza adunanza. Atti della riunione degli scienziati italiani 1: 14-16.
- Anonimo (1850) Il Vero amico del Popolo 31 agosto 1850: 696.
- Anonimo (1854) Longevità del seme di frumento. Rivista enciclopedica italiana 1-2: 333.
- Anonimo (1933) Mummy Wheat. Nature 132: 271.
- Ciferri R (1942) Una soperchieria inglese ai danni di Cosimo Ridolfi. Atti della Reale Accademia dei Georgofili 6(8): 69-73.
- Day J (2019+) The seeds of doom: mummy wheat and resurrection flowers in folklore, poetry and early curse fiction. https://www.academia.edu/331405/The_seeds_of_doom_mummy_wheat_and_resurrection_flowers_in_folklore_poetry_and_early_curse_fiction [accessed 16.05.2019].
- Moshenska G (2017) Esoteric Egyptology, Seed Science and the Myth of Mummy Wheat. Open Library of Humanities 3(1): 1-42.
- Ridolfi C (1854) Nota intorno al germogliamento di alcuni semi di frumento estratti da una Mummia. Continuazione degli Atti della Reale Accademia dei Georgofili, Nuova Serie, 1: 195-199.
- Salvi S (2019+) "Grano d'Egitto" di ieri e di oggi. https://agrariansciences.blogspot.com/2017/06/grano-degitto-di-ieri-e-di-oggi_4.html [accessed 15.05.2019]
- Targioni Tozzetti O (1813) Istituzioni botaniche 1. G. Piatti, Firenze. 643 pp. [con 17 tavole].

AUTORI

Daniele Vergari (vergadan@gmail.com), Accademia dei Georgofili, 50122 Firenze

Chiara Nepi (chiara.nepi@unifi.it), Lorenzo Cecchi (l.cecchi@unifi.it), (Sistema Museale di Ateneo, Museo di Storia Naturale-Botanica, Università di Firenze, Via La Pira 4, 50121 Firenze

Autore di riferimento: Daniele Vergari

Articoli

Aggiornamento sulla distribuzione di *Lupinus albus* L. subsp. *graecus* (Boiss. & Spruner) Franco & P.Silva (Fabaceae) nel Lazio

G. Buccomino, P. Meschini, G. Monterosso, P. Verucci

Riassunto - Viene segnalata una nuova stazione di *Lupinus albus* L. subsp. *graecus* (Boiss. & Spruner) Franco & P.Silva nel Lazio novità per la Flora del Parco naturale di Veio.

Parole chiave: aree protette, flora, *Lupinus albus* L. subsp. *graecus* (Boiss. & Spruner) Franco & P.Silva

Ricevuto il 05.12.2018

Accettato il 16.10.2019

Pubblicato online il 05.12.2019

Introduzione

Lupinus albus L. subsp. *graecus* (Boiss. & Spruner) Franco & P.Silva è una terofita scaposa della famiglia delle Fabaceae nota per la penisola balcanica, la regione egea e l'Asia minore. In Italia, non citata da Fiori (1923-1929) né da Pignatti (1982), è stata segnalata per la prima volta da Anzalone e Lattanzi (1990) a Castel Porziano come *L. graecus* Boiss. et Spruner.

L. albus rappresenta un complesso di specie con ampia variabilità intra-specifica in particolar modo nelle entità coltivate come foraggere da sovescio e i numerosi *cultivar* ornamentali da giardino caratterizzati dai vari colori della corolla, che nell'insieme contengono alcaloidi ad azione tossica dal sapore amaro e pertanto non appetibili agli erbivori. La sottospecie *L. albus* subsp. *graecus*, considerata spontanea, è contraddistinta da una corolla viola e da peculiari semi rotondi "marmorizzati" per la presenza sul tegumento esterno di chiazze rosso-ruggine, così come descritto nel cartellino dei due *exsiccati*, conservati in Erbario Romano (RO), raccolti da Ettore Rolli alle porte di Roma in località Caffarella il 25 aprile e il 12 giugno 1862 (Anzalone, Lattanzi 1990) (Fig. 1). Più recenti studi *in situ* associati a dati *ex situ* sulla popolazione selvatica di *Lupinus* sect. *Albus* svolti nel Parco regionale Marturanum hanno confermato ulteriori caratteri diagnostici aggiuntivi, come la deiscenza dei legumi, la germinazione autunnale e l'impermeabilità dei semi (Scoppola et al. 2011).

In Italia nuovi ritrovamenti si sono succeduti nel tempo a conferma della presenza di subsp. *graecus* in Toscana, Calabria e Sicilia (Conti et al. 2005) alle quali si sono aggiunte Umbria, Puglia, Basilicata, Sardegna, mentre è stata ritenuta dubbia per la Sicilia (Bartolucci et al. 2018). Nella regione Lazio è considerata una specie "a minor rischio" (LR) ed inserita nella Lista Rossa Regionale (Conti et al. 1997).

Una nuova segnalazione per il Lazio viene presa in considerazione in questo articolo al fine di evidenziare una più ampia distribuzione di questo *taxon* nella regione ad integrazione della Flora veientana (De Sanctis et al. 2003) e successivi aggiornamenti (Lucchese, Di Domenico 2008).

Materiali e Metodi

La distribuzione di *L. albus* subsp. *graecus* nel Lazio (Fig. 2), riportata nella "Flora vascolare del Lazio" (Anzalone et al. 2010, pag. 231), indica la presenza di questo *taxon* in varie località nelle province di Viterbo, Roma e Latina (Fig. 2) in praterie e radure tipiche del paesaggio agro-pastorale residuale della Campagna Romana, assegnando un indice di Frequenza MR (molto rara). In ordine cronologico è stato segnalato da fonti bibliografiche nella Riserva statale Tenuta di Castelporziano (Anzalone, Lattanzi 1990), nel Parco naturale dei Monti Aurunci in località Maranola e Monte Revole nel comune di Formia (Minutillo, Moraldo 1993), nella Riserva naturale Selva del Lamone (Scoppola et al. 1994), indicata e poi confermata per la Valle della Caffarella nel Parco regionale dell'Appia Antica (Celesti Grapow 1995, Buccomino, Stanisci 2000) e nel Parco regionale Marturanum (Scoppola, Filibeck 2008) (Tab. 1).

Ulteriori dati sulla distribuzione trovano conferma attraverso la geo-localizzazione degli *exsiccati* conservati

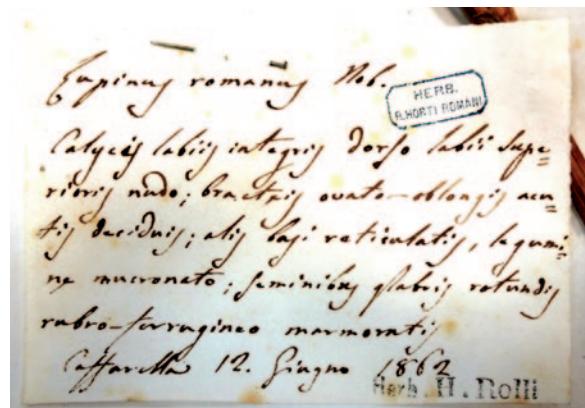


Fig. 1

Cartellino del campione raccolto da Ettore Rolli in località Caffarella il 12 giugno 1862 conservato in Erbario Romano (RO). (Con i labelli del calice integri, col dorso del labbro superiore nudo; con le brattee oblungo-ovali acute e decidue; con le ali reticolate alla base, col legume mucronato; con i semi glabri rotondi e marmorizzati color rosso-ruggine).

Tabella. 1

Località ed aree protette con presenza di *Lupinus albus* subsp. *graecus* da segnalazioni bibliografiche (•) e dati da campioni d'erbario (■).

Binomio	Area protetta	Località	Riferimento/note
<i>L. romanus</i> Nob.	Parco regionale dell'Appia Antica	Roma (RM) loc. Caffarella	■ (RO) Leg. et Det.: E. Rolli. Det.: B. Anzalone e E. Lattanzi (25 aprile e 12 giugno 1862)
<i>L. graecus</i> Boiss. et Spruner	Parco regionale dell'Appia Antica	Roma (RM) loc. Caffarella	■ (H. Anzalone - RO didattico) Leg.: L. Celesti (6 luglio 1994) ■ (H. Anzalone) Leg.: A. Pavesi (20 maggio 1999) • Celesti Grapow 1995 – Buccomino, Stanisci 2000
<i>L. hirsutus</i> L.	Riserva naturale statale del Litorale Romano	Roma (RM) loc. Maccarese	■ (RO) Leg.: T.A. Baldini. Det.: G. Lusina: <i>L. albus</i> L. Det.: B. Anzalone: <i>L. graecus</i> (16.IV.1895) ■ (RO) Leg.: F. Cortesi – abbondante nei prati umidi. Det.: G. Lusina: <i>L. albus</i> L. Det.: B. Anzalone: <i>L. graecus</i> (maggio 1897)
<i>L. graecus</i> Boiss. et Spruner	Riserva naturale statale del Litorale Romano	Roma (RM) loc. Castel Fusano	■ (H. Fanelli) (20/04/1985) • Bianco <i>et al.</i> 2002 (da verificare in prossimità della via Severiana)
		Roma (RM) loc. Infernetto ?	■ (H. Fanelli) (15/05/1996)
<i>L. graecus</i> Boiss. et Spruner	Riserva statale Tenuta di Castelporziano	Roma (RM) loc. Tenuta di Castelporziano	■ (RO didattico) (aprile 1987) ■ (H. Anzalone) Leg.: E. Lattanzi (maggio 1987) ■ (H. Anzalone) Leg.: B. Anzalone (aprile e giugno 1988) • Anzalone, Lattanzi 1990
<i>L. graecus</i> Boiss. et Spruner	Riserva naturale regionale Monterano	Canale Monterano (RM)	■ (H. Fanelli) (30/04/2004); da verificare in altre località limitrofe all'area protetta ma comprese nella Z.S.C. IT6030005 "Comprensorio Tolfetano-Cerite-Manziate"
<i>L. albus</i> L. subsp. <i>graecus</i> (Boiss. & Spruner) Franco & P.Silva	Parco naturale di Veio (RM)	Roma (RM) loc. Tomba Campana	■ (RO) 26/06/2018 con plantula raccolta il 07/11/2018 Leg.: P. Meschini <i>et al.</i> , Det. G. Buccomino
<i>L. graecus</i> Boiss. et Spruner	Riserva naturale Selva del Lamone	Selva del Lamone (VT) loc. Il Crostoletto	■ (H. Anzalone) Leg.: B. Anzalone (3 giugno 1989 e 26 maggio 1994); ■ (UTV) Leg. et Det.: A. Scoppola (01/04/1989 e 25/05/1989 con frutti raccolti il 24/07/1989) • Scoppola <i>et al.</i> 1994
<i>L. graecus</i> Boiss. et Spruner	Parco regionale Marturanum	Barbarano (VT) loc. Campecora e Greppo Cenale	■ (UTV) Leg. et Det.: A. Scoppola (20/04/2007, 7/11/2007 e 25/04/2008) • (Scoppola, Filibeck 2008)
<i>L. graecus</i> Boiss. et Spruner cfr.	-	Vetralla (VT) loc. Grotta Porcina	■ (UTV) Leg. M. Celestini, Det.: A. Scoppola con annotazione sulla mancanza di semi (27/04/2011)
<i>L. graecus</i> Boiss. et Spruner	Parco naturale dei Monti Aurunci	Formia (LT) loc. Maranola e Monte Revole	• Minutillo, Moraldo 1993

presso il Museo Erbario Romano (RO), nella sezione didattica, nell'Erbario Anzalone e nel più recente deposito degli *exsiccati* dell'Erbario Fanelli, nonché quelli custoditi nel Museo Erbario dell'Università della Tuscia (UTV) per la provincia di Viterbo (Tab. 1).

La maggior parte delle informazioni raccolte collocano la presenza di *L. albus* subsp. *graecus* in siti che sono compresi all'interno di aree protette istituite a livello regionale e statale; solo in alcuni casi resta il dubbio di una precisa localizzazione, come all'interno del perimetro della Riserva naturale statale del Litorale Romano per il campione raccolto da G. Fanelli in località "Infernetto" (1996) e per Canale Monterano in località "Fiume Lenta presso il Ferrone" (2004), esterno al perimetro della Riserva naturale regionale Monterano ma compreso nella più estesa Zona speciale di Conservazione (ZSC) IT6030005 "Comprensorio Tolpetano-Cerite-Manziate", dove sono segnalati ulteriori siti in località Piana di Stigliano da R. Caccia e M. Gasponi (F. Scarfò, *in verbis*) per i quali è auspicabile una futura raccolta di campioni utili per una precisa determinazione.

È certamente fuori da ogni tutela il sito di Vetralla (VT) i cui *exsiccati* richiedono un'ulteriore verifica per la

Aggiornamento distribuzione *Lupinus albus L. subsp. graecus* nel Lazio

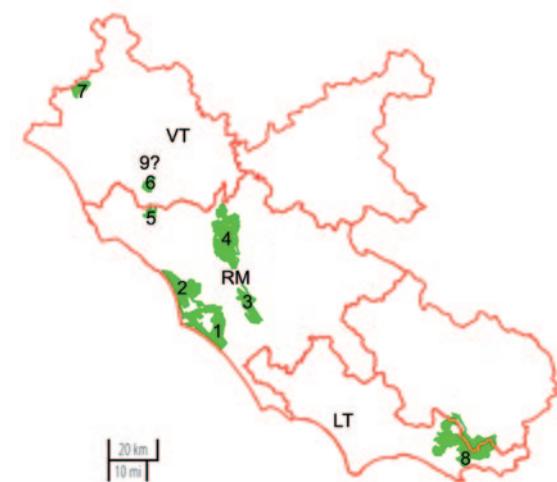


Fig. 2
Distribuzione di *Lupinus albus* subsp. *graecus* nella regione Lazio come da Tab. 1.
1-Riserva statale Tenuta di Castelporziano (RM); 2-Riserva naturale statale del Litorale Romano (RM); 3-Parco regionale dell'Appia Antica (RM); 4-Parco naturale di Veio (RM); 5-Riserva naturale regionale Monterano (RM); 6-Parco regionale Marturanum (VT); 7-Riserva naturale Selva del Lamone (VT); 8-Parco naturale dei Monti Aurunci (LT); 9?-Vetralla (VT).

ma anche ai *Festuco-Brometalia*, entrambi costituenti habitat di interesse comunitario prioritari per la Direttiva Habitat 92/43/CEE. *L. albus* subsp. *graecus* può essere considerato una “specie bandiera” di questi habitat seminaturali di pseudosteppa che, come i prati-pascolo terofitici, sono poco frequenti in Italia centrale, ambienti che sono caratterizzati anche da altre importanti emergenze floristiche (Scoppola et al. 2011).

Anche se possono essere presenti popolazioni eterogenee in termini di morfologia per l'esistenza di ibridi naturali, la presenza di *L. albus* subsp. *graecus* è un indicatore di “naturalità” del mosaico di vegetazione sui bordi piroclastici delle forre del viterbese (Scoppola et al. 2011), circostanza che si conferma anche per l'area romana di Veio, Monterano, Caffarella e Castelporziano.

La distribuzione a scala regionale di questo taxon ricalca la serie preappenninica centro-tirrenica subacidofila dei substrati piroclastici della serie del *Quercus cerris* L., che al confine con la Toscana si compenetra con la faggeta mentre più a Sud arriva a lambire la costa tirrenica associandosi a *Q. frainetto* Ten. (Blasi et al. 2014).



Fig. 3
L. albus L. subsp. *graecus* (Boiss. & Spruner) Franco & P.Silva: (a) fioritura del 25 maggio 2018; (b) semi del 26 giugno 2018.

mancanza dei semi come annotato sul cartellino d'erbario da A. Scoppola.

Considerazioni conclusive

Viene segnalata una nuova stazione per il Lazio all'interno del perimetro del Parco naturale di Veio, rinvenuta in località “Tomba Campana” nel comune di Roma in prossimità del confine con il comune di Formello (WGS84: 42.015000° N; 12.235695° E), circa 80 m s.l.m., a lato del sentiero n. 207A “Via Francigena” che attraversa il Parco. La documentazione fotografica mostra questo taxon in fioritura nella seconda metà di maggio (Fig. 3a) ed in fruttificazione nella seconda metà di giugno (Fig. 3b); la determinazione è stata effettuata sul campione con frutti e semi depositato in RO.

La popolazione è ben distribuita tra il ciglio tufaceo in prossimità del Torrente Valchetta-Cremera e la staccionata del sentiero, in associazione a *Galactites tomentosus* Moench, *Echium plantagineum* L., *Coleostephus myconis* (L.) Cass. ex Rchb. f., *Anthemis arvensis* L., *Trifolium arvense* L. e varie *Poaceae* tipiche dei prati-pascoli mediterranei. Si tratta di un lembo residuale di prateria secondaria, tra un seminativo a *Trifolium incarnatum* L. subsp. *incarnatum*, in alcuni tratti in evoluzione verso formazioni legnose con *Phillyrea latifolia* L. e *Quercus ilex* L. tipiche della Regione mediterranea di transizione; sono aree riferibili prevalentemente ai *Thero-Brachypodietea*

Questi recenti ritrovamenti, nella maggior parte compresi in aree protette, modificano l'indice di Frequenza attribuito a *L. albus* subsp. *graecus* nella Flora vascolare del Lazio (Anzalone et al. 2010) da molto rara (MR) a rara (R); ciò non toglie valore alle azioni di conservazione e tutela della flora che spettano di competenza agli enti Parco (Legge n. 394/91 e succ. mod. int. e Legge Regione Lazio n. 29/97 e succ. mod. int.) e alle Province (D.Lgs. 267/2000 art. 19), e di tutela e valorizzazione dell'ambiente alle più attuali Città metropolitane (D.Lgs. 267/2000 art. 24) (Alonzi et al. 2006) che complessivamente dovrebbero mostrare più attenzione nello sviluppo di programmi e progetti per la valorizzazione del territorio.

Letteratura citata

- Alonzi A, Ercole S, Piccini C (2006) La protezione delle specie della flora e della fauna selvatica: quadro di riferimento legislativo regionale. APAT Rapporti 75/2006.
- Anzalone B, Iberite M, Lattanzi E (2010) La Flora vascolare del Lazio. Informatore Botanico Italiano 42(1): 187-317.
- Anzalone B, Lattanzi E (1990) Il *Lupinus graecus* Boiss. et Spruner in Italia e osservazioni su *Lupinus termis* Forsskal. Annali di Botanica (Roma) 47 (1989), suppl. 6: 115-121.
- 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, Iamonico 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, Wilhalm T, Conti F (2018) An updated checklist of the vascular flora native to Italy. Plant Biosystems 152(2): 179-303.
- Bianco PM, Fanelli G, De Lillis M (2002) Flora e vegetazione di Castel Fusano (Roma). Quaderni di Botanica Ambientale Applicata 13: 125-181.
- Blasi C, Capotorti G, Copiz R, Guida D, Mollo B, Smiraglia D, Zavattero L (2014) Classification and mapping of the ecoregions of Italy. Plant Biosystems 148(6): 1255-1345.
- Buccomino G, Stanisci A (2000) Contributo alla conoscenza floristica della Valle della Caffarella (Roma). Informatore Botanico Italiano 32(1-3): 3-15.
- Celesti Grapow L (a cura di) (1995) Atlante della flora di Roma. La distribuzione delle piante spontanee come indicatore ambientale. Argos, Roma.
- Conti F, Abbate G, Alessandrini A, Blasi C (Eds.) (2005) An annotated checklist of the Italian vascular flora. Palombi Editori, Roma.
- Conti F, Manzi A, Pedrotti F (1997) Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia. WWF Italia - Società Botanica Italiana, Camerino.
- De Sanctis M, Attorre F, Bruno F (2003) Contributo alla conoscenza della flora veientana (Roma). Informatore Botanico Italiano 35(2): 343-366.
- Fiori A (1923-1929) Nuova Flora analitica d'Italia. Tipografia M. Ricci, Firenze.
- Lucchese F, Di Domenico F (2008) Le emergenze floristiche del Parco di Veio. Flora rara e conservazione degli habitat pregevoli. In: AA.VV. Atti del Convegno "La Biodiversità del Parco di Veio a 10 anni dalla sua istituzione". Parco di Veio, 14 novembre 2008: 58-61.
- Minutillo F, Moraldo B (1993) Segnalazioni floristiche italiane: 752 *Lupinus graecus* Boiss. et Spruner. Informatore Botanico Italiano 25(2-3): 222-223.
- Pignatti S (1982) Flora d'Italia, 1. Edagricole, Bologna.
- Scoppola A, Filibeck G (2008) Il paesaggio vegetale del Parco Regionale Marturanum (con note illustrate alla carta della vegetazione). Parco Regionale Marturanum, Barbarano Romano. Union Printing, Viterbo.
- Scoppola A, Lattanzi E, Anzalone B (1994) La flora del Lamone (Alto Viterbese). Annali di Botanica (Roma) 52(11): 169-238.
- Scoppola A, Magrini S, Celestini M (2011) *Lupinus* sect. *Albus* (Fabaceae): Taxonomic criticism and conservation value. The case of wild populations in central Italy. Plant Biosystems 145(3): 514-526.

Ringraziamenti - Agnese Tilia per gli essecchiate conservati nel Museo Erbario Romano (RO), il personale del Museo Erbario della Tuscia (UTV), Andrea Ungaro del Parco regionale Marturanum per le informazioni bibliografiche relative all'area protetta e Fabio Scarfò della Riserva naturale regionale Monterano per le indicazioni sulla presenza di *L. albus* subsp. *graecus* in altre località limitrofe all'area protetta.

AUTORI

- Giovanni Buccomino (gbuccomino@hotmail.com), Via Sagunto 20, 00174 Roma
Paolo Meschini, Servizio Guardiapiro Parco naturale di Veio, Via Castelnovo di Porto 14, 00060 Sacrofano (Roma)
Gisella Monterosso, Paolo Verucci, Servizio Naturalistico Parco naturale di Veio, Via Castelnovo di Porto 14, 00060 Sacrofano (Roma)
Autore di riferimento: Giovanni Buccomino



Riunioni scientifiche
Società Botanica Italiana onlus

**Sintesi dei lavori scientifici e tecnici
presentati nell'ambito della
Giornata di studio**

**"La Flora in Italia: stato delle conoscenze,
nuove frontiere, divulgazione"**

7 dicembre 2018, Sapienza Università di Roma



In copertina: *Pinus heldreichii* subsp. *leucodermis* (E. Carli), in Blasi C. & Biondi E.
La flora in Italia. MATTM. Sapienza Università Editrice, Roma.

La flora in Italia

F. Garbari

La prima di copertina del volume di cui si parla mostra un monumentale pino loricato ornato alla base, come fosse una predella di quadro rinascimentale, dalle immagini di cinque piante in fiore (altre cinque sono sulla quarta di copertina), alcune endemiche come *Bupthalmum salicifolium flexile* e *Santolina leucantha*, altre più diffuse. Curato da Carlo Blasi ed Edoardo Biondi il volume ha 700 pagine, pesa 2586 grammi, è diviso in quattro parti ed è stato realizzato con il contributo di 112 botanici sparsi in tutta l'Italia peninsulare ed insulare. C'è anche un sottotitolo che appare nel frontespizio: *Flora, vegetazione, conservazione del paesaggio e tutela della biodiversità*. Un contenuto ambizioso, che conclude un progetto culturale iniziato una decina di anni fa, preceduto a sua volta da un decennio di studi e di ricerche che si era concluso con la stampa, nel luglio 2010, dell'opera *La vegetazione d'Italia*, con allegata la *Carta delle Serie di vegetazione*. Non credo che le due opere possano essere considerate scollegate: segnano l'impegno comune di scienziati e ricercatori della Società Botanica Italiana, della Fondazione per la Flora Italiana e della Società Italiana di Scienza della Vegetazione con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, e con il determinante coordinamento del Dipartimento di Biologia Ambientale dell'Università di Roma La Sapienza. E non posso ora non ricordare che quest'aula è intitolata a Valerio Giacomini, al quale dobbiamo - con Luigi Fenaroli - la realizzazione di un testo importante, con belle illustrazioni, intitolato *La Flora*, pubblicato esattamente 60 anni fa, nel 1958, dal Touring Club Italiano nell'ambito della serie editoriale "Conosci l'Italia".

Nel dicembre di quello stesso 1958 ho sostenuto l'esame di Botanica sistematica a Pisa. E forse sono oggi qui anche per la fortuna che ebbi in quella circostanza e che fece da *incipit* al mio percorso botanico. Contravvenendo alla solenne atmosfera di questo luogo, vi dico cosa accadde. Il professore, Ezio Tongiorgi, mi propose di fargli delle domande per scoprire quale fosse la pianta a cui stava pensando, partendo da un iniziale 30 per scendere progressivamente a voti più bassi a seconda delle domande successive. Nel soleggiato mattino di quel dicembre 1958 avevo notato in un'aiola dell'Orto Botanico pisano una pianta con fiori gialli, della quale un giardiniere mi disse il nome scientifico. Quando al professore feci la prima domanda, quale fosse il colore della specie alla quale stava pensando, mi disse "giallo", ed io sparai *Linaria vulgaris*, Scrophulariaceae. Restò basito, ed io superai l'esame. Oggi sarei stato bocciato, la linaiola è diventata una Plantaginacea.

Chiedo scusa all'inclito pubblico, ma quella fu la mia prima positiva esperienza floristica. E della *Flora in Italia* dirò ora. Secondo il mio metro. D'altronde ciascuno giudica come può, usando le proprie unità di misura, che possono essere differenti da altre di altri. Nella prima Parte, che occupa 60 pagine, intitolata *Le conoscenze di base*, viene affrontata in nitidi termini concettuali ed analitici la distinzione tra flora e vegetazione, esattamente come nel volume di Giacomini e Fenaroli. Dobbiamo evidenziare che questa *La flora in Italia* ha anche una finalità di promozione culturale e di divulgazione in ambiti non strettamente scientifici; va ricordato che il volume è disponibile gratuitamente online sul sito del Ministero dell'Ambiente ed è pertanto rivolto ad un potenziale vasto pubblico non specialistico.

Un capitolo che mi pare molto bello oltre che utile è relativo all'origine della flora e vegetazione del nostro Paese. È la storia che a partire da circa 24 milioni di anni fa, nel Miocene, ha visto, con le grandi trasformazioni paleogeografiche e paleoclimatiche, il succedersi di paesaggi molto diversificati, ad esempio, sulla dorsale appenninica e sull'arco alpino in formazione. Una sintesi che parte da sud, dalla Calabria e dalla Sicilia, che evidenzia poi le peculiarità della placca sardo-corsa, le conseguenze della crisi di salinità messiniana, il passaggio dal Pliocene al Pleistocene con l'affermarsi a nord di foreste mesofile, a sud di vegetazione prevalentemente erbacea xerofila. Non posso non menzionare il risultato delle ricerche sulla foresta fossile di Dunarobba, alle quali ha contribuito Edoardo Biondi, anche con un bel commento al *Trattato del Legno fossile* del linceo Francesco Stelluti. Ne trovate notizia nel libro.

Un inciso. A pagina 33 vi è una immagine del Lago di Tovel in Trentino. Mi ha ricordato una fotografia scattata da Giuliano Cesca, con cui ero agli inizi degli anni '60: un vistoso arrossamento da *Glenodinium* occupava gran parte del lago. Da molti anni, come sapete, tale evento non è più presente. Peccato.

Sempre nel capitolo *Conoscenze di base* troviamo indicazioni su come si studia la flora vascolare, su come si utilizzano le chiavi analitiche, su quali regole si basa la nomenclatura, sull'uso delle flore online... E poi si insegna come si studia la vegetazione secondo approcci diversi, come si denominano i sintaxa e come la moderna fitosociologia integrata possa descrivere e valutare il paesaggio. Con chiarezza si definiscono i concetti di ecoton, di mantello, di orlo erbaceo, con molti esempi e rimandi bibliografici. Per chi non si occupa espressamente di tali tematiche, vi è possibilità di un arricchimento culturale di grande rilevanza.

La seconda Parte, dedicata alla *Flora e paesaggio vegetale d'Italia*, è ovviamente la più consistente del libro. Occupa 540 pagine e trovo insormontabili difficoltà a riassumerne anche parzialmente i contenuti. Mi limiterò a qualche cenno e a qualche esempio. Innanzi tutto vorrei ricordare che i riferimenti territoriali in chiave fitogeografica adottati dagli autori seguono, con gli opportuni emendamenti cartografici, la *Mappa biogeografica d'Europa* di Salvador Rivaz-Martinez, ma con un'impostazione che richiama quella di Giacomini e Fenaroli del 1958. La Provincia alpina è suddivisa in

quattro subprovince: alpina mediterranea (Alpi Marittime e territori contermini), alpina occidentale, centrale e orientale. La Provincia appenninico-balcanica è distinta in subprovincia padana e appenninica. La Provincia italo-tirrenica in subprovincia tirrenica costiera, calabria, siciliana e sarda. La Provincia adriatica si identifica con la subprovincia apula. Di ogni Provincia vengono sintetizzati la fisiografia e l'inquadramento geografico, vengono delineati gli elementi litomorfologici e paesaggistici in relazione con le espressioni più significative della flora e del paesaggio vegetale. Capitoli di dettaglio sono dedicati alle specie più significative e alla vegetazione, illustrati da accurate immagini e da schede con puntuali descrizioni. Valgano ad esempio le pagine dedicate a *Juniperus thurifera* per le Alpi Marittime o al pino nero austriaco in Friuli. E per gli appassionati di primule, segnalo lo splendido capitolo dedicato al genere - aperto da una citazione di Paul Verlaine, secondo il quale il bacio è una primula nel giardino delle carezze - e concluso da considerazioni citogenetiche, biosistematiche ed ecobiologiche molto suggestive, con una ventina di eleganti fotografie di specie alpine.

Mi piacerebbe intrattenervi su tanti argomenti che il volume propone, ma commentare 500 e più pagine non è possibile. Si rischierebbe di trascurare qualche capitolo a vantaggio di altro, ma l'importanza di ogni pagina impone un giudizio equivalente. Occorre leggere tutto, e per un botanico o un appassionato naturalista vi assicuro che è un vero piacere. È come passeggiare negli ambienti naturali e scoprirne la bellezza. Faccio però un'eccezione. Ho letto il capitolo sull'Arcipelago toscano, che, con il territorio apuano, mi è più familiare. Cito questo contributo per evidenziare non solo l'inquadramento fitogeografico, un ponte floristico tra la costa toscana e la Corsica, ma l'accurata ed aggiornata lista delle unità endemiche i cui rapporti permettono di assegnare Gorgona, Capraia e Montecristo al dominio Sardo-Corso, mentre Pianosa, Giglio e Giannutri presentano affinità col dominio Ligure-Tirrenico. L'Elba è divisa tra i due. Una sintesi chiara, supportata da considerazioni esaustive e belle immagini. Ma questa frase si adatta a tutti i contributi inseriti in questa parte del libro.

Passo alla terza Parte, la *Flora dei paesaggi a determinismo antropico*. Quest'anno, approfittando di una mostra di pittura botanica a Macerata, sono tornato a Recanati. Non è necessario precisare dove mi sono affacciato per ammirare il paesaggio. Un paesaggio antropizzato, un bel paesaggio, come quello ad esempio della Val d'Orcia nel senese, che ho visitato in bicicletta un anno fa. Sono paesaggi plasmati dall'uomo e celebrati da scrittori, poeti e pittori, come scrivono gli autori di questa parte del libro. Dopo qualche cenno per ricordare il ruolo della mezzadria nella costruzione storica di tanti paesaggi agrari, viene trattata la flora degli agro-ecosistemi, con particolare riferimento alle comunità delle infestanti, inseritesi in colture molto diversificate, da quelle cerealicole tradizionali a quella del riso, del mais, della lenticchia, del lino e così via. Troverete l'immagine delle straordinarie fioriture del Pian Grande di Castelluccio di Norcia con la lista delle specie, di campi abbandonati ricolonizzati dalla ginestra di poetico richiamo, e poi considerazioni sulla perdita delle siepi che sono importanti custodi di florule e faune ormai rarefatte quando non scomparse. Si parla di oliveti, e non trovo parole migliori di quelle usate dagli autori: "distruggere gli oliveti secolari significa rinnegare le radici mediterranee di tante parti d'Italia, distruggere veri ecosistemi, ridurre drasticamente la biodiversità di tanti territori e rinunciare alle eccezionali sembianze di molti paesaggi di grande fascino".

Vi è un capitolo sui progenitori selvatici delle piante coltivate, sui frutti antichi il cui germoplasma, come ben si sa, è di enorme valore. Se avessi avuto questo libro quando preparavo le lezioni alla Facoltà d'Agraria, dove ho insegnato per quindici anni, sarei stato facilitato. E poi troverete un capitolo sulle piante utili, sulla flora urbana e sulla conoscenza che i popoli dell'antichità avevano dei vegetali, non tanto per il loro uso alimentare o medicinale ma per ispirazioni di carattere artistico. E non poteva mancare un congruo accenno alla flora esotica, con molte specie indesiderate che stanno colonizzando molti ambienti, cambiandone letteralmente i connotati. Foreste e adattamento al cambiamento climatico concludono questa terza parte dell'opera.

Nella quarta e ultima Parte si parla degli *Strumenti di tutela*, di aree protette e di conservazione *in situ* e *ex situ* della flora in pericolo di estinzione. Entrano in gioco gli Orti Botanici, la rete degli Erbari che sono strumenti indispensabili alla ricerca sistematica e tassonomica ... Infine le convenzioni internazionali per la tutela della biodiversità, la Direttiva Habitat emanata nel 1992, con la realizzazione di una rete ecologica europea, Natura 2000. Il cosiddetto barometro di Natura 2000, aggiornato al primo trimestre 2018, elenca per l'Italia 2613 siti, per un totale di 64124 kmq. La Rete Natura 2000 copre il 19% del Paese. Il lavoro appassionato dei botanici italiani ha concorso in modo determinante a realizzare tali numeri.

Mi fermo qui. Una ventina di pagine, in corpo tipografico molto ridotto, sono dedicate a molte centinaia di fonti bibliografiche, distinte per tematiche. Infine vi è l'elenco dei nomi latini e comuni di tutte le unità floristiche citate. Si sa che nel libro ci sono, ma non vi è il riferimento alle pagine. E ciò ne limita in qualche misura l'utilità. Quest'opera mi è piaciuta ma, come ho già detto, ho usato il mio metro di giudizio. Altri, più esperti di me, potranno essere di diverso avviso. Ciò che conta è la discussione, il poter ragionare insieme senza mai cadere nel pettegolezzo o nella maledicenza, lasciando sempre spazio ad altri pareri.

"Né colui che parla" – scrive Cicerone – "escluda gli altri dalla conversazione, quasi faccia da padrone; ma, come in tutte le cose, creda giusto che ognuno parli a sua volta".

AUTORE

Fabio Garbari (fabio.garbari@gmail.com), Dipartimento di Biologia, Università di Pisa, Via Luca Ghini 13, 56126 Pisa, Italia

La flora in Italia

C. Blasi, E. Biondi

La flora in Italia nasce come naturale continuazione del volume *La Flora* di Valerio Giacomini e Luigi Fenaroli, dedicato ad "...una rassegna viva della vegetazione..." e pubblicato nel 1958 dal Touring Club Italiano nell'ambito della storica collana *Conosci l'Italia*.

Questa nuova opera, commissionata dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare insieme a *La fauna in Italia*, segue la stessa impostazione di Giacomini e Fenaroli nella scelta di non separare la descrizione floristica da quella vegetazionale e paesaggistica, mentre è completamente rinnovata nei contenuti e nella struttura.

Due sono in particolare gli elementi che direttamente o indirettamente hanno determinato il progetto del presente Volume: la centralità della flora e della vegetazione nella cultura naturalistica e il cambiamento del paesaggio vegetale dalla seconda metà del secolo scorso a oggi.

Conoscere la flora, le ragioni ecologiche e culturali della sua presenza e saper attribuire il nome ad una pianta contribuiscono in modo determinante alla tutela e valorizzazione sostenibile della natura. Questo concetto è ben evidenziato nella *Convenzione sulla Diversità biologica* (CBD), nella *Carta di Milano* (EXPO 2015) e nell'enciclica *Laudato si'* di Papa Francesco. La conservazione della biodiversità è legata alla conoscenza dell'ambiente nei suoi aspetti fisici e biologici, ma anche al recupero e al mantenimento delle tradizioni culturali che in un Paese come il nostro sono ancora presenti, tutelate e valorizzate in particolare dalla rete dei Parchi e delle Riserve Naturali, sia a livello locale che nazionale. Inoltre, la *Global Strategy for Plant Conservation* (GSPC) e la *European Strategy for Plant Conservation* (ESPC) hanno messo chiaramente in evidenza che la conservazione della flora è anche il presupposto essenziale per la conservazione degli ecosistemi e dei loro servizi. Un sostegno al recupero



Fig. 1
Verbascum densiflorum (S. Bonacquisti).



Fig. 2
Sempervivum arachnoideum (I. Anzellotti).



Fig. 3
Falesie costiere della Costa degli infreschi (L. Rosati).



Fig. 4
Paesaggio montano dell'Appennino centrale, Cittareale (RI) (E. Del Vico).



Fig. 5
Torbiera d'alta quota, Champorcher (AO) (R. Frondoni).

delle conoscenze floristiche e fitosociologiche viene anche dalla *Direttiva Habitat* (Direttiva 92/43/CEE), in quanto gli habitat di interesse europeo e nazionale sono descritti e classificati secondo la nomenclatura fitosociologica.

L'altro importante elemento è la trasformazione del paesaggio che così come descritto in Giacomini e Fenaroli faceva riferimento a un sistema prevalentemente agricolo e da lungo tempo stabile, in termini di produzioni e di occupazione dei territori. La generazione di ricercatori cui noi apparteniamo ha sviluppato la propria attività nella seconda metà del secolo scorso, in un periodo in cui lo sviluppo industriale e il progressivo abbandono delle campagne andavano determinando nuovi paesaggi urbani e nuovi sistemi agricoli fortemente condizionati dal recupero della vegetazione naturale. Questi profondi mutamenti della società, soprattutto di quella rurale, hanno reso necessari un aggiornamento delle metodologie di studio della vegetazione e la definizione di nuovi modelli che avessero una forte connotazione ecologica, in grado di affrontare con efficacia le problematiche legate al dinamismo della vegetazione.

Il *Volume* è articolato in quattro *Parti*. Nella *Parte prima*, ai fini di una migliore comprensione della complessità del paesaggio vegetale, vengono illustrati gli strumenti metodologici di base della floristica, della geobotanica e della fitosociologia, necessari per conoscere e valutare il dinamismo della vegetazione e per interpretare le variazioni paesaggistiche degli ultimi decenni.

La *Parte seconda* è dedicata alla flora e al paesaggio vegetale d'Italia che sono stati trattati privilegiando una descrizione floristica e fisionomica, più adatta ad un pubblico vario ed eterogeneo come quello a cui questo volume si rivolge. Ciò non esclude tuttavia la possibilità che in alcuni casi, per rendere più esplicite le relazioni tra le comunità vegetali (fitocenosi) e l'ambiente naturale, si sia fatto ricorso a semplici elementi di base della fitosociologia, già illustrati in precedenza.

Nella *Parte terza* viene dedicato ampio spazio alla conoscenza della flora, della vegetazione e dei paesaggi a determinismo antropico: i sistemi agricoli e urbani. La sollecitazione verso una più approfondita conoscenza della flora è presente anche nella nuova *Politica Agricola Comune* (PAC) che ha posto al centro della propria strategia



Fig. 6
Linaria alpina (A. Selvaggi).



Fig. 7
Boschi intercalati a praterie che si sviluppano in zone ecologiche diverse, Parco di Sasso Simone e Simoncello (PU) (E. Biondi).



Fig. 8
Palmarola (LT) (R. Frondoni).



Fig. 9
Lago di Paola (R. Copiz).

la conservazione della biodiversità e il miglioramento della funzionalità degli ecosistemi nel sistema agricolo. La *Parte quarta* illustra la complessità e l'importanza degli strumenti normativi per la conservazione e la tutela della flora e del paesaggio vegetale. L'applicazione della *Convenzione sulla Diversità Biologica* e della *Direttiva Habitat* ha favorito una progressiva maggiore collaborazione tra il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, la Società Botanica Italiana e la rete delle Università a essa collegate. Ciò ha contribuito a rispondere in modo positivo a quanto richiesto dalle Direttive e Convenzioni internazionali e, in particolare, a formulare la *Strategia Nazionale per la Biodiversità* (SNB). Indirettamente, ha favorito anche il continuo aggiornamento delle conoscenze di base sul patrimonio naturale, con particolare riferimento alla biodiversità floristica, vegetazionale e paesaggistica.

Da questa intensa collaborazione nasce *La flora in Italia*, così come nel recente passato sono stati pubblicati *Incendi e complessità ecosistemica*, *An Annotated Checklist of the Italian Vascular Flora*, *Stato della Biodiversità in Italia/Biodiversity in Italy*, *La Vegetazione d'Italia* con la *Carta delle Serie di Vegetazione d'Italia in scala 1:500.000* in allegato, *Manuale Italiano di Interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE* e *Prodromo della vegetazione italiana* (ambedue online e costantemente aggiornati).

Non possiamo chiudere questa breve presentazione senza formulare un sentito ringraziamento alla Direzione Generale per la Protezione della Natura e del Mare (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare), nella persona della Dott.ssa Maria Carmela Giarratano che, grazie alla sua grande sensibilità culturale, ci ha permesso di concludere questo *Volume*. Ci sembra doveroso ringraziare anche il Dott. Renato Grimaldi che ha sostenuto l'iniziativa editoriale nella fase intermedia di maggiore criticità e il Dott. Aldo Cosentino con il quale fu progettata e avviata l'iniziativa editoriale.

AUTORI

Carlo Blasi (carlo.blasi@uniroma1.it), Dipartimento di Biologia Ambientale, Sapienza Università di Roma, Piazzale Aldo Moro 5, 00185 Roma

Edoardo Biondi (e.biondi@univpm.it) Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali. Università Politecnica delle Marche, via Brecce Bianche, 60131 Ancona

Autore di riferimento: Carlo Blasi

Le opere floristiche in Italia tra la prima edizione della “Flora” di Pignatti (1982) e l’ultimo decennio

F.M. Raimondo

Gli studi floristici in Italia prima della pubblicazione di *Flora Europaea* (Tutin et al. 1964-1976) – opera comparsa a singhiozzi, come tutte le flore corpose – erano basati preminentemente sulla famosa *Flora analitica d’Italia* di Adriano Fiori (1924-1929). La comparsa quasi contemporanea di due moderne flore, aggiornate per i tempi (Zangheri 1976 e Pignatti 1982), avrà un peso notevole sullo sviluppo degli studi floristici nel nostro Paese; sviluppo dipeso altresì dalla nascita di numerosi altri centri di ricerca botanica in quasi tutte le regioni italiane, prima prive di Università, quindi del potenziamento delle discipline botaniche in tutte le sedi universitarie. Si è passati infatti da pochi atenei a quasi il doppio, con il varo della legge di riforma universitaria (DPR 382/80) che spinse il governo a potenziare gli organici dei vari atenei, dando altresì avvio alla nascita di tanti dipartimenti scientifici disciplinari. L’interesse crescente delle problematiche ambientali, sia a livello europeo sia anche nazionale, indirizzò sempre più addetti verso gli studi vegetazionali, com’è noto basati sulla conoscenza della flora. Per questo, più che l’opera di Zangheri (fedele trasposizione dei contenuti di *Flora Europaea*, per molte famiglie già in partenza superati), strumento di generale riferimento in Italia assunse proprio la *Flora* di Sandro Pignatti, per ben 35 anni unica opera analitica e per numerosi *taxa* anche critica. L’invenzione di Pignatti in questa opera di rappresentare sinteticamente la distribuzione regionale di tutti i *taxa* specifici della sua Flora, attraverso ciò che comunemente chiamammo “italietta”, a sua volta ripartita in regioni, al riguardo fu strepitosa. Flore in senso stretto e moderno di territori limitati furono precedute da studi floristici e vegetazionali insieme, in cui preliminarmente si analizzava la flora di un’area rappresentativa- un sistema territoriale coincidente con un comprensorio montano, una provincia, piccoli e medi sistemi insulari, aree protette (parchi nazionali e regionali, riserve naturali) -quindi veniva trattata la vegetazione, inizialmente analizzata fisionomicamente o con criterio fisionomico-strutturale e poi essenzialmente fitosociologico. Sarà proprio lo sviluppo della fitosociologia in Italia da una parte, e l’istituzione di una vasta rete di aree protette che nel nostro Paese spingerà sempre più studiosi ad intraprendere studi floristici. A tutto questo, subito dopo, seguirà la connessa problematica della conservazione della biodiversità e quindi la necessità della sua conoscenza, due fattori che hanno dato una spinta notevole allo sviluppo degli studi floristici *tout court* in Italia: due fenomeni connessi, che comportarono analisi floristiche e tassonomiche di numerosi estesi o ristretti comprensori del territorio italiano. Aumenta così la conoscenza, e l’esplorazione floristica del territorio nazionale si fa sempre più puntuale e diffusa. Per avere contezza di come si sono evolute le conoscenze al riguardo e, quindi, l’incremento degli studi floristici nel nostro Paese, basta mettere a confronto le due carte delle conoscenze floristiche del territorio nazionale, la prima risalente al 1978 (Filipello 1978), l’ultima al 2005 (Scoppola, Blasi 2005). Ad entrambe diede impulso il Gruppo di Lavoro per la Floristica della nostra Società Botanica: un Gruppo sempre più operoso e virtuoso, senza il quale forse oggi non si parlerebbe in termini appropriati di flora (e flore) nel nostro Paese.

Quest’ampia premessa serve a far capire da una parte quale sia stata l’evoluzione della floristica in Italia, dall’altra a giustificare il perché di nuove elaborazioni delle conoscenze via via acquisite e, dunque, di nuove sintesi non solo corologiche: quelle intervenute appunto nei dieci anni che ci precedono. Tutto ciò ci porta ad altre considerazioni che investono la formazione universitaria e la considerazione che deve avere la botanica sistematica nel nostro paese (e non solo): quanto spazio dare alle discipline sistematiche nei vari corsi di studio e quale importanza rivestono nelle Università le biblioteche specializzate e ancor di più gli erbari; da una parte stratificazione del sapere botanico-territoriale, dall’altra documentazione autentica di analisi scientifica delle realtà biologiche del territorio.

A questo punto non mi dilingo nell’analisi specifica di flore rappresentative seppure a livello regionale pubblicate tra 1982 e il 2007. Già una sintesi bibliografica si trova pubblicata nel volume curato da Franco Pedrotti (1988); quindi nella bibliografia a corredo della carta delle conoscenze floristiche d’Italia (Scoppola, Blasi 2005) ed infine nelle tre checklist della flora d’Italia (Conti et al. 2005, Bartolucci et al. 2018, Galasso et al. 2018). I dati relativi saranno presentati comunque in una specifica appendice bibliografica a questo mio contributo. Concludo rimarcando quanto sia necessario sostenere i musei botanici: erbari e anche biblioteche. Ben vengano dunque progetti come il Coordinamento della Rete Italiana dei Musei Botanici (CoRIMBo). Al riguardo, la Fondazione per la flora Italiana ha già fornito dei contributi: inizialmente con il sostegno all’avvio della elaborazione e pubblicazione *on line* di alcune famiglie per il progetto “Flora critica d’Italia” (Pignotti, Nardi 2005), oggi con l’organizzazione di questo primo momento d’incontro nazionale e, auguriamoci, di partecipato e non polemico scambio fra operatori della scienza specifica.

Letteratura citata

- Bartolucci F, Peruzzi I, Galasso G, Albano A, Alessandrini A, Ardenghi NMG, Astuti G, G, Ballelli S, Banfi E, Barberis G, Bernardo L, Bouvet D, Bovio M, Cecchi L, R, Domina G, S, Fenu G, Festi F, Foggi B, Gallo L, G, L, Iamonico D, Iberite M, Jiménez-Mejías P, Lattanzi E, D, Martinetto E, Masin RR, Medagli P, Passalacqua N G, 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, Wilhalm T, Conti F (2018) An updated checklist of the vascular flora native to Italy. *Plant Biosystems* 152(2):179-303.
- Conti F, Abbate G, Alessandrini A, Blasi C (Eds.) (2005) An annotated checklist of the Italian vascular flora. Palombi Editore, Roma.
- Filipello S (ed.) (1978) Carta delle conoscenze floristiche d'Italia. *Informatore Botanico Italiano* 9(3) (1977): 281-284.
- Fiori A (1924-29) Nuova Flora Analitica d'Italia. 3 voll. San Casciano.
- Galasso G, Conti F, Peruzzi I, Ardenghi NMG, Banfi E, Celesti-Grapow L, Albano A, Alessandrini A, Bacchetta G, Ballelli S, Bandini Mazzanti M, Barberis G, Bernardo L, Blasi C, Bouvet D, Bovio M, Cecchi L, Del Guacchio L, Domina G, Fascetti S, Gallo L, Gubellini L, Guiggi A, Iamonico D, Iberite M, Jiménez-mejías L, Lattanzi E, Marchetti D, Martinetto E., Masin RR, Medagli P, Passalacqua NG, Peccenini S, Pennesi R, Pierini B, Podda L, Poldini L, Prosser F, Raimondo FM, Roma-Marzio F, Rosati L, Santangelo A, Scoppola A, Scortegagna S, Selvaggi A, Selvi F, Soldano A, Stinca A, Wagensommer RP, Wilhalm T, Bartolucci F (2018) An updated checklist of the vascular flora alien to Italy. *Plant Biosystems* 152 (3): 556-592.
- Pedrotti F (a cura di) (1988) 100 anni di ricerca botanica in Italia. Vol. I. SBI, Firenze.
- Pignatti S (1982) Flora d'Italia. 3 voll. Edagricole, Bologna.
- Pignotti L, Nardi E (2005) Il progetto per la realizzazione di una nuova Flora critica d'Italia. In: Scoppola A, Blasi C (Eds.) Stato delle conoscenze sulla flora vascolare d'Italia: 15-17. Palombi Editore, Roma.
- Scoppola A, Blasi C (Eds.) (2005) Stato delle conoscenze sulla flora vascolare d'Italia. Palombi Editore, Roma. 253 pp.
- Tutin TG, Heywood VH, Burges NA, Valentine DH, Walters SM, Webb DA (Eds.) (1964-1976) Flora Europaea, 5 voll. Cambridge University Press, New York.
- Zangheri P (1976) Flora Italica. 2 voll. Cedam, Padova.

AUTORE

Francesco Maria Raimondo (francescomaria.raimondo@gmail.com) Fondazione Internazionale pro Herbario Mediterraneo, Via Lincoln, 90133 Palermo

Progetto Piante-simbolo per le 20 Regioni italiane

F. Garbari

Due mesi fa, il 5 ottobre, proposi a Lorenzo Peruzzi, Coordinatore del Gruppo di Lavoro per la Floristica, Sistematica ed Evoluzione della S.B.I. - che diversi anni fa ho avuto l'onore di presiedere - di individuare venti piante, una per ciascuna delle Regioni italiane, che per qualche motivo (significato scientifico, storico o culturale, rarità, unicità, bellezza) potessero rappresentare emblematicamente la flora di ciascun territorio regionale. L'intento era quello di suscitare un'attenzione più marcata sulla necessità di tutelare il nostro patrimonio vegetale, il più ricco d'Europa, facendo conoscere alle Istituzioni, alle scuole, ai cittadini, aspetti spesso ignorati della nostra flora. Carlo Blasi mi ha invitato a raccontarvi ciò che è avvenuto in seguito a questa iniziativa, ritenuta utile per sensibilizzare il pubblico al tema della biodiversità vegetale del nostro Paese. Ciò in armonia con lo statuto della S.B.I., interessata (come recita l'Art. 1) "... a promuovere il progresso e la diffusione della cultura e delle scienze botaniche e loro applicazioni" e (all'Art. 2) "... a promuovere la tutela e la valorizzazione della natura e dell'ambiente". Qualche collega - ed io stesso - si era preoccupato che la divulgazione di notizie - e di eventuali precisazioni sui luoghi dove tali piante crescono - potesse indurre alla loro raccolta da parte di qualche sconsiderato collezionista o da cacciatori improvvisati di specie rare. Non bisogna dimenticare che la rarefazione di qualche unità floristica è stata storicamente accertata come conseguenza di raccolte indiscriminate da parte dei botanici. Ma alla fine hanno prevalso le motivazioni di cui sopra, fidando nella sensibilità dei molti piuttosto che nella stupidità dei pochi.

Per avere indicazioni sulla scelta delle specie, sotto il coordinamento del Gruppo di Lavoro per la Floristica, è stata indetta una votazione tra tutti gli aderenti alle Sezioni Regionali della Società Botanica e a tutti i Soci referenti – sempre a livello regionale - della Checklist della flora vascolare d'Italia, di recente pubblicata su "Plant Biosystems" da Bartolucci e collaboratori. Potevano essere indicate da due a cinque-sei specie autoctone, scelte secondo i criteri di cui sopra, o di altri. Le risposte a tale votazione, arrivate entro la fine di ottobre, sono state oltre 500. Dopo queste "primarie", dai conteggi è stato possibile evidenziare le specie candidate che avevano ottenuto più voti, con le relative percentuali delle preferenze. Tra queste, i Soci delle aree interessate all'indagine sono stati chiamati ad esprimere un'unica preferenza. Ciò ha portato a selezionare una sola specie, sempre in base alle preferenze espresse, per ciascuna delle 20 regioni italiane.

In meno di 10 minuti, il tempo concessomi, vi presento l'elenco, con le percentuali delle preferenze ottenute, con le loro immagini (e brevissimi commenti). Ho utilizzato binomi specifici, anche se in qualche caso il rango sottospecifico è quello più accreditato.

Soldanella calabrella (Calabria), 88%

Ribes sardoum (Sardegna) e *Acer lobelii* (Molise), l'80%

Moehringia papulosa (Marche), 72%

Arum apulum (Puglia), 71%

Androsace hausmannii (Trentino-Alto Adige), *Ionopsis savianum* (Umbria) e *Astragalus alopecurus* (Valle d'Aosta), 60%

Primula apennina (Emilia-Romagna) e *Styrax officinalis* (Lazio), 59%

Armeria helodes (Friuli Venezia Giulia), 56%

Pinus leucodermis (Basilicata), 50%

Campanula isophylla (Liguria), 48%

Saxifraga berica (Veneto) e *Adonis distorta* (Abruzzo), 47%

Saxifraga florulenta (Piemonte), 42%

Silena elisabethae (Lombardia), 41%

Abies nebrodensis (Sicilia), 37%

Primula palinuri (Campania), 36%

Crocus etruscus (Toscana), 32%

Queste unità floristiche potrebbero essere adottate come simbolo dei territori regionali d'Italia, essere soggetto per raffigurazioni artistiche da parte di pittrici e pittori botanici, essere proposte per emissioni filateliche, per mostre tematiche, per eventi culturali. La ricca diversità vegetale del nostro Paese, alla base della fisionomia e struttura del paesaggio, deve essere patrimonio culturale tutelato e condiviso da tutti. Forse una legge dello Stato, già ventilata qualche decennio fa, sulla protezione della flora d'Italia potrebbe essere riproposta.

Letteratura citata

Bartolucci F, Peruzzi I, 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, Fassetti S, Fenu G, Festi F, Foggi B, Gallo L, Gottschlich G, Gubellini L, Iamonico D, Iberite M, Jiménez-Mejías P, Lattanzi E, Marchetti D, Martinetto E, Masin RR, Medagli P, Passa-

Iacqua N G, 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, Wilhalm T, Conti F (2018) An updated checklist of the vascular flora native to Italy. *Plant Biosystems* 152(2): 179-303.

AUTORE

Fabio Garbari (fabio.garbari@gmail.com), Dipartimento di Biologia, Università di Pisa, Via Luca Ghini 13, 56126 Pisa, Italia

Flora dell'isola di Sardegna e Flora Analitica della Toscana

P.V. Arrigoni

L'argomento del mio intervento suscita in me molti ricordi di luoghi, persone ed esperienze che hanno caratterizzato lunghi periodi della mia passata attività. Le due flore regionali oggetto della comunicazione sono state infatti per me riferimenti costanti ed obiettivi di lungo termine.

La pubblicazione della flora della Sardegna trova le sue radici nell'invito che Alberto Chiarugi mi fece, nel lontano 1957, a investigare e contribuire alla conoscenza della flora dell'isola, allora ancora sommaria. Solo dopo anni di ricerche venne manifestata, al I Congresso di OPTIMA (Iraklion, 1975), l'intenzione di pubblicare una Flora della Sardegna. In quegli anni l'esplorazione floristica della Sardegna rientrava nel più ampio progetto di rinnovamento delle conoscenze sulla Flora italiana finanziate dalla Fondazione Filippo Parlatore presso l'Università di Firenze. Ricordo che in quel contesto ebbi modo di effettuare raccolte floristiche in tutte le regioni italiane, in particolare in Sicilia e Sardegna. Le collezioni si trovano nell'Erbario Centrale Italiano di Firenze (FI).

Sin dall'inizio mi resi conto che le conoscenze sulla flora sarda erano allora molto scarse, sia in termini di pubblicazioni che di materiali d'erbario. Vaste zone dell'isola non risultavano mai visitate dai botanici e del resto, in quei tempi, alcuni territori, anche costieri, non erano facilmente accessibili per motivi diversi. Occorreva quindi un piano di raccolte floristiche a tutto campo per incrementare il censimento e rintracciare quelle specie che, sulla base soprattutto della Flora italiana di A. Fiori (1923-1929), si potevano definire "fantasmi", come *Rhamnus persicifolius*, *Cymbalaria muelleri*, *Lactuca longidentata*, *Asperula deficiens*, *Helichrysum montelinasanum*, *Linum muelleri*, e altre ancora. Nacquero allora, con la collaborazione dei colleghi sassaresi, quelle ricerche sulle "Piante endemiche della Sardegna", che contribuirono molto alla scoperta di specie nuove e al ritrovamento di taxa notevoli e rari della Flora sarda. I risultati furono raccolti in 201 schede e pubblicati dal 1977 al 1991 da Arrigoni et al. sul Bollettino della Società Sarda di Scienze Naturali, voll. 16-28.

Debbo qui ricordare un preconcetto o errore di prospettiva che molti tassonomi italiani hanno commesso nella valutazione della Flora sarda, concepita spesso come un'appendice di minor rango della flora della penisola. Le specie di Sardegna hanno invece una loro precisa identità e priorità, che le deriva sul piano storico dalla maggiore antichità e su quello epontologico dall'isolamento evoluzionistico. La flora della Sardegna va considerata inoltre nel più ampio contesto della flora mediterranea. I rapporti con le terre prossime, soprattutto occidentali, sono evidenti. La soluzione di alcuni problemi di identificazione sono stati risolti attraverso l'esame di specie affini dei territori geograficamente prossimi. In particolare è stato necessario visionare in posto o in erbario il materiale originale di specie delle prossime isole di Corsica e di Sicilia.

La pubblicazione della Flora dell'isola è avvenuta in 6 volumi dal 2006 al 2015, da parte dell'editore Delfino di Sassari, con un parziale contributo di alcune amministrazioni della Regione Autonoma della Sardegna e della Società Botanica Italiana. Il numero delle specie censite per l'isola dipende molto dai criteri tassonomici seguiti dai diversi autori e dal costante incremento delle specie esotiche, naturalizzate o occasionali, riscontrate. Esso è del resto in costante incremento, come appare già dagli "Addenda ed Emendanda", inclusi nell'ultimo volume della Flora.

La storia della "Flora Analitica della Toscana", in corso di pubblicazione (vol. 1-4, 2016-2018 sugli otto previsti) è molto diversa. La flora toscana è considerevolmente più ricca e diversificata di quella sarda. La Toscana assomma infatti contingenti boreali e medioeuropei delle montagne appenniniche con quelli mediterranei delle aree costiere e insulari. La sua ricchezza floristica dipende quindi dall'essere un territorio di transizione tra la flora meso-microtermica estivale e quella termofila e xerofila vernaile o tardovernale. Rispetto alla Sardegna la Toscana conta circa un migliaio di specie in più, ma la flora della Sardegna è considerevolmente più ricca di specie endemiche (Arrigoni et al 1977-1991).

L'idea di pubblicare una Flora Analitica della Toscana è nata dal desiderio di un gruppo di botanici fiorentini di riunire esperienze di campo e di erbario che si erano formate, già all'epoca della Fondazione Parlatore, nello studio di gruppi tassonomici della Flora italiana. In tempi successivi le esperienze di ricerca si sono concentrate sul territorio regionale per contribuire alla compilazione del "Repertorio Naturalistico Toscano", promosso e finanziato dalla Regione Toscana.

La conoscenza floristica della Toscana si fonda su raccolte d'erbario secolari, molte flore locali e numerose pubblicazioni a stampa. I reperti appartengono a secoli diversi e sono stati identificati con "flore" e manuali in uso in quei tempi. Le informazioni si sono così stratificate e devono essere rese omogenee attraverso un processo di revisione e di aggiornamento tassonomico e nomenclaturale.

La Flora si propone soprattutto i seguenti obiettivi: 1) aggiornare l'inventario della flora regionale sul piano numerico, nomenclaturale e classificatorio; 2) favorire il riconoscimento dei taxa mediante chiavi analitiche, descrizioni dei loro caratteri e rappresentazioni iconografiche; 3) fornire riferimenti biologici, ecologici e corologici

delle specie con l'eventuale notazione di esse come risorsa reale o potenziale.

Particolare importanza è stata data alla rappresentazione iconografica dei taxa, sia mediante la pubblicazione a piena pagina di figure e particolari morfologici. In carenza, si sono forniti riferimenti bibliografici per eventuali consultazioni di iconografie esistenti in letteratura.

Per la valutazione dei taxa e la compilazione delle schede relative sono stati indicati nel primo volume i criteri biologici e tassonomici seguiti, sia per le specie sessuali che per quelle apomittiche o di ibrida origine. La flora enumera e illustra in schede omogenee le specie spontanee, indigene e esotiche naturalizzate. Sono state però valutate anche le specie comunque segnalate, come le esotiche occasionali, quelle di nomina "male apposita", quelle di presenza dubbia o non più ritrovate, anche ai fini di eventuali approfondimenti. Si tenga presente in proposito che sulla presenza e scomparsa di molte specie hanno certamente inciso le molte trasformazioni ambientali operate in tempi recenti dall'azione antropica sul territorio.

Letteratura citata

- Arrigoni PV et al (1977-1991) Le piante endemiche della Sardegna. Bollettino della Società Sarda di Scienze Naturali, voll. 16-28: 1-202.
- Arrigoni PV (2006-2015) Flora dell'isola di Sardegna. Voll.: 1(2006), 2 (2010), 3(2010), 4(2013), 5 (2015), 6 (2015). C. Delfino Edit., Sassari.
- Arrigoni PV et al (2016-2018) Flora analitica della Toscana. Voll.: 1(2016), 2(2017), 3 e 4 (2018). Ediz. Polistampa, Firenze.
- Fiori A (1923-1929) Nuova Flora Analitica Italiana. Tipografia M. Ricci, Firenze.
- Fondazione Filippo Parlatore per lo studio della Flora e della vegetazione italiana (1958-1982). Pubblicazioni 1-208.
- Regione Toscana (2005) La Biodiversità in Toscana: Specie e habitat in pericolo. Archivio del Repertorio Naturalistico Toscano (RE.NA.TO). Direzione Gen. Politiche Territoriali Ambientali.

AUTORE

Pier Virgilio Arrigoni (pvarrigoni@gmail.com), Via Gordigiani 44, 50127 Firenze

Flora Escursionistica dell'Italia, prima parte Italia Centrale

A. Mayer

Introduzione

Nella botanica floristica i testi per la determinazione delle specie vegetali sono un mezzo indispensabile per il lavoro in questo ambito. L'identificazione corretta di una specie è la base del lavoro scientifico, ma anche per il lavoro di biologia applicata. La produzione di questi testi per la determinazione è un impegno che richiede una enorme quantità di tempo e pazienza, ma al contempo è un impegno affascinante ed entusiasmante.

Sviluppo del progetto e motivazione

L'idea di questo progetto è nata dalla mancanza di una flora escursionistica durante le uscite settimanali di Roma Tre per gli studenti di botanica, negli anni 1998 e 1999. In tutte queste mini-escursioni abbiamo incontrato piante a noi sconosciute. Una determinazione istantanea sarebbe stata ideale per la didattica, poiché in un secondo tempo vale il detto "aus den Augen, aus dem Sinn" - lontano dagli occhi, lontano dalla mente. Non solo in escursione, ma anche nell'ecologia applicata e soprattutto nella produzione di rilievi fitosociologici una flora escursionistica fa risparmiare tempo e aumenta la qualità del lavoro. La nostra memoria floristica è sempre in battaglia con l'oblio e una flora nello zaino può diminuire il problema.

La flora escursionistica è strutturata in 4 capitoli

- L'introduzione alla morfologia vegetale illustrata con 408 disegni
- La parte per la determinazione delle specie (la parte più grande della flora)
- Un glossario di tutti i termini tecnici usati nel testo
- Gli indici per i nomi latini, nomi popolari e le famiglie

Le richieste degli studenti sono diventate criteri per la flora escursionistica

Nell'Herbarium di Roma Tre (URT) gli studenti apprendono un'introduzione alla morfologia delle piante e determinano il materiale raccolto per il loro erbario.

Il lavoro e interazione con gli studenti ha influenzato profondamente lo sviluppo e il contenuto della flora. Per rendere il testo più semplice nella lettura, le **abbreviazioni** sono ridotte al minimo necessario.

Le **descrizioni** sono dettagliate, soprattutto nei generi più difficili. Questo è molto utile nella determinazione di campioni non perfettamente sviluppati, perché offre più possibilità per il confronto.

L'introduzione della **morfologia illustrata** aiuta l'utente nella comprensione della pianta dalla radice fino al seme.

Dietro le chiavi dicotomiche si trova un fitto **glossario**, che spiega tutti i termini tecnici utilizzati nel testo. Per un ritrovamento più veloce il glossario è in ordine alfabetico.

I **sinonimi** sono inseriti per offrire la possibilità di risalire da un taxon non più valido al nome accettato della specie.

L'inquadramento della specie nelle **unità fitosociologiche** facilita lo studio ecologico.

Per aumentare l'utilizzo della flora da utenti provenienti da altre discipline, specie **coltivate e ornamentali** sono integrate nel testo.

I numeri della flora

La flora escursionistica ha 2118 pagine e copre le 6 regioni dell'Italia centrale: Abruzzo, Lazio, Marche, Molise, Toscana e Umbria.

- 5431 taxa (specie e sottospecie, autoctone e alloctone)
- 231 famiglie
- 12541 sinonimi
- 719 specie coltivate, ornamentali ed esotiche

Le descrizioni delle specie forniscono informazioni su:

- forma biologica
- descrizione morfologica
- habitat
- range d'altitudine
- substrati
- periodo di fioritura o sporulazione
- areale della specie
- informazione sull'inquadramento fitosociologico
- sinonimia
- nome popolare

Il futuro

La flora escursionistica è progettata in 3 volumi. Il primo volume è pubblicato e viene aggiornato in continuazione. Il secondo volume dell'Italia settentrionale è in elaborazione. La parte meridionale verrà nel terzo volume. Il calo d'interesse dei giovani nella conoscenza floristica dovrebbe creare preoccupazione. Forse con più escursioni ed esperienze in campo la tendenza cambierà.

Letteratura

- Anzalone B (1994) Prodromo della flora romana (elenco preliminare delle piante vascolari spontanee del Lazio) Aggiornamento. Parte 1a *Pteridophyta, Gymnospermae, Angiospermae, Dicotyledones*. Annali di Botanica (Roma), 52 (Supp. 11): 1-81.
- Anzalone B (1996) Prodromo della flora romana (elenco preliminare delle piante vascolari spontanee del Lazio) Aggiornamento. Parte 2a *Angiospermae Monocotyledones*. Annali di Botanica (Roma) 54: 7-47.
- Anzalone B, Iberite M, Lattanzi E (2010) La Flora vascolare del Lazio. Inf. Bot. It. 42(1): 187-317.
- APG III (2009) An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161: 105-121.
- APG IV (2016). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society* 181: 1-20.
- Ballelli S (2003) Aggiornamento delle conoscenze sulla Flora dell'Umbria. *Webbia* 58(1): 1-55.
- Castroviejo S et al. (Eds) (1986-) Flora Iberica. Real Jardín Botánico, CSIC. Vol. 1-21.
- Conti F (1998) An annotated check-list of the flora of the Abruzzo. *Bocconea* 10: 276 pp.
- Conti F, Abbate G, Alessandrini A, Blasi C (Eds) (2005) An annotated Checklist of the Italian Vascular Flora. Palombi Editori, Roma, 428 pp.
- Euro+Med (2006-) Euro+Med PlantBase - the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. Published on the Internet <http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/> [accessed 2006-].
- Fiori A (1923-1929) Nuova Flora Analitica d'Italia. Firenze.
- Fischer MA, Oswald K, Adler W (2008): Exkursionsflora für Österreich, Lichtenstein und Südtirol. 3. Auflage. Biologiezentrum der Oberösterreichischen Landesmuseen, 1392 pp.
- Hegi G 1939-2002: Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Carl Hanser Verlag München, Verlag Paul Parey, Berlin, Hamburg. vol. 1-25.
- Jäger EJ (Eds) 2011: Rothmaler. Exkursionsflora von Deutschland. Gefäßpflanzen: Grundband. 20. Auflage. 930 pp. Spektrum Akademischer Verlag.
- Lucchese F (1995) Elenco preliminare della flora spontanea del Molise. Ann. Bot. (Roma) Studi sul territorio 53 (Suppl. 12): 5-386.
- Pignatti S (1982) Flora D'Italia. Vol. 1-3. Reprint (1997) Edagricole, Bologna.
- Soster M (2001) Identikit delle felci d'Italia. Guida al riconoscimento delle pteridofite italiane. Valsesia editrice, 304 pp.
- The Plant List (2010-) Version 1.0 + 1.1 Published on the internet; <http://www.theplantlist.org/> [accessed 2010-].
- Tutin et al. (1968-1980) Flora Europaea. 1-5 Vol. Cambridge University Press.

AUTORE

Alfred Mayer (alfred.drmayer@uniroma3.it), Università degli Studi Roma Tre, viale Marconi 446, 00146 Roma

Checklist della flora vascolare autoctona d'Italia

F. Bartolucci, L. Peruzzi, G. Galasso, A. Albano, A. Alessandrini, N.M.G. Ardenghi, G. Astuti, G. Bacchetta, S. Ballelli, E. Banfi, G. Barberis, L. Bernardo, D. Bouvet, M. Bovio, L. Cecchi, R. Di Pietro, G. Domina, S. Fassetti, G. Fenu, F. Festi, B. Foggi, L. Gallo, G. Gottschlich, L. Gubellini, D. Iamonico, M. Iberite, P. Jiménez-Mejías, E. Lattanzi, D. Marchetti, E. Martinetto, R.R. Masin, P. Medagli, N.G. Passalacqua, S. Peccenini, R. Pennesi, B. Pierini, L. Poldini, F. Prosser, F.M. Raimondo, F. Roma-Marzio, L. Rosati, A. Santangelo, A. Scoppola, S. Scortegagna, A. Selvaggi, F. Selvi, A. Soldano, A. Stinca, R.P. Wagensommer, T. Wilhalm, F. Conti

Grazie alla stretta collaborazione di oltre 50 esperti, a febbraio 2018 è stata pubblicata la checklist aggiornata della flora vascolare autoctona d'Italia (Bartolucci et al. 2018c), che pone l'Italia al primo posto in Europa per numero di entità autoctone. L'inventario aggiornato conta 8195 taxa (6417 specie e 1778 sottospecie), distribuiti in 1092 generi e 152 famiglie; 23 taxa sono licofite, 108 felci e affini, 30 gimnosperme e 8034 angiosperme. I taxa endemici sono 1708 (20,8% della flora autoctona), con 4 generi endemici italiani (*Eokochia*, Chenopodiaceae; *Rhizobotrya*, Brassicaceae; *Petagnaea* e *Siculosciadium*, Apiaceae) e 3 endemici di Sardegna e Corsica (*Morisia*, Brassicaceae; *Castroviejoa* e *Nananthea*, Asteraceae). Le famiglie (>90 taxa) e i generi (>70 taxa) più ricchi di endemiche sono: Asteraceae (582), Plumbaginaceae (117), Caryophyllaceae (97); *Hieracium* (337), *Limonium* (98), *Centaurea* (73).

I taxa attualmente presenti in Italia sono 7483, mentre 568 non sono stati confermati in tempi recenti, 99 sono di dubbia presenza e 19 sono carenti di dati. Tra le piante non confermate in tempi recenti per il territorio nazionale, 26 sono da considerare estinte o probabilmente estinte. Inoltre, ben 430 taxa sono stati indicati come di dubbio valore tassonomico, per i quali sono auspicabili ulteriori studi che possano accertarne la validità tassonomica. Per quanto concerne la ricchezza regionale, le regioni che mostrano il più alto numero di entità autoctone sono il Piemonte (3464), la Toscana (3370), la Lombardia (3272) e l'Abruzzo (3190).

Vi è chiaramente la necessità di ulteriori indagini di campo e studi biosistematici per colmare numerose lacune di conoscenza. Per questo motivo, l'inventario da poco pubblicato servirà come base tassonomica e nomenclaturale per ulteriori ricerche botaniche.

La checklist sarà aggiornata con cadenza semestrale nella rubrica "Notulae to the Italian native vascular flora", pubblicata sulla rivista *Italian Botanist* (Bartolucci et al. 2018a, b). I dati della checklist e degli aggiornamenti confluiscono nel Portale della Flora d'Italia (<http://dryades.units.it/floritaly>) (Martellos et al. 2018).

Letteratura citata

- Bartolucci F, Domina G, Ardenghi NMG, Bacchetta G, Bernardo L, Buccino G, Buono S, Caldرارо F, Calvia G, Carruggio F, Cavagna A, D'Amico FS, Di Carlo F, Festi F, Forte L, Galasso G, Gargano D, Gottschlich G, Lazzaro L, Magrini S, Maiorca G, Medagli P, Mei G, Mennini F, Mereu G, Misericordi D, Olivieri N, Passalacqua NG, Pazienza G, Peruzzi L, Prosser F, Rempicci M, Roma-Marzio F, Ruggero A, Sani A, Saulle D, Steffanini C, Stinca A, Terzi M, Tondi G, Trenchi M, Viciani D, Wagensommer RP, Nepi C (2018a) Notulae to the Italian native vascular flora: 6. *Italian Botanist* 6: 45-64.
 Bartolucci F, Domina G, Ardenghi NMG, Banfi E, Bernardo L, Bonari G, Buccino G, Calvia G, Carruggio F, Cavallaro V, Chianese G, Conti F, Facioni L, Del Vico E, Di Gristina E, Falcinelli F, Forte L, Gargano D, Mantino F, Martino M, Mei G, Mereu G, Olivieri N, Passalacqua NG, Pazienza G, Peruzzi L, Roma-Marzio F, Scafidi F, Scoppola A, Stinca A, Nepi C (2018b) Notulae to the Italian native vascular flora: 5. *Italian Botanist* 5: 71-81.
 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, Fassetti S, Fenu G, Festi F, Foggi B, Gallo L, Gottschlich G, Gubellini L, Iamonico 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, Wilhalm T, Conti F (2018c) An updated checklist of the vascular flora native to Italy. *Plant Biosystems* 152(2): 179-303.
 Martellos S, Bartolucci F, Conti F, Galasso G, Moro A, Pennesi R, Peruzzi L, Pittao E, Nimis PL (2018) Il nuovo portale alla flora d'Italia. *Notiziario della Società Botanica Italiana* 2(2): 97-98.

AUTORI

- Fabrizio Bartolucci (fabrizio.bartolucci@gmail.com), Fabio Conti (fabio.conti@unicam.it), Università di Camerino – Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga, Barisciano (L'Aquila)
 Lorenzo Peruzzi (lorenzo.peruzzi@unipi.it), Giovanni Astuti (vanni.astuti@gmail.com), Brunello Pierini (calcesano4@gmail.com), Francesco Roma-Marzio (romamarzio.francesco@gmail.com), Università di Pisa, Pisa
 Gabriele Galasso (gabriele.galasso@comune.milano.it), Enrico Banfi (parajuba@gmail.com), Museo di Storia Naturale di Milano, Milano
 Antonella Albano (antonella.albano@unisalento.it), Pietro Medagli (pietro.medagli@unisalento.it), Università del Salento, Lecce
 Alessandro Alessandrini (Alessandro.Alessandrini@regione.emilia-romagna.it), Istituto Beni Culturali Regione Emilia-Romagna, Bologna

Nicola M.G. Ardenghi (nicolamariagiuseppe.ardenghi@unipv.it), Università di Pavia, Pavia
Gianluigi Bacchetta (bacchet@unica.it), Giuseppe Fenu (gfenu@unica.it), Università di Cagliari, Cagliari
Sandro Ballelli (sandro.ballelli@unicam.it), Università di Camerino, Camerino
Giuseppina Barberis (giuseppina.barberis@unige.it), Simonetta Peccenini (geobotge@unige.it), Università di Genova, Genova
Liliana Bernardo (liliana.bernardo@unical.it), Nicodemo G. Passalacqua (nicodemo.passalacqua@unical.it) Università della Calabria, Arcavacata di Rende (Cosenza)
Daniela Bouvet (daniela.bouvet@unito.it), Edoardo Martinetto (edoardo.martinetto@unito.it), Università di Torino, Torino
Maurizio Bovio (maubovio@gmail.com), Museo Regionale di Scienze Naturali "Efisio Noussan", Regione Autonoma Valle d'Aosta, Quart (Aosta)
Lorenzo Cecchi (l.cecchi@unifi.it), Bruno Foggi (bruno.foggi@unifi.it), Federico Selvi (selvi@unifi.it) Università di Firenze, Firenze
Romeo Di Pietro (romeo.dipietro@uniroma1.it), Duilio Iamonico (d.iamonico@yahoo.it), Mauro Iberite (mauro.iberite@uniroma1.it), Edda Lattanzi (eddalattanzi@gmail.com), Università di Roma "La Sapienza", Roma
Giannantonio Domina (giannantonio.domina@unipa.it), Francesco M. Raimondo (francesco.raimondo@unipa.it), Università di Palermo, Palermo
Simonetta Fascetti (simonetta.fascetti@unibas.it), Leonardo Rosati (leonardo.rosati@unibas.it), Università della Basilicata, Potenza
Francesco Festi (ffesti@hotmail.com), Filippo Prosser (prosserfilippo@fondazionemcr.it), Fondazione Museo Civico di Rovereto, Rovereto (Trento)
Lorenzo Gallo (lorenzogallo1959@hotmail.it), Torino
Günter Gottschlich (ggtuebingen@yahoo.com), Tübingen, Germany
Leonardo Gubellini (crlor@provincia.ps.it), Centro Ricerche Floristiche Marche, Pesaro (Pesaro e Urbino)
Pedro Jiménez-Mejías (pjimmej@gmail.com), Smithsonian Institution, Washington, U.S.A.
Dino Marchetti (dino.marchetti42@gmail.com) Massa (Massa-Carrara)
Rizzieri R. Masin (mas.roberto@libero.it), Montegrotto Terme (Padova)
Riccardo Pennesi (riccardo.penesi90@gmail.com), Livio Poldini (poldini@units.it), Università di Trieste, Trieste
Annalisa Santangelo (santange@unina.it), Università di Napoli Federico II, Napoli
Anna Scoppola (scoppola@unitus.it), Università della Tuscia, Viterbo
Silvio Scortegagna (si.sco@libero.it), Schio (Vicenza)
Selvaggi Alberto (selvaggi@ipla.org), Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente (IPLA), Torino
Adriano Soldano (adriano.soldano@fastwebnet.it), Vercelli
Adriano Stinca (adriano.stinca@unina.it), Università della Campania Luigi Vanvitelli, Caserta
Robert P. Wagensommer (robwagensommer@yahoo.it), Università di Perugia, Perugia
Thomas Wilhalm (thomas.wilhalm@naturmuseum.it), Museo di Scienze Naturali dell'Alto Adige, Bolzano
Autore di riferimento: Fabrizio Bartolucci

Checklist della flora vascolare alloctona d'Italia

G. Galasso, F. Conti, L. Peruzzi, N.M.G. Ardenghi, E. Banfi, L. Celesti-Grapow, A. Albano, A. Alessandrini, G. Bacchetta, S. Ballelli, M. Bandini Mazzanti, G. Barberis, L. Bernardo, C. Blasi, D. Bouvet, M. Bovio, L. Cecchi, E. Del Guacchio, G. Domina, S. Fascetti, L. Gallo, L. Gubellini, A. Guiggi, D. Iamonico, M. Iberite, P. Jiménez-Mejías, E. Lattanzi, D. Marchetti, E. Martinetto, R.R. Masin, P. Medagli, N.G. Passalacqua, S. Peccenini, R. Pennesi, B. Pierini, L. Podda, L. Poldini, F. Prosser, F.M. Raimondo, F. Roma-Marzio, L. Rosati, A. Santangelo, A. Scoppola, S. Scortegagna, A. Selvaggi, F. Selvi, A. Soldano, A. Stinca, R.P. Wagensommer, T. Wilhalm, F. Bartolucci

Dopo la distruzione degli habitat, le invasioni biologiche da parte delle specie aliene costituiscono la maggiore minaccia alla biodiversità. In quest'ottica a marzo 2018 si è concluso un lavoro durato quasi dieci anni, realizzato grazie alla collaborazione di 52 esperti, svolto senza uno specifico finanziamento, che ha portato alla pubblicazione sulla rivista *Plant Biosystems* dell'elenco aggiornato di piante vascolari alloctone presenti in Italia (Galasso et al. 2018a).

Ad oggi, la flora vascolare alloctona d'Italia conta 1.597 specie, sottospecie e ibridi, appartenenti a 725 generi e 152 famiglie. I taxa stolidamente presenti sul territorio nazionale sono 791, di cui 570 naturalizzati e 221 invasivi; 705 sono invece casuali. Per 4 entità non è stato possibile definirne lo status e per 7 la distribuzione a livello regionale è ignota; 3 taxa sono stati considerati estinti in Italia mentre la presenza di

altri 40 è dubbia; 86, infine, risultano segnalati per errore. Nel complesso le esotiche, che comprendono 1.440 neofite e 157 archeofite, costituiscono il 16,3% della flora vascolare italiana.

Per porre un freno al fenomeno dell'invasione di specie aliene, l'Unione Europea ha recentemente emanato uno specifico Regolamento Comunitario (n. 1143/2014), che include un elenco di 23 specie vegetali invasive di cui è vietata la vendita, la detenzione e anche il trasporto su tutto il territorio unionale. Di queste, in Italia ne sono risultate presenti 14, delle quali 13 invasive.

Confrontando i dati attuali con quelli del precedente repertorio della flora alloctona d'Italia (Celesti-Grapow et al. 2009), si nota un incremento di taxa pari al 56,1%; tale trend è dovuto non solo all'effettivo ingresso di nuove entità ma anche a una maggiore esplorazione del territorio nazionale. Le regioni maggiormente invase sono la Lombardia (776 taxa, di cui 111 invasivi), il Veneto (618, 67), la Toscana (580, 51) e il Trentino-Alto Adige (577, 40). Dal 2010 hanno risentito di un aumento della presenza di specie aliene soprattutto la Sardegna (+121,6%), la Puglia (+112,4%), la Toscana (+88,3%), la Sicilia (+70,7%) e l'Emilia-Romagna (+61,2%).

In base alle statistiche pubblicate, l'Italia si posiziona terza in Europa per numero di piante vascolari alloctone, dopo Belgio (2.801 taxa) e Gran Bretagna (1.834). Considerando unicamente le invasive e le naturalizzate, solo la Gran Bretagna risulta averne un numero superiore (857).

Poiché, come in qualsiasi opera floristica, i dati non sono mai definitivi ma soggetti a continue variazioni, anche la checklist della flora vascolare alloctona d'Italia è sottoposta a un costante aggiornamento, rappresentato dalla rubrica *Notulae to the Italian alien vascular flora* pubblicata con cadenza semestrale sulla rivista *Italian Botanist* (Galasso et al. 2018b, 2018c), che raccoglie modifiche distributive, tassonomiche e nomenclaturali apparse anche in altre sedi. I dati della checklist e degli aggiornamenti confluiscono nel Portale della Flora d'Italia (<http://dryades.units.it/floritaly>) (Martellos et al. 2018).

Letteratura citata

- Celesti-Grapow L, Pretto F, Brundu G, Carli E, Blasi C (Eds) (2009) A thematic contribution to the National Biodiversity Strategy. Plant invasion in Italy, an overview. Ministry for the Environment Land and Sea Protection, Nature Protection Directorate, Rome. 32 pp. [+CD-Rom].
- Galasso G, Conti F, Peruzzi L, Ardenghi NMG, Banfi E, Celesti-Grapow L, Albano A, Alessandrini A, Bacchetta G, Ballelli S, Bandini Mazzanti M, Barberis G, Bernardo L, Blasi C, Bouvet D, Bovio M, Cecchi L, Del Guacchio E, Domina G, Fascetti S, Gallo L, Gubellini L, Guiggi A, Iamonico D, Iberite M, Jiménez-Mejías P, Lattanzi E, Marchetti D, Martinetto E, Masin RR, Medagli P, Passalacqua NG, Peccenini S, Pennesi R, Pierini B, Podda L, Poldini L, Prosser F, Raimondo FM, Roma-Marzio F, Rosati

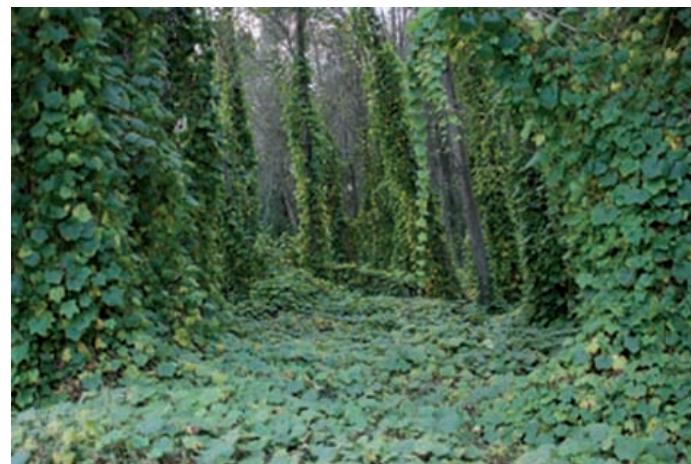


Fig. 1
Bosco golenale invaso dalla liana nordamericana *Sicyos angulatus* L. (foto A. Truzzi).

- L, Santangelo A, Scoppola A, Scortegagna S, Selvaggi A, Selvi F, Soldano A, Stinca A, Wagensommer RP, Wilhalm T, Bartolucci F (2018a) An updated checklist of the vascular flora alien to Italy. *Plant Biosystems* 152(3): 556-592.
- Galasso G, Domina G, Adorni M, Ardenghi NMG, Bonari G, Buono S, Cancellieri L, Chianese G, Ferretti G, Fiaschi T, Forte L, Guarino R, Labadessa R, Lastrucci L, Lazzaro L, Magrini S, Minuto L, Mossini S, Olivieri N, Scoppola A, Stinca A, Turcato C, Nepi C (2018b) Notulae to the Italian alien vascular flora: 5. *Italian Botanist* 5: 45-56.
- Galasso G, Domina G, Alessandrini A, Ardenghi NMG, Bacchetta G, Ballelli S, Bartolucci F, Brundu G, Buono S, Busnardo G, Calvia G, Capece P, D'Antraccoli M, Di Nuzzo L, Fanfarillo E, Ferretti G, Guarino R, Iamonic D, Iberite M, Latini M, Lazzaro L, Lonati M, Lozano V, Magrini S, Mei G, Mereu G, Moro A, Mugnai M, Nicolella G, Nimis P L, Olivieri H, Pennesi R, Peruzzi L, Podda L, Probo M, Prosser F, Ravetto Enri S, Roma-Marzio F, Ruggero A, Scafidi F, Stinca A, Nepi C (2018c) Notulae to the Italian alien vascular flora: 6. *Italian Botanist* 6: 65-90.
- Martellos S, Bartolucci F, Conti F, Galasso G, Moro A, Pennesi R, Peruzzi L, Pittao E, Nimis PL (2018) Il nuovo portale alla flora d'Italia. *Notiziario della Società Botanica Italiana* 2(2): 97-98.

AUTORI

- Gabriele Galasso (gabriele.galasso@comune.milano.it), Enrico Banfi (parajubaea@gmail.com), Museo di Storia Naturale di Milano, Milano
- Fabio Conti (fabio.conti@unicam.it), Fabrizio Bartolucci (fabrizio.bartolucci@gmail.com), Università di Camerino - Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga, Barisciano (L'Aquila)
- Lorenzo Peruzzi (lorenzo.peruzzi@unipi.it), Brunello Pierini (calcesano4@gmail.com), Francesco Roma-Marzio (romamarzio.francesco@gmail.com), Università di Pisa, Pisa
- Nicola M.G. Ardenghi (nicolamariagiuseppe.ardenghi@unipv.it), Università di Pavia, Pavia
- Laura Celesti Grapow (laura.celesti@uniroma1.it), Carlo Blasi (carlo.blasi@uniroma1.it), Duilio Iamonic (diamonico@yahoo.it), Mauro Iberite (mauro.iberite@uniroma1.it), Edda Lattanzi (eddalattanzi@gmail.com), Sapienza Università di Roma, Roma
- Antonella Albano (antonella.albano@unisalento.it), Pietro Medagli (pietro.medagli@unisalento.it), Università del Salento, Lecce
- Alessandro Alessandrini (alessandro.alessandrini@regione.emilia-romagna.it), Istituto Beni Culturali Regione Emilia-Romagna, Bologna
- Gianluigi Bacchetta (bacchet@unica.it), Lina Podda (lina.podda@gmail.com), Università di Cagliari, Cagliari
- Sandro Ballelli (sandro.ballelli@unicam.it), Università di Camerino, Camerino (Macerata)
- Marta Bandini Mazzanti (marta.mazzanti@unimore.it), Università di Modena e Reggio Emilia, Reggio nell'Emilia
- Giuseppina Barberis (giuseppina.barberis@unige.it), Simonetta Peccenini (geobotge@unige.it), Alessandro Guiggi (alex.guiggi@libero.it), Università di Genova, Genova
- Liliana Bernardo (liliana.bernardo@unical.it), Nicodemo G. Passalacqua (nicodemo.passalacqua@unical.it), Università della Calabria, Arcavacata di Rende (Cosenza)
- Daniela Bouvet (daniela.bouvet@unito.it), Edoardo Martinetto (edoardo.martinetto@unito.it), Università di Torino, Torino
- Maurizio Bovio (maubovio@gmail.com), Museo Regionale di Scienze Naturali Efisio Noussan, Quart (Aosta)
- Lorenzo Cecchi (l.cecchi@unifi.it), Federico Selvi (selvi@unifi.it), Università di Firenze, Firenze
- Emanuele Del Guacchio (edelgua@email.it), Annalisa Santangelo (santange@unina.it), Università di Napoli Federico II, Napoli
- Giannantonio Domina (giannantonio.domina@unipa.it), Francesco M. Raimondo (francesco.raimondo@unipa.it), Università di Palermo, Palermo
- Simonetta Fascati (simonetta.fascati@unibas.it), Leonardo Rosati (leonardo.rosati@unibas.it), Università della Basilicata, Potenza
- Lorenzo Gallo (lorenzogallo1959@hotmail.it), Torino
- Leonardo Gubellini (crlor@provincia.ps.it), Centro Ricerche Floristiche Marche, Pesaro (Pesaro e Urbino)
- Pedro Jiménez-Mejías (pjimmej@gmail.com), Smithsonian Institution, Washington, U.S.A.
- Dino Marchetti (dino.marchetti42@gmail.com), Massa (Massa-Carrara)
- Rizzieri R. Masin (mas.roberto@libero.it), Montegrotto Terme (Padova)
- Riccardo Pennesi (riccardo.pennesi90@gmail.com), Livio Poldini (poldini@units.it), Università di Trieste, Trieste
- Filippo Prosser (prosserfilippo@fondazionemcr.it), Fondazione Museo Civico di Rovereto, Rovereto (Trento)
- Anna Scoppola (scoppola@unitus.it), Università della Tuscia, Viterbo
- Silvio Scortegagna (si.sco@libero.it), Schio (Vicenza)
- Alberto Selvaggi (selvaggi@ipla.org), Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente (IPLA), Torino
- Adriano Soldano (adriano.soldano@fastwebnet.it), Vercelli
- Adriano Stinca (adriano.stinca@unina.it), Università della Campania Luigi Vanvitelli, Caserta
- Robert P. Wagensommer (robwagensommer@yahoo.it), Università di Perugia, Perugia
- Thomas Wilhalm (thomas.wilhalm@naturmuseum.it), Museo di Scienze Naturali dell'Alto Adige, Bolzano
- Autore di riferimento: Gabriele Galasso

La Flora esotica lombarda

G. Galasso, E. Banfi, S. Assini, G. Brusa, L. Gariboldi, A. Guiggi, N.M.G. Ardenghi



Fig. 1
Copertina del volume "La flora esotica lombarda".

Agli inizi degli anni 2000 la Lombardia, pur essendo la regione italiana maggiormente interessata dal fenomeno dell'invasione biologica da parte delle piante, era ancora priva di un vero censimento e di una guida specifica. Prendendo impulso dal lavoro svolto per la realizzazione dell'atlante delle piante esotiche d'Italia (Celesti-Grapow et al. 2009), che riporta anche il primo elenco completo delle piante alloctone in Lombardia, il Museo di Storia Naturale di Milano ha coordinato, per conto di Regione Lombardia, la realizzazione del volume *La flora esotica lombarda* (Banfi, Galasso 2010).

Si tratta di un'opera corale che ha visto la collaborazione di numerosi studiosi e appassionati, coordinati da Enrico Banfi e Gabriele Galasso, col coordinamento editoriale di Luca Gariboldi. I testi e le schede descrittive sono state redatte da Silvia Assini, Enrico Banfi, Guido Brusa, Gabriele Galasso, Luca Gariboldi e Alessandro Guiggi. I dati su presenza e distribuzione provinciale derivano da Nicola M. G. Ardenghi, Pierfranco Arrigoni, Silvia Assini, Enrico Banfi, Innocenzo Bona, Fabrizio Bonali, Guido Brusa, Graziano Cattaneo, Giorgio Ceppi, Alberto Colatore, Germano Federici, Franco Fenaroli, Roberto Ferranti, Silvio Frattini, Gabriele Galasso, Luca Gariboldi, Franco Giordana, Gruppo Botanico Milanese, Gruppo Flora Alpina Bergamasca, Gruppo Bresciano di Ricerca Floristica, Alessandro Guiggi, Michael Kleih, Fabrizio Martini, Silvana Mauri, Gilberto Parolo, Mimmo Perico, Filippo Prosser, Paolo Rovelli, Francesco Sartori, Andrea Truzzi, Milena Villa ed Eugenio Zanotti. Ancora più numerosi gli autori delle fotografie.

Rispetto ai dati lombardi presenti in Celesti-Grapow et al. (2009), il volume riporta oltre 70 specie in più, 619 contro le 545. Stando ai dati qui pubblicati, nel 2010 la flora esotica lombarda ammontava appunto a 619 entità (307 se si escludono le casuali), pari a quasi il 20% della flora regionale stabile (quasi il 10% escludendo le casuali) e oltre il 60% della flora alloctona italiana: 85 archeofite (13.73%) e 534 neofite (86.27%), oltre a 33 criptogeniche o alloctone dubbie o amaurogene; 312 erano casuali, 197 naturalizzate e 105 invasive. Analizzando i dati su base provinciale si nota che vi è una relazione diretta tra numero di specie esotiche, superficie del territorio e densità degli abitanti. Tuttavia, al di sopra di un certo valore di densità abitativa, il numero di aliene non cresce più, ma anzi diminuisce; infatti, anche se il censimento non è stato compiuto con uguale dettaglio in tutte le province, salta subito all'occhio come la provincia più ricca di esotiche sia Brescia e non Milano o Monza e Brianza, che hanno una densità abitativa enormemente superiore a tutte le altre. Questo fenomeno ci ricorda che l'invasione da parte delle esotiche influisce negativamente sulla biodiversità soprattutto in ambienti naturali, seminaturali o leggermente compromessi dalle attività umane, mentre in ambienti già largamente rimaneggiati la biodiversità si azzera quasi completamente a causa della diretta azione antropica; al contrario, in queste situazioni le specie esotiche contribuiscono favorevolmente, assieme alle poche autoctone ruderali sopravvissute, a non deprimere del tutto.

La parte speciale del volume è dedicata alla presentazione delle schede delle singole specie aliene, relativamente alle sole neofite naturalizzate (incluse le invasive e le estinte), mentre le neofite casuali, le archeofite e le criptogeniche sono trattate con schede sintetiche all'interno del CD-ROM allegato, che contiene anche le mappe di distribuzione a livello provinciale di tutte le 619 specie. Ognuna delle 242 schede (per un totale di 307 entità) è articolata in più set di dati. Un primo set riguarda l'identità botanica del soggetto, di cui viene indicata la famiglia di appartenenza, il nome scientifico, il nome volgare, il basionimo (se diverso dal nome accettato) e i sinonimi. Un secondo set si riferisce al tipo biologico della specie, alla morfologia, alla fenologia, alla corologia, all'ecologia e alla distribuzione lombarda del taxon. Seguono le informazioni su periodo di introduzione, modalità di introduzione, status, dannosità, impatto, azioni di contenimento, note e bibliografia.

Il volume è ormai esaurito, ma il pdf del testo cartaceo è scaricabile dalla rete (https://www.researchgate.net/publication/256491911_La_flora_esotica_lombarda oppure <https://www.comune.milano.it/dseserver/Web->

City/Documents.nsf/WEBAll/8A001631C6F7854FC125778300359EA8?opendocument&Highlight=2, la flora esotica lombarda), mentre il CD-ROM è liberamente duplicabile.

Nel corso degli anni il monitoraggio del territorio è proseguito in modo incessante (Ardenghi et al. 2014), registrando annualmente numerosi aggiornamenti (es. Galasso, Banfi 2017), tanto che nella recente checklist della flora vascolare alloctona d'Italia (Galasso et al. 2018) in Lombardia si registrano ben 776 taxa alieni (sempre con l'esclusione di quelli criptogenici), di cui 111 invasivi.

Letteratura citata

- Ardenghi NMG, Banfi E, Galasso E (2014) *Notulae ad plantas Longobardiae spectantes*: 5 anni di aliene in Lombardia (2010-2014). In: Peruzzi L, Domina G (Eds) Floristica, Sistematica ed Evoluzione. Comunicazioni. Orto Botanico di Roma, La Sapienza Università di Roma, 21-22 novembre 2014. Società Botanica Italiana, Gruppo per la Floristica, Sistematica ed Evoluzione, Firenze: 49-50.
- Banfi E, Galasso G (Eds) (2010) La flora esotica lombarda. Museo di Storia Naturale di Milano, Milano. 273 pp. [+CD-Rom].
- Celesti-Grapow L, Pretto F, Brundu G, Carli E, Blasi C (Eds) (2009) A thematic contribution to the National Biodiversity Strategy. Plant invasion in Italy, an overview. Ministry for the Environment Land and Sea Protection, Nature Protection Directorate, Rome. 32 pp. [+CD-Rom].
- Galasso G, Banfi E (Eds) (2017) *Notulae ad plantas advenas Longobardiae spectantes*: 6 (311-364). Pagine Botaniche 39 (2015-2016): 15-39.
- Galasso G, Conti F, Peruzzi L, Ardenghi NMG, Banfi E, Celesti-Grapow L, Albano A, Alessandrini A, Bacchetta G, Ballelli S, Bandini Mazzanti M, Barberis G, Bernardo L, Blasi C, Bouvet D, Bovio M, Cecchi L, Del Guacchio E, Domina G, Fascetti S, Gallo L, Gubellini L, Guiggi A, Iamonico D, Iberite M, Jiménez-Mejías P, Lattanzi E, Marchetti D, Martinetto E, Masin RR, Medagli P, Passalacqua NG, Peccenini S, Pennesi R, Pierini B, Podda L, Poldini L, Prosser F, Raimondo FM, Roma-Marzio F, Rosati L, Santangelo A, Scoppola A, Scortegagna S, Selvaggi A, Selvi F, Soldano A, Stinca A, Wagensommer RP, Wilhalm T, Bartolucci F (2018) An updated checklist of the vascular flora alien to Italy. Plant Biosystems 152(3): 556-592.

AUTORI

- Gabriele Galasso (gabriele.galasso@comune.milano.it), Enrico Banfi (parajubaea@gmail.com), Sezione di Botanica, Museo di Storia Naturale di Milano, Corso Venezia 55, 20121 Milano
- Silvia Assini (silviapaola.assini@unipv.it), Nicola M.G. Ardenghi (nicolamariagiuseppe.ardenghi@unipv.it), Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente, Università di Pavia, Via Sant'Epifanio 14, 27100 Pavia
- Guido Brusa (guido.brusa@libero.it), Dipartimento di Scienze Teoriche e Applicate, Università dell'Insubria, Via J.H. Dunant 3, 21100 Varese
- Luca Gariboldi (lgariboldi@alice.it), Via Ghisolfa 3, 20017 Rho (Milano)
- Alessandro Guiggi (alex.guiggi@libero.it), Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita (DISTAV), Università di Genova, Corso Europa 26, 16132 Genova
- Autore di riferimento: Gabriele Galasso

La Flora della provincia di Pavia

N.M.G. Ardenghi

La prima flora completa della provincia di Pavia venne realizzata agli inizi del XIX secolo dall'abate Domenico Nocca, direttore dell'Orto Botanico di Pavia, in collaborazione con Giovanni Battista Balbis: *Flora ticinensis* (Nocca, Balbis 1816, 1821). Circa vent'anni dopo seguì il *Prospetto* di Lorenzo Rota (1847), che rappresenta non solo un dettagliato aggiornamento di *Flora ticinensis*, ma anche l'ultima flora provinciale completa fino ai giorni nostri. Per oltre 150 anni, infatti, quest'area geografica, come dimostrano due edizioni della carta delle conoscenze floristiche in Italia (Filipello 1978, Rossi et al. 2005), è stata piuttosto negletta da un punto di vista floristico, nonostante la presenza a Pavia di una rinomata università e del più antico orto botanico universitario lombardo. L'interesse verso la flora provinciale rinasce nei primi anni 2000, grazie soprattutto al personale impegno dello scrivente in un'esplorazione più puntuale e omogenea del territorio pavese, e nella ricerca bibliografica ed erbariologica (si veda, a tal proposito, Ardenghi 2017). Sin dal 2008, tutti i dati raccolti vengono costantemente inseriti ed elaborati all'interno di un database FileMaker Pro Advanced. Da queste attività hanno preso vita numerose segnalazioni floristiche, molte delle quali relative a novità di rilevanza provinciale, regionale e nazionale (es. Ardenghi 2012, Ardenghi et al. 2014b, 2016), culminate nel 2016, con la pubblicazione della *Flora dell'Oltrepò Pavese* (Ardenghi, Polani 2016), la prima di tre "puntate" finalizzate a illustrare e ad aggiornare la flora provinciale.

Attualmente la flora della provincia di Pavia ammonta a 2.969 taxa, pari al 70,6% della flora lombarda (= 4.205 taxa: Galasso et al. 2018); di questi, 337 non sono stati più ritrovati dopo il 1980 (vengono esclusi dal conteggio totale i taxa segnalati in precedenza per errore e quelli la cui presenza è dubbia). Seguendo la tradizionale suddivisione del territorio in tre macrosettori distinti - ovvero Lomellina (porzione a nord del Po compresa tra la sponda ovest del Ticino e il Sesia), Pavese (porzione a nord del Po compresa tra la sponda est del Ticino e il Lambro Meridionale) e Oltrepò Pavese (porzione a sud del Po) - si nota un'accentuata diversificazione della flora dovuta a un particolare intreccio di fattori geologici, morfologici, climatici e antropici. L'Oltrepò Pavese, che accoglie la porzione meridionale della bassa Pianura Padana e la propaggine più settentrionale dell'Appennino Ligure (l'Appennino Pavese), risulta il settore più ricco ed eterogeneo: la sua flora ammonta a 1.871 taxa (pari all'82,3% della flora provinciale), di cui 183 (pari al 9,8% della flora oltrepadana) non più ritrovati dopo il 1980. Assai diversa è la situazione in Lomellina e nel Pavese, aree più omogenee dal punto di vista ambientale oltre che interessate da un impatto antropico più aggressivo, legato soprattutto alla risicoltura intensiva: la flora lomellina ammonta a 1.270 taxa mentre quella pavese a 1.341 taxa. Relativamente elevate sono le percentuali delle entità non più ritrovate dopo il 1980, soprattutto se paragonate a quella dell'Oltrepò: 26,1% nel Pavese e 29,6% in Lomellina (Ardenghi, Polani 2016). Queste cifre, se confrontate con una sintesi meno recente (Ardenghi 2015), hanno tuttavia subito una riduzione, segno che il miglioramento delle conoscenze è costante.

Nell'area montana dell'Oltrepò si concentrano 16 dei 17 endemismi italiani censiti in provincia: si tratta in prevalenza di taxa endemici dell'Appennino, spesso legati a particolari substrati come il serpentino (es. *Astragalus sirinicus* Ten. subsp. *sirinicus*, *Odontarrhena argentea* (All.) Ledeb., *Sesleria pichiana* Foggi, Gr.Rossi & Pignotti (Ardenghi, Polani 2016). L'unico endemismo segnalato a nord del Po è *Isoëtes malinverniana* Ces. & De Not., specie attualmente relegata ad alcune stazioni in Lomellina (Ardenghi 2015). Come già evidenziato dall'ultima sintesi pubblicata sulle aliene in Lombardia (Ardenghi et al. 2014a), la provincia di Pavia si aggiudica il secondo posto tra le province lombarde (dopo quella di Brescia) per numero di taxa alloctoni (378) e il primato per incremento di aliene tra il 2010 e il 2014 (85 taxa, pari al 29%).

Attualmente è in fase di redazione da parte dello scrivente il secondo capitolo della flora provinciale, dedicato



Fig. 1

Raphanus raphanistrum L. subsp. *landra* (Moretti ex DC.) Bonnier & Layens, una delle piante simbolo del Pavese, dove era un tempo consumata come verdura: fu descritta dall'ex direttore dell'Orto Botanico di Pavia Giuseppe Moretti, che prese in prestito l'epiteto dal corrispettivo nome dialettale pavese, "lándra" (foto N.M.G. Ardenghi).

al Pavese; il terzo (e ultimo) sarà invece improntato sulla Lomellina, per la quale le ultime indagini di campo sono in corso. In entrambi i macrosettori, ricadenti nella loro interezza in territorio padano, particolare attenzione è rivolta alle risaie, elemento caratterizzante l'economia e il paesaggio di queste zone. Esse costituiscono un ambiente floristicamente dinamico, fonte di nuovi dati sulla componente alloctona (che in questi luoghi continua a reclutare nuove entità, ad es. *Cardamine occulta* Hornem. e *Najas chinensis* N.Z.Wang, cfr. Ardenghi 2015, Ito et al. 2017); ma anche su quella autoctona di pregio (es. *Marsilea quadrifolia* L., di cui sono state censite negli ultimi anni nuove stazioni rispetto a quelle già note in letteratura, cfr. Gentili et al. 2010), prestandosi a un interessante confronto, che l'autore sta portando avanti, con i dati storici disponibili in letteratura e ricavati dalla consultazione dei campioni d'erbario.

Letteratura citata

- Ardenghi NMG (2012) Notulae 51-94. In: *Notulae ad plantas advenas Longobardiae spectantes*: 2 (29-140). Galasso G, Banfi E (Eds). Pagine Botaniche 35(2011): 58-78.
- Ardenghi NMG (2015) La flora della provincia di Pavia: traguardi, prospettive e stato attuale delle conoscenze. In: Galasso G, Mangili F (Eds) Biodiversità nell'anno di Expo: la straordinaria flora lombarda. Atti della giornata di approfondimento delle conoscenze floristiche. Milano, 23 maggio 2015. Natura 105(2): 71-76.
- Ardenghi NMG (2017) La flora della provincia di Pavia. In: Nepi C, Raffaelli M, Clementi M, Miola A, Ardenghi NMG, Cuccuini P, Miranda S, Cecchi L, Millozza A, Isocrono D, Guglielmone L, D'Antraccoli M, Roma-Marzio F, Astuti G, Maccioni S, Amadei L, Peruzzi L, Stinca A, Conti F, Di Pietro R, Di Carlo F, Armeli Minicante S, Ceregato A, Marcucci R, Tomasi G, Bertolli A, Prosser F (Eds) Erbari 1. Notiziario della Società Botanica Italiana 0(2016): 104.
- Ardenghi NMG, Banfi E, Galasso G (2014a) *Notulae ad plantas advenas Longobardiae spectantes*: 5 anni di aliene in Lombardia (2010-2014). Gruppo di Floristica, Sistematica ed Evoluzione, Orto botanico di Roma, La Sapienza Università di Roma, Roma, 21-22 novembre 2014: 49-50.
- Ardenghi NMG, Barcheri G, Ballerini C, Cauzzi P, Guzzon F (2016) *Gymnocoronis spilanthoides* (Asteraceae, Eupatorieae), a new naturalized and potentially invasive aquatic alien in S Europe. Willdenowia 46(2): 265-273.
- Ardenghi NMG, Polani F (2016) La flora della provincia di Pavia (Lombardia, Italia settentrionale). 1. L'Oltrepò Pavese. Natural History Sciences 3(2): 51-79
- Ardenghi NMG, Rossi G, Cauzzi P, Abeli T (2014b) Notula 2029. In: Barberis G, Nepi C, Peccenini S, Peruzzi L (Eds) Notulae alla checklist della flora vascolare italiana 17 (2027-2070). Informatore Botanico Italiano 46(1): 72.
- Filipello S (Ed) (1978) Carta delle conoscenze floristiche d'Italia. Informatore Botanico Italiano 9(3): 281-284.
- Galasso G, Conti F, Peruzzi L, Ardenghi NMG., Banfi E, Celesti-Grapow L, Albano A, Alessandrini A, Bacchetta G, Ballelli S, Bandini Mazzanti M, Barberis G, Bernardo L, Blasi C, Bouvet D, Bovio M, Cecchi L, Del Guacchio E, Domina G, Fascetti S, Gallo L, Gubellini L, Guiggi A, Iamonico D, Iberite M, Jiménez-Mejías P, Lattanzi E, Marchetti D, Martinetto E, Masin RR, Medagli P, Passalacqua NG, Peccenini S, Pennesi R, Pierini B, Podda L, Poldini L, Prosser F, Raimondo FM, Roma-Marzio F, Rosati L, Santangelo A, Scoppola A, Scortegagna S, Selvaggi A, Selvi F, Soldano A, Stinca A, Wagensommer RP, Wilhalm T, Bartolucci F (2018). An updated checklist of the vascular flora alien to Italy. Plant Biosystems 152(3): 556-592.
- Gentili R, Rossi G, Labra M, Selvaggi A, Gariboldi L, Bedini G, Dallai D, Petraglia A, Alessandrini A, Bonafede F, Villani C, Sgorbati S, Brusoni M (2010) *Marsilea quadrifolia* L. In: Rossi G, Abeli T (Eds), Schede per una Lista Rossa della Flora vascolare e crittogramica Italiana. Informatore Botanico Italiano 42(2): 605-609.
- Ito Y, Tanaka N, Gale SW, Yano O, Li J (2017) Phylogeny of *Najas* (Hydrocharitaceae) revisited: Implications for systematics and evolution. Taxon 66(2): 309-323.
- Nocca D, Balbis GB (1816, 1821) Flora ticinensis. Tipographia J. J. Capelli, Ticini. 1, 409 pp, 2, 393 pp.
- Rossi G, Parolo G, Galasso G, Assini S, Sartori F, Pirola A, Bracco F, Frattini S, Banfi E, Bona E, Perico G, Giordana F (2005) Stato attuale e progressi delle conoscenze floristiche in Lombardia dal 1978 ad oggi. In: Scoppola A, Blasi C (Eds) Stato delle Conoscenze sulla Flora Vascolare d'Italia: 103-107. Palombi Editori, Roma.
- Rota L (1847) Prospetto delle Piante fanerogame finora ritrovate nella Provincia Pavese. Giornale Botanico Italiano 2(7-8): 73-82 + 247-292.

AUTORE

Nicola Maria Giuseppe Ardenghi (nicolamariagiuseppe.ardenghi@unipv.it), Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente, Università di Pavia, Via S. Epifanio 14, 27100 Pavia

La Flora vascolare del Lazio e la banca dati del Museo Erbario dell'Università "La Sapienza" di Roma

M. Iberite

Grazie alla variabilità geologica e ambientale e alla sua posizione geografica, il Lazio ha una flora da considerare fra le più ricche d'Italia (Pierini et al. 2009, Bartolucci et al. 2018). La lunga e meticolosa raccolta dati sulla flora vascolare della regione, iniziata da Giuseppe Lusina negli anni '50 del secolo scorso, proseguita da Bruno Anzalone ed ereditata da Edda Lattanzi e Mauro Iberite, rappresenta una fase di lavoro durata 60 anni.

Al 2010 la flora (Anzalone et al. 2010) consta di 3330 *taxa* e 3146 specie ripartite in 150 famiglie e 896 generi. Per ogni *taxon* censito sono stati riportati: sinonimi, frequenza nel territorio regionale, stato IUCN, settori geografici in cui è presente, habitat e intervallo altitudinale di preferenza. Dalla pubblicazione della checklist regionale precedente (Anzalone 1996, 1998), il numero totale dei *taxa* è passato da 3185 a 3330, con un incremento del 4,46%.

Dal 2010 il gruppo di lavoro, ampliato con Anna Scoppola e Duilio Iamonico, ha continuato ad aggiornare la lista floristica regionale, contribuendo alla stesura delle nuove checklist nazionali (Bartolucci et al. 2018, Galasso et al. 2018). Dal confronto sommario tra le due flore (Tab.1), risulta un incremento della componente nativa (61 *taxa*) e di quella aliena (156 *taxa*), a testimonianza del continuo e minuzioso lavoro, la prima, e delle trasformazioni ambientali del nostro territorio, la seconda. Comunque, al di là delle semplici variazioni numeriche, il nuovo assetto della flora scaturisce da un attento riesame della distribuzione e dello status di molti *taxa* critici.

Tab. 1

Confronto tra la Flora del 2010 e le nuove Checklist 2018 relativamente alla regione Lazio. Si è tenuto conto delle effettive presenze con esclusione dei taxa dubbi e di quelli estinti o presunti tali.

Dati per il Lazio	Checklist 2018	Flora 2010
Native	2.947	2.886
Aliene	468	312
Totali	3.415	3.198

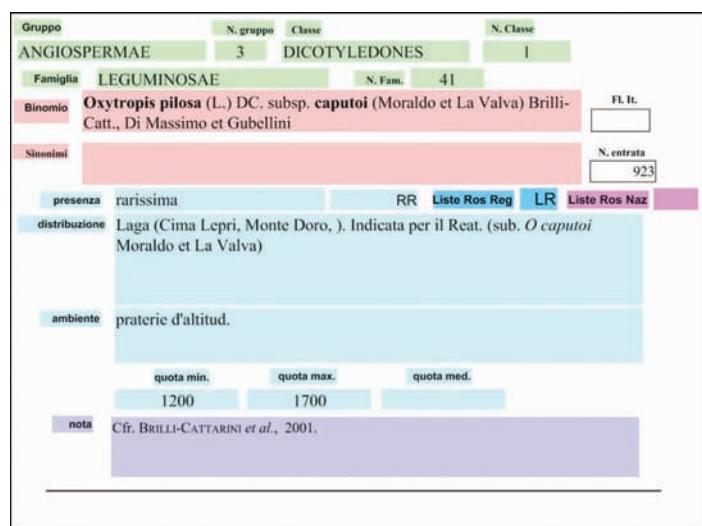


Fig. 1
Scheda della banca dati della flora del Lazio 2010 (Anzalone et al. 2010).

diti provenienti da campagne di studio su progetti specifici. Nella banca stanno ora confluendo le schedature delle collezioni, sia cartacee che informatizzate, realizzate negli anni dal personale e dai collaboratori del Museo Erbario. Inoltre è in corso di informatizzazione la ricca bibliografia botanica del Lazio e le campagne di raccolta del Laboratorio di Floristica del Dipartimento di Biologia ambientale dell'Università di Roma "La Sapienza". Ogni dato di presenza corrisponde ad un binomio, associato ad una località, data di raccolta e fonte del dato stesso. La fase finale della sistemazione dei dati prevede l'allineamento nomenclaturale del binomio originale alla flora di riferimento (precedentemente Conti et al. 2005, 2007; attualmente Bartolucci et al. 2018, Galasso et al. 2018). L'altra operazione è la geolocalizzazione: si tratta cioè di correlare la località ad un toponimo fornito di coordinate geografiche; in questa fase viene attribuito al dato anche un grado di accuratezza che va da 1 a 5

La banca dati floristica del Lazio che ha dato origine alla flora del 2010 è costituita da dati sintetici (Fig. 1) relativi ad ogni *taxon* presente nella regione; l'aggiornamento continuo di queste informazioni ha fatto nascere l'esigenza di avere uno strumento informatico più completo e versatile in grado di gestire i singoli dati di presenza e nello stesso tempo di produrre carte distributive e liste floristiche di varia natura. Su questa esigenza, nel 2013 (Iberite et al. 2014), in collaborazione con il Centro Ricerche Floristiche dell'Appennino (CRFA), nasce la Banca dati del Museo Erbario dell'Università di Roma "La Sapienza". Si tratta di una banca dati relazionale con la parte archivistica gestita da FileMaker Pro 12 e la parte geografica da QGIS 3.2.3. Sono previste tre tipologie di dati: 1) informazioni estratte dalle etichette degli esemplari d'erbario, 2) dati di presenza provenienti da bibliografia a contenuto floristico, prodotta sul territorio regionale e 3) dati di campo ine-

a seconda della precisione della località indicata (1 corrisponde ad un dato estremamente puntuale, gli altri valori si attribuiscono a mano a mano che l'accuratezza diminuisce). I dati così definiti sono archiviati e possono essere visualizzati su mappe in ambiente GIS.

Ad oggi sono stati completati 58.993 dati d'erbario, 151.519 bibliografici e 24.227 dati di campo, per un totale di 234.739 dati. L'implementazione della banca dati continua ad opera del personale del Museo Erbario, di collaboratori scientifici esterni e di studenti dottorandi, tesisti e tirocinanti.

L'utilizzo della banca dati ha permesso negli ultimi anni di collaborare alla redazione di atlanti floristici sia regionali (Copiz et al. 2018) che nazionali (Iberite, Lattanzi 2013), alla fitoregionalizzazione del Lazio ed Abruzzo (Latini et al. 2017), ai diversi progetti nazionali di mappatura coordinati dalla Società Botanica Italiana (Orsenigo et al. 2018, Peruzzi et al. 2015, Peruzzi 2018).

Letteratura citata

- Anzalone B (1996) Prodromo della Flora Romana (Elenco preliminare delle piante vascolari spontanee del Lazio). Aggiornamento. Parte 1a. Annali di Botanica (Roma) 52 (1994), Suppl. 11 (1): 1-81.
- Anzalone B (1998) Prodromo della Flora Romana (Elenco preliminare delle piante vascolari spontanee del Lazio). Aggiornamento. Parte 2a. Annali di Botanica (Roma) 54 (2) (1996): 7-47.
- Anzalone B, Iberite M, Lattanzi E (2010) La flora vascolare del Lazio. Informatore Botanico Italiano 42 (1): 187-317.
- Bartolucci F, Peruzzi L, Galasso G, Albano A, Alessandrini A, Ardenghi N MG, Astuti G, Bacchetta G, Ballelli S, Banfi E, Barberis G, Bernardo L, Bouvet D, Bovio M, Cecchi L, Di Pietro R, Domina G, Fascati S, Fenu G, Festi F, Foggi B, Gallo L, Gottschlich G, Gubellini L, Iamonico D, Iberite M, Jiménez-Mejías P, Lattanzi E, Marchetti D, Martinetto E, Masin RR, Medagli P, Passalacqua NG, Peccenini S, Pennesi R, Pierini B, L, Poldini L, Prosser F, Raimondo FM, Roma-Marzio F, Rosati L, Santangelo A, Scoppola A, Scortegagna S, Selvaggi A, Selvi F, Soldano A, Stinca A, Wagensommer RP, Wilhalm T, Conti F (2018) An updated checklist of the vascular flora native to Italy. Plant Biosystems 152 (2): 179-303.
- Conti F, Abbate G, Alessandrini A, Blasi C (Eds.) (2005) An annotated checklist of the Italian vascular flora. Palombi & Partner, Roma.
- Conti F, Alessandrini A, Bacchetta G, Banfi E, Barberis G, Bartolucci F, Bernardo L, Bonacquisti S, Bouvet D, Bovio M, Brusa G, Del Guacchio E, Foggi B, Frattini S, Galasso G, Gallo L, Gangale C, Gottschlich G, Grünanger P, Gubellini L, Iriti G, Lucarini D, Marchetti D, Moraldo B, Peruzzi L, Poldini L, Prosser F, Raffaelli M, Santangelo A, Scassellati E, Scortegagna S, Selvi F, Soldano A, Tinti D, Ubaldi D, Uzunov D, Vidali M (2007) Integrazioni alla checklist della flora vascolare italiana. Natura Vicentina 10: 5-74.
- Copiz R, Iberite M, Lucchese F, Nicolella G, Petriglia B (a cura di) (2018) Atlante della biodiversità floristica dei Monti Lepini. 184 pp. Le scienze (30). Edizioni Belvedere, Latina.
- Galasso G, Conti F, Peruzzi L, Ardenghi NMG, Banfi E, Celesti-Grapow L, Albano A, Alessandrini A, Bacchetta G, Ballelli S, Bannini Mazzanti M, Barberis G, Bernardo L, Blasi C, Bouvet D, Bovio M, Cecchi L, Del Guacchio E, Domina G, Fascati S, Gallo L, Gubellini L, Guiggi A, Iamonico D, Iberite M, Jiménez-Mejías P, Lattanzi E, Marchetti D, Martinetto E, Masin RR, Medagli P, Passalacqua NG, Peccenini S, Pennesi R, Pierini B, Podda L, Poldini L, Prosser F, Raimondo FM, Roma-Marzio F, Rosati L, Santangelo A, Scoppola A, Scortegagna S, Selvaggi A, Selvi F, Soldano A, Stinca A, Wagensommer RP, Wilhalm T, Bartolucci F (2018) An updated checklist of the vascular flora alien to Italy. Plant Biosystems 152 (3): 556-592.
- Iberite M, Latini M, Abbate G (2014) Banche dati e cartografia Floristica del Lazio nell'esperienza dell'Erbario RO: metodologie e applicazioni. Atti 48° Congresso SISV Scienza della Vegetazione e monitoraggio della Biodiversità, 50° anniversario (Roma, 17-19 sett. 2014): 47.
- Iberite M, Lattanzi E (Committee members acting as regional collaborators) (2013) In: Kurtto A, Sennikov AN, Lampinen R (Eds.) (2013) Atlas Flora Europaea. Distribution of Vascular Plants in Europe. 16. Rosaceae (*Cydonia* to *Prunus* excl. *Sorbus*). The Committee for Mapping the Flora of Europe & Societas Biologica Fennica Vanamo. Hesinki.
- Latini M, Bartolucci F, Conti F, Iberite M, Nicolella G, Scoppola A, Abbate G (2017) Detecting phytogeographic units based on native woody flora: a case study in central peninsular Italy. The Botanical Review 83: 253-281.
- Orsenigo S, Montagnani C, Fenu G, Gargano D, Peruzzi L, Abeli T, Alessandrini A, Bacchetta G, Bartolucci F, Bovio M, Brullo C, Brullo S, Carta A, Castello M, Cogoni D, Conti F, Domina G, Foggi B, Gennai M, Gigante D, Iberite M, Lasen C, Magrini S, Perrino EV, Prosser F, Santangelo A, Selvaggi A, Stinca A, Vagge I, Villani M, Wagensommer RP, Wilhalm T, Tartaglini N, Dupré E, Blasi C, Rossi G (2018) Red Listing plants under full national responsibility: Extinction risk and threats in the vascular flora endemic to Italy. Biological Conservation 224: 213-222.
- Peruzzi L (2018) Mappatura delle endemiche italiane: analisi della situazione a un anno dalla partenza del progetto. Atti riunioni scientifiche, Notiziario della Società Botanica Italiana 2(2): 103-104.
- Peruzzi L, Bartolucci F, Domina G, Galasso G, Peccenini S, Raimondo FM, Albano A, Alessandrini A, Banfi E, Barberis G, Bernardo L, Bovio M, Brullo S, Brundo G, Brunù A, Camarda I, Carta L, Conti F, Croce A, Iamonico D, Iberite M, Iriti G, Longo D, Marsili S, Medagli P, Pistarino A, Salmeri C, Santangelo A, Scassellati E, Selvi F, Soldano A, Stinca A, Villani M, Wagensommer RP, Passalacqua NG (2015) An inventory of the names of vascular plants endemic to Italy, their loci classici and types. Phytotaxa 196 (1): 1-217.
- Pierini B, Garbari F, Peruzzi L (2009) Flora vascolare del Monte Pisano (Toscana nord-occidentale). Informatore Botanico Italiano 41 (2): 147-213.

AUTORE

Mauro Iberite (mauro.iberite@uniroma1.it) Dipartimento di Biologia Ambientale, Sapienza Università di Roma, Piazzale A. Moro 5, 00185 Roma

Flora vascolare della Calabria. Prodromo

L. Bernardo, L. Peruzzi, G. Maiorca, N.G. Passalacqua

Successivamente alla fondazione, nel 1984, dell'Erbario dell'Università della Calabria (CLU), è stata avviata l'archiviazione dei dati floristici regionali sulla base del materiale che via via veniva depositato nella struttura. Solo a seguito della pubblicazione della "Checklist della Flora d'Italia" (Conti et al. 2005), però, si è organizzato concretamente il lavoro di approfondimento, a livello regionale, del contributo che la checklist ha apportato alla floristica nazionale. In quest'ottica, il Prodromo della Flora della Calabria, di cui al momento è stato pubblicato solo il primo volume (Bernardo et al. 2011), ha l'obiettivo di presentare, in modo critico, una sintesi delle segnalazioni bibliografiche di piante vascolari per il territorio calabrese, implementate da informazioni inedite desunte dai campioni presenti nell'Erbario dell'Orto Botanico dell'Università della Calabria, ma anche da campioni reperibili in altri erbari.

Le informazioni floristiche sono state raccolte ed organizzate in un database relazionale (File Maker Pro). La banca dati è stata strutturata con un archivio centrale (A.C.) che contiene informazioni essenziali, quali ad esempio i campi con la nomenclatura accettata per i taxa a livello specifico e sottospecifico. A questo archivio centrale si collegano una serie di archivi periferici (A.P.), suddivisi in archivi generici (A.G.), archivi di dettaglio (A.D.) e archivi aggiuntivi (A.A.). Gli A.D. contengono le informazioni d'erbario e le segnalazioni bibliografiche, per cui più record di un archivio possono essere collegati ad un singolo record dell'A.C.

Al momento della pubblicazione del primo volume del Prodromo risultavano informatizzati e messi in relazione i dati provenienti da 880 pubblicazioni, per un totale di 70.810 segnalazioni, 18.654 campioni d'erbario presenti in CLU e 1.881 campioni conservati in altri erbari consultati dagli editori e/o dai revisori tassonomici di specifici gruppi.

È stato condotto un lavoro di aggiornamento nomenclaturale e di studio e verifica delle sinonimie, soprattutto relativo alle segnalazioni antecedenti al '900 e a quei gruppi critici per i quali esistono recenti revisioni.

Per la delimitazione delle Famiglie, degli Ordini e delle Classi ci siamo rifatti alla classificazione dell'Angiosperm Phylogeny Group (APG 2009), mentre per le famiglie ed i generi di felci ed equiseti, abbiamo seguito il lavoro di Smith et al. (2006). Per la nomenclatura dei taxa, per quanto possibile, abbiamo seguito Conti et al. (2005, 2007), salvo ove diversamente specificato.

Per ogni entità tassonomica trattata, nel Prodromo viene presentata una scheda in cui, di seguito ad ogni nome accettato, sono elencati i nomi originariamente utilizzati nelle opere consultate. I riferimenti bibliografici sono riportati mediante un numero che rimanda al paragrafo "elenco bibliografico". Al fine di individuare facilmente il tipo di fonte bibliografica, la letteratura citata è stata numerata e divisa nelle seguenti categorie: "Floristica", "Sistematica e Cariologia", "Vegetazione" e "Altro", dove quest'ultima categoria comprende prevalentemente lavori di tipo divulgativo. In ogni scheda sono indicati anche i dati d'erbario con riferimento alla sigla d'erbario e all'eventuale numero di campione.

In ogni scheda è riportata, inoltre, la distribuzione regionale. A questo scopo il territorio calabrese è stato suddiviso in 16 unità territoriali ambientali (UTA), definite in base a criteri floristici, bioclimatici, vegetazionali e fitogeografici. Oltre all'elenco delle UTA in cui la specie o la sottospecie è segnalata, è rappresentata anche una sintetica mappa distributiva.

Quando necessario, sono stati indicati:

- lo status di esoticità: avv. = esotica avventizia/naturalizzata, colt. = specie coltivata oppure inq. avv. = esotica avventizia/naturalizzata di dubbia presenza nella regione;

- l'incertezza distributiva o tassonomica: inq. = entità di dubbia presenza nella regione, o della quale non si hanno dati distributivi recenti, in. tax. = entità di dubbio valore tassonomico, o il cui significato è da chiarire rispetto a entità affini;

-l'esclusione dalla flora regionale: eex. = entità molto probabilmente estinta, exc. = entità da escludere.

Nelle schede, in aggiunta, si possono trovare specifiche sigle che contraddistinguono:

- le entità endemiche esclusive della regione o appena sconfinanti in regioni limitrofe (E);

- quelle il cui *locus classicus* è nel territorio regionale (L);

- quelle sottoposte a tutela (C);

- le entità segnalate per la prima volta per la Calabria (N) (elencate nell'appendice I);

- quelle da aggiungere (A) alla "Checklist della Flora d'Italia" (Conti et al. 2005, 2007) (appendice II);

- quelle che hanno cambiato status rispetto a quest'ultimo lavoro (S), sia in positivo (es. da "escludenda" a "presente"; appendice III), che in negativo (es. da "presente" a "inquirenda" o "escludenda") (appendice IV).

Inoltre, sono state contraddistinte dalla lettera B tutte le entità la cui presenza è nota solo per località strettamente limitrofe al territorio regionale (spesso nell'area del Pollino) e che con ogni probabilità sono presenti

anche in Calabria. Infine le schede sono corredate, quando opportuno, da note tassonomiche e/o distributive. Nel primo volume del Prodromo sono state trattate le monocotiledoni e le pteridofite, per un totale di 955 entità fra specie, sottospecie ed ibridi, inquadrate in 280 generi e 39 famiglie. In totale, 28 entità risultarono nuove per la regione (app. I), ben 123 da aggiungere per la Calabria nella checklist nazionale, sulla base di segnalazioni precedentemente sfuggite o di nuove segnalazioni posteriori al 2007 (app. II). Trentotto furono le specie e sottospecie confermate rispetto a Conti (app.III) e 26 quelle la cui presenza nella regione è stata esclusa o messa in dubbio (app. IV).

Attualmente stiamo lavorando alla stesura del secondo volume del Prodromo, "Magnoliidae: Ranunculales-Caryophyllales". Nel lavoro si terrà conto della letteratura floristica regionale pubblicata negli ultimi 9 anni e dei recenti aggiornamenti alla checklist della flora italiana nativa ed esotica (Bartolucci et al. 2018, Galasso et al. 2018).

Letteratura citata

- APG (2009) An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161: 105-121.
- 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, Wilhalm T, Conti F (2018) An updated checklist of the vascular flora native to Italy. *Plant Biosystems* 152(2): 179–303. <https://doi.org/10.1080/11263504.2017.1419996>
- Bernardo L, Peruzzi L, Passalacqua NG (2011) Flora vascolare della Calabria. Prodromo. Vol. I. Informatore Botanico Italiano 43(2): 185-332.
- Conti F, Abbate G, Alessandrini A, Blasi C (Eds) (2005) An annotated checklist of the Italian vascular flora. Palombi Editori, Roma. 428 pp.
- Conti F, Alessandrini A, Bacchetta G, Banfi E, Barberis G, Bartolucci F, Bernardo L, Bonacquisti S, Bouvet D, Bovio M, Brusa G, Del Guacchio E, Foggi B, Frattini S, Galasso G, Gallo L, Gangale C, Gottschlich G, Grünanger P, Gubellini L, Iiriti G, Lucarini D, Marchetti D, Moraldo B, Peruzzi L, Poldini L, Prosser F, Raffaelli M, Santangelo A, Scassellati E, Scortegagna S, Selvi F, Soldano A, Tinti D, Ubaldi D, Uzunov D, Vidali M (2007) Integrazioni alla checklist della flora vascolare italiana. *Natura Vicentina* 10(2006): 5-74.
- Galasso G, Conti F, Peruzzi L, Ardenghi NMG, Banfi E, Celesti-Grapow L, Albano A, Alessandrini A, Bacchetta G, Ballelli S, Bannini Mazzanti M, Barberis G, Bernardo L, Blasi C, Bouvet D, Bovio M, Cecchi L, Del Guacchio E, Domina G, Fascetti S, Gallo L, Gubellini L, Guiggi A, Iamónico D, Iberite M, Jiménez-Mejías P, Lattanzi E, Marchetti D, Martinetto E, Masin RR, Medagli P, Passalacqua NG, Peccenini S, Pennesi R, Pierini B, Podda L, Poldini L, Prosser F, Raimondo FM, Roma-Marzio F, Rosati L, Santangelo A, Scoppola A, Scortegagna S, Selvaggi A, Selvi F, Soldano A, Stinca A, Wagensommer RP, Wilhalm T, Bartolucci F (2018) An updated checklist of the vascular flora alien to Italy. *Plant Biosystems* 152(3): 556-592. doi: 10.1080/11263504.2018.1441197.
- Smith RA, Pryer KM, Schuettpelz E, Korall P, Schneider H, Wolf PG (2006) A classification for extant ferns. *Taxon* 55(3): 705-731.

AUTORI

- Liliana Bernardo (liliana.bernardo@unical.it), Dipartimento di Biologia, Ecologia e Scienze della Terra (DiBEST), Università della Calabria, 87030 Arcavacata di Rende (Cosenza)
- Giovanni Maiorca (gmaiorca4@alice.it), Azienda Regionale per lo Sviluppo dell'Agricoltura Calabrese (ARSAC), Viale Trieste 95, 87100 Cosenza
- Lorenzo Peruzzi (lorenzo.peruzzi@unipi.it), Dipartimento di Biologia, Università di Pisa, Via Derna 1, 56126 Pisa
- Nicodemo Giuseppe Passalacqua (nicodemo.passalacqua@unical.it), Orto Botanico, Università della Calabria, 87030 Arcavacata di Rende (Cosenza)
- Autore di riferimento: Liliana Bernardo

Checklist of the vascular flora of Sicily

F.M. Raimondo, G. Domina, V. Spadaro

La redazione di una Checklist della flora vascolare della Sicilia è l'epilogo di un progetto che si è sviluppato a partire dai primi anni del 2000 presso l'allora Dipartimento di Scienze Botaniche dell'Università di Palermo con una Tesi di Laurea che ha comportato la predisposizione di una lista per lo studio dello spettro cromatico della flora sicula (Spadaro 2002, Spadaro, Raimondo 2002). Da lì prese avvio il proposito di elaborare una checklist della flora vascolare di una Regione che vantava, già a partire dal XVIII secolo, numerosi studi floristici, flore locali e ben 5 flore regionali (Raimondo 1988, Raimondo et al. 2005).

La svolta decisiva per la redazione della prima opera riassuntiva e aggiornata sulle piante vascolari di Sicilia intervenne con la decisione di mettere insieme il lavoro condotto a Palermo dal ristretto gruppo coordinato da uno degli autori (F.M. Raimondo) e quello prodotto autonomamente da Girolamo Giardina, dottore di ricerca in Scienze Ambientali presso l'Università di Catania e docente di Fisica della scuola superiore. Dopo alcuni anni di intensa collaborazione, interrotta dall'aggravarsi delle condizioni di salute di quest'ultimo, è stato pubblicato *A catalogue of plants growing in Sicily* (Giardina et al. 2007). Gli autori di questo catalogo hanno collazionato in un unico documento tutte le segnalazioni floristiche edite per la Regione, riferendole ai nomi correntemente accettati al momento della pubblicazione. La collaborazione di Giardina, studioso originario di Vittoria (Ragusa), ha permesso l'implementazione delle conoscenze principalmente sulla flora della Sicilia orientale, realizzando una sintesi aggiornata delle conoscenze floristiche della Regione. Il catalogo, comparso dopo oltre cento anni dalla pubblicazione della "Flora Sicula" di Lojacono Pojero (1888-1908), sintetizza e aggiorna le conoscenze sulla flora vascolare di uno dei distretti fitogeografici più ricchi e significativi della regione mediterranea. Esso compendia anche i risultati di anni di osservazioni e raccolte in natura da parte sia degli autori sia di altri studiosi. Vengono riferiti alla Regione 3250 taxa specifici ed infraspecifici; di essi, oltre ai corretti patronimi, vengono riportati i sinonimi, l'habitat, la diffusione, le località di reperimento e la letteratura esistente; per alcuni casi anche note sulla criticità tassonomica del taxon. L'importanza di questo catalogo è avvalorata proprio dalle analisi critiche di numerosi taxa e per avere proposto nuovi stati tassonomici e nomenclaturali e, ancora, per l'istituzione di nuove sottospecie e varietà.

Scomparso prematuramente Girolamo Giardina, pochi anni dopo, con l'apporto di un terzo nuovo coautore (G. Domina), è stata elaborata e pubblicata la Checklist oggetto di questo contributo (Raimondo et al. 2010). Essa riprende la lista già pubblicata nel citato catalogo, la implementa con le novità floristiche e nomenclaturali edite nei tre anni successivi e presenta – sotto forma di tabella – l'intera lista dei taxa. Questa, divisa in Pteridophyta, Pinophyta e Magnoliophyta, è ordinata alfabeticamente e include 3252 unità specifiche e infraspecifiche, native e aliene. Inoltre, la checklist riporta, per ogni taxon, le forme e sottoforme biologiche e i corrispondenti corotipi. Questa checklist, comprendente circa un terzo di unità specifiche ed infraspecifiche, si presenta come uno strumento di base per quanti sono interessati a studi floristici, tassonomici e vegetazionali in Sicilia.

Se estrapoliamo i dati sulla consistenza floristica della Regione, dagli ultimi riferimenti disponibili si leggono rilevanti variazioni. Pignatti (1982) riporta 2631 taxa, Conti et al. (2005) ne riportano 3001, Raimondo et al. (2010) 3252, Pignatti et al. (2017+) 3120, Bartolucci et al. (2018) e Galasso et al. (2018) rispettivamente 2621 native più 423 aliene, per un totale di 3044. Queste variazioni, soprattutto quelle degli ultimi 13 anni, sono solo in piccola parte dovute a nuove acquisizioni floristiche. Il motivo principale è la diversa interpretazione tassonomica data ai diversi taxa. Da qui si evince la necessità di abbracciare una concezione tassonomica e una nomenclatura univoci.

Il lavoro di aggiornamento delle conoscenze floristiche non è mai stato sospeso. Le informazioni acquisite sono confluite nelle checklist aggiornate della flora vascolare nativa e aliena d'Italia. (Bartolucci et al. 2018; Galasso et al. 2018). Questa collaborazione ha permesso di omogeneizzare la nomenclatura adottata con quella del resto d'Italia. Ciò non di meno una checklist regionale, a nostro avviso, deve contenere anche i taxa a rango varietale che, per comodità vengono esclusi dalle flore nazionali e sovranaziali (es. Euro+Med 2006+). In tal modo si lascia traccia di una variabilità importantissima per la comprensione dei fenomeni di speciazione in atto, per la conservazione della biodiversità regionale e per le piante d'interesse agronomico e alimentare. Nelle checklist nazionali sopra citate, ad esempio, non vi è più distinzione tra l'olivo coltivato (*Olea europaea* L. var. *europaea*) e quello selvatico (*Olea europaea* var. *sylvestris* (Mill.) Lehr).

Il catalogo di Giardina et al. (2007) era stato redatto con un software di word processing. I dati erano stati collazionati e formattati a mano secondo lo stile scelto. Questa procedura ha portato ad un grande dispendio di tempo e all'immancabile inserimento di errori dovuti al fattore umano. Il passaggio successivo è stato la creazione di una banca dati all'interno della quale sono stati caricati tutti i dati del Catalogo del 2007, quali il nome

accettato, la famiglia, l'habitat, la distribuzione, accompagnata dalle citazioni bibliografiche. Dal 2010 in poi, sono stati aggiunti ulteriori dati, quali i sinonimi, le forme e sottoforme biologiche, il tipo corologico, lo status di nativa/aliena e il range altimetrico. Mentre la distribuzione geografica in Giardina et al. (2007) riportava i singoli riferimenti bibliografici e le località in essi citate, attualmente sono riportate le località, citate da ovest ad est, accompagnate dal riferimento bibliografico. Tale differenza permette la creazione di un dato georeferenziato che si interfaccia facilmente con altri strumenti di visualizzazione e di analisi. Il progetto Wikiplantbase #Sicilia (Domina et al. 2016+), ad esempio, consente di vedere su mappa le località e, ad un gruppo di utenti autorizzati, di aggiungerne di nuove, correlandole con il riferimento d'erbario, quello bibliografico o con una osservazione di campo. La georeferenziazione dei dati consente, ad esempio, l'analisi in macro-aree proposte da Domina et al. (2018) per una cartografia di sintesi per l'analisi di dati attuali ad alto livello di dettaglio geografico, sia l'uso di dati storici a livello di dettaglio più basso.

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, Iamonico 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, Wilhalm T, Conti F (2018) An updated checklist of the vascular flora native to Italy. *Plant Biosystems* 152(2): 179-303.
- Conti F, Abbate G, Alessandrini A, Blasi C (Eds) (2005) An annotated checklist of the Italian vascular flora. Palombi Editori, Roma.
- Domina G, Peruzzi L, Bedini G (Eds) (2016+) Wikiplantbase #Sicilia v. 2.1. <http://bot.biologia.unipi.it/wpb/sicilia/index.html>
- Domina G, Venturella G, Gargano ML (2018) Synthetic cartography for mapping biodiversity in the Mediterranean region: Sicily as a case study. *Phytokeys* 109: 77-92.
- Euro+Med (2006+) Euro+Med Plantbase - the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. <http://www2.bgbm.org/EuroPlusMed/> (ultimo accesso 20 novembre 2018).
- Giardina G, Raimondo FM, Spadaro V (2007) A catalogue of plants growing in Sicily. *Bocconeia* 20: 5-582.
- Galasso G, Conti F, Peruzzi L, Ardenghi NMG, Banfi E, Celesti-Grapow L., Albano A, Alessandrini A, Bacchetta G, Ballelli S, Bandin Mazzanti M, Barberis G, Bernardo L, Blasi C, Bouvet D, Bovio M, Cecchi L, Del Guacchio E, Domina G, Fascetti S, Gallo L, Gubellini L, Guiggi A, Iamonico D, Iberite M, Jiménez-Mejías P, Lattanzi E, Marchetti D, Martinetto E, Masin RR, Medagli P, Passalacqua NG, Peccenini S, Pennesi R, Pierini B, Podda L, Poldini L, Prosser F, Raimondo FM, Roma-Marzio F, Rosati L, Santangelo S, Scoppola A, Scortegagna S, Selvaggi A, Selvi F, Soldano A, Stinca A, Wagensommer RP, Wilhalm T, Bartolucci F (2018) An updated checklist of the vascular flora alien to Italy. *Plant Biosystems* 152(3): 556-592.
- Lojacono-Pojero M (1888-1908) Flora sicula 1-3. Virži, Palermo.
- Pignatti S (1982) Flora d'Italia 1-3. Edagricole, Bologna.
- Pignatti S, Guarino R, La Rosa M (2017+) Flora d'Italia. Seconda Edizione & Flora Digitale. Edagricole, Milano.
- Raimondo FM (1988) Stato delle conoscenze floristiche della Sicilia al 1987. In: Pedrotti F (1988) 100 anni di ricerche botaniche in Italia (1888-1998): 649-679. S.B.I., Firenze.
- Raimondo FM, Domina G, Bazan G (2005) Carta dello stato delle conoscenze floristiche della Sicilia. In: Scoppola A, Blasi C (Eds) (2005) Stato delle Conoscenze sulla Flora Vascolare d'Italia: 203-206. Palombi Editori, Roma.
- Raimondo FM, Domina G, Spadaro V (2010) Checklist of the vascular flora of Sicily. *Quaderni di Botanica Ambientale e Applicata* 21(2010): 189-252.
- Spadaro V (2002) Spettro cromatico della flora sicula. Tesi di Laurea, Università di Palermo.
- Spadaro V, Raimondo FM (2002) Spettro cromatico della flora sicula. Atti 97° Congresso SBI (Lecce). 180 pp.

AUTORI

- Francesco M. Raimondo (francescomaria.raimondo@gmail.com), Fondazione Internazionale pro Herbario Mediterraneo, Via Lincoln, 90133 Palermo
- Giannantonio Domina (giannantonio.domina@unipa.it), Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali (SAAF), Università di Palermo, Viale delle Scienze, ed. 4, 90128 Palermo
- Vivienne Spadaro (vivienne.spadaro@unipa.it), Dipartimento STEBICEF/Sezione di Botanica ed Ecologia vegetale, Università di Palermo, Via Archirafi 38, 90123 Palermo
- Autore di riferimento: Giannantonio Domina

La flora vascolare esotica spontaneizzata della Toscana

P.V. Arrigoni, L. Viegi

«Nell'immaginario popolare le piante sono soggetti fissi, legati permanentemente al loro luogo di vita. In realtà, come comunità di individui, le specie vegetali sono capaci, attraverso la discendenza, di conquistare spazi anche molto lontani per mezzo dei loro disseminuli (spore, frutti, semi, parti vegetative). Alcune, come certe specie acquatiche, pur condizionate da habitat per loro natura frammentari, sono capaci di raggiungere luoghi anche molto distanti. E' quindi un dato di fatto che le specie vegetali, sia pure con possibilità diverse, sono capaci di spostarsi sul territorio alla ricerca di habitat adatti alle loro esigenze vitali. Spesso il vettore è l'uomo che, direttamente o indirettamente, attraverso i suoi traffici e spostamenti, ha introdotto molte specie in luoghi diversi da quelli di cui sono originarie». E' l'incipit di un lavoro che, nell'ambito delle diverse iniziative organizzate dalla Regione Toscana, è nato per descrivere e illustrare la flora vascolare esotica spontaneizzata della Regione e sensibilizzare il mondo scientifico, gli operatori del settore, le istituzioni e l'opinione pubblica sull'importanza della tutela delle specie e degli habitat a rischio di estinzione (Arrigoni, Viegi 2011). La flora toscana è numericamente una delle più ricche e differenziate fra quelle delle regioni italiane (Arrigoni 2016, 2017, 2018 a,b). Il dibattito sulla riduzione della diversità biologica e la consapevolezza sempre maggiore del problema delle invasioni biologiche, ormai a livello mondiale, in Italia si è fatto pressante a partire dal 2002, anno in cui si è costituito il Gruppo di Lavoro per il censimento della flora esotica in Italia, che ha portato alla prima stesura di un catalogo aggiornato ed alla pubblicazione di una serie di contributi (Celesti Grapow et al. 2004, 2009, 2010). Nel presente lavoro riassumiamo i dati salienti del 2011, confrontandoli con i precedenti (Viegi et al. 1974 a,b, Viegi, Cela Renzoni 1981, Celesti Grapow et al. 2009, Arrigoni et al. 2010) e con i più recenti (Galasso et al. 2018), suscettibili, alla luce di nuove considerazioni, di un ulteriore cambiamento, oltre che numerico, qualitativo. La difficoltà maggiore per i confronti è risultata quella legata alle proposte di schemi e opinioni diversi sui ranghi, di nuove nomenclature, nuove segnalazioni. Le definizioni ed i termini adottati nel tempo hanno subito delle modifiche; ad esempio, in Viegi et al. (1974 a,b), Viegi, Cela Renzoni (1981) erano stati proposti "Avventizie" = esotiche introdotte accidentalmente con le attività umane, non oggetto di coltura; "Casuali" = esotiche avventizie di presenza temporanea in una o poche località; "Naturalizzate" = esotiche avventizie di presenza costante o persistenti in zone in cui si riproducono con mezzi propri; in Celesti Grapow et al. (2009) i termini adottati in lingua inglese sono: "Non-native plants" (synonyms: alien, allochthonous, introduced, non-indigenous, exotic, xenophytes), "Casual plants" (synonym: not established), "Naturalized plants" (synonym: established), "Invasive plants", "Doubtful aliens"; nelle pubblicazioni successive (Galasso et al. 2018) tali termini sono stati per lo più mantenuti. In Arrigoni, Viegi (2011) è stata proposta una categorizzazione più complessa: le esotiche sono suddivise in naturalizzate (comprendenti le invadenti, le locali e le diffuse), occasionali (comprendenti le territoriali, le saltuarie, le locali e le rare), oltre a quelle non più ritrovate da almeno 50 anni e presumibilmente estinte, le coltivate spontaneizzate, le dubitativamente spontaneizzate, le dubitativamente esotiche (criptogeniche) e le escludende. Dopo aver esaminato la letteratura floristica (da Savi 1798 in poi), i dati di erbario, e aggiunto osservazioni personali, sono state censite le esotiche presenti sul territorio, che assommano a 597 (includendo 252 casuali, 115 naturalizzate, di cui 17 invasive, e 230 entità, suddivise tra presumibilmente estinte, dubitativamente spontanee, dubitativamente esotiche ed escludende). Nel censimento del 2010 la Toscana si attestava al 9% di aliene sul totale della flora; nel 2011 al 17,4%; nel 2018, sulla base della revisione anche delle autoctone, la percentuale è risultata poco più del 14% (Fig. 1).

Dal punto di vista ambientale, le esotiche in Toscana sono soprattutto presenti negli inculti, nelle aree suburbane e in quelle interstiziali dell'agricoltura, nei siti umidi e palustri, nei siti urbani. La percentuale più alta per quanto riguarda l'origine spetta sempre alle Neofite (specie introdotte dopo il 1492) (oltre il 73%) rispetto alle Archeofite (entità introdotte prima del 1492) (oltre il 26%).

La nostra indagine si inquadra nelle ricerche sulla trasformazione della flora in Italia, in particolare sui fenomeni di impoverimento biologico. Il problema attuale non è il recupero dell'autoctonia totale e la "purificazione" dall'esotismo, ma la lotta

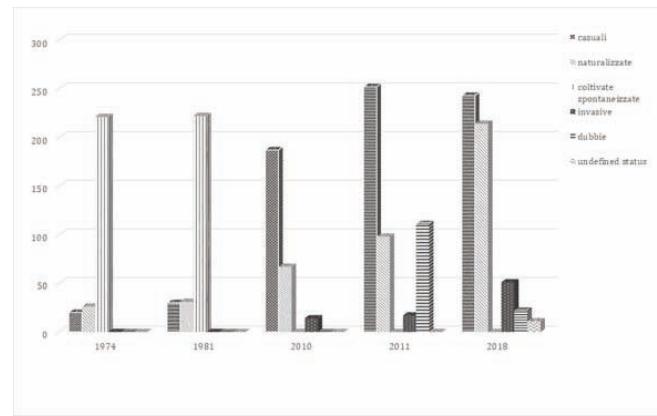


Fig.1.
Confronti numerici sulla presenza delle aliene in Toscana, rilevata in letteratura.

contro le invasive, ossia quelle poche che si espandono, nelle formazioni vegetali secondarie e negli spazi antropizzati, sfuggendo ai meccanismi di controllo abiotici, biotici e antropici, e che determinano danni alle colture, alla salute umana ed alla flora nativa, anche in considerazione del prezioso patrimonio naturalistico della Toscana. In definitiva, i risultati ottenuti (un incremento di 314 unità rispetto al 1981 ed una diminuzione di 17 unità nei nuovi conteggi del 2018, dovuta a categorizzazioni differenti) testimoniano per la Toscana (analoga-mente a quanto avviene in Italia) una situazione in cui si sono verificate e continueranno a verificarsi notevoli modificazioni floristiche – in particolare per l'alta percentuale di entità invasive – che si riflettono sugli aspetti peculiari del paesaggio vegetale. L'introduzione e la coltivazione di alcune invadenti dovrebbero pertanto essere sottoposte a controllo preventivo. La Regione Toscana ha recepito da tempo la problematica, come si evince dall'Articolo 6 della Legge Regionale n. 56 del 6-04-2000 "Norme per la conservazione e la tutela degli habitat naturali e seminaturali, della flora e della fauna selvatiche" in cui il punto 4 recita: «E' vietata l'utilizzazione, ai fini della realizzazione di opere di riforestazione, rinverdimento e consolidamento, delle seguenti specie: Ailanto (*Ailanthus altissima*), Fico degli Ottentotti (*Carpobrotus* sp.pl.), Fico d'India (*Opuntia ficus-indica*), Amorfa (*Amorpha fruticosa*)» (Fig. 2).

Nella lista allegata al Decreto Legislativo 15 dicembre 2017, n. 230 (30 gennaio 2018), di "Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento UE n. 1143/2014, volte a prevenire e gestire l'introduzione e la diffusione delle specie esotiche invasive", e in cui tra i destinatari primari rientrano le Regioni, ci sono alcune entità che sono presenti in Toscana: *Alternanthera philoxeroides*, *Baccharis halimifolia*, *Eichhornia crassipes*, *Hydrocotyle ranunculoides*, *Ludwigia peploides*, *Myriophyllum aquaticum*. Regione ed Enti (quali il Parco Nazionale Arcipelago Toscano) organizzano sia corsi di formazione che interventi di difesa costiera e di riqualificazione della vegetazione. Il nostro compito sarà di essere disponibili al dialogo ed alle necessità di aggiornamento sulla presenza di entità aliene, fornendo liste di specie per cui sono prioritari il monitoraggio, il controllo e/o l'eradicazione.

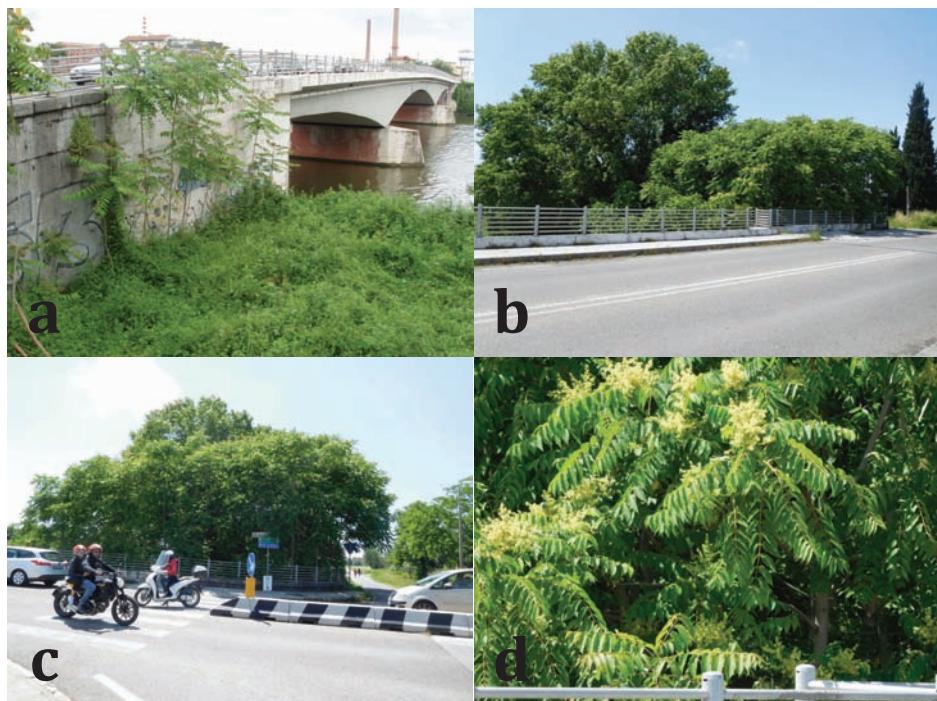


Fig. 2
Ailanthus altissima (Mill.) Swingle; capacità invasiva rilevata a Pisa: a) 2013, b-c) 2018, d) particolare della fioritura.

Letteratura citata

- Arrigoni PV (2016) La Flora analitica della Toscana. Vol. 1. Ed. Polistampa, Firenze. 408 pp.
- Arrigoni PV (2017) La Flora analitica della Toscana. Vol. 2. Ed. Polistampa, Firenze. 336 pp.
- Arrigoni PV (2018 a) La Flora analitica della Toscana. Vol. 3. Ed. Polistampa, Firenze, 536 pp.
- Arrigoni PV (2018 b) La Flora analitica della Toscana. Vol. 4. Ed. Polistampa, Firenze, 512 pp.
- Arrigoni PV, Ferretti G, Boracchia M, Viegi L (2010) Toscana. In: Celesti-Grapow L, Pretto F, Carli E, Blasi C (Eds) (2010) Flora vascolare alloctona e invasiva delle regioni d'Italia: 83-88. Casa Editrice La Sapienza, Roma.
- Arrigoni PV, Viegi L (2011) La flora vascolare esotica spontaneizzata della Toscana. Regione Toscana.
- Celesti-Grapow L, Alessandrini A, Arrigoni P V, Banfi E, Bernardo L, Bovio M, Brundu G, Cagiotti M R, Camarda I, Carli E, Conti F, Fascetti S, Galasso G, Gubellini L, La Valva V, Lucchese F, Marchiori S, Mazzola P, Peccenini S, Poldini L, Pretto F, Prosser F, Siniscalco C, Villani M C, Viegi L, Wilhalm T, Blasi C (2009) Inventory of the non-native flora of Italy. Plant Biosystems 143: 386-430.
- Celesti-Grapow L, Blasi C, Brundu G, Viegi L, Camarda I (2004) Project for compiling a Catalogue of the Alien Flora of Italy. 3rd International Conference on Biological Invasions. "NEOBIOTA - From Ecology to Control", 30 September - 1 October 2004: 61. Zoological Institute, University of Bern, Switzerland.

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

Galasso G, Conti F, Peruzzi L, Ardenghi NMG, Banfi E, Celesti Grapow L, Albano A., Alessandrini A, Bacchetta G, Ballelli S, Bandini Mazzanti M, Barberis G, Bernardo L, Blasi C, Bouvet D, Bovio M, Cecchi L, Del Guacchio E, Domina G, Fascetti S, Gallo L, Gubellini L, Guiggi A, Iamonic D, Iberite M, Jiménez-Mejías P, Lattanzi E, Marchetti D, Martinetto E, Masin RR, Medagli P, Passalacqua NG, Peccenini S, Pennesi R, Pierini B, Podda L, Poldini L, Prosser F, Raimondo FM, Roma-Marzio F, Rosati L, Santangelo A, Scoppola A, Scortegagna S, Selvaggi A, Selvi F, Soldano A, Stinca A, Wagensommer RP, Wilhalm T, Bartolucci F (2018) An updated checklist of the vascular flora alien to Italy. Plant Biosystems 152: 556-592.

Savi G (1798) Flora Pisana Tomo. Tomo I, II. Tip. Giacomelli, Pisa.

Viegi L, Cela Renzoni G (1981) Flora esotica d'Italia: le specie presenti in Toscana. C.N.R. AQ/1/132, Collana Programma finalizzato "Promozione della qualità dell'ambiente": 1-97.

Viegi L, Cela Renzoni G, Garbari F (1974a) Flora esotica d'Italia. Lavori della Società Italiana di Biogeografia 4: 125-220.

Viegi L, Garbari F, Cela Renzoni G (1974b) Le esotiche avventizie della Flora Italiana. Informatore Botanico Italiano 6: 274-280.

AUTORI

Pier Virgilio Arrigoni, Via L. Gordigiani 44, 50127 Firenze

Lucia Viegi (lucia.viegi@alice.it), Via Trieste 15, 56126 Pisa

Autore di riferimento: Lucia Viegi

The non-native flora of Campania: eredità e prospettive

E. Del Guacchio

The non-native flora of Campania è un lavoro concepito sia per ovviare ad una lacuna nelle conoscenze botaniche regionali, sia per valorizzare e riesaminare criticamente il notevole patrimonio scientifico già esistente sull'argomento. Le informazioni raccolte, frutto di oltre dieci anni di ricerche, si trovano in appendice all'articolo, suddivise in: (I) catalogo principale, (II) specie sfuggite a coltivazione ma osservate solo in giardini privati ed orti botanici, (III) taxa di dubbia presenza (IV) taxa riportati per errore, (V) specie indigene riportate erroneamente come esotiche o esotiche dubbie, (VI) taxa di dubbio indigenato, (VII) fonti a partire dal XVI secolo.

Il catalogo principale include 401 taxa di tracheofite in 86 famiglie e 263 generi. 55 taxa non sono più confermati dopo il 1950. Le famiglie e i generi più rappresentati sono indigeni. Per ogni taxon sono indicati: sinonimi attinti dalla letteratura regionale ed eventuali note tassonomiche, forma biologica, ambiente di rinvenimento, areale nativo, modalità di introduzione (Hulme et al. 2008), usi e fitonimi locali, grado di naturalizzazione (Lambdon et al. 2008), impatto, stimato soprattutto sulla base di ISSG (2015), CABI (2016), DAISIE (2016), meccanismi di propagazione, distribuzione locale, campioni di controllo e cronologia essenziale, con dati paleobotanici e archeobotanici.

Il contributo discute alcuni aspetti generali dell'invasione delle piante alloctone, confrontando i risultati ottenuti con quelli relativi ad altre regioni italiane (Banfi, Galasso 2010, Arrigoni, Viegi 2011, Camarda et al. 2016) o territori europei (es. Reynolds 2002, Kühn, Klotz 2003, Tokarska-Guzik 2005, Gassmann, Weber 2006, Rabitsch, Essl 2006, Verlooove 2006, Lambdon et al. 2008, Dal Cin D'Agata et al. 2009, Arianoutsou et al. 2010, Podda et al. 2010, Jeanmonod et al. 2011, Medvecká et al. 2012, Pyšek et al. 2012, Wasowicz et al. 2013, Barina et al. 2014). Le terofite sono la forma biologica più frequente (30%). La flora esotica risulta ricca di specie legnose, a causa della loro massiccia introduzione per scopi ornamentali o silvicolturali (Crawley et al. 1996). Le neofite sono l'82% e le archeofite il 18%. Gli habitat più invasi sono quelli artificiali (68% dei taxa) e quelli coltivati (63%), come atteso. Solo 14 taxa sono stati rinvenuti al di sopra dei 1000 m di altitudine (cf. Dal Cin D'Agata et al. 2009). Il 97% dei taxa censiti è stato rinvenuto lungo la fascia costiera campana; d'altronde, le conoscenze floristiche di molte aree interne sono alquanto lacunose. Circa il 15% dei taxa proviene dall'Asia, il 14% dall'America settentrionale, il 12% dall'Africa e altrettanto dall'America meridionale. La predominanza di specie americane si ritrova anche in altre flore esotiche mediterranee (es. Sanz-Elorza et al. 2004), mentre nei paesi centro- e nordeuropei predominano gli elementi paleotemperati, in particolare mediterranei (es. Pyšek et al. 2012). Ben il 79% dei taxa è stato introdotto intenzionalmente in Campania, mentre il 12% accidentalmente e il 6% probabilmente si è diffuso autonomamente da regioni vicine (cf. es. Camarda et al. 2016). Almeno il 48% delle unità introdotte deliberatamente fu importato per scopi ornamentali e il 19% per l'alimentazione. Tale preponderanza trova ampio riscontro in altre flore (es. Podda et al. 2010).

Il 95% delle archeofite e solo il 22% delle neofite è associato ad usi ben attestati. Talora l'uso legato allo scopo della prima introduzione è scomparso o drasticamente mutato. Sono stati associati nomi vernacolari a 127 taxa (141, se si includono quelli non confermati), soprattutto per le archeofite (88% di esse), meno per le neofite (25% di esse), come prevedibile. 141 taxa (41%) sono naturalizzati in Campania, mentre altri 45 (13%) sono invasivi (in totale il 54%). Le casuali sono invece 160 (46%). 111 taxa (32%) presentano un impatto negativo. Questa percentuale sale al 56% per le invasive. Delle specie dannose, solo il 14% è costituito da archeofite, il cui lungo periodo di presenza sul territorio potrebbe averne minimizzato l'impatto. In ogni caso, solo 28 taxa (8%), tutti non casuali, provocano seri problemi.

Il 63% dei taxa si diffondono esclusivamente per mezzo di spore o semi, aiutato soprattutto da animali (47%), dal vento (31%) e dall'acqua (23%). La propagazione vegetativa ricorre nel 37% del campione (nel 6% in modo esclusivo). La percentuale di taxa che si avvalgono sia di moltiplicazione vegetativa che di riproduzione sessuata è del 26%, ma sale al 40% se si considerano le invasive.

Tra gli aggiornamenti pubblicati sull'argomento, il più importante è la checklist regionale in Galasso et al. (2018), con la quale la *flora* ha una notevole congruenza, dovuta alla base largamente comune dei dati bibliografici, alla sostanziale contemporaneità e alla scelta di rendere confrontabili i due lavori, che hanno peraltro un autore in comune.

The non-native flora of Campania è l'ultimo lavoro - postumo - del prof. Vincenzo La Valva (Diamante, 1947-2010), che lo concepì come un'opera collettiva dei botanici locali: tale progetto, a causa della sua improvvisa scomparsa, non poté realizzarsi pienamente. Un nuovo progetto, anche frutto di quella volontà, sarà una versione online della *flora*, nella quale confluiranno nel tempo aggiornamenti, immagini e cartografie.

Letteratura citata

- Arianoutsou M, Bazos I, Delipetrou P, Kokkoris Y (2010) The alien flora of Greece: taxonomy, life traits and habitat preferences. *Biological Invasions* 12: 3525–3549.
- Arrigoni V, Viegi L (2011) La flora vascolare esotica spontaneizzata della Toscana. Centro stampa Giunta Regione Toscana.
- Banfi E, Galasso G (2010) La flora esotica lombarda. Regione Lombardia & Museo di Storia naturale di Milano, Milano.
- Barina Z, Rakaj M, Somogyi G, Erős-Honti Z, Pifkó D (2014) The alien flora of Albania: history, current status and future trends. *Weed Research* 54: 196–215.
- CABI (2016) Invasive Species Compendium. Wallingford (UK). www.cabi.org/isc [accessed 18.06.2016]
- Camarda I, Cossu TA, Carta L, Brunu A, Brundu G (2016) An updated inventory of the non-native flora of Sardinia (Italy). *Plant Biosystems* 150: 1106–1118.
- Crawley MJ, Harvey PH, Purvis A (1996) Comparative ecology of the native and alien floras of the British Isles. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, series B Biological Sciences* 351: 1251–1259.
- DAISIE [Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe] (2016) European Invasive Alien Species Gateway. <http://www.europe-alien.org/> [accessed 18.06.2016].
- Dal Cin D'Agata C., Skoula M, Brundu G (2009) A preliminary inventory of the alien flora of Crete (Greece). *Bocconea* 23: 301–315.
- Galasso G, Conti F, Peruzzi L, Ardenghi NMG, Banfi E, Celesti-Grapow L, Albano A, Alessandrini A, Bacchetta G, Ballelli S, Bandini Mazzanti M, Barberis G, Bernardo L, Blasi C, Bouvet D, Bovio M, Cecchi L, Del Guacchio E, Domina G, Fascetti S, Gallo L, Gubellini L, Guiggi A, Iamponico D, Iberite M, Jiménez-Mejías P, Lattanzi E, Marchetti D, Martinetto E, Masin RR, Medagli P, Passalacqua NG, Peccenini S, Pennesi R, Pierini B, Podda L, Poldini L, Prosser F, Raimondo FM, Roma-Marzio F, Rosati L, Santangelo A, Scoppola A, Scortegagna S, Selvaggi A, Selvi F, Soldano A, Stinca A, Wagensommer RP, Wilhalm T, Bartolucci F. (2018) An updated checklist of the vascular flora alien to Italy. *Plant Biosystems* 153: 556–592.
- Gassmann A, Weber E (2006) Plants. In: Federal Office for the Environment FOEN (Ed.). *Invasive alien species in Switzerland*: 128–155. Bern.
- Hulme PE, Bacher S, Kenis M, Klotz S, Kühn I, Minchin D, Nentwig W, Olenin S, Panov V, Pergl J, Pysek P, Roques A, Sol D, Solarz W, Vilà M (2008) Grasping at the routes of biological invasions: a framework for integrating pathways into policy. *Journal of Applied Ecology* 45: 403–414.
- ISSG [Invasive Species Specialist Group] (2015) The Global Invasive Species Database. Version 2015.1. <http://www.iucngisd.org/gisd/> [accessed 07.06. 2016].
- Jeanmonod D, Schlüssel A, Gamisans J (2011) Status and trends in the alien flora of Corsica. *EPPO Bulletin* 41: 85–99.
- Kühn I, Klotz S (2003) The alien flora of Germany: basics from a new German database. In: Child LE et al. (Eds.) *Plant invasions: ecological threats and management solutions*: 89–100. Backhuys, Leiden.
- Lambdon PW, Pyšek P, Basnou C, Hejda M, Arianoutsou M, Ess F, Jarošík V, Pergl J, Winter M, Anastasiu P, Andriopoulos P, Bazos I, Brundu G, Celesti-Grapow L, Chassot P, Delipetrou P, Josefsson M, Kark S, Klotz S, Kokkoris Y, Kühn J, Marchante H, Perglová I, Pino J, Vilà M, Zikos A, Roy D, Hulme PE (2008) Alien flora of Europe: species diversity, temporal trends, geographical patterns and research needs. *Preslia* 80: 101–149.
- Medvecká J, Kliment J, Májeková J, Halada L, Zaliberová M, Gojdíčová E, Feráková V, Jarolímek I (2012) Inventory of the alien flora of Slovakia. *Preslia* 84: 257–309.
- Podda L, Fraga i Arguimbau P, García-Berlanga OM, Mascia F, Bacchetta G (2010) Comparación de la flora exótica vascular en sistemas de islas continentales: Cerdeña (Italia) y Baleares (España). *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 67(2): 157–176.
- Podda L, Lazzeri V, Mascia F, Mayoral O, Bacchetta G (2012) The Checklist of the Sardinian Alien Flora: an update. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca* 40(2): 14–21.
- Pyšek P, Danihelka J, Sádlo J, Chrtěk JJr, Chytrý M, Jarošík M, Kaplan Z, Krahulec F, Moravcová L, Pergl J, Štajerová K, Tichý L (2012) Catalogue of alien plants of the Czech Republic (2nd edition): checklist update, taxonomic diversity and invasion patterns. *Preslia* 84: 155–255.
- Rabitsch W, Essl F (2006) Biological invasions in Austria: patterns and case studies. *Biological Invasions* 8: 295–308.
- Reynolds SCP (2002) A catalogue of alien plants in Ireland. *National Botanic Gardens Glasnevin Occasional Papers* 14: 1–414.
- Sanz-Elorza M, Dana Sánchez ED, Sobrino Vesperinas E (Eds.) (2004) *Atlas de las plantas alóctonas invasoras en España*. Dirección General para la Biodiversidad, Madrid.
- Tokarska-Guzik B (2005) *The Establishment and Spread of Alien Plant Species (Kenophytes) in the Flora of Poland*. Katowice, Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego.
- Verlooove F (2006) Catalogue of neophytes in Belgium (1800–2005). *Scripta Botanica Belgica* 39: 1–89.
- Wasowicz P, Przedpelska-Wasowicz EM, Kristinsson H (2013) Alien vascular plants in Iceland: Diversity, spatial patterns, temporal trends, and the impact of climate change. *Flora* 208: 648–673.

AUTORE

Emanuele Del Guacchio, Università Federico II, Orto Botanico, Via Foria 223, 80129 Napoli

Atlante della Flora Vascolare del Lazio: le specie alloctone e le specie di interesse conservazionistico

F. Lucchese

Il progetto per una cartografia della Flora del Lazio nasce attorno agli anni '80 con le ricerche in campo del Prof. Pignatti che ha esteso all'Appennino le metodologie di rilevamento applicate nel settore alpino di nord-est (Pignatti, Pignatti 2017) e con l'Atlante del Friuli-Venezia Giulia (Poldini, 1991). Il progetto è stato proseguito poco dopo da Lucchese (Lucchese, Lattanzi 2000) che con circa 2.000 escursioni (5.5 anni uomo) ha completato l'esplorazione di tutta la flora del Lazio (3.499 taxa) allo scopo di ottenere le mappe distributive di ogni specie. L'opera, finanziata dal 2013 nell'ambito di un progetto dalla Regione Lazio (Agenzia Regionale Parchi-Direzione Capitale Natura), ha come titolo "Atlante della Flora Vascolare del Lazio" e finora sono stati pubblicati due volumi, in attesa di un completamento finale in tre volumi.

Il territorio del Lazio (17.227 km^2) è stato descritto nelle caratteristiche geomorfologiche con una descrizione delle aree geografiche e un panorama sul clima, habitat e vegetazione. Sono stati evidenziati i metodi di rilevamento della cartografia floristica, la struttura logica del geodatabase insieme ai risultati delle analisi statistiche, a cui hanno contribuito in gran parte il dott. M. Iocchi e S. Pauglia mediante applicazione di software in ambiente GIS. Il Lazio (Fig. 1) risulta diviso in 554 quadranti (OGU) secondo il metodo di rilevamento CFCE (Cartografia Floristica Centro-Europea), ognuno pari a $5' \text{ long} \times 3' \text{ lat}$ con circa 38 km^2 ; per ogni quadrante sono stati immessi i seguenti dati: 1) dati bibliografici dalla letteratura floristica, tassonomica e vegetazionale (circa 2.500 titoli pari a 270.000 records); 2) dati di campo provenienti dai rilevamenti compiuti in ogni singolo quadrante, pari a circa 800.000 osservazioni su scheda e 350.000 records inseriti in database; 3) dati d'erbario (URT; RO; FI) che assommano a 15.000 records e che hanno riguardato soprattutto i casi più critici. L'integrazione di tutti i dati ha prodotto le mappe distributive e permesso le analisi generali di tipo ecologico, floristico e biogeografico.

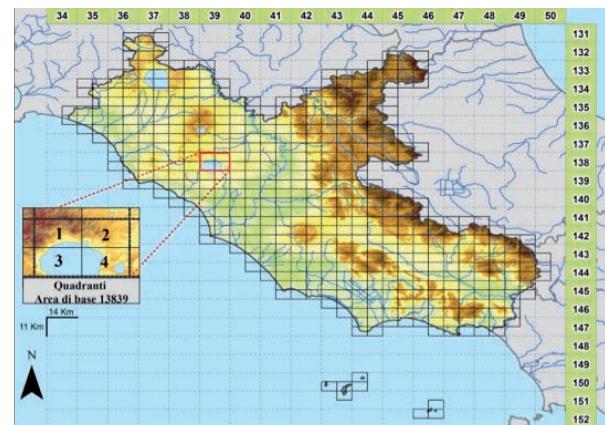


Fig. 1
Reticolo Floristico CFCE del Lazio (544 quadranti).

Primo volume. Le specie alloctone

L'argomento trattato nel primo volume "Parte Generale e Flora Alloctona" (Lucchese 2017) riguarda le problematiche della diffusione delle specie alloctone o aliene, quali la definizione, le vie d'introduzione, la diffusione e l'invasività, con lo scopo anche di illustrare in maniera più semplice possibile il pericolo rappresentato dalle specie alloctone per la biodiversità. Le relazioni delle specie alloctone con i vari parametri che ne possono determinare il pattern distributivo sono state ampiamente illustrate da grafici, tabelle e mappe tematiche. Come per tutta la flora del Lazio, le specie alloctone sono state inserite in un geodatabase con 22.002 dati bibliografici, di cui 4.907 effettivamente cartografati (sono stati esclusi dati ripetuti o errati) per 420 pubblicazioni, 16.811 dati di campo (senza ripetizioni) e 1.317 dati d'erbario. I dati di campo risultano di gran lunga più esaustivi di quelli bibliografici, dato che può essere preso come scarso livello di conoscenza floristica precedente rispetto all'attuale cartografia. Dopo una complessa fase di revisione dello status di alloctonia/autoctonia e della reale presenza/assenza nel Lazio, si può affermare che la flora alloctona del Lazio ammonta a 468 taxa e 464 specie; di questi, 42 non hanno una localizzazione affidabile e precisa (geo -). Dei 468 taxa, 285 risultano casuali, 183 naturalizzati, di cui 44 invasivi. Per ogni taxon è riportato: 1) n.º quadranti occupati; 2) grado di prioritizzazione per l'eradicazione; 3) pattern distributivo; 4) habitat EUNIS; 5) range altitudinale; 6) fenologia; 7) forma biologica; 8) impollinazione; 9) dispersione; 10) sessualità; 11) fotosintesi; 12) scopo di introduzione.

Secondo volume. I taxa di maggiore interesse conservazionistico (TMIC)

Il secondo volume (Lucchese 2018) è dedicato ai TMIC con gli aspetti ecologici e biogeografici della dispersione, dell'adattamento delle popolazioni ad habitat più o meno ristretti, della loro specializzazione a nicchie ecologiche, del superamento di barriere genetiche ed ecologiche, della loro comparsa ed estinzione. Un impegno notevole è stato quello di porre le basi più oggettive ai criteri di scelta del pool delle specie, stabilendo i quattro principi con cui circoscriverlo: 1) valore biogeografico; 2) rischio di estinzione; 3) rarità; 4) legislazione. Que-

st'ultimo principio collega il nostro lavoro al ruolo della "Direttiva Habitat 92/43/CEE", da cui deriva un impegno anche politico a livello europeo. Ovviamente, questi quattro principi non sono isolati tra di loro, ma vengono a sovrapporsi, come nel caso di specie rare e nello stesso tempo a rischio di estinzione. Uno sforzo di comprendere il significato biogeografico ed ecologico di questi fenomeni, che vanno dalla rarità, all'endemismo, al rischio di estinzione e alla relittualità, si è reso necessario per chiarire i principi generali della nostra scelta.

In base alla valutazione dei quattro criteri, pesati per ogni taxon, risulta che i TMIC sono più rappresentati nelle aree interne montane (Fig. 2), mentre lungo la costa sono più ridotti, con l'eccezione dei M.ti Ausoni e M.ti Aurunci.

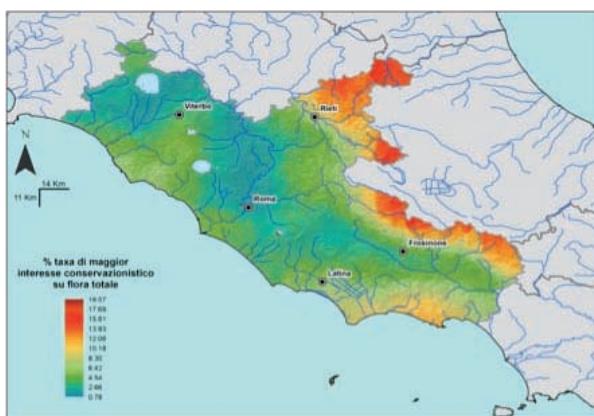


Fig. 2
Pattern spaziale (kriging) della percentuale dei TMIC sulla flora totale.

Un risultato importante è stato quello di aver potuto dare un "peso" ai vari criteri. Tra questi, un elemento di novità è rappresentato dalla definizione della "distintività tassonomica" o TD, ovvero il grado di unicità regionale dei taxa rispetto alle categorie tassonomiche superiori; come esempio, sono stati compresi nel pool i taxa monospecifici la cui estinzione comporterebbe nel Lazio la perdita contemporanea di interi generi, famiglie e ordini. Ovviamente tutto il pool è stato sottoposto a una verifica della reale esistenza nel Lazio del taxon in oggetto, operazione difficile in quanto non sempre facilitata dalla disponibilità di dati oggettivi, soprattutto allo scopo di individuare i casi dei veri taxa "excludenda", da cui si arriva a considerare 61 taxa estinti, 146 segnalati per errore, 61 dubbi.

Si è sviluppato anche il concetto di "distintività morfologica" che riguarda in genere i cosiddetti gruppi critici, ma anche 100 taxa difficilmente individuabili con le chiavi analitiche. Il lavoro ha dimostrato l'urgenza di un

progetto per arrivare al completamento di una nuova Lista Rossa per il Lazio, attraverso procedure di "risk assessment". Comprendere le cause che hanno portato all'estinzione di popolazioni un tempo anche numerose è importante per programmare la gestione, per cui si potrebbe dire anche in questo caso: "imparare dal passato per gestire meglio il futuro". Anche la revisione della Legge Regionale 19 settembre 1974, n. 61 per la protezione di alcune specie è necessaria, in quanto la lista è ormai obsoleta e superata dalle conoscenze attuali.

Per alcuni casi dubbi si è potuto verificare la reale presenza o in altri casi è stato possibile aggiungere nuove entità, come ad es. *Verbascum creticum* per i M.ti della Tolfa o *Campanula cervicaria* per il Cicolano; per *Asplenium sagittatum*, specie considerata estinta ma rinvenuta in questa ricerca, è stata predisposta una scheda di rischio. Punti importanti in questo lavoro sono alcune valutazioni:

- 1) IPCR, Indice Ponderato di Conservazione Regionale. E' un indice "pesato" tra i vari criteri di selezione assegnati a ogni specie; sono stati assegnati valori maggiori alle specie più rare, agli endemismi ristretti o a specie a rischio;
- 2) AMIC, Area a Maggiore Interesse Conservazionistico. Rientrano in questo gruppo i quadranti che raggiungono valori di IPCR > 150;
- 3) GAP analisi. Dal valore dell'AMIC risulta che alcune aree raggiungono valori elevati pur non rientrando in nessuno dei livelli di protezione (Parchi, Riserve, Monumenti Naturali, ZSC/SIC, ZPS, etc.). Queste aree vengono illustrate nelle loro caratteristiche geomorfologiche e ambientali e indicate come possibili aree da proteggere.
- 4) Prioritizzazione delle aree nella soluzione minima di 107 quadranti che comprendono tutti i 786 taxa. Questo risultato è stato ottenuto applicando il metodo OMBOSS; il metodo fa affidamento sulla facilità di diminuire la difficoltà di calcolo considerando le specie singleton nei quadranti.

Letteratura citata

- Lucchese F (2017) Atlante della Flora Vascolare del Lazio: cartografia, ecologia e biogeografia. Vol. 1: Parte generale e Flora Alloctona. Regione Lazio, Direzione Ambiente e Sistemi Naturali, Roma. 352 pp.
- Lucchese F (2018) Atlante della Flora Vascolare del Lazio: cartografia, ecologia e biogeografia. Vol. 2: Le specie di maggiore interesse conservazionistico. Regione Lazio, Direzione Capitale Naturale, Parchi e Aree Protette, Roma. 397 pp.
- Lucchese F, Lattanzi E (2000) Atlante della Flora dei M. Ausoni. Regione Lazio. New Pubblihouse Ed., Roma. 461 pp. (http://www.parchilazio.it/pubblicazioni-355-atlante_della_flora_vascolare_del_lazio)
- Pignatti E, Pignatti S (2017) Plant Life of the Dolomites. Atlas of Flora. Springer Ed. 482 pp.
- Poldini L (1991) Atlante corologico delle piante vascolari del Friuli-Venezia Giulia. Reg. Autonoma Friuli-Venezia Giulia, Udine. 899 pp.

AUTORE

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

Checklist della flora legnosa della Toscana

F. Roma-Marzio, G. Bedini, J. Müller, L. Peruzzi

Fra le regioni italiane, la Toscana vanta una delle più antiche tradizioni nel campo della ricerca biosistematica e floristica (Raffaelli, Rizzotto 1991, Arrigoni 2017). Nonostante ciò, se si esclude lo storico contributo di Gaetano Savi (Savi 1811) e una pubblicazione più recente sulle specie arbustive (Clauser, Foggi 2005), non esiste uno studio mirato alla flora legnosa regionale.

In questo contesto lo scopo principale della recente checklist della flora legnosa regionale (Roma-Marzio et al. 2016a) è stato quello di fornire una lista, criticamente valutata, di specie e sottospecie arboree e arbustive, native ed esotiche presenti in Toscana con un dettaglio di presenza/assenza a livello provinciale. Sono stati considerati anche i taxa ibridi, limitatamente a quelli formalizzati da un punto di vista nomenclaturale.

Il criterio di selezione dei taxa si è basato sulle forme biologiche, selezionando tutte le fanerofite e nano-fanerofite in accordo con Pignatti (1982), incluse quelle specie occasionalmente riconducibili a camefite (es. *Polygala chamaebuxus* L.) o geofite (es. *Asparagus acutifolius* L.).

Per l'aggiornamento della nomenclatura e dei trattamenti tassonomici si è fatto riferimento alle recenti checklist nazionali delle specie native (Bartolucci et al. 2018) ed esotiche (Galasso et al. 2018), integrando eventuali dati provenienti da altra letteratura rilevante e dai seguenti database: Euro+Med (2006 in corso), the Plant List (The Plant List 2013), IPNI (2016).

Per la stesura della checklist è stata analizzata la letteratura scientifica a decorrere dall'anno di pubblicazione delle flore provinciali disponibili ed in particolare: Massa-Carrara (Pellegrini 1942), Livorno (Bertacchi et al. 2005), Pisa (Garbari, Borzatti Von Loewenstein 2006), parte continentale della provincia di Grosseto (Selvi 2010), Prato (Ricceri 2013) e Lucca (Pierini, Peruzzi 2014). Per quelle province non provviste di una checklist, è stata avviata una ricerca bibliografica a partire dalla data di pubblicazione del *Trattato degli alberi della Toscana* di Gaetano Savi (Savi 1811).

Oltre al censimento bibliografico, limitatamente alle specie native, sono stati studiati tutti i campioni conservati nei tre principali erbari toscani di Firenze, Pisa e Siena, oltre ad alcuni erbari privati. Relativamente ai generi *Rosa* e *Rubus*, sono stati presi in considerazione solo i campioni chiaramente identificabili o revisionati da specialisti. In totale sono stati censiti 390 lavori bibliografici e 19.200 campioni d'erbario.

L'elenco alfabetico dei taxa censiti, oltre ad essere pubblicato, è riportato su un foglio di lavoro Excel, disponibile online all'indirizzo <https://goo.gl/QUkDjT> e continuamente aggiornato.

Sulla base dei dati pubblicati nella checklist (Roma-Marzio et al. 2016a), la flora legnosa della Toscana consta di 412 taxa di cui 264 nativi (64%) e 148 esotici (36%). Le fanerofite, incluse le lianose (10) e le epifite (4) sono più abbondanti delle nano-fanerofite (64% vs. 36%). Sette taxa risultano non confermati dopo il 1950, sei di dubbia presenza, 14 sono risultati di nuova segnalazione o confermati, mentre 11 sono stati esclusi dalla flora regionale.

La provincia con il più alto numero di taxa (incluse le specie non confermate o dubbie) è Grosseto (195 taxa), seguita da Lucca (182 taxa), Firenze (181 taxa), Pisa (177 taxa), Massa-Carrara (173 taxa), Livorno (171 taxa), Arezzo (169 taxa), Siena (156 taxa), Pistoia (145 taxa) e Prato (144 taxa). I taxa condivisi da tutte le province sono 89, mentre 26 sono presenti in una sola di esse.

I taxa nativi includono 109 generi e 53 famiglie. La famiglia delle Rosaceae include il maggior numero di taxa (58, corrispondente al 22% di tutta la flora legnosa nativa), seguita da Fabaceae (24 taxa, 9%) e Salicaceae (21 taxa, 7.6%). *Rosa* è il genere con il più alto numero di specie (23 taxa, 9%), seguito da *Salix* (17 taxa, 6%) e *Rubus* (12 taxa, 4%). Due specie, *Atadinus glaucophylla* (Sommier) Hauenschmidt e *Salix crataegifolia* Bertol., nonché l'ibrido *Salix ×marchettii* Merli & F.Martini, sono endemiche toscane presenti esclusivamente su suoli calcarei delle Alpi Apuane e in una porzione limitata dell'Appennino Toscano. Oltre alle specie endemiche, altre sono risultate particolarmente interessanti da un punto di vista fitogeografico e/o conservazionistico. Fra queste abbiamo *Cistus laurifolius* L. subsp. *laurifolius*, specie valutata come vulnerabile (VU) a livello regionale sulla base del protocollo IUCN (Astuti et al. 2015). Questa specie è presente in Italia esclusivamente in Toscana, con un'unica popolazione nei pressi del paese di Santa Brigida nella provincia di Firenze (Roma-Marzio et al. 2016b).

Fra le specie legnose censite solo una, *Myricaria germanica* (L.) Desv., è inclusa come *Endangered* (EN) nella Lista Rossa nazionale (Rossi et al. 2013).

Relativamente alle specie esotiche, Livorno è risultata essere la provincia con il più alto numero di taxa (83, considerando i soli 143 certi), seguita da Grosseto (58 taxa), mentre le province di Siena e Arezzo presentano il numero più basso di aliene (18 taxa ciascuno). A livello regionale, 13 taxa esotici (9%) sono considerati invasivi, 62 taxa (45%) naturalizzati e i restanti 65 (46%) casuali. Per quanto riguarda l'areale di origine, la maggior parte dei taxa esotici proviene dall'Asia (27%) e dal N America (22%). La famiglia e il genere con il più alto nu-

mero di taxa esotici sono rispettivamente Rosaceae (19 taxa, 13%) e *Opuntia* (10 taxa, 7%). Due specie esotiche, *Opuntia stricta* (Haw.) Haw. e *Lantana camara* L., sono incluse fra le '100 peggiori specie invasive al mondo' (Lowe et al. 2000), mentre una, *Baccharis halimifolia* L., presente esclusivamente all'interno del Parco Regionale di Migliarino-San Rossore-Massaciuccoli, è inclusa nella "black list" delle specie esotiche invasive recentemente adottata dall'Unione Europea (Regolamento EU No. 1141/2016).

Integrando gli aggiornamenti derivanti dalla letteratura successiva alla pubblicazione della checklist, la flora legnosa della Toscana ammonta oggi a 438 taxa, di cui 270 nativi e 160 esotici, dati che mettono in evidenza un incremento del 2% nel numero di taxa nativi e del 8% nel numero di taxa alieni.

Letteratura citata

- Arrigoni PV (2017) Flora analitica della Toscana, Vol. 1. Edizioni Polistampa, Firenze. 403 pp.
- Astuti G, Roma-Marzio F, D'Antraccoli M, Gennai M, Villani M, Peruzzi L (2015) Schede per una Lista Rossa della Flora vascolare e crittogramica italiana: *Cistus laurifolius* L. subsp. *laurifolius* (Cistaceae). Informatore Botanico Italiano 47: 261-264.
- 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, Gubellini L, Gottschlich G, Iamonico D, Iberite M, Jinénez-Mejías P, Lattanzi E, Martinetto E, Masin RR, Medagli P, Passalacqua NG, Peccenini S, Pennesi R, Pierini B, Poldini L, Prosser F, Raimondo FM, Marchetti D, Roma-Marzio F, Rosati L, Santangelo A, Scoppola A, Scortegagna S, Selvaggi A, Selvi F, Soldano A, Stinca A, Wagensommer RP, Wilhalm T, Conti F (2018) An updated checklist of the vascular flora native to Italy. Plant Biosystems 152(2): 179-303.
- Bertacchi A, Kugler PC, Lombardi T, Mannocci M, Monaldi M, Spinelli P (2005) Prodromo della flora vascolare della provincia di Livorno. ETS, Pisa. 401 pp.
- Clauer M, Foggi B (2005) Gli arbusti della Toscana. Edizioni Masso delle Fate, Firenze. 207 pp.
- Euro+Med (2006-) Euro+Med PlantBase - the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. <http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/>.
- Galasso G, Conti F, Peruzzi L, Ardenghi NMG, Banfi E, Celesti-Grapow L, Albano A, Alessandrini A, Bacchetta G, Ballelli S, Bandini Mazzanti M, Barberis G, Bernardo L, Blasi C, Bouvet D, Bovio M, Cecchi L, Del Guacchio E, Domina G, Fascetti S, Gallo L, Gubellini L, Guiggi A, Iamonico D, Iberite M, Jiménez-Mejías P, Lattanzi E, Marchetti D, Martinetto E, Masin RR, Medagli P, Passalacqua NG, Peccenini S, Pennesi R, Pierini B, Podda L, Poldini L, Prosser F, Raimondo FM, Roma-Marzio F, Rosati L, Santangelo A, Scoppola A, Scortegagna S, Selvaggi A, Selvi F, Soldano A, Stinca A, Wagensommer RP, Wilhalm T, Bartolucci F (2018) An updated checklist of the vascular flora alien to Italy. Plant Biosystems 152(3): 556-592.
- Garbari F, Borzatti Von Loewenstein A (2006) Flora pisana: elenco annotato delle piante vascolari della provincia di Pisa. Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Memorie, Serie B 112 (2005): 1-125.
- IPNI (2016) The International Plant Names Index. Disponibile su: <http://www.ipni.org>.
- Lowe S, Browne M, Boudjelas S (2000) 100 of the world's worst invasive alien species. A selection from the global invasive species database. Invasive Species Specialist Group, Auckland, New Zealand. 11 pp.
- Pellegrini P (1942) Flora della Provincia di Apuania. Tipografia E. Medici, Apuania-Massa. 449 pp.
- Pierini B, Peruzzi L (2014) Prodromo della flora vascolare della Provincia di Lucca (Toscana nord-occidentale). Informatore Botanico Italiano 46: 3-16 + appendice elettronica (500 pp.).
- Pignatti S (1982) Flora d'Italia. Edagricole, Bologna. 2.300 pp.
- Raffaelli M, Rizzotto M (1991) Contributo alla conoscenza della flora dell'Alpe della Luna (Appennino Aretino, Toscana). Webbia 46 (1): 19-79.
- Ricceri C (2013) Prodromo della Flora vascolare della Provincia di Prato (Toscana, Italia centrale). Informatore Botanico Italiano 45: 233-298.
- Roma-Marzio F, Bedini G, Müller JV, Peruzzi L (2016a) A critical checklist of the woody flora of Tuscany (Italy). Phytotaxa 287(1): 1-135.
- Roma-Marzio F, D'Antraccoli M, Astuti G, Peruzzi L (2016b) Riscoperta della stazione storica di *Cistus laurifolius* L. subsp. *laurifolius* (Cistaceae) in località Masseto (Pontassieve, Firenze). Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Memorie, Serie B 122(2015): 31-35.
- 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. 54 pp.
- Savi G (1811) Trattato degli alberi della Toscana. Piatti, Firenze. 234 pp.
- Selvi F (2010) A critical checklist of the vascular flora of Tuscan Maremma (Grosseto province, Italy). Flora Mediterranea 20: 47-139.
- The Plant List (2013) Version 1.1. Disponibile su: <http://www.theplantlist.org/>.

AUTORI

Francesco Roma-Marzio (francesco.romamarzio@unipi.it), Sistema Museale di Ateneo dell'Università di Pisa, Orto e Museo Botanico, Via Luca Ghini 13, 56126 Pisa
 Gianni Bedini (gianni.bedini@unipi.it), Lorenzo Peruzzi (lorenzo.peruzzi@unipi.it), Dipartimento di Biologia, Università di Pisa, Via Derna 1, 56126 Pisa
 Jonas Müller (j.muller@kew.org), Millennium Seed Bank, Conservation Science, Royal Botanic Gardens, Kew, Wakehurst Place, Ardingly, RH17 6TN, United Kingdom
 Autore di riferimento: Francesco Roma-Marzio

Flora del Modenese. Censimento, analisi, tutela

A. Alessandrini, L. Delfini, P. Ferrari, F. Fiandri, M. Gualmini, U. Lodesani, C. Santini

A Modena la ricerca floristica ha prodotto, soprattutto nel passato, risultati di grande valore. Qui si sono formati, o hanno lavorato, studiosi che poi hanno realizzato Flore nazionali che, nel caso di Adriano Fiori e della sua *Flora Analitica d'Italia*, hanno accompagnato la ricerca italiana per decenni. Nonostante queste tradizioni, però, il territorio modenese non aveva mai finora avuto una propria Flora, cioè un elenco generale aggiornato e completo delle piante spontanee. I due precedenti repertori erano infatti riferiti al "Modenese e Reggiano", cioè all'antico ducato preunitario, e avevano visto la luce, rispettivamente, nel 1882, a opera di Giuseppe Gibelli e Romualdo Pirotta, autori della *Flora del Modenese e del Reggiano*, e nel 1947 grazie al lavoro di Giorgio Negodi: *Flora delle Province di Modena e Reggio Emilia*. La *Flora del Modenese* recentemente pubblicata costituisce quindi il primo catalogo della diversità floristica dedicato al territorio modenese.

L'esplorazione di un territorio alla ricerca di piante richiede costanza, capacità e metodo. Tutti gli ambienti sono da indagare; da quelli più nobili e gradevoli, come le alte montagne, che ospitano una flora rara e spesso di grande bellezza, a quelli difficili e inospitali, come i terreni argillosi della collina, fino a quelli poco invitanti, ma non meno importanti, come i coltivi e gli ambienti urbani. La realizzazione della *Flora del Modenese* è stata dunque possibile grazie a diverse forze concordi e coerenti: tra tutti i contributi vanno ricordati quelli della Provincia di Modena e dell'Università di Modena e Reggio Emilia, oltre a quello dato dall'Istituto per i beni artistici culturali e naturali della Regione Emilia-Romagna (IBC).

L'opera prende origine, in primo luogo, dalle esplorazioni di un gruppo di ricercatori tenaci e appassionati, che per decenni hanno raccolto dati con l'obiettivo di formare un catalogo completo e aggiornato della flora modenese. Questa risorsa di conoscenze originali ha formato il nucleo fondamentale intorno a cui è stato operato il confronto con le conoscenze storiche e, in generale, la ricerca e la sistemazione dei dati che in precedenza erano stati prodotti sull'argomento. Inoltre, presso l'IBC, è in corso di realizzazione un archivio generale della flora regionale, in cui confluiscono sia dati bibliografici storici e attuali, sia dati da erbari, sia dati freschi originali, derivanti dall'attività degli esploratori di oggi. Questo archivio costituisce un *corpus* informativo di notevoli dimensioni, che permette di operare sintesi, elaborazioni e confronti.

Tra le analisi *ad hoc* svolte per la realizzazione della *Flora* va sottolineata la ricerca presso l'Erbario storico conservato all'Orto botanico universitario di Modena. Qui si trovano i campioni essiccati che sono stati raccolti da precedenti studiosi, in particolare dai già citati fondatori Gibelli e Pirotta, da Adriano Fiori e da Antonio Vaccari. Quest'ultimo è uno studioso di ambiente non accademico, che ha raccolto campioni per molti decenni e aveva in animo di realizzare una Flora del territorio modenese. Inoltre molti campioni sono stati rinvenuti grazie a una ricerca svolta presso l'Erbario dell'Orto botanico di Napoli, dove sono conservate le raccolte di due autori di scuola bolognese e modenese che hanno agito tra la fine dell'Ottocento e gli inizi del Novecento: Giovanni Ettore Mattei e Domenico Riva.

L'analisi dei campioni d'erbario ha permesso di raggiungere alcuni importanti e solidi risultati. In primo luogo è stato possibile accettare l'identità di piante segnalate ma che per ragioni diverse erano da verificare. Inoltre è stata confermata l'effettiva antica presenza di piante che poi sono scomparse a causa della distruzione degli ambienti di vita, principalmente ambienti umidi e boschi della pianura o delle prime colline. È stato infine verificato che alcune segnalazioni storiche erano errate e che, quindi, le piante a suo tempo indicate sono da eliminare dalla flora provinciale e in alcuni casi regionale.

Uno dei criteri che ha guidato gli autori è stata la consapevolezza che la flora, a saperla leggere e interpretare, costituisce un insieme di dati che riflette lo stato del territorio: se infatti, come si è già accennato, ciascuna specie vive in determinate situazioni ecologiche, esse indicano condizioni più o meno ampie di clima e di suolo, e la loro presenza in un'area, il loro *status*, sono il risultato di un percorso storico antico, che a volte parla di fasi climatiche del tutto diverse da quella attuale. Non va poi sottovalutato un altro aspetto: nel corso del tempo la flora cambia e quindi i cataloghi che sono stati compilati in passato oggi non sono più validi, o comunque richiedono aggiornamenti più o meno profondi. Le diverse specie modificano la loro presenza, divengono più frequenti oppure rare fino al punto di scomparire; compaiono e poi si diffondono, a volte in pochissimo tempo, entrando in competizione con la flora preesistente. L'analisi delle modificazioni del patrimonio floristico, effettuata col confronto tra le conoscenze storiche e quelle attuali, rende quindi evidenti le trasformazioni del territorio e permette di interpretarle.

Il Modenese è un territorio ricchissimo di ambienti, diversi sia in termini geologici che climatici. Dalla pianura bassa alla vetta del Cimone si susseguono ambienti fluviali, calanchi, boschi, rupi, prati, zone umide, che vanno a formare un mosaico ricchissimo di habitat e quindi di flora. Le analisi presentate nel volume permettono di interpretare la composizione della flora nelle diverse fasce altitudinali e nei diversi ambienti. Da flore di ambienti

caldi e con forte impronta mediterranea delle colline si passa a compagini floristiche di ambienti freddi e con prevalenza di specie boreali.

Anche le attività umane incidono in modo più o meno profondo e determinante sul mosaico ambientale, in certi casi arricchendolo e permettendone la conservazione, in altri invece degradandolo e causando impoverimento e semplificazione. Una delle più forti modificazioni che risulta evidente dal confronto tra i dati storici e quelli attuali è l'aumento delle piante "alloctone", cioè originarie di aree molto lontane, giunte nel Modenese in conseguenza di attività umane. Si tratta, a volte, di piante coltivate e spontaneizzate, ma, molto più spesso, di piante introdotte inconsapevolmente, che si inseriscono in ambienti fragili e minacciati, entrando in competizione con la flora nativa: gli esempi più preoccupanti si registrano negli ambienti fluviali e in generale in quelli umidi.

La parte speciale del volume è costituita dall'elenco delle piante note nel Modenese, ordinate secondo l'alfabeto; un ricco apparato di rimandi permette di localizzare la trattazione anche partendo da una denominazione diversa (da un sinonimo). A ciascuna specie sono associati alcuni dati generali sintetici: come il tipo di distribuzione geografica, gli ambienti in cui vive, le fasce altitudinali; questi dati sono stati la base per le diverse elaborazioni che sono state sviluppate per offrire al lettore un quadro sintetico delle caratteristiche della flora modenese e della sua distribuzione nel territorio. Le note sottolineano i motivi di interesse, i problemi sistematici e identificativi e lo stato di conservazione.

Vengono inoltre identificate le piante illustrate nell'iconografia, presente nel volume e suddivisa in immagini riprese dal vivo e immagini realizzate nell'Erbario modenese. Ma la gran parte delle immagini (relative a oltre ottocento specie diverse) è presentata nel CD-ROM che accompagna il volume e nel sito web, da cui si può scaricare la versione elettronica della pubblicazione: flora.provincia.modena.it. Il sito e il CD contengono l'archivio completo dei dati (oltre cinquantamila), interrogabile grazie alla possibilità di applicare filtri di selezione: il CD permette di usarne solo uno, quello della collocazione sistematica; nel sito sono possibili interrogazioni complesse e integrate su ulteriori caratteristiche: ambienti, fasce altitudinali, forma biologica, distribuzione geografica (corologia).

Per finire, alcuni dati sintetici. La *Flora del Modenese* tratta oltre 2.200 entità vegetali diverse. Di queste ne sono accertate attualmente quasi 1.800; tra le piante non confermate, sono 77 quelle sparite, soprattutto a causa della scomparsa degli habitat di vita, in particolar modo degli ambienti umidi. Tra le piante rinvenute di recente, come si è già detto, sono molto numerose quelle non appartenenti alla flora nativa. Si tratta di fenomeni specifici dell'area indagata, ma vanno collocati in un contesto più generale, che coinvolge tutto il territorio italiano e non solo. La perdita di biodiversità e la sua degradazione sono infatti tendenze ormai planetarie e derivano da un uso incauto e spesso sconsiderato di un patrimonio che invece andrebbe meglio conosciuto e più efficacemente protetto e conservato.

La *Flora del Modenese* vuole anche essere un contributo di conoscenza per la conservazione della biodiversità: grazie a una "lista di attenzione", infatti, sono state identificate precisamente le specie che necessitano controlli e cure, dal monitoraggio delle popolazioni all'ideazione e realizzazione di progetti di conservazione attiva. L'importanza di repertori di questo tipo, oggi, non sta solo nella documentazione ma soprattutto nella capacità di fornire indicazioni di priorità nelle azioni volte a conservare.

AUTORI

Alessandro Alessandrini (Alessandro.Alessandrini@regione.emilia-romagna.it), Luciano Delfini, Patrizia Ferrari, Filiberto Fiandri, Matteo Gualmini, Umberto Lodesani, Claudio Santini, Modena - Bologna, Provincia di Modena - Istituto per i beni artistici culturali e naturali della Regione Emilia-Romagna, 2010

Autore di riferimento: Alessandro Alessandrini

Flora della regione veronese. Parte XI (Helobiae - Microspermae)

S. Andreatta, F. Bianchini, F. Di Carlo

Con la pubblicazione dell'undicesimo volume trova compimento la 'Flora della regione veronese' (Bianchini, Di Carlo 2015), un'opera iniziata nel 1969 da Francesco Bianchini (Bianchini 1969), allora Curatore della Sezione Botanica del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, coadiuvato per i volumi più recenti da Francesco Di Carlo, Funzionario Tecnico presso lo stesso Museo.

Questo lavoro di grande passione e meticolosità ben si inserisce in una tradizione di indagini floristiche del territorio veronese che affonda le sue radici nel XVI secolo con il celebre viaggio fatto dal Calzolari (1566) sul Monte Baldo. Da allora diversi botanici hanno studiato la flora di questo territorio, spesso lasciando dei campioni d'erbario e degli elenchi floristici a testimonianza delle loro esplorazioni e delle loro raccolte, non solo sul massiccio del Monte Baldo, ma anche in tutto il resto della Provincia di Verona. I risultati di questi studi sono stati raccolti in alcune pubblicazioni nel corso dei secoli, in particolare in tre pietre miliari che descrivono la flora della regione veronese nella sua interezza: esse sono quelle di Jean Francois Seguier (1745-1754), Ciro Pollini (1822-1824) e soprattutto Agostino Goiran (1897-1904). Tali opere, insieme a quella appena conclusa di Bianchini e Di Carlo (2015), oltre a formare una vasta base di conoscenze del territorio, consentono altresì un vero e proprio monitoraggio della flora e degli ambienti veronesi in un arco di tempo molto ampio.

Proprio allo scopo di creare un'ideale continuità fra tutte queste opere, per ciascuna specie descritta nella flora di Bianchini e Di Carlo sono diligentemente riportate tutte le fonti bibliografiche nelle quali appare la specie in esame: oltre alle già citate flore veronesi sono considerate anche il 'Monte Baldo descritto da Giovanni Pona veronese' (Pona, 1617), 'Viaggio al Lago di Garda e al Monte Baldo' (Pollini, 1816), e diversi articoli di Goiran pubblicati sul Bollettino della Società botanica Italiana.

Negli undici volumi della 'Flora della regione veronese' di Bianchini e Di Carlo sono elencate un totale di 1.918 specie appartenenti a 659 generi e 122 famiglie. L'elenco delle specie è redatto tenendo conto inizialmente della nomenclatura di 'Flora Europaea' (Tutin et al. 1964-1980), e quindi di 'Flora Alpina' (Aeschimann et al. 2004) per le ultime parti.

L'elevato numero di specie è dovuto alla posizione ed alla varietà del territorio veronese che racchiude diversi contesti, dalla pianura Padana al lago di Garda, alle zone collinari e prealpine della Lessinia e del massiccio del Monte Baldo. Per dare quindi anche un'indicazione della distribuzione di ciascuna specie, il territorio è stato suddiviso da Bianchini in 9 grandi aree: Bassa Pianura, Media Pianura, Alta Pianura, Zona Morenica, Zona submediterranea, Zona submontana e montana, Zona subalpina ed alpina (le ultime due distinte tra massiccio del Baldo e Lessinia).

La parte probabilmente più rilevante di quest'opera è costituita dalla sua imprescindibile base di riferimento, che sono i circa 130.000 campioni dell'Erbario Generale (VER) custoditi presso il Museo Civico di Storia Naturale di Verona. Per realizzare la loro flora, Bianchini e Di Carlo hanno passato in rassegna tutti i fogli dell'erbario generale: questo lavoro ha permesso di riportare per ciascuna specie gli esemplari d'erbario disponibili, con l'aggiunta delle località di raccolta e dei nomi dei raccoglitori. Inoltre essi stessi hanno contribuito grandemente all'aumento del numero delle collezioni raccogliendo più di 28.000 campioni nel corso delle loro esplorazioni in tutto il territorio veronese e non solo.

Tra le specie più interessanti di quest'ultimo volume, sono da segnalare *Epipactis leptochila* (Godfery) Godfery subsp. *thesauriensis* (Agrezzi, Ovatoli & Bongiorni) Perazza & R.Lorenz, endemica dei Monti Lessini, il cui olotipo è depositato presso l'erbario veronese (VER) (Fig.1) e *Serapias lingua* L., specie segnalata nel veronese da Pollini

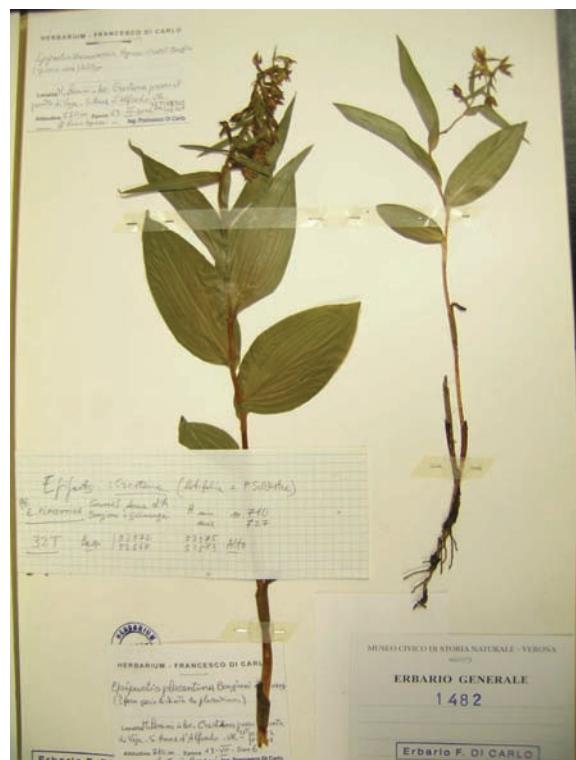


Fig.1

Foglio d'erbario dell'olotipo di *Epipactis leptochila* (Godfery) Godfery subsp. *thesauriensis* (Agrezzi, Ovatoli & Bongiorni) Perazza & R.Lorenz, conservato presso l'erbario del Museo Civico di Storia Naturale di Verona (VER).

e da Goiran, come testimonia un campione raccolto da Rigo sulle colline di Rivoli nel 1873, e purtroppo non più ritrovata nel nostro territorio nonostante le ripetute ricerche.

Considerando invece l'intera opera di Bianchini e Di Carlo, possono essere citate alcuni endemismi notevoli come ad esempio *Gypsophila papillosa* Porta, una Caryophyllaceae endemica della Provincia di Verona scoperta da Rigo sulle colline circostanti Garda e ritrovata da Bianchini nelle stesse zone quasi settant'anni dopo (Bianchini, 1974), *Callianthemum kernerianum* A.Kern., endemica stretta del Monte Baldo segnalata per la prima volta da Pona (1601) e *Primula spectabilis* Tratt., diffusa dalle prealpi bresciane al Monte Grappa.

Sono poi da segnalare alcuni nuovi ritrovamenti, in grandissima parte specie alloctone che sono entrate a far parte della flora del nostro territorio. Esemplare in questo senso il caso di *Senecio inaequidens* DC., segnalato per la prima volta in Italia sulla Lessinia Veronese, 'nella vallata dell'Alpone' (Carrara Pantano, 1960) e oggi diffusa in tutta la penisola; per rimanere invece nell'ambito della Parte XI dell'opera, anche le Poaceae *Sporobolus indicus* (L.) Br. ed *Eragrostis pectinacea* (Michx.) Nees solo recentemente sono entrate a far parte della flora locale.

Bisogna considerare anche che, da quando sono iniziate le pubblicazioni delle prime parti dell'opera ad oggi, sono state rinvenute nel veronese ulteriori specie che quindi non risultano incluse, come ad esempio *Orobanche picridis* F.W.Schultz, trovata nel corso del 2018 nelle colline circostanti Avesa, e *Allium tuberosum* Spreng. segnalata recentemente nei pressi di Dolcè.

Per consentire una più agevole consultazione dell'opera nella sua interezza, sono state realizzate anche due versioni digitali: in allegato alla Parte XI si trova un CD rom, che contiene una versione in formato pdf di tutte le 11 parti di cui si compone l'opera. Una seconda versione digitale è accessibile dal sito web del Museo Civico di Storia Naturale di Verona: questa versione interattiva online è stata sviluppata da un collaboratore del museo, Maurizio Trenchi, e consente sia di svolgere delle rapide ricerche per singola specie, sia di fare delle ricerche per località di raccolta.

Letteratura citata

- Aeschimann D, Lamber K, Moser DM, Theurillat JP (2004) Flora Alpina. 3 voll. Zanichelli, Bologna.
- Bianchini F (1969) Flora della regione veronese. Parte I. Pteridofite. Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, 17: 397-473.
- Bianchini F (1974) *Gypsophila papillosa*. Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona 1: 531-534.
- Bianchini F, Di Carlo F (2015) Flora della regione veronese. Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona. Sezione Scienze della Vita 22: 1-128.
- Calzolari F (1566) Il viaggio di Monte Baldo dalla magnifica città di Verona. Valgrisi, Venezia.
- Carrara Pantano A (1960) Una nuova avventizia per la flora italiana: *Senecio reclinatus* L. Nuovo Giornale Botanico Italiano 67: 300-301.
- Goiran A (1897-1904) Le piante fanerogame dell'Agro Veronese. Censimento. "Flora veronensis, Phanerogamae". Franchini, Verona.
- Pollini C (1816) Viaggio al Lago di Garda e al Monte Baldo. Mainardi, Verona. 152 pp.
- Pollini C (1822-1824) Flora Veronensis, quam in prodromum florae Italiae septentrionalis exhibet. 3 voll. Verona.
- Pona G (1601) Plantae seu simplicia, ut vocant, quae in Baldo monte, et in via ab Verona ad Baldum reperiuntur: Cum iconibus & nominibus quamplurimarum quae à nullo ante sunt observatae: nunc à Joanne Pona Pharmacopoeo Veronensi repertae, descriptae & editae. Antwerpiae, Officina Plantiniana, Johann. Moretus. In: Clusius, Carolus, Historia Plantarum (pp. CCCXI - CCCXLVIII).
- Pona G. (1617) Monte Baldo descritto da Giovanni Pona veronese. Roberto Meietti, Venezia.
- Seguier F (1745-1754) Plantae Veronenses seu stirpium quae in Agro Veronensi reperiuntur methodica Synopsis. 3 voll. Verona.
- Tutin TG, Heywood VH, Burges NA, Moore DM, Valentine DH, Walters SM, Webb DA (1964-1980) Flora europaea. Cambridge University Press. 5 voll. Cambridge.

AUTORI

Sebastiano Andreatta (sebastiano.andreatta@comune.verona.it), Francesco Bianchini, Francesco Di Carlo, Museo Civico di Storia Naturale di Verona, Piazza Arsenale 8, 37126 Verona

Autore di riferimento: Sebastiano Andreatta

Le flore vascolari del Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga, del Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise e di altre aree protette dell'Italia centrale

F. Conti, F. Bartolucci

In seguito alla collaborazione tra Università di Camerino e Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga è stato costituito nel 2001 il Centro Ricerche Floristiche dell'Appennino (CRFA) che ha sede nel Monastero di San Colombo (Barisciano, L'Aquila), sulle pendici meridionali del Gran Sasso. Il CRFA ospita un erbario di circa 80000 campioni (APP) e ha dato un forte impulso all'esplorazione floristica dell'Italia centrale (e.g. Conti et al. 2012, 2015a, 2017, 2018a, Bartolucci, Conti 2016, Conti, Bracchetti 2016, Falcinelli et al. 2015, 2016) e a revisioni sistematiche o studi tassonomici e nomenclaturali di gruppi critici (e.g. Conti, Uzunov 2011, Bartolucci, Conti 2013, 2014, Bartolucci, Domina 2014, Bartolucci, Walter 2015, Gallo, Conti 2015, Conti, Bartolucci 2017, Conti et al. 2015b, 2016, 2018b). Partendo da una nomenclatura solida, avendo coordinato le ultime due checklist della flora vascolare italiana (Conti et al. 2005, Bartolucci et al. 2018, Galasso et al 2018), abbiamo sviluppato un data base della vascolare d'Abruzzo (Conti et al. 2010), comprensivo anche delle porzioni dei Parchi Nazionali che ricadono nelle regioni confinanti. Il data base, che include dati bibliografici, d'erbario e di campo, ci permette di realizzare le carte di distribuzione per le tracheofite abruzzesi (e.g. Conti et al. 2011a). Recentemente sono state concluse le flore vascolari del Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise (PNALM) (Conti, Bartolucci 2015) e quella del Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga (PNGSL) (Conti, Bartolucci 2016). Il PNALM si estende su una superficie di 104.000 ha, interessa tre regioni e annovera 2.114 entità (specie e sottospecie) mentre il PNGSL occupa un'area di 143.311 ha in Abruzzo, Marche e Lazio e comprende ben 2.642 entità. Si tratta del numero più alto mai registrato in un parco nazionale europeo e in tutto il bacino del Mediterraneo. In collaborazione con i botanici del Parco Nazionale della Majella (L. Di Martino e G. Ciaschetti) stiamo ultimando inoltre la flora di questo Parco Nazionale.

Si ricordano inoltre le flore già ultimate di altre aree protette di Abruzzo e Marche o di porzioni dei Parchi: Lago di Campotosto (Conti, Tinti 2008), Riserva Naturale "Gole del Sagittario" (Conti, Tinti 2012), Riserva Naturale "Lecceta di Torino di Sangro" (Conti, Manzi 2012), Riserva Naturale "Sentina" (Conti et al. 2011b, 2013), Riserva Naturale "Bosco di Don Venanzio" (Di Martino et al. 2013).

Letteratura citata

- Bartolucci F, Conti F (2013) Taxonomical notes on *Geum micropetalum* Gasp. and *Geum heterocarpum* Boiss. (Rosaceae) from Italy. Plant Biosystems 147(3): 806-811.
- Bartolucci F, Conti F (2014) Typification, morphological characterization and distribution of *Knautia gussonei* (Caprifoliaceae). Phytotaxa 167(1): 104-110.
- Bartolucci F, Conti F (2016) *Alyssum desertorum* Stapf (Brassicaceae), new for the Italian flora. Acta Botanica Croatica 75(1): 149-152.
- Bartolucci F, Domina G (2014) Typification and taxonomic characterization of *Thymus longicaulis* C. Presl (Lamiaceae). Annales Botanici Fennici, 51: 54-62.
- 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, Iamonico 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, Wilhalm T, Conti F (2018) An updated checklist of the vascular flora native to Italy. Plant Biosystems 152(2): 179-303.
- Bartolucci F, Walter J (2015) Typification of names in the genus *Thymus* (Lamiaceae). Phytotaxa 221(2):137-147.
- Conti F, Abbate G, Alessandrini A, Blasi C (Eds.) (2005) An annotated checklist of the Italian vascular flora. Palombi Editori, Roma. 420 pp.
- Conti F, Bartolucci F (2015) The Vascular Flora of National Park of Abruzzo, Lazio and Molise (Central Italy). Geobotany Studies. 254 pp.
- Conti F, Bartolucci F (2016) The vascular flora of Gran Sasso and Monti della Laga National Park (Central Italy). Phytotaxa 256(1): 1-119.
- Conti F, Bartolucci F (2017). *Ranunculus giordanoi* sp. nov. from the *R. auricomus* complex (Ranunculaceae), Central Apennines (Italy). Nordic Journal of Botany 35(3): 322-327.
- Conti F, Bartolucci F, Iocchi M, Tinti D (2011a) Atlas of the pteridological knowledge of Abruzzo (Central Italy). Webbia 66(2): 251-305.
- Conti F, Bartolucci F, Manzi A, Paolucci M, Santucci B, Petriccione B, Ciaschetti G, Stinca A (2015a) Integrazioni alla flora vascolare dell'Italia centrale. Atti Società Toscana di Scienze Naturali, Memorie, serie B 122: 33-42.
- Conti F, Bartolucci F, Tomović G, Lakušić D (2012) *Jacobaea vulgaris* subsp. *gotlandica* (Compositae), new for Italy and Mon-

- tenegro. *Botanica Serbica* 36(2): 145-147.
- Conti F, Bracchetti L (2016) Contributo alla conoscenza della flora vascolare della Riserva Naturale Regionale Sentina (Italia Centrale, Marche). *Natural History Sciences* 3(1): 49-52.
- Conti F, Bracchetti L, Gubellini L (2011b) Flora vascolare della Riserva Naturale Regionale Sentina (Marche). *Delpinoa* 49 (2007): 89-110.
- Conti F, Bracchetti L, Gubellini L (2013) Flora della Riserva Naturale Regionale Sentina. Atlante fotografico delle piante vascolari. Tip. Fastedit, Acquaviva Picena, Ascoli Piceno. 164 pp.
- Conti F, Falcinelli F, Palermo D, Paolucci M, Paris P, Domina G, Manzi, Aurelio, Gallo L, Tondi G, Pennesi, Riccardo, Donnini D, Bartolucci F (2018a) Integrazioni alla flora vascolare dell'Italia centrale. Secondo contributo. *Natural History Sciences* (5): 59-70.
- Conti F, Guglielmone L, Pennesi R, Bartolucci F (2016) Typification of the name *Astragalus vulnerariooides*, basionym of *Anthyllis vulneraria* subsp. *vulnerariooides* (Fabaceae), and notes on its distribution. *Phytotaxa* 261(3): 298-300.
- Conti F, Manzi A. (2012) Flora vascolare della Riserva Naturale Regionale "Lecceta di Torino di Sangro". Litografia Botolini, Rocca San Giovanni (Chieti). 136 pp.
- Conti F, Paolucci M, Bartolucci F, Di Carlo F, Manzi A, Paris P, Santucci B (2017) Aggiunte alla flora vascolare d'Abruzzo e aree limitrofe. IV contributo. *Natural History Science* 4(1): 97-104.
- Conti F, Pennesi R, Uzunov D, Brachetti L, Bartolucci F (2018b) A new species of *Oxytropis* (Fabaceae) from Central Apennines (Italy). *Phytotaxa* 336(1): 69-81.
- Conti F, Tinti D (2008) Il Lago di Campotosto e la sua flora. Litografia Brandolini, Sambuceto (Chieti). 160 pp.
- Conti F, Tinti D (2012) Flora vascolare della Riserva Naturale "Gole del Sagittario" (Abruzzo). *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona* 36: 3-30.
- Conti F, Tinti D, Bartolucci F, Scassellati E, Di Santo D, Fanelli C, Iocchi M, Meister J, Pavoni P, Torcoletti S (2010) Banca dati della flora vascolare d'Abruzzo: lo stato dell'arte. *Annali di Botanica, Quaderni*: 85-94.
- Conti F, Uzunov D (2011) *Crepis magellensis* F. Conti & Uzunov (Asteraceae), a new species from Central Apennine (Abruzzo, Italy). *Candollea* 66(1): 81-86.
- Conti F, Uzunov D, Bartolucci F (2015b) Correction of the typification of *Corydalis solida* var. *bracteosa* and lectotypification of *C. densiflora* (Papaveraceae). *Phytotaxa* 197 (3): 222-224.
- Di Martino L, Bartolucci F, Conti F, Pellegrini M (2013) Flora vascolare della Riserva Naturale Regionale "Bosco di Don Venzio". *Abietifolia Mediterranea* 10: 1-100.
- Falcinelli F, Conti F, Donnini D (2015) Contributo alla flora vascolare dell'Umbria (Italia centrale). *Natural History Sciences. Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano* 2(1): 25-30.
- Falcinelli F, Conti F, Donnini D (2016) Secondo contributo alla flora vascolare dell'Umbria (Italia centrale). *Natural History Sciences. Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano* 3(1): 21-26.
- Galasso G, Conti F, Peruzzi L, Ardenghi NMG, Banfi E, Celesti-Grapow L, Albano A, Alessandrini A, Bacchetta G, Ballelli S, Bandini Mazzanti M, Barberis G, Bernardo L, Blasi C, Bouvet D, Bovio M, Cecchi L, Del Guacchio E, Domina G, Fascetti S, Gallo L, Gubellini L, Guiggi A, Iamonico D, Iberite M, Jiménez-Mejías P, Lattanzi E, Marchetti D, Martinetto E, Masin RR, Medagli P, Passalacqua NG, Peccenini S, Pennesi R, Pierini B, Poddà L, Poldini L, Prosser F, Raimondo FM, Roma-Marzio F, Rosati L, Santangelo A, Scoppola A, Scortegagna S, Selvaggi A, Selvi F, Soldano A, Stinca A, Wagensommer RP, Wilhalm T, Bartolucci F (2018) An updated checklist of the vascular flora alien to Italy. *Plant Biosystems* 152(3): 556-592.
- Gallo L, Conti F (2015) On the true identity of the plants recently referred to *Sedum nevadense* (Crassulaceae) in Abruzzo (Italy). *Phytotaxa* 239(1): 43-54.

AUTORI

Fabio Conti (fabio.conti@unicam.it), Fabrizio Bartolucci (fabrizio.bartolucci@gmail.com), Università di Camerino – Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga, Barisciano (L'Aquila)
Autore di riferimento: Fabio Conti

L'atlante corologico della flora vascolare della Lombardia centro-orientale (BG-BS)

B. Valle

Il territorio di Bergamo e Brescia è floristicamente molto ricco, in virtù della notevole eterogeneità ambientale che lo interessa: in un intervallo altitudinale che comprende la cima dell'Adamello (3.539 m s.l.m.) e il basso corso dell'Oglio (39 m s.l.m.) troviamo un variegato mosaico di litotipi differenti. Questo aspetto, unito a differenze microclimatiche legate alla presenza di grandi bacini lacustri, contribuisce ad accogliere un elevatissimo numero di specie. A questo già complesso quadro dobbiamo aggiungere anche le glaciazioni pleistoceniche che, in modo diverso nelle due provincie, hanno contribuito ad arricchire ulteriormente questo territorio di stenoendemiti.

Dopo 150 anni dalle prime Flore ufficiali della provincia di Bergamo (Rota 1853) e di Brescia (Zersi 1871), nel 2012 è stato dato alle stampe il lavoro frutto di 20 anni di ricerca in campo, negli erbari storici e sulla bibliografia botanica pregressa, "La flora vascolare della Lombardia centro-orientale" (Martini et al 2012). È stato un impegno corale reso possibile da un lavoro capillare di volontari facenti capo ai gruppi FAB (Flora Alpina Bergamasca) e ABB (Associazione Botanica Bresciana), sotto la direzione scientifica del professor Fabrizio Martini dell'Università di Trieste. Il lavoro prese inizialmente l'avvio nelle due province in tempi diversi, con obiettivi indipendenti, ma che si sono rivelati confrontabili: sotto la direzione di R. Ferlinghetti (Ferlinghetti, Federici 1999), il FAB nel 1989 intraprese un lavoro di revisione e aggiornamento della flora provinciale bergamasca di Rota (1853) e dei dati di Rodegher, Venanzi (1894), che interessò inizialmente solo alcune famiglie e fu poi esteso a tutta la flora vascolare con l'obiettivo di produrre per ogni specie cartografia distributiva avvalendosi del metodo di Ehrendorfer, Hamann (1965). Nel 1992 partì il progetto bresciano, includendo organicamente tutto il bacino dell'Oglio e quindi anche la Val di Scalve (che rientra nei confini amministrativi bergamaschi), ai fini di redigere una *checklist* della flora, che avrebbe affondato le proprie radici nel lavoro di Zersi (1871).

Lo sforzo è poi confluito nel 2001 in un unico progetto. Fondamentale è stato il contributo di numerosi specialisti italiani ed europei che hanno permesso di muoversi con maggior sicurezza all'interno dei gruppi critici. Seguendo un filone di ricerca inaugurato in territorio bresciano dal Gruppo Bresciano di ricerca floristica (che in parte include anche l'ABB), si è anche provveduto, parallelamente alla raccolta dei dati di campagna, alla predisposizione di copioso materiale d'erbario al fine di poter impostare la revisione dei gruppi critici, quali quelli afferenti ai generi *Aconitum*, *Alchemilla*, *Cerastium*, *Festuca* s.l., *Gentianella*, *Hieracium*, *Pilosella*, *Rosa*, *Rubus*, *Taraxacum* e altri ancora, poiché solamente il genere *Salix* (De Carli 1986) e il complesso di *Dryopteris affinis* (Lowe) Fraser-Jenk. (Bona 1995) avevano goduto di un'adeguata revisione critica in sede locale.

Il termine del lavoro di campo fu prefissato per il 2007, e nel 2009 si concluse la prima edizione dell'opera, data alle stampe nel 2012; ma la ricerca sul territorio e negli erbari storici proseguì e nel 2015 si è reso necessario un aggiornamento (Martini et al 2015).

Per rendere raggiungibili gli obiettivi comuni è stato necessario un lavoro di sinonimizzazione e omogenizzazione nella raccolta dei dati floristici, questo ai fini di rendere confrontabili i risultati e quindi di poter generalizzare analisi scaturite dalle segnalazioni raccolte nella banca dati relazionale, la cui gestione è stata affidata a un applicativo appositamente progettato da E. Bona, in grado di fornire elaborazioni cartografiche fruibili con qualsiasi programma che si occupi dei Sistemi Informativi Territoriali (SIT).

Il territorio, in uniformità con la Cartografia Floristica dell'Europa Centrale, è stato suddiviso in 256 quadranti o OGU (Unità Geografica Operazionale), che si spartiscono una superficie complessiva di 9.000 km².

I dati -complessivamente 429.262- sono stati distinti in dati storici, cioè precedenti al 1968 (anno che segna l'inizio della cartografia floristica in Italia, *ex verbis* S. Pignatti) e recenti, successivi al 1968. Solo 34.653 dati storici sono potuti entrare a far parte dei dati cartografici, poiché i restanti 35.507 non erano attribuibili a un quadrante preciso, tuttavia sono ugualmente serviti ai fini di validare e indirizzare la ricerca sul campo. Oltre alla distinzione tra dato storico e recente, sono state applicate altre distinzioni che hanno permesso di gerarchizzare l'informazione floristica, dando la priorità ai dati d'erbario recenti e, in seconda istanza, alle osservazioni di campagna; a questi seguono i dati d'erbario storico, le segnalazioni bibliografiche recenti e, infine, le segnalazioni bibliografiche antiche. Questa gerarchizzazione è finalizzata a rendere la distribuzione di ogni entità con una carta distributiva che suddivide ogni OGU in 4 quadranti, ognuno dei quali metta in evidenza la conoscenza più aggiornata e affidabile relativa alla presenza di quell'entità nell'area considerata.

Questo lavoro fornisce una visione complessiva e sintetica della compagine vegetale: al 2015 sono state recensite 2.853 specie (14 in più rispetto al 2012,), riconducibili a 854 generi (2 in più rispetto alla prima edizione dei dati: *Phyla* e *Sesamum*). Per ogni quadrante è possibile visualizzare la ricchezza floristica, o α -diversità (Fig. 1).

che raggiunge i picchi più elevati (più di 1.000 *taxa*) nei quadranti corrispondenti al Monte Arera, al Pizzo della Presolana -scrigno di elementi alpici, orofititi ed endemici - e ai bacini lacustri, intorno ai quali vengono accolte anche specie stenomediterranee. In generale, la fascia più ricca corre lungo i rilievi retrostanti Bergamo e Brescia, mentre in pianura i singoli *taxa* a stento superano le 500 entità. Sui rilievi risulta evidente il contributo delle formazioni della Dolomia Principale e del Calcare di Esino nell'implementare l' α -diversità dei quadranti da queste interessati.

La disponibilità di un gran numero di dati raccolti in modo omogeneo su un territorio vasto permette di effettuare analisi statistiche e descrittive per provare a spiegare alcuni aspetti ecologici e biogeografici. Ne sono esempio gli studi sulla distribuzione dei corotipi e delle forme biologiche.

Altra applicazione è lo studio della correlazione tra ricchezza floristica ed altitudine, calcolata come quota media del quadrante (dal momento che non tutti i dati raccolti sono corredati di quota e quindi si deve ricorrere a una approssimazione statistica a livello di ogni OGU), dal quale

risulta evidente che la maggioranza della ricchezza floristica si attesta intorno ai 1.000 m di quota.

È stata inoltre redatta una carta della β -diversità, per dare una misura al *turnover* di specie da un quadrante ai quadranti limitrofi, e quindi individuare delle soglie significative tra i quadranti che registrano un cambiamento più consistente nella componente floristica. Molti di questi passaggi sono di facile interpretazione – nei conurbati, sui rilievi a ovest del Benaco o dove si registrano rapidi escursioni altitudinali – altri meriterebbero ulteriori approfondimenti.

Una ricaduta importante sul piano scientifico delle analisi prodotte è rappresentata dalla partizione fitogeografica del territorio su base floristica.

La ricerca ha inoltre portato alla descrizione di nuove entità, sia a livello specifico che sottospecifico: *Alchemilla bonae* S.E.Frohner (Frohner 2005), *A. federiciana* S.E.Frohner (Frohner 2005), *A. martinii* S.E.Frohner (Frohner 2012), *Erucastrum nasturtiifolium* (Poir.) O.E.Schulz subsp. *benacense* F.Martini & F.Fen. (Martini, Fenaroli 2005), *Hieracium brevifolium* Tausch subsp. *lombardense* Gottschl. (Gottschlich 2006), *H. insubricum* Gottschl. (Gottschlich 2006), *H. pospischalii* Zahn subsp. *camunnorum* Gottschl. (Gottschlich 2011), *Moehringia concarenae* F.Fen. & F.Martini (Fenaroli, Martini 1992) e *Viola culminis* F.Fen. & Moraldo (Fenaroli, Moraldo 2003).

Le osservazioni che hanno seguito la prima edizione sottolineano una tendenza importante della modifica dell'assetto della flora vascolare anche nel breve periodo: delle nuove 14 specie recensite, 2 sono nuove per la scienza, *Campanula martinii* F.Fen., A. Pistarino, Peruzzi & Cellin. (Fenaroli et al 2013) e *Sempervivum soculense* D.Donati & G.Dumont (Donati, Dumont 2013) e 1 sola (*Hieracium dolichaetum* Zahn) è stata una conferma sul territorio di segnalazioni antiche, mentre tutte le altre appartengono alla componente alloctona, soprattutto neofita, che risulta ora costituire il 23 % della flora spontanea.

La "fotografia" che è stata scattata da questo Atlante vuole essere un checkpoint e la base per futuri approfondimenti e applicazioni di queste conoscenze, nella consapevolezza che il dato floristico, oltre ad avere un valore intrinseco, funge anche da base imprescindibile per analisi ecologiche e fitosociologiche e, si spera, decisioni amministrative.

Letteratura citata

- Bona E (1995) Felci ed altre pteridofite del Bacino superiore del fiume Oglio, Lombardia Orientale, presenza, distribuzione, iconografia. Edit.T.E., Nadro di Ceto (Brescia).
- De Carli C (1986) Distribuzione del genere *Salix* L. in provincia di Brescia. "Natura Bresciana", Annali del Museo Civico di Scienze Naturali, Brescia 21 (1984): 3-29.
- Donati D, Dumont G (2013) *Sempervivum soculense* sp. nov. un sempervivo a lungo sconosciuto delle Prealpi Gardesane sud-occidentali. Acta Succulenta 1(2): 116-146.
- Ehrendorfer F, Hamann U (1965) Vorschläge zu einer floristischen Kartierung von Mitteleuropa. Plant Biology 78(1): 35-50.

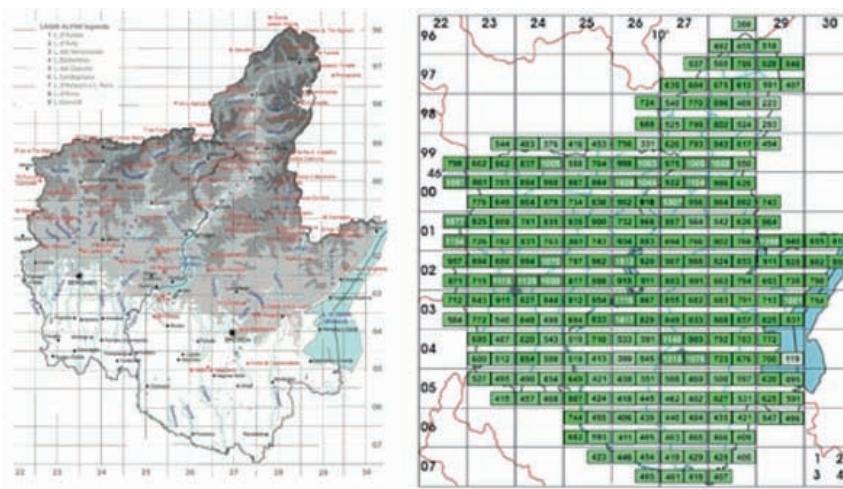


Fig. 1
Mappa di distribuzione della ricchezza assoluta, aggiornata al 2012.

- Fenaroli F, Martini F (1992) *Moehringia concarenae*, une nouvelle espèce des Préalpes Orobiennes (Lombardie, N-Italie). *Candollea* 47 (1): 21-30.
- Fenaroli F, Moraldo B (2003) *Viola culminis*, una nuova specie delle prealpi bresciane (Lombardia, N-Italia). "Natura Bresciana", Annali del Museo Civico di Scienze Naturali, Brescia 33: 21-29.
- Fenaroli F, Pistarino A, Peruzzi L, Cellinese N (2013) *Campanula martinii* (Campanulaceae), a new species from northern Italy. *Phytotaxa* 111 (1): 27-38.
- Ferlinghetti R, Federici G (1999) La cartografia floristica nel Bergamasco: peculiarità, risultati e tutela ambientale. *Revue Valdôtaine d'Histoire Naturelle-Société de la Flore Valdôtaine* 51 (1997, suppl): 125-134.
- Frohner SE (2005) Neue *Alchemilla*-Arten (Rosaceae) aus den südlichen Alpen. *Wulfenia* 12: 35-51.
- Frohner SE (2012) Drei neue *Alchemilla*-Arten (Rosaceae) aus den Alpen von Österreich, Schweiz und Italien. *Carinthia II* 202 (1): 53-70.
- Gottschlich G (2006) Hieracia nova Alpium III. *Linzer Biologische Beiträge* 38 (2): 1045-1059.
- Gottschlich G (2011) Hieracia nova Alpium V. *Stapfia* 95: 33-45.
- Martini F, Bona E, Federici G, Fenaroli F, Perico G (2012) Flora vascolare della Lombardia centro-orientale. Vol. I - Parte generale. Lint Editoriale, Trieste.
- Martini F, Bona E, Federici G, Fenaroli F, Perico G (2015) Aggiunte e integrazioni alla "Flora vascolare della Lombardia centro-orientale". "Natura Bresciana", Annali del Museo Civico di Scienze Naturali, Brescia 39: 17-38.
- Martini F, Fenaroli F (2005) *Erucastrum nasturtiifolium* subsp. *benacense* F. Martini & F. Fen. (Cruciferae, Brassicaceae), a new taxon from Northern Italy. *Candollea* 60 (2): 469-479.
- Rodegher E, Venanzi G (1894) Prospetto della Flora della Provincia di Bergamo. Tipografia sociale, Bergamo.
- Rota L (1853) Prospetto della Flora della Provincia di Bergamo. Tipografia Mazzoleni, Bergamo.
- Zersi E (1871) Prospetto delle piante vascolari spontanee, e comunemente coltivate nella Provincia di Brescia, aggiunte le esotiche che hanno uso e nome volgare, disposte in famiglie naturali. Commentari Ateneo di Brescia per gli anni 1868-1869 (app.): 1-269.

AUTORE

Barbara Valle (valle.barbara94@gmail.com) Gruppo Flora Alpina Bergamasca

La flora vascolare del Polesine

R. Masin, S. Scortegagna

R. Masin

La flora vascolare del Polesine è stata oggetto di attenzione già durante l'800, ma si è trattato sempre di indagini mirate allo studio di singoli settori del territorio. Solo alla metà degli Anni Ottanta dello scorso secolo, nei fatti, inizia, a opera di Benetti, la prima esplorazione dell'intero Polesine. Contemporanee a queste prime ricerche sono quelle di Piva e Scortegagna concentrate su alcuni settori del litorale. Poi, a partire dal 1999, incominciano le esplorazioni di Masin, dapprima rivolte al Delta del Po, la zona di maggiore naturalità e di maggiore interesse floristico e, in seguito, tra il 2007 e il 2014, ampliate fino a coprire tutto l'Alto Polesine. Al 2014 nel Rodigino risultavano presenti 1.294 entità vascolari, oltre 300 in più rispetto a quelle stimate in precedenza. Di primaria importanza per la flora veneta si è rivelata la penisola di Rosolina Mare-Calieri, sulle cui dune (unico settore del litorale polesano in cui si sviluppa, dal cakileto alla lecceta, la sequenza completa delle tipologie vegetazionali tipiche della costa sabbiosa alto adriatica) è comune e caratteristica *Phillyrea angustifolia* un'entità steno-mediterranea, a nord dell'Adige, molto rara e localizzata. Tra i suffrutici e le specie erbacee, sono diffuse l'endemica *Centaurea tommasinii*, *Asparagus maritimus*, *Helichrysum italicum* e *Trachomitum venetum* subsp. *venetum*. Le zone salse dei margini vallivi e lagunari qui sono meno estese in profondità rispetto al Veneziano e al Padovano, ma sviluppano comunque la vegetazione tipica delle barene venete. Presenze di sicuro pregio floristico, in questo ambiente, sono quelle di alcune entità molto rare lungo la marina tra il Tagliamento e l'Eridano: *Spirobassia hirsuta*, *Limonium bellidifolium* e *Hibiscus pentacarpos*. Di grande interesse conservativo sono anche le dune fossili con *Typha minima*, *Centaurea aspera* subsp. *aspera*, *Bassia laniflora*, *Corispermum intermedium* e *Cistus salvifolius* (da lungo tempo ritenuto scomparso dalle balze arenose rodigine e veneziane). Per la presenza di alcune piante molto rare, come *Schoenoplectus x carinatus* (unica stazione accertata in Italia), *Lathyrus palustris*, *Scutellaria hastifolia*, *Sporobolus schoenoides* e *Bidens cernua*, sono di primaria importanza, per la salvaguardia della flora delle zone umide del basso Veneto, anche alcuni tratti di golena dei rami deltizi del Po. La pianura interna è ovunque fortemente antropizzata (una parte consistente del territorio è costituita da suolo di bonifica), ma le residue zone impaludate alla base dell'Adige, alcuni stagni permanenti originati da antiche divagazioni dei due maggiori fiumi e la miriade di canali che l'attraversano, permettono l'estesa presenza di alcune specie di grande interesse per la Pianura Padana: *Trapa natans*, *Nymphoides peltata*, *Salvinia natans* e *Acorus calamus* (archeofita naturalizzata) oppure di entità a rischio di scomparsa in varie zone del Nord-Est quali, ad esempio: *Sagittaria sagittifolia*, *Ceratophyllum submersum* subsp. *submersum*, *Utricularia australis*, *Teucrium scordium* subsp. *scordium*, *Hottonia palustris*, *Chaiturus marrubiastrum*, *Thelypteris palustris* e *Groenlandia densa*. Le piante che rientrano nei primi tre criteri di minaccia IUCN, applicati a livello locale, sono 255. La loro georeferenziazione attraverso l'indagine satellitare si impone con urgenza.

La flora alloctona del Veneto centro-meridionale

R. Masin, S. Scortegagna

La flora alloctona del Veneto centro meridionale è stata oggetto di attenzione fin dagli anni '90 dello scorso secolo. Varie zone della Regione, ma in particolare la bassa pianura, all'epoca, risultavano invase da numerose specie alloctone che, non più di uno o due decenni prima, erano considerate rare o addirittura accidentali. In seguito, a partire dal 2000, vari rinvenimenti di entità mai riportate prima hanno indotto gli scriventi a studiare l'estensione del fenomeno attraverso una capillare esplorazione del territorio. Lo studio, condotto ininterrottamente per dodici anni, ha portato al ritrovamento di 427 piante aliene e di 111 entità proprie della flora italiana, ma non spontanee in Veneto, e alla loro registrazione all'interno di Unità Geografiche corrispondenti ai quadranti della Cartografia Floristica Centroeuropea (CFCE). Al contempo, però, grazie ai continui rilievi ripetuti negli anni negli stessi luoghi, l'indagine ha permesso anche di controllare la progressiva espansione di numerose specie, tra cui molte di quelle già note, come, ad esempio: *Baccharis halimifolia*, *Cyperus esculentus*, *Telekia speciosa*, *Elodea nuttallii*, *Erigeron bonariensis*, *Sicyos angulatus*, *Cyperus strigosus*, *Cyperus squarrosus*, *Spiraea japonica*, *Panicum dichotomiflorum*, *Ludwigia hexapetala*, *Artemisia annua* e *Sporobolus neglectus*; e altre, come *Amaranthus tuberculatus*, *Ambrosia trifida*, *Cyperus microiria*, *Eclipta prostrata*, *Humulus japonicus*, *Lemna minuta* e *Rosa rugosa*, non note per il Veneto anteriormente al 2000. Sia le prime, sia le seconde, alcune in tempi molto brevi, si è scoperto essere capaci, almeno in determinati ambienti, di arrecare un notevolissimo danno alla vegetazione autoctona. *B. halimifolia*, ad esempio, invadendo quasi completamente ampi settori delle Casse di Colmata della

Laguna sud, si è dimostrata in grado di alterarne radicalmente la copertura vegetale. Qualche anno dopo, *A. tuerckheimii*, osservato dapprima con qualche piccolo nucleo sulle sponde dei canali alla base dei Colli Euganei, è stato visto conquistare e deturpare le golene

dei maggiori fiumi e, nonostante i diserbi, stabilizzarsi progressivamente nei coltivi sarchiati creando enormi danni. E' urgente un monitoraggio attento di tutto il territorio veneto coinvolgendo le istituzioni, se almeno si vuole contrastare le alloctone che non hanno superato i limiti della diffusione locale.

La Cartografia Floristica della provincia di Vicenza

S. Scortegagna, R. Masin

Il progetto per la Cartografia Floristica della provincia di Vicenza, il primo a essere completato in Veneto, nasce in modo spontaneo alla fine degli anni '80 dello scorso secolo, sulla spinta degli analoghi atlanti già pubblicati o all'epoca in via di elaborazione nelle regioni limitrofe. Nei primi anni '90 il Progetto prende corpo grazie alla collaborazione tra il primo rilevatore, Silvio Scortegagna, e il Curatore del Museo Naturalistico Archeologico di Vicenza, Antonio Dal Lago. Vengono messe a disposizione le prime risorse per l'acquisizione del software, la stampa delle schede di campagna e un simbolico rimborso spese per i rilevatori, che formano un gruppo composto anche da Nicola Casarotto, Rizzieri Masin e Davide Tomasi, con sporadiche contribuzioni da parte di altri ricercatori. Tutto il progetto, in effetti, si propone come un esempio di "citizen science", con rilevatori non professionisti supportati dalla struttura museale vicentina. I risultati definitivi, che tali non sono mai, giungono solo dopo più di vent'anni di rilevamento con la pubblicazione dell'Atlante Floristico provinciale da parte del Comune di Vicenza. I rilevamenti sono stati effettuati su base reticolare, suddividendo il territorio in un centinaio di Unità Geografiche corrispondenti ai quadranti della Cartografia Floristica Centroeuropea (CFCE) con ampiezza di 5' di longitudine x 3' di latitudine. I dati sono stati implementati in un database relazionale strutturato per tabelle, sviluppato da Enzo Bona (Capo di Ponte - BS), ed estratti in forma cartografica. Complessivamente sono state censite e cartografate 2.076 specie, escluse le casuali che sono state semplicemente citate in un apposito elenco. La flora vicentina, studiata fin dal XVI secolo grazie alla vicinanza dell'Orto Botanico di Padova e alla fama di alcune località come il M.Summano, ha dimostrato nei fatti il suo notevole interesse, legato in primis alla presenza di numerosi endemismi il cui areale è interamente compreso nel territorio provinciale o si estende di poco nelle province limitrofe; tali sono, in ordine cronologico di descrizione: *Moltzia suffruticosa* subsp. *suffruticosa*, *Saxifraga berica*, *Biscutella praecalpina*, *Primula recubariensis* ed *Epipactis autumnalis*, le ultime tre sconosciute alla scienza fino al 1990. A queste si possono aggiungere entità un po' meno localizzate, ma che hanno nel Vicentino una parte consistente del loro areale, come *Salvia pratensis* subsp. *saccardiana* e *Pulmonaria vallarsae*. Molte specie raggiungono nel Vicentino il proprio limite di diffusione, sia verso Est (ad es. *Helleborus foetidus*) sia verso Ovest (*Lilium carniolicum*, *Gentiana lutea* subsp. *sympyandra*, *Athamanta turbith*, *Pinguicula poldinii*, ecc.) o verso Sud (ad es. *Primula tyrolensis*). Disgiunzioni importanti sono quelle di *Androsace lactea*, *Andromeda polifolia*, *Rhaponticoides alpina* e *Rhizobotrya alpina*. Lo studio cartografico ha permesso di evidenziare, tra le altre cose, l'importanza della geologia di dettaglio sulla distribuzione delle specie. Il lavoro, data la lunga durata, ha consentito anche di focalizzare la distribuzione attuale e pregressa delle ormai numerose specie aliene della flora vicentina, in molti casi seguendone l'espansione nel corso del tempo, come pure di seguire la riduzione, talvolta fino alla scomparsa, di numerose autoctone (*Hydrocharis morsus-ranae*, *Hottonia palustris*, *Trapa natans*, ecc.). Il volume, con allegato DVD, può essere richiesto presso il Museo Naturalistico Archeologico di Vicenza o presso i maggiori bookshops.

Letteratura

- Benetti G, Marchiori S (1995) Contributo alla conoscenza della flora vascolare del Polesine. Bollettino del Museo civico di Storia Naturale di Verona 19(1992): 345-441.
- Masin R (2014) Indagini sulla flora vascolare del Polesine (Italia nord-orientale). Natura Vicentina 17(2013): 5-157.
- Masin R, Bertani G, Cassanego L, Favaro G, Tietto C (2009) Indagini sulla flora vascolare del Delta veneto del Po e dei territori limitrofi (Italia nord-orientale). Natura Vicentina 12(2008): 5-93.
- Masin R, Scortegagna S (2012) Flora esotica del Veneto centro-meridionale (province di Padova, Rovigo, Venezia e Vicenza - Veneto N-E Italia). Natura Vicentina 15(2011): 5-41.
- Piva E, Scortegagna S (1993) Flora e vegetazione del Delta del Po. Le zone litoranee. Regione Veneto, Tipografia Arti Grafiche Padovane.
- Scortegagna S, Tomasi D, Casarotto N, Masin R, Dal Lago A (2016) Atlante floristico della provincia di Vicenza - Comune di Vicenza, Museo Naturalistico Archeologico di Vicenza.

AUTORI

Rizzieri Masin, Via Regazzoni Bassa 3, 35036 Montegrotto Terme (Padova)
 Silvio Scortegagna, Viale Europa Unita 86, 36015 Schio (Vicenza)
 Autore di riferimento: Rizzieri Masin

Il “Prodromo della flora vascolare della Provincia di Lucca (Toscana nord-occidentale)” al 2018

B. Pierini, L. Peruzzi

Al momento della pubblicazione del “Prodromo della flora vascolare della Provincia di Lucca (Toscana nord-occidentale)” (Pierini, Peruzzi 2014), la flora provinciale ammontava a 2.333 specie e sottospecie, di cui 2.238 native, inquadrate in 1.034 generi e 159 famiglie. L’opera ha riassunto le conoscenze floristiche note al momento, integrate con indagini di campo svolte negli anni 2010-2013. 14 taxa risultarono nuovi per la Provincia, di cui 8 anche nuovi per la Toscana; oltre a numerose conferme di antiche segnalazioni, 44 taxa furono considerati di dubbia presenza e 19 come probabilmente estinti a livello locale.

Sin dalla seconda metà del 2014, il progresso delle conoscenze floristiche e tassonomiche ha portato a nuove acquisizioni per il territorio oggetto di studio. Per la flora nativa, vi è stata la conferma di specie non rinvenute da oltre 150 anni, come *Polycnemum arvense* L., Amaranthaceae (Marchetti 2017) e *Middendorfia borysthениca* (Schrank) Trautv., Lythraceae (Bartolucci et al. 2018a), nonché la segnalazione di nuovi taxa per la Provincia: *Alchemilla transiens* (Buser), Rosaceae (Arrigoni 2018), *Eleocharis ovata* (Roth) Roem. & Schult., Cyperaceae (Arrigoni 2017), *Gagea fragifera* (Vill.) Ehr.Bayer & G.López, Liliaceae (Peruzzi et al. 2014), *Monotropa hypophaea* Wallr., Ericaceae (Bonari et al. 2016), *Rorippa prostrata* (J.P.Bergeret) Schinz & Thell. (Brassicaceae), *Silene nocturna* L. subsp. *nocturna* (Caryophyllaceae) e *Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch.Bip. (Asteraceae) (Marchetti 2017), *Sedum brevifolium* DC., Crassulaceae (Arrigoni 2018), *Taraxacum olivaceum* Soest, Asteraceae (Peruzzi et al. 2016a) e *Veronica anagalloides* Guss., Plantaginaceae (Peruzzi et al. 2016b). Inoltre, è stata esclusa la presenza di *Carex stenophylla* Wahlenb. subsp. *stenophylla*, Cyperaceae (Arrigoni 2017) e sono stati descritti o rivalutati nuovi taxa nei generi *Hieracium* L. (Gottschlich 2016), *Ophioglossum* L. (Ophioglossaceae) (Peruzzi et al. 2015) e *Polygala* L. (Polygalaceae) (Arrigoni 2014). In particolare, *Hieracium bupleuroides* subsp. *tririvicola* Gottschl., *H. chlorophyton* subsp. *apuanorum* Gottschl., *H. glaucum* subsp. *serenaiae* Gottschl., *H. orodoxum* subsp. *pseudonaegelianum* Gottschl., *H. picenorum* subsp. *falsobifidum* Gottschl., *H. pontiarnense* Gottschl., *H. schmidii* subsp. *marchettii* Gottschl., *Ophioglossum ×giovanninii* Peruzzi, Magrini, Marchetti & Viane e *O. ×pierinii* Peruzzi, Magrini, Marchetti & Viane risultano taxa endemici del territorio provinciale, che, assommandosi ai già noti *Aquilegia apuana* (Marchetti) E.Nardi (vedi anche Nardi 2015), *Taraxacum lucense* Arrigoni, Ferretti & Padula e *T. gianninii* Arrigoni, Ferretti & Padula, portano a 12 gli endemiti esclusivi della Provincia. Per quanto riguarda le specie esotiche, si è avuta la segnalazione di nuovi taxa a livello provinciale: *Calycanthus floridus* L., Calycanthaceae (Galasso et al. 2017), *Kerria japonica* (L.) DC., Rosaceae (Marchetti 2017), *Lobelia erinus* L., Campanulaceae (D’Antraccoli, Roma-Marzio 2015), *Musa basjoo* Siebold & Zucc. ex Inuma, Musaceae (Galasso et al. 2018b), *Myriophyllum aquaticum* (Vell.) Verdc. (Haloragaceae), *Oxalis pes-caprae* L. (Oxalidaceae), *Tagetes erecta* L. (Asteraceae) (Peruzzi et al. 2016b), *Persicaria capitata* (D.Don.) H.Gross, Polygonaceae (D’Antraccoli et al. 2015) e *Vitis ×instabilis* Ardenghi, Galasso, Banfi & Lastrucci, Vitaceae (Peruzzi et al. 2017).

Le famiglie più rappresentate sono: Asteraceae (569 taxa), Poaceae (398), Fabaceae (312), Brassicaceae (178), Caryophyllaceae (166), Rosaceae (159), Apiaceae (156), Cyperaceae (114), Plantaginaceae (114) e Orchidaceae (113), mentre i generi più rappresentati sono *Carex* (60 taxa), *Hieracium* e *Trifolium* (56), *Centaurea* (53), *Euphorbia* (46), *Vicia* (42), *Ranunculus* (39), *Allium* (38), *Ophrys* (37), *Alchemilla* e *Veronica* (36), *Festuca* (33). 125 taxa risultano stenocori, mentre 103 sono esotici naturalizzati e/o invasivi e 111 sono da considerarsi come esotici casuali e/o coltivati. Lo spettro biologico evidenzia una predominanza di Emicriptofite (42,3%) e Terofite (25,2%). Lo spettro corologico mostra evidenti caratteri tipici della Regione Eurosiberiana, con elementi Mediterranei che si assestano al 15,7% ed elementi di transizione tra le due regioni rappresentati al 16,74%. Gli endemiti italiani rappresentano circa il 5% della flora. Infine, le specie esotiche almeno naturalizzate rappresentano anch’esse poco meno del 5% della flora. Concludendo, ad oggi la flora della provincia ammonta a 2.363 specie e sottospecie (1.039 generi e 161 famiglie), di cui 2.260 native, pari a oltre il 60% della flora toscana (Bartolucci et al. 2018b, Galasso et al. 2018a).

Letteratura citata

- Arrigoni PV (2014) Revisione tassonomica e corologica del genere *Polygala* in Italia. Informatore Botanico Italiano 46(2): 235-263.
 Arrigoni PV (2017) Flora analitica della Toscana. Volume 2. Edizioni Polistampa, Firenze. 335 pp.
 Arrigoni PV (2018) Flora analitica della Toscana. Volume 4. Edizioni Polistampa, Firenze. 510 pp.
 Bartolucci F, Domina G, Ardenghi NMG, Bacchetta G, Bernardo L, Buccino G, Buono S, Caldرارo F, Calvia G, Carruggio F, Cavagna A, D’Amico FS, Di Carlo F, Festi F, Forte L, Galasso G, Gargano D, Gottschlich G, Lazzaro L, Magrini S, Maiorca G, Medagli P, Mei G, Mennini F, Mereu G, Misericordi D, Olivieri N, Passalacqua NG, Pazienza G, Peruzzi L, Prosser F, Rempicci

- M, Roma-Marzio F, Ruggero A, Sani A, Saulle D, Steffanini C, Stinca A, Terzi M, Tondi G, Trenchi M, Viciani D, Wagensommer RP, Nepi C (2018a). Notulae to the Italian native vascular flora: 6. *Italian Botanist* 6: 45-64.
- 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, Gubellini L, Gottschlich G, Iamonico D, Iberite M, Jinénez-Mejías P, Lattanzi E, Martinetto E, Masin RR, Medagli P, Passalacqua NG, Peccenini S, Pennesi R, Pierini B, Poldini L, Prosser F, Raimondo FM, Marchetti D, Roma-Marzio F, Rosati L, Santangelo A, Scoppola A, Scortegagna S, Selvaggi A, Selvi F, Soldano A, Stinca A, Wagensommer RP, Wilhalm T, Conti F (2018b) An updated checklist of the vascular flora native to Italy. *Plant Biosystems* 152(2): 179-303.
- Bonari G, Cambria S, Rosati L, Domina G (2016) Contributo alla conoscenza della distribuzione di *Monotropa hypophaea* Wallr. (Ericaceae) in Italia. *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Memorie, Serie B*, 122 (2015):11-16.
- D'Antraccoli M, Labate M, Peruzzi L (2015) Notulae alla Flora esotica d'Italia, 12: 279. *Informatore Botanico Italiano* 47(1): 87.
- D'Antraccoli M, Roma-Marzio F (2015) Notulae alla flora esotica d'Italia, 13: 290-291. *Informatore Botanico Italiano* 47(2): 234-235.
- Galasso G, Conti F, Peruzzi L, Ardenghi NMG, Banfi E, Celesti-Grapow L, Albano A, Alessandrini A, Bacchetta G, Ballelli S, Bandini Mazzanti M, Barberis G, Bernardo L, Blasi C, Bouvet D, Bovio M, Cecchi L, Del Guacchio E, Domina G, Fascetti S, Gallo L, Gubellini L, Guiggi A, Iamonico D, Iberite M, Jiménez-Mejías P, Lattanzi E, Marchetti D, Martinetto E, Masin RR, Medagli P, Passalacqua NG, Peccenini S, Pennesi R, Pierini B, Podda L, Poldini L, Prosser F, Raimondo FM, Roma-Marzio F, Rosati L, Santangelo A, Scoppola A, Scortegagna S, Selvaggi A, Selvi F, Soldano A, Stinca A, Wagensommer RP, Wilhalm T, Bartolucci F (2018a) An updated checklist of the vascular flora alien to Italy. *Plant Biosystems* 152(3): 556-592.
- Galasso G, Domina G, Adorni M, Ardenghi NMG, Bonari G, Buono S, Cancellieri L, Chianese G, Ferretti G, Fiaschi T, Forte L, Guarino R, Labadessa R, Lastrucci L, Lazzaro L, Magrini S, Minuto L, Mossini S, Olivieri N, Scoppola A, Stinca A, Turcato C, Nepi C (2018b) Notulae to the Italian alien vascular flora: 5. *Italian Botanist* 5: 45-56.
- Galasso G, Domina G, Ardenghi NMG, Assini S, Banfi E, Bartolucci F, Bigagli V, Bonari G, Bonivento E, Cauzzi P, D'Amico FS, D'Antraccoli M, Dinelli D, Ferretti G, Gennai M, Gheza G, Guiggi A, Guzzon F, Iamonico D, Iberite M, Latini M, Lonati M, Mei G, Nicolella G, Olivieri N, Peccenini S, Peraldo G, Perrino EV, Prosser F, Roma-Marzio F, Russo G, Selvaggi A, Stinca A, Terzi M, Tison J-M, Vannini J, Verloo F, Wagensommer RP, Wilhalm T, Nepi C (2017) Notulae to the Italian alien vascular flora: 3. *Italian Botanist* 3: 49-71.
- Gottschlich G (2016) Neue Taxa der Gattung *Hieracium* L. (Compositae) aus den Apuanischen Alpen (Alpi Apuane, Toskana, Italien). *Stapfia* 105: 64-91.
- Marchetti D (2017) Note su alcune piante delle Alpi Apuane e dei territori limitrofi. *Annali del Museo Civico di Rovereto, Sezione Architettura, Storia, Scienze Naturali* 31(2015): 159-168.
- Nardi E (2015) Il genere *Aquilegia* L. (Ranunculaceae) in Italia / The genus *Aquilegia* L. (Ranunculaceae) in Italy. Edizioni Polistampa, Firenze. 685 pp.
- Peruzzi L, Antonetti M, Pierini B (2014) Notulae alla checklist della flora vascolare italiana, 18: 2080. *Informatore Botanico Italiano* 46(2): 271.
- Peruzzi L, Astuti G, Bartolucci F, Conti F, Rizzotto M, Roma-Marzio F (2016a) Chromosome numbers for the Italian flora: 1. *Italian Botanist* 1: 39-53.
- Peruzzi L, Pierini B, Magrini S, Andreucci A, Marchetti D, Viane R (2015) Three new hybrids of *Ophioglossum* (Ophioglossaceae) from Monte Pisano, Tuscany (Central Italy). *Plant Biosystems* 149(4): 737-746.
- Peruzzi L, Viciani D, Agostini N, Angiolini C, Ardenghi NMG, Astuti G, Bardaro MR, Bertacchi A, Bonari G, Boni S, Chytrý M, Ciampolini F, D'Antraccoli M, Domina G, Ferretti G, Guiggi A, Iamonico D, Laghi P, Lastrucci L, Lazzaro L, Lazzeri V, Ligouri P, Mannocci M, Marsiaj G, Novák P, Nucci A, Pierini B, Roma-Marzio F, Romiti B, Sani A, Zoccola A, Zukal D, Bedini G (2017) Contributi per una flora vascolare di Toscana. VIII (440-506). *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Memorie, Serie B*, 123 (2016a): 71-82.
- Peruzzi L, Viciani D, Angiolini C, Astuti G, Avanzi A, Baldanzi C, Benesperi R, Bonari G, Bonini I, D'Antraccoli M, Castellani B, Dell'Olmo L, Di Nuzzo L, Domina G, Ercolini P, Ferretti G, Fontana D, Gestri G, Gottschlich G, Grazzini A, Lastrucci L, Lazzaro L, Malfanti F, Marsiaj G, Piazzini S, Pierini B, Roma-Marzio F, Sani A, Selvi F, Vicenti C, Bedini G (2016b) Contributi per una flora vascolare di Toscana. VII (357-439). *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Memorie, Serie B*, 122 (2015): 67-78.
- 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), Lorenzo Peruzzi (lorenzo.peruzzi@unipi.it), Dipartimento di Biologia, Università di Pisa, Via Luca Ghini 13, 56126 Pisa
Autore di riferimento: lorenzo.peruzzi@unipi.it

Checklist critica della flora della Maremma Toscana (Provincia di Grosseto)

F. Selvi

Nota introduttiva

Il progetto di ricerca sulla Flora della Maremma Toscana nasce nel 1988, come conseguenza dell'interesse personale verso gli ambienti naturali e le piante di un territorio ricco di biodiversità ma allo stesso tempo storicamente poco battuto da parte dei botanici italiani. Sulla maremma toscana all'epoca persisteva ancora quella situazione di scarse conoscenze floristiche già rilevata da Moggi (1972), nonostante nel frattempo fossero apparsi alcuni contributi su aree limitate o gruppi tassonomici specifici (Angiolini et al. 2005). Unendo l'esplorazione floristica di aree sconosciute allo studio dei materiali d'erbario in FI, FIAF, PI e SI e all'analisi bibliografica, il progetto si sviluppa negli anni seguenti, portando alla pubblicazione di piante nuove e contributi floristici su aree di particolare interesse. Fra questi i primi riguardavano il Monte Amiata, il Monte Leoni e la Diaccia Botrona. Il volume crescente di dati derivanti dalle successive erborizzazioni e osservazioni inedite, quelli pubblicati in contributi specifici su aree maremmane interne e quelli forniti dalla revisione critica dei materiali d'erbario, portano alla pubblicazione della checklist (Selvi 2010).

Organizzazione e consistenza del lavoro

La lista consta delle piante vascolari spontanee e naturalizzate conosciute al tempo per la parte continentale della provincia di Grosseto, una delle maggiori in Italia (4.503 km²) e con minor densità di popolazione (49 ab./km², anno 2018). La variabilità ambientale del territorio, in termini di clima e geomorfologia, ha consentito la definizione di 9 settori fitogeografici ciascuno con caratteristiche vegetazionali proprie e presenze floristiche esclusive (1: montano settentrionale, 2: collino-planiziale centrale, 3: costiero settentrionale, 4: costiero meridionale; 5: collino-planiziale centrale, 6: cono vulcanico dell'Amiata, 7: montano orientale, 8: vulcanico volsino, 9: collino-planiziale meridionale). Nella checklist, la distribuzione delle entità viene delineata per settori, aggiungendo note specifiche per alcune di quelle particolarmente rare. Per ciascuna di esse sono inoltre riportate forma biologica, corotipo, tipo di habitat e frequenza. I dati sono elaborati sinteticamente per un inquadramento fitogeografico del territorio. L'ordinamento dei taxa di rango superiore al genere è su base filogenetica, mentre le specie di ogni famiglia sono in ordine alfabetico; la nomenclatura seguiva Conti et al. (2005), tranne pochissimi casi motivati.

Sintesi dei dati

Nella checklist sono incluse 2.057 entità specifiche e subspecifiche. La variabilità fisica del territorio e la posizione fitogeografica a cavallo fra la Regione Europea e quella Mediterranea spiegano la sua ricchezza floristica. Pur rappresentando solo l'1.5% del territorio nazionale, su di esso è infatti presente il 26% della flora Italiana (in base a Conti et al. 2005). Le entità riportate sono in larga parte documentate da campioni d'erbario (di cui, all'epoca, 3.500 in Herb Selvi) e in misura minore derivate solo da indicazioni di letteratura. Fra queste ultime vi sono 49 "excludendae", dovute probabilmente a segnalazioni erronee, e 67 da confermare. Probabilmente estinte in provincia sono 15 specie di ambienti umidi come *Eriophorum latifolium* Hoppe, *Isolepis pseudosetacea* (Daveau) Gand., *Myosurus minimus* L., *Ribes multiflorum* Kit. ex Roem. & Schult., *Schoenoplectiella supina* (L.) Lye, *Eryngium pusillum* L. e *Butomus umbellatus* L. La checklist riporta alcune specie nuove per la Toscana, come *Anthoxanthum ovatum* Lag., *Cardamine amporitana* Sennen & Pau, *Hieracium glaucinum* Jord., *H. vasconicum* Martrin-Donos, *Onobrychis arenaria* (Kit.) DC., *Typha domingensis* (Pers.) Steud. e *Vicia loiseleurii* (M. Bieb.) Litv. Inoltre fornisce dati distributivi originali per diverse entità rare e in vario modo vulnerabili, alcune delle quali presenti nelle liste rosse nazionali e/o regionali. E' questo il caso, ad esempio, di *Hottonia palustris* L. e di *Deschampsia media* (Gouan) Roem. et Schult., quest'ultima presente in Italia solo in una stazione alle falde del Monte Amiata (Viciani, Selvi 2012). A queste si aggiungono diverse novità a livello provinciale, relative a piante mai raccolte prima nel grossetano, quali *Campanula glomerata* L., *Cardamine apennina* Lihova & Marhold, *Frankenia laevis* L., *Silene conica* L., *Stellaria aquatica* (L.) Scop., *Polygonum arvense* L., *Lysimachia nummularia* L., *Securigera varia* (L.) Lassen, *Corrigiola litoralis* L., *Bellevalia trifoliata* (Ten.) Kunth, *Ophioglossum lusitanicum* L., *Myosotis nemorosa* Besser, *Dictamnus albus* L., *Prunus mahaleb* L. e altre. Conferme di piante rare segnalate anticamente erano invece *Isoetes longissima* Bory, *Beckmannia eruci-formis* (L.) Host, *Anchusella cretica* (Mill.) Bigazzi et al., *Geranium lanuginosum* Lam., *Carex grioletii* Roem., *Carex depauperata* Curtis ex With., *Vaccaria hispanica* (Mill.) Rauschert ed altre.

Nel complesso, le ricerche botaniche in Maremma dal 1988 ad oggi hanno consentito di ridurre le lacune conoscitive sulla flora toscana ed italiana. L'esplorazione del territorio ha portato alla scoperta e descrizione di una

specie nuova, *Armeria saviana* Selvi (Selvi 2009), endemica dei rilievi a ovest dell'Amiata, ed alla segnalazione di diverse specie autoctone nuove per la Toscana, quali *Cardamine monteluccii* Brilli-Catt. & Gubellini, *Rorippa pyrenaica* (All.) Rchb., *Ajuga genevensis* L., *Crepis lacera* Ten., *Lychnis coronaria* (L.) Desr., *Gagea tisoniana* Peruzzi et al. (sub *G. pusilla* F.W. Schmidt), *Colchicum longifolium* Castagne, *Achnatherum virescens* (Trin.) Banfi et al., *Juncus sorrentinii* Parl., *Lathyrus gorgoni* Parl., ed altre. Significativo è il rinvenimento di due stazioni litorali dell'alofita *Cressa cretica* L. (Selvi, Cecchi 2007), in aree peraltro ritenute già ben conosciute per precedenti indagini. In tempi più recenti, la scoperta di un secondo genere autoctono nuovo per la regione, *Biarum* (*B. tenuifolium* (L.) Schott, Selvi 2017), dimostra tuttavia quanto ancora le ricerche in questo territorio possano contribuire ad incrementare il patrimonio floristico regionale. Per quanto riguarda le alloctone, ve ne sono alcune apparentemente comparse solo di recente nei settori costieri, dove la loro presenza è in espansione a causa dalla crescente pressione antropica [es. *Senecio inaequidens* DC., *Eragrostis curvula* (Schrad.) Nees, *Centaurea diluta* Ait., *Salpichroa origanifolia* (Lam.) Baill.]. La raccolta di dati floristici e distributivi di numerose entità fitogeograficamente rilevanti, sia pubblicati che inediti, ha rappresentato un'importante base e fonte di informazione per la compilazione delle liste di attenzione regionali (es. Repertorio Naturalistico Toscano) e l'identificazione e il monitoraggio di aree protette del territorio provinciale, diverse delle quali facenti parte della rete di riserve naturali provinciali e/o di quella NATURA 2000. Numerosi "biotopi" sono stati inoltre identificati in base alla presenza di specie e/o habitat rari, e conseguentemente posti sotto alcune forme di protezione (Selvi, Stefanini 2005).

Aggiornamenti e Prospettive

Dalla data di pubblicazione della Checklist (2010), il progetto di ricerca sulla flora maremmana è in continuo avanzamento, attraverso campagne di erborizzazione in luoghi ancora inesplorati. Le raccolte numerate sono salite a circa 4.000, ed alcune documentano la presenza di taxa nuovi perché saranno l'oggetto di prossimi contributi. Rimangono ancora parti del vasto ed eterogeneo territorio provinciale che possono riservare sorprese floristiche, soprattutto nelle aree interne sudorientali. Ulteriori sviluppi del progetto sono stati l'aggiornamento del data-base e la digitalizzazione delle raccolte in Herb. Selvi, già completati. Il lavoro necessita anche di aggiornamenti nomenclaturali secondo le recenti Checklists nazionali delle autoctone (Bartolucci et al. 2018) e delle alloctone (Galasso et al. 2018). A questi avanzamenti seguiranno la georeferenziazione dei dati distributivi ed infine la loro messa in rete, al fine di rendere pubblicamente accessibile l'informazione sulla diversità floristica della provincia, e, auspicabilmente, favorirne la conservazione.

Letteratura citata

- Angolini C, Arrigoni PV, Selvi F (2005) Stato attuale e progressi delle conoscenze floristiche in Toscana dal 1978 ad oggi. In: Scoppola A, Blasi C (Eds) (2005) Stato attuale delle conoscenze sulla flora vascolare d'Italia: 141-145. Palombi Editore, Roma.
- Bartolucci F et al. (2018) An updated checklist of the vascular flora native to Italy. Plant Biosystems 152: 179-303.
- Conti F, Abbate G, Alessandrini A, Blasi C (Eds) (2005) An Annotated Checklist of the Italian Vascular Flora. Palombi Editori, Roma. 428 pp.
- Galasso G et al (2018) An updated checklist of the vascular flora alien to Italy. Plant Biosystems 152 (3): 556-592. doi.org/10.1080/11263504.2018.1441197
- Moggi G (1972) La flora e la vegetazione della Toscana meridionale: dati storico-bibliografici. Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Memorie, Serie B, 79: 107-120.
- Selvi F (2009) *Armeria saviana* sp. nov. (Plumbaginaceae) from central Italy. Nordic Journal of Botany 27: 125-133.
- Selvi F (2010) A critical checklist of the vascular flora of Tuscan Maremma (Grosseto province, Italy). Flora Mediterranea 20: 47-139.
- Selvi F (2017) *Biarum tenuifolium* (Schott) a new record for the Flora of Tuscany. Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Memorie, Serie B, 124: 95-100.
- Selvi F, Cecchi L (2007) *Cressa cretica* L. (Convolvulaceae), novità floristica per la Toscana. Informatore Botanico Italiano 39: 181-184.
- Selvi F, Stefanini P (2005) - Biotopi naturali e aree protette nella Provincia di Grosseto. Componenti floristiche e ambienti vegetazionali. Provincia di Grosseto. 141 pp.
- Selvi F, Viciani D (2012) *Deschampsia media* (Gouan) Roem. et Schult. Informatore Botanico Italiano 44 (1): 227-229.

AUTORE

Federico Selvi (federico.selvi@unifi.it), Dipartimento di Scienze delle Produzioni Agroalimentari e dell'Ambiente, Laboratori di Botanica, Piazzale delle Cascine 28, 50144 Firenze

Castelli V., Sciandra A. 2016 - Flora di Basilicata. Il Mondo della Luna, Bari Palese

A. Sciandra

Nel 1984 Vittoria Castelli, con la collaborazione del sottoscritto, manifestò il progetto di una flora riguardante Forenza, suo paese natale e dintorni; la sua immatura scomparsa, nel 2006, mi indusse a portarla a termine con il titolo di *Flora di Basilicata* (Castelli, Sciandra 2016), seguendo le tracce di Orazio Gavioli (Gavioli 1947, 1995). È d'obbligo la conoscenza di questo pioniere, autore della *Synopsis Flora Lucanae* (Gavioli 1947), pubblicata sul Nuovo Giornale Botanico Italiano. Gli impegni di medico chirurgo e gli scarsi mezzi di trasporto di allora non gli permisero di perlustrare sistematicamente l'intero territorio.

Tra i vari ricercatori che appaiono nella *Synopsis*, figurano Tenore (1811-38), Gussone, Nicola Terracciano e il nipote Achille, Giordano, Fiori (1923, 1970), Poli, Trotter, Lacaia, Cavara e Grande, Gasparrini, Petagna...

Nicola Terracciano, in veste di insegnante e Direttore di Agronomia presso il Podere Modello dell'Istituto Agrario di Melfi, ebbe la possibilità di sondare sistematicamente il Melfitano e il Vulture e nello stesso tempo fornì dati preziosi al Gavioli con *Osservazioni sulla vegetazione dei dintorni di Melfi* (Terracciano 1862) e *Florae Vulturis Synopsis* (Terracciano 1869). Il suo nome è legato ad alcune specie dell'Italia Meridionale, come ad esempio, l'originaria *Iris sabina* N. Terracc. e attualmente *Iris lorea* (Janka) Peruzzi, F. Conti & Bartolucci.

Simile a Nicola Terracciano è l'attività instancabile di Francesco Barbazita, nativo di Napoli, autore del *Saggio sulla Flora Lucana* (Barbazita 1847), che descrisse come *Seseli lucanum* Barbazita, l'attuale *Athamantha ramosissima* Port. A Balvano, dove svolse l'attività di medico, ebbe l'opportunità di studiare la flora del luogo e dei dintorni, come si evince dalle continue citazioni che emergono dal Gavioli; la sua importanza di ricercatore è legata all'originaria *Vicia barbazitae*, attualmente *Vicia laeta* Ces., del ciclo di *Vicia grandiflora*.

G.C. Giordano, scrisse *Relazione di alcune escursioni botaniche in Basilicata* (Giordano 1869); il suo nome è presente in *Lathyrus jordanii* (Ten.) Ces., Pass. & Gibelli.

Dalle pagine di *Flora di Basilicata* (Castelli, Sciandra 2016), volume di 421 pagine, emergono i seguenti dati: la Regione Basilicata possiede 2.636 specie, pari al 34,5% della flora italiana, la cui consistenza è di 7.634 entità. La Lucania, su di un territorio di 9.992 chilometri quadrati, possiede 6 unità esclusive, 159 endemiti, 31 piante protette e 159 specie alloctone, rispetto alle 196 famiglie, ai 1.267 generi e 7.464 entità (units) elencati in *An Annotated Checklist of the Italian Vascular Flora* (Conte et al 2005). A seguito di interpretazioni evoluzionistiche e genetiche, alcuni generi e famiglie, come *Scrophulariaceae*, *Plantaginaceae*, *Orobanchaceae*, *Adoxaceae*, *Caprifoliaceae*, *Liliaceae*, sono state scompagnate. Nel presente lavoro sono state seguite le linee guida di Peruzzi (2010); di conseguenza, *Mercurialis* appare tra le *Urticaceae*; per quanto attiene alla posizione sistematica delle famiglie, è stata adottata la *Flora d'Italia* (Pignatti 1982) perché utilizzata dalla maggioranza dei fruitori. La nomenclatura binomiale segue *An Annotated Checklist of the Italian Vascular Flora*, aggiornata al 2005 (Conte et al 2005). Le entità descritte in questo lavoro sono 1.236 rispetto alle 2.636 unità censite in Basilicata, nella proporzione del 46,90%. La maggior parte delle specie vengono descritte sotto forma di breve scheda, sussidiate quasi sempre da foto a colori.

Alcuni esempi: *Ptilostemon niveus* (C.Presl) Greuter. Endemismo lucano-calabro-siculo. Osservata nei pressi della partenza della seggiovia e lungo il vallone del lago Laudemio; Latronico, sul Monte Alpi (Fascetti, Navazio 2007). *Vicia serinica* R.Uechtr. & Huter ex Porta. Specie esclusiva. Osservata sul Massiccio del Sirino, lungo il vallone del lago Laudemio.

Heptaptera angustifolia (Bertol.) Tutin. Endemica calabro-lucana e pugliese. Osservata nel Bosco di San Giuliano di Forenza e Filiano.

Catananche lutea L. Osservata in località Olivento-Rendina. Poco vistosa ma forse più comune di quanto si pensa. Il Gavioli cita spesso la Rendina, Taverna della Rendina, che corrisponde a quella riportata dallo scrivente con la dicitura Olivento-Rendina. In questo pendio arido, su terreno argilloso ed incotto, sembrano convenute entità presenti più o meno abbondantemente altrove: *Catananche lutea* L., *Hymenocarpus circinnatus* (L.) Savi, *Carthamus caeruleus* L., *Notobasis syriaca* (L.) Cass., *Mantisalca duriaeae* (Spach) Briq. & Cavill., *Carlina gummosa* (L.) Less., *Galatella lychnoides* (L.) Rchb. f., *Vitex agnus-castus* L., *Convolvulus pentapetaloides* L., *Cardopodium corymbosum* (L.) Pers., *Geropogon hybridus* (L.) Sch.Bip., *Picromnia acarna* (L.) Cass., *Scolymus maculatus* L., *Cynara cardunculus* L., *Pistacia lentiscus* L., *Pistacia terebinthus* L. Questo microhabitat suggerirebbe un Sito di Interesse Comunitario (SIC). *Linum tommasinii* (Rchb.) Nyman (Rchb.) Nyman. La stazione osservata si trova lungo la strada che da Acerenza scende verso la Valle del Bradano, dove è in atto un cantiere per movimento terra che minaccia la sua sopravvivenza. Forma un grande popolamento in una zona argillosa incolta, frammeista a *Ophrys sphecodes* Mill. s.l., *He-*

lianthemum apenninum (L.) Mill., *Senecio leucanthemifolius* Poir, tra i quali le rare *Himantoglossum robertianum* (Loisel) P. Delforge e *Anacamptis collina* R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase. Colpisce l'azzurro dei petali e sorprende il ritrovamento. Questa pianta fiorisce da giugno a luglio, anziché nel mese di aprile di *Flora d'Italia* (Pignatti 1982) (osservazioni relative agli anni 2011 e 2012). Pianta a protezione assoluta, ai sensi dell'art. 2 del D.P.G.R. del 18 marzo 2005, n. 55. Ritrovamenti precedenti: Tenore e Gussone a Foj di Potenza e non più ritrovato dal Gavioli; Balvano alla Rotonda, Varco delle Ripe e ai faggi di San Potito (PZ); Lamaquacchio, nel Parco Regionale della Murgia e Vietri al Monte Vetrice. Sconfina in Calabria a Terranova di Pollino alla Serra delle Cia-vole (Fascetti, Navazio 2007), strada Gravina-Altamura (Negri e Messeri) in *Note critiche sulla flora d'Italia* (Pignatti 1975), nei territori confinanti la Basilicata; Acerenza (Sciandra 2011), Paterno (Gruppo Floristico 2013). Il Gruppo per la Floristica della Società Botanica Italiana nell'estate del 2003 intraprese l'esplorazione del Vulture - Muro Lucano (Conti et al. 2006) e nel 2004 i territori di Policoro, la foce del Bradano, il corso del Basento e le Dolomiti Lucane (Conti et al. 2007). La terza esplorazione (Rosati et al 2017), alla quale partecipò il sottoscritto, si svolse dal 6 all'8 giugno 2013 sui monti della Maddalena, situati tra la Val d'Agri e il Vallo di Diano, nella parte sud-occidentale del paese, al confine con la Campania, tra i comuni di Brienza, Padula, Paterno (nell'alta valle dell'Agri), Sasso di Castalda e Savoia di Lucania (quest'ultima originariamente denominata Salvia di Lucania, successivamente, in epoca risorgimentale, ha assunto il nome attuale), che ospita una estesa colonia di *Salvia officinalis* L. subsp. *officinalis*; da notare la presenza dell'endemica esclusiva *Knautia lucana* sconfinante forse in Campania e di *Linum tommasinii* (Rchb.) Nyman., Paterno.

Letteratura

- Barbazita F (1847) Saggio sulla Flora Lucana e descrizione di una nuova ombrellifera. Atti Reale Istituto D' Incoraggiamento, Napoli, Tomo VII: 1-83.
- Blasi C, Scoppola A (2005) Stato delle Conoscenze sulla Flora Vascolare d'Italia. Palombi Editore, Roma.
- Castelli V, Sciandra A (2016) Flora di Basilicata. Ed. Il mondo della luna. 421 pp.
- Conti F, Abbate G, Alessandrini A, Blasi C (Eds) (2005) An Annotated Checklist of the Italian Vascular Flora. Palombi Editori, Roma. 428 pp.
- Conti F, Angiolini C, Bernardo L, Costalonga S, Di Pietro R, Fascetti S, Giardina G, Giovi E, Gubellini L, Lattanzi E, Lavezzo P, Peccenini S, Salerno G, Scoppola A, Tinti D, Turrisi R (2006) Contributo alla conoscenza floristica della Basilicata: resoconto dell'escursione del Gruppo di Floristica (S.B.I.) nel 2003. Informatore Botanico Italiano 38 (2): 383-409.
- Conti F, Bartolucci F, Tinti D, Bernardo L, Costalonga S, Lattanzi E, Lavezzo P, Salerno G, Fascetti S, Iocchi M, Mele C, Tardella FM (2007) Secondo contributo alla conoscenza floristica della Basilicata: resoconto dell'escursione del Gruppo di Floristica (S.B.I.) nel 2004. Informatore Botanico Italiano 39 (1): 11-33.
- Fascetti S, Navazio G (2007) Specie protette vulnerabili e rare della Flora Lucana. Regione Basilicata.
- Fiori A (1923) Nuova Flora analitica d'Italia. Edagricole, Bologna.
- Fiori A (1970) Flora italiana illustrata: Iconographia Flora Italicae. Edagricole, Bologna.
- Gavioli O (1947) Synopsis Flora Lucanae. Nuovo Giornale Botanico Italiano, N.s., vol. 54: 10-278.
- Consiglio Regionale di Basilicata (1995) Scritti botanici di Orazio Gavioli - Synopsis Flora Lucanae, vol. 2: 1-288. Finiguerra Arti Grafiche, Lavello (Potenza).
- Giordano GC (1869) Relazione di alcune escursioni botaniche in Basilicata. Bullettino Annali dei naturalisti e medici, Napoli.
- Giros (2009) Orchidee d'Italia. Il Castello, Cornaredo (Milano).
- Graves R (1983) I miti greci. Longanesi & C., Milano.
- Lanzani A (1988) Il prato nel piatto. Mondadori, Milano.
- Lanzani A (1989) Il bosco in cucina. Mondadori, Milano.
- Pellizzari Scaltritti G (1988) Guida al riconoscimento delle più comuni galle della flora italiana. Patron Editore, Bologna.
- Peruzzi L (2010) Checklist dei Generi e delle famiglie della flora vascolare italiana. Informatore Botanico Italiano 42(1): 151-170.
- Pignatti (1975) Note critiche sulla flora d'Italia. III. Il Gruppo di *Linum alpinum* Jacq. Anales del Instituto Botanico A.J. Cava-nilles 32 (2): 203-220.
- Pignatti S (1982) Flora d'Italia. 3 voll. Edagricole, Bologna.
- Rosati L, Romano VA, Bartolucci F, Bernardo L, Bouvet D, Cancellieri L, Caruso G, Conti F, Faraoni F, Banfi E, Galasso G, Lattanzi E, Lavezzo P, Peccenini S, Perrino EV, Salerno G, Sciandra A, Soldano A, Stinca A, Totta C, Fascetti S (2017) Contribution to the floristic knowledge of the Maddalena Mountains (Basilicata and Campania, southern Italy) Italian Botanist 3: 73-82.
- Sanino D, Sciandra A (1998) Cuneo tra Parchi e Giardini. L'Arciere, Cuneo.
- Sciandra A (1981) Piccola guida illustrata per il riconoscimento delle specie floristiche della L.R. 68, del 6 novembre 1968. In: Quaderni dell'Amministrazione provinciale di Cuneo, n. 35.
- Tenore M (1811-38) Flora Napolitana. Napoli, 1-5. Stamperia Reale, Napoli.
- Terracciano N (1862) Osservazioni sulla vegetazione dei dintorni di Melfi. Atti Accademia Aspetti Naturali di Napoli.
- Terracciano N (1869) *Forae Vulturis Synopsis exhibens plantas vasculares in Vulture monte ac finitimis locis sponte vegetantes.*

AUTORE

Adriano Sciandra (sciandra.adriano@libero.it) Corso Carlo Brunet 5, 12100 Cuneo

Il portale della Flora vascolare della Valle d'Aosta – <http://floravda.it>

M. Bovio

Nel 1858 i canonici Georges Carrel ed Edouard Bérard fondarono ad Aosta una società di scienze naturali che alcuni anni dopo avrebbe preso il nome di *Société de la Flore Valdôtaine*. Questa estese in seguito i propri interessi anche alle altre discipline naturalistiche, ma lo studio della flora valdostana ebbe sempre un ruolo preminente nelle sue attività. In tal senso la realizzazione di un erbario e la pubblicazione di un catalogo della flora vascolare valdostana furono fin dalla fondazione tra gli obiettivi prioritari dell'associazione.

Nei decenni successivi vi furono alcuni tentativi di portare a compimento il catalogo ma senza raggiungere risultati concreti. Su alcuni scritti dell'epoca troviamo notizie sui progetti abbozzati da personaggi come E. Bérard (seconda metà dell'800) e C.-A. Ferina (fine '800) ma solo il prof. Lino Vaccari, grande studioso della flora valdostana, realizzò all'inizio del XX secolo il primo volume del *Catalogue raisonné des plantes vasculaires de la Vallée d'Aoste* (Vaccari 1904-11); un secondo volume, che avrebbe dovuto completare l'opera, non vide però mai la luce. Solo molto tempo dopo, negli anni '70 e '80, Bruno Peyronel (già allievo di Vaccari) e collaboratori pubblicarono in più puntate, sul *Bulletin de la Société de la Flore Valdôtaine*, i dati relativi alle specie mancanti nel primo volume, tratti dalla ricca collezione valdostana di Vaccari conservata presso l'erbario del Museo botanico di Firenze, raccolti al termine in un unico volume (Peyronel et al. 1988).

Nel 2014 la *Société de la Flore* raggiunse infine l'obiettivo dei fondatori dando alle stampe il volume *Flora vascolare della Valle d'Aosta* (Bovio 2014), repertorio della flora valdostana basato sulle conoscenze più aggiornate. Le nuove tecnologie informatiche e di comunicazione suggerivano da tempo di seguire altre strade, ma la stesura di un catalogo in forma tradizionale voleva creare un legame di continuità con il progetto dei fondatori dell'associazione, segnando nel contempo la fine di un'epoca. Nelle intenzioni c'era però già la realizzazione di una versione on-line, che è giunta a compimento nell'aprile 2018.

Il portale della Flora della Valle d'Aosta - <http://floravda.it> - ha un'interfaccia altamente fruibile, essendo ottimizzata per PC, tablet e smartphone. Il suo principale vantaggio è ovviamente quello di poter tenere costantemente aggiornati i due archivi dedicati rispettivamente alle schede floristiche (attualmente in numero di 2.607) e alla bibliografia floristica regionale (comprendente al momento 881 titoli). Il primo archivio include sia le specie presenti in Valle d'Aosta, sia quelle che si ritengono di dubbia presenza o segnalate per errore, con le motivazioni che inducono a considerarle tali.

Un altro grande vantaggio della versione on-line è quello di poter inserire anche un ricco archivio fotografico, nel caso specifico dovuto alle immagini realizzate da Maurizio Broglio. Attualmente, delle circa 2.000 specie note in Valle d'Aosta, sono circa 1350 quelle provviste di un'adeguata documentazione fotografica. In totale, la galleria comprende al momento 6.819 immagini.

Per quel che riguarda la trattazione delle specie, rispetto al volume del 2014 la nomenclatura del portale è stata aggiornata e adeguata, salvo rare eccezioni, a quella della nuova checklist della flora italiana (Bartolucci et al 2018, Galasso et al 2018).

Una prima semplice ricerca delle specie (solo per nome scientifico) può essere già fatta in *Homepage*. Ma entrandosi nella pagina dedicata alle schede floristiche si accede a possibilità di ricerca più articolate. La *ricerca rapida* può così avvenire per nome scientifico (anche utilizzando i sinonimi più in uso) o parte di esso, per nome volgare italiano o per nome francese; si possono inoltre selezionare le specie per lettera iniziale oppure per famiglia. Nella *ricerca avanzata* oltre ad avere altre possibilità di selezione, si possono incrociare più parametri (ad es. richiedere tutte le specie di una determinata famiglia considerate Vulnerabili nella Lista Rossa regionale). La ricerca porta ad una pagina con le anteprime delle schede che sono state selezionate; esse riportano alcuni dati sintetici sulle specie e, per quelle presenti nella regione, una fotografia del *taxon*. Da ciascuna anteprima si può accedere alla scheda completa, organizzata secondo le seguenti voci: nome scientifico della specie; famiglia; nomi volgari italiano e francese (al massimo due per lingua); status di presenza in Valle d'Aosta (specie presente attualmente, non più ritrovata, da confermare per mancanza di testimonianze concrete – v. campioni d'erbario -, dubbia, segnalata per errore); frequenza nella regione; origine (autoctona, alloctona casuale, naturalizzata o invasiva, criptogenica); per le specie alloctone viene indicato l'anno del primo ritrovamento, se noto; eventuale tutela da parte della legge regionale (con indicazione dell'allegato in cui è stata inclusa); eventuale inserimento nella Lista Rossa (con il grado di rischio) o nella Lista Nera regionali; habitat; distribuzione in Valle d'Aosta; altitudine a cui la specie è diffusa nella regione in rapporto ai piani altitudinali con, in molti casi, le quote estreme a cui è stata osservata; eventuale variabilità nella regione a livello sottospecifico; note eventuali; campione d'erbario teste (possibilmente riferito all'erbario del Museo Regionale di Scienze Naturali della Valle d'Aosta "Efisio Noussan" – acronimo AO); riferimenti bibliografici. La scheda termina con la galleria fotografica.

In bibliografia la ricerca può essere fatta per autore, per citazione (autore/i, anno) e per parole incluse nei titoli.

La scheda bibliografica è strutturata secondo le voci titolo, autore/i, anno di pubblicazione, estremi editoriali, citazione. Per le pubblicazioni *open access* la scheda comprende inoltre il *link* al relativo pdf (attualmente possibile per circa un terzo dei lavori schedati).

Due pagine del sito accolgono rispettivamente le novità distributive (compresa la segnalazione delle nuove specie scoperte nella regione) e bibliografiche, le più rilevanti delle quali sono messe in evidenza per un certo periodo anche in *Homepage*. In quest'ultima, una sezione è dedicata alle *news* relative alla comunicazione di eventi di particolare interesse o a notizie attinenti al portale stesso.

La *Homepage* presenta una serie di contatori che aggiornano automaticamente i "numeri" del portale: totale delle schede floristiche, di quelle bibliografiche, delle foto in galleria, numero delle specie note in Valle d'Aosta, presenti nel passato ma non ritrovate, dubbie, segnalate per errore; in rapporto alle specie appartenenti alla flora regionale viene indicato il numero di quelle autoctone, delle criptogeniche, delle alloctone casuali, naturalizzate e invasive. In fondo all'*Homepage*, due pulsanti collegano rispettivamente ai testi della Legge regionale 45/2009 per la tutela della flora e delle liste Rossa e Nera della Valle d'Aosta.

Attualmente, a otto mesi dalla nascita, sono in atto alcuni aggiornamenti e integrazioni allo scopo di migliorare il sito e la sua fruibilità. È stata aggiunta la pagina "Il Progetto" dove verranno approfonditi temi solo accennati in *Homepage*, quali gli scopi del portale, la parte storica che riassumerà le vicende che hanno portato alla realizzazione del catalogo e del portale, le istruzioni per la navigazione sul sito. È prevista inoltre una pagina dedicata ai "Crediti". Obiettivo da perseguire in futuro sarà l'inserimento nel portale della cartografia regionale delle specie.

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, Iamonico 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, Wilhalm T, Conti F (2018) An updated checklist of the vascular flora native to Italy. *Plant Biosystems* 152(2): 179–303. <https://doi.org/10.1080/11263504.2017.1419996>
- Bovio M (2014) Flora vascolare della Valle d'Aosta. Repertorio commentato e stato delle conoscenze. Testolin Editore, Sarre. 662 pp.
- Galasso G, Conti F, Peruzzi L, Ardenghi NMG, Banfi E, Celesti-Grapow L, Albano A, Alessandrini A, Bacchetta G, Ballelli S, Bandoni Mazzanti M, Barberis G, Bernardo L, Blasi C, Bouvet D, Bovio M, Cecchi L, Del Guacchio E, Domina G, Fascetti S, Gallo L, Gubellini L, Guiggi A, Iamonico D, Iberite M, Jiménez-Mejías P, Lattanzi E, Marchetti D, Martinetto E, Masin RR, Medagli P, Passalacqua NG, Peccenini S, Pennesi R, Pierini B, Podda L, Poldini L, Prosser F, Raimondo FM, Roma-Marzio F, Rosati L, Santangelo A, Scoppola A, Scortegagna S, Selvaggi A, Selvi F, Soldano A, Stinca A, Wagensommer RP, Wilhalm T, Bartolucci F (2018) An updated checklist of the vascular flora alien to Italy. *Plant Biosystems* 152(3): 556–592. <https://doi.org/10.1080/11263504.2018.1441197>
- Peyronel B, Filipello S, Dal Vesco G, Camoletto R, Garbari F (1988) Catalogue des plantes récoltées par le professeur Lino Vaccari dans la Vallée d'Aoste. Librairie Valdôtaine, Aosta, XVII. 444 pp.
- Vaccari L (1904-1911) Catalogue raisonné des plantes vasculaires de la Vallée d'Aoste. Vol. I. Thalamiflores et Calyciflores. Impr. Catholique, Aoste, VIII. 635 pp.

AUTORE

Maurizio Bovio (maubovio@gmail.com) Société de la Flore Valdôtaine, Via J.-B. De Tillier 3, 11100 Aosta

Checklist della flora vascolare piacentina - Ultimi aggiornamenti

E. Romani

Lo stato delle conoscenze riguardanti la flora presente nel territorio piacentino, riassunte nel "Prospetto" riportato più sotto e aggiornato all'Ottobre 2018, ci consente di avere un quadro della sua ricchezza floristica: 1.877 sono le entità la cui presenza è accertata, comprensive di specie, sottospecie e ibridi: ben 287 in più rispetto alla "Flora" del 2001 (Romani, Alessandrini 2001); un incremento notevole è rappresentato dalle specie alloctona, passate da 130 nel 2001 a ben 254 (escluse le Archeofite) nel 2018; di queste, quasi la metà (119) sono costituite da "casuali", la cui presenza è da considerarsi incostante e spesso effimera. Gli "ibridi" (Notospecie) sono in una parte significativa rappresentati da entità della famiglia delle Orchidaceae e del genere *Vitis*. Dal confronto con la checklist del 2010 (Bracchi, Romani 2010) si rileva un incremento di ben 114 entità: fra queste più della metà (64) sono alloctone, costituite in buona parte (47) da "casuali"; 38 specie sono da considerare una conferma di vecchie segnalazioni di cui mancavano dati recenti (successivi al 2000).

Dalle osservazioni di questi ultimi anni risulta che una ventina di specie sono da considerarsi in regresso, legate soprattutto agli ambienti umidi di pianura, da diverso tempo oggetto di pesanti alterazioni (es: *Hydrocharis morsus-ranae*, *Sagittaria sagittifolia*, *Salvinia natans*, *Trapa natans*); almeno una (*Nymphoides peltata*) può addirittura ritenersi estinta, data la scomparsa o la profonda alterazione delle poche stazioni residue; *Nuphar luteum*, quasi completamente scomparso dalla pianura, è invece presente con popolazioni stabili nella media montagna.

Una ventina invece le specie in espansione, rappresentate soprattutto da alloctone invasive, che in tempi recenti hanno colonizzato in modo massiccio soprattutto gli ambiti fluviali, in particolare il corso del Po e le sue pertinenze e il greto dei suoi affluenti appenninici (es: *Ambrosia artemisiifolia*, *Bidens frondosa*, *Elodea nuttallii*, *Ludwigia peploides*, *Sporobolus vaginiflorus*).

Il repertorio completo della Checklist aggiornata al 2018, che ha implementato anche le ultime revisioni nomenclaturali, è disponibile sul sito del Museo Civico di storia Naturale di Piacenza:
<http://www.msn.piacenza.it/libri-e-multimedia/flora-piacentina>

PROSPETTO RIASSUNTIVO (aggiornato a Ottobre 2018)

Taxa: (specie e sottospecie)	Numero:
Accertati	1877 (1590)
di cui	Alloctone: 274 (130) (Archeofite: 24) (Casuali: 119)
	Ibrid: 31
Da escludere:	109
Da confermare:	280 (385)
Da ricercare:	274

Da escludere

segnalate in passato, ma la cui presenza risulta molto improbabile, sia perché effettivamente scomparse, sia per recenti revisioni tassonomiche e sistematiche

Da confermare

segnalate in precedenza, ma non più osservate in tempi recenti (posteriori all'anno 2000), la cui presenza è però possibile o probabile

Da ricercare:

segnalate in territori limitrofi (Province di Lodi, Cremona, Parma, Genova, Alessandria e Oltrepò Pavese) e la cui presenza in territorio piacentino è possibile o probabile

(fra parentesi e in corsivo i valori riferiti alla "Flora Piacentina" del 2001)

Letteratura citata

- Bracchi G, Romani E (2010) Checklist aggiornata e commentata della flora vascolare della Provincia di Piacenza. Museo Civico di Storia Naturale di Piacenza, Piacenza.
<http://www.msn.piacenza.it/libri-e-multimedia/flora-piacentina/checklist-flora-piacentina/view>
- Romani E, Alessandrini A (2001) Flora Piacentina. Museo Civico di Storia Naturale di Piacenza, Piacenza.
<http://www.msn.piacenza.it/libri-e-multimedia/quaderni-pdf/florapiacentina.pdf/view>

AUTORE

Enrico Romani (eromani2004@libero.it) Museo Civico di Storia Naturale di Piacenza, Via Scalabrini 107, 29121 Piacenza

Aggregazione di risorse nel nuovo portale della flora d'Italia

S. Martellos, F. Bartolucci, F. Conti, G. Galasso, A. Moro, R. Pennesi, L. Peruzzi, E. Pittao, P.L. Nimis

FlorItaly, il nuovo portale alla flora d'Italia (Martellos et al. 2018), è attivo da Giugno 2018 all'indirizzo <http://dryades.units.it/floritaly>, grazie alla collaborazione con il progetto *Dryades* (Nimis et al. 2003) del Dipartimento di Scienze della Vita dell'Università degli Studi di Trieste.

Il portale, sviluppato per dare accesso ai dati presenti nelle due nuove checklist della flora d'Italia (Bartolucci et al. 2018a, Galasso et al. 2018), integrandoli anche con risorse del progetto *Dryades* (fotografie digitali, cladogrammi, nomi italiani e dialettali), ha anche lo scopo di servire da aggregatore per altre risorse botaniche italiane. Questo significa che il portale è stato sviluppato come un sistema modulare, in cui nuovi moduli possono essere aggiunti a quelli esistenti, fornendo così un complesso mosaico di conoscenze.

In particolare, ad oggi il portale aggrega i dati provenienti da due rilevanti risorse:

A) *Acta Plantarum* (www.actaplantarum.org). Questo è un progetto che procede su base volontaria, finalizzato allo studio della flora spontanea Italiana. In particolare, in FlorItaly vengono aggregati i contenuti di IPFI (Indice dei nomi delle specie botaniche presenti in Italia), che per ogni taxon infragenerico riporta delle dettagliate taxon pages, ricche di informazioni e arricchite di gallerie di immagini digitali.

B) I diversi portali del progetto *WikiPlantBase* (Bagella et al. 2015+, Peruzzi, Bedini 2015+, Barberis et al. 2016+, Domina et al. 2016+). In questo caso, vengono aggregati, per ogni taxon infragenerico, i dati di occorrenza puntuali per le regioni amministrative i cui il progetto *WikiPlantBase* è attivo (Liguria, Sardegna, Sicilia e Toscana).

Queste risorse, essendo collegate ai taxa infragenerici, vengono aggregate nelle *taxon page*, ovvero nelle pagine che riportano le informazioni sui taxa (Fig. 1). Le taxon page però non riportano i dati estratti da queste risorse disaggregandoli dal loro contesto originale, ma forniscono un collegamento ipertestuale alle risorse originali. Lo scopo di questa scelta è duplice:

a) rendere evidente ciò che è organico alle due checklist originali, evitando di confondere l'utente sull'origine delle informazioni riportate nelle taxon pages;

b) rendere evidente l'origine delle informazioni delle risorse aggregate, non extrapolandole dal loro contesto originale, e quindi rendendo pieno merito ai loro autori. Il collegamento a FlorItaly, inoltre, rende le risorse aggregate maggiormente visibili, e crea un circolo virtuoso di collegamenti reciproci, gettando le basi per un network di risorse botaniche a livello nazionale (Peruzzi 2018).

I dati di FlorItaly vengono aggiornati a intervalli regolari, con i dati pubblicati a cadenza semestrale nelle rubriche "Notulae to the Italian native vascular flora" (Bartolucci et al. 2018) e "Notulae to the Italian alien vascular flora" (Galasso et al. 2018 b) della rivista *Italian Botanist*. I dati delle altre risorse aggregate nel portale, invece, hanno una cadenza di aggiornamento gestita direttamente dai responsabili delle risorse stesse. Nel caso delle risorse ad oggi aggregate nel portale, *Acta Plantarum* e *WikiPlantBase*, gli aggiornamenti avvengono in tempo reale.



Figura 1. Taxon page di *Crocus etruscus* Parl., con i collegamenti al Forum *Acta Plantarum* e a *WikiPlantBase Toscana*

Fig. 1

Taxon page di *Crocus etruscus* Parl., con i collegamenti al Forum *Acta Plantarum* e a *WikiPlantBase Toscana*.

Letteratura citata

- Bagella S, Filigheddu R, Peruzzi L, Bedini G (Eds) (2015+) Wikiplantbase #Sardegna v. 2.1. <http://bot.biologia.unipi.it/wpb/sardegna/index.html>
- Barberis G, Longo D, Peruzzi L, Bedini G, Peccenini S (Eds) (2016+) Wikiplantbase #Liguria v. 2.1. <http://bot.biologia.unipi.it/wpb/liguria/index.html>
- 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, Iamonic 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, Wilhalm T, Conti F (2018a) An updated checklist of the vascular flora native to Italy. *Plant Biosystems* 152(2): 179–303.
- Bartolucci F, Domina G, Ardenghi NMG, Banfi E, Bernardo L, Bonari G, Buccino G, Calvia G, Carruggio F, Cavallaro V, Chianese G, Conti F, Facioni L, Del Vico E, Di Cristina E, Falcinelli F, Forte L, Gargano D, Mantino F, Martino M, Mei G, Mereu G, Olivieri N, Passalacqua NG, Pazienza G, Peruzzi L, Roma-Marzio F, Scafidi F, Scoppola A, Stinca A, Nepi C (2018) Notulae to the Italian native vascular flora: 5. *Italian Botanist* 5: 71-81.
- Domina G, Peruzzi L, Bedini G (Eds) (2016+) Wikiplantbase #Sicilia v. 2.1. <http://bot.biologia.unipi.it/wpb/sicilia/index.html>
- Galasso G, Conti F, Peruzzi L, Ardenghi NMG, Banfi E, Celesti-Grapow L, Albano A, Alessandrini A, Bacchetta G, Ballelli S, Bandini Mazzanti M, Barberis G, Bernardo L, Blasi C, Bouvet D, Bovio M, Cecchi L, Del Guacchio E, Domina G, Fascetti S, Gallo L, Gubellini L, Guiggi A, Iamonic D, Iberite M, Jiménez-Mejías P, Lattanzi E, Marchetti D, Martinetto E, Masin RR, Medagli P, Passalacqua NG, Peccenini S, Pennesi R, Pierini B, Podda L, Poldini L, Prosser F, Raimondo FM, Roma-Marzio F, Rosati L, Santangelo A, Scoppola A, Scortegagna S, Selvaggi A, Selvi F, Soldano A, Stinca A, Wagensommer RP, Wilhalm T, Bartolucci F (2018) An updated checklist of the vascular flora alien to Italy. *Plant Biosystems* 152(3): 556–592.
- Galasso G, Domina G, Adorni M, Ardenghi NMG, Bonari G, Buono S, Cancellieri L, Chianese G, Ferretti G, Fiaschi T et al. (2018b) Notulae to the Italian alien vascular flora: 5. *Italian Botanist* 5: 45–56.
- Martellos S, Bartolucci F, Conti F, Galasso G, Moro A, Pennesi R, Peruzzi L, Pittao E, Nimis PL (2018) Il nuovo portale alla flora d'Italia. *Notiziario della Società Botanica Italiana* 2: 27-28.
- Nimis PL, Martellos S, Moro A (2003) Il progetto Dryades: come identificare una pianta, da Gutenberg a Internet. *Biologi Italiani* 7: 9–15.
- Peruzzi L (2018) Floristic inventories and collaborative approaches: a new era for checklists and floras? *Plant Biosystems* 152(2): 177–178.
- Peruzzi L, Bedini G (Eds) (2015+) Wikiplantbase #Toscana v. 2.1. <http://bot.biologia.unipi.it/wpb/toscana/index.html>

AUTORI

Stefano Martellos (martelst@units.it), Riccardo Pennesi (riccardo.penesi@phd.units.it), Andrea Moro (amoro@units.it), Elena Pittao (pittao@units.it), Pier Luigi Nimis (nimis@units.it), Dipartimento di Scienze della Vita (DSV), Università degli Studi di Trieste, Via L. Giorgieri 10, 34127 Trieste
 Lorenzo Peruzzi (lorenzo.peruzzi@unipi.it), Dipartimento di Biologia, Università di Pisa, Via Derna 1, 56126 Pisa
 Gabriele Galasso (Gabriele.Galasso@comune.milano.it), Museo di Storia Naturale di Milano, Corso Venezia 55, 20121 Milano
 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 Prov.le Km 4.2, 67021 Barisciano (L'Aquila)
 Autore di riferimento: Stefano Martellos

Wikiplantbase #Toscana

<http://bot.biologia.unipi.it/wpb/toscana/index.html> +

Wikiplantbase #Sardegna

<http://bot.biologia.unipi.it/wpb/sardegna/index.html> +

Wikiplantbase #Liguria

<http://bot.biologia.unipi.it/wpb/liguria/index.html> +

Wikiplantbase #Sicilia

<http://bot.biologia.unipi.it/wpb/sicilia/index.html>

G. Bedini

Molte ricerche botaniche oggi si avvalgono dei dati di diversità primaria derivanti dalle segnalazioni floristiche: oltre agli studi floristici propriamente detti, si possono citare gli studi tassonomici; quelli sulla distribuzione della diversità floristica entro confini amministrativi o ecologici; la valutazione dello stato di conservazione; la modellizzazione statica e dinamica degli areali; la bioingegneria; la sicurezza alimentare; gli aspetti sociali e culturali delle collezioni scientifiche; la distribuzione e diffusione dei patogeni; l'introduzione, impatto e diffusione di aliene invasive e non (Bedini et al. 2016, James et al. 2018 e letteratura ivi citata). In ricerche di questo tipo, le segnalazioni floristiche costituiscono dei dati di base fondamentali, poiché collegano le unità sistematiche alle località dove esse sono presenti in una precisa data.

Generalmente, la raccolta delle segnalazioni floristiche pregresse richiede tempo ed energie che spesso non si riesce a reinvestire in altri progetti e rappresentano - per così dire - un investimento a fondo perduto. Inoltre, anche le nuove segnalazioni floristiche vengono pubblicate su diverse riviste, con diverse norme editoriali e diversa accessibilità e visibilità.

Nel 2011, un progetto di archiviazione *online* di segnalazioni floristiche georeferenziate per la Toscana, tratte da una serie di articoli pubblicati da Peruzzi et al. (2009, 2010, 2011), permise di tracciare la rotta verso un obiettivo più ambizioso, cioè l'archiviazione *online* delle segnalazioni floristiche toscane, indipendentemente dalla loro fonte. Un archivio di tale portata poteva consentire di mettere a sistema il tempo e l'energia spesi per acquisire le conoscenze floristiche pregresse, contenute in fonti bibliografiche e campioni d'erbario o provenienti da osservazioni di campagna, rendendole rapidamente disponibili a chiunque avesse accesso alla rete. Con queste premesse, nacque il progetto Wikiplantbase #Toscana, lanciato nel 2013 (Bedini, Peruzzi 2013) e successivamente esteso alle regioni Sardegna, Liguria e Sicilia (Peruzzi et al. 2017). Il termine Wikiplantbase allude alla rapidità di accesso alle informazioni – Wiki è un termine hawaiano che significa veloce – e il simbolo # (*hashtag*) è un segnale di attenzione al mondo *social* di cui esso fa parte. In effetti, Wikiplantbase nasce come piattaforma aperta a chi – accademico o meno – condivide l'interesse e la passione per la dettagliata conoscenza della distribuzione delle piante sul territorio.

Fin dall'inizio fu chiaro che se Wikiplantbase voleva proporsi come *one-stop shop* per le segnalazioni floristiche, doveva contemplare tre funzionalità principali:

facile inserimento dei dati, per generare rapidamente una massa critica di dati;

controllo della integrità tassonomica, geografica e bibliografica dei dati inseriti;

facile accesso pubblico ai dati.

Furono quindi sviluppate le opportune interfacce utente per l'inserimento e la validazione dei dati e per l'interrogazione dell'archivio tramite i comuni *Internet browser*. L'interfaccia di inserimento dati dialoga "dietro le quinte" con diverse basi di dati – una tassonomica, una geografica e una bibliografica (Bedini et al. 2017, Peruzzi et al. 2017) – per proporre agli utenti che inseriscono dati, delle liste predefinite, selezionate in base ai primi caratteri digitati nei relativi campi di inserimento dati. Le basi di dati sono fondamentali per velocizzare la fase di inserimento dei dati in molti campi. Ad esempio, per inserire il nome scientifico *Lomelosia graminifolia* (L.) Greuter & Burdet subsp. *graminifolia* è sufficiente inserire nel relativo campo le prime quattro lettere, *Lome*, e poi selezionare da un menu a tendina.

Questo ed altri accorgimenti, messi a punto con la partecipazione di una comunità che è cresciuta fino agli attuali 146 utenti registrati, rendono l'inserimento dei dati rapido. Un utente esperto, in condizioni favorevoli, può inserire fino a tre segnalazioni al minuto. Attualmente l'archivio contiene 264.550 segnalazioni; il tasso di inserimento medio annuo è 46.423 segnalazioni/anno, tuttavia si notano sensibili variazioni in funzione della data (Fig. 1). Oltre a velocizzare l'inserimento di dati, l'utilizzo dei database "dietro le quinte" permette di esercitare un controllo di primo livello, automatizzato, direttamente nella fase di inserimento dei dati, che impedisce l'inserimento

di nomi scientifici, nomi geografici e fonti bibliografiche che non vi siano contenuti. Ovviamamente è sempre possibile segnalare, ad esempio, una psammofita endemica del litorale toscano quale *Solidago virgaurea* L. subsp. *litoralis* (Savi) Briq. & Cavill. in una località dell'Appennino pistoiese e citare come fonte un lavoro totalmente estraneo sia alla entità tassonomica che alla località. Poiché il controllo automatizzato non può impedire errori di questo tipo, è previsto un controllo di secondo livello affidato ai coordinatori del progetto, che, tramite una interfaccia ad accesso riservato, devono validare le segnalazioni prima di renderle disponibili all'interfaccia pubblica di interrogazione.

Infine, l'accesso pubblico ai dati avviene grazie a una pagina dove si possono specificare alcuni criteri di ricerca e ricevere i risultati in forma cartografica e tabellare. È possibile scaricare i risultati ottenuti in formato csv.

Il lavoro di inserimento prosegue continuamente, ma già al livello attuale la consistenza dei dati e la loro qualità, assicurata dal doppio livello di controllo, hanno permesso di estrarre i dati utili alla pubblicazione di articoli su riviste indicizzate, oltre che di poster e comunicazioni a convegni (Bagella et al. 2015, Roma-Marzio et al. 2016, Bedini et al. 2017, Carta et al. 2018). Recentemente, il progetto MONITO-RARE della Regione Toscana, volto ad aggiornare nel territorio regionale lo stato di conservazione di habitat e specie inserite nella Direttiva Habitat, ha tratto sostanziali benefici dall'uso dei dati già archiviati in Wikiplantbase #Toscana; viceversa, l'archivio di Wikiplantbase #Toscana è stato arricchito di nuove segnalazioni derivanti dalle indagini in corso, che hanno integrato quelle precedenti e che saranno nuovamente disponibili per le prossime campagne di monitoraggio delle specie di direttiva.

Tutti i dati inseriti in Wikiplantbase sono collegati al portale GBIF (www.gbif.org), al portale della Flora d'Italia (<http://dryades.units.it/floritaly/>) e Acta Plantarum (www.actaplantarum.org).

Letteratura citata

- Bagella S, Caria MC, Bedini G, Peruzzi L, Sini M, Filigheddu R (2015) The vascular flora of Mediterranean temporary wetlands in Wikiplantbase #Sardegna. In: Pisani S, Bagella S (a cura di) International Symposium on Mediterranean Temporary Ponds. Book of abstracts, Sassari: 34.
- Bedini G, Bagella S, Filigheddu R, Peccenini S, Barberis P, Longo D, Domina G, Bacaro G, Martellos S, Peruzzi L (2017) Wikiplantbase, a platform where academic and amateur botanists meet and have fun. In: AA.VV. Setting paths in Citizen Science: biodiversity, networks, open science and platforms. First Italian Citizen Science Conference Roma 2017 (Roma 25 Novembre 2017), Book of Abstracts: 47-48.
- Bedini G, Peruzzi L (2013) Wikiplantbase #Toscana - verso un catalogo collaborativo, online e gratuito delle piante vascolari di Toscana. In: Peccenini S, Domina G (a cura di) Contributi alla ricerca floristica in Italia: 26-27. Firenze.
- Bedini G, Pierini B, Roma-Marzio F, Caparelli KF, Bonari G, Dolci D, Gestri G, D'Antraccoli M, Peruzzi L (2016) Wikiplantbase #Toscana, breaking the dormancy of floristic data. Plant Biosystems 150(3): 601-610. DOI: 10.1080/11263504.2015.1057266
- Carta A, Roma-Marzio F, Pierini B, Bedini G, Peruzzi L (2018) Phylogenetic measures of biodiversity uncover pteridophyte centres of diversity and hotspots in Tuscany. Plant Biosystems 152(4): 831-839.
- James SA, Soltis PS, Belbin L, Chapman AD, Nelson G, Paul DL, Collins ML (2018) Herbarium data: Global biodiversity and societal botanical needs for novel research. Applications in Plant Sciences 6(2): e1024.
- Peruzzi L, Bagella S, Filigheddu R, Pierini B, Sini M, Roma-Marzio F, Caparelli KF, Bonari G, Gestri G, Dolci D, Consagra A, Sassu P, Caria MC, Riveccio G, Marrosu M, D'Antraccoli M, Pacifico G, Piu V, Bedini G (2017) The Wikiplantbase project: the role of amateur botanists in building up large online floristic databases. Flora Mediterranea 27: 117-129.
- Peruzzi L, Viciani D, Bedini G (2009) Contributi per una flora vascolare di Toscana. I (1-85). Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Memorie, Serie B, 116: 33-44.
- Peruzzi L, Viciani D, Bedini G (2010) Contributi per una flora vascolare di Toscana. II (86-142). Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Memorie, Serie B, 117: 23-31.
- Peruzzi L, Viciani D, Bedini G (2011) Contributi per una flora vascolare di Toscana. III (143-180). Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Memorie, Serie B, 118: 39-46.
- Roma-Marzio F, Bedini G, Müller J, Peruzzi L (2016) A critical checklist of the woody flora of Tuscany (Italy). Phytotaxa 287: 1-134.

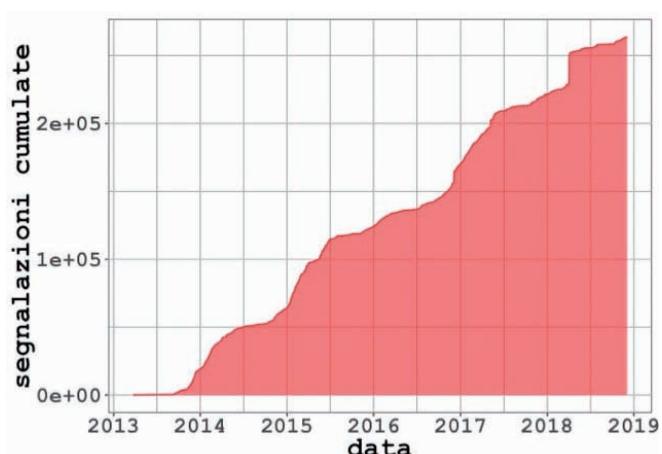
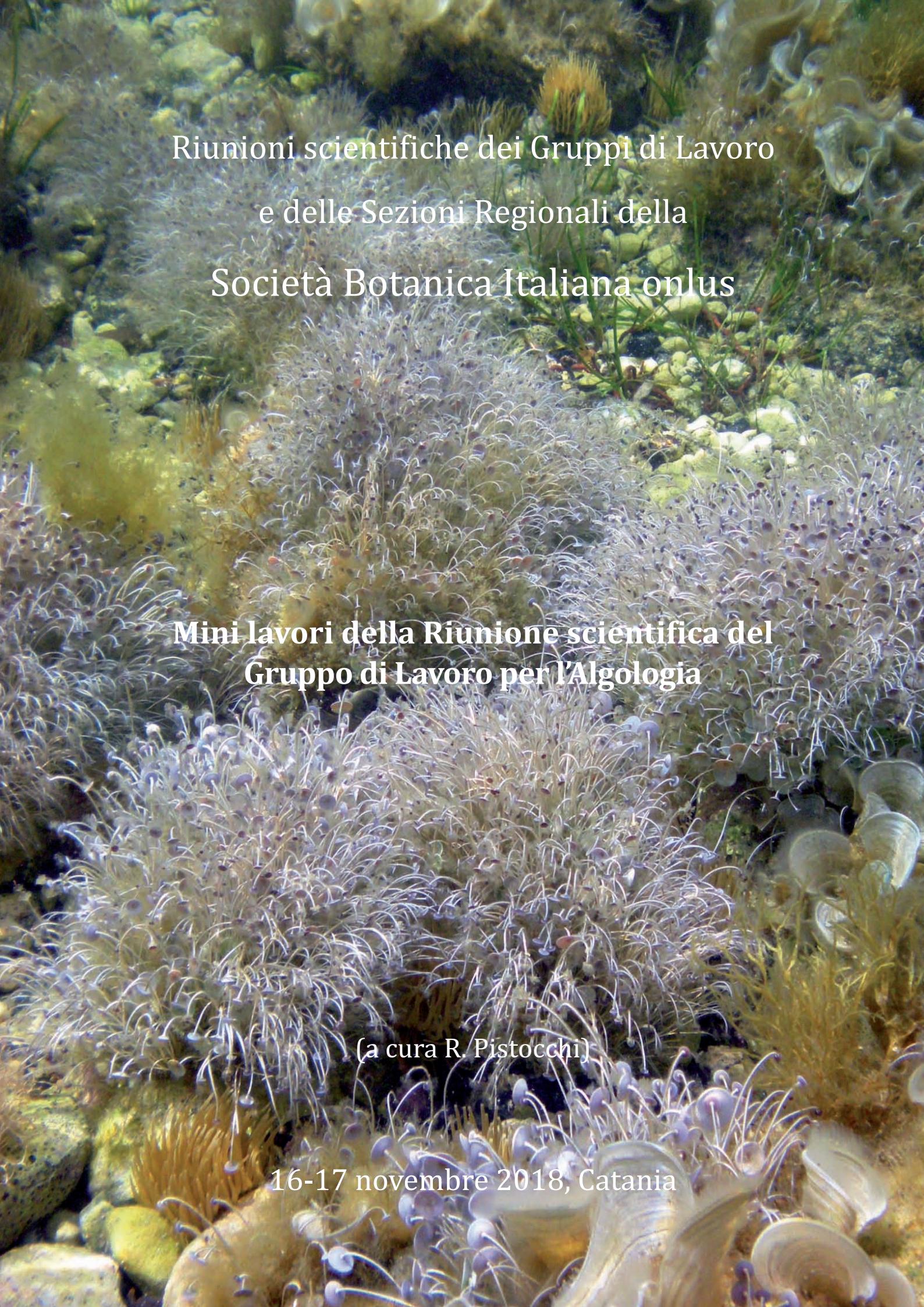


Fig. 1

Andamento del numero cumulato di segnalazioni (area rossa).

AUTORE

Gianni Bedini (gianni.bedini@unipi.it) Dipartimento di Biologia, Università di Pisa, Via Derna 1, 56126 Pisa



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

**Mini lavori della Riunione scientifica del
Gruppo di Lavoro per l'Algologia**

(a cura R. Pistocchi)

16-17 novembre 2018, Catania

In copertina: *Acetabularia acetabulum* (Linnaeus) P.C. Silva, Brucoli (SR)
foto di Alessandro Nisi
On the cover: *Acetabularia acetabulum* (Linnaeus) P.C. Silva, Brucoli (SR)
photo by Alessandro Nisi

Il Codice: questo sconosciuto (?). Manuale d'uso

G. Furnari

Dopo una breve introduzione sulle origini e su come si sia evoluto il *Codice Internazionale di Nomenclatura delle alghe, funghi e piante* (ICN), vengono presentate le basi che governano la nomenclatura e le principali regole che consentono di riconoscere come validamente pubblicato il nome di un *taxon*: effettiva pubblicazione del nome, forma corretta, presenza di una descrizione o diagnosi, ecc. Vengono quindi illustrate le regole che consentono di pubblicare nuove combinazioni valide e la differenza tra il concetto di validità e quello di legittimità dei nomi. Vengono infine presentate le principali norme che regolano la corretta ortografia dei nomi dei generi e delle specie.

AUTORI

Giovanni Furnari (furnari.giovanni41@gmail.com), Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali, Università di Catania, Via A. Longo 19, 95125 Catania

Autore di riferimento: Giovanni Furnari

Beyond peptidase activity of cyanobacterial phytochelatin synthases: the case of *Nostoc* sp., *Gleiterinema* sp., *Gloeobacter violaceus*

E. Bellini, L. Rognini, A. Saba, R. Congestri, L. Sanità di Toppi, L. Bruno

The enzyme phytochelatin synthase (PCS) is a γ -glutamylcysteine dipeptidyl (trans)peptidase (EC 2.3.2.15), belonging to the clan CA of the papain-like cysteine proteases. The PCS catalyzes the prompt formation of some peculiar thiol-peptide compounds, the so-called "phytochelatins", starting from the reduced form of glutathione (GSH) via a transpeptidation reaction. Phytochelatins (PCs) are thiol-peptide compounds whose general structure is $(\gamma\text{-glutamate-cysteine})_n$ -glycine, with n usually ranging from 2 to 5 (Grill et al. 1985). Due to the thiol group of the cysteine residues, PCs can bind cadmium (Cd) and other thiophilic heavy metals and prevent them from circulating in the cytosol, thus dramatically reducing their toxicity. It is now well known that land plants as well as some marine and freshwater algae (e.g. members of Chlorophyta, Chrysophyceae, Phaeophyceae, Rhodophyta), several fungi, lichens and even animal species do actually produce PCs in response to heavy metal stress, in particular Cd. Indeed, PCS is of particular interest from an evolutionary prospect, due to its constitutive expression and its widespread presence in nature. Recently, some PCS-like enzymes, sharing significant sequence homologies with land plant PCSs, were identified in cyanobacteria and in some gamma- and beta- proteobacteria. Previous evidences suggested that predicted product of PCS gene of *Nostoc* sp. (*alr0975*) contains the conserved N-terminal domain, but not the variable C-terminal domain found in eukaryotic PCSs (Tsuji et al. 2004, Vivares et al. 2005). Proteins encoded by the cyanobacterial genes seem to be primitive forms of PCS and to represent an early stage in the evolution of the enzyme in photoautotrophic organisms, since up to now only peptidase and almost absent transpeptidase activities have been reported for cyanobacteria (Tsuji et al. 2005). However, studies on functional characterization of prokaryotic PCS are scant, despite their importance as fundamental landmarks in evolution. Thus, the aim of our study is to investigate possible functional and molecular differences between phototrophic eukaryotic and prokaryotic PCS, by studying the enzymes in three cyanobacterial strains (*Nostoc* sp. PCC 7120, *Gleiterinema* sp. PCC 7407 and *Gloeobacter violaceus* PCC 7421). Preliminary HPLC-mass-spectrophotometry results evidenced a noteworthy PC synthesis in all the strains upon Cd-exposure, thus demonstrating that cyanobacterial PCS-like enzymes do possess transpeptidase activity, likewise eukaryotic PCSs. This evidence highlights a remarkable evolutionary conservation of PCS functionality between cyanobacteria, algae and land plants.

Letteratura citata

- Grill E, Winnacker E-L, and Zenk MH (1985) Phytochelatins: the principal heavy-metal complexing peptides of higher plants. *Science* 230: 574-576.
- Tsuji N, Nishikori S, Iwabe O, Matsumoto S, Shiraki K, Miyasaka H, Takagi M, Miyamoto K, Hirata K (2005) Comparative analysis of the two-step reaction catalyzed by prokaryotic and eukaryotic phytochelatin synthase by an ion-pair liquid chromatography assay. *Planta* 222: 181-191.
- Tsuji N, Nishikori S, Iwabe O, Shiraki K, Miyasaka H, Takagi M, Hirata K, Miyamoto K (2004) Characterization of phytochelatin synthase-like protein encoded by *alr0975* from a prokaryote, *Nostoc* sp. PCC 7120. *Biochemical and Biophysical Research Communication* 315: 751-755.
- Vivares D, Arnoux P, Pignol D (2005) A papain-like enzyme at work: Native and acyl-enzyme intermediate structures in phytochelatin synthesis. *PNAS* 102: 18848-18853.

AUTORI

Erika Bellini (erikabellini1990@gmail.com), Lorenza Rognini, Roberta Congestri, Laura Bruno (laura.bruno@uniroma2.it), Università di Roma 'Tor Vergata', Dipartimento di Biologia, Via Cracovia 1, 00133 Roma
Erika Bellini, Luigi Sanità di Toppi (luigi.sanita@unipi.it), Università di Pisa, Dipartimento di Biologia, Via Luca Ghini 13, 56126 Pisa
Alessandro Saba, Dipartimento di Patologia Chirurgica, Medica e Molecolare e dell'Area Critica, Università di Pisa, Via Paolo Savi 10, 56126 Pisa
Autori di riferimento: Luigi Sanità di Toppi, Laura Bruno

Cultivation of *Haematococcus pluvialis* for astaxanthin extraction through a milking process

C. García Díez, C. Samorì, M. Semeraro, R. Pistocchi, L. Pezzolesi

Carotenoids have received increasing attention due to their high antioxidant activity and their suitability as components of various types of products (e.g. cancer prevention agents, inhibiting agents for heart attack and coronary artery disease). Astaxanthin is one of the most effective carotenoids with 10 times stronger antioxidant properties than those of any other carotenoid. Due to the high application potential in the nutraceutical, pharmaceutical, cosmetics, food and feed industries, astaxanthin has a high commercial importance. The green microalga *Haematococcus pluvialis* is the richest source for the production of astaxanthin, which is a secondary carotenoid not essential for the growth and metabolism of the alga. The extraction of astaxanthin from red cyst *Haematococcus* cells is usually performed by using organic solvents, such as ethanol, acetone and hexane. However, these petroleum-derived solvents are potentially toxic and unacceptable for pharmaceutical and food industries, thus green downstream processes have been proposed. Recently, it has been reported that milking of microalgae can strikingly reduce the time and cost associated with the algal biorefinery process. The idea is to reuse the biomass for the continuous production of astaxanthin, while maintaining microalgal vitality, just like milking cows. *H. pluvialis* was optimally grown using three slightly different culture media. Afterwards the culture was stressed to induce the transformation of green vegetative cells to red cysts under unfavorable environmental conditions, such as strong light intensity and nitrogen source exhaustion. Milking using various unconventional solvent systems was performed, then the photosynthetic efficiency of the algal cells was measured. Solvents performances were evaluated in terms of astaxanthin extraction, toxicity towards algae and general safety. Among the tested solvents, 2-methyltetrahydrofuran and dimethyl carbonate provided the best extraction performance but did not preserve the algal cells vitality, even after 5 min. Contrarily, cyclohexane allowed to maintain healthy cells even after 30 minutes, but low extraction efficiencies were observed. Vegetable oil and isoamyl acetate showed the best milking potential in terms of algal vitality and extraction efficiency. The milking process using vegetable oil was then applied for a longer time (24 and 48 h), resulting in a better extraction performance as well as in a good physiological status of the algal cells. The alternative milking process using bio-solvents, such as vegetable oils, proposed for astaxanthin extraction hints towards a continuous accumulation of target compounds in microalgae while keeping the cells alive.

AUTORI

Carla García Díez (garciadiezcarla@gmail.com), Margherita Semeraro, Rossella Pistocchi, Laura Pezzolesi (laura.pezzolesi@unibo.it), Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali, Università di Bologna, Via Sant'Alberto 163, 48123 Ravenna

C. Samorì, Dipartimento di Chimica "Giacomo Ciamician", Università di Bologna, Via Sant'Alberto 163, 48123 Ravenna

Autore di riferimento: Laura Pezzolesi

Proteins, pigments content and ultrastructure of *Arthrosira platensis* in blu and yellow light and in increasing white intensities

M. Pelagatti, G. Mori, R. Ballini, P. Di Falco, C. Tani, A. Papini, L. Lazzara

Arthrosira platensis (Nordstedt) Gomont is a multicellular filamentous cyanobacteria usually known as Spirulina. Owing to its high protein content, that gave to it popularity in the health food industry and to its possible mass cultivation, we wanted to investigate possible differences in growth and biochemical content, particularly the differences in proteins and pigment concentrations of *A. platensis* cultivated under different light intensity and spectral composition (blue, yellow and white). To check if there were effects induced by the light condition at ultrastructural level, we investigated essential morphological characters of *A. platensis* ultrastructure by transmission electron microscopy. Before cultivation under different light conditions, *A. platensis* cells were grown under white light at low PAR ($20 \mu\text{E m}^{-2} \text{s}^{-1}$) in semi-continuously refreshed Zarrouk medium. Then *A. platensis* was exposed to different light colors and intensities: blue (λ max 460 nm) and yellow (λ max 590 nm) with PAR 160 μE and white with both PAR 160 and 550 μE . In each phase of the 8 day experiment we measured: spectral *in vivo* absorption, pigments (chlorophyll, phycocyanine, carotenoids), proteins, dry weight and at the end of the experiment in blue and yellow light, samples were observed at the transmission electron microscope. The results show that the ratios of Proteins, Chlorophyll and Phycocyanine/dry weight as well as Phycocyanine/Chl and Phycocyanine/Protein are higher at 20 μE compared to all other cases. In addition to the general decrease in pigment and protein content at medium and high PAR, there are differences between the treatment with yellow light and blue light. Summarising, there is a stronger and quicker response in yellow light compared to blue light, after eight days treatment, in certain cases in opposite direction between blue and yellow light. In particular, there is an increase in the Protein/dry weight ratio and Chl/dry weight in yellow light whereas the two ratios decrease in blue light. As far as Phycocyanine/dry weight and Phycocyanine/Chl ratios are concerned, they decrease in both treatments, but in a stronger way in yellow light. T8 Phycocyanine/dry weight and Phycocyanine/Chl ratios are 33 and 25 % respectively when compared to T0 ratios in yellow light, while the T8 ratios under blue light are 76 and 87% of the initial value. Samples under the transmission electron microscope show some differences. The sample of yellow light experiment has a more viscous cytoplasm, that could be linked to the higher protein content. Many gas vesicles are visible close to the plasma membrane. In blue light carboxysomes are more numerous, while gas vesicles are reduced in quantity and some lipid droplets appeared. A possible explanation may be related to the perception of the cells of blue light as a wave length typical of higher depth and lower intensity. The lipid droplets may represent a beginning of a phase of reserve storage. The capability of *Arthrosira* to change its protein, pigment and gas vesicles content may be related to its capability of adaptation to different water depth and may be considered as one relevant factor for speciation, since ecological differences among ecotypes may be considered as key factor for the existence of species delimitations in prokaryotes (Kopac et al. 2014, Dvorak et al. 2015).

Letteratura citata

- Dvorak P, Poulickova A, Hasler P, Belli M, Casamatta DA, Papini A (2015) Species concepts and speciation factors in cyanobacteria, with connection to the problems of diversity and classification. *Biodiversity and Conservation* 24(4): 739-757.
Kopac S, Wang Z, Wiedenbeck J, Sherry J, Wu M, Cohan FM (2014) Genomic heterogeneity and ecological speciation within one subspecies of *Bacillus subtilis*. *Applied and Environmental Microbiology* 80: 4842-4853.

AUTORI

Matteo Pelagatti, Giovanna Mori, Raffaello Ballini, Pietro Di Falco, Corrado Tani, Alessio Papini (alessio.papini@unifi.it), Luigi Lazzara, Dipartimento di Biologia, Università di Firenze, Via Micheli 1-3, 50121 Firenze
Autore di riferimento: Alessio Papini

Microalgae monitoring in freshwater reservoirs intended for human consumption: application of innovative fluorimetric tools

M. Simonazzi, F. Guerrini, L. Pezzolesi, S. Vanucci, R. Pistocchi

During the past decades a higher concern about the occurrence of potential harmful algae in freshwater bodies has arisen due to the increase of toxic species reported worldwide. Among these organisms, cyanobacteria count several species with toxigenic potential being able to produce a wide range of cyanotoxins, whose presence in drinking water has been associated with different human health-risks. Monitoring the presence of both cyanobacteria and microalgae is required to determine the quality of water intended for human consumption. The qualitative and quantitative analysis of phytoplankton via microscopic observation is time-consuming with late results that could prevent a prompt response by quality control agencies. Several tools have been developed to obtain algae composition estimation in a water sample based on specific class characteristics (e.g. flow cytometry, pigments analysis via HPLC), but they usually have high costs or require advanced expertise. A German company, bbe Moldaenke GmbH, has developed a user-friendly fluorimeter that could discriminate four major algae classes (Chlorophyta, Cyanophyta, Diatoms and Cryptophyta) and recognize the cyanobacteria genus *Planktothrix* which includes some toxic species. The principle of the method is based on the specific algal fluorescence spectrum which represents a fingerprint of an algal class; in fact, the chlorophyll *a* spectrum of each algal group is influenced by the presence of different accessory pigments. In this study we compared the chlorophyll *a* content of algal cultures and natural freshwater samples using either portable and on-site bbe fluorimeters and traditional spectrophotometric determination. Preliminary results of an intercalibration performed among five distinct laboratories to compare the two methods, showed similar values of total chlorophyll *a* concentration in algal cultures. Identification at algal class level performed in natural samples with fluorimeters and compared with microscopic observations was in most of the cases accurate. Our data also confirm that the fluorimeter was able to discriminate the genus *Planktothrix* from other cyanobacteria (*Microcystis aeruginosa*) in culture. Data obtained in this preliminary work demonstrate that bbe fluorimeters could be a useful tool for a rapid algae screening in natural freshwater samples to underline the presence of cyanobacteria by quality control agencies.

AUTORI

Mara Simonazzi (mara.simonazzi2@unibo.it), Centro Interdipartimentale di Ricerca per le Scienze Ambientali, Università di Bologna, Via Sant'Alberto 163 e Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali, Università di Bologna, Via Sant'Alberto 163, 48123 Ravenna

Franca Guerrini, Laura Pezzolesi, Rossella Pistocchi (rossella.pistocchi@unibo.it), Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali, Università di Bologna, Via Sant'Alberto 163, 48123 Ravenna

Silvana Vanucci, Dipartimento di Scienze Chimiche, Biologiche, Farmaceutiche ed Ambientali, Università di Messina, Viale Ferdinando Stagno d'Alcontres 31, 98166 S. Agata (Messina)

Autore di riferimento: Rossella Pistocchi

Interdecadal variability in phytoplankton community structure in the coastal area of the LTER-Senigallia transect (northern Adriatic Sea) over a 40 years period (1977-2016)

C. Totti, T. Romagnoli, S. Accoroni, A. Coluccelli, S. Giulietti, M. Pellegrini, A. Campanelli, F. Grilli, M. Marini

The northern Adriatic (NA) is characterized by shallow waters, weak bathymetric gradient and a high riverine input mainly due to discharge of the Po River. The Senigallia-Susak transect is located in the lower part of the NA, where the Western Adriatic Current become sharper, clearly separating nutrient rich coastal waters from oligotrophic offshore ones. This transect represents a LTER (Long-Term Ecosystem Research) site, where physical parameters, nutrient concentration and phytoplankton abundance and biomass along a trophic gradient are recorded since 1988. In this study the interannual variability of phytoplankton in the coastal site of the transect was investigated, in order to document patterns related to environmental and climatic drivers.

Comparing meteorological, physical, chemical and biological data of the periods 1988-2002 and 2007-2016 periods, we showed that (i) the trend of T anomalies along the entire study period showed significant positive tendencies in spring and summer, (ii) in the last decade the atmospheric pressure negative anomalies were more frequent, (iii) in the last decade the occurrence of heavy rainfall increased, (iv) inorganic nutrient concentrations significantly increased in the second period, (v) phytoplankton abundances significantly increased in the second period. These results indicate that the tendency to oligotrophication due to the drop of the Po River outflow in the years 2002-2007 was reversed in the period 2007-2016. The P-limited conditions typical of the NA seem to be attenuated in the study area, and the observed P levels were not explained by the P concentrations in the Po River waters, suggesting the possible influence of other local P sources most probably related to the anomalous and intense meteorological events occurred in the 2007-2016 period. In the 1988-2002 phytoplankton annual cycle showed the maximum peak in January due to *Skeletonema marinoi* winter bloom. Diatom blooms also occurred in spring and autumn with variable intensity, depending on rainfall regimes. In periods between diatoms blooms, phytoplankton communities were dominated by heterogeneous communities of small phytoflagellates, while dinoflagellates increased only in spring-summer, with abundance peaks 1-2 orders of magnitude lower than those of diatoms. Coccolithophorids were a minor but persistent component of winter communities. In this period, during summer the N Adriatic experienced the appearance of large mucilage aggregates. In the last decade, phytoplankton abundance was significantly higher than in 1988-2002. The timing of the seasonal cycle of major groups changed. *Skeletonema marinoi* winter bloom shifted onward and other diatom blooms occurred irregularly throughout the year reflecting the irregularity of meteorological events. Dinoflagellate abundances decreased, but the occasional proliferation of large sized species (*Noctiluca scintillans*) caused sporadic biomass peaks. Coccolithophores showed a remarkable decline in the last decade particularly in winter months: some species that were among the most relevant indicator species in the 1988-2002 period, such as *Emiliania huxleyi* in winter, and *Syracosphaera pulchra* in spring, lost such role in the last decade. The causes of such decline are not clear and deserve to be in-depth investigated.

AUTORI

Cecilia Totti (c.totti@staff.univpm.it), Stefano Accoroni, Tiziana Romagnoli, Alessandro Coluccelli, Sonia Giulietti, Marco Pellegrini, Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente, Università Politecnica delle Marche, Via Brecce Bianche, 60131 Ancona

Alessandra Campanelli, Federica Grilli, Mauro Marini, CNR-Istituto per le Risorse Biologiche e le Biotecnologie Marine (IRBIM), Sede di Ancona, Largo Fiera della Pesca 1, 60125 Ancona

Autore di riferimento: Cecilia Totti

Promoting biodiversity enhancement by restoration of *Cystoseira* populations – ROC Pop Life project

M. Chiantore, V. Asnaghi, G. De La Fuente, S. Kaleb, S. Ciriaco, G. Fanciulli, P. Scarpellini, L. Kastelic, A. Falace

The genus *Cystoseira* C. Agardh is ecologically relevant as an ecosystem engineer, and plays a key functional role in controlling spatial habitat heterogeneity, productivity, and nutrient cycling in temperate rocky reefs. Currently, some *Cystoseira* populations (depending on species and location) are declining/lost throughout the Mediterranean, largely due to multiple human impacts such as urbanization, overfishing and climate change, emphasizing the urgency to develop an active intervention to restore this endangered habitat. ROC Pop Life project aims at triggering the recovery of *Cystoseira* populations in two Natura 2000 sites: the Marine Protected Areas (MPAs) of Miramare (Northern Adriatic Sea) and Cinque Terre (Eastern Ligurian Sea), where this taxon was present, as proven by museum and scientific literature records. Disappearance causes have been presently removed and the protection is guaranteed by the MPAs. The project will develop non-destructive and eco-compatible protocols, which include an innovative outplanting approach that consists in the production of germlings in the laboratory to be introduced in the areas to be restored, starting from small portions of macroalgae fertile apexes. This approach, particularly convenient in terms of time, costs and ecological impact, will cause no harm to donor populations in Landscape Park Strunjan, Slovenia (for N Adriatic) and Portofino MPA (for Ligurian Sea), which is essential given the critical conservation status of the species. The proposed process is appropriate to large-scale application, and replication in other Mediterranean areas is desirable in a project capitalization perspective. Preliminary results about the restoration experience during summer 2018 will be presented.

AUTORI

Maria Chiara Chiantore, Valentina Asnaghi (valentina.asnaghi@unige.it), Gina De La Fuente, Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita, Università di Genova, Corso Europa 26, 16132 Genova

Sara Kaleb, Annalisa Falace (falace@units.it), Dipartimento di Scienze della Vita, Università di Trieste, Via Giorgieri 10, 34127 Trieste

Saul Ciriaco, WWF Oasi Area Marina Protetta Miramare, Trieste

Giorgio Fanciulli, Area Marina Protetta di Portofino, Viale Rainusso 1, 16038 Santa Margherita Ligure (Genova)

Patrizio Scarpellini, Ente Parco Nazionale delle Cinque Terre, Via Discovolo snc - c/o Stazione Manarola, 19017 Riomaggiore (La Spezia)

Luka Kastelic, Landscape Park Strunjan (Slovenia)

Autore di riferimento: Annalisa Falace

Long-term changes of Fucales in the Gulf of Naples

D. Grech, M.C. Buia

Coastal areas are in continuous transformation to sustain the increasing residential, commercial, and tourist functions. However, the proliferation of artificial infrastructures (e.i. marinas and breakwaters) and maritime activities may contribute to destroy and fragment marine natural habitats, alter connectivity among populations and of consequence the natural seascape (Airolidi et al. 2007, Coleman et al. 2008). In particular, the upper subtidal rocky fringe, where the coastal transformations are more conspicuous, represents the natural habitat of dominant engineering algae, such as Fucales, that play a relevant structural and functional role in marine ecosystems but are experiencing a huge decline in many areas of the Mediterranean Sea (Thibaut et al. 2015). Despite the long tradition of phycological studies in the Gulf of Naples (Italy) (Buia et al. 2013), a gap of knowledge on the dynamics and current status of *Cystoseira* and *Sargassum* spp. in this area has been highlighted for the last 60 years. A complete re-monitoring of the fucoids distribution along the neapolitan coast has been planned and the main threats affecting their distribution (e.i. coastal transformation, urbanization, sewage outfall, fishing gears and maritime traffic) have been taking into account in order to provide an overview of long-term changes and pressures on the distribution and abundance of *Cystoseira* spp. and *Sargassum* spp. along different sectors of the Gulf of Naples, in the bathymetric range between 0 and 50 m depth (Grech 2017). Results from the comparison of past and present occurrence of Fucales in the gulf showed that in more than 84% of the historical sites the species previously recorded have not been found anymore, highlighting a decline of *Cystoseira* and *Sargassum* spp. mainly in the most anthropized area. Information on their distribution was compiled to produce a local-scale distribution map. Seven of the eighteen species recorded in the first half of the 20th century were no longer recorded; the remaining species persist in few localities but with very low abundances. For these last species the local decline could end up with their extinction if no action will be pursued for their conservation.

Letteratura citata

- Airolidi L, Beck MW (2007) Loss, status and trends for coastal marine habitats of Europe. In: Gibson RN, Atkinson RJA, Gordon JDM (Eds.) Oceanography and Marine Biology 45: 345-405.
- Buia MC, Chiarore A, Mulas M, Porzio L (2013) Historical changes in the algal diversity in the Gulf of Naples. In: Özhan E. (Ed.) Proceedings of the Global Congress on ICM: Lessons Learned to Address New Challenges, EMECS 10-MEDCOAST 2013 Joint Conference, 30 Oct-03 Nov, Marmaris, Turkey; MEDCOAST, Mediterranean Coastal Foundation, Dalyan, Mugla, Turkey, 2: 837-846 (ISBN 978-605-88990-9-4).
- Coleman MA, Kelaher BP, Steinberg PD, Millar AJ (2008) Absence of a large brown macroalgae on urbanized rocky reefs around Sydney, Australia, and evidence for historical decline. Journal of Phycology 44: 897-901.
- Grech D (2017) Historical records and current status of Fucales (*Cystoseira* and *Sargassum* spp) in the Gulf of Naples. PhD Thesis SZN(Italy)-Open University (UK). 350 pp.
- Thibaut, T, Blanfuné A, Boudouresque CF, Verlaque M (2015) Decline and local extinction of Fucales in French Riviera: the harbinger of future extinctions? Mediterranean Marine Science 16(1): 206-224.

AUTORI

Daniele Grech, Maria Cristina Buia (mcbuia@szn.it), Stazione Zoologica Anton Dohrn, Villa Comunale, 80121 Napoli

Autore di riferimento: Maria Cristina Buia

Il declino delle comunità a *Cystoseira* (Fucales, Ochrophyta) lungo le coste della Sicilia orientale: osservazioni sul grazing dei pesci erbivori

G. Marletta, D. Serio

Le cistoseire sono considerate specie costruttrici di habitat e hanno una notevole importanza nelle acque costiere del Mediterraneo. Tuttavia, nonostante l'inestimabile valore, si sta assistendo ad un loro graduale declino. Recenti indagini hanno suggerito che i pesci erbivori possono avere un'influenza significativa sulla struttura di tali comunità algali (Gianni et al. 2017). In questo studio è stato preso in esame l'aspetto riguardante il pascolamento dei pesci erbivori sulle comunità a *Cystoseira*, mirato anche a verificare l'ipotesi di espansione lungo le coste orientali della Sicilia delle specie aliene appartenenti alla famiglia dei Siganidi, *Siganus rivulatus* (Forsskål & Niebuhr 1775) e *S. luridus* (Rüppell 1828) che, come dimostrato da diversi studi, in Mediterraneo prediligono la dieta ad alghe brune (Lundberg, Golani 1995). Per realizzare quest'indagine sono state scelte due località, Santa Maria La Scala e Santa Tecla, ricadenti entrambe nel Comune di Acireale (Sicilia orientale), in cui in passato è stata documentata la presenza di popolamenti ben strutturati a *Cystoseira* (Furnari, Scammacca 1970, 973, 1975, Cormaci et al. 1979, Pizzuto 1999, Catra et al. 2007). Per valutare lo stato di tali comunità e per effettuare le osservazioni delle comunità ittiche, è stato svolto un monitoraggio, tramite la tecnica del *visual census* e la tecnica delle riprese subaquee, nel corso di nove mesi (dal giugno 2017 al febbraio 2018) nelle fasce batimetriche 0-10 m e 20-25 m. Il monitoraggio ha mostrato la presenza di talli sparsi di *Cystoseira montagnei* J. Agardh nella fascia batimetrica 0-10m e *Cystoseira zosteroides* (Turner) C. Agardh nella fascia batimetrica. 20-25m. Su alcuni talli di *C. montagnei*, sono stati osservati evidenti segni di *grazing* da parte di pesci erbivori. Inoltre, le osservazioni hanno evidenziato la presenza, a partire da dicembre, di giovani talli di *C. zosteroides* che hanno continuato ad accrescere fino al mese di febbraio in entrambi i siti, mentre i talli di *C. montagnei*, osservati più sporadicamente durante l'intero periodo di rilevamento, hanno emesso raramente nuove ramificazioni. Lo studio delle comunità ittiche non ha messo in evidenza la presenza dei Siganidi, ma ha mostrato un numero consistente di esemplari di *Sparisoma cretense* (Linnaeus 1758), specie autoctona in forte espansione in Mediterraneo. In generale, è stato riscontrato un numero maggiore di erbivori nella stagione estiva rispetto a quella invernale e nella fascia batimetrica 0-10 m rispetto alla fascia batimetrica 20-25 m. Ciò potrebbe essere correlato con la ridotta capacità di accrescimento e riproduzione di *C. montagnei* maggiormente interessata dal fenomeno del *grazing* rispetto a *C. zosteroides*. Le osservazioni condotte dimostrano che lo stato di conservazione di tali cistoseireti risulta essere estremamente scarso e dunque è necessario effettuare ulteriori monitoraggi affinché i fattori di impatto vengano limitati e sia possibile la naturale ripresa dei popolamenti a *Cystoseira*.

Letteratura citata

- Catra M, Giaccone T, Giardina S, Nicastro A (2007) Il patrimonio naturale marino bentonico della Timpa di Acireale (Catania). Bollettino della Accademia Gioenia di Scienze Naturali, Catania, 38: 193-211.
- Cormaci M, Furnari G, Scammacca B (1979) Ricerche floristiche sulle alghe marine della Sicilia orientale (terzo contributo). Bollettino della Accademia Gioenia di Scienze Naturali, Catania, 13: 27-44.
- Furnari G, Scammacca B (1970) Ricerche floristiche sulle alghe marine della Sicilia orientale. Bollettino della Accademia Gioenia di Scienze Naturali, Catania, 10: 215-230.
- Furnari G, Scammacca B (1973) Ricerche floristiche sulle alghe marine della Sicilia orientale. Nuovo contributo. Bollettino della Accademia Gioenia di Scienze Naturali, Catania, 11: 1-21.
- Furnari G, Scammacca B (1975) Osservazioni preliminari su alcuni popolamenti algali della costa orientale della Sicilia. SIBM, Atti 5° Congresso, Nardò 1973: 42-48.
- Gianni F, Bartolini F, Pey A, Laurent M, Martins G M, Airolidi L, Mangialajo L (2017) Threats to large brown algal forests in temperate seas: the overlooked role of native herbivorous fish. Scientific Reports 7: 6012.
- Lundberg B, Golani D (1995) Diet adaptation of Lessepsian migrant rabbitfishes, *Siganus luridus* and *S. rivulatus*, to the algal resources of the Mediterranean coast of Israel. Marine ecology P.S.Z.N.I. 16: 73-89.
- Pizzuto F (1999) On the structure, typology and periodism of a *Cystoseira brachycarpa* J. Agardh emend. Giaccone community and of a *Cystoseira crinita* Duby community from the eastern coast of Sicily (Mediterranean Sea). Plant Biosystems 133(1): 15-35.

AUTORI

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

Seasonal variability of epiphytic micro and macroalgal communities on *Cystoseira barbata* and *C. compressa* in the Conero Riviera

F. Moroni, T. Romagnoli, F. Rindi, S. Accoroni, C. Totti

Rocky coastal substrata are colonized by sessile organisms such as invertebrates and macroalgae, which include encrusting forms, algal turfs and large canopy-forming seaweeds, such as *Cystoseira* spp. (Fucales, Phaeophyceae). The tridimensionality provided by canopy-forming organisms supports highly diverse communities of great ecological value. In particular, *Cystoseira* canopies are referred to as "habitat formers" that produce spatial heterogeneity and host a high number of algal and animal species. Our study was conducted at the rocky shore of Passetto, in the Conero Riviera (northern Adriatic Sea), where two species of *Cystoseira* have been reported since the 1990's (*Cystoseira barbata* (Stackhouse) C. Agardh and *Cystoseira compressa* (Esper) Gerloff & Nizamuddin). *C. compressa* was found in a sheltered site where the presence of breakwater structures reduces hydrodynamism, while *C. barbata* was collected from an exposed site. Our aim was to examine micro- and macroalgal epiphytic communities associated with *C. barbata* and *C. compressa* over one year with a seasonal frequency. Samples were collected in February, May, July and November 2017. Surface temperature and salinity measurements, and water samples for nutrient analysis were collected before sampling to avoid disturbance. For each species, three thalli were collected in each season. For each thallus two apical branches were examined for analysis of the microalgal epiphytes and one basal branch for analysis of the macroalgal epiphytes (overall, nine samples per sampling date for each of the two species). Microalgal epiphytes were identified and counted using the Utermöhl method (1958) and their abundance was expressed as cells/cm². Macroalgae were observed under a stereomicroscope and a light microscope, and their coverage was estimated (cm²/cm² of *Cystoseira* thallus surface). For *C. compressa*, the highest microepiphytic abundance was observed in spring, while summer and autumn showed the lowest abundance. Diatoms represented the dominant group, contributing for the ≥90% of the total abundance, followed by dinoflagellates and cyanobacteria. The highest macroepiphytic coverage was found in spring, with a decreasing trend until autumn, when the lowest abundance was observed. Rhodophyta were the dominant macroalgal group in terms of coverage, both in spring and summer, while in autumn there was a dominance of Phaeophyceae. For *C. barbata*, the highest microepiphytic abundance was observed in summer and the lowest value was recorded in autumn. As for *C. compressa*, diatoms represented the dominant microalgal group (>88% of total abundance), followed by cyanobacteria and dinoflagellates. The highest macroepiphytic coverage was observed in spring, followed by summer and autumn, and was lowest in winter. As for *C. compressa*, red algae were the dominant macroalgal epiphytes, with a contribution higher than 91% in all seasons. Despite some statistically significant correlations between environmental parameters and biological data (Spearman's correlation coefficient), distance-based Linear Model analysis did not detect temperature, salinity and nutrient concentrations as predicting factors for epiphyte distribution. Only silica concentrations were a significant predictor of microalgal community structure on *C. barbata*, explaining 91% of variability. To date, very few studies on epiphyte distribution were carried out on the Conero Riviera, making comparisons difficult. However, our results show that the highest microalgal abundance values found in this study were comparable with those seen for epilithic microalgae in the same area by Totti et al. (2007), while the lowest were one order of magnitude higher than those observed in that study. In general, a marked seasonal variability in epiphytic communities was noted, as expected based on previous studies. However, the environmental parameters measured in this study do not appear to be strong drivers in shaping the structure of the epiphytic communities. For this reason, we suppose that other parameters related to the geomorphology and exposure conditions of the two sites may influence the epiphytic communities associated with these two macroalgae. The results of this study represent a background of information that will be useful for future investigations aimed at clarifying the factors that affect the structure of micro- and macroalgal communities living on *Cystoseira* spp. along the Conero Riviera, and the effects that these communities have on their basiphytes.

Letteratura citata

Totti C, Cucchiari E, De Stefano M, Pennesi C, Romagnoli T, Bavestrello G (2007) Seasonal variations of epilithic diatoms on different hard substrates, in the northern Adriatic Sea. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 87: 649-658.

AUTORI

Francesca Moroni, Tiziana Romagnoli, Fabio Rindi, Stefano Accoroni, Cecilia Totti (c.totti@univpm.it), Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente, Università Politecnica delle Marche, Via Brecce Bianche, 60131 Ancona

Autore di riferimento: Cecilia Totti

The role of phytobenthonic biomass in the Natural Capital assessment of a Marine Protected Area

F. Toscano, G. Alongi, E. Conti, R. Turnaturi, C. Mulder

Marine and coastal ecosystems are subjected to continue anthropogenic pressure generating a threat for the biodiversity and long-term sustainability of marine environment. The overexploitation in order to generate goods and services for human well-being have to be controlled to maintain a good status for any marine ecosystem. In this perspective, the presence of Marine Protected Area can be considered as crucial, because if used properly it becomes an important tool to achieve a trade-off between nature conservation and human activities from a sustainability point of view. Sometimes, an integrate approach of evaluation, taking into account both human preferences and biophysical needs, can be difficult to obtain. Regarding this, Environmental Accounting Energy-based provides a measure of Natural Capital (biophysical value of stocked biomass) in terms of natural resources consumption required to support generation of goods and fruition of services. This is due to the ability of Energy Accounting methods integrating commonly unquantified processes such as those provided by the environment (for example solar radiation, rain, wind) into market evaluations as introduced by Odum (1996). His model shape as a helpful support for local manager and policy makers to develop strategies, which aim to the sustainable use of natural resources. The evaluation protocol involves the analysis of bionomic map of MPA to identify the main benthonic biocenosis or habitats. To calculate energy and matter flows (providing as such natural capital), benthic components have been chosen because they seem to be more stable than pelagic ones. In fact, they control water column biomass converting it into macrofauna with lower respiration rate, enhancing in such a way regulatory effects on the total system metabolism (Paoli et al. 2016). Moreover, they are able to respond to change much more smoothly than other components. The evaluation of MPAs natural capital starts with the estimation of phytobenthic biomass. It represents a good starting point for the environmental assessment because is the basis of the ecological pyramid of Elton on which the whole food-web structure depends, in a more or less direct way. Throughout *ad hoc* data of benthic communities can be achieved in terms of biomass expressed per square meter. Then, biomasses of different taxa are turned into grams of carbon (gC) using appropriate conversion factors. The amount of autotrophic biomass of each biocenosis, here expressed in gC m⁻², can be obtained through the sum of the biomass of the primary producers. Then, the biomass of heterotrophic groups for the different biocenosis is transformed into the primary biomass required for its formation according to Elton's theory. Finally, the total primary biomass, supporting stocks formation in each biocenosis, is calculated as the sum of autotrophic biomass and primary biomass associated to heterotrophic groups at higher trophic levels. The biomass data, collected for each biocenosis, are the basis to provide a biophysical accounting, through the calculation of primary productivity supporting the trophic web of MPAs, and environmental flows by means of energy analysis.

Letteratura citata

- Odum HT (1996) Environmental Accounting: Energy and Decision Making. John Wiley, NY. 370 pp.
Paoli C, Morten A, Bianchi CN, Morri C, Fabiano M, Vassallo P (2016) Capturing ecological complexity: OCI, a novel combination of ecological indices as applied to benthic marine habitats. Ecological Indicators 66: 86-102.

AUTORI

Francesca Toscano, Giuseppina Alongi (alongig@unict.it), Rosalinda Turnaturi, Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali, Università di Catania-Sezione di Biologia Vegetale, Via A. Longo 19, 95125 Catania
Erminia Conti, Christian Mulder, Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali, Università di Catania-Sezione di Biologia Animale, Via Androne 81, 95125 Catania

Autore di riferimento: Giuseppina Alongi

Phosphatase activities of the microbial community during the bloom of *Ostreopsis cf. ovata* in the northern Adriatic Sea: the role of temperature and organic phosphorus sources

S. Accoroni, M. Pasella, T. Romagnoli, E. Razza, C. Totti, N.T.W. Ellwood

During the last few decades, recurrent and intense blooms of the toxic benthic dinoflagellate *Ostreopsis cf. ovata* have been frequently reported during summer along several sections of the Mediterranean coast. Field studies about *Ostreopsis* blooms highlighted the important role of hydrodynamics, water temperature and inorganic nutrients, among the other environmental parameters. However, all factors (and the interactions among them) that drive the bloom development throughout its phases are not totally understood yet. For example, the potential utilization of organic phosphorus (DOP) and its role on the *Ostreopsis* bloom are still unclear.

The potential utilization of dissolved organic phosphorus (DOP) by the toxic dinoflagellate *O. cf. ovata* within its microbial-mat community was investigated during a bloom along the Conero Riviera (N Adriatic Sea). Measurements of phosphomonoesterase (PMEase) and phosphodiesterase (PDEase) activities of the epiphytic mats (including cells and exopolymeric substances) and a range of chemico-physical parameters were performed from late summer to early autumn at Passetto station. Analyses of ambient nutrient fractions revealed very high N:P values, very low filterable reactive P (FRP) concentrations and DOP concentrations that were on average 85% of the total dissolved P. A rapid increase in PMEase and PDEase activities in the microbial community was recorded coinciding with the onset of the *Ostreopsis* bloom. Chromogenic staining of samples showed that activity was closely associated with the *Ostreopsis* cells, located both extracellularly (cell surface and within the EPS) and intracellularly (ventral cytoplasm). The increase in both phosphatases indicates that *Ostreopsis*-mat community can utilize a wide range of DOP types confirmed through tests in laboratory. *O. cf. ovata* can utilize both phosphomonoester (D-Fructose 1,6-disphosphate, β -Glycerophosphate, α -D-Glucose 1-phosphate, Guanosine 5'-monophosphate and Phytic acid) and phosphodiester (DNA and RNA) sources to grow. The experiments also demonstrated that PMEase and PDEase were strongly influenced by water temperature, with maximum values recorded at 30-35 °C. Based on the present findings, the *Ostreopsis* bloom seems to be maintained thanks to some adaptations that allow it to thrive in P-limited environments where organic P is the main source of P, until water temperature is enough high to allow PMEase and PDEase activity.

AUTORI

Stefano Accoroni (s.accoroni@univpm.it), Marisa Pasella, Tiziana Romagnoli, Emanuela Razza, Cecilia Totti, Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente, Università Politecnica delle Marche, Via Brecce Bianche, 60131 Ancona

Niel T.W. Ellwood, Dipartimento di Scienze, Università Roma Tre, Viale G. Marconi 446, 00146 Roma

Autore di riferimento: Stefano Accoroni

Environmental metabarcoding and local reference barcoding reveal remarkably high diversity in the planktonic diatom family Chaetocerotaceae

W.H.C.F. Kooistra, C.C. Gaonkar, A. Zingone, R. Piredda, D. Sarno, M. Montresor

Assessment of morphological and molecular diversity in the planktonic diatom family Chaetocerotaceae (using isolation and cultivation) uncovered ca. 80 species, 44 of which were observed in the Gulf of Naples (GoN, Mediterranean Sea). Subsequently, we assessed the diversity in this family by means of high throughput sequencing (HTS) metabarcoding of 48 protist samples collected at the LTER MareChiara (GoN) between 2011 and 2013. As metabarcode we used the V4 hypervariable region in the 18S rDNA. The 13.6M obtained eukaryotic contigs grouped into 615,142 haplotypes, of which 18,625 were assigned to Chaetocerotaceae. Following elimination of haplotypes with <3 contigs, the retained 650 haplotypes were aligned with the ca 80 Chaetocerotacean reference barcodes to build an ML tree. This tree resolved 66 terminal taxa assigned to *Chaetoceros* species and ten to *Bacteriastrum*. Of these 76 taxa: 39 were assigned to species known from the GoN, seven to a species not known from the GoN, and the remaining 30 lacked a reference barcode. These species have probably been observed in the regular cell counts at the LTER, but are categorized as *Chaetoceros* spp. as these are difficult to distinguish in LM. Thus, HTS-meta-barcoding works well in detecting – and discriminating among the members of - this common and abundant family. Moreover, HTS metabarcoding results show that even in the taxonomically well-explored GoN a considerable percentage of the chaetocerotacean species is still to be described.

AUTORI

Wiebe H.C.F. Kooistra (kooistra@szn.it), Chetan C. Gaonkar, Adriana Zingone, Roberta Piredda, Diana Sarno, Marina Montresor, Stazione Zoologica Anton Dohrn, Villa Comunale, Napoli

Autore di riferimento: Wiebe H.C.F. Kooistra

First detection of *Prorocentrum shikokuense* bloom in the Mediterranean Sea

L. Roselli, M.R. Vadrucci, F. Fanelli, N. Ungaro, C. Caroppo

Increasing intensity and spreading of toxic and non-toxic blooms, as well as global transport of non-indigenous marine species, have expanded worldwide during the last decades (Hallegraeff 1993, McGeoch et al. 2010, Pyšek et al. 2012, Simberloff et al. 2013). Harmfull algal blooms (HABs) and non-indigenous species (NIS) introduction will undoubtedly constitute a growing threat to human activities related to the sea, including fishery, aquaculture, recreational activities and

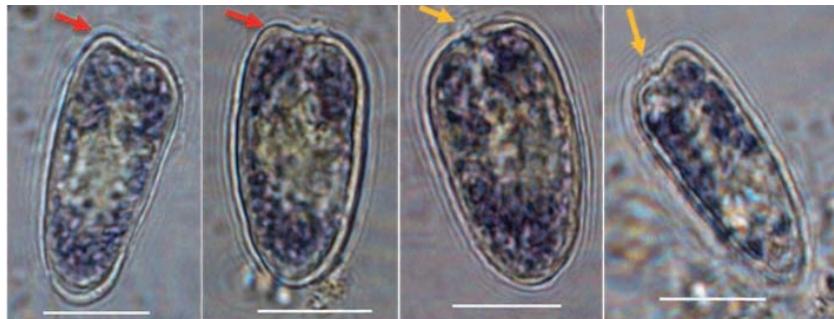


Fig. 1

Light micrographs of fixed cells of *P. shikokuense* collected from Brindisi port showing individual variations in cell shape and size. Arrows indicate shoulder slightly developed on the anterior end and tiny and short apical spine (Scale bars = 10 µm).

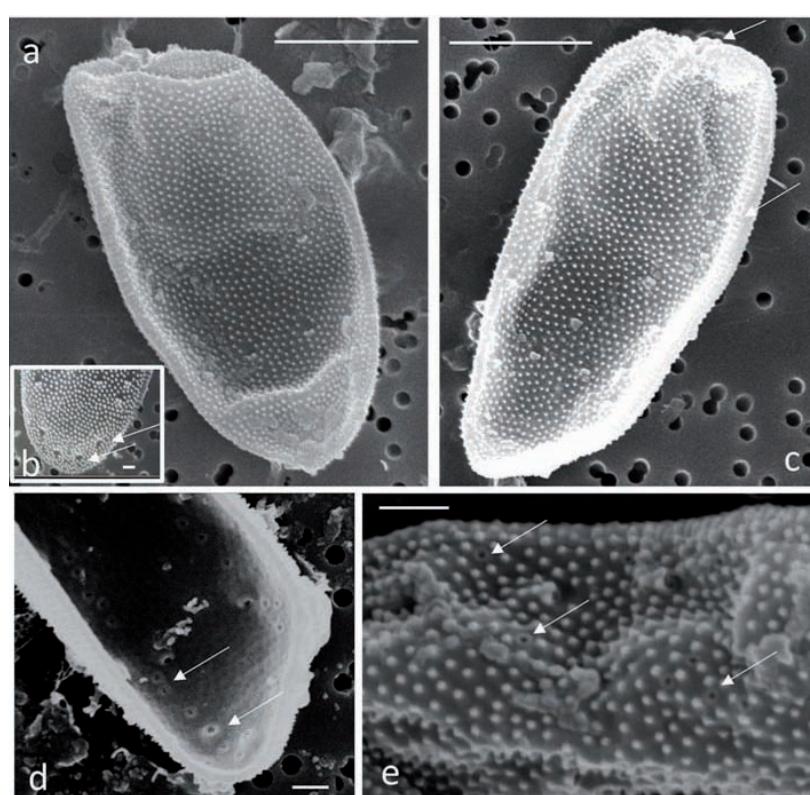


Fig. 2

Scanning electron micrographs of fixed cells of *P. shikokuense* collected from Brindisi port. a) Right valve with b) a view of the posterior region showing trichocyst pores mainly distributed around the cell margin. c) Left valve view showing intercalary band (an arrow) and periflagellar area with ear-shaped collar protrusion. d) Inner surface of the valve showing small hollows probably corresponding to trichocyst pores. e) Distributed knob-like spines on the surface of valve, also showing small valve pores. (Scale bar = 5 µm a, c; Scale bar = 1 µm b, d, e).

tourism representing a serious ecological and economical menace (Ochipinti-Ambrogi, Savini 2003, Zingone et al. 2017). A bloom of the putatively NIS *Prorocentrum shikokuense* was detected for the first time in the Mediterranean Sea at the Brindisi port (Southern Adriatic Sea) on September 2016, during a plankton survey aimed at detecting and monitor NIS in the ports (Marine Strategy Framework Directive MSFD, 2008/56/EC). Morphological detailed observations by light and electron scanning microscopy and cell densities were reported (Figs. 1, 2). In the Brindisi port this dinoflagellate reached the exceptionally high concentration of 10^5 cell/L and represented from 30 to 50 % of the total phytoplankton population (Roselli et al. 2019). *P. shikokuense* Hada (Hada 1975) is globally scarcely studied and its toxicity is unknown. However, it is usually monitored in the East China Sea and Japanese and Korean waters since it causes huge red tides (Su-Myat, Koike 2013). Although the bloom of *P. shikokuense* from Brindisi port did not seem to cause any toxic event (e.g. fish kills), the presence of this species suggests the need for improving risk assessment to manage

and prevent the occurrence of harmful blooms, especially those caused by non-indigenous species, in such a sensitive area.

Letteratura citata

- European Commission (2008) Directive 2008/56/EC of the European Parliament and of the Council of 17 June 2008 establishing a framework for Community actions in the field of marine environmental policy (Marine Strategy Framework Directive). Official Journal of the European Communities L 164: 19-40.
- Hada Y (1975) On two new species of the genus *Prorocentrum* Ehrenberg belonging to Dinoflagellida. Hiroshima Shudo Daigaku Ronshu 16: 31-38.
- Hallegraeff G (1993) A review of harmful algal blooms and their apparent global increase. Phycologia 32: 79-99.
- McGeoch MA, Butchart SHM, Spear D, Marais E, Kleynhans EJ, Symes A, Chanson J, Hoffmann M (2010) Global indicators of biological invasion: Species numbers, biodiversity impact and policy responses. Diversity and Distributions 16 (1): 95-108.
- Occhipinti-Ambrogi A, Savini D (2003) Biological invasions as a component of global change in stressed marine ecosystems. Marine Pollution Bulletin 46: 542-551.
- Pyšek P, Jarosik V, Hulme PE, Pergl J, Hejda M, Schaffer U, Vilà M (2012) A global assessment of invasive plant impacts on resident species, communities and ecosystems: The interaction of impact measures, invading species' traits and environment. Global Change Biology 18(5): 1725-1737.
- Roselli L, Vadrucci MR, Fanelli F, Ungaro N, Caroppo C (2019) First bloom event of the small dinoflagellate *Prorocentrum shikokuense* in the Mediterranean Sea: cryptogenic or introduced? Marine Pollution Bulletin 139: 197-204.
- Simberloff D, Martin JL, Genovesi P, Maris V, Wardle DA, Aronson J, Courchamp F, Galil B, Garcia-Berthou E, Pascal M, Pyšek P, Sousa R, Tabacchi E, Vilà M (2013) Impacts of biological invasions: What's what and the way forward. Trends in Ecology and Evolution 28(1): 58-66.
- Su-Myat, Koike K (2013) A red tide off the Myanmar coast: Morphological and genetic identification of the dinoflagellate composition. Harmful Algae 27: 149-158.
- Zingone A, Enevoldsen H, Hallegraeff G (2017) Are HABs and their societal impacts expanding and intensifying? A call for answers from the HAB scientific community. In: Proença LAO, Hallegraeff G (Eds.) Marine and Fresh-water Harmful Algae. Proceedings of the 17th International Conference on Harmful Algae. International Society for the Study of Harmful Algae 2017.

AUTORI

Leonilde Roselli (leonilde.roselli@gmail.com), Maria Rosaria Vadrucci, Francesca Fanelli, Nicola Ungaro, Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione Ambientale (ARPA Puglia), Corso Trieste 27, 70126 Bari
Carmela Caroppo, CNR-Istituto di Ricerca sulle Acque (IRSA), Sede di Taranto, Via Roma 3, 74121 Taranto

Autore di riferimento: Leonilde Roselli

Shipping does not seem an effective vector for the introduction of non-indigenous seaweeds in Italian ports

A. Petrocelli, E. Cecere, L. Bolognini, M. Marini, F. Rubino, A. Falace

Hull fouling is the most ancient vector for the introduction of non-indigenous species (NIS) throughout the world, and, like ship ballast waters for microalgae, it is considered the most important mean of transportation for macroalgae in oceanic zones (Hewitt et al. 2007). For this reason, port areas are considered as particularly exposed to the risk of new introductions. In order to assess the presence of NIS in these areas, Port Biological Baseline Surveys (PBBS) were devised, that are periodic scientific campaigns of samplings and observations *in situ* aiming to follow changes in biodiversity (Awad et al. 2014). However, despite their importance, very few PBBS were performed into the Italian ports (Petrocelli et al. 2018). The recent BALMAS Project, carried out in 2014-2015 in 12 Adriatic ports, including the four Italian ports of Ancona, Bari, Trieste, and Venezia, allowed a first evaluation of the current situation (Petrocelli et al. 2018). Into each port, four different typologies of sampling sites were chosen to assess the possible influence of the different activities here performed on the introduction of NIS. To this end, notwithstanding the low number of species, statistical analysis was carried out to evaluate significant differences. nMDS analysis on presence/absence data confirmed that the Italian ports have peculiar features. Indeed, the non-indigenous seaweed species (NISS) recorded in each of them were different, except for *Aglaothamnion feldmanniae* Halos (Rhodophyta, Ceramiales) present in all the three ports where NISS were detected. In this connection, numerically Venezia ranked the first with four NISS (i.e. *Agardhiella subulata* (C. Agardh) Kraft et M.J. Wynne, *A. feldmanniae*, *Polysiphonia morrowii* Harvey, and *Undaria pinnatifida* (Harvey) Suringar), followed by Bari with three species (i.e. *A. feldmanniae*, *Antithamnion nipponicum* Yamada et Inagaki, and *Asparagopsis armata* Harvey), and Ancona with two NISS (i.e. *A. feldmanniae*, and *Grateloupa turuturu* Yamada). Trieste was the only Italian port where no NISS was found (Petrocelli et al. 2018). In terms of different sampling zones, according to SIMPER test, the most important activity resulted the industrial shipment, followed by passenger terminal, cargo, and anchorage outside the port (Petrocelli et al. 2018). The last updated list of NISS along the Italian coast counts 52 species (Petrocelli, Cecere 2018), net of four *Antithamnionella* spp. (Rhodophyta, Ceramiales), which are considered questionable (Zenetas et al. 2017) and *Ascophyllum nodosum* (Linnaeus) Le Jolis (Ochrophyta, Fucales), which disappeared from the Mar Piccolo of Taranto (A. Petrocelli pers. observ.). Most of these species were reported from transitional waters (e.g. Venice Lagoon, Mar Piccolo of Taranto, Faro Lake) and from some well-studied coastal zones (e.g. Tuscan Archipelago, Sicilian Isles) (Petrocelli, Cecere 2018). Apart from Bari area, where few floristic information are available, Ancona, Trieste and, above all, Venice areas are rather well known from a phytobenthic point of view and count a higher number of NISS (Petrocelli, Cecere 2018). Therefore, in these port areas, the low NISS number recorded would suggest that shipping is unimportant for their introduction, and, it would confirm that in Italian waters the importation of shellfish is the most relevant vector of introduction for seaweeds (Cecere et al. 2016).

Letteratura citata

- Awad A, Haag F, Anil AC, Abdulla A (2014) GEF-UNDP-IMO GloBallast Partnerships Programme, IOI, CSIR-NIO and IUCN. Guidance on Port Biological Baseline Surveys. GEF-UNDP-IMO GloBallast Partnerships, London, UK. GloBallast Monographs 22.
- Cecere E, Petrocelli A, Belmonte M, Portacci G, Rubino F (2016) Activities and vectors responsible for the biological pollution in the Taranto seas (Mediterranean Sea, southern Italy): a review. Environmental Science and Pollution Research 23: 12797-12810.
- Hewitt CL, Campbell ML, Schaffelke B (2007) Introductions of seaweeds: accidental transfer pathways and mechanisms. Botanica Marina 50: 326-337.
- Petrocelli A, Antolić B, Bolognini L, Cecere E, Cvitković I, Despalatović M, Falace A, Finotto S, Iveša L, Mačić V, Marini M, Orlando-Bonaca M, Rubino F, Trabucco B, Zuljević A (2018) Port Baseline Biological Surveys and seaweed bioinvasions in port areas: What's the matter in the Adriatic Sea? Marine Pollution Bulletin (in stampa).
- Petrocelli A, Cecere E (2018) A twenty-year upgrade of seaweed resources of Italy. Botanica Marina (in stampa).
- Zenetas A, Çınar ME, Crocetta F, Golani D, Rosso A, Servello G, Shenkar N, Turon X, Verlaque M (2017) Uncertainties and validation of alien species catalogues: The Mediterranean as an example. Estuarine Coastal and Shelf Science. doi: 10.1016/j.ecss.2017.03.031.

AUTORI

Antonella Petrocelli (antonella.petrocelli@irsa.cnr.it), Ester Cecere, Federica Rubino, CNR-Istituto di Ricerca sulle Acque (IRSA), Sede di Taranto, Via Roma 3, 74123 Taranto
Luca Bolognini, Mauro Marini, CNR-Istituto per le Risorse Biologiche e le Biotecnologie Marine (IRBIM), Sede di Ancona, Largo Fiera della Pesca 1, 60125 Ancona
Annalisa Falace, Dipartimento di Scienze della Vita, Università di Trieste, Via Giorgieri 10, 34127 Trieste
Autore di riferimento: Antonella Petrocelli

Le alghe di alcuni tratti sorgentizi del fiume Liri (Italia centro-meridionale)

N. Abdelahad, O. De Castro, M. Iberite

La ricerca è stata condotta, a partire dal 2010, in alcuni tratti sorgentizi del fiume Liri e dei suoi affluenti. Nelle diverse stazioni (Cappadocia, Zompo Lo Schioppo, Carpello, Rio, Fonteoco e Canalara) sono state studiate alghe, muschi, epatiche e piante vascolari. In questa sede si riferisce prevalentemente delle alghe rinvenute durante le escursioni. Le analisi chimico-fisiche effettuate in queste stazioni hanno evidenziato che le acque sono oligotrofiche e di tipo bicarbonato-alcalino-terroso. Le specie algali (18) rinvenute appartengono a Cianobatteri, Crisoficee, Xantoficee e Cloroficee. Nell'ambito di ciascuno di questi gruppi algali sono state rinvenute specie che presentano interesse per motivi diversi. Tra i Cianobatteri osservati, *Blennothrix brebissonii* (Kützing ex Gomont) Anagnostidis et Komárek è citata in letteratura per essere caratteristica di acque incontaminate (Komárek, Anagnostidis 2005) ed è quindi potenzialmente buona indicatrice di qualità delle acque. Di particolare rilievo è il rinvenimento, in due delle sorgenti studiate (Fonteoco e Carpello) di *Tetrasporopsis fuscescens* (A. Braun ex Kützing) Lemmermann, Crisoficea che risulta finora non segnalata in Italia (Starmach 1985, Entwistle, Andersen 1990, Guiry, 2018). Tra le alghe verdi riscontrate appare particolarmente interessante il ritrovamento, nella sorgente di Zompo Lo Schioppo, di una specie di *Ulvales* d'acqua dolce, piccola e molto ramificata, che, da una preliminare caratterizzazione molecolare tramite DNA barcoding risulta essere maggiormente affine al genere *Blidingia* Kylin (vedi Bliding 1963, Cormaci et al. 2014). Tale caratterizzazione molecolare è stata eseguita su due esemplari su cui sono stati amplificati e sequenziati lo spaziatore interno trascritto dei geni ribosomali del DNA nucleare (ITS2; Chen et al. 2010). Le sequenze ottenute sono state successivamente analizzate attraverso BLASTn (Basic Local Alignment Search Tool – nucleotides; Camacho et al. 2009) per ottenere una comparazione di identità con gli altri taxa presenti nella banca dati usando un *cut-off* di identità \geq del 95% (*query cover* \geq 85%) ed un *e-value* $<$ 1e⁻⁴. Per definire la corretta attribuzione tassonomica del ceppo afferente a *Blidingia* di Zompo Lo Schioppo, ulteriori analisi di caratterizzazione molecolare dovranno essere eseguite con un maggior numero di marcatori molecolari di DNA barcoding come definito dal CBOL (Consortium for the Barcode of Life) e da Chakraborty et al. (2014) per le comunità algali.

Letteratura citata

- Bliding C (1963) A critical survey of European taxa in Ulvales: Part.I. *Capsosiphon*, *Percursaria*, *Blidingia*, *Enteromorpha*. Opera Botanica 8: 3-160.
- Camacho C, Coulouris G, Avagyan V, Ma N, Papadopoulos J, Bealer K, Madden TL (2009) BLAST+: architecture and applications. BMC Bioinformatics 10: 421.
- Chakraborty C, Doss CG, Patra BC, Bandyopadhyay S (2014) DNA barcoding to map the microbial communities: current advances and future directions. Applied Microbiology and Biotechnology 98: 3425-3436.
- Chen S, Yao H, Han J, Liu C, Song J, Shi L, Zhu Y, Ma X, Gao T, Pang X, Luo K, Li Y, Li X, Jia X, Lin Y, Leon C (2010) Validation of the ITS2 region as a novel DNA barcode for identifying medicinal plant species. PLoS ONE 5(1): e8613.
- Cormaci M, Furnari G, Alongi G (2014) Flora Marina Bentonica del Mediterraneo: Chlorophyta. Bollettino dell'Accademia Gioenia di Scienze Naturali 47 (377): 11-436.
- Entwistle TJ, Andersen RA (1990) A re-examination of *Tetrasporopsis* (Chrysophyceae) and a description of *Dermatochrysis* gen. nov. (Chrysophyceae): a monostromatic algae lacking cell-walls. Phycologia 29 (3): 263-274.
- Guiry MD (2018) In: Guiry MD, Guiry GM (2018) AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org>; searched on 08 October 2018.
- Komárek J, Anagnostidis (2005) Cyanoprokaryota. Süßwasserflora von Mitteleuropa. 19/2 (2): Oscillatoriales.
- Starmach K (1985) Crysophyceae und Haptophyceae. Süßwasserflora von Mitteleuropa 1.

AUTORI

Nadia Abdelahad (nadia.abdelahad@uniroma1.it), Mauro Iberite, Dipartimento di Biologia ambientale, Sapienza Università di Roma, P. le Aldo Moro 5, 00185 Roma
 Olga De Castro, Dipartimento di Biologia; Università di Napoli Federico II, Via Foria 223 - Orto Botanico, 80139 Napoli
 Autore di riferimento: Nadia Abdelahad

Macrophyte diversity in a coastal lagoon inside the marine protected area of Porto Cesareo (Italy)

A. Bottalico, A. Lisco, N. Ungaro, N. Dipierro

Coastal lagoons are highly dynamic and productive ecosystems providing shoreline protection and water quality improvement. They are protected by national and international agreements due to their value as natural resources (Christia et al. 2018). Being able to respond to environmental changes, macrophyte assemblages are among the Biological Quality Elements (BQEs) proposed by the European Water Framework Directive (WFD, 2000/60/EEC) to assess the ecological status of transitional waters. Thus, knowledge of macrophyte diversity in such priority habitats is a fundamental pre-requisite for their conservation and sustainable management.

The Bay of Porto Cesareo is an inlet partially delimited by a narrow peninsula called "La Strea", a tongue of land in front of the municipality of Porto Cesareo (Gulf of Taranto, Ionian Sea). The south-eastern part of the bay, characterized by shallow waters with a muddy sandy bottom, is included in the C zone (area under partial protection) of the Porto Cesareo MPA. It has also been classified as a "transitional water body", due to freshwater inputs deriving from some underground springs, and its annual monitoring for the BQE "macrophyte" is performed by the Department of Biology, University of Bari, on behalf of the Apulian Environmental Agency (ARPA Puglia). The lagoon is subjected to many human impacts such as tourism activities, due to the seasonal increase in population density, boat anchoring and illegal local fishing. Inventory of the submerged macroflora in this lagoon was completed during the monitoring program carried out from 2011 to 2018. A total of 67 macrophytes were identified. The vegetation was dominated by: (i) attached and unattached forms of both *Rytiphlaea tinctoria* (Rhodophyta) and *Anadyomene stellata* (Chlorophyta), (ii) the protected species *Cystoseira barbata* (Ochrophyta), (iii) meadows of *Cymodocea nodosa* (Spermatophyta), especially in the central part of the bay. The chorological spectrum shows a high occurrence of Circumtropical elements, in agreement with previous records of benthic organisms with tropical affinity (Parenzan 1983, Pardi et al. 1988). Throughout the study period the ecological status of this transitional water body was evaluated as "High", according to MaQI classification (Sfriso et al. 2009), due to the stable large percentage of sensitive species. The increasing water turbidity, on the other hand, is a factor that in the long term might disturb macrophyte assemblages, especially *C. nodosa* and *C. barbata* populations. Some regression of algal communities was highlighted in the past, both within and near the MPA (Cecere et al. 2005), corroborating the importance of protection measures and continuous monitoring activities.

Letteratura citata

- Cecere E, Petrocelli A, Saracino OD (2005) Biodiversity of phytobenthic communities in the marine reserve of Porto Cesareo. *Biologia Marina Mediterranea* 12: 78-87.
- Christia C, Giordani G, Papastergiadou E (2018) Environmental variability and macrophyte assemblages in coastal lagoon types of western Greece (Mediterranean Sea). *Water* 10: 151-173.
- Pardi G, Salghetti Drioli U, Della Pietà F (1988) Vegetazione bentonica. In: Cinelli F, Cognetti G, Grasso M, Mongelli S, Orlando E, Pagliai AM (Eds.) *Studio ecologico dell'area marina di Porto Cesareo*: 67-71. Congedo Editore, Galatina.
- Parenzan P (1983) *Puglia Marittima. Aspetti geologici e biologia marina* (1-2). 688 pp. Congedo Editore, Galatina.
- Sfriso A, Facca C, Ghetti PF (2009) Validation of the Macrophyte Quality Index (MaQI) set up to assess the ecological status of Italian marine transitional environments. *Hydrobiologia* 617: 117-141.

AUTORI

Antonella Bottalico (bottalico@botanica.uniba.it), Anna Lisco, Nunzio Dipierro, Dipartimento di Biologia, Università di Bari "A. Moro", Via E. Orabona 4, 70125 Bari
Nicola Ungaro, Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale (ARPA Puglia), Corso Trieste 27, 70126 Bari
Autore di riferimento: Antonella Bottalico

Coralline algae of calcareous biological concretions of the northern Adriatic Sea (Tegnue and Trezze)

A. Caragnano, S. Kaleb, F. Rindi, A. Falace

The northern Adriatic Sea is a shallow basin with hydrological features remarkably different from the rest of the Mediterranean. Its bottom is mostly soft, but in the area between the Gulf of Trieste and the delta of the River Po numerous biogenic outcrops are scattered within it, at depths ranging between -5 and -25 m. These outcrops, locally known as Tegnue or Trezze, consist of concretions derived from the building action of calcareous organisms on hard substrata of diverse geological origins. In recent years these habitats have received great attention; however, due to logistical sampling constraints related to their offshore location, their benthic communities are still imperfectly known. Based on observations made in the last two decades and collections made in summer 2017, we studied the diversity and distribution of coralline algae living on the Trezze and Tegnue. *Lithophyllum incrustans* was the most common coralline species and was a major contributor to bioconstruction of some outcrops, but its abundance varied considerably among outcrops; its identity was confirmed using molecular data (*psbA* sequences). A species of *Lithophyllum* in need of taxonomic assessment was the main coralline in some outcrops in the easternmost part of the area; molecular data (*psbA* and *cox2,3* sequences) show that this species is closely related to *Lithophyllum strictiforme*, but distinct from it at species level. Additional species recorded include *Hydrolithon boreale*, *H. farinosum*, *Lithophyllum corallinae*, *L. cystoseirae*, *L. pustulatum*, *L. racemus*, *Lithothamnion coralliodes*, *L. minervae*, *L. sonderi*, *Mesophyllum macroblastum*, *M. philippii*, *Neogoniolithon brassica-florida*, *Pneophyllum confervicola*, *P. fragile*, *Phymatolithon calcareum* and *P. lenormandii*. Overall the results suggest that the communities of these outcrops differ substantially from the coralligenous communities of other parts of the Mediterranean and that different outcrops are characterized by different coralline species.

AUTORI

Annalisa Caragnano (annalisacaragnano@hotmail.com), Fabio Rindi, Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente, Università Politecnica delle Marche, Via Brecce Bianche, 60131 Ancona

Sara Kaleb, Annalisa Falace, Dipartimento di Scienze della Vita, Università di Trieste, Via L. Giorgieri 10, 34127 Trieste

Autore di riferimento: Annalisa Caragnano

Maintenance of a photosynthetic capacity by *Trentepohlia umbrina* in stressful subaerial environments

N.T.W. Ellwood, L. Bruno, G. Caneva

Subaerial green algae are exposed to extreme hydration stress, yet cells need to remain fully hydrated and ultrastructurally intact in order to function physiologically. To compound the problems of dehydration, there is also an increased possibility of photochemical damage from high levels of irradiance. Algae can retain their chlorophyll viability during desiccation, but under high light these pigments can continue to absorb damaging radiation even though the chemical reactions of photosynthesis are stalled. Cells need effective protective mechanisms to allow harmless dissipation of this excess excitation energy. Species of the genus *Trentepohlia* are known to produce significant quantities of the photo-protective compounds and suppress photosynthesis during periods of desiccation, with rates of photosynthesis associated with diurnal changes in relative humidity (*T. odorata*) and full, rapid recovery of photosynthesis upon rewetting cells following extended periods of desiccation of 40 days (*T. umbrina*). Studies of the desiccation tolerance of *Trentepohlia* have been conducted *ex situ* and restricted to samples taken from single environments, yet, ecological ranges of some species, e.g. *T. umbrina*, can be quite wide and so *in situ* investigations of such species would be highly informative regarding stress tolerance. The study site, the Grassi Hospital, Ostia, is very particular as it has multiple sites with extensive growths of *T. umbrina* on substrates with multiple aspects and a wide range of light intensity and associated environmental conditions. Four sites were chosen that ranged from highly exposed to highly shaded. For each site, the environmental conditions were characterised and biofilm samples for chlorophyll 'a' and 'b' and total carotenoids were taken. Photosynthetic parameters were measured *in situ* with a mini-PAM. Diurnal environmental conditions that would normally inhibit photosynthesis occurred at each site. Pigment analysis of the biofilms showed a high variability (chl 'a' and 'b', CV 70%; carotenoids, CV 40%) with lower concentrations in biofilms associated with the higher light exposure. The ratio of total carotenoids and total chlorophyll was lowest at the shaded site (1.4-2:1) compared the sites receiving direct light (3:1). Estimations of biomass showed that the lowest biomass occurred at the exposed site and the highest in the shaded site. A 3 to 6-fold increase in the yields of photosynthesis following re-hydration of biofilms was identified at all sites. The results showed that *T. umbrina* could physiologically adapt to diverse solar irradiation exposure and dehydration. All biofilms suffered diurnal desiccation yet maintained chlorophyll viability allowing *T. umbrina* to be photosynthetically active during the briefest window when conditions are met for photosynthesis. Adjusting pigment content to adapt environmental stress allows *T. umbrina* to maximise its rate of photosynthesis before inhibitory levels of light and relative humidity are reached throughout the day. The diverse biomass levels at each site suggest that growth is restricted, but the survival capacity of *T. umbrina* allows for slow colonisation of highly hostile substrates.

AUTORI

Neil T.W. Ellwood (ellwood@uniroma3.it), Dipartimento di Scienze, Università di 'Roma Tre', Viale G. Marconi 446, 00146 Roma; Dipartimento di Biologia Università di Roma 'Tor Vergata', Via Cracovia 1, 00133 Roma

Laura Bruno (laura.bruno@uniroma2.it), Dipartimento di Biologia, Università di Roma 'Tor Vergata', Via Cracovia 1, 00133 Roma

Giulia Caneva (giulia.caneva@uniroma3.it), Dipartimento di Scienze, Università di 'Roma Tre', Viale G. Marconi 446, 00146 Roma

Autore di riferimento: Neil T.W. Ellwood

Phytochelatin Synthase involvement in Cr(VI) tolerance in *Scenedesmus acutus* (Chlorophyceae)

M. Ferrari, M. Marieschi, R. Ruotolo, V. Reverberi, R. Cozza, A. Torelli

Metal contamination represents a serious concern for the environment and mostly affects aquatic ecosystems. Chromium (Cr) is one of several heavy metals causing serious environmental contamination in soil, sediments, and groundwater where it is present as Cr(VI) or as the less mobile Cr(III) form. Heavy metals resistance in microalgae can be mediated by several mechanisms: exclusion through binding to the cell wall or low plasma membrane permeability; active extrusion; biotransformation; compartmentalization of HM into vacuoles and other intracellular organelles; complexation with chelating agents, such as non-proteinaceous compounds (as malate, citrate, ascorbate and polyphosphates) or metal-binding proteins, such as metallothioneins and phytochelatins. PCs are cysteine rich metal-binding peptides with the general structure (γ -Glu-Cys)_n-Gly, synthesized in plants by the enzyme Phytochelatin Synthase (PCS) which uses glutathione (GSH) as substrate. Several physiological studies in plants, indicated the role of PCs in the homeostasis and detoxification of toxic metals including Cr. However, synthesis of PCs has received little attention in algal cells and no data regarding Cr-induced PC synthesis in microalgae exist. We recently reported the first evidence of a PCS gene from the microalga *Scenedesmus acutus*. Using degenerate primers, we amplified a partial cDNA fragment of nearly 1900 bp (*SaPCS*) corresponding to a single nearly 5000 bp sequence of genomic DNA. The deduced protein shows a high identity homology (52%-75%) with other PCS of algae and plants corresponding to a putative protein of near 73kDa. Western blot analysis conducted with a polyclonal antibody raised vs PCS of *Arabidopsis thaliana* reveals an immunoreaction signal on two proteins of molecular weight of about 73 and 37 kDa, suggesting that the shorter form comes from a putative alternative splicing. Both the two forms show higher levels in the Cr-tolerant strain and increase after S-starvation; whereas in the wild type only the 37 kDa protein become more abundant after pre-culture in sulfur deprived medium. Albeit chromium induced an increase in *SaPCS* transcripts, western blot does not evidence difference in the protein levels after metal exposure. A differential PCs production after cadmium, but not after Cr(VI), exposure were observed in the two *S. acutus* strains (Torricelli et al. 2004, Gorbi et al. 2006). Nevertheless, the higher level of PCS found in the Cr-tolerant, suggests a more promptness of this strain in response to metal stresses. Moreover the *SaPCS* protein forms increase observed after S-starvation indicates an involvement of PCS in the transient Cr(VI) tolerance increase induced by this nutritional stress (Gorbi et al. 2007). These observations indicate that in *S. acutus* PCS is not only involved in Cr detoxification, but can also play a role in the balance the intracellular sulphur. The PC production in the experimental conditions leading to increased protein levels should be investigated to better clarify the role of the enzyme in chromium detoxification or in the cell homeostasis during sulphur shortage.

Letteratura citata

- Gorbi G, Torricelli E, Pawlik-Skowrońska B, Sanità di Toppi L, Zanni C, Corradi M G (2006) Differential responses to Cr(VI)-induced oxidative stress between Cr-tolerant and wild-type strains of *Scenedesmus acutus* (Chlorophyceae). Aquatic Toxicology 79: 132-39.
- Gorbi G, Zanni C Corradi M G (2007) Sulfur starvation and chromium tolerance in *Scenedesmus acutus*: a possible link between metal tolerance and the regulation of sulfur uptake/assimilation processes. Aquatic Toxicology 84: 457-64.
- Torricelli E, Gorbi G, Pawlik-Skowronska B, Sanità di Toppi L, Corradi M G (2004) Cadmium tolerance, cysteine and thiol peptide levels in wilde type and chromium-tolerant strains of *Scenedesmus acutus* (Chlorophyceae). Aquatic Toxicology 68: 315-23.

AUTORI

Michele Ferrari, Radiana Cozza, Dipartimento di Biologia, Ecologia e Scienze della Terra, Università della Calabria, Via P. Bucci, 87036 Arcavacata di Rende (Cosenza)
Matteo Marieschi, Roberta Ruotolo, Valentina Reverberi, Anna Torelli (anna.torelli@unipr.it), Dipartimento di Scienze della Vita, Università di Parma, Parco Area delle Scienze 11/A, 43124 Parma
Autore di riferimento: Anna Torelli

Preliminary study of the effect of iron on the growth and morphology of extremophile green alga *Coccomyxa melkonianii* SCCA 048

V. Malavasi, S. Soru, A. Concas, S. Montinaro, M. Afzal, M. Pisu, G. Cao

A heavy-metal-resistant green alga *Coccomyxa melkonianii* SCCA 048 was investigated to evaluate its ability to grow in culture media with different concentrations of Iron Sulphate (FeSO_4). The microalga was sampled in the Rio Irvi river (Sardinia, Italy) which is severely polluted by heavy metals including Fe, Mn, Zn, Cd, Co, Ni, and Pb (Malavasi et al. 2016). Previous studies demonstrated that this strain grew well in the pH range 4.0–8.0, and the optimal value for its growth was 6.8 (Soru et al. 2019). In the current research, elemental concentration of iron-enriched medium and microalgal bioaccumulation ability were investigated. For this purpose, two independent techniques were used: inductively coupled plasma optical emission spectroscopy (ICP-OES) was used to analyze the iron concentration of the solutions, and inverted light microscope was used to examine the morphology of the cells. This strain was cultivated in standard liquid BBM medium, to which the following Fe^{2+} concentrations (mM) were added: control 0.089, 0.25, 0.30, 0.4, 0.8, 0.9, 1.2, 1.9. The biosorption experiments were performed in Erlenmeyer flasks containing 150 ml of solution continually shaken at 100 rpm. All cultures were illuminated with 80–100 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ grown at 25 °C. The obtained experimental data were then elaborated to evaluate the growth rate and iron dependent kinetics. Preliminary results showed 0.089 mM Fe^{2+} to be the optimal concentration for the microalga growth. Under such conditions, the growth rate was equal to about 0.16 day⁻¹. Higher concentration of iron sulphate led to a decrease of the *C. melkonianii* growth rate, demonstrating that, over a concentration, iron acts as an inhibiting substrate. In this experiment, iron dependent kinetics were well interpreted by Haldane-type or substrate-inhibition kinetics. Under very high iron sulphate concentration, microalgae growth rate decreased, but continued to grow, demonstrating that *C. melkonianii* can tolerate very harsh environmental conditions, such as the conditions of mine drainage. It should be noted that such high salt concentration well simulates metal-contaminated waters since very low water pH are attained. In addition, during the investigation, a significant phenotypic plasticity of this strain was observed by optical light microscopy. The algal biomass with permanently bound microelements have many industrial applications (feed, natural fertilizers, etc.). It is therefore essential not only to study the influence of iron, but also the influence of other heavy metals, on the laboratory growth of this organism.

Letteratura citata

- Malavasi V, Škaloud P, Rindi F, Tempesta S, Paoletti M, Pasqualetti M (2016) DNA-based taxonomy in ecologically versatile microalgae: a re-evaluation of the species concept within the coccoid green algal genus *Coccomyxa* (Trebouxiophyceae, Chlorophyta). PLoS ONE 11: e0151137
- Soru S, Malavasi V, Caboni P, Concas A, Cao G. (2019) Behavior of the extremophile green alga *Coccomyxa melkonianii* SCCA 048 in terms of lipids production and morphology at different pH values. Extremophiles, 23(1): 79-89.

The financial support of the COMISAR project (POR FESR 2014/2020 - ASSE PRIORITARIO I "RICERCA SCIENTIFICA, SVILUPPO TECNOLOGICO E INNOVAZIONE" Regione Autonoma della Sardegna, Italy) is gratefully acknowledged.

AUTORI

Veronica Malavasi (veronica.malavasi@unica.it), Santina Soru, Selena Montinaro, Myra Afzal, Giacomo Cao, Centro Interdipartimentale di Ingegneria e Scienze Ambientali (CINSA), Università di Cagliari, Via San Giorgio 12, 09124 Cagliari Alessandro Concas, Massimo Pisu, Centro di Ricerca, Sviluppo e Studi Superiori in Sardegna (CRS4), Loc. Piscina Manna, Edificio 1, 09010 Pula (Cagliari)

Giacomo Cao, Dipartimento di Ingegneria Meccanica, Chimica e dei Materiali, Università di Cagliari, Piazza d'Armi 19, 09123 Cagliari

Autore di riferimento: Veronica Malavasi

A different expression of two H⁺/SO₄²⁻ transporters characterizes two strains of *Scenedesmus acutus* with different chromium sensitivity

M. Marieschi, M. Ferrari, A. Locatelli, C. Zanni, R. Cozza, A. Torelli

In the freshwater green alga *Scenedesmus acutus*, sulfur starvation induces a transient increase of Cr(VI) tolerance, both in the wild type and in a Cr-tolerant strain, associated to an increased capacity of sulfur uptake and assimilation leading to an increase in cysteine synthesis during the recovery in standard medium (Gorbi et al. 2006). The tolerance to this metal seems strictly connected to sulfur metabolism (Pereira et al. 2008, Schiavon et al. 2008), since end products of sulfur assimilation pathway (cysteine, GSH and phytochelatins) can be directly involved in metal binding and/or detoxification of its noxious effects. Moreover Cr(VI) enter the cells exploiting cell sulfate transporters. It is well known that sulfur starvation induces a huge variation in gene expression in *Chlamydomonas reinhardtii* (Zhang et al. 2004) as well as in other algae and in land plants (Bochenek et al. 2013). Among the genes overexpressed there are plasma membrane high affinity sulfate transporters and many enzymes of the sulfate assimilation pathway. Primers designed on the sequence of *C. reinhardtii* and used both on genomic DNA and cDNA from 24h S-starved algae allowed the partial cloning of two sulfate transporters, *SULTR1* and *SULTR2*, codifying for H⁺/SO₄²⁻ co-transporters. These transporters belong to the class of SLC26 transporters characterized by 12-14 transmembrane spans and a cytoplasmic STAS domain with regulative functions. Albeit very similar, the aminoacidic sequences shows some differences in the pocket and in the regulative STAS domain in the 3' end of protein. To evaluate if these differences were related to a different sulfate affinity and a different inducibility we analyzed gene transcription in different experimental conditions. The analysis has been conducted by means of RT-PCR on algae pre-cultured for 3 days in standard (+S) or S deprived medium (-S) and subsequently transferred into standard medium or in standard medium supplemented with Cr(VI) supplied as potassium dichromate (K₂Cr₂O₇). The two transporters show a different inducibility. *SULTR2* results constitutively expressed and weakly enhanced by sulfur starvation in both strains, whereas *SULTR1* appear to be strongly induced by sulfur starvation in both strains and expressed in only the Cr-tolerant strain at the end of pre-culture in standard medium. An increase of *SULTR1* expression was observed in both strains after 48h recovery in S-sufficient condition, when likely nutrient consumption by growing cell populations start to cause sulfur starvation. The induction of *SULTR1* by S-starvation and its silencing after standard medium renewal allow to hypothesize a role of this transporter in the transient increase of Cr(VI) tolerance observed after S-starvation. The differential expression in the Cr-tolerant strain moreover seems directly linked to the enhanced sulfate uptake/assimilation pathway shown by this strain and putatively involved in its Cr(VI) tolerance.

Letteratura citata

- Bochenek M, Etherington G J, Koprivova A, Mugford S T, Malin G, Kopriva S (2013) Transcriptome analysis of the sulfate deficiency response in the marine microalga *Emiliania huxleyi*. New Phytologist 199: 650-662.
- Gorbi G, Torricelli E, Pawlik-Skowrońska B, Sanità di Toppi L, Zanni C, Corradi M G (2006) Differential responses to Cr(VI)-induced oxidative stress between Cr-tolerant and wild-type strains of *Scenedesmus acutus* (Chlorophyceae). Aquatic Toxicology 79: 132-39.
- Pereira Y, Lagniel G, Godat E, Baudouin-Cornu P, Junot C, Labarre J (2008) Chromate causes sulfur starvation in yeast. Toxicological Sciences 106(2): 400-412.
- Schiavon M, Pilon-Smits E A H, Wirtz M, Hell R, Malagoli M (2008) Interactions between chromium and sulfur metabolism in *Brassica juncea*. Journal of Environmental Quality 37: 1536-1545.
- Zhang Z, Shrager J, Jain M, Chang C W, Vallon O, Grossman A R (2004) Insights into the survival of *Chlamydomonas reinhardtii* during sulphur starvation based on microarray analysis of gene expression. Eukaryotic Cell 3: 1331-1348.

AUTORI

Matteo Marieschi, Michele Ferrari, Alice Locatelli, Corrado Zanni, Anna Torelli (anna.torelli@unipr.it), Dipartimento di Scienze della Vita, Università di Parma, Parco Area delle Scienze 11/A, 43124 Parma
 Michele Ferrari, Radiana Cozza, Dipartimento di Biologia, Ecologia e Scienze della Terra, Università della Calabria, Via P. Bucci, 87036 Arcavacata di Rende (Cosenza)
 Autore di riferimento: Anna Torelli

Diatom biorefineries: mycosporine-like amino acids (MAAs), lipids and biosilica from *Phaeodactylum tricornutum*, *Staurosirella pinnata* and *Thalassiosira weissflogii*

S. Savio, S. Farrotti, S. Antonaroli, R. Lauceri, R. Congestri

Diatoms are key microalgal component in marine and freshwater habitats. They successfully thrive in a wide range of environmental conditions exhibiting complex mechanisms to perceive and adapt to external changes. This is also reflected in the biosynthesis of a variety of organic compounds that constitute a potential source of added-value chemicals and biofuels. In addition, diatoms produce silica cell walls with species-specific nanopore patterns which showed photonics and nanotechnology applications. Thus diatom-based biorefinery, involving multiple extractions of diatom products from the same biomass, is prospect to novel development in biomedical and materials sciences while reducing pipeline costs. In this work, a native strain, VRUC 290 strain, of the colonial, araphid diatom *Staurosirella pinnata* (Ehrenberg) D.M. Williams & Round, isolated from biofilms of a Mediterranean coastal lagoon, and two commercial strains, SAG 1090-1b and 122.79, of the marine planktonic species *Phaeodactylum tricornutum* Bohlin and *Thalassiosira weissflogii* (Grunow) G.Fryxell & Hasle respectively, were mass cultivated, batch cultures, in indoor photobioreactor (30 L). *P. tricornutum* reached the stationary phase at day 10, while *S. pinnata* and *T. weissflogii* at day 14 and 12, respectively. *P. tricornutum* also showed the highest biomass production, with 0.29 ± 0.017 g DW L⁻¹, while 0.22 ± 0.0013 and 0.263 ± 0.005 g DW L⁻¹ were recorded for *S. pinnata* and *T. weissflogii*. No stress/optimized condition was applied in order to preserve biosilica pore integrity and homogeneity. The biomass of each culture, at the stationary phase, was dewatered, by settling and centrifuging, and mycoporine-like amino acids (MAAs), cellular lipids and frustule biosilica were sequentially obtained by means of different compatible protocols. Data on MAAs extracts showed that all strains are capable to produce MAAs. The highest MAA diversity and quantities were found in the *S. pinnata* extract, while in *T. weissflogii* and *P. tricornutum* only 2 MAAs were recognized. The potential biomedical application of the MAAs extracts were assessed by flow-cytometry analysis on human melanoma cell line. Lipid analyses showed that *S. pinnata* had the highest lipid content 11.85% w/w and the presence in the three strains of long chain polyunsaturated fatty acids as omega-3 C20:5 (Eicosapentaenoic acid, EPA) and omega-6 C20:4 (Eicosatetraenoic acid), prospecting employment in food ingredients and the nutraceutical field. Frustule analysis, by SEM microscopy, revealed the absence of ultrastructural anomalies in all strains. *S. pinnata* frustules showed structural properties suitable for random lasting effect and dye trapping applications, the latter also tested preliminarily using phyco-biliproteins obtained from cyanobacterial biomass.

We acknowledge Giuseppe Torzillo and Graziella Chini Zittelli, National Research Council-Institute of Ecosystem Study, for providing cyanobacterial biomass and the ES1408 COST Action EUALGAE for networking and knowledge transfer.

AUTORI

Saverio Savio, Serena Farrotti, Roberta Congestri (roberta.congestri@uniroma2.it), Dipartimento di Biologia, Università di Roma 'Tor Vergata', Via Cracovia 1, 00133 Roma
Simonetta Antonaroli, Dipartimento di Scienze e Tecnologie Chimiche, Università di Roma 'Tor Vergata', Via della Ricerca Scientifica 1, 00133 Roma
Rosaria Lauceri, CNR-Istituto per lo Studio degli Ecosistemi, Largo Tonolli 50, 28922 Verbania Pallanza (VB)
Autore di riferimento: Roberta Congestri

If Dante had known phytoplankton: a comparison between literature and science through the didactics of the metaphors

M.R. Vadrucci, F. Vitale, M.T. Duggento, C. Alberani, A. Calò, G. Giancane, B.B. Rizzelli, S. Schipa, R. Visconti, F. Del Vecchio, B. Paiano, F. Imperiale, D. Brunetti, L. Pancosta

Here we present a learning project addressed to Classical High School students, developed under the "Alternanza Scuola - Lavoro" project (Italian Law n. 107/2015), between two High Schools "G. Palmieri" and Virgilio-Redi of Lecce and the Environmental Protection Agency of Puglia (ARPA), Department of Lecce. In particular, this project aimed to analyze allegorically the "phytoplankton communities" with topics of Italian literature. The learning project is developed in three study sheets that foresee the analysis and interpretation of characters or salient moments of the three Cantiche of Dante Alighieri's Divine Comedy with the purpose to create links with the microscopic aquatic organisms included in the phytoplankton communities. Such organisms are further known to the scientific community, for their important role as producers of energy and oxygen for their unbelievable variety of forms, colors and functions. Two study sheets were developed: the first, entitled "If Dante had known Phytoplankton: part I. The Inferno: the Harmful Algae Blooms" want to describe allegorically the "HABs' world"; the second entitled "If Dante had known Phytoplankton: part II. The Purgatory: how phytoplankton are and what they do", focused on association of shape and function of phytoplankton with features of selected characters in Purgatory. The results of this project concerned the design, by the students, of a narrative process that reconstructed the nodal points of Divine Comedy. The students, starting from the text in its rhetorical complexity (from the cosmological references, to the imagination of Dante expressed in 'figures'), have constructed a map of events and characters of the first two Cantiche of Divine Comedy in order to linked them to comparable events and characteristics of phytoplankton communities in the aquatic environment. The products of this training process were a hypertext with dissemination purposes, the preparation of manuscript for a scientific journal and a short essay.

AUTORI

Maria Rosaria Vadrucci (m.vadrucci@arpa.puglia.it), Floriana Vitale, ARPA Puglia – Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Regione Puglia – Dipartimento Ambientale Provinciale - Lecce, Via Miglietta 2, 73100 Lecce

Maria Teresa Duggento, Caterina Alberani, Aurora Calò, Giorgia Giancane, Barbara Beatrice Rizzelli, Siria Schipa, Roberto Visconti, Liceo Classico Musicale «G. Palmieri», Viale degli Studenti, 73100 Lecce

Filippo Del Vecchio, Benedetta Paiano, Federica Imperiale, Davide Brunetti, Lucianna Pancosta, Liceo Classico, Scientifico, Linguistico, delle Scienze Applicate e delle Scienze Umane "Virgilio-Redi", Via G.Galilei 4, 73100 Lecce; Via Marinelli 8, 73018 Squinzano (Lecce)

Autore di riferimento: Maria Rosaria Vadrucci

How biodiversity and structure help to improve biofilm control in cooling industrial systems

L. Di Gregorio, S. Rossetti, R. Congestri, F. Di Pippo

Matrix-enclosed, attached microbial communities, known as biofilms, colonize available surfaces of a wide range of industrial plants, where they may cause serious equipment damages. Particularly relevant are problems occurring in systems where natural aquatic bodies are used as water sources for industrial purposes, including cooling water systems. The colonizing microbes enter in these systems either from the source water or from the atmosphere. Here, the presence of nutrients and organic matter, concentrated by evaporation encourages biofilm formation on suitable surfaces. Such attached microbial communities can interfere with operational requirements of the systems, promoting micro-biofouling, particularly in those that are open to the atmosphere and hence exposed to sun light, where phototrophic biofilms can produce high amounts of biomass, whose removal requires high costs for regular cleaning to avoid performance loss and equipment plant damages. Conventionally, management strategies to limit biofouling do not take into account either compositional or structural features of biofilms. Indeed, biofouling is monitored and diagnosed indirectly by determining the number of free-living bacteria in bulk water samples. Moreover, biofilm control, mainly based on continuous addition of biocides directly to the process flow, may not be fully effective in biofilm removal due to the protection provided by the matrix to biofilm cells. A thorough insight in the microbial diversity and structure of biofilms occurring in cooling systems should be useful to encourage the development and the application of sensitive and effective biofouling control strategies. Even though many aspects of the ecology of biofilms in natural habitats have been disclosed, only scant information are available on composition and structure of biofilm communities growing in cooling tower systems.

This study aimed to fill the gaps in the knowledge of biofilms occurring in cooling plants, by focusing on the effect of source communities, types of cooling systems and seasonal variations of environmental conditions on the biodiversity and structure of biofilms sampled from different full-scale cooling systems. To this end, Next Generation Sequencing (NGS) and Catalyzed Reporter Deposition Fluorescence *In Situ* Hybridization (CARD-FISH) as well as microscopy (transmitted light, epifluorescence, confocal and electron microscopy) techniques were used.

Biofilm communities growing in the screened plants were substantially different from the corresponding planktonic communities, sharing only a few taxa. Alphaproteobacteria dominated the biofilm communities along with Beta- and Gammaproteobacteria. The phototrophic components were mainly Cyanobacteria, diatoms and green algae, with species composition similar to stream and river biofilms. Biofilm diversity and structure changed, reflecting only partially source water variations and appeared to be mostly related to type of plant and seasonal environmental changes. The tower operating conditions, e.g. pH, water hardness, biocide presence, most likely select, from the source communities, microorganisms able to survive under these conditions. Those of them capable to adhere to the available surfaces in the cooling tower (e.g. members of the bacterial families Sphingomonadaceae and Comamonadaceae), may initiate the biofilm formation. Subsequently, seasonal variations in irradiance and water temperature could shape communities, accounting for the marked seasonal variations in diversity observed in the assemblages, with the increase of cyanobacterial and microalgal richness from winter to autumn, concurrently with reduction in bacterial diversity. Differences in structure and spatial organization were also observed among biofilm communities, with low stratification of microorganisms occurring in winter samples and the highest spatial heterogeneity and structural layering found in summer. In particular, the effect of irradiance and water temperature may drive firstly the composition of the phototrophic fractions, dominated by diatoms in winter, green algae in summer and cyanobacteria in the period at intermediate temperatures, and then, indirectly, the diversity of non-photosynthetic bacteria, the latter being mainly affected by the interactions between microorganisms.

Deciphering changes in the composition and structure of biofilms is crucial to defining specific control actions, beyond the application of one-shot solutions which may efficiently counter the dynamic evolution of biofouling in cooling towers. A single control strategy indeed cannot be used all over the year and in all cooling tower types due to the biofilm variability retrieved.

AUTORI

Luciana Di Gregorio, Simona Rossetti, Francesca Di Pippo (dipippo@irsa.cnr.it), CNR-Istituto di Ricerca sulle Acque (IRSA), Via Salaria Km 29.300, 00015 Monterotondo (Roma)

Roberta Congestri, Luciana Di Gregorio, Università di Roma 'Tor Vergata', Dipartimento di Biologia, Via Cracovia 1, 00133 Roma, Italy

Autore di riferimento: Francesca Di Pippo

The diversity of Halymeniales (Rhodophyta) from Madagascar and Guadeloupe explored by DNA tools

A. Manghisi, M. Saitta, M. Morabito, L. Le Gall

In the present study we report on a survey of the diversity of Halymeniales (Rhodophyta) collected during two expeditions along the coasts of southern Madagascar and Guadeloupe. The aim of these marine expeditions was to overcome the lack of knowledge on the algae and more generally on the diversity of benthic organisms by means of a modern systematic approach. Among the collected material, specimens morphologically identified as halymeniacean taxa have been sequenced for the DNA barcode gene (COI-5P). Subsequently, those recognized as putative new taxa were thoroughly observed to document their vegetative and reproductive anatomical structures. Phylogenetic analyses inferred from additional genetic markers (*rbcL*, *LSU*) were also conducted to assess the phylogenetic relationships of the Malagasy and Guadeloupian samples with their worldwide relatives. The first published result was a report of two novel species of the genus *Yonagunia* from Madagascar (Manghisi et al. 2015), moreover additional new halymeniacean taxa were uncovered and will be formally described.

Letteratura citata

Manghisi A, Morabito M, Boo GH, Boo SM, Bonillo C, De Clerck O, Le Gall L (2015) Two novel species of *Yonagunia* (Halymeniales, Rhodophyta) were uncovered in the South of Madagascar during the Atimo-Vatae expedition. *Cryptogamie Algologie* 36: 199-217.

AUTORI

Antonio Manghisi (amanghisi@unime.it), Marina Morabito, Maria Saitta, Dipartimento di Scienze Chimiche, Biologiche, Farmaceutiche ed Ambientali - Botanica, Università di Messina, 98168 Messina

Line Le Gall, Institut de Systématique, Évolution, Biodiversité, ISYEB – UMR 7205 – CNRS, MNHN, UPMC, EPHE, Muséum National d'Histoire Naturelle, Sorbonne Universités, Paris, France

Autore di riferimento: Antonio Manghisi

Risultati preliminari di uno studio molecolare e citologico su *Polysiphonia caretta* e “*Neosiphonia sertularioides*” (Rhodomelaceae, Rhodophyta)

K. Sciuto, I. Moro, G. Furnari, D. Serio

È noto che la tassonomia del “genere *Polysiphonia*” è molto complessa e i caratteri diacritici proposti per la suddivisione sono stati più volte rivisti. Inoltre, studi recenti condotti da Díaz-Tapia et al. (2017a, b) e Savoie, Saunders (2018) hanno ulteriormente dimostrato l’eterogeneità di tale gruppo, e una nuova risistemazione delle tribù *Polysiphoniae* F. Schimtz e *Streblocladiae* Diaz-Tapia et Maggs è stata proposta. Due generi sono stati riconosciuti: *Vertebrata* (che include le specie tipo dei generi *Ctenosiphonia*, *Enellittosiphonia*, *Boergesenella* e *Brongnartella*) e *Melanothamnus* (che include le specie tipo dei generi *Fernandosiphonia* e *Neosiphonia*). Nell’ambito di tale problematica, al fine di chiarire la posizione generica di due specie morfologicamente molto simili, *Polysiphonia caretta* e “*Neosiphonia sertularioides*”, e confermare o meno la loro conspecificità, si è avviato uno studio su esemplari di *P. caretta* (tetrasporofiti e gametofiti femminili) raccolti a Lampedusa sul carapace di *Caretta caretta* e di “*N. sertularioides*” (tetrasporofiti, gametofiti femminili e maschili) raccolti lungo il litorale catanese. *P. caretta* e “*N. sertularioides*” mostrano, infatti, le medesime caratteristiche morfologiche, anatomiche e riproduttive: assi eretti e prostrati, corticazione assente, ramificazione pseudodicotoma, rami che non si originano all’ascella dei tricoblasti, rizoidi separati dalla cellula pericentrale (non in aperta connessione), 4 cellule pericentrali, ramo carpogoniale di tre cellule (osservato in *P. caretta* per la prima volta), cistocarpi globulari, cellule dell’ostiolo simili alle sottostanti, tetrasporangi disposti a spirale. Per quanto riguarda l’origine dei rami spermatangiali non è possibile fare una comparazione adeguata. Infatti, in “*N. sertularioides*” essi rimpiazzano uno dei rami del tricoblasto, come da noi osservato e in accordo con i dati di letteratura Lauret (1967), mentre in *P. caretta* tale carattere non è stato evidenziato da Rojas-González et al. (1994), gli unici autori che hanno segnalato il ritrovamento dei gametofiti maschili. Al fine di chiarire la posizione tassonomica di *P. caretta* e “*N. sertularioides*” sono state quindi condotte delle analisi molecolari, utilizzando un approccio multigenico (*rbcL*, *cox1* e geni ribosomali). Tali indagini e i recenti risultati riportati da Díaz-Tapia et al. (2017) hanno suggerito di effettuare delle ulteriori osservazioni al microscopio su sezioni semifini di *P. caretta* e “*N. setularioides*”, al fine di chiarire l’aspetto di determinati caratteri citologici considerati diagnostici per discriminare i generi recentemente descritti nella tribù delle *Streblocladiae*. Verranno qui discussi i risultati preliminari ottenuti finora e la posizione sistematica delle due specie indagate.

Letteratura citata

- Díaz-Tapia P, Maggs CA, West A, Verbruggen H, (2017a) Analysis of chloroplast genomes and a supermatrix inform reclassification of the Rhodomelaceae (Rhodophyta). *Journal of Phycology* 53(5): 920-937.
- Díaz-Tapia P, McIvor L, Freshwater D W, Verbruggen H, Wynne M J, Maggs C A (2017b) The genera *Melanothamnus* Bornet & Falkenberg and *Vertebrata* SF Gray constitute well-defined clades of the red algal tribe *Polysiphonieae* (Rhodomelaceae, Ceramiales). *European Journal of Phycology* 52(1): 1-30.
- Lauret M (1967) Morphologie, phenologie, répartition des *Polysiphonia* marins du littoral languedocien. I. Section *Oligosiphonia*. *Naturalia Monspeliense*, Série Botanique 18: 347-373, 14 plates.
- Rojas-Gonzalez B, Afonso-Carrillo J, Ibeas C, (1994) New records of Rhodomelaceae (Rhodophyta) from the Canary Islands. *Botanica Marina* 37: 133-138.
- Savoie A M, Saunders G W (2018) A molecular assessment of species diversity and generic boundaries in the red algal tribes *Polysiphonieae* and *Streblocladiae* (Rhodomelaceae, Rhodophyta) in Canada. *European Journal of Phycology*: 1-25.

AUTORI

Katia Sciuto (katia.sciuto@unipd.it), Isabella Moro, Dipartimento di Biologia, Università di Padova, Via U. Bassi 58/B, 35131 Padova
Giovanni Furnari, Donatella Serio (d.serio@unict.it), Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali, Università di Catania, Via Empedocle 58, 95128 Catania
Autore di riferimento: Donatella Serio

The DNA barcode-assisted floristic list of red algae from Tunisia

M. Morabito, A. Manghisi, R. Miladi, S. Armeli Minicante, L. Le Gall, S. Abdelkafi, G.W. Saunders, G. Genovese

In the present study, we produced a DNA barcode-assisted floristic list of florideophycean algae collected along the Tunisian coast. This allowed us to reveal cryptic species, allochthonous introductions and to identify problematic taxa. Tunisia holds a key position in the Mediterranean Sea as it constitutes a transitional area between the eastern and western basins benefitting from rich habitat diversity. The Strait of Sicily, the waters between Tunisia and Sicily, is the crossroad from south to north and from east to west, and is crucial in the analysis of the distribution of marine organisms in the Mediterranean Sea (Coll et al. 2010). The most recent inventory of marine macrophytes dates back to 1987 with an update in 1995, but these were limited to morphological observations, which can be misleading for many seaweed species (Ben Maiz et al. 1987, 1995). To the best of our knowledge this is the first study dealing with macroalgal inventory in Tunisia using a DNA approach. As opposed to morphological identifications, DNA barcodes are more useful for uniting biological specimens into genetic groups as a first step to assigning them to species and genera (Saunders 2005). This methodology is particularly useful in organisms with simple morphologies, a high degree of phenotypic plasticity or convergence, and heteromorphic life histories, as is so common in marine macroalgae (e.g. Manghisi et al. 2015, Filloromo, Saunders 2016). To ensure an effective monitoring of biodiversity change over time we propose the use of DNA barcode-assisted floristic lists, which are more convenient and accurate than lists devised from traditional approaches, because associated barcode sequences are easily trackable and each specimen is unequivocally linked to a permanent genetic label regardless of any subsequent taxonomic or nomenclature variation. DNA barcoding surveys contribute new records to DNA libraries of life such as the BOLD catalogue, increasing our biodiversity knowledge, which is linked to geographical information and is also freely available to the scientific community (Le Gall et al. 2017). Furthermore, in the context of environmental management, the added value of DNA barcode-assisted identifications is that they give objective and verifiable data, an essential strength if we consider that floristic lists are extensively used by ecologists and environmental agencies as the basis for monitoring studies.

Letteratura citata

- Ben Maiz N (1995) Etude nationale sur la diversité biologique de la flore marine et aquatique en Tunisie (Monographie). Project MEAT/PNUE/GEF. Minister de l'Environnement, Tunisie, Tunis, Tunisia, pp. 1-78.
- Ben Maiz N, Boudouresque CF, Ouahchi F (1987) Inventaire des algues et phanérogames marines benthiques de la Tunisie. Giornale Botanico Italiano 121: 259-304.
- Coll M, Piroddi C, Steenbeek J, Kaschner K, Ben Rais Lasram F, Aguzzi J, Ballesteros E, Bianchi CN, Corbera J, Dailianis T, Danovaro R, Estrada M, Froglio C, Galil BS, Gasol JM, Gertwagen R, Gil J, Guilhaumon F, Kesner-Reyes K, Kitsos M-S, Koukouras A, Lampadariou N, Laxamana E, López-Fé de la Cuadra CM, Lotze HK, Martin D, Mouillot D, Oro D, Raicevich S, Rius-Barile J, Saiz-Salinas JI, San Vicente C, Somot S, Templado J, Turon X, Vafidis D, Villanueva R, Voultsiadou E (2010) The Biodiversity of the Mediterranean Sea: Estimates, Patterns, and Threats. PLoS ONE 5: e11842.
- Filloromo GV, Saunders GW (2016) Molecular-assisted alpha taxonomy of the genus *Rhodymenia* (Rhodymeniaceae, Rhodymeniales) from Australia reveals overlooked species diversity. European Journal of Phycology 51: 354-367.
- Le Gall L, Delsuc F, Hourdez S, LeCointre G, Rasplus J-Y (2017) Toward the DNA Library of Life. European Journal of Taxonomy 266: 1-9.
- Manghisi A, Morabito M, Boo GH, Boo SM, Bonillo C, De Clerck O, Le Gall L (2015) Two novel species of *Yonagunia* (Halymeniales, Rhodophyta) were uncovered in the South of Madagascar during the Atimo-Vatae expedition. Cryptogamie Algologie 36: 199-217.
- Saunders GW (2005) Applying DNA barcoding to red macroalgae: a preliminary appraisal holds promise for future applications. Philosophical Transaction of the Royal Society of London, B: Biological Science 360: 1879-1888.

AUTORI

- Marina Morabito (marina.morabito@unime.it), Antonio Manghisi, Giuseppa Genovese, Dipartimento di Scienze Chimiche, Biologiche, Farmaceutiche ed Ambientali - Botanica, Università di Messina, 98168 Messina
- Ramzi Miladi, Dipartimento di Scienze Chimiche, Biologiche, Farmaceutiche ed Ambientali - Botanica, Università di Messina, 98168 Messina; Unité de Biotechnologie des Algues, Département de Génie Biologique, Ecole Nationale d'Ingénieurs de Sfax, Université de Sfax, Tunisia
- Slim Abdelkafi, Unité de Biotechnologie des Algues, Département de Génie Biologique, Ecole Nationale d'Ingénieurs de Sfax, Université de Sfax, Tunisia
- Simona Armeli Minicante, CNR-Istituto delle Scienze Marine (ISMAR), Arsenale Castello 2737/F, 30122 Venezia
- Line Le Gall, Institut de Systématique, Évolution, Biodiversité, ISYEB – UMR 7205 – CNRS, MNHN, UPMC, EPHE, Muséum National d'Histoire Naturelle, Sorbonne Universités, Paris, France
- Gary W. Saunders, Centre for Environmental and Molecular Algal Research, Department of Biology, University of New Brunswick, Fredericton, Canada
- Autore di riferimento: Marina Morabito

Asparagopsis: a rich source of allelochemical compounds

D. Spagnuolo, A. Manghisi, M. Morabito, G. Genovese

Macroalgae produce a wide variety of allelopathic metabolites with a broad spectrum of effects, including immunostimulant, cytostatic, antiviral, antihelmintic, antifungal and antibacterial activities, related to abiotic or biotic stress factors, in order to attract or discourage other organisms (Amsler 2008, Marino et al. 2016). Among red algae, species of *Asparagopsis* (Bonnemaisoniales, Rhodophyta), as well as other species of the family Bonnemaisoniaceae, are well known as sources of halogenated compounds with strong antimicrobial activity (Genovese et al. 2008). This genus produces a plethora of compounds containing bromine and iodine, which are active against several pathogens including the protozoan *Leishmania* spp. (Kinetoplastida, Euglenozoa), the mycetes *Aspergillus* spp. (Ascomycota) and *Cryptococcus* spp. (Basidiomycota), responsible for both human and animal diseases, and bacteriosis relevant in aquaculture (Genovese et al. 2012, 2013a, b, Vitale et al. 2015, Rizzo et al. 2017).

Letteratura citata

- Amsler CD (2008) Algal Chemical Ecology. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg. 313 pp.
- Genovese G, Faggio C, Gugliandolo C, Torre A, Spanò A, Morabito M, Maugeri TL (2012) *In vitro* evaluation of antibacterial activity of *Asparagopsis taxiformis* from Straits of Messina against pathogens relevant in aquaculture. Marine Environmental Research 73: 1-6.
- Genovese G., S. Leitner, S. Armeli Minicante and C. Lass-Flörl. 2013a. The Mediterranean red alga *Asparagopsis taxiformis* has antifungal activity against *Aspergillus* species. Mycoses 56: 516-19.
- Genovese G, Romeo O, Morabito M, Alessi D, Criseo G, Faggio C (2013b) Activity of ethanolic extracts of *Asparagopsis taxiformis* against the major molecular types of *Cryptococcus neoformans/C. gattii* complex. African Journal of Microbiology Research 7: 2662-2667.
- Genovese G, Tedone L, Morabito M, Hamann MT (2008) Antimicrobial activity of *Asparagopsis* extracts. 103° Congresso della Società Botanica Italiana, Università di Reggio Calabria: 72.
- Marino F, Di Caro G, Gugliandolo C, Spanò A, Faggio C, Genovese G, Morabito M, Russo A, Barreca D, Fazio F, Santulli A (2016) Preliminary study on the *in vitro* and *in vivo* effects of *Asparagopsis taxiformis* bioactive phycoderivates on Teleosts. Frontiers in Physiology 7: 1-11.
- Rizzo C, Genovese G, Morabito M, Faggio C, Pagano M, Spanò A, Zammuto V, Minicante SA, Manghisi A, Cigala RM, Crea F, Marino F, Gugliandolo C (2017) Potential antibacterial activity of marine macroalgae against pathogens relevant for aquaculture and human health. Journal of Pure and Applied Microbiology 11: 1695-706.
- Vitale F, Genovese G, Bruno F, Castelli G, Piazza M, Migliazzo A, Armeli Minicante S, Manghisi A, Morabito M (2015) Effectiveness of the red alga *Asparagopsis taxiformis* extracts against *Leishmania infantum*. Open Life Sciences 10: 490-96.

AUTORI

Damiano Spagnuolo (damianospagnuolo1990@gmail.com), Antonio Manghisi, Marina Morabito, Giuseppa Genovese, Dipartimento di Scienze Chimiche, Biologiche, Farmaceutiche ed Ambientali – Botanica, Università di Messina, 98168 Messina
Autore di riferimento: Damiano Spagnuolo

Total phenolic content in brown algae from the Sicilian coast

A.M. Mannino, E. Oddo

Phlorotannins are polyphenolic secondary metabolites found in almost all brown algae that function as defense against grazers, pathogens and epiphytes but are also involved in photoprotection mechanisms. These compounds, produced in the Golgi apparatus, are accumulated in cytoplasm, within vesicles called physodes, or bound to the cell wall. The concentration of phlorotannins differs within and between species, shows geographical variations but may be also affected by abiotic or biotic factors. We present here an overview of the studies carried out on total phenolic content in brown algae collected along the north-western coast of Sicily. The aims of these studies were in particular a) to analyse total phenolic content in four Mediterranean brown algae (*Cystoseira amentacea*, *Cystoseira compressa*, *Dictyopteris polypodioides* and *Padina pavonica*), b) to follow the seasonal changes in total phenolic content in *D. polypodioides* and *C. amentacea* and c) to test the effects of temperature on total phenolic content of *C. amentacea*. Results showed significant differences in total phenolic content between leathery and sheet-like algae and also within each morphological group. Among the four species, the sheet-like alga *D. polypodioides* showed the highest concentration of phenolic compounds. Differences in the seasonal pattern of total phenolic content and in the period of maximum production were observed between *D. polypodioides* and *C. amentacea*. In *D. polypodioides* the peak was observed during winter and autumn whereas for *C. amentacea* the peak was observed during spring and summer. Moreover, *C. amentacea* responded significantly to the exposition to an increase of temperature, suggesting that increasing global temperatures predicted in the coming century might have effects on the chemical defences and then on the trophic interactions of these algae. The results of these studies seem to confirm that total phenolic content in brown algae is a response to a combination of several factors. However, due to the complexity of total phenolic content responses in brown algae and the multiple roles of phlorotannins, for a better understanding of this process, it is still necessary to identify which types of phlorotannins are responsible for the different activities in order to clarify *who does what*. Therefore, studies are currently in progress in order to characterize phlorotannins in some species belonging to the Fucales and Dictyotales and to test their biological activities.

AUTORI

Anna Maria Mannino (annamaria.mannino@unipa.it), Elisabetta Oddo, Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche Chemiche e Farmaceutiche, Università di Palermo, Via Archirafi 38, I-90123 Palermo
Autore di riferimento: Anna Maria Mannino

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, Sistematica ed
Evoluzione**

(a cura G. Domina e L. Peruzzi)

25-26 ottobre 2019, Roma

In copertina: *Pinguicula sehuensis* Bacch., Cannas & Peruzzi, Montarbu di Seui (Seui, Sardegna),
foto di G. Bacchetta

Importazione massale di dati in Wikiplantbase: l'esperienza con Wikiplantbase #Sicilia

G. Barone, E. Di Gristina, G. Domina

Nel 2013 è stato avviato il progetto Wikiplantbase #Toscana al fine di offrire un sistema dove caricare record floristici georeferenziati, liberamente accessibili via internet (Peruzzi, Bedini 2015). Sino ad allora, infatti, esistevano un gran numero di banche dati online sulla nomenclatura, tassonomia, erbari, specie aliene, vegetazione, numeri cromosomici e sequenze di DNA, ma non vi era facile accesso ai dati floristici a grande dettaglio geografico (Peruzzi et al. 2015). I record floristici costituiscono i dati primari sulla biodiversità utili per qualsiasi ricerca di biologia vegetale. Quelli contenuti nelle flore stampate, usate sino ad oggi come base di dati geografici, sono soggetti a precoce invecchiamento. Continue aggiunte e precisazioni vengono fornite non soltanto dal mondo accademico, ma anche da quello amatoriale attraverso blog, siti internet e altri social media. Da qui la necessità di disporre di strumenti in grado di fornire dati facilmente aggiornabili, liberamente consultabili e che includano sia le segnalazioni storiche, sia quelle moderne. Nel settembre 2013 è stato messo online il progetto Wikiplantbase #Toscana, seguito nel novembre 2014 da Wikiplantbase #Sardegna e nel 2016 da Wikiplantbase #Liguria e Wikiplantbase #Sicilia. Ad oggi le 4 piattaforme ospitano più di 300.000 dati: 189.013 record Wikiplantbase #Toscana, 50.958 record Wikiplantbase #Sardegna, 43.821 record Wikiplantbase #Liguria e soltanto 18.858 record Wikiplantbase #Sicilia. Questi record sono anche confluiti all'interno di GBIF - The Global Biodiversity Information Facility - una infrastruttura di ricerca e network internazionale, finanziato dai governi di numerose nazioni, mirato a fornire accesso libero a tutti i tipi di dati sulla vita nella terra ad ognuno, ovunque (<https://www.gbif.org>). Oltre che dalle date di inizio attività, il numero di record disponibili per le differenti regioni dipende dagli sforzi profusi nel caricare dati online e dalle risorse umane e/o finanziarie investite. Chiaramente, l'utilità di questi strumenti è tanto maggiore quanto maggiori sono i dati caricati. Dal sistema Wikiplantbase #Toscana è stato possibile estrapolare i dati poi utilizzati per varie ricerche (es. D'Antraccoli et al. 2019). Di default il sistema Wikiplantbase prevede una maschera d'inserimento manuale attraverso la quale inserire i singoli record, che poi verranno validati dai referenti regionali. Altra possibilità offerta è quella del caricamento massale di dati. Per tale operazione è necessario disporre di dati obbligatori quali: il nome scientifico come riportato nelle checklist della flora nativa ed aliena d'Italia (Bartolucci et al. 2018, Galasso et al. 2018), lo status di nativa o esotica, la data, le coordinate geografiche, il nome della località, l'accuratezza geografica del dato. Altri campi quali l'altitudine, l'habitat, eventuali note, etc. sono facoltativi.

Al fine di aumentare i dati disponibili in Wikiplantbase #Sicilia si sono standardizzati alcuni dei dati liberamente accessibili dal sito dell'*Herbarium Mediterraneum Panormitanum* (http://www.ortobotanico.unipa.it/virtual_herbarium.html). Attualmente la banca dati dell'erbario di Palermo rende disponibili online circa 110.000 record dei circa 400.000 *exsiccata* che costituiscono l'intero erbario (Schicchi, Surano 2019). Questi 110.000 record includono l'intero Herbarium Siculum, cioè la collezione storica dell'erbario di Palermo, che ha come nucleo fondante l'erbario di Vincenzo Tineo e quello di Agostino Todaro (Mazzola et al. 1997). Questi erbari sono stati la base di studio per la Flora Sicula di Michele Lojacono-Pojero (Lojacono-Pojero 1888-1909), ad oggi punto di riferimento per gli studi floristici in Sicilia. L'estrazione dei dati dal database è stata effettuata con una semplice query ricercando i taxa di provenienza italiana. Sono stati selezionati così poco meno di 61.000 record. Il minimo standard dei record che si è deciso di adottare è che questi contenessero il nome del taxon, la località e la data di raccolta (almeno l'anno). In tal modo si sono potuti utilizzare 13.789 record. L'allineamento del nome riportato in etichetta a quello delle attuali checklist della flora d'Italia è stato fatto in modo semi-automatico quando il nome non era cambiato, e in modo manuale cercando sul database di *Floritaly* (<http://dryades.units.it/floritaly/index.php>) negli altri casi. Talvolta è stato necessario verificare l'identificazione dei reperti utilizzando l'immagine dei campioni studiati disponibile online, altre volte l'immagine è stata utilizzata per verificare la corretta trascrizione della località. L'indicazione dello status di nativa o aliena è stata attribuita automaticamente in base al fatto che il nome del taxon figurasse all'interno della checklist delle native italiane o delle aliene. Le coordinate geografiche erano riportate soltanto in 2.806 campioni d'erbario. Per gli altri è stato necessario ricavarle dai toponimi delle località riportate in etichetta. Per circa 150 località storiche, non inserite nel database geografico di Wikiplantbase, è stato necessario l'inserimento manuale delle coordinate. All'atto della verifica delle località geografiche è stata inserita manualmente l'accuratezza geografica in base alla precisione del toponimo < 1km, tra 1 e 10 km, tra 10 e 50 km, > 50 km. Non sono stati importati i dati riferiti genericamente alla Sicilia. In alcuni casi in cui la località non era presente nei database, si è proceduto a una ricostruzione sulla base di altri *exsiccata* raccolti dallo stesso raccoglitore nel medesimo giorno. La data del reperto è stata standardizzata in maniera automatica, intervenendo manualmente solo nei casi di errore. In note è stato riportato il numero d'erbario del campione che potrà servire in futuro per connettere il database dell'erbario e quello di Wikiplantbase.

L'importazione ha permesso di incrementare, con due settimane di lavoro, i record di Wikiplantbase #Sicilia da 5.069 a 18.858. Mediamente, un operatore esperto è in grado di inserire manualmente nel sistema sino a 400 record in un giorno di lavoro partendo da riferimenti bibliografici. Tale media scende notevolmente se si riscontrano difficoltà ad aggiornare i nomi che compaiono nelle pubblicazioni originali. La preparazione per l'importazione massale ha permesso un notevole risparmio di tempo. È auspicabile che la descrizione di questa procedura possa invogliare altre regioni, non ancora rappresentate in Wikiplantbase, ad intraprendere questa attività recuperando, con poca fatica, dati che riposano nei cassetti o già inseriti all'interno di banche dati floristiche.

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, Iamonico 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, Wilhalm T, Conti F (2018) An updated checklist of the vascular flora native to Italy. *Plant Biosystems* 152(2): 179-303.
- Bedini G, Pierini B, Roma-Marzio F, Caparelli KF, Bonari G, Dolci D, Gestri G, D'Antraccoli M, Peruzzi L (2015) Wikiplantbase #Toscana, breaking the dormancy of floristic data. *Plant Biosystems* 150(3): 601-610.
- D'antraccoli M, Roma-Marzio F, Carta A, Landi S, Bedini G, Chiarucci A, Peruzzi L (2019) Drivers of floristic richness in the Mediterranean: a case study from Tuscany. *Biodiversity and Conservation* 28(6): 1411-1429.
- Galasso G, Conti F, Peruzzi L, Ardenghi NMG, Banfi E, Celesti-Grapow L, Albano A, Alessandrini A, Bacchetta G, Ballelli S, Bandini Mazzanti M, Barberis G, Bernardo L, Blasi C, Bouvet D, Bovio M, Cecchi L, Del Guacchio E, Domina G, Fascetti S, Gallo M, Gubellini L, Guiggi A, Iamonico D, Iberite M, Jiménez-Mejías P, Lattanzi E, Marchetti D, Martinetto E, Masin RR, Medagli P, Passalacqua NG, Peccenini S, Pennesi R, Pierini B, Podda L, Poldini L, Prosser F, Raimondo FM, Roma-Marzio F, Rosati L, Santangelo A, Scoppola A, Scortegagna S, Selvaggi A, Selvi F, Soldano A, Stinca A, Wagensommer RP, Wilhalm T, Bartolucci F (2018) An updated checklist of the vascular flora alien to Italy. *Plant Biosystems* 152(3): 556-592.
- Lojacono-Pojero M (1888-1909) Flora Sicula, 1-3. Tip. Virzi, Tip. dello Statuto, Tip. Bizzarrilli, Bocccone del Povero, Palermo.
- Mazzola P, Geraci A, Castiglia A (1997) Collections and collectors in the Herbarium Siculum of Palermo. *Bocconea* 5: 417-424.
- Peruzzi L, Bagella S, Filigheddu RS, Pierini B, Sini M, Roma-Marzio F, Caparelli KF, Bonari G, Gestri G, Dolci D, Caria MC, Marrosu GM, D'Antraccoli M, Bedini G (2015) Wikiplantbase: a collaborative platform for floristic data. First steps towards Italian regional floras online. In: 110° Congresso della Società Botanica Italiana, Pavia, 14-17 September 2015. Abstracts: 147.
- Peruzzi L, Bedini G (Eds.) (2015) Wikiplantbase #Toscana v2.1 <http://bot.biologia.unipi.it/wpb/toscana/index.html>
- Schicchi R, Surano N (2019) The Virtual Herbarium of the Botanical Garden of the University of Palermo. In: 114° Congresso della Società Botanica Italiana, Padova, 4-7 September 2019. Abstracts: 80.

AUTORI

Giulio Barone (giulio.barone01@unipa.it), Emilio Di Gristina (emilio.digristina@unipa.it), Giannantonio Domina (giannantonio.domina@unipa.it) Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali (SAAF), Università di Palermo, Viale delle Scienze, ed. 4, 90128 Palermo

Autore di riferimento: Giulio Barone

Segnalazioni floristiche online su Wikiplantbase: dalla visione regionale alla prospettiva nazionale con Wikiplantbase #Italia

G. Bedini, L. Peruzzi

Lanciato nel 2011 come controparte *online* dei ‘Contributi per una flora vascolare di Toscana’, regolarmente pubblicata sugli Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Memorie, Serie B a partire dal 2009, il progetto Wikiplantbase si è progressivamente esteso a tutte le segnalazioni floristiche del territorio toscano (Peruzzi, Bedini 2015-), per il quale oggi sono disponibili circa 190.000 record, in continuo aumento alla media di 30.000 segnalazioni all’anno.

A questo risultato hanno contribuito tre fattori principali: 1) i numerosi collaboratori che hanno aderito al progetto come volontari disponibili ad inserire i dati; 2) l’interfaccia di inserimento dati, che minimizza le digitazioni richieste all’utente e al tempo stesso esegue controlli stringenti sui valori inseriti nei diversi campi, per assicurarne la rigida coerenza tassonomica e geografica; 3) la facilità di accesso ai dati (Bedini et al. 2016).

La piattaforma è stata successivamente adattata anche ad altri territori regionali, precisamente Sardegna, Liguria e Sicilia, con una profonda revisione della struttura del database (Peruzzi et al. 2017).

Per le quattro regioni coinvolte, vi sono oltre 300.000 segnalazioni registrate. Considerato complessivamente, questo numero rende Wikiplantbase il primo fornitore di dati di biodiversità vegetale per l’Italia in GBIF (2019), con un contributo globale pari al 44,25% delle segnalazioni in questo ambito.

La disponibilità di una discreta mole di dati online ha incoraggiato l’esplorazione di settori di ricerca quali i determinanti della ricchezza floristica e analisi della diversità filogenetica, con risultati pubblicati su riviste scientifiche internazionali (Carta et al. 2018, D’Antraccoli et al. 2019).

A questo punto del suo sviluppo, Wikiplantbase ha la potenzialità di proporsi quale gestore e fornitore di dati di biodiversità primaria per l’intero territorio nazionale, ma per raggiungere tale obiettivo è indispensabile non solo includere nuovi territori, ma anche aumentare significativamente il numero di segnalazioni. Infatti, il confronto con altre realtà nazionali mette a nudo la debolezza italiana riguardo alla disponibilità di dati primari di biodiversità in GBIF (Fig. 1).

In mancanza di manifestazioni di interesse da parte di colleghi di altre sedi per l’ulteriore ampliamento di Wikiplantbase ad altri territori regionali, abbiamo deciso di procedere in modo autonomo all’adeguamento della piattaforma per accogliere e ospitare i dati dell’intero territorio nazionale.

Nasce così Wikiplantbase #Italia, con una ulteriore profonda revisione della piattaforma, che attua una diversa strategia di espansione territoriale. Finora il progetto Wikiplantbase ha avuto una crescita modulare,

per territori regionali, che prevedeva lo sviluppo di sottoprogetti separati per le diverse regioni e la collaborazione dei coordinatori regionali nella predisposizione di tabelle di supporto e controllo per i toponimi regionali geo-referenziati e altri dati ancillari.

Per Wikiplantbase #Italia si è proceduto all’acquisizione di un database toponomastico nazionale, estratto dal database geografico GeoNames (www.geonames.org) e degli *shapefile* dei confini amministrativi comunali, scaricati dal portale dell’Istituto Nazionale di Statistica (www.istat.it).

In considerazione delle divergenze tra i sistemi di riferimento cartografici dei nuovi toponimi e *shapefile*, da un lato, e i toponimi e poligoni dei confini comunali già presenti nei progetti regionali, dall’altro, l’integrazione dei nuovi dati ha richiesto una profonda ristrutturazione del database e l’utilizzo di PostGIS, un’estensione di PostgreSQL che permette di importare dati da *shapefile* e mette a disposizione una vasta gamma di funzioni di interrogazione spa-

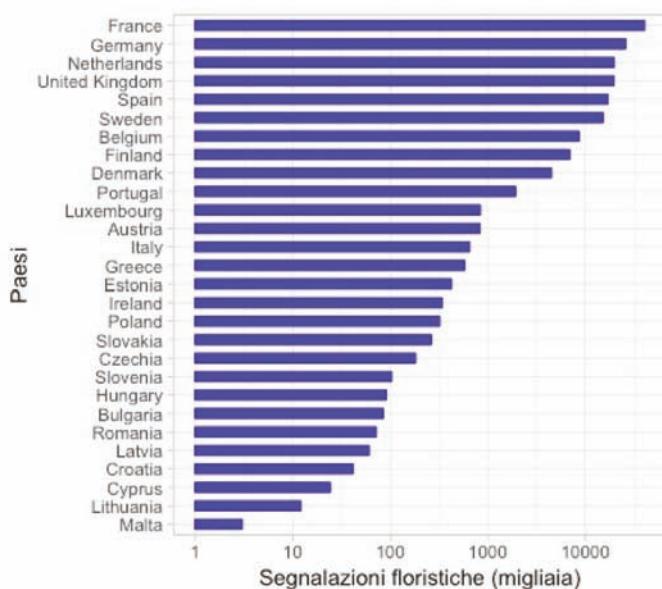


Fig. 1
Segnalazioni floristiche presenti in GBIF nei territori di paesi membri dell’UE. L’asse x è in scala logaritmica. Dati tratti da www.gbif.org



Fig. 2

Segnalazioni floristiche per provincia in Wikiplantbase #Italia dopo l'inserimento delle Notulae to the Italian native vascular flora (1-7) pubblicate su Italian Botanist.

nali resteranno di pertinenza di Wikiplantbase #Italia e non interferiranno con i progetti regionali. Con questa espansione, il progetto Wikiplantbase si propone tra i progetti nazionali collegati al vasto tema della conoscenza, gestione e conservazione della biodiversità vegetale in Italia.

Letteratura citata

- Bedini G, Pierini B, Roma-Marzio F, Caparelli KF, Bonari G, Dolci D, Gestri G, D'Antraccoli M, Peruzzi L (2016) Wikiplantbase #Toscana, breaking the dormancy of floristic data. *Plant Biosystems* 150(3): 601-610.
- Carta A, Roma-Marzio F, Pierini B, Bedini G, Peruzzi L (2018) Phylogenetic measures of biodiversity uncover pteridophyte centres of diversity and hotspots in Tuscany. *Plant Biosystems* 152(4): 831-839.
- GBIF (2019) Search occurrences page. https://www.gbif.org/occurrence/search?country=IT&taxon_key=6 (consultato il 2 ottobre 2019).
- D'Antraccoli M, Roma-Marzio F, Carta A, Landi S, Bedini G, Chiarucci A, Peruzzi L (2019) Drivers of floristic richness in the Mediterranean: a case study from Tuscany. *Biodiversity and Conservation* 28(6): 1411-1429.
- Peruzzi L, Bagella S, Filigheddu R, Pierini B, Sini M, Roma-Marzio F, Caparelli F, Bonari G, Gestri G, Dolci D, Consagra A, Sassu P, Caria MC, Rivieccio G, Marrosu M, D'Antraccoli M, Pacifico G, Piu V, Bedini G (2017) The Wikiplantbase project: the role of amateur botanists in building up large online floristic databases. *Flora Mediterranea* 27: 117-129.
- Peruzzi L, Bedini G (Eds.) (2015) Wikiplantbase #Toscana v2.1 <http://bot.biologia.unipi.it/wpb/toscana/index.html>

AUTORI

Gianni Bedini (gianni.bedini@unipi.it), Lorenzo Peruzzi (lorenzo.peruzzi@unipi.it) Dipartimento di Biologia, Università di Pisa, Via Derna 1, 56126 Pisa

Autore di riferimento: Gianni Bedini

ziale su dati geografici, inclusa la conversione di coordinate tra datum diversi.

Con effetto a cascata, la ristrutturazione del database ha imposto l'adeguamento di tutti gli script che collegano in modo bidirezionale le interfacce delle varie pagine web al database, con l'obiettivo di mantenere inalterata l'interfaccia verso l'utente, con la stessa facilità di uso e gli stessi livelli di controllo che hanno contribuito alla rapida crescita del volume di dati inseriti nella piattaforma. Le operazioni di adeguamento degli script sono in fase di conclusione e si prevede che Wikiplantbase #Italia sia online entro la fine dell'anno, quando i test attualmente in corso saranno completati (Fig. 2).

L'entrata in funzione della nuova piattaforma non comporterà alcun cambiamento ai progetti regionali, che resteranno attivi con le stesse pagine, la stessa interfaccia, gli stessi coordinatori e continueranno a registrare le segnalazioni relative al proprio territorio, inserite sia tramite i progetti regionali, sia tramite Wikiplantbase #Italia. I due livelli di progetto - regionale e nazionale - saranno dunque in continua interazione: l'utente potrà inserire una segnalazione tramite il modulo di inserimento del portale nazionale o quello di uno dei portali regionali attualmente esistenti e dopo la validazione del coordinatore regionale sarà immediatamente visibile sia sul portale nazionale sia su quello regionale. Le segnalazioni relative a territori non collegati a progetti regionali resteranno di pertinenza di Wikiplantbase #Italia e non interferiranno con i progetti regionali.

Note tassonomiche su *Vicia ambigua* (Fabaceae)

L. Bernardo, G. Maiorca

Gussone (1828) in *Flora Siculae Prodromus* elenca, fra le altre, *Vicia dasycarpa* Ten., *V. pseudocracca* Bertol. e descrive una nuova entità: *V. ambigua*, affine a *V. dasycarpa*, dalla quale si distingue per il portamento più robusto e, in particolare, per le maggiori dimensioni dei segmenti fogliari e dei fiori.

Le tre specie sono confermate dall'autore anche nella successiva *Flora Siculae Synopsis* (Gussone 1843).

Nell'erbario di Gussone (NAP) si rinvengono numerosi campioni di *V. ambigua* siciliani e anche saggi provenienti dalla Campania e attribuiti dall'autore a *V. ambigua* var. *albiflora*.

Bertoloni (1847), nell'esaminare i campioni di *V. ambigua* di Gussone, riconduce quelli siciliani ad una semplice varietà di *V. pseudocracca*, mentre considera la combinazione *V. ambigua* var. *albiflora*, riportata sui cartellini, mero sinonimo di *V. pseudocracca*.

Anche nel lavoro sulla flora di Ischia, Gussone (1855) elenca *V. dasycarpa*, *V. pseudocracca* e *V. ambigua*. In aggiunta sottolinea che *V. ambigua* è affine a *V. dasycarpa*, e non può essere confusa con *V. pseudocracca*: "...*Multo minus cum V. pseudo-cracca associari potest, uti facit Bertol. in fl. ital. 7. p. 484, siquidem leguminum charactere omino aliena est; et si ipse Cl. Auctor sequentem a V. pseud-cracca separat, potiori jure et ista nostra ab illa sejungenda est...*".

In conformità a quanto sostenuto da Gussone, a distanza di alcuni decenni, Arcangeli (1882) riporta *V. pseudocracca* come entità autonoma mentre *V. ambigua* è considerata una varietà di *V. varia* Host., sinonimo di *V. dasycarpa*. In Fiori, Paoletti (1900-1902) e Fiori (1923-1925), invece, *V. ambigua*, *V. dasycarpa* e *V. pseudocracca* sono ricondotte a varietà distinte di *V. varia* e, dai caratteri riportati nelle chiavi analitiche, si deduce la notevole affinità fra le prime due. Successivamente, in *Flora Europaea* (Ball 1968) *V. presudocracca* e *V. varia* (= *V. dasycarpa*) compaiono come sottospecie di *V. villosa* Roth e non vi è alcun riferimento a *V. ambigua*.

Nel 1987 Kerguélen propone la combinazione *V. villosa* Roth subsp. *ambigua* (Guss.) Kerguélen, cui sinonimizza *V. pseudocracca*. Questo inquadramento viene accolto da Greuter et al. (1989) che, nell'ambito di *V. villosa*, distingue numerose sottospecie, fra le quali *V. villosa* subsp. *ambigua* (= *V. pseudocracca*) e *V. villosa* subsp. *varia* (Host) Corb. (= *V. dasycarpa*).

In *Flora Iberica* (Romero Zarco 1999), al contrario, vengono mantenute distinte a livello specifico le due combinazioni: *V. dasycarpa* e *V. pseudocracca* e a quest'ultima si ipotizza debba essere ricondotto anche il nome *V. ambigua*. Questo inquadramento è proposto anche nel recente lavoro di Coulot, Rabaute (2016), dove *V. ambigua* è elencata fra i sinonimi di *V. pseudocracca*.

Per quanto riguarda i repertori floristici nazionali degli ultimi decenni, in Conti et al. (2005) e in Bartolucci et al. (2018) il nome *V. ambigua* è ancora ascritto fra i sinonimi di *V. pseudocracca*, contrariamente a quanto riportato da Pignatti (1982), che considera *V. pseudocracca* specie distinta, mentre *V. ambigua* viene citata come una probabile varietà di *V. villosa* subsp. *varia* (= *V. dasycarpa*). Nella seconda edizione della Flora d'Italia (Pignatti 2017) compare l'aggiunta di una nota nella quale, in accordo con Ricciardi et al. (2004), si specifica che la sinonimia fra *V. ambigua* e *V. pseudocracca* non è sostenibile trattandosi di due stirpi distinte.

Da controlli effettuati su materiale originale dell'erbario Gussone (NAP) e su materiale fresco proveniente da una delle località indicate da Gussone nella diagnosi di *V. ambigua* (Fig. 1), possiamo confermare che questa è notevolmente diversa da *V. pseudocracca* in quanto, oltre a presentare una pelosità meno densa e dimensioni delle foglioline maggiori, possiede fiori più grandi, infiorescenze più ricche e, soprattutto, legumi trapezoidali più larghi rispetto a quelli di *V. pseudocracca*. Per tali caratteri, la specie descritta da Gussone si avvicina molto a *V. dasycarpa* che, tra l'altro, è pianta assai variabile in tutto il suo areale di diffusione.

Studi morfometrici e biomolecolari potrebbero dare in-



Fig. 1
Vicia ambigua Guss., San Martino delle Scale (PA).
(foto L. Bernardo, aprile 2018)

dicazioni per chiarire l'esatta posizione tassonomica di *V. ambigua*, ma, allo stato attuale, riteniamo che questo binomio debba essere sinonimizzato con *V. dasycarpa* e non con *V. pseudocracca*, come comunemente riportato nei recenti repertori nazionali ed internazionali.

Letteratura citata

- Arcangeli G (1882) Compendio della Flora Italiana. E. Loescher, Torino.
- Ball PW (1968) *Vicia* L. In: Tutin TG, Burges NA, Chater AO, Edmondson JR, Heywood VH, Moore DM, Valentine DH, Walters SM, Webb DA (Eds.) Flora Europaea 2: 129-136. Cambridge University Press, Cambridge.
- 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, Fascatelli S, Fenu G, Festi F, Foggi B, Gallo L, Gottschlich G, Gubellini L, Iamonico 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, Wilhalm T, Conti F (2018) An updated checklist of the vascular flora native to Italy. Plant Biosystems 152(2): 179-303.
- Bertoloni A (1847) Flora Italica 7:487-488. R. Masi, Bologna.
- Conti F, Abbate G, Alessandrini A, Blasi C (Eds.) (2005) An annotated Checklist of the Italian vascular flora. Palombi Editori, Roma.
- Coulot P, Rabauta P (2016) Monographie des *Leguminosae* de France 4: 371-374, 387-390. Société Botanique du Centre-Ouest, Jarnac.
- Fiori A (1923-1925) Nuova Flora Analitica d'Italia 1: 930-931. Tipografia M. Ricci, Firenze.
- Fiori A, Paoletti G (1900-1902) Flora Analitica d'Italia 2: 118. Tipografia del Seminario, Padova.
- Greuter W, Burdet HM, Long G (Eds.) (1989) Med-Checklist 4: 1213-214. Conservatoire et Jardin Botaniques, Genève.
- Gussone G (1828) Flora Siculae Prodromus 2: 435. Regia Typographia, Napoli.
- Gussone G (1843) Flora Siculae Synopsis 2(1): 294. Tramater, Napoli.
- Gussone G (1855) Enumeratio plantarum vascularium in insula Inarime: 98-99. Vanni Typ., Napoli.
- Kerguélen M (1987) Données taxonomiques, nomenclaturales et chorologiques pour une révision de la flore de France. Lejeunia n. s. 120: 183.
- Pignatti S (1982) Flora d'Italia 1: 764. Edagricole, Bologna.
- Pignatti S (2017) Flora d'Italia, ed. 2, 2: 504-505. Edagricole, Milano.
- Ricciardi M, Nazzaro R, Di Natale A, Caputo G, Vallariello G (2004) La flora dell'Isola d'Ischia (Golfo di Napoli). Webbia 59(1): 1-113.
- Romero Zarco C (1999) *Vicia* L. In: Talavera S, Aedo C, Castroviejo S, Romero Zarco C, Sáez L, Salgueiro FJ, Velayos M (Eds.) Flora Iberica 7(1): 399-402. Real Jardín Botánico de Madrid, CSIC Madrid.

AUTORI

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

Giovanni Maiorca (herbarium.meridianum@gmail.com), Azienda Regionale per lo Sviluppo dell'Agricoltura Calabrese (ARSAC), Viale Trieste 95, 87100 Cosenza

Autore di riferimento: Liliana Bernardo

Genetic and morphometric diversity in the genus *Gastridium* (Poaceae)

S. Cardoni, A. Scoppola, M.C. Simeone

Gastridium P.Beauv. is a Mediterranean-Paleotropical genus of the Poaceae family (subtribe Agrostidinae Fr.), represented by few, rather similar annual species, inhabiting ephemeral habitats of Mediterranean shrubby pastures, garrigues, hedges, roadsides, and forest clearings (cf. Scoppola, Cancellieri 2019).

Species number and diversity within *Gastridium* is still an unsettled issue, and according to Kellogg (2015) and Soreng et al. (2017) this genus includes only two species from Europe, North Africa, and the Middle East: *G. ventricosum* (Gouan) Schinz & Thell. and *G. phleoides* (Nees & Meyen) C.E. Hubb. Both species are native to Italy: *G. ventricosum* has a wide mainland and insular distribution, and *G. phleoides* is currently known to occur on the Tyrrhenian coasts, Veneto, and Sicily (Bartolucci et al. 2018), although it is probably more widely distributed (Pignatti 2017). Nevertheless, the authors of some Mediterranean floras consistently show evidence of additional morpho-ecological variation within the genus, indicating the occurrence of a third species, the Steno-Mediterranean *G. scabrum* C.Presl, overlooked in major taxonomic treatments (e.g., Scholz 1986, Valdés, Scholz 2009); this species is found on Mediterranean dry areas, pastures and abandoned fields and native to Italy (Pignatti 2017, Bartolucci et al. 2018). A fourth taxon is *G. lainzii* (Romero García) Romero Zarco, a narrow endemic restricted to Southern Spain and Northern Morocco, growing in uncultivated vertisols ("bujeos") and gravel road-dedges (Romero Zarco, 2013, López Tirado, Scoppola 2017, Romero García 2019). A general poor knowledge of this complex small genus still results in units either synonymized (e.g., Valdés, Scholz 2009, Romero García 2019) or subordinated at subspecific ranks, and in doubtful identification of specimens in field inventories and herbaria (Scoppola, Cancellieri 2019).

Only recently, a new combination of diagnostic characters has been published on *Gastridium ventricosum*, *G. phleoides*, and *G. scabrum*, mostly based on qualitative and quantitative characters of florets, some of which neglected in standard floras, allowing a consistent circumscription of these taxa (Scoppola, Cancellieri 2019) and of *G. lainzii* (Romero García 2019) (Tab. 1). In order to progress towards a comprehensive taxonomic treatment of this genus, we examined patterns of DNA diversity in these species.

Table 1 Comparison among the diagnostic characters of the four species of genus *Gastridium*.

<i>G. ventricosum</i>	<i>G. phleoides</i>	<i>G. scabrum</i>	<i>G. lainzii</i>
- glumes acute	- glumes acuminate	- glumes broadly lanceolate	- glumes acuminate
- florets with awned or unawned lemmas	- most florets with awned lemmas	- most florets with unawned lemmas	- most florets with awned lemmas
- lemma surface minutely tubercled	- lemma surface rather smooth	- lemma surface smooth	- lemma surface smooth
- awned lemmas 0.9-1.2 mm	- awned lemmas 1.0-1.4 mm	- awned lemmas 1.1-1.5 mm	- awned lemma 1.5-2.3(2.5) mm with two lateral setae at the apex
- awn [2.0]2.5-4.5[5.0] mm, scarcely exerted	- awn [4.0]4.5-7.5 mm, largely exserted	- awn 3.5-5.0 mm, not or barely visible	- awn 7.5-8.0(9.0) mm, largely exerted

We explored nucleotide sequence variation at two plastid (*trnH-psbA* IGS, *trnL-trnF* IGS) DNA markers in 44 total individuals, harvested in Spain, Italy, and Turkey. Of these, 30 individuals were freshly collected in wild populations, and 14 samples were obtained from CLU, COFC, PORUN, and UTV herbaria (acronyms according to Thiers 2018).

The diversity patterns identified in the plastid network reflected a low-to-moderate level of intra- and inter-group differentiation of the *Gastridium* dataset (Fig. 1). Although separated by few mutations, haplotypes of different taxa were not intermixed, and the identified plastid genealogies appeared congruent with a subdivision of the genus into four distinct units, in agreement with collected morphological descriptors. Specimens sampled more than 1,000 km away and assigned to the same taxon belong to the same genetic lineage. Likewise, specimens sampled in close proximity and assigned to different taxa clustered separately, in taxonomically uniform lineages. Our results, therefore, support the identification of closely related, separately evolving plastid lineages within *Gastridium*, largely corresponding to the four morphologically-based taxa and not to geographic patterns of variation. Additional markers and larger samplings are needed to better assess the extent of cpDNA variation in *G. lainzii* and to enhance our understanding of the high variation displayed by *G. phleoides*.

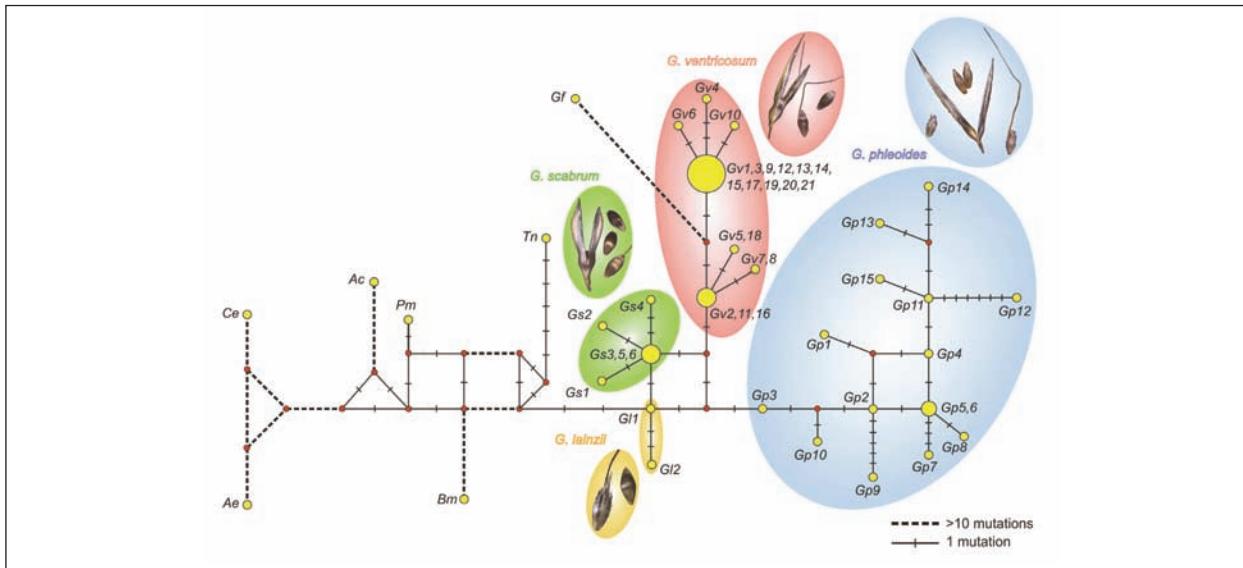


Fig. 1

Median Joining haplotype network of the *trnH-psbA* IGS + *trnL-trnF* IGS concatenated regions. Sample codes and names are reported. Coloured ellipses circumscribe the lineages identified in the four investigated *Gastridium* species; morphological features of the spikelets/florets are reported. Different line thickness indicates the relative number of mutations. Ce: *C. echinatus*, Ae: *Alopecurus aequalis*, Gf: *Gaudinia fragilis*, Bm: *Briza minor*, Ac: *Agrostis castellana*, Pm: *Polygonum monspeliacum*, Tn: *Triplacne nitens*, Gv: *Gastridium ventricosum*, Gp: *G. phleoides*, Gs: *G. scabrum*, Gl: *G. lainzii*.

Cited literature

- 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, Iamonico 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, Wilhalm T, Conti F (2018) An updated checklist of the vascular flora native to Italy. Plant Biosystems 152(2): 179-303.
- Kellogg EA (2015) Flowering Plants. Monocots: Poaceae. VI. Subfamily Pooideae Benth. (1861) In: Kubitzki K (Ed.) The Families and Genera of Vascular Plants 13: 199-265. Springer, Cham.
- López Tirado J, Scoppola A (2017) *Gastridium lainzii* (Romero García) Romero Zarco (Poaceae), novedad corológica para la provincia de Cádiz (España). Revista de la Sociedad Gaditana de Historia Natural 11: 55-56.
- Pignatti S (2017) Flora d'Italia, 2° ed, 1: 617-618. Edagricole, Milano.
- Romero García AT (2019) *Gastridium* P. Beauv. versión 2. In: Romero-Zarco C (Ed.) Gramina Iberica. Accessed 21 March 2019, from <https://sites.google.com/site/graminaiberica>
- Romero Zarco C (2013) Notas sobre gramíneas del N de Marruecos. Acta Botanica Malacitana 38: 224-227.
- Scholz H (1986) Bemerkungen zur Flora Griechenlands: *Gastridium phleoides* und *G. ventricosum* (Poaceae). Willdenowia 16: 65-68.
- Scoppola A, Cancellieri L (2019) A comparative morphometric study of genus *Gastridium* P. Beauv. (Poaceae) and its implications for species delimitation. Nordic Journal of Botany 37(9): 1-20.
- Soreng RJ, Peterson PM, Romaschenko K, Davidse G, Teisher JK, Clark LG, Zuloaga FO (2017) A worldwide phylogenetic classification of the Poaceae (Gramineae) II. An update and comparison of two 2015 classifications. Journal of Systematics and Evolution 55: 259-290.
- Thiers B (2018 continuously updated) Index Herbariorum: a global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden. Virtual Herbarium. Accessed 9 May 2018, from <http://sweetgum.nybg.org/ih>
- Valdés B, Scholz H (2009) (with contributions from Raab-Straube E von, Parolly G) Poaceae (pro parte majore). Euro+Med PlantBase - the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. Accessed 12 December 2018, from <http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/>

AUTHORS

Simone Cardoni (s.cardoni@unitus.it), Anna Scoppola (scoppola@unitus.it), Marco Cosimo Simeone (mcsimeone@unitus.it)
Department of Agricultural and Forestry Sciences (DAFNE), Tuscia University, Via S. Camillo de Lellis, 01100 Viterbo
Corresponding Author: Simone Cardoni

Al confine tra Regione Mediterranea e Eurosiberiana: una nuova suddivisione fitogeografica della Toscana

A. Carta, M. D'Antraccoli, L. Peruzzi

Ogni specie ha una distribuzione geografica unica, ma molte specie hanno areali simili. Le cause che possono determinare areali simili tra due (o più) specie possono essere molteplici – per esempio storie evolutive condivise, barriere fisiche o esigenze ecologiche che limitano la dispersione o la sopravvivenza. Di conseguenza, diverse regioni del globo terrestre ospitano diversi insiemi di organismi viventi. Questo è il presupposto per suddividere la terra in unità biogeografiche distinte, che nella concezione originale tiene conto anche delle relazioni ancestrali (filogenetiche) tra le specie (Wallace 1876).

Una regionalizzazione biogeografica è un sistema gerarchico che classifica le aree geografiche in funzione dei loro biota; le relazioni tra le aree sottointese in questa gerarchia rappresentano una storia evolutiva condivisa (Wallace 1876, Takhtajan 1986). Questo modo di rappresentare la distribuzione geografica dei taxa è molto efficace ed importante perché rappresenta una categorizzazione fondamentale per molte questioni di base e applicate in ecologia, evoluzione e conservazione (Kreft, Jetz 2010, Morrone 2018).

Definire i confini tra diverse regioni biogeografiche non è semplice, soprattutto in aree geografiche dove due o più unità biogeografiche di rango superiore (regni, regioni) si trovano a contatto. Infatti, non sempre si osservano alti livelli di sostituzione (turnover tassonomico e/o filogenetico); piuttosto si possono riconoscere aree di transizione che mostrano un gradiente di sostituzione e parziale segregazione tra diverse flore. Da questo punto di vista, la Toscana occupa una posizione geografica interessante, perché si pone al limite tra Regione Mediterranea ed Eurosiberiana. Tuttavia, la collocazione del confine esatto non è chiara (Carta 2018), tanto che vari autori hanno proposto suddivisioni fitogeografiche contrastanti (Adamović 1933, Giacomini, Fenaroli 1958, Arrigoni 1983). Inoltre, la mancanza di dati sufficientemente dettagliati su vasta scala geografica ha portato all'uso estensivo di mappe di tipi di vegetazione per definire unità biogeografiche (Pedrotti 1996, Blasi et al. 2018).

Con questo lavoro, è stata ottenuta per la prima volta una suddivisione fitogeografica della Toscana combinando i dati distributivi e le relazioni filogenetiche di 2.973 taxa di piante vascolari native della regione. I dati distributivi (164.683 segnalazioni geolocalizzate con accuratezza < 10 km [Peruzzi, Bedini 2015]) sono stati mappati in celle di risoluzione di 10×10 km. Per valutare l'impatto della risoluzione spaziale sui risultati, abbiamo analizzato i dati anche con una griglia composta da celle 5×5 km. L'indice di turnover Simpson – che non dipende dalla ricchezza delle specie – è stato usato per misurare la dissimilarità a coppie di celle e quindi quantificare il cambiamento nella composizione tassonomica (β sim) e filogenetica ($p\beta$ sim) tra le flore di ogni cella. In seguito, seguendo le indicazioni di Kreft, Jetz (2010), è stata applicata una combinazione di clustering gerarchico e ordinamento bidimensionale. Il primo approccio individua gruppi coerenti di aree, il secondo i colori per la visualizzazione cartografica delle unità biogeografiche identificate.

Quando le unità spaziali sono vicine tra loro e non separate da cospicue barriere (come avviene in aree medio-piccole), le differenze nella flora tendono ad essere deboli e molte unità spaziali hanno valori identici di dissimilarità. Il problema principale quando ci sono bassi livelli di diversità in una matrice di dissimilarità, è la possibilità di soluzioni multiple di agglomerazione. Per ottenere una clusterizzazione affidabile, è stata utilizzata la procedura descritta da Dapporto et al. (2015), che minimizza la distorsione generando un numero di dendrogrammi equivalenti per una data matrice di diversità e quindi calcola un albero di consenso.

I risultati ottenuti nei due sistemi di risoluzione spaziale sono equivalenti e dimostrano chiaramente che la regione Eurosiberiana in Toscana è ristretta alle porzioni settentrionali e di alta quota dell'Appennino (Fig. 1). Questo risultato è in linea con quanto precedentemente proposto da Giacomini, Fenaroli (1958) e Arrigoni (1983), ma in contrasto con Pedrotti (1996) e Blasi et al. (2018), che pongono il confine tra le due regioni in prossimità della costa tirrenica. Gli approcci filogenetico e tassonomico qui adottati sono a grandi linee congruenti, tuttavia il primo risulta più efficace in termini di dissimilarità spiegata e soprattutto la gerarchia dei gruppi ottenuta su base filogenetica con $p\beta$ sim rispecchia esattamente l'ipotesi che siano presenti due Regioni: il primo nodo della cluster separa chiaramente i gruppi di celle ascrivibili alla regione Eurosiberiana da quelle della regione Mediterranea.

Questo studio rappresenta un importante aggiornamento per quanto concerne la fitogeografia in Toscana. Gli indici di turnover filogenetico e tassonomico forniscono informazioni complementari e sono in grado di rivelare l'influenza dei processi storici ed ecologici nella strutturazione delle flore. Sovrapponendo a questi risultati

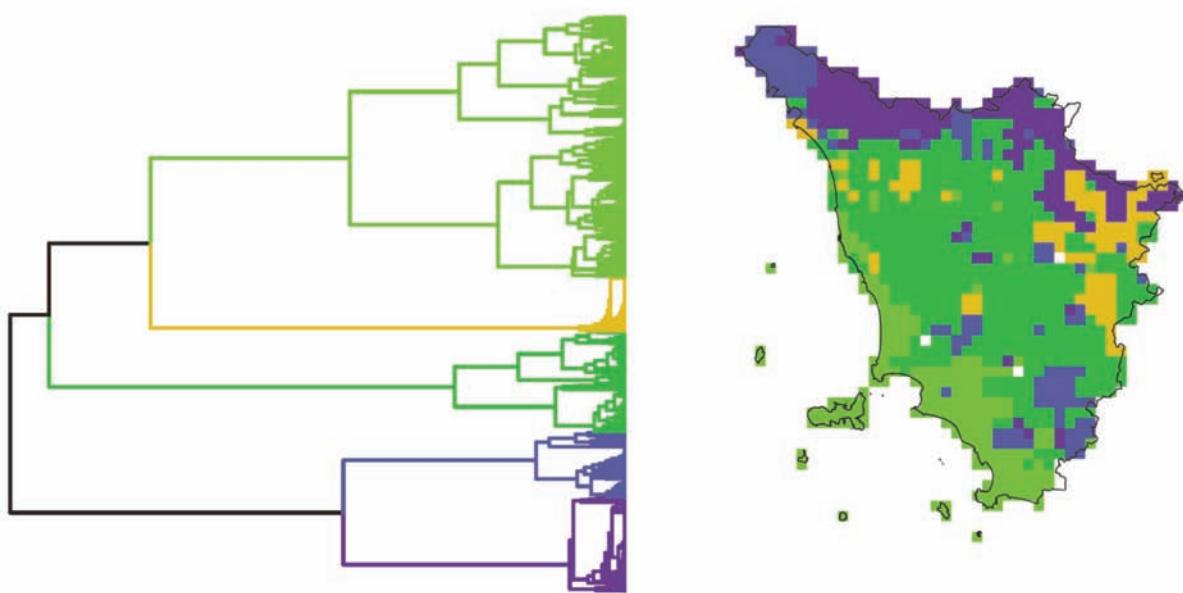


Fig. 1

Dendrogramma e mappa risultanti dal raggruppamento gerarchico Ward di gruppi di celle 5×5 km basati su matrici di dissimilarità $p\beta sim$ sulla flora vascolare della Toscana. I colori utilizzati nel dendrogramma e nella mappa sono identici.

quelli di un'analisi effettuata sui soli taxa endemici, sarà possibile ricalibrare la gerarchia tra le unità biogeografiche, e inquadrare le varie unità coronomiche interne alle due Regioni.

Letteratura citata

- Adamović L (1933) Die pflanzengeographische Stellung und Gliederung Italiens. Fischer, Jena.
 Arrigoni PV (1983) Aspetti corologici della flora sarda. Lavori Società Italiana Biogeografia 8: 83-109.
 Blasi C, Capotorti G, Copiz R, Mollo B (2018) A first revision of the Italian Ecoregion map. Plant Biosystems 152: 1201-1204.
 Carta A (2018) Diversità e struttura filogenetica della flora vascolare nelle regioni italiane. Notiziario della Società Botanica Italiana 2(2): 75-76.
 Dapporto L, Ciolli G, Dennis RL, Fox R, Shreeve TG (2015) A new procedure for extrapolating turnover regionalization at mid-small spatial scales, tested on British butterflies. Methods in Ecology and Evolution 6: 1287-97.
 Giacomini V, Fenaroli L (1958) La flora. TCI, Milano.
 Kreft H, Jetz W (2010) A framework for delineating biogeographical regions based on species distributions. Journal of Biogeography 37: 2029-2053.
 Morrone JJ (2018) The spectre of biogeographical regionalization. Journal of Biogeography 45: 282-288.
 Pedrotti F (1996) Suddivisioni botaniche dell'Italia. Giornale Botanico Italiano 130: 214-225.
 Peruzzi L, Bedini G (Eds.) (2015) Wikiplantbase #Toscana v2.1 <http://bot.biologia.unipi.it/wpb/toscana/index.html>
 Takhtajan A (1986) Floristic Regions of the World. University of California Press, Berkeley.
 Wallace AF (1876) The Geographical Distribution of Animals. Harper and brothers, New York.

AUTORI

Angelino Carta (angelino.cart@unipi.it), Marco D'Antraccoli (marco.dantraccoli@biologia.unipi.it), Lorenzo Peruzzi (lorenzo.peruzzi@unipi.it), Dipartimento di Biologia, Università di Pisa, Via Derna 1, 56126 Pisa
 Autore di riferimento: Angelino Carta

Sulla presenza di *Centaurea aeolica* e *C. aplolepa* (Asteraceae) in Campania

E. Del Guacchio, P. Cennamo, P. Caputo

Centaurea aeolica Guss. ex Lojac. (Asteraceae) è una specie suffruticosa, endemica delle isole vulcaniche del Mar Tirreno, dove cresce in ambienti aridi rupestri, spesso vicino al mare. La sottospecie nominale è presente in buona parte delle Isole Eolie (Lojacono-Ponero 1903), come suggerisce l'epiteto specifico, e dove fu notata per primo da Giovanni Gussone. *Centaurea aeolica* subsp. *pandataria* (Fiori & Bég.) Anzal., invece, è stata di recente osservata solo nell'arcipelago pontino (Lazio). Più precisamente, cresce sui pendii vulcanici nordoccidentali dell'isola di Ventotene ("tra il Semaforo e Punta dell'Arco"), specialmente sulle rupi marittime, ma anche su ruderì e vecchi muri (Anzalone, Caputo 1976, Anzalone 1995). Secondo diversi autori (Pignatti, Lausi 1982, Hilpold et al. 2011, Peruzzi et al. 2015), tuttavia, questa sottospecie sarebbe stata presente in passato anche nell'isola di Ischia (Golfo di Napoli, Campania). Questo dato sembra basarsi unicamente su una vecchia indicazione di *C. aplolepa* per l'isola, dovuta a Gussone (1855), e seguita da un'ipotesi dubitativa di Fiori (1904). In realtà, Gussone (1855) scrive: "Al Bagno nella Villa, ma forse introdotta lì insieme ad altre piante ora divenute spontanee" (tradotto dal latino). Secondo Béguinot (1905), i campioni d'erbario relativi a questa segnalazione – oggi conservati nella collezione "Gussone - Generale" (NAP) – sarebbero da attribuire effettivamente a *C. aplolepa*. A questo obiettò però decisamente Grande (1924), che identificò invece gli stessi esemplari come *C. aeolica*. Questo autore, in ogni caso, non riconosceva alcuna entità infraspecifica in *C. aeolica*, e riteneva questa specie nativa di Ischia. L'esame dell'unico campione presente a Napoli, distribuito su più fogli (Ischia, Bagni, 1833, G. Gussone s.n.) (dettaglio nella Fig. 1), e il confronto con numerosi essiccati di *C. aeolica* subsp. *aeolica* e *C. aeolica* subsp. *pandataria* (es. CAT, NAP, P, PAL) conferma, in parte, quanto affermato da Grande. I campioni provenienti da Ischia, infatti, sono morfologicamente affini alla sottospecie nominale di *C. aeolica* delle Isole Eolie (Sicilia). Infatti, l'indumento non persistente, l'assenza di ciglia sulle brattee involucrali, i capolini larghi e i segmenti fogliari lineari sono tipici di questo taxon, ma non della sottospecie di Ventotene. Si confronti al riguardo anche quanto scritto da Ricciardi et al.

(2004) nella più recente flora di Ischia. A questi autori non è sfuggito quanto affermato da Gussone sulla probabile origine alloctona della popolazione dell'isola; tuttavia, essi riferiscono di nuovo la segnalazione a *C. aplolepa*. In definitiva, le indicazioni di *C. aplolepa*, *C. aeolica* subsp. *aeolica* e *C. aeolica* subsp. *pandataria* per Ischia sono basate su un unico dato, risalente a Gussone. Questi, a quel tempo, indicava come *C. aplolepa* sia *C. aeolica* delle Eolie (che egli stesso riconobbe più tardi come specie distinta), sia la popolazione di Ventotene (come si evince dal suo erbario in NAP). In secondo luogo, la sua segnalazione va riferita a *C. aeolica* subsp. *aeolica*. Infine, cosa forse più importante, si trattava verosimilmente di una casuale effimera sfuggita a coltivazione, insieme ad altre specie importate dalla Sicilia per abbellire i giardini reali o per introduzioni sperimentali, a volte dovute allo stesso Gussone.

Da notare, comunque, che *C. aplolepa* fu riportata da Terracciano (1917) anche per la vicina terraferma, e cioè per la periferia occidentale di Napoli, nei Campi Flegrei. Addirittura, nella seconda aggiunta alla Flora dei Campi Flegrei, Terracciano (1921) annuncia una nuova varietà di questa pianta, peraltro non validamente pubblicata, ossia *C. aplolepa* var. *heterophylla* (*nomen nudum*). Anche in questo caso, non solo la pianta non era mai stata indicata in precedenza, ma neppure i ricercatori successivi hanno potuto confermarne la presenza in quel territorio (Motti, Ricciardi 2005).



Fig. 1

Dettaglio del Campione d'erbario conservato a NAP e relativo alla segnalazione di *Centaurea aplolepa* ad Ischia.

In realtà, l'areale di *C. aplolepa* si estende (con numerose sottospecie) dal Piemonte alla Toscana (Peruzzi et al. 2015), e la sua presenza, in passato, in ambienti semi-naturali della Campania è alquanto sospetta. L'esame dei campioni conservati nella collezione "Terraciano – Campi Flegrei" in NAP consente di riferire tali segnalazioni ad altra specie. La conseguenza più interessante di tali risultati è che la popolazione di *C. aeolica* di Ventotene rimane geograficamente molto isolata da quelle delle Eolie. *C. aeolica*, d'altronde, ha rapporti filogenetici alquanto oscuri, accostata di volta in volta a *C. aplolepa* (es. Dostál 1976) o a *C. cineraria* (es. Cela-Renzi, Viegi 1982). *C. aeolica* subsp. *pandataria* risulta, a nostro avviso, abbastanza ben separata morfologicamente (Anzalone 1995) ed anche da un punto di vista molecolare (Hilpold et al. 2014). Riteniamo, pertanto, che potrebbe essere persino rivalutata come specie distinta (Arrigoni 2003). D'altronde, come già notato per un altro controverso gruppo tirrenico di questo genere, cioè quello di *C. tenorei* (Santangelo et al. 2017), forse fenomeni di ibridazione potrebbero aver svolto un ruolo importante nella diversificazione oggi osservabile.

Letteratura citata

- Anzalone B (1995) A proposito di una *Centaurea* L. dell'Isola di Ventotene (Isole Ponziane - Lazio). Bollettino della Società Sarda di Scienze Naturali 30: 511-515.
- Anzalone B, Caputo G (1976) Flora e Vegetazione delle Isole Ponziane (Golfo di Gaeta). Delpinoa, n.s. 16-17 ("1974-1975"): 3-185.
- Arrigoni PV (2003) Le Centauree Italiane del gruppo "*Centaurea paniculata* L.". Parlatorea 6: 49-78.
- Béguinot A (1905) La vegetazione delle isole ponziane e napoletane. Annali di Botanica (Roma) 3: 181-453.
- Cela-Renzi G, Viegi L (1982) *Centaurea cineraria* s.l. (Asteraceae) in Italia: revisione citotassonomica. Atti della Società Toscana di Scienze Naturali di Pisa, Memorie, Ser. B 39: 99-144.
- Fiori A (1904) *Centaurea* L. In: Fiori, A, Paoletti, G (Eds.) Flora analitica d'Italia 3: 321-349. Tipografia del Seminario, Padova.
- Dostál J (1976) New nomenclatural combinations and taxa of the Compositae subtribe Centaureinae in Europe. In: Heywood VH (Ed.) Flora Europaea. Notulae Systematicae ad Flora Europaeam spectantes, No. 18. Botanical Journal of the Linnaean Society 71: 191-210.
- Grande L (1924) Note di floristica. Nuovo Giornale Botanico Italiano, n. s. 31(2): 105-160.
- Gussone G. (1855, "1854") Enumeratio plantarum vascularium in insula Inarime. Ex Vanni Typographaeo, Neapoli.
- Hilpold A, Schönswetter P, Susanna A, Garcia-Jacas N, Vilatersana R. (2011) Evolution of the central Mediterranean *Centaurea cineraria* group (Asteraceae): Evidence for relatively recent, allopatric diversification following transoceanic seed dispersal. Taxon 60: 528-538.
- Hilpold A, Vilatersana R, Susanna A, Meseguer AS, Boršić I, Constantinidis T, Filigheddu R, Romaschenko K, Suárez-Santiago VN, Tugay O, Uysal T, Pfeil BE, Garcia-Jacas N (2014) Phylogeny of the *Centaurea* group (*Centaurea*, Compositae) - geography is a better predictor than morphology. Molecular Phylogenetics and Evolution 77: 195-215.
- Lojacono-Pojero M (1903) Flora Sicula, 2(1). Tipo-Litografia Salvatore Bizzarrilli, Palermo.
- Motti R, Ricciardi M (2005) La flora dei Campi Flegrei (Golfo di Pozzuoli, Campania, Italia). Webbia 60: 395-476.
- Peruzzi L, Domina G, Bartolucci F, Galasso G, Peccenini S, Raimondo FM, Albano A, Alessandrini A, Banfi E, Barberis G, Bernardo L, Bovio M, Brullo S, Brundu G, Brundu A, Camarda I, Carta L, Conti F, Croce A, Iamonico D, Iberite M, Iiriti G, Longo D, Marsili S, Medagli P, Pistarino A, Salmeri C, Santangelo A, Scassellati E, Selvi F, Soldano A, Stinca A, Villani M, Wagensommer RP, Passalacqua NG (2015) An inventory of the names of vascular plants endemic to Italy, their loci classici and types. Phytotaxa 196: 1-217.
- Pignatti S, Lausi D (1982) *Centaurea* L. In: Pignatti S. (Ed.) Flora d'Italia 3: 173-209. Edagricole, Bologna.
- Ricciardi M, Nazzaro R, Caputo G, De Natale A, Vallariello G (2004) La flora dell'isola di Ischia (Golfo di Napoli). Webbia 59: 1-113.
- Santangelo A, Del Guacchio E, Cennamo P, Caputo P (2017) Reassembling the *Centaurea tenorei* group (Asteraceae) puzzle: typification of the names. Phytotaxa 298: 119-133.
- Terraciano N (1917) Aggiunta alla "Flora dei Campi Flegrei". Atti del Real Istituto di Incoraggiamento alle Scienze Naturali di Napoli, 7a ser. 68 ("1916"): 269-450.
- Terraciano N (1921) Seconda aggiunta alla Flora dei Campi Flegrei. Atti del Real Istituto di Incoraggiamento alle Scienze Naturali di Napoli, 7a ser. 73: 3-11.

AUTORI

- Emanuele Del Guacchio (edelgua@email.it), Università di Napoli Federico II, Orto Botanico di Napoli, Via Foria 223, 80139 Napoli
- Paola Cennamo (pcennamo@unisob.na.it), Università Suor Orsola Benincasa, Dipartimento delle Scienze Umanistiche, Via Santa Caterina da Siena 37, 80132 Napoli
- Paolo Caputo (pacaputo@unina.it), Università di Napoli Federico II, Dipartimento di Biologia, Complesso universitario di Monte Sant'Angelo, Via Cupa Nuova Cinthia, 80126 Napoli
- Autore di riferimento: Emanuele Del Guacchio

Ambienti estremi e piante vascolari: il caso della popolazione di *Genista tinctoria* delle Mefite della Valle d'Ansanto (Rocca San Felice, Avellino)

E. Di Iorio, S. Strumia, M.R. Barone Lumaga, A. Santangelo, O. De Castro

Le Mefite della Valle d'Ansanto, presso il comune di Rocca San Felice (Avellino), sono caratterizzate da emissioni di gas endogeni a bassa temperatura rilasciati costantemente, che formano nella zona di massima concentrazione delle sorgenti un lago e un fiume di gas (Chiodini 2014). Le emissioni risultano essere composte da piccole quantità di NH_2 , H_2S , CH_4 , mentre la quasi totalità è rappresentata da CO_2 (circa il 98%). L'emissione giornaliera di CO_2 misurata nei pressi della sorgente corrisponde a circa 2000 tonnellate ed è considerata la maggiore emissione di CO_2 finora misurata in ambiente non vulcanico (Chiodini et al. 2010). Ad oggi, sono riscontrabili pochi studi sugli organismi che potenzialmente possono sopravvivere in questa particolare nicchia ecologica. Studi sulla componente algale (Albertano et al. 1991, 1994) hanno rilevato la presenza di alcune alghe verdi; in particolare, *Viridiella friedericiana* Albertano, Pollio & Taddei e *Ochromonas vulcania* Gromov, scoperta per la prima in alcune fumarole in Russia. Studi sulla pedofauna (Totaro-Aloj 1973, Battaglini, Totaro-Aloj 1973, Battaglini, Arcamone 1981, Battaglini, Carbone 1981) hanno evidenziato a monte della sorgente la presenza di invertebrati (in particolare artropodi, nematodi e tardigradi) adattati a queste condizioni peculiari, mentre a valle un netto calo della biodiversità, dovuto molto probabilmente ad una maggior concentrazione dei fumi tossici (Battaglini, Arcamone 1981). Per quel che riguarda le piante vascolari non esistono studi esaurienti, anche se l'area fu indagata già nella prima metà dell'Ottocento da Giovanni Gussone, originario del vicino comune di Villamaina (Idolo, Santangelo 2000). Le uniche specie che riescono a sopravvivere in prossimità delle emissioni sono *Agrostis canina* L. subsp. *monteluccii* Selvi (Poaceae) ed una popolazione di *Genista tinctoria* L. (Fabaceae). Anche per questi taxa non esistono in letteratura studi approfonditi. Ad esempio, per *A. canina* subsp. *monteluccii* risulta un solo articolo pubblicato da Haworth et al. (2010), secondo cui la diffusione di questo taxon risulta essere ubiquitaria nel vallone ed esternamente ad esso, ed è stata utilizzata come strumento di indagine per valutare se le esalazioni, contenuti SO_2 e CO_2 , avessero influenza sullo sviluppo degli stomi attraverso l'indice stomatico. Lo studio dimostra un comportamento anomalo in questa graminacea, poiché l'indice stomatico non diminuisce con la presenza delle esalazioni gassose. Per quanto concerne, invece, la popolazione di *G. tinctoria*, non risulta alcun lavoro a parte la caratterizzazione tassonomica operata da Michele Tenore in "Flora Napolitana" nel 1812. In questa opera egli descrive la ginestra della valle dell'Ansanto con il nome di *G. anxantica* Ten., caratterizzata da portamento ramificato, foglie coriacee e mancanza di pelosità. Questa entità è riconosciuta al rango varietale di *G. tinctoria* da Fiori (1923-1929) e viene inclusa in *G. tinctoria* subsp. *tinctoria* da Pignatti (1982, 2019). *G. tinctoria* fa parte di un complesso estremamente polimorfo, con un ampio areale di tipo euroasiatico; la specie è molto diffusa in boscaglie e prati ad altitudini comprese dai 0 ai 1800 metri e all'interno del suo areale alcuni repertori tassonomici non riconoscono entità infraspecifiche (Euro+Med 2006, Bartolucci et al. 2018).

Per tutti i punti trattati è stato sviluppato un progetto di studio per questa popolazione atypica di *G. tinctoria*, considerandola come un sistema modello da comparare con le popolazioni di *G. tinctoria* diffuse nelle formazioni boschive delle aree circostanti le Mefite. Scopo del progetto è uno studio completo che possa mettere in luce eventuali fenomeni evolutivi avvenuti (o in atto) in questa popolazione (vs. popolazioni limitrofe e/o distanti), attraverso indagini di sistematica molecolare, micromorfologiche sull'epidermide fogliare e microbiologiche (interazione simbiotica radici-microrganismi). Nel dettaglio lo studio comprende diverse linee di ricerca: (1) genetica di popolazione, per comprendere i processi evolutivi nella popolazione in esame ed in quelle limitrofe usando marcatori molecolari codominanti (microsatelliti nucleari); (2) filogeografia, per comprendere quali sono i fenomeni di dispersione e di impollinazione della popolazione delle Mefite e delle popolazioni adiacenti, attraverso l'analisi congiunta di marcatori molecolari plastidiali ad eredità materna oltre ai marcatori sviluppati nel punto precedente; (3) micromorfologia fogliare, per studiare la struttura stomatica nella popolazione delle Mefite e valutare eventuali differenze con le popolazioni limitrofe di *G. tinctoria* e possibili convergenze adattive con la specie simpatrica *A. canina* subsp. *monteluccii*; (4) microbiologia, essendo ben noto in letteratura che le specie afferenti al genere *Genista* L. presentano simbiosi con batteri azotofissatori e con i funghi arbuscolari (Varela-Cervero et al. 2015, Kalita, Malek 2017). La componente batterica e fungina sarà analizzata tramite sequenziamento massivo (NGS), sia nella popolazione delle Mefite che in quelle limitrofe di *G. tinctoria*, per valutare eventuali diversità del microbioma radicale.

Letteratura citata

- Albertano P, Pinto G, Pollio A (1994) Ecophysiology and ultrastructure of an acidophilic species of *Ochromonas* (Chrysophyceae, Ochromonadales). Archiv für Protistenkunde 144: 75-82.

- Albertano P, Pinto A, Taddei R (1991) *Viridiella fridericiana* (Chloroccocoales, Chlorophyta), a new genus and species isolated from extremely acid environments. *Phycologia* 30: 346-354.
- 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, Iamonico 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, Wilhalm T, Conti F (2018) An updated checklist of the vascular flora native to Italy. *Plant Biosystems* 152(2): 179-303.
- Battaglini P, Arcamone N (1981) Influenza delle attrazioni ambientali naturali nella fauna fluviale del torrente "Bagni" della Valle d'Ansanto. *Bollettino della Società dei Naturalisti in Napoli* 90: 203-216.
- Battaglini P, Carbone A (1981) La Fauna del suolo di un terreno a condizioni ecologiche limiti (Valle di Ansanto, Avellino, Campania). *Bollettino della Società dei Naturalisti in Napoli* 80: 287-303.
- Battaglini P, Totaro Aloj E (1973) Prime ricerche sulla pedofauna delle mefite della Valle di Ansanto. *Bollettino della Società dei Naturalisti in Napoli* 82: 211-215.
- Chiodini G (2014) Emanazioni gassose e pericolosità territoriale. Gas emissions and related hazard in Italy. Memorie descrittive della Carta Geologica d'Italia 96: 189-194.
- Chiodini G, Granieri D, Avino R, Caliro S, Costa A, Minopoli C, Vilardo G (2010) Non-volcanic CO₂ Earth degassing Case of Mefite d'Ansanto (southern Apennines), Italy. *Geophysical Research Letters* 37: L11303.
- Euro+Med (2006-): Euro+Med PlantBase - the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. Published on the Internet <http://www2.bgbm.org/EuroPlusMed/> [ottobre 2019].
- Fiori A (1923-1929) Nuova Flora Analitica d'Italia 1-2. Tipografia M. Ricci, Firenze.
- Haworth M, Gallagher A, Elliot-Kingston C, Raschi A, Marandola D, McElwain JC (2010) Stomatal index responses of *Agrostis canina* to CO₂ and Sulphur dioxide implication for paleo- (CO₂) using the stomatal proxy. *New Phytologist* 188: 845-855.
- Idolo M, Santangelo A (2000) Dati inediti nella Collezione Gussone Generale: il caso del territorio di Villamaina. 95° Congresso della S.B.I. Riassunti. Pp. 150. Messina.
- Kalita M, Malek W (2017) Molecular phylogeny of *Bradyrhizobium* bacteria isolated from root nodules of tribe Genisteae plants growing in southeast Poland. *Systematic and Applied Microbiology* 40: 482-491.
- Pignatti S (1982) Flora d'Italia 1: 637 pp. Edagricole, Bologna.
- Pignatti S (2019) Flora d'Italia 2: 443-444. Edagricole, Milano.
- Tenore M (1812) Flora Napolitana, 1: XLI. Stamperia Francese, Napoli.
- Totaro-Aloj E (1973) Il microambiente delle Mefite della "Valle di Ansanto". *Bollettino della Società dei Naturalisti in Napoli* 82: 241-253.
- Varela-Cervero S, Vasar M, Davison J, Barea JM, Öpik M, Azcón-Aguilar C (2015) The composition of arbuscular mycorrhizal fungal communities differs among the roots, spores and extraradical mycelia associated with five Mediterranean plant species. *Environmental Microbiology* 17: 2882-2895.

AUTORI

Emanuela Di Iorio (emanuela.diiorio@unina.it), Maria Rosaria Barone Lumaga (mariarosaria.baronelumaga@unina.it), Annalisa Santangelo (annalisa.santangelo@unina.it), Olga De Castro (olga.decastro@unina.it), Dipartimento di Biologia, Università di Napoli Federico II, Via Foria 223 – Orto Botanico, 80139 Napoli
Sandro Strumia² (sandro.strumia@unicampania.it), Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali, Biologiche e Farmaceutiche, Università della Campania L. Vanvitelli, Via Vivaldi 43, 81100 Caserta
Autore di riferimento: Olga De Castro

Indagine erbariologica sul genere *Bolboschoenus* (Cyperaceae) in Italia: metodologia e risultati preliminari

S. Di Natale, L. Lastrucci, D. Viciani

Il genere *Bolboschoenus* (Asch.) Palla (Cyperaceae) comprende 14 specie a distribuzione cosmopolita (Browning, Gordon-Gray 2000, Tatanov 2007), di cui 5 presenti in Europa (Hroudová et al. 2007). In Italia, in accordo con Pignatti (2017) e la più recente Checklist della flora vascolare (Bartolucci et al. 2018), sono presenti 4 specie: *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla, *B. planiculmis* (F.W.Schmidt) T.V.Egorova, *B. laticarpus* Marhold, Hroudová, Ducháček & Zákr. e *B. glaucus* (Lam.) S.G.Sm.

Per molto tempo le attuali specie di *Bolboschoenus* sono state spesso incluse all'interno di *Scirpus maritimus* L. s.l., e poi di *B. maritimus* s.l. (Pignotti 2003), con una molitudine di varietà e forme.

Le principali differenze morfologiche che differenziano *Bolboschoenus* da *Scirpus* s.l. risiedono nei fusti (presenza di nodi e brattee fogliacee) e nelle infiorescenze (dimensione delle spighette da 1 a 4 cm) (Pignotti 2003).

Il genere è considerato critico data la difficoltà nella delimitazione dei vari taxa su base morfologica. Per una identificazione corretta è infatti necessario analizzare la pianta a maturità, con infiorescenze ed acheni pienamente sviluppati. L'ampio numero di nomi associati a *S. maritimus* s.l. è riscontrabile già nelle Flore più antiche italiane, in cui il tentativo di discriminare i vari ranghi infraspecifici era basato soprattutto sull'analisi morfologica delle infiorescenze, che risultano in realtà molto variabili (Nikolić et al. 2019). Ulteriori criticità sono spesso ascrivibili ad una marcata variabilità intraspecifica, dovuta in parte ad adattamenti a condizioni ecologiche differenti (Zákravský, Hroudová 1996) e all'alto tasso di ibridazione (Přšová et al. 2017).

Sulla base soprattutto degli studi effettuati in Europa centrale tra la fine degli anni '90 e i primi anni del nuovo millennio (Zákravský, Hroudová 1996, Hroudová et al. 1998, 1999, 2007, Marhold et al. 2004, Tatanov 2007), in molti paesi europei sono stati prodotti lavori di revisione del gruppo di *B. maritimus* s.l. volti all'analisi tassonomica e distributiva delle varie specie che costituiscono il gruppo (Austria: Hroudová et al. 2006; Bosnia: Maslo 2019; Olanda: Simons et al. 2016; Polonia: Hroudová et al. 2005; Serbia: Nikolić et al. 2019).

In Italia al momento, sebbene la presenza di alcune delle specie europee sia stata accertata e via via consolidata per alcune regioni (es. Galasso, Banfi 2011, Bartolucci et al. 2017), manca un lavoro di revisione complessiva del materiale erbariologico conservato nei principali erbari nazionali.

Primo obiettivo del presente studio è quindi la revisione dei campioni italiani appartenenti al genere *Bolboschoenus*.

La ricerca erbariologica ha permesso di individuare, tra i circa 500 campioni esaminati, 150 *exsiccata* maturi e quindi idonei ad essere analizzati, provenienti dai seguenti erbari: Herbarium Centrale Italicum (FI) (Fig. 1), Erbario del Museo di Storia Naturale di Milano (MSNM), Museo Erbario dell'Università "La Sapienza" (RO), Erbario del Museo Civico di Rovereto (ROV), Erbario dell'Università di Trieste (TSB), Erbario del Museo Friulano di Storia Naturale (MFU).

Nell'ambito delle indagini in corso, in questo contributo sono presentati i risultati preliminari di uno studio morfometrico dei principali caratteri identificativi, nello specifico dei tratti dell'achenio (forma e anatomia del pericarpo), oltre che delle dimensioni e struttura delle infiorescenze. Si sono considerati 14 caratteri quantitativi degli acheni e delle infiorescenze e un carattere qualitativo riguardante la forma dell'achenio (es. obovato, ellittico, etc.).

Una prima determinazione è stata possibile dall'analisi dei rapporti dimensionali tra mesocarpo ed esocarpo, tramite l'osservazione e misurazione al microscopio di sezioni trasversali del seme ottenute manualmente. Questo ha permesso di confermare la presenza sul territorio italiano delle 4 specie riportate in Checklist (Bartolucci et al. 2018). Al completamento della fase di raccolta dei dati morfometrici verranno effettuate analisi statistiche, incrociando dati delle misurazioni dei semi e delle infiorescenze, per individuare una possibile correlazione tra questi e i taxa di appartenenza, e studiarne la varianza all'interno del genere.



Fig. 1
Campione di *Bolboschoenus glaucus* conservato presso l'Erbario Centrale Italiano (FI).

Accanto allo studio tassonomico, attraverso la realizzazione di un geodatabase ottenuto con la georeferenziazione delle stazioni di raccolta, saranno realizzate le mappe distributive dei taxa identificati.

Infine, dato che per la determinazione dei campioni sono necessari esclusivamente esemplari maturi, è in corso lo studio di possibili caratteri alternativi che permettano anche la determinazione di esemplari immaturi. Poiché in altri gruppi di Cyperaceae (es. *Eleocharis*) gli stomi risultano un carattere di elevato potere diagnostico, è in via di ultimazione lo studio comparato dell'apparato stomatico per le specie del genere *Bolboschoenus*.

Letteratura citata

- Bartolucci F, Domina G, Adorni M, Alessandrini A, Ardenghi NMG, Banfi E, Baragliu GA, Bernardo L, Bertolli A, Biondi E, Carenuto L, Casavecchia S, Cauzzi P, Conti F, Crisanti MA, D'Amico FS, Di Cecco V, Di Martino L, Faggi G, Falcinelli F, Forte L, Galasso G, Gasparri R, Ghillani L, Gottschlich G, Guzzon F, Harpke D, Lastrucci L, Lattanzi E, Maiorca G, Marchetti D, Medagli P, Olivieri N, Pascale M, Passalacqua NG, Peruzzi L, Picollo S, Prosser F, Ricciardi M, Salerno G, Stinca A, Terzi M, Viciani D, Wagensommer RP, Nepi C (2017) Notulae to the Italian native vascular flora: 3. Italian Botanist 3: 29-48.
- 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, Fascati S, Fenu G, Festi F, Foggi B, Gallo L, Gottschlich G, Gubellini L, Iamonico 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, Wilhalm T, Conti F (2018) An updated checklist of the vascular flora native to Italy. Plant Biosystems 152(2): 179-303.
- Browning J, Gordon-Gray KD (2000) Patterns of fruit morphology in *Bolboschoenus* (Cyperaceae) and their global distribution. South African Journal of Botany 66: 63-71.
- Galasso G, Banfi E (2011) Notulae alla checklist della flora vascolare italiana 12: 1836-1838. Informatore Botanico Italiano 43(2): 353-377.
- Hroudová Z, Marhold K, Jarolímová V (2006) Notes on the *Bolboschoenus* species in Austria. Neilreichia 4: 51-73.
- Hroudová Z, Moravcová L, Zákravský P (1998) Differentiation of the Central European *Bolboschoenus* taxa based on fruit shape and anatomy. Thaiszia 8: 91-109.
- Hroudová Z, Zákravský P, Ducháček M, Marhold K (2007) Taxonomy, distribution and ecology of *Bolboschoenus* in Europe. Annales Botanici Fennici 44: 81-102.
- Hroudová Z, Zákravský P, Frantík T (1999) Ecological differentiation of Central European *Bolboschoenus* taxa and their relationship to plant communities. Folia Geobotanica 34: 77-96.
- Hroudová Z, Zákravský P, Wójcicki JJ, Marhold K, Jarolímová V (2005) The genus *Bolboschoenus* (Cyperaceae) in Poland. Polish Botanical Journal 50: 117-137.
- Marhold K, Hroudová Z, Ducháček M, Zákravský P (2004) The *Bolboschoenus maritimus* group (Cyperaceae), in Central Europe, including *B. laticarpus*, spec. nova. Phyton Annales Rei Botanicae 44: 1-21.
- Maslo S, Šarić Š, Milanović Đ (2019) Notes on *Bolboschoenus planiculmis*, a species new to the flora of Bosnia and Herzegovina. Botanica Serbica 43(1):103-107.
- Nikolić D, Gocić DJ, Jušković M, Randelović V (2019) Morphological differentiation of populations of *Bolboschoenus* taxa in Serbia. Plant Biosystems. <https://doi.org/10.1080/11263504.2019.1651772>
- Pignatti S (2017) Flora d'Italia, Ed. 2, 2. Edagricole, Milano.
- Pignotti L (2003) *Scirpus* L. and related genera (Cyperaceae) in Italy. Webbia 58(2): 281-400.
- Pišová S, Hroudová Z, Chumová Z, Fér T (2017) Ecological hybrid speciation in central European species of *Bolboschoenus*: genetic and morphological evaluation. Preslia 89: 17-39.
- Simons EL, Haveman R, Kleyheeg E (2016) Revision of *Bolboschoenus* (Asch.) Palla (Cyperaceae) in the Netherlands. Gorteria 38: 189-223.
- Tatanov IV (2007) Taksonomicheskiy obzor roda *Bolboschoenus* (Aschers.) Palla (Cyperaceae) [Taxonomic survey of the genus *Bolboschoenus* (Cyperaceae)]. Novosti Sistematički Vysshikh Rastenii 39: 46-14.
- Zákravský P, Hroudová Z (1996) Growth response of *Bolboschoenus maritimus* subsp. *maritimus* and *B. maritimus* subsp. *compactus* to different trophic conditions. Hydrobiologia 340: 31-35.

AUTORI

Stefano Di Natale (stefano.dinatale@stud.unifi.it), Daniele Viciani (daniele.vianini@unifi.it), Dipartimento di Biologia, Università di Firenze, Via La Pira 4, 50121 Firenze
 Lorenzo Lastrucci (lorenzo.lastrucci@unifi.it), Museo di Storia Naturale, Università di Firenze, Via La Pira 4, 50121 Firenze
 Autore di riferimento: Stefano Di Natale

Contributo alla conoscenza della flora dei Tacchi d'Ogliastra

M. Fois, A. Cuena-Lombraña, G. Fenu, G. Bacchetta

La regione dei Tacchi d'Ogliastra è costituita da un complesso di altipiani calcareo-dolomitici del Giurassico, situati nell'omonima regione storico-geografica della Sardegna centro-orientale. Attualmente, disposti ad altitudini differenti a seguito della tettonica cenozoica, i caratteristici altipiani di varia estensione costituiscono i resti isolati di una vasta piattaforma carbonatica che, durante il Giurassico medio-superiore, si estendeva su gran parte dell'isola (Costamagna, Barca 2004). Da un punto di vista biogeografico, l'intera area è rimasta geomorfologicamente isolata e distinta dall'affine settore Supramontano, in seguito all'erosione e alla tettonica terziaria. Sulla base delle analisi floristiche, in particolare sulla flora endemica e sul grado di affinità tra le diverse unità geomorfologiche dell'isola, la regione dei Tacchi è stata infatti definita come un settore autonomo, chiamato Barbaricino, suddiviso in due sottosettori: il Sarcidanese, nella porzione più occidentale, e il Barbaricino in quella orientale (Fenu et al. 2014). Tali analisi hanno confermato il notevole interesse floristico dell'area per la presenza di 116 taxa endemici della provincia biogeografica Sardo-Corsa e dell'Arcipelago Toscano, tre dei quali esclusivi del settore (*Anchusa capellii* Moris, *Helianthemum morisianum* Bertol. e *Pinguicula sehuensis* Bacch., Cannas & Peruzzi) (Fig. 1). A questi, si aggiungono numerosi taxa di interesse fitogeografico e conservazionistico, quali *Dactylorhiza elata* subsp. *sesquipedalis* (Willd.) Soó, *Epipactis palustris* (L.) Crantz, *Hypericum aegypticum* L., *Ophioglossum vulgatum* L., *Erinus alpinus* L. e *Solenopsis bivonae* (Tineo) M.B.Crespo, Serra & Juan.

A partire dai materiali d'erbario (principalmente CAG, FI, SASSA, SS) e da quello bibliografico prodotto da diversi autori in differenti epoche (es. Martinoli 1956, Arrigoni 1965, Loi, Lai 2001, Loi et al. 2004), sono state effettuate campagne d'indagine in campo che hanno permesso l'aggiornamento floristico del settore biogeografico. Le prime ricerche, concentrate sull'area di Montarbu di Seui, hanno portato al censimento di 763 taxa. La famiglia più rappresentata risulta quella delle Asteraceae (10,72%), seguita dalle Fabaceae (10,06%) e Poaceae (8,08%), con una buona rappresentatività delle Ochodaceae (4,90%). La componente stenocora è costituita da 92 taxa, principalmente costituiti da endemiche sarde (38,04%), sardo-corse (30,04%) ed endemiche dell'intera provincia biogeografica (11,96%). Per quanto riguarda questi ultimi aspetti, le principali novità derivano dalla revisione del gruppo *Dianthus sylvestris* (Bac-

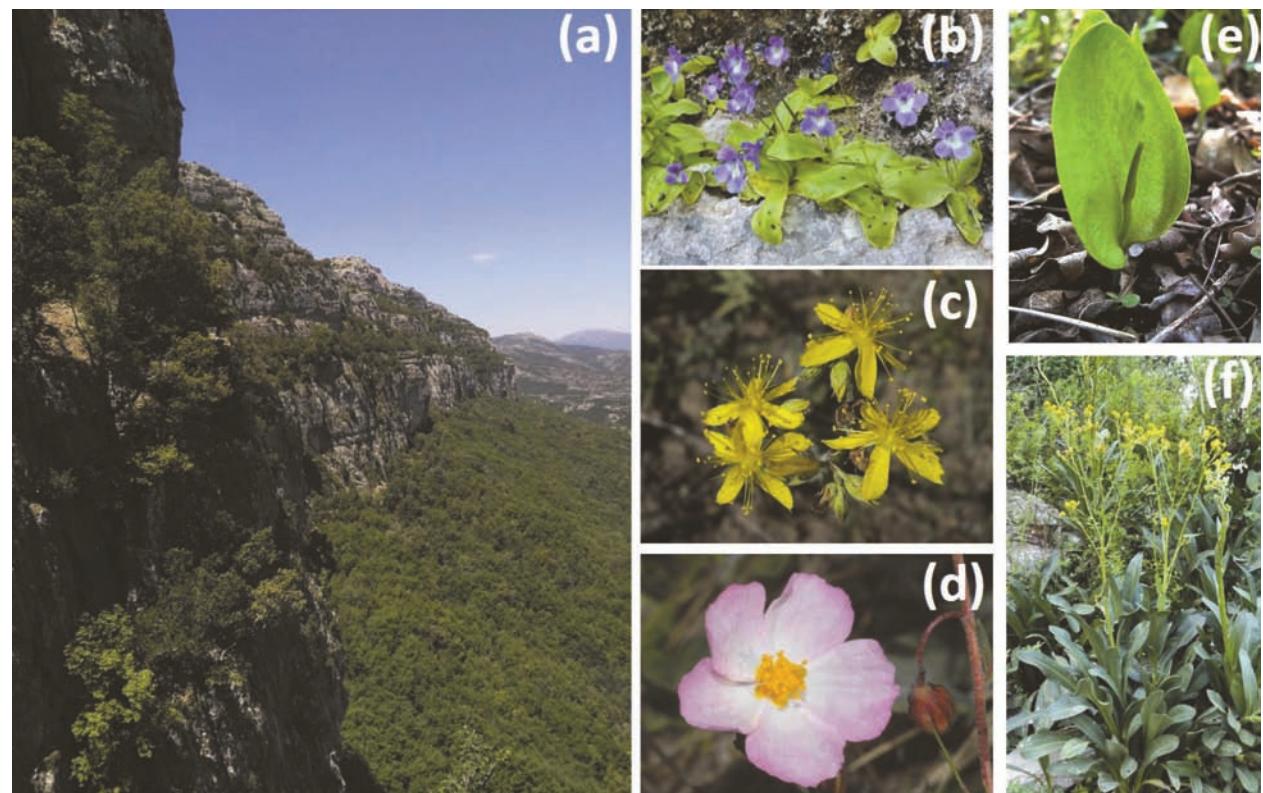


Fig. 1

(a) Tonneri di Montarbu di Seui e alcune entità floristiche presenti nei tacchi d'Ogliastra: (b) *Pinguicula sehuensis*, (c) *Hypericum scruglii*, (d) *Helianthemum morisianum*, (e) *Ophioglossum vulgatum* e (f) *Senecio morisii*.

chetta et al. 2010a), che ha portato all'identificazione di quattro differenti specie presenti nell'area (*D. cyatophorus* Moris subsp. *cyatophorus*, *D. insularis* Bacch., Brullo, Casti & Giusso, *D. olastrae* Bacch., Brullo, Casti & Giusso e *D. sardous* Bacch., Brullo, Casti & Giusso). Sono stati inoltre descritti di recente ulteriori tre taxa: *Hypericum scruglii* Bacch., Brullo & Salmeri (Bacchetta et al. 2010b), *Pinguicula sehuensis* Bacch., Cannas & Peruzzi (Bacchetta et al. 2014) e *Senecio morisii* J. Calvo & Bacch. (Calvo, Aedo 2015). Tutti i dati relativi ai taxa endemici e di interesse conservazionistico presenti nei territori in questione sono stati georiferiti per arrivare ad una loro definizione distributiva ed ecologica dettagliata (Fois et al. 2018). Lo stato di conservazione dei taxa maggiormente a rischio d'estinzione (es. *Ophioglossum vulgatum*, *Aquilegia nugorensis* Arrigoni & E.Nardi) viene periodicamente monitorato e aggiornato da oltre dieci anni. Una maggiore consapevolezza del patrimonio della regione dei Tacchi ha portato al finanziamento di progetti a livello locale, quali quello sulla definizione floristico-vegetazionale dei territori del Parco Regionale (in attesa di istituzione) di Montarbu di Seui e, a livello Mediterraneo (progetto MAVA CARE-MEDIFLORA, <http://www.care-mediflora.eu/>), per azioni concrete di conservazione *in situ* di alcune specie minacciate, quali *Ophioglossum vulgatum* e *Senecio morisii*. Un'area di Rilevante Interesse Naturalistico (RIN) è in fase di definizione, per la protezione dell'unica popolazione sarda conosciuta di *Dactylorhiza elata* subsp. *sesquipedalis*. Nell'ambito di tali progetti è stata avviata anche la conservazione *ex situ* presso la Banca del Germoplasma della Sardegna (BG-SAR) del materiale relativo a 36 taxa. *Senecio morisii* e *Pinguicula sehuensis* sono stati inoltre oggetto di approfonditi studi di carattere ecofisiologico, che hanno portato alla definizione di un protocollo di germinazione ottimale potenzialmente utilizzabile per la moltiplicazione del materiale per possibili futuri ulteriori interventi di reintroduzione *in situ*.

Il presente contributo deriva da un percorso di anni di studi che hanno portato, in una maniera scientifica e rigorosa, alla valorizzazione di un territorio che, oltre all'aspetto floristico, offre una serie di ulteriori risorse storico-paesaggistiche, sfruttabili economicamente in maniera sostenibile. I primi risultati ottenuti dimostrano l'efficacia degli sforzi congiunti di diverse istituzioni pubbliche, quali Università e Enti comunali e regionali, uniti al contributo di aziende private e alla generale accettazione da parte della popolazione locale che riconosce sempre più nell'ambiente una risorsa da conservare e valorizzare e non più semplicemente da sfruttare. Nello specifico, si ringrazia il Comune di Seui e la Regione Autonoma della Sardegna, per i finanziamenti concessi, l'Agenzia Regionale FoReSTAS, per il supporto tecnico-logistico fornito, e le numerose persone che hanno collaborato, a vario titolo, ai progetti portati avanti in questi territori.

Letteratura citata

- Arrigoni PV (1965) Ricerche geobotaniche su *Linaria mulleri* Moris e notizie su *Hypericum aegyptiacum* L., nuovo reperto per la flora sarda. *Webbia* 20: 307-330.
- Bacchetta G, Brullo S, Casti M, Giusso del Galdo P (2010a) Taxonomic revision of the *Dianthus sylvestris* group (Caryophyllaceae) in central-southern Italy, Sicily and Sardinia. *Nordic Journal of Botany* 28(2): 137-173.
- Bacchetta G, Brullo S, Salmeri C (2010b) *Hypericum scruglii* sp. nov. (Guttiferae) from Sardinia. *Nordic Journal of Botany* 28(4): 469-474.
- Bacchetta G, Cannas M, Peruzzi L (2014) A new diploid butterwort species (*Pinguicula*, Lentibulariaceae) from Sardinia. *Phytotaxa* 186(5): 279-286.
- Calvo J, Aedo C (2015) A Taxonomic Revision of the Eurasian/Northwestern African *Senecio doria* Group (Compositae). *Systematic Botany* 40(3): 900-913.
- Costamagna LC, Barca S (2004) Stratigrafia, analisi di facies, paleogeografia ed inquadramento regionale della successione giurassica dell'area dei Tacchi (Sardegna Orientale). *Bollettino della Società Geologica Italiana* 123: 477-495.
- Fenu G, Fois M, Cañadas EM, Bacchetta G (2014) Using endemic-plant distribution, geology and geomorphology in biogeography: the case of Sardinia (Mediterranean Basin). *Systematics and Biodiversity* 12(2): 181-193.
- Fois M, Cuena-Lombráa A, Fenu G, Bacchetta G (2018) Using species distribution models at local scale to guide the search of poorly known species: Review, methodological issues and future directions. *Ecological modelling* 385: 124-132.
- Loi MC, Lai A (2001) The flora of Mount Tonneri and Mount Arquerì: Mesozoic calcareous outcrops of Central-Eastern Sardinia. *Flora Mediterranea* 11: 385-418.
- Loi MC, Marras G, Maxia A (2004) The flora of Monte Perda 'e Liana (CE-Sardinia). *Flora Mediterranea* 14: 153-172.
- Martinoli G (1956) Contributo allo Studio della vegetazione dei calcari dolomitico-giurassici della Sardegna: vegetazione del "Texile" di Aritzo e "Toneri" di Belvì (Sardegna Centrale). *Giornale Botanico Italiano* 63(1): 1-19.

AUTORI

Mauro Fois (mfois@unica.it), Alba Cuena-Lombráa (albacuena@gmail.com), Giuseppe Fenu (gfenu@unica.it), Gianluigi Bacchetta (bacchet@unica.it), Centro Conservazione Biodiversità (CCB), Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente, Università di Cagliari, Viale Sant'Ignazio da Laconi 13, 09123 Cagliari

Autore di riferimento: Alba Cuena-Lombráa

Considerazioni tassonomiche sulle popolazioni sicule di *Trifolium isthmocarpum* (Fabaceae)

A. La Rosa, S. Cambria, S. Brullo

Nell'ambito di indagini tassonomiche sulle specie critiche o rare della flora sicula, vengono presentati i risultati di uno studio preliminare riguardante *Trifolium isthmocarpum* Brot., specie descritta per il Portogallo da Brotero (1816), ampiamente distribuita nel Mediterraneo occidentale (Portogallo, Spagna, Portogallo, Marocco, Algeria, Tunisia, Corsica e Sicilia) e occasionalmente introdotta in Francia, Liguria e Turchia europea (Roskov et al. 2006, Euro+Med. 2006). Per quanto riguarda la Sicilia, essa risulta molto rara e localizzata nella Sicilia parte nord-occidentale, dove è nota solo per poche stazioni (Giardina et al. 2007, La Rosa 2011). Il primo a segnalarla fu Gussone (1828) tra Alcamo a Calatafimi, facendo riferimento anche ad un'iconografia di Cupani (1713, vol. 1, tav. 73, fig. 2) che indicò la pianta come "*Trifolium spica oblonga rubra*". Successivamente, Bertoloni (1850) la cita anche per Calatafimi su un campione d'erbario di Todaro, mentre altre località (Marsala, Trapani, Segesta, Alcamo e Gorghi Tondi) vengono riportate da Lojacono-Pojero (1878), Lopriore (1900) e Ponzo (1901). In seguito non risulta che la pianta sia più stata rinvenuta o comunque segnalata in letteratura. In questi ultimi anni sono state effettuate ricerche puntuali ed estese a tutta l'area relativa ai precedenti ritrovamenti, che hanno permesso di ritrovare un esiguo numero di individui in Contrada Anguillara presso Calatafimi (Fig. 1). Per quanto riguarda queste popolazioni siciliane, esse furono attribuite da Gussone (1828, 1844) e in seguito anche da numerosi altri autori (Bertoloni 1850, Lojacono-Pojero 1878, Gibelli, Belli 1887, Zohary, Heller 1984, Muñoz Rodriguez et al. 2000) a *T. isthmocarpum*, specie descritta per il Portogallo da Brotero (1816). Dai dati di letteratura si rileva che non tutti concordano con questa identificazione, in quanto questa pianta è stata riferita da alcuni autori a *T. jaminianum* Boiss., specie strettamente correlata con *T. isthmocarpum*, inizialmente segnalata per l'Algeria. Tra questi sono da citare Nyman (1878-1882), Murbeck (1897), Fiori (1925), Giardina et al. (2007), La Rosa (2011), Pignatti (2017), che la riportano come una specie distinta o come *Trifolium isthmocarpum* subsp. *jaminianum* (Boiss.) Murb. Le popolazioni siciliane vengono indicate da Lojacono-Pojero (1891) come *T. strangulatum* E.Huet & A.Huet, nome inedito riportato in un campione d'erbario raccolto in Sicilia da É.E. Huet du Pavillon e A. Huet du Pavillon. Ricerche d'erbario e indagini in campo effettuate in Sicilia e Portogallo hanno permesso di evidenziare che le popolazioni siciliane si differenziano nettamente da quelle tipiche di *T. isthmocarpum* del Portogallo per numerosi caratteri morfologici riguardanti sia le foglie che le infiorescenze e i fiori, mentre sulla base di osservazioni su campioni d'erbario esse mostrano una maggiore affinità con quelle Nordafricane riferibili a *T. jaminianum*. In particolare, *T. isthmocarpum* è caratterizzato da calici lunghi 4,75-5 mm con tubo lungo 2,5-2,75 mm e denti lunghi 2,25-2,50 mm, vessillo lungo 9,25-9,50 mm, stipole lunghe 6-8 mm, foglie ellittico-romboidali, attenuate alla base, mentre *T. jaminianum* ha calici lunghi 5-6 mm, con tubo lungo 2,9-3,2 e denti lunghi 2,1-2,5 mm, vessillo lungo 11-12,5 mm, stipole lunghe 11-17 mm e foglie spatolate, cuneate alla base. Per quanto riguarda le popolazioni siciliane, esse mostrano un calice e un vessillo molto simili a quello di *T. jaminianum*, ma differiscono per avere il calice con tubo lungo 3,75-4,25 mm e denti lunghi 1,75-2,25 mm, stipole lunghe 4,5-6 mm e foglie ellittico-orbiculate, brevemente attenuate alla base. Per il momento riteniamo opportuno mantenere distinta a livello specifico la popolazione siciliana da *T. isthmocarpum* e *T. jaminianum* con il nome di *T. strangulatum* É.Huet & A.Huet ex Lojac., in quanto solo più approfondate indagini tassonomiche potranno chiarire meglio la posizione di questi taxa. Per quanto riguarda la loro distribuzione, si fa riferimento a Euro+Med (2006), che considera *T. isthmocarpum* endemico della Penisola



Fig. 1

Infiorescenza di *Trifolium strangulatum* della popolazione di Contrada Anguillara, Calatafimi-Segesta, Sicilia.

Iberica e *T. jaminianum* circoscritto al Maghreb, con stazioni isolate in Corsica e Sicilia. Sulla base di queste delle nostre indagini le popolazioni della Sicilia vanno separate da quest'ultimo e attribuite a *T. strangulatum*. Pertanto di queste tre specie viene presentato un prospetto nomenclaturale di queste tre specie:

Trifolium isthmocarpum Brot., Phytogr. Lusit. Select., ed. 2, 1: 148, 1816.

Trifolium jaminianum Boiss. & Reut. in Boiss., Diagn. Pl. Orient. ser. 2, 2: 19, 1856.

≡ *Trifolium isthmocarpum* Brot. subsp. *jaminianum* (Boiss.) Murb., Lunds Univ. Årsskr. 33: (12) 67, 1897.

Trifolium strangulatum É.Huet & A.Huet ex Lojac., Fl. Sic. 1(2): 82, 1891.

= *T. isthmocarpum* Guss. Fl. Sic. Prod. 2: 516, 1828, non Brot. 1816 = *T. isthmocarpum* Lojac. Mon. Trif. Sic.: 101, 1878, non Brot. 1826.

Letteratura citata

- Bertoloni A (1850) Flora Italica 8. Ex Typographo Richardii Masi, Bononiae.
- Brotero F A (1816) Phytographia Lusitaniae Selectior 1. Ex Typographia Regia, Olisipone.
- Euro+Med (2006-). Euro+Med PlantBase - the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. Published on the Internet <http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/> [1 ottobre 2019].
- Fiori A (1925). Nuova Flora Analitica d'Italia: 801-944. M. Ricci, Firenze.
- Giardina G, Raimondo F M, Spadaro V (2007) A catalogue of plants growing in Sicily. Boccone 20: 5-582.
- Gibelli G, Belli S (1887) Intorno alla morfologia differenziale esterna ed alla nomenclatura delle specie di *Trifolium* della sezione *Amoria* Presl. crescenti spontanei in Italia. Nota critica. Ermanno Loescher, Torino.
- Gussone G (1828) Florae Siculae Prodromus 2. Ex Regia Typographia, Neapoli
- Gussone J G (1844) Florae Siculae Synopsis 2 (1). Ex Typis Tramater, Neapoli.
- La Rosa A. (2011) Indagini tassonomiche, ecologiche e distributive sul genere *Trifolium* L. in Sicilia. Tesi di dottorato, Università di Palermo.
- Lojacono-Pojero M (1878) Monografia dei Trifogli di Sicilia. Prodromi di una revisione del genere. Stabilimento Tipografico Virzi, Palermo.
- Lojacono-Pojero M (1891) Flora Sicula 1(2). Tip. dello Statuto, Palermo.
- Lopriore C (1900) Studi comparativi sulla flora lacustre della Sicilia. Catania.
- Muñoz Rodriguez A, Devesa J A, Talavera S (2000) *Trifolium* L. In: Talavera S, Aedo C, Castroviejo S, Romero Zarco C, Sáez L, Salgueiro FJ, Velayos M (Eds.) Flora Iberica 7(2). CSIC, Real Jardin Botanico de Madrid, Madrid.
- Murbeck S 1(897) Contributions à la connaissance de la flore du nord-ouest de l'Afrique et plus spécialement de la Tunisie. I. Ranunculaceae-Cucurbitaceae. Acta Universitatis Lundensis 3: 1-126.
- Nyman C F (1878-1882) Conspectus florae Europaea. Typis Officinae Bohlinianae, Orebro.
- Pignatti S (2017) Flora d'Italia 2, ed. 2. Edagricole, Milano.
- Ponzo A (1901) La flora trapanese. Tipografia Puccio, Palermo.
- Roskov YR, Bisby FA, Zarucchi JL, Schrire BD, White RJ (Eds) ILDIS World Database of Legumes: draft checklist, version 10 [published June 2006, but CD shows November 2005 date]. ILDIS, Reading, UK, 2006 [CD-Rom: ISBN 0 7049 1248 1]
- Zohary M, Heller D (1984). The genus *Trifolium*. Ahva Printing Press, Jerusalem.

AUTORI

Alfonso La Rosa (alfonsolarosa@libero.it) Cooperativa Silene, Via D'Ondes Reggio 8/A, 90100 Palermo

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

Autore di riferimento: Salvatore Brullo

La flora commensale delle colture D.O.P. "Peperone di Pontecorvo" e "Fagiolo cannellino di Atina" (Lazio meridionale)

M. Latini, E. Fanfarillo, E. De Luca, M. Iberite, G. Abbate

Il "Peperone di Pontecorvo" (*Capsicum annuum* L. 'Cornetto di Pontecorvo') e il "Fagiolo cannellino di Atina" (*Phaseolus vulgaris* L. 'Cannellino di Atina') (Fig. 1) sono due colture annuali a ciclo estivo-autunnale della Provincia di Frosinone (Lazio), che hanno ottenuto il marchio D.O.P. nel 2010. I disciplinari di produzione prevedono la semina primaverile (peperone) o estiva (fagiolo), l'irrigazione e, infine, la raccolta estiva o autunnale. Per quanto riguarda le concimazioni e il diserbo chimico, questi sono consentiti per il peperone, mentre vengono vietati per il fagiolo. Le aree di produzione sono localizzate rispettivamente nella bassa Valle del Liri (a circa 50 m s.l.m.) e nella media Valle di Comino (a circa 400 m s.l.m.) e sono entrambe estremamente ridotte (poche centinaia di km²), fatto che conferisce alle due colture un intimo legame con il territorio. I substrati sono di natura alluvionale ed il fitoclima è Temperato Submediterraneo, a contatto con la fascia a fitoclima Mediterraneo nel caso di Pontecorvo (Pesaresi et al. 2017).

Data l'utilità dello studio della flora commensale delle colture, sia dal punto di vista naturalistico-ambientale sia agronomico, e la totale mancanza di informazioni su questa per il "Peperone di Pontecorvo" e il "Fagiolo cannellino di Atina", nel mese di luglio 2019 è stata effettuata un'indagine floristica in quattro aziende campione, due produttrici di peperoni e due di fagioli (Commissione Europea 2019). Il rilevamento è stato svolto tramite plot di area fissa di dimensioni 1 × 16 m, effettuando un rilievo al centro di ogni appezzamento coltivato (Chytrý, Otýpková 2003, Güler et al. 2016). Ad ogni agricoltore è stato, inoltre, chiesto di compilare un questionario riguardante le principali pratiche agronomiche effettuate.

In totale sono stati censiti 52 taxa di piante vascolari, 35 nei campi di peperone e 27 nei campi di fagiolo, riferibili a 43 generi e 21 famiglie; le famiglie più rappresentate sono Asteraceae, Poaceae, Euphorbiaceae, Polygonaceae e Brassicaceae ed il genere più rappresentato è *Euphorbia*. I taxa più frequenti sono *Amaranthus retroflexus* L., *Convolvulus arvensis* L., *Portulaca oleracea* L., *Sorghum halepense* (L.) Pers., *Cyperus rotundus* L., *Sonchus oleraceus* L., *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop., *Xanthium italicum* Moretti e *Chenopodium album* L. subsp. *album*. Tra i molti taxa ampiamente diffusi, ne sono stati rinvenuti alcuni poco comuni in regione (Anzalone et al. 2010): *Chrozophora tinctoria* (L.) A.Juss., *Euphorbia chamaesyce* L., *Lotus hispidus* DC. e *Visnaga daucoides* Gaertn.

L'analisi strutturale (Fig. 2a) ha evidenziato la presenza di una flora prevalentemente terofitica (67% di taxa annuali nelle colture di fagiolo, 82% in quelle di peperone), e subordinatamente geofitica ed emicriptofitica. La maggior incidenza di terofite nella flora commensale dei peperoni è riconducibile ad un contesto fitoclimatico caratterizzato da una maggiore aridità, comunque presente nonostante le irrigazioni. Tra le geofite, rilevante è il ruolo rivestito dalle rizomatose *Cyperus rotundus* L., nelle colture di peperone, e *Sorghum halepense* (L.) Pers., in quelle di fagiolo; entrambe queste specie sono infestanti di notevole rilevanza in agricoltura (Holm et al. 1977).

In termini corologici (Fig. 2b), la flora totale è caratterizzata da una notevole incidenza di neofite (maggiormente rappresentate nella flora commensale dei peperoni) e cosmopolite (più presenti in quella dei fagioli). Tra le neofite, tutte invasive e quasi tutte di provenienza americana, vi sono *Amaranthus hybridus* L. subsp. *hybridus*, *A. retroflexus* L., *Artemisia verlotiorum* Lamotte, *Datura stramonium* L., *Erigeron canadensis* L., *E. sumatrensis* Retz., *Euphorbia maculata* L., *E. prostrata* Aiton e *Veronica persica* Poir. Tra i taxa ad ampia distribuzione sono presenti *Chenopodium album* L. subsp. *album*, *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Cyperus rotundus* L., *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop., *Echinochloa*



Fig. 1

a) Campo di "Peperone di Pontecorvo" con *Portulaca oleracea* L. e *Cyperus rotundus* L. e b) campo di "Fagiolo cannellino di Atina" con *Datura stramonium* L. e *Chenopodium album* L. subsp. *album*. Luglio 2019.

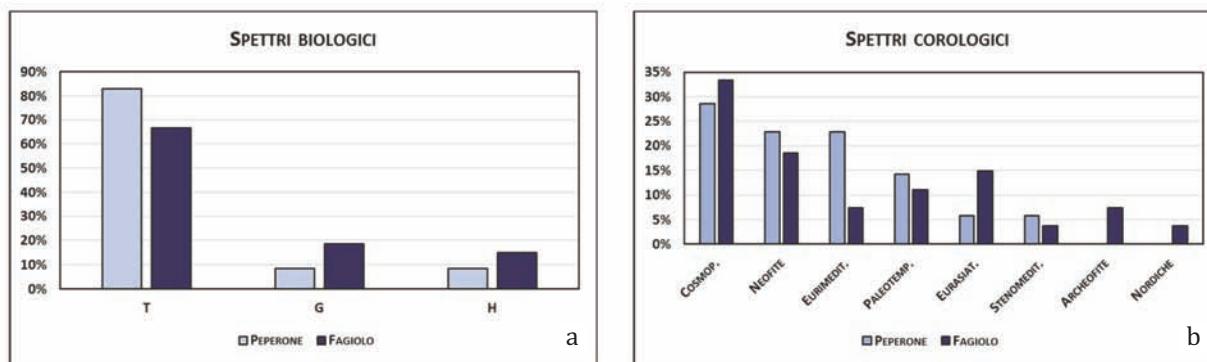


Fig. 2

Spettri biologici (a) e corologici (b) della flora commensale delle colture D.O.P. “Peperone di Pontecorvo” e “Fagiolo cannellino di Atina”.

crus-galli (L.) P.Beauv. subsp. *crus-galli*, *Euphorbia helioscopia* L., *Persicaria maculosa* Gray, *Portulaca oleracea* L. e *Rumex crispus* L. Le archeofite sono invece esclusive delle colture di fagiolo e sono rappresentate da *Abutilon theophrasti* Medik. e *Sorghum halepense* (L.) Pers. Seguono per importanza i taxa eurimediterranei, più rappresentati nelle colture di peperoni. L'applicazione degli indici di Ellenberg (Pignatti 2005, Domina et al. 2018) ha evidenziato come la flora commensale dei peperoni sia leggermente più termofila ed eliofila, coerentemente con il fitoclima, e leggermente più nitrofila, come conseguenza delle concimazioni chimiche.

In generale, l'indagine ha confermato la spiccata omogeneità della flora commensale delle colture a ciclo estivo nel Lazio, evidenziando notevoli affinità tra i contingenti floristici indagati e quelli, recentemente studiati, delle colture di mais (Abbate et al. 2013, Fanfariello et al. 2019).

Letteratura citata

- Abbate G, Cicinelli E, Iamonico D, Iberite M (2013) Floristic analysis of the weed communities in wheat and corn crops: a case study in western-central Italy. Annali di Botanica (Roma) 3: 97-105.
- Anzalone B, Iberite M, Lattanzi E (2010) La Flora vascolare del Lazio. Informatore Botanico Italiano 42(1): 187-317.
- Chytrý M, Otýpková Z (2003) Plot sizes used for phytosociological sampling of European vegetation. Journal of Vegetation Science 14(4): 563-570.
- Commissione Europea (2019) Prodotti alimentari, agricoltura, pesca. Sicurezza e qualità alimentare. Certificazione. Quality labels. Da: https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/food-safety-and-quality/certification/quality-labels_it.
- Domina G, Galasso G, Bartolucci F, Guarino R (2018) Ellenberg Indicator Values for the vascular flora alien to Italy. Flora Mediterranea 28: 53-61.
- Fanfariello E, Kasperski A, Giuliani A, Abbate G (2019) Shifts of arable plant communities after agricultural intensification: a floristic and ecological diachronic analysis in maize fields of Latium (central Italy). Botany Letters: in stampa. 10.1080/23818107.2019.1638829.
- Güler B, Jentsch A, Apostolova I, Bartha S, Bloor JMG, Campetella G, Canullo R, Házi J, Kreyling J, Pottier J, Szabó G, Terziyska T, Uğurlu E, Wellstein C, Zimmermann Z, Dengler J (2016) How plot shape and spatial arrangement affect plant species richness counts: implications for sampling design and rarefaction analyses. Journal of Vegetation Science 27(4): 692-703.
- Holm LG, Plucknett DL, Pancho JV, Herberger JP (1977) The World's Worst Weeds: Distribution and Biology. Honolulu: University Press of Hawaii.
- Pesaresi S, Biondi E, Casavecchia S (2017) Bioclimates of Italy. Journal of Maps (13): 955-960.
- Pignatti S (2005) Valori di bioindicazione delle piante vascolari della Flora d'Italia. Braun-Blanquetia 39: 1-97.

AUTORI

Marta Latini (marta.latini@uniroma1.it), Emanuele Fanfariello (emanuele.fanfariello@uniroma1.it), Elisa De Luca (ede-luca1994@gmail.com), Mauro Iberite (mauro.iberite@uniroma1.it), Giovanna Abbate (giovanna.abbate@uniroma1.it), Dipartimento di Biologia Ambientale, Sapienza Università di Roma, Piazzale A. Moro 5, 00185 Roma
Autore di riferimento: Marta Latini

Su un erbario delle Langhe del 1826 di Camillo Bongiovanni

E. Lattanzi

Gabriella Sella, già Prof. Ordinario presso il Dipartimento di Scienze della vita e Biologia dei sistemi dell'Università di Torino, ricevette in dono dal prozio materno Guido Riccardi Candiani alcune scatole contenenti *exsiccati* di piante raccolte a Neive, Alba e presso il Tanaro.

Non tutti gli esemplari erano identificati, molti erano privi di cartellino di identificazione, di citazione di località o di data. Era ignoto anche l'Autore della raccolta. La data più ricorrente, ma non sempre indicata e non precisa, faceva riferimento a Junio o Juin, Junii 1826; la lingua usata, in alcune note, era il latino o, più raramente, il francese, come in uso all'epoca nel Regno di Sardegna.

Le ricerche effettuate nell'Archivio di Stato di Torino, da parte di G. Sella, hanno permesso di identificare l'autore della raccolta in Camillo Bongiovanni conte di Castelborgo (1808-1862), residente a Neive nelle Langhe e "allievo" per breve tempo del botanico albese C.L.G. Bertero. Le lettere inviate da questi al conte sono tutte datate Juin 1826 (Pistarino et al. 1989).

L'illustre botanico, prodigo di consigli, aiuta il giovane Camillo nella determinazione delle specie, che quest'ultimo raccoglie nel giugno 1826. In molti casi Bertero stesso identifica gli esemplari rinvenuti a Neive e nei dintorni, ad esempio nei pressi della Fossa Creusa. Egli scrive infatti in una lettera del 17 giugno 1826, indirizzata a Monsieur Le Comte de Castelbourg: "*Les plantes sont toutes nommées, et je crois ne m'être trompé*".

E ancora "... *la pianta che mi avete mandato appartiene alla famiglia delle Ranunculaceae ed è indicata con il nome di Thalictrum minus L.*".

Bertero è entusiasta dell'interesse che Camillo dimostra per la floristica e scrive: "*Mi compiaccio con me stesso se ho potuto contribuirvi... essendo convinto che troverete una fonte inestinguibile di gioia pura come il soffio degli Zefiri*". Acclude anche alcune pagine con la spiegazione di termini botanici: "*On distingue quatre parties principales dans le plantes: la racine, la tige, la feuille et les organes de la reproduction*". Per il riconoscimento dei funghi il giovane conte può invece utilizzare il testo di Micheli *Nova plantarum genera* (1729) che, generosamente, invia a Bertero, in quel periodo, dedito allo studio dei funghi della zona.

L'interesse del giovane conte per la botanica si esaurisce rapidamente. I suoi possedimenti sono adatti alla coltivazione del vitigno Nebbiolo, da cui si ottiene il Barbaresco, e quindi egli preferisce dedicarsi all'agricoltura e alla produzione dei vini. A questo scopo invita a Neive il celebre enologo francese Louis Oudart (Riccardi Candiani, 2011) e abbandona la ricerca floristica, sicuramente meno redditizia.

A distoglierlo dall'interesse per la botanica sarà anche l'impegno, che assumerà nel Ministero Cavour, come direttore generale delle Gabelle e come Consigliere di stato.

L'attribuzione a Bertero dell'identificazione degli *exsiccati* si deduce, oltre che dal contenuto delle lettere, anche dal confronto tra la grafia di queste e quella di alcuni cartellini di identificazione, inseriti nelle camicie contenenti gli esemplari.

L'Erbario è costituito da 182 camicie contenenti 185 *exsiccati*. Le entità ammontano a 176. 130 specie sono state determinate da C. Bertero, anche se non recano la firma del botanico. 30 specie sono state determinate da E. Lattanzi (Fig. 1). 11 sono state determinate solo al rango di genere: *Allium*, *Atriplex*, *Dianthus*, *Euphorbia*, *Gymnadenia*, *Medicago*, *Melilotus*, *Polygonum*, *Rubus*, *Silene*, *Trifolium*. 2 sono state determinate al rango di Famiglia (*Orchidaceae*, *Apiaceae*). 3 sono rimaste indeterminate.

9 specie sono state raccolte più volte: *Ajuga chamaepitys* (L.) Schreb., *Campanula medium* L., *Catananche caerulea* L., *Cytisophyllum sessilifolium* (L.) O.Lang, *Geranium nodosum* L., *Misopates orontium* (L.) Raf., *Pentanema salicinum* (L.)



Fig. 1
Esemplare di *Primula vulgaris* Huds., det. E. Lattanzi.

D.Gut.Larr., Santos-Vicente, Anderb., E.Rico & M.M.Mart.Ort., *Sambucus nigra* L., *Thalictrum aquilegifolium* L. Le famiglie con più specie sono: Asteraceae (20), Fabaceae (16), Lamiaceae (12), Orchidaceae (10). Tutte le entità sono autoctone, escluse: *Agrostemma githago* (naturalizzata), *Gypsophila vaccaria* (criptogenica). Al contrario, nella breve ricerca effettuata dall'autore durante il 2019, in alcune delle stazioni di raccolta visitate da C. Bongiovanni sono state raccolte 11 specie aliene: *Amaranthus deflexus* (L.) Scop, *Artemisia verlotiorum* Lamotte, *Arundo donax* L., *Broussonetia papyrifera* (L.) Vent., *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop., *Erigeron annuus* (L.) Desf, *E. sumatrensis* Retz., *Euphorbia prostrata* Aiton, *Medicago sativa* L., *Phytolacca americana* L., *Sorghum halepense* (L.) Pers., prevalentemente invasive, tranne *Amaranthus deflexus*, *Digitaria sanguinalis*, *Medicago sativa* (Galasso et al. 2018).

Alcune specie, raccolte nel 1826, sono ancora presenti in Piemonte, ma attualmente risultano molto rare o non più ritrovate in altre regioni: *Myricaria germanica* (L.) Desv., *Campanula medium* L. (non ritrovata in alcune regioni), *Catanche caerulea* L. (non ritrovata in Toscana), *Lappula squarrosa* (Retz.) Dumort. (non ritrovata in molte regioni), *Lycopsis arvensis* L. (segnalata per errore in gran parte del territorio italiano), *Turgenia latifolia* (L.) Hoffm. (non ritrovata in almeno 4 regioni).

Nell'elenco da me redatto la nomenclatura è stata aggiornata secondo le recenti Checklist (Bartolucci et al. 2018, Galasso et al. 2018).

Le camicie contenenti gli *exsiccati*, non spillati, e alcuni relativi cartellini di identificazione, sono costituite da cartelline di carta assorbente grigia molto spessa di 32 × 50 cm.

Gli esemplari si sono conservati intatti, salvo rare eccezioni, perché tenuti in ambienti non riscaldati e chiusi per buona parte dell'anno, nella dimora dei Castelborgo, ereditata poi dai Riccardi Candiani, a Neive fino al 1961; successivamente nella casa Sella di Saluzzo, dove le temperature scendono fino a una media di 3,1° C.

Tutto l'Erbario è destinato all'Orto Botanico di Torino, come da volere della Prof. Gabriella Sella.

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, Fassetti S, Fenu G, Festi F, Foggi B, Gallo L, Gottschlich G, Gubellini L, Iamonico 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, Wilhalm T, Conti F (2018) An updated checklist of the vascular flora native to Italy. *Plant Biosystems* 152(2): 179-303.
Galasso G, Conti F, Peruzzi L, Ardenghi NMG, Banfi E, Celesti-Grapow L, Albano A, Alessandrini A, Bacchetta G, Ballelli S, Bandini Mazzanti M, Barberis G, Bernardo L, Blasi C, Bouvet D, Bovio M, Cecchi L, Del Guacchio E, Domina G, Fassetti S, Gallo L, Gubellini L, Guiggi A, Iamonico D, Iberite M, Jiménez-Mejías P, Lattanzi E, Marchetti D, Martinetto E, Masin RR, Medagli P, Passalacqua NG, Peccenini S, Pennesi R, Pierini B, Podda L, Poldini L, Prosser F, Raimondo FM, Roma-Marzio F, Rosati L, Santangelo S, Scoppola A, Scortegagna S, Selvaggi A, Selvi F, Soldano A, Stinca A, Wagensommer RP, Wilhalm T, Bartolucci F (2018) An updated checklist of the vascular flora alien to Italy. *Plant Biosystems* 152(3): 556-592.
Micheli PA (1729) *Nova plantarum genera. Iuxta Tournefortii methodum disposita*. Bernardi Paperini, Florentiae.
Pistarino A, Clemente F, Forneris G (1989) La personalità e la ricerca floristica di Carlo Bertero (1789 – 1831) delineato attraverso i suoi manoscritti e materiali d'erbario. *Rivista Piemontese di Storia Naturale* 10: 5-28.
Riccardi Candiani A (2011) Louis Oudart e i vini nobili del Piemonte. Slow Food Editore, Bra.

AUTORE

Edda Lattanzi (eddalattanzi@gmail.com), Via V. Cerulli 59, 00143 Roma

Verso un sistema integrato di risorse per la botanica Italiana

S. Martellos, F. Attorre, A. Chiarucci, L. Peruzzi, P.L. Nimis

Introduzione: un ricco panorama frammentato

L'Italia è oggi uno dei paesi con la maggior quantità di dati di biodiversità vegetale accessibili in formato digitale. Esistono online le checklist di piante vascolari (*Floritaly*, <http://dryades.units.it/floritaly>), macrobasidiomiceti (<http://dryades.units.it/macrobasiomicti>), muschi e epatiche (<http://dryades.units.it/briofite>) e licheni (ITALIC, <http://dryades.units.it/italic>). Esistono inoltre diversi set di dati vegetazionali, che hanno anche una notevole rilevanza internazionale, essendo integrati nell'“European Vegetation Archive” (<http://euroveg.org/eva-database>; e.g. Landucci et al. 2012, Agrillo et al. 2017). Per i dati distributivi, poi, esistono esperienze regionali come quelle di *Wikiplantbase* (Bedini et al. 2016), in via di espansione a livello nazionale. Dati relativi ai conteggi cromosomici sono accessibili tramite Chrobase.it (Bedini et al. 2012). Diversi Atenei e Musei hanno pubblicato in rete dati almeno parziali dei loro erbari; questi sforzi sono ovviamente incompleti, a fronte della enorme mole di campioni conservati negli erbari di tutta Italia. Ciò renderebbe possibile un facile collegamento tra le banche dati di specie con dataset ecologici e di tratti funzionali. Al di fuori del mondo accademico, vi sono altri aggregatori di dati, come *Acta Plantarum* (<https://www.actaplantarum.org/index.php>), ove appassionati con livelli di competenza anche molto elevata producono ogni giorno quantità notevoli di dati. Questa grande ricchezza di risorse, tuttavia, produce paradossalmente un problema relativo alla elevata frammentazione che ne consegue. Esistono, infatti, database con formati e strutture diverse, anche quando riguardano lo stesso tipo di dati. Inoltre, la comunicazione tra queste risorse spesso non è contemplata, specialmente a livello di *web service* (sistemi informatici che comunicano tra di loro sul web in modo autonomo). Per ovviare a questo problema, il Ministero dell'Ambiente ha tentato di aggregare diverse risorse nel Network Nazionale della Biodiversità (Martellos et al. 2011). In campo prettamente botanico, tramite la nuova checklist della flora d'Italia, *Floritaly*, si è esplorato un approccio di aggregazione parziale, rendendo accessibili non solo dati da diverse sorgenti, ma anche l'accesso diretto a risorse esterne, tramite *web service*. Dalle taxon page di *Floritaly* si può quindi accedere alle pagine di *Acta Plantarum* e di *Wikiplantbase*, e alle altre risorse del Progetto Dryades (Nimis et al. 2003).

Tuttavia, sono ancora molte le risorse di grande qualità scientifica che attendono di essere aggregate in un sistema integrato, capace di rendere la conoscenza botanica pienamente accessibile, anche ai semplici curiosi.

Il centro per la biodiversità vegetale di Lifewatch

L'infrastruttura di ricerca Europea Lifewatch, nella sua branca italiana, Lifewatch-ITA, ha ottenuto un finanziamento PON per lo sviluppo di una infrastruttura informatica nazionale che include anche un centro per l'aggregazione e la gestione di dati di biodiversità vegetale. Tale struttura sarà ospitata presso l'Università degli Studi di Bologna, sarà in grado di fornire capacità di calcolo e di storage elevatissime, e sarà operativa a partire dall'estate del 2020. Una volta attivata, sarà mantenuta operativa per non meno di 10 anni, fornendo quindi una prospettiva a medio-lungo termine per tutte le attività che vi saranno ospitate. Al fine di sviluppare in modo adeguato tale infrastruttura, e renderla capace di soddisfare le necessità della comunità botanica nazionale, si sono svolte diverse riunioni tra i partner del progetto per una accorta pianificazione. In particolare, si è evidenziata la necessità di procedere in due fasi: nella prima, l'aggregazione e la gestione di diverse tipologie di dati, e la creazione di una serie di importanti servizi digitali, devono procedere su binari paralleli. Nella seconda, le diverse risorse dovrebbero confluire, aggregandosi in una unica risorsa dinamica, capace di dare accesso a dati e funzioni. Il fulcro dell'intero sistema integrato sarà la checklist della flora d'Italia (*Floritaly*), che, essendo continuamente aggiornata, consentirà di mantenere una stretta consistenza nomenclaturale, oltre a fornire un ricco thesaurus di sinonimi.

Attorno alla checklist si andrà quindi a configurare un vero e proprio sistema integrato nazionale della botanica, al quale sarà poi possibile aggregare di continuo nuove, rilevanti risorse.

Un ulteriore passo avanti: chiavi di identificazione digitali interattive

Un caso particolare di risorse disponibili online sono le chiavi digitali interattive. Tali strumenti, utilizzabili da normali computer, fissi o portatili, o da strumenti mobili (*smartphone* e *tablet*), sono utili agli studiosi, ma anche capaci di aprire le porte della conoscenza botanica ai non addetti ai lavori. Le chiavi digitali, infatti, possono essere adattate al livello di competenza dell'utente finale, e quindi non hanno un uso necessariamente ristretto all'ambito accademico. Oggi infatti è possibile creare database di caratteri morfo-anatomici, e cambiare la sequenza di questi caratteri a piacimento, generando da un unico dataset numerose chiavi diverse, da quelle classiche, legate a uno schema sistematico, che portano prima alla famiglia, poi al genere e infine alla specie, a chiavi che iniziano con il colore dei fiori, o con la forma e la dimensione delle foglie. FRIDA (FRiendly IDentificAtion, Martellos 2010) è un pacchetto di software per la generazione di chiavi di identificazione digitali a partire da dataset di caratteri morfo-anatomici, sviluppato a partire

dal 2003 nell'ambito del progetto *Dryades*. FRIDA fornisce un ambiente di sviluppo partecipato, in cui diversi autori possono contribuire alla costruzione di un *dataset*. Nello specifico, ogni autore, una volta ricevuto il compito di lavorare su uno o più taxa, può accedere al sistema con un account personale, creare il proprio set di caratteri morfo-anatomici, creare archivi di immagini per i caratteri e per i taxa, e produrre chiavi di identificazione interattive. Al contempo, il lavoro di diversi autori confluisce in un insieme più ampio, rendendo possibile quindi produrre chiavi di identificazione all'intera flora d'Italia, o a suoi sottoinsiemi, come opere collettive.

Una proposta operativa per il Gruppo di Lavoro per la Floristica, Sistematica e Evoluzione

Allo scopo di fornire un servizio alla comunità botanica italiana, sfruttando pienamente le potenzialità della nascente infrastruttura per la biodiversità vegetale di Lifewatch, si propone lo sviluppo di un sistema digitale integrato per l'identificazione delle piante vascolari a livello nazionale. A questo scopo, il progetto *Dryades* renderà disponibile il software FRIDA, installandone un'istanza sui server del nuovo centro per la biodiversità vegetale di Bologna, e fornendo assistenza al mantenimento e allo sviluppo. L'Università degli Studi di Bologna renderà accessibile l'infrastruttura, fornendo il personale dedicato al suo mantenimento.

Il progetto prevede la partecipazione di diversi specialisti botanici per la costruzione di un database di caratteri morfo-anatomici, atti a identificare i taxa che compongono la flora vascolare italiana. I diversi specialisti avranno assoluta libertà d'azione, ferme restando le minime comuni norme editoriali che saranno proposte dal futuro Gruppo di Coordinamento dell'iniziativa. Tutti i dati e le immagini immessi nel sistema saranno resi disponibili dagli autori con licenza Creative Commons CC 4.0 BY, consentendo quindi il riuso dei contenuti, ferma restando la corretta citazione degli autori. Inoltre, qualunque chiave digitale venga prodotta dal sistema, dovrà avere tra gli autori tutti coloro i cui dati sono stati utilizzati nella sua generazione. Allo stesso modo, una pubblicazione scientifica contenente una chiave prodotta dal sistema dovrà avere tra gli autori tutti coloro che hanno fornito i dati da cui la chiave è stata sviluppata. Il sistema sarà sviluppato al fine di diventare una parte integrante della checklist della flora d'Italia (*Floritaly*), quale nucleo costitutivo di un vero e proprio sistema integrato nazionale della botanica.

Letteratura citata

- Agrillo E, Alessi N, Massimi M, Spada F, De Sanctis M, Francesconi F, Cambria VE, Attorre F (2017) Nationwide Vegetation Plot Database - Sapienza University of Rome: State of the art, basic figures and future perspectives. *Phytocoenologia* 47(2): 221-229.
- Bedini G, Garbari F, Peruzzi L (2012) Karyological knowledge of Italian vascular flora as inferred by the analysis of "Chrobase.it". *Plant Biosystems* 146(4): 889-899.
- Bedini G, Pierini B, Roma-Marzio F, Caparelli KF, Bonari G, Dolci D, Gestri G, D'Antraccoli M, Peruzzi L (2016) Wikiplantbase #Toscana, breaking the dormancy of floristic data. *Plant Biosystems* 150(3): 601-610.
- Landucci F, Acosta ATR, Agrillo E, Attorre F, Biondi E, Cambria VE, Chiarucci A, Del Vico E, de Sanctis M, Facioni L, Geri F, Gigante D, Guarino R, Landi S, Lucarini D, Panfili E, Pesaresi S, Prisco I, Rosati L, Spada F, Venanzoni R (2012) VegItaly: The Italian collaborative project for a national vegetation database. *Plant Biosystems* 146 (4): 756-763.
- Martellos S (2010) Multi-authored interactive identification keys: The FRIDA (FRiendly IDentificAtion) package. *Taxon* 59(3): 922-929.
- Martellos S, Attorre F, De Felici S, Cesaroni D, Sbordoni V, Blasi C, Nimis PL (2011) Plant sciences and the Italian National Biodiversity Network. *Plant Biosystems* 145(4): 758-761.
- Nimis PL, Martellos S, Moro A (2003) Il progetto Dryades: come identificare una pianta, da Gutemberg a Internet. *Biologi Italiani* 7: 9-15.

AUTORI

- Stefano Martellos (martelst@units.it), Pier Luigi Nimis (nimis@units.it) Dipartimento di Scienze della Vita (DSV), Università di Trieste, Via Giorgieri 10, 34127 Trieste
- Fabio Attorre (fabio.attorre@uniroma1.it), Dipartimento di Biologia Ambientale, Sapienza Università di Roma, P.le A. Moro 5, 00185 Roma
- Alessandro Chiarucci (alessandro.chiarucci@unibo.it), Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali, Alma Mater Studiorum Università di Bologna, Via Irnerio 42, 40126 Bologna
- Lorenzo Peruzzi (lorenzo.peruzzi@unipi.it) Dipartimento di Biologia, Università di Pisa, Via Derna 1, 56126 Pisa
- Autore di riferimento: Stefano Martellos

Osservazioni sulla variabilità fitochimica di *Salvia rosmarinus* (Lamiaceae) nel Mediterraneo

N.G. Passalacqua, M. Bonesi, R. Tundis

Salvia rosmarinus Spenn., più nota come *Rosmarinus officinalis* L., è una specie ampiamente utilizzata a livello popolare come spezia in cucina, oltre che coltivata a scopo ornamentale.

È una specie mediterranea presente in gran parte del territorio italiano come autoctona, mentre in alcune regioni è stata introdotta e si è spontaneizzata (Bartolucci et al. 2018).

L'analisi molecolare ha evidenziato l'inclusione di *R. officinalis* in *Salvia* L. e la conseguente necessità di adottare una congrua combinazione nomenclaturale, *Salvia rosmarinus* Schleid., Handb. Med. Pharm. Bot. 1: 265, 1852 (Drew et al. 2017). In effetti tale combinazione è un isonimo posteriore di *Salvia rosmarinus* Spenn., Handb. Angew. Bot. 2: 447, 1835, che quindi è da ritenere il nome prioritario da utilizzare per questa specie (Turland et al. 2018).

Questa specie fa parte di *Salvia* subg. *Rosmarinus* (L.) J.B.Walker, B.T.Drew & J.G.González, insieme a *Salvia granatensis* B.T.Drew (≡ *Rosmarinus tomentosus* Hub.-Mor. & Maire) e *Salvia jordanii* J.B.Walker (≡ *Rosmarinus eriocalyx* Jord. & Fourr.), due specie presenti in Spagna e nel Mediterraneo sud-occidentale.

Salvia rosmarinus presenta una notevole variabilità morfologica, che ha portato alla descrizione di numerose entità specifiche e sottospecifiche, che non hanno trovato riscontro nei dati molecolari (Rossellò et al. 2006). L'analisi del pattern di variazione genetica nel Mediterraneo (Mateu-Andrés et al. 2013) ha messo in evidenza l'esistenza di un apotipo ancestrale da cui derivano quattro rami, composti complessivamente da 9 apotipi; le popolazioni presentano prevalentemente un solo apotipo, mentre le popolazioni geneticamente variabili si trovano in Spagna orientale, sulle Baleari e in Francia sud-orientale. Sebbene le popolazioni studiate formino due distinti gruppi, non si sono evidenziati dei chiari pattern geografici di variazione genetica.

Il presente lavoro parte dallo studio di alcune popolazioni calabresi di *S. rosmarinus*, le quali si differenziano dalle piante comunemente coltivate per il portamento prostrato degli individui (Fig. 1). È stata effettuata l'analisi fitochimica di due popolazioni che crescono sui due versanti costieri opposti, tirrenico e ionico, ed i dati sono stati inseriti in una matrice in cui sono stati aggiunti i dati fitochimici presenti in letteratura per questa specie. In particolare, sono stati presi in considerazione gli oli essenziali, estratti dalle parti aeree per distillazione in corrente di vapore ed analizzati tramite gas cromatografia associata a spettrometria di massa (GC-MS).

L'analisi dei cluster (UPGMA, distanza della corda) ha evidenziato due gruppi principali, ben distinti per le differenti presenze percentuali dei tre principali composti: 1,8-cineolo (eucaliptolo), canfora e pinene. I primi due sono più presenti nel primo gruppo ($43,19\% \pm 19,95$ e $9,73\% \pm 6,43$, rispettivamente) rispetto al secondo gruppo ($5,56\% \pm 4,01$ e $5,53\% \pm 3,19$), mentre il terzo composto è presente in maggior quantità nel secondo gruppo ($30,69\% \pm 9,33$) rispetto al primo ($13,43\% \pm 4,44$). I due gruppi presentano anche una certa strutturazione geografica, comprendendo il primo le popolazioni della Sardegna e della Corsica, con qualche popolazione di Pantelleria, ed il secondo le popolazioni della Sicilia, della Calabria e del nord Africa.

Le popolazioni calabresi si distaccano dalle popolazioni siciliane e nord africane. Queste due popolazioni presentano, infatti, una composizione chimica abbastanza simile che si differenzia dalle altre popo-



Fig. 1
Dettaglio di un individuo di *Salvia rosmarinifolius* della popolazione studiata in Calabria.

lazioni di *S. rosmarinus* sia per le quantità elevate di alcuni composti, come β -pinene, *trans*-caryophyllene e α -humulene, sia per la presenza di costituenti esclusivi, quali aromadendrene, δ -selinene, α -amorfene, α -tujone e α -cymene, sebbene in quantità ridotte.

Il risultato dell'analisi fitochimica indica una certa differenziazione delle popolazioni prese in considerazione in questo studio, separando quelle sardo-corse rispetto a quelle siciliane, nord africane e calabresi. Questo risultato non trova riscontro nell'analisi genetica, che evidenzia la presenza di due aplotipi non distribuiti secondo questo schema e facenti parte dello stesso gruppo (Mateu-Andrés et al. 2013). Sarà necessario, pertanto, effettuare ulteriori indagini per poter capire se questo risultato preliminare sia espressione di una significativa diversificazione sistematica.

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, Fassetti S, Fenu G, Festi F, Foggi B, Gallo L, Gottschlich G, Gubellini L, Iamonico 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, Wilhalm T, Conti F (2018) An updated checklist of the vascular flora native to Italy. *Plant Biosystems* 152(2): 179-303.
- Drew BT, González-Gallegos JG, Xiang CL, Kriebel R, Drummond CP, Walker JB, Sytsma KJ (2017) *Salvia* united: the greatest good for the greatest number. *Taxon* 66(1): 133-145.
- Mateu-andrés I, Aguilella A, Boisset F, Currás R, Guara M, Laguna E, Marzo A, Puche M^aF, Pedrola J (2013) Geographical patterns of genetic variation in rosemary (*Rosmarinus officinalis*) in the Mediterranean basin. *Botanical Journal of the Linnean Society* 171: 700-712.
- Rosselló JA, Cosín R, Boscaiu M, Vicente O, Martínez I, Soriano P (2006) Intrageneric diversity and phylogenetic systematics of wild rosemaries (*Rosmarinus officinalis* L. s.l., Lamiaceae) assessed by nuclear ribosomal DNA sequences (ITS). *Plant Systematics and Evolution* 262: 1-12.
- Turland NJ, Wiersema JH, Barrie FR, Greuter W, Hawksworth DL, Herendeen PS, Knapp S, Kusber WH, Li DZ, Marhold K, May TW, McNeill J, Monro AM, Prado J, Price MJ, Smith GF (Eds.) (2018) International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Shenzhen Code) adopted by the Nineteenth International Botanical Congress Shenzhen, China, July 2017. Regnum Vegetabile 159. Koeltz Botanical Books, Glashütten.

AUTORI

Nicodemo G. Passalacqua (nicodemo.passalacqua@unical.it) Museo di Storia Naturale della Calabria ed Orto Botanico, Università della Calabria, Via Savinio, 87036 Rende (Cosenza)

Marco Bonesi (marco.bonesi@unical.it), Rosa Tundis (rosa.tundis@unical.it) Dipartimento di Farmacia, Salute e Scienza della Nutrizione, Università della Calabria, Via P. Bucci 87036 Rende (Cosenza)

Autore di riferimento: Nicodemo G. Passalacqua

Mappatura delle endemiche italiane: analisi della situazione a due anni dalla partenza del progetto

L. Peruzzi

Si presenta in questa sede un aggiornamento dello stato di avanzamento a due anni dal lancio del progetto di mappatura delle endemiche italiane, dopo la prima sintesi presentata l'anno scorso (Peruzzi 2018). Il progetto triennale, lanciato nel 2017 dal Gruppo per la Floristica, Sistematica ed Evoluzione, è relativo alla mappatura di 269 entità endemiche con distribuzione sufficientemente ampia, allo scopo di incrementarne le conoscenze distributive e contribuire a una più oggettiva ripartizione della penisola italiana in aree fitogeografiche.

Ad oggi, 50 membri del Gruppo hanno dato la loro disponibilità a collaborare, ed è stato loro inviato un modello Excel con elenchi a tendina, in modo da minimizzare possibili errori (per dettagli sui campi da compilare, vedi Peruzzi 2018). A due anni dalla partenza del progetto, gli aderenti che hanno effettivamente inviato dati sono 39, dei quali però solo 13 hanno fornito più di 350 segnalazioni (Fig. 1).

I taxa rappresentati da almeno una segnalazione sono 263/269 (ancora totalmente mancanti di segnalazioni: *Dianthus furcatus* Balb. subsp. *lereschii* (Burnat) Pignatti, *D. vulturius* Guss. & Ten. subsp. *aspromontanus* Brullo, Scelsi & Spamp., *Silene echinata* Otth, *Stellaria media* (L.) Vill. subsp. *romana* Bég. – Caryophyllaceae; *Helictochloa prae tutiana* (Parl. ex Arcang.) Bartolucci, F.Conti, Peruzzi & Banfi subsp. *rigida* (Sarfatti) Bartolucci, F.Conti, Peruzzi & Banfi – Poaceae; *Ophrys minipassionis* Romolini & Soca – Orchidaceae).

Il totale delle segnalazioni inserite ammonta a 20.917 (Fig. 2), con una media di ca. 80 segnalazioni per taxon; 4 taxa sono presenti per adesso con una sola segnalazione (*Hieracium bornetii* Burnat & Greml – Asteraceae, *Ononis masquillieri* Bertol. – Fabaceae, *Ophrys pinguis* Romolini & Soca - Orchidaceae, *Verbascum argenteum* Ten. – Plantaginaceae), mentre il numero maggiore di segnalazioni si hanno per *Drymochloa drymeja* (Mert. & W.D.J.Koch) Holub subsp. *exaltata* (C.Presl) Foggi & Signorini – Poaceae (540), *Melampyrum italicum* (Beauverd) Soó – Orobanchaceae (451), *Cerastium tomentosum* L. – Caryophyllaceae (433) e *Linaria purpurea* (L.) Mill. – Plantaginaceae (427).

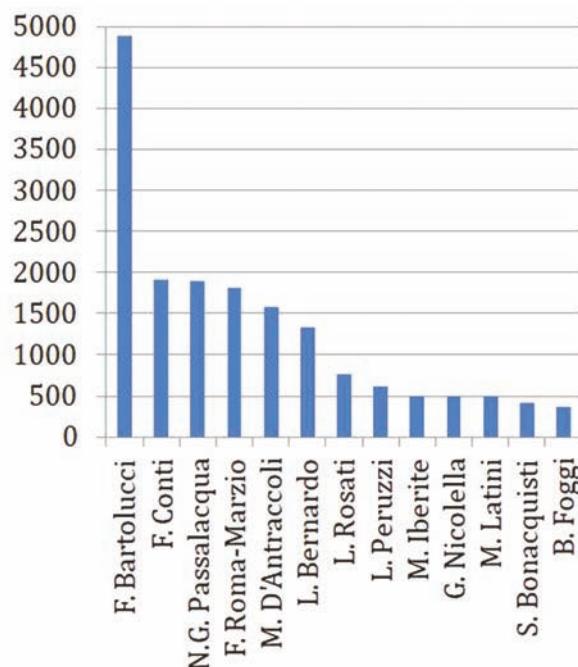


Fig. 1
Maggiori compilatori e numero di segnalazioni (> 350) fornite a due anni dal lancio dell'iniziativa.

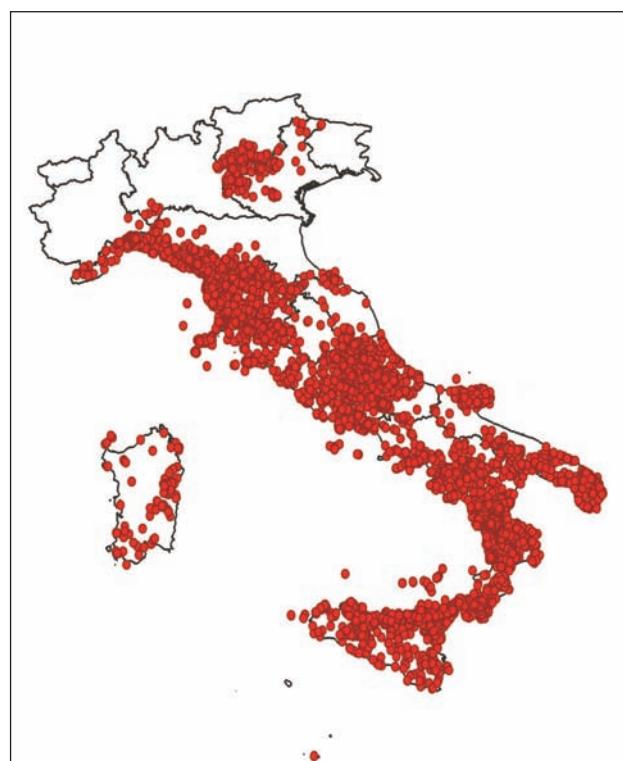


Fig. 2
Distribuzione delle segnalazioni inserite a due anni dal lancio dell'iniziativa.

I dati forniti sono prevalentemente bibliografici (59%) e di accuratezza al livello di 1 km (51%). Per numerose specie ormai possiamo ritenere di avere una copertura geografica sufficientemente rappresentativa, pur se ancora incrementabile nel dettaglio. Delle 18 regioni che presentano segnalazioni, Abruzzo, Basilicata, Calabria, Lazio, Liguria, Sardegna, Sicilia, Toscana, Trentino-Alto Adige e Veneto possono essere considerate a copertura pressoché completa. Aree geografiche che necessitano invece ancora di un significativo contributo sono: Emilia-Romagna, Marche, Umbria, Molise, il territorio tra Campania e Puglia e – in misura minore – Piemonte e Lombardia. Questi, sono pertanto i territori verso i quali dovrebbero convergere gli sforzi dei partecipanti al progetto. Considerando che vi è ancora un anno di lavoro alla chiusura del progetto, potremmo sperare di assestarci attorno alle 30.000 segnalazioni da sottoporre a successive analisi, dopo opportuna verifica della coerenza interna del database.

Letteratura citata

Peruzzi L (2018) Mappatura delle endemiche italiane: analisi della situazione a un anno dalla partenza del progetto. Notiziario della Società Botanica Italiana 2(2): 103-104.

AUTORE

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

Le analisi morfo-colorimetriche dei semi: uno strumento per l'identificazione tassonomica del gruppo *Paeonia mascula*

M. Porceddu, M. Sarigu, I. Camarda, G. Bacchetta

La tassonomia del gruppo di *Paeonia mascula* nelle isole tirreniche (Isole Baleari, Corsica, Sardegna e Sicilia) è piuttosto controversa (Hong, Wang 2006). In Sardegna, per esempio, Hong (2005) e Hong, Wang (2006) hanno segnalato la presenza della sola *Paeonia corsica*, considerando *Paeonia morisii* suo sinonimo; nel 2007, Schmitt riporta che nell'isola sono presenti sia *P. morisii* che *P. corsica sensu stricto*. Recentemente, nel Nord-Ovest della Sardegna sono state individuate alcune popolazioni che presentano caratteri che differiscono sia da *P. morisii* che da *P. corsica*; lo studio di dettaglio su questi individui ha permesso di descrivere la nuova specie endemica sarda *Paeonia sandrae* (Camarda 2015). In accordo con quanto riportato in letteratura, le peonie della Sicilia sono riconducibili a *Paeonia mascula* s.l., che include le sottospecie *mascula* e *russoi* (vedi Passalacqua, Bernardo 2004, Hong, Wang 2006), mentre nelle Isole Baleari viene riportata la presenza dell'unica specie endemica *Paeonia cambessedesii* (Cosson 1887, Huth 1891).



Fig. 1
Semi di *Paeonia* prima della dispersione naturale. Foto scattata sul Monte Corraso di Oliena (NU), Sardegna, Italia.

Sicilia, in cui vengono analizzati 124 caratteri morfo-colorimetrici al fine di valutare la presenza di differenze morfologiche tra le popolazioni in esame e capire se i risultati confermano l'attuale inquadramento tassonomico. Le immagini digitali dei semi sono state acquisite tramite uno scanner piano e i parametri morfo-colorimetrici sono stati analizzati grazie all'uso di un plugin sviluppato appositamente per ImageJ in ambiente Java. Successivamente, i dati ottenuti sono stati analizzati statisticamente mediante la Linear Discriminant Analysis (LDA).

I risultati preliminari ottenuti dalle analisi morfo-colorimetriche stanno evidenziando che i *taxa* studiati differiscono tra loro con alte percentuali di corretta classificazione. In dettaglio, in via del tutto preliminare, gli stessi suggeriscono che *P. corsica*, *P. mascula* subsp. *mascula* e *P. morisii* sono presenti in Corsica, *P. mascula* subsp. *mascula* e *P. mascula* subsp. *russoi* in Sicilia e che *P. cambessedesii* e *P. sandrae* si confermano essere presenti rispettivamente nelle Isole Baleari e in Sardegna.

Alla luce di questi risultati preliminari, tuttavia, si sta procedendo con studi di maggior dettaglio sulle accessioni di semi provenienti dalla Sardegna e Corsica, in quanto si stanno riscontrando delle importanti differenze tra *P. corsica* e *P. morisii* provenienti da queste due isole, che meritano di essere indagate con particolare attenzione. Questo lavoro preliminare dimostra che gli studi di morfo-colorimetria sono efficaci anche all'interno di un gruppo molto complesso come quello della *P. mascula*, e che tali analisi possono contribuire a risolvere eventuali dubbi tassonomici presenti anche in altri gruppi critici.

Per l'identificazione delle diverse peonie, negli ultimi anni sono stati considerati diversi caratteri morfologici (ad esempio numero/forma/lunghezza/margini delle foglie, numero e colore dei petali etc.), ma pochi lavori hanno preso in considerazione i caratteri morfometrici dei semi (vedi Schmitt 2007) (Fig. 1). Vari lavori scientifici attestano l'importanza dei parametri biometrici misurati attraverso l'analisi d'immagine sui semi, sia per identificare gruppi di piante selvatiche che per caratterizzare cultivar (Bacchetta et al. 2008, Sarigu et al. 2017). Queste analisi, sono vantaggiose in quanto non distruttive, veloci, ripetibili in maniera automatica con bassi costi di gestione e analisi, e allo stesso tempo permettono di ottenere dei risultati accurati e precisi. Attualmente sono in corso studi su 41 accessioni riferibili alle peonie provenienti dalle Isole Baleari, Corsica, Sardegna e

Letteratura citata

- Bacchetta G, Grillo O, Mattana E, Venora G (2008) Morpho-colorimetric characterization by image analysis to identify dia-spores of wild plant species. *Flora* 203: 669-682.
- Camarda I (2015) *Paeonia sandrae* (Paeoniaceae) species nova of Sardinia and relationship with peonies of Corsica and Sicily. *Flora Mediterranea* 25: 127-136.
- Cosson E (1887) Compendium Florae Atlanticae. Librairie de Victor Masson, Paris.
- Hong DY (2005) *Paeonia* in the Mediterranean and Caucasus. Paper presented at the International Peony Symposium. Munich, Germany.
- Hong DY, Wang XQ (2006) The identity of *Paeonia corsica* Sieber ex Tausch (Paeoniaceae), with special reference to its relationship with *P. mascula* (L.) Mill. *Feddes Repertorium* 117: 65-84.
- Huth E (1891) Monographie der Gattung *Paeonia*. *Botanische Jahrbücher* 14: 258-276.
- Passalacqua NG, Bernardo L (2004) The genus *Paeonia* L. in Italy: taxonomic survey and revision. *Webbia* 59: 215-268.
- Sarigu M, Grillo O, Lo Bianco M, Ucchesu M, D'Hallewin G, Loi MC, Venora G, Bacchetta G (2017) Phenotypic identification of plum varieties (*Prunus domestica* L.) by endocarps morpho-colorimetric and textural descriptors. *Computers and electronics in agriculture* 136: 25-30.
- Schmitt E (2007) Révision de la taxonomie des pivoines corses. Interprétation biogéographique à l'échelle du bassin méditerranéen et des régions environnantes. Mémoire de l'École Pratique des Hautes Études, Paris.

AUTORI

Marco Porceddu (porceddu.marco@unica.it), Marco Sarigu (msarigu@unica.it), Gianluigi Bacchetta (bacchet@unica.it) Banca del Germoplasma della Sardegna (BG-SAR), Università di Cagliari, Viale Sant'Ignazio da Laconi 9-11, 09123 Cagliari

Ignazio Camarda (icamarda@hotmail.it) Via G.B. Melis, 7. 07100 Sassari

Autore di riferimento: Marco Sarigu

Rivalutazione di *Senecio apenninus* (Asteraceae)

E. Proietti, F. Bartolucci, M.C. Ogwu, L. Gubellini, F. Conti



Fig. 1

Il campione d'erbario che verrà designato neotipo di *Senecio apenninus* (APP n. 57529).

guite su 85 campioni selezionati, tra cui *S. apenninus* (42 esemplari) e *S. doronicum* subsp. *orientalis* (43 esemplari). Le analisi sono state eseguite su 38 variabili. Per confrontare tutti i caratteri valutati in entrambe le specie sono state condotte analisi univariate e multivariante. L'analisi dei caratteri morfologici vegetativi e riproduttivi di *S. apenninus* e *S. doronicum* subsp. *orientalis* ha consentito il riconoscimento di due taxa chiaramente distinti e separati. I caratteri diagnostici più utili sono la lunghezza delle brattee supplementari e in particolare il rapporto della lunghezza tra le brattee involucrali e le brattee supplementari, il diametro dei capolini e il numero di capolini. La maggior parte dei caratteri morfometrici quantitativi valutati ha mostrato differenze significative tra i due taxa di *Senecio*. Questo lavoro dunque ha permesso di rivalutare *S. apenninus*, una specie endemica dell'Appennino centrale, diffusa in Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo e incerta in Molise. I nostri risultati supportano il riconoscimento di *S. apenninus* a rango specifico. Questa specie si aggiunge al grande contingente di taxa endemici dell'Appennino centrale.

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, Iamonico 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,

Senecio apenninus è stato descritto da Tausch (1828) genericamente per l'Appennino. La sua trattazione tassonomica, nelle diverse flore, checklists e monografie, risulta dibattuta e difficoltosa, al punto che questo taxon è stato considerato dai diversi autori sia a rango varietale, come *S. doronicum* var. *apenninus* (Tausch) Fiori (Fiori 1927, Zangheri 1976), sia a rango specifico (Conti et al. 2005, Lucchese 2018), nonché in sinonimia con *S. provincialis* (L.) Druce (Greuter 2008) o con *S. doronicum* subsp. *orientalis* (Bartolucci et al. 2018). Recentemente Calvo et al. (2015) lo hanno indicato come specie dubbia, in nota a *S. doronicum* subsp. *orientalis*, sottolineando che meriterebbe ulteriori studi. Al fine di far chiarezza e classificare correttamente *S. apenninus*, è stata condotta un'analisi morfometrica su questa specie, con lo scopo di chiarirne il valore tassonomico ed esaminarne la variabilità morfologica. Dopo una analisi morfologica preliminare effettuata su materiale d'erbario riferibile ai taxa sopra citati e considerando la loro distribuzione, abbiamo confrontato *S. apenninus* con *S. doronicum* subsp. *orientalis*, l'unico taxon presente nella stessa zona (Appennino centrale). Lo studio si è basato su una dettagliata analisi della letteratura, indagini sul campo ed esame dettagliato di campioni di erbario conservati in APP, COI, FI, K, MPU, NAP, NY, P, PESA, PI e USA. Il materiale originale per il nome *S. apenninus* è stato cercato in BUC, CGE, LE, PH, PR, PRC, REG, W e WU (gli acronimi seguono Thiers 2019).

Non essendo stato possibile rintracciare materiale originale, il nome *Senecio apenninus* sarà neotipificato su un campione conservato in APP (Fig. 1). Le analisi morfometriche, basate su misurazioni di caratteri sia qualitativi sia quantitativi, sono state ese-

- Scoppola A, Scortegagna S, Selvaggi A, Selvi F, Soldano A, Stinca A, Wagensommer RP, Wilhalm T, Conti F (2018) An updated checklist of the vascular flora native to Italy. *Plant Biosystems* 152(2): 179-303.
- Calvo J, Álvarez I, Aedo C (2015) Systematics of *Senecio* section *Crociseris* (Compositae, Senecioneae). *Phytotaxa* 211: 1-105.
- Conti F, Abbate G, Alessandrini A, Blasi C (Eds.) (2005) An annotated Checklist of the Italian vascular flora. Palombi Editori, Roma.
- Fiori A (1927) Nuova Flora Analitica d'Italia 2, fasc. 4: 481-640. Tip. Ricci, Firenze.
- Greuter W (2008) Med-Checklist. A critical inventory of vascular plants of the circum-mediterranean countries, 2. OPTIMA Secretariat, Med-Checklist Trust of OPTIMA, Euro+Med Plantbase Secretariat, Palermo, Genève, Berlin, 798 pp.
- Lucchese F (2018) Atlante della Flora Vascolare del Lazio, cartografia, ecologia e biogeografia. Vol. 2. La flora di maggiore interesse conservazionistico. Regione Lazio, Direzione Capitale Naturale, Parchi e Aree Protette, Roma. 400 pp.
- Tausch IF (1828) Diagnoses plantarum novarum aut minus cognitarum a Prof. Tausch. In: Hornschuch CF (Ed.) *Sylloge Plantarum Novarum itemque Minus Cognitarum* 2: 240-256. Typis viduae C. E. Brench, Ratisbonae.
- Thiers B (2019) Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. Available from: <http://sweetgum.nybg.org/ih/> (19 aprile 2019)
- Zangheri P (1976) Flora Italica 1. CEDAM, Padova.

AUTORI

Elisa Proietti (elisaproietti91@gmail.com), Fabrizio Bartolucci (fabrizio.bartolucci@gmail.com; fabrizio.bartolucci@unicam.it),
Matthew C. Ogwu (matthew.ogwu@uniben.edu), 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 Co-
lombo, 67021 Barisciano (L'Aquila)
Leonardo Gubellini (crlor@provincia.ps.it) Centro Ricerche Floristiche Marche, Provincia di Pesaro, Via Barsanti 18, 61100 Pesaro
Autore di riferimento: Fabio Conti

Towards a better understanding of the identity and occurrence in Italy of *Trifolium yanninicum* (*T. subterraneum* complex, Fabaceae)

A. Scoppola, A. Nizzoli

This contribution is part of a broader study aimed at updating the understanding of the identity and distribution of the clovers belonging to *Trifolium subterraneum* complex (*T. sect. Trichocephalum* Koch subsect. *Calycomorphum* Katzn ; Fabaceae) on a Mediterranean scale, with particular focus to the Italian territory.

Trifolium yanninicum (Katzn. & Morley) Morley, along with the closely related *T. subterraneum* L. and *T. brachycalycinum* (Katzn. & Morley) Morley, belong to this complex: the first is cryptogenic, and the other two are native to Italy (Katznelson, Morley 1965, Zohary, Heller 1984, Pignatti 2017, Bartolucci et al. 2018, Galasso et al. 2018). The taxonomic status of the three morphotypes is still a matter of debate and differs among floristic treatments (Nichols et al. 2013 and references therein). Based on morphological and cytological considerations, Katznelson, Morley (1965) classified the three taxa as subspecies. Katznelson (1974), based on apparent genetic isolation by strong sterility barriers, subsequently proposed the species status, validated by Morley (1983). This treatment was recently accepted by Arrigoni (2010) and Pignatti (2017).

The morphological characters used to differentiate the three types, mainly linked to fruiting calyces, seeds colour, burial strategies, and habit, are considered too slight by most of the authors to justify a species status. Zohary, Heller (1984), Ellison et al. (2006), ILDIS World Database of Legumes (2010), Scoppola et al. (2018), and the main Mediterranean Floras and Checklists recognize, however, the subspecies as the most appropriate rank for these forms. The latter is the treatment we use in the final results of the study.

T. subterraneum s.l. is an annual, diploid ($2n = 16$; $2n = 12$ in *T. israeliticum* D. Zoh. & Katzn., belonging to the same complex), predominantly self-pollinated, taxon. The flowers are essentially cleistogamous but commonly visited by bees, so that outcrossing can occasionally occur (Nichols et al. 2013 and references therein). It is widespread in the Mediterranean basin, in the western European coasts reaching England, and around the Caspian Sea, in a range of different climatic and soil conditions. It is also one of the most common and widely sown annual clovers in southern Europe and Australia in relation to pasture improvement. With the natural features of burr burial and a prostrate growth habit, it is well adapted to animal grazing, being generally found in areas used for grazing or cultivation (Katznelson 1974, Zohary, Heller 1984, Pecetti, Piano 2002, Nichols et al. 2013, Ghamkhar et al. 2015). In Italy, 80% of the estimated area of subterranean clover-based sown pastures are in Sardinia, the remainder in central and southern Italy, from Tuscany to Sicily. *T. yanninicum* is reported to adapt to waterlogged soils, while *T. brachycalycinum* tolerates more alkaline and dry soils, and *T. subterraneum* s.str. is the most polymorphic and versatile taxon (Pecetti, Piano 2002, Ghamkhar et al. 2015).

We provide here a brief comparative description of the three subspecies along with some notes on the identity and occurrence in Italy of *T. yanninicum*. To date, samples were checked at APP, CAG, CLU, FI, RO, SIENA, SS, and UTV (acronyms according to Thiers 2018). Germplasm of this species was provided by CRA-FLC (MiPAF Lodi, Italy) from the Sardinian source material, for pot and wild cultivation and subsequent analysis. Other suitable samples were freshly collected in the field and preserved at UTV to check morphological data and to highlight

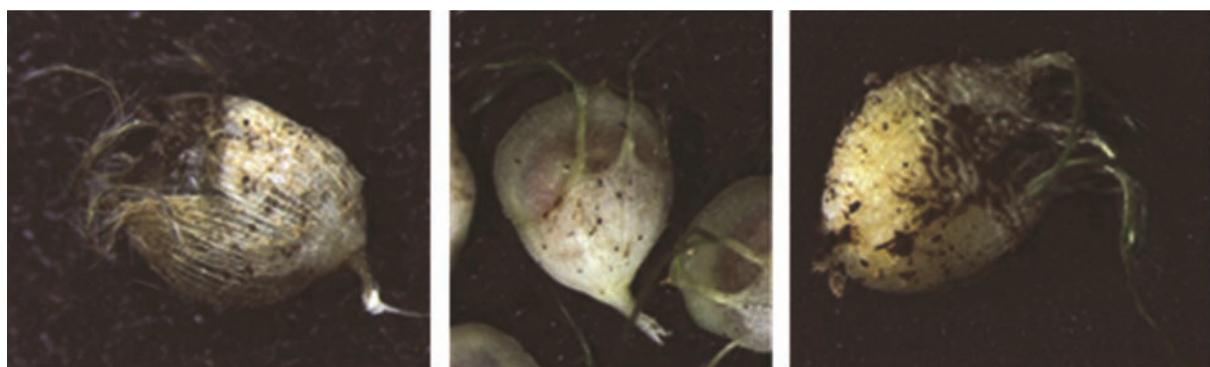


Fig. 1

Variation in the calyx shape and surface according to Katznelson, Morley (1965): a) *Trifolium subterraneum* subsp. *subterraneum*; b) *T. subterraneum* subsp. *brachycalycinum*; c) *T. subterraneum* subsp. *yanninicum*.

diagnostic features through high-resolution digital images.

We can confirm, among the diagnostic characters, the clear differentiation of the fruiting heads (including fruiting peduncles) associated with the greater or less burr burial. Related to this strategy is both the variation in the shape of the fruiting calyx (Fig. 1) and the difference in thickness and density of the mature sterile calyces. *T. subterraneum* L. subsp. *yanninicum* Katzn. & Morley was described from Greece in 1965 by Katznelson and Morley, and remains the most critical and least studied taxon of this group. According to Arrigoni (2010), the current presence in Sardinia is only based on Piano et al. (1982). No recent and reliable specimens were retrieved in CAG, SS, and FI. Recently, few plants were found in the outskirts of Rome inside the Decima Malafede Regional Reserve (18 May 2018, A. Scoppola, UTV), in relatively fresh soil conditions. This finding is new for the flora of Latium and for peninsular Italy. Given the spread of arable land and sheep pastures in that territory, these plants could be a remnant of a possible previous introduction. This hypothesis is supported by the co-occurrence of the unique Italian wild population of *T. latinum* Sebast. (native to the Balkans), whose native status was questioned by Fanelli (2012) based on similar reasons.

Cited literature

- Arrigoni PV (2010) Flora dell'Isola di Sardegna 3. Carlo Delfino Editore, Sassari.
- 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, Fascati S, Fenu G, Festi F, Foggi B, Gallo L, Gottschlich G, Gubellini L, Iamonico 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, Wilhalm T, Conti F (2018) An updated checklist of the vascular flora native to Italy. Plant Biosystems 152(2): 179-303.
- Ellison NW, Liston A, Steiner JJ, Williams WM, Taylor NL (2006) Molecular phylogenetics of the clover genus (*Trifolium-Leguminosae*). Molecular Phylogenetics and Evolution 39: 688-705.
- Fanelli G (2012) La riscoperta di *Trifolium latinum* (Fabaceae) in Roma un secolo dopo la sua apparente sparizione dall'Italia. Informatore Botanico Italiano 44: 337-339.
- Galasso G, Conti F, Peruzzi L, Ardenghi NMG, Banfi E, Celesti-Grapow L, Albano A, Alessandrini A, Bacchetta G, Ballelli S, Bandini Mazzanti M, Barberis G, Bernardo L, Blasi C, Bouvet D, Bovio M, Cecchi L, Del Guacchio E, Domina G, Fascati S, Gallo L, Gubellini L, Guiggi A, Iamonico D, Iberite M, Jiménez-Mejías P, Lattanzi E, Marchetti D, Martinetto E, Masin RR, Medagli P, Passalacqua NG, Peccenini S, Pennesi R, Pierini B, Poddal L, Poldini L, Prosser F, Raimondo FM, Roma-Marzio F, Rosati L, Santangelo S, Scoppola A, Scortegagna S, Selvaggi A, Selvi F, Soldano A, Stinca A, Wagensommer RP, Wilhalm T, Bartolucci F (2018) An updated checklist of the vascular flora alien to Italy. Plant Biosystems 152(3): 556-592.
- Ghamkhar K, Nichols PGH, Erskin W, Snowball R, Murillo M, Appels R, Ryan MH (2015) Hotspots and gaps in the world collection of subterranean clover (*Trifolium subterraneum* L.). Journal of Agricultural Science, Cambridge 153: 1069-1083.
- Katznelson J (1974) Biological Flora of Israel. The subterranean clovers of *Trifolium* subsect. *Calycomorphum* Katzn., *Trifolium subterraneum* L. (sensu lato). Israel Journal of Botany 23: 69-108.
- Katznelson J, Morley FHW (1965) A taxonomic revision of sect. *Calycomorphum* of the genus *Trifolium*. I. The geocarpic species. Israel Journal of Botany 14: 112-134.
- ILDIS World Database of Legumes (2010) International Legume Database & Information Service. Available at www.ildis.org [Accessed: 14 June 2019]
- Morley FHW (1983) Validation of combinations in the *Trifolium subterraneum* Complex (Fabaceae). Taxon 32(3): 466.
- Nichols PGH, Foster KJ, Piano E, Pecetti L, Kaur P, Ghamkhar K, Collins WJ (2013) Genetic improvement of subterranean clover (*Trifolium subterraneum* L.). 1. Germplasm, traits and future prospects. Crop & Pasture Science 64: 312-346.
- Pecetti L, Piano E (2002) Variation of morphological and adaptive traits in subterranean clover populations from Sardinia (Italy). Genetic Resources and Crop Evolution 49: 189-197.
- Piano E, Sardara M, Pusceddu S (1982) Observation on the distribution and ecology of subterraneum clover and other annual legumes in Sardinia. Rivista Agronomica 16(3): 273-283.
- Pignatti S. (2017) Flora d'Italia 2° ed. 2: 572-602. Edagricole, Milano.
- Scoppola A, López Tirado J, Manzano Gutiérrez F, Magrini S (2018) The genus *Trifolium* (Fabaceae) in south Europe: a critical review on species richness and distribution. Nordic Journal of Botany 36(1-2): 1-17.
- Thiers B (2018 continuously updated) Index Herbariorum: a global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden. Virtual Herbarium. [Accessed 9 May 2018, from <http://sweetgum.nybg.org.ih>]
- Zohary M, Heller D (1984) The Genus *Trifolium*. The Israel Academy of Sciences and Humanities, Jerusalem, Israel, 606 pp.

AUTHORS

Anna Scoppola (scoppola@unitus.it), Alessia Nizzoli (alessia.nizzoli@gmail.com) Department of Agricultural and Forestry Sciences (DAFNE), Tuscia University, Via S. Camillo de Lellis, 01100 Viterbo
Corresponding Author: Anna Scoppola

Considerazioni tassonomiche e fitogeografiche su *Anthemis messanensis* (Asteraceae), raro endemismo dei Monti Peloritani (NE Sicilia)

G. Tavilla, S. Sciandrello

Il genere *Anthemis* in Sicilia è rappresentato da numerose specie sia annuali che perenni, molte delle quali endemiche dell'isola. Di particolare interesse sono alcune specie ad habitus suffruticoso spesso piuttosto rare con distribuzione ristretta a una o poche stazioni, fra cui sono da citare alcuni endemismi rupestri, quali *Anthemis cupaniana* Tod. ex Nyman (Sicilia nord-occidentale), *A. ismelia* Lojac. (Monti di Palermo), *A. pignattorum* Guarino, Raimondo & Domina (Cava Grande del Cassibile, Iblei), come pure *A. aetnensis* Schouw ex Spreng., esclusiva delle stazioni cacuminali dell'Etna, e *A. aeolica* Lojac. dell'arcipelago Eolico (Guarino et al. 2013, Brullo et al. 2016, Pignatti 2018). Infine è da segnalare pure *A. messanensis* Brullo, circoscritta ad alcune stazioni presso Messina (Monti Peloritani). Un'altra specie perenne poco diffusa in Sicilia è *A. maritima* L., psammofita del Mediterraneo occidentale (Oberprieler 1998). In particolare viene qui esaminata *A. messanensis*, specie estremamente rara e tassonomicamente abbastanza critica. Popolazioni di questa pianta furono segnalate per la prima volta da Nicotra (1878), che la rinvenne a Dinnamare nei pressi di Messina, indicandola come piuttosto rara e attribuendola ad *A. montana* L. Successivamente fu segnalata da Zodda (1898) per una nuova stazione vicino alla precedente (Monte Stramontesolito). In seguito, essa fu attribuita da Brullo et al. (1988) ad *A. messanensis* nom.nud. evidenziandone le affinità tassonomiche con *A. aetnensis*, e successivamente validamente descritta sotto il profilo nomenclaturale come *A. messanensis* Brullo (Bartolo et al. 1994). Più di recente, viene considerata da Giardina et al. (2007) come sottospecie di *A. cretica*, proponendo la nuova combinazione *A. cretica* L. ssp. *messanensis* (Brullo) Giardina & Raimondo senza fornire alcuna motivazione per questo nuovo trattamento. Successivamente con questa denominazione viene riportata da Peruzzi et al. (2015), Pignatti (2018) e Bartolucci et al. (2018). Indagini tassonomiche hanno evidenziato che *A. messanensis* mostra una certa affinità soprattutto con *A. calabrica* (Arcangeli) Brullo, Scelsi & Spampinato distribuita sulle montagne silicee della Calabria, dalla Sila fino all'Aspromonte (Brullo et al. 2001). Entrambe sono caratterizzate da foglie basali lungamente nude in basso, brattee del capolino con ampio bordo nerastro, squame ovato-triangolari lungamente acuminate ed inciso dentate in alto, acheni lisci a sezione quadrangolare. Numerose differenze morfologiche permettono però di distinguere nettamente a livello specifico. In particolare *A. messanensis* presenta foglie basali lunghe 5-40 mm con lacinie generalmente semplici, foglie caulinne sessili con lacinie basali, capolini sempre ligulati con diametro di 25-30 mm e disco di 10-12 mm di diametro, brattee involucrali densamente ciliato-lanuginose, ligule lunghe 8-10 mm, fiori tubulosi lunghi 3-4,5 mm subcilindrici, acheni lunghi 2-2,2 mm bruno-grigiastri con corona irregolare più sviluppata da un lato, mentre *A. calabrica* si differenzia per le foglie basali lunghe fino a 60 mm con lacinie profondamente incise, le caulinne più o meno peduncolate, capolini ligulati o talora senza ligule, con diametro di 20-25 mm e disco di 7-10 mm di diametro, brattee involucrali sparsamente pelose, ligule lunghe 7-10 mm, fiori tubulosi lunghi 2,6-3,4 mm, ipocrateriformi, acheni biancastri lunghi 1,5-1,7 mm con corona brevissima abbastanza uniforme. Sotto il profilo ecologico le due specie mostrano esigenze ben diversificate, in quanto *A. messanensis* cresce in ambienti semi-rupestri più o meno ombreggiati in comunità mesofile dei *Cytisetea scopario-striati* Rivas-Martínez 1975, mentre *A. calabrica* è una specie orofila diffusa soprattutto nelle formazioni camefite degli *Anthemidetalia calabricae* S. Brullo et al. 2001 (*Rumic-Astragaletea siculi* Pignatti & Nimis in E. Pignatti et al. 1980), anche se talora si rinviene in aspetti dei *Cytisetea scopario-striati* Rivas-Martínez 1975. L'ipotesi di trattare *A. messanensis* e l'affine *A. calabrica* come sottospecie di *A. cretica*, così come proposto dai sopra citati autori, non sembra per il momento abbastanza motivata sotto il profilo strettamente morfologico, in quanto quest'ultima specie, pur essendo considerata abbastanza polimorfa, necessita, come evidenziato da Oberprieler (1998), di uno studio biosistemático molto approfondito da estendere a tutto il complesso. Infatti, come si evidenzia dai dati di letteratura, *A. cretica* nel suo significato più ristretto è una specie piuttosto legnosa con scapi ben sviluppati e foglie molto grandi (15-90 × 7-30 mm), fornite di lacinie almeno alla base del picciolo, con lembo suddiviso in lacinie molto sottili (larghe 0,5-0,6 mm), capolini con diametro fino a 40 mm portati da lunghi peduncoli, brattee involucrali con margine da ialino a bruno-pallido, palee strettamente ellittiche brevemente apiculate, fiori tubulosi rigonfi e spugnosi a maturità, acheni obconici o obpiramidali, spesso costoluti con corona assente o auriculata (Franzén 1986, 1991, Oberprieler 1998). Queste caratteristiche morfologiche non si riscontrano chiaramente in *A. messanensis* e neppure in *A. calabrica*. Inoltre, come evidenziato da Franzén (1991), la tipica *A. cretica* è distribuita in Grecia, nelle isole dell'Egeo orientale e in Anatolia occidentale, mentre nel resto del nord e centro Europa essa è rappresentata da popolazioni riferibili a varie sottospecie, fra cui in particolare la ssp. *carpathica* (Willd.) Grierson e la

ssp. *columnae* (Ten.) Franzén, quest'ultima in Italia è distribuita su gran parte dell'Appennino dalla Toscana al Pollino (Selvi 2009). Numerose altre sottospecie e piccole specie rientranti nel ciclo di *A. cretica* sono riportate da Greuter (2008). Sotto il profilo biogeografico, la popolazione di *A. messanensis* rientra nel distretto peloritano che coincide con il settore nord-est della Sicilia, caratterizzato dalla presenza di numerosi taxa endemici esclusivi di quest'area (Sciandrello et al. 2015). In particolare, il suo areale occupa una posizione interposta tra quello di *A. calabrica* dell'Appenino calabro, dove è ampiamente diffusa, e di *A. aetnensis* esclusiva della parte alta dell'Etna. Attualmente *A. messanensis* non è oggetto di particolari studi volti alla salvaguardia e conservazione nel suo habitat, viene solamente inclusa da Raimondo et al. (2011) in una lista di specie a rischio della flora sicula, indicandola come vulnerabile.

Letteratura citata

- Bartolo G, Brullo S, Pulvirenti S (1994) Su una nuova associazione della classe Cytisetea striato-scoparii in Sicilia. Bollettino Accademia Gioenia Scienze Naturali Catania 27(346): 399-407.
- 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, Fassetti S, Fenu G, Festi F, Foggi B, Gallo L, Gottschlich G, Gubellini L, Iamonico 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, Wilhalm T, Conti F (2018) An updated checklist of the vascular flora native to Italy. Plant Biosystems 152(2): 179-303.
- Brullo S, Catara S, Cristaudo A, Lo Cascio P, Salmeri C (2016) Note tassonomiche e biosistematische su *Anthemis aeolica* (Asteraceae). Notiziario Società Botanica Italiana 0: 1-44.
- Brullo S, Pavone P, Terrasi MC (1988) Osservazioni citotassonomiche sulle popolazioni tetraploidi di *Anthemis* della Sicilia e Italia meridionale. Giornale Botanico Italiano 122(1): 50.
- Brullo S, Scelsi F, Spampinato G (2001) La Vegetazione dell'Aspromonte, Studio Fitosociologico. Laruffa Editore, Reggio Calabria.
- Franzén R (1986) *Anthemis cretica* (Asteraceae) and related species in Greece. Willdenowia 16: 35-45.
- Franzén R (1991) *Anthemis* L. In: Strid A (Ed) Mountain Flora of Greece 2. Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Giardina G, Raimondo FM, Spadaro V (2007) A catalogue of plants growing in Sicily. Boccone 20: 5-582.
- Greuter W (2008) Med-Checklist. A critical inventory of vascular plants of the circum-Mediterranean countries, 2. Dicotyledones (Compositae). Greuter W, Raab-Straube von E (Eds.). OPTIMA Secretariat, Med-Checklist Trust of OPTIMA, Euro+Med Plantbase Secretariat, Palermo, Genève, Berlin.
- Guarino R, Raimondo FM, Domina G (2013) A new species of *Anthemis* sect. *Hiorthisia* (Asteraceae) from SE Sicily. Plant Biosystems 147: 821-825.
- Nicotra L (1878) Prodromus flora messanensis. Typis Ribera, Messanae.
- Oberprieler C (1998) The systematics of *Anthemis* L. (Compositae, Anthemideae) in W and C North Africa. Boccone 9: 1-328.
- Peruzzi L, Domina G, Bartolucci F, Galasso G, Peccenini S, Raimondo FM, Albano A, Alessandrini A, Banfi E, Barberis G, Bernardo L, Bovio M, Brullo S, Brundu G, Brunu A, Camarda I, Carta L, Conti F, Croce A, Iamonico D, Iberite M, Iiriti G, Longo D, Marsili S, Medagli P, Pistarino A, Salmeri C, Santangelo A, Scassellati E, Selvi F, Soldano A, Stinca A, Villani M, Wagensommer RP, Passalacqua NG (2015) An inventory of the names of vascular plants endemic to Italy, their loci classici and types. Phytotaxa 196 (1): 1-217.
- Pignatti S (2018) Flora d'Italia 3. Edagricole, Milano.
- Raimondo FM, Bazan G, Troia A (2011) Taxa a rischio della flora vascolare della Sicilia. Biogeographia 30: 229-239.
- Sciandrello S, Guarino R, Minissale P, Spampinato G (2015) The endemic vascular flora of Peloritani Mountains (NE Sicily): Plant functional traits and phytogeographical relationships in the most isolated and fragmentary micro-plate of the Alpine orogeny. Plant Biosystems 149 (5): 838-854.
- Selvi F (2009) New findings of *Anthemis cretica* (Asteraceae) on serpentine outcrops of Tuscany (C Italy). Flora Mediterranea 19: 119-128.
- Zodda G (1898) Escursioni sui monti Nebrodi. Bollettino Naturalista 18(8): 96-97.

AUTORI

Gianmarco Tavilla (gianmarco.tavilla@gmail.com), Saverio Sciandrello (s.sciandrello@unct.it), Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali, Università di Catania, Via Antonio Longo 19, 95125 Catania
Autore di riferimento: Saverio Sciandrello

Considerazioni tassonomiche su di una popolazione di *Geranium sect. Unguiculata* (Geraniaceae) rinvenuta in Umbria

R.P. Wagensommer, R. Venanzoni

Geranium L. sect. *Unguiculata* (Boiss.) Reiche comprende attualmente 2 specie: *G. macrorrhizum* L. e *G. dalmaticum* (Beck) Rech.f. (Yeo 2004, Aedo 2017).

G. dalmaticum ha un areale ristretto, limitato a poche stazioni di Croazia, Montenegro e Albania, mentre *G. macrorrhizum* è specie a distribuzione SE-Europea, con areale che spazia dalla Francia sud-orientale alla Grecia e Bulgaria, in Crimea (probabilmente alloctona) e introdotta in Germania, Belgio e Gran Bretagna (Aedo 2017). In Italia, *G. macrorrhizum* è segnalato in Piemonte, Lombardia, Trentino-Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia, Emilia-Romagna, Lazio Abruzzo, Molise e Campania e dubbio in Umbria (Bartolucci et al. 2018). In Liguria è stato recentemente confermato (S. Marsili, *in verb.* + materiale fotografico consultabile online: <https://www.floritaliae.actaplantarum.org/viewtopic.php?t=96451>).

In Umbria, *G. macrorrhizum* è stato segnalato nel XIX secolo per il ternano, alla Cascata delle Marmore e sopra Papigno (Fiorini Mazzanti ex Sanguinetti 1837, campioni depositati in RO), citato in Fiorini Mazzanti (1869) circa 30 anni dopo e non più ritrovato in seguito. Ricerche di campo condotte nel 2016 hanno consentito di ritrovare la specie nei pressi della Cascata delle Marmore (Venanzoni 2017).

Alcuni esemplari raccolti in questa località sono stati coltivati in vaso a Perugia, insieme a esemplari di *G. macrorrhizum* provenienti dal Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise (ricevuti dall'Orto Botanico di Camerino e dal Giardino Botanico "Daniela Brescia" del Parco Nazionale della Majella).

Lo studio morfometrico del materiale raccolto e il confronto con i taxa attualmente noti all'interno della sezione *Unguiculata*, basato sui protologhi, sulle recenti revisioni di Yeo (2004) e di Aedo (2017), e sui campioni d'erbario depositati in FI e RO, suggeriscono che la popolazione umbra sia sufficientemente distinta, in particolare per quanto concerne i caratteri di foglia, calice e indumento. Anche l'habitus invernale differisce, in quanto la popolazione di Marmore si comporta da sempreverde.

L'ecologia della popolazione umbra sembra avvalorare tali risultati. Infatti, a Marmore la specie cresce su di una parete di roccia calcarea esposta a nord-nordovest, a un'altitudine che varia tra i 190 e i 250 m s.l.m., in un contesto di vegetazione mediterranea, mentre solitamente in Italia centrale *G. macrorrhizum* cresce nei ghiaioni instabili altomontani (Conti, Manzi 1993).

Simili condizioni stazionali si riscontrano per popolazioni di bassa quota segnalate in Campania e attribuite a *G. macrorrhizum* (Del Guacchio 2002, Salerno 2004).

Sono attualmente in corso ulteriori analisi, per la validazione dei risultati sinora ottenuti.

Letteratura citata

- Aedo C (2017) Taxonomic Revision of *Geranium* Sect. *Ruberta* and *Unguiculata* (Geraniaceae). Annals of the Missouri Botanical Garden 102 (3): 409-465.
- 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, Fascatelli S, Fenu G, Festi F, Foggi B, Gallo L, Gottschlich G, Gubellini L, Iamonico 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, Wilhalm T, Conti F (2018) An updated checklist of the vascular flora native to Italy. Plant Biosystems 152: 179-303.
- Conti F, Manzi A (1993) Una nuova associazione dei ghiaioni calcarei delle Mainarde (Appennino Centrale). Documents Phytosociologiques, n. s., 14 (1992): 498-504.
- Del Guacchio E (2002) Note floristiche per la Campania. Delpinoa, n.s., 44: 75-80.
- Fiorini Mazzanti E (1869) Cenno sulla vegetazione della caduta delle Marmore in una rapida escursione di luglio. Atti dell'Accademia Pontificia de' nuovi Lincei 22: 143-144.
- Salerno G (2004) Segnalazioni floristiche Italiane: 1127. Informatore Botanico Italiano 36(1): 89.
- Sanguinetti P (1837) Centuriae tres. Prodromo Florae Romanae addendae. Typographia Contedini, Romae, 140 pp.
- Venanzoni R (2017) Il geranio odoroso delle Marmore. In: Venanzoni R (Ed.) Il Giardino Botanico della Cascata delle Marmore - "Biodiversità al lavoro": 20. Comune di Terni, Fondazione Cassa di Risparmio di Terni e Narni.
- Yeo P F (2004) The morphology and affinities of *Geranium* sections *Lucida* and *Unguiculata*. Botanical Journal of the Linnean Society 144(4): 409-429.

AUTORI

Robert Philipp Wagensommer (robwagensommer@yahoo.it), Roberto Venanzoni (roberto.venanzoni@unipg.it) Dipartimento di Chimica, Biologia e Biotecnologie, Università di Perugia, Via del Giochetto 6, 06123 Perugia
Autore di riferimento: Robert Philipp Wagensommer

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

**Mini lavori della Riunione scientifica del
Gruppo di Lavoro per la Floristica, Sistematica ed
Evoluzione - Sezione Toscana**

**Giornata celebrativa per il 250°
anniversario della nascita di
Gaetano Savi**

(a cura L. Peruzzi)

13 giugno 2019, Pisa

In copertina: *Trifolium vesiculosum* Savi, Sant'Amato (Vinci, Firenze)
foto di Giovanni Gestri

Il nucleo originario dell'*Herbarium Horti Botanici Pisani*: le tracce di Gaetano Savi

G. Astuti, L. Amadei, S. Maccioni, L. Peruzzi

La nascita dell'Erbario dell'Ateneo Pisano si deve a Gaetano Savi, prefetto dell'Orto Botanico dal 1814 al 1842. Le sue prime raccolte risalgono alla fine del XVIII secolo, quando era solito accompagnare Giorgio Santi (1746-1822) nei suoi "viaggi" botanici (Amadei 1987). Grazie all'amicizia di Ottaviano Targioni Tozzetti (1755-1826), all'epoca responsabile delle collezioni fiorentine, Savi ebbe la possibilità di identificare, per confronto, molti dei propri campioni. In particolare, Targioni Tozzetti permise all'amico l'accesso all'Erbario di Pier Antonio Micheli (1679-1737), concedendogli spesso l'opportunità di portare a Pisa alcuni esemplari (Amadei 1987). Oltre alle attività di raccolta, l'arricchimento dell'Erbario pisano fu possibile grazie agli scambi e alle collaborazioni che Savi teneva con studiosi italiani e esteri. A tal proposito, una delle collezioni più significative che Savi ottenne, fu quella di Giuseppe Raddi (1770-1829), suo amico d'infanzia morto di ritorno da una spedizione in Egitto (Amadei 1987).

Dato l'elevato valore storico e scientifico rappresentato dal nucleo originario dell'Erbario pisano, dall'aprile 2017 è stata avviata la catalogazione in un database degli *exsiccati* connessi all'attività di Gaetano Savi, la cui esatta consistenza è attualmente sconosciuta. Allo stato attuale, ovvero dopo aver consultato circa l'83% del materiale conservato nella sezione storica, sono stati catalogati 9538 campioni direttamente raccolti da Savi o da lui acquisiti a seguito di donazioni di altri colleghi botanici. Facendo una proiezione, quindi, il nucleo originario dell'erbario pisano potrebbe essere costituito da circa 11.000 campioni, un valore non troppo lontano dai 15.000 indicati da Caruel (1872).

Per il 90% dei campioni catalogati sinora è stato possibile stabilire un collegamento tra il campione e una qualche traccia di scrittura lasciata da Savi, come un cartellino o un frammento di cartellino allegato al campione, un cartellino allegato alla prima pagina della camicia, o annotazioni presenti sul foglio o su un cartellino compilato da altri (probabilmente, in molti casi, da colui che donò quel campione a Savi). Nel rimanente 10% dei casi, invece, non è stata trovata nessuna traccia della scrittura di Savi, ma l'attribuzione al nucleo originario è stata dedotta indirettamente: si tratta cioè di campioni appartenenti a raccolte di più esemplari, alcuni dei quali corredati da cartellini sui quali sono state trovate annotazioni di Savi. Dall'analisi dei campioni, si confermano le collaborazioni che Savi teneva con vari botanici italiani e stranieri, nonché l'importanza delle collezioni di Raddi (1213 esemplari) e di Micheli (150 esemplari) nella costituzione dell'Erbario pisano. Per contro, per molti *exsiccati* l'attribuzione al periodo di acquisizione risulta quasi impossibile, a causa di spostamenti di fogli, camicie e cartellini compiuti in modo non documentato dai successori di Savi. Per tale ragione, la consistenza dell'erbario di Savi potrebbe essere sottostimata, dato che molti dei suoi campioni potrebbero esser privi di riferimento. D'altronde, in circa il 62% dei campioni catalogati, quelli per cui si è potuto stabilire un legame con Savi, manca qualsiasi indicazione della località di raccolta; in quasi tutti (circa il 95%), manca la data.

Dal punto di vista sistematico, gli esemplari del nucleo originario provengono da più di 218 famiglie attualmente accettate (APG IV 2016) e da tutti i continenti, a testimoniare la volontà da parte di Savi di creare una collezione ampia per lo studio della sistematica. Non sorprende che le Fabaceae (circa il 12%) siano la famiglia più rappresentata, viste le numerose pubblicazioni che Savi ha dedicato a vari rappresentanti di questa famiglia (vedi, ad esempio, Roma-Marzio et al. 2018).

Letteratura citata

- Amadei L (1987) Note sull'*Herbarium Horti Pisani*: l'origine delle collezioni. *Museologia Scientifica* 4: 119-129.
APG IV (2016) An update of the Angiosperm Phylogeny Group Classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society* 181: 1-20.
Caruel T (1872) Biografia di Pietro Savi. *Nuovo Giornale Botanico Italiano* 3: 177-208.
Roma-Marzio F, D'Antraccoli M, Astuti G, Maccioni S, Amadei L, Peruzzi L (2018) Typification of the names in *Trifolium* L. described by Gaetano Savi. *Taxon* 67: 411-421.

AUTORI

- Giovanni Astuti (gastuti@biologia.unipi.it), Lorenzo Peruzzi (lorenzo.peruzzi@unipi.it), Dipartimento di Biologia, Università di Pisa, Via Derna 1, 56126 Pisa
Lucia Amadei (lucia.amadei@unipi.it), Simonetta Maccioni (simonetta.maccioni@unipi.it), Orto e Museo Botanico, Università di Pisa, Via L. Ghini 13, 56126 Pisa
Autore di riferimento: gastuti@biologia.unipi.it

Il “Giardino botanico” di Gaetano Savi, luogo per accademici e dilettanti

G. Bedini

Quando Gaetano Savi, nel 1814, fu nominato Direttore del Giardino Botanico dell’Università di Pisa all’età di 45 anni, era uno dei botanici più rinomati d’Europa (Garbari 1991). La sua fama dipendeva dalla solida produzione editoriale, ben ripartita tra l’ambito scientifico e quello didattico. In molte delle sue opere, inoltre, traspare una costante attenzione alla divulgazione. Non è irrealistico che tale attenzione alla “volgarizzazione” sia legata alle origini tutt’altro che altolate del Savi e alle difficoltà economiche sperimentate nella vita studentesca.

Savi, nato a Firenze il 13 giugno 1769 in una famiglia del ceto artigianale, si trasferì a Pisa per studiare medicina nel 1784 (Wikipedia 2019). Grazie all’interessamento di Lorenzo Pignotti, influente docente dell’Ateneo che lo ospitò liberalmente nella propria casa, ebbe una borsa di studio e fu notato da Giorgio Santi (Corsi 2017), all’epoca responsabile del Giardino Botanico e professore di Storia Naturale (Garbari 1991), che nel 1791 lo nominò custode del Museo e del Giardino dei Semplici.

Da quel momento Savi concentra i propri interessi verso la Botanica, accompagna Santi in lunghe escursioni nel territorio del Granducato e arricchisce le proprie collezioni di flora toscana. Nel 1794 consegué la laurea, nel 1796 si sposa con Anna Bombicci e nel 1801, tre anni dopo la pubblicazione della sua “Flora Pisana”, riceve la nomina di professore di Fisica sperimentale, dopo un breve dissidio con il provveditore dell’Università a causa delle sue relazioni con i giacobini.

Benché fosse già un botanico di riconosciuta fama, Savi resse la cattedra di Fisica sperimentale fino al 1809, quando passò a quella di Fisiologia vegetale e Botanica. L’anno successivo, la riforma degli ordinamenti dell’Ateneo permise a Santi di passare alla cattedra di Geologia e Mineralogia, lasciando libera per Savi la neostituita cattedra di Botanica. Finalmente, nel 1814, quando il Giardino Botanico e il Museo di Storia Naturale vennero separati, Santi fu incaricato della direzione del Museo e Savi del Giardino Botanico (Savi 1828).

La nomina di Savi ha avuto luogo in una delicata fase di transizione del Giardino Botanico. Prima di lui, Santi, a partire dal 1782, aveva innovato profondamente i sistemi espositivi e lo stesso impianto planimetrico del Giardino, rimasto immutato dal 1591 al 1783 (Savi 1828).

Santi, infatti, aveva pienamente compreso la necessità di dotare il Giardino pisano di un moderno sistema espositivo ispirato alla classificazione linneana che, pubblicata una trentina d’anni prima, si era rapidamente imposta tra gli studiosi di scienze naturali. Santi non esita dunque a stravolgere l’impianto rinascimentale del Giardino per costruirvi l’orto linneano, dove una regolare sequenza di aiuole rettangolari accoglie le piante disposte secondo la classificazione del grande naturalista svedese. Ancora, Santi procura “*un notabile accrescimento al Giardino, avendo ottenuto dal G. Duca Leopoldo I l’acquisto e l’unione dell’Orto confinante del soppresso Convento di S. Teresa*” (Savi 1828).

Tuttavia, forse a causa dei molteplici impegni didattici e della contemporanea direzione del Gabinetto di Storia Naturale a cui Santi era chiamato, l’Orto non mancava di destare perplessità. Nel 1794 Filippo Mazzei deplora la mancanza di comuni “erbe ortensi” nel “Giardino Economico” che lo stesso Santi aveva istituito proprio nello spazio del soppresso Convento di Santa Teresa (Tosi 1991).

Lo stesso Savi (1828) scrive che malgrado le innovazioni introdotte dal suo predecessore e maestro, “*né il Giardino, né il Museo erano, né da lungo tempo erano stati a quel punto in cui avrebbero dovuto essere per trovarsi a livello delle Scienze, perché non aveano progredito di pari passo con gli avanzamenti delle medesime... Vigevano sempre tra noi le erronee idee che la Botanica e il resto della Storia Naturale non avessero altra utilità che quella d’insegnar poche cose alla medicina e alle arti, e che nel resto non offrissero che un trastullo agli oziosi.*”

Savi vede con chiarezza la necessità di sostituire le “erronee idee” con altre che dimostrino l’utilità della Botanica e se ne sente investito. Del resto, già tre lustri prima, nel 1798, nella sua “Flora Pisana” scriveva: “... siccome ci resta ancora molto da sapere sulle specie indigene e quello che sappiamo non è adattato che per botanici consumati, allora è necessario dare le descrizioni nel nostro idioma natio, ed utilizzando i nomi triviali della gente di campagna.” Savi non trascura il rigore imposto dalla botanica professionale con il riferimento al nome linneano, quindi in latino; ma neppure nasconde il suo desiderio di volgarizzare le conoscenze del mondo vegetale. La conoscenza diretta delle piante è, secondo Savi, il metodo migliore per apprendere “*il linguaggio botanico*” (Tosi 1991). Coerentemente con questa impostazione, e libero di concentrare il suo impegno solo sul Giardino Botanico, Savi ne mantiene la funzione di servizio alla ricerca e alla didattica universitaria, ma ne integra le collezioni con esemplari di piante “*da ornamento*” che suscitino nei “*dilettanti... il desiderio di acquistare quelle specie, che mancano alle loro raccolte, e crescere l’amore che nutrono per questa scienza piacevole ed utile per tutti*” (Savi 1818-1824). Queste piante, che in molti casi Savi richiede a vivaisti inglesi, daranno vita a un’opera di singolare effetto iconografico e notevole successo di pubblico, la “Flora Italiana”, pubblicata in tre volumi tra il 1818 e il 1824.

Nella sua convinta opera di “volgarizzazione”, Savi non si limita a rendere il Giardino una sorta di libro vivente,

aperto a tutti i "dilettanti", ma lo trasforma in un attivo centro di scambio di semi e piante con altri orti accademici e di diffusione di piante agli appassionati. Nel 1839 il Giardino pisano aveva distribuito *"per lo meno un miglajo"* di piante e *"varie libbre di semi"* di cedro del Libano, ottenuti dall'albero al cui impianto Savi aveva assistito oltre mezzo secolo prima, nel 1787 (Savi 1839). Arance dolci, limoni, piante da ornamento e alberi da giardino potevano essere acquistati dagli appassionati attraverso il *Catalogo di piante che si barattano o si vendono al Giardino Botanico di Pisa* (Tosi 1991), oggi non più reperibile né alla Biblioteca Universitaria Pisana, né nell'archivio dell'Orto e Museo Botanico.

Sotto la direzione di Savi, quindi, il Giardino Botanico vede un notevole incremento delle collezioni, tanto che Savi annota *"il numero delle piante ci si è in tal modo accresciuto da mancare il luogo alle nuove"* (Savi 1828). È opportuno rammentare che il Giardino era più piccolo di come lo vediamo oggi. Savi non ha lasciato planimetrie del Giardino, ma abbiamo a disposizione altre fonti iconografiche che documentano quale fosse l'estensione e l'aspetto del Giardino di Savi e come fosse organizzato. La planimetria del 1723, annessa al *Catalogus Plantarum Horti Pisani* (Tilli 1723), raffigura il Giardino che si estende da Sud a Nord tra Via della Cereria (oggi Via Volta) e una strada non identificata che congiungeva Via Santa Maria con Via del Chiodo (oggi Via Roma) all'altezza di Piazza dello Stellino (attuale Piazza Cavallotti), avendo come confine occidentale Via del Chiodo e come confine orientale le proprietà che affacciavano su Via Santa Maria. Anche il Giardino aveva un ingresso su Via Santa Maria, al quale era collegato tramite un lungo corridoio.

A questa estensione si aggiunge, nel 1784, il già citato terreno del soppresso Convento di S. Teresa, che determina l'espansione dell'Orto sul suo lato orientale. Il nuovo assetto è rappresentato con scarsa fedeltà nella mappa

realizzata da Gaetano Ciuti nel 1826. La mappa di Van Lint (1846) invece raffigura meticolosamente la partitura dell'Orto, con la nuova disposizione impostata da Santi (Fig. 1) e altre modifiche intercorse nel frattempo. Savi ricorda *"i Frigidarj e Tepidarj e... una grande e comoda stufa, costruita nel 1826, in un appezzamento di terra, una volta inserviente a uso di strada, e confinante al Giardino ed acquistato per compra a tal oggetto fino dal 1814."* (Savi 1828). La stufa si può vedere nella parte superiore della Fig. 1, al confine settentrionale del Giardino, e insieme ai frigidarj e tepidarj ha consentito di incrementare il numero e il tipo di piante coltivate nel Giardino. Inoltre, l'acquisto della strada ha eliminato una separazione fisica con il vicino appezzamento "vitiato e fruttato con agrumi" (Tosi 1991), che nel 1841 verrà acquistato per essere annesso al Giardino Botanico, aumentandone sensibilmente l'estensione. Il terreno del soppresso Convento di S. Teresa, oggi noto come "Orto del Cedro", si nota al centro della figura. Alla sua sinistra si osserva la regolare disposizione delle aiuole rettangolari che formano l'Orto linneano.

Una incisione che raffigura l'*Interno del Giardino Botanico ed in parte veduta esterna del Museo d'Istoria Naturale di Pisa*, parte della *Raccolta di vedute della Città di Pisa*

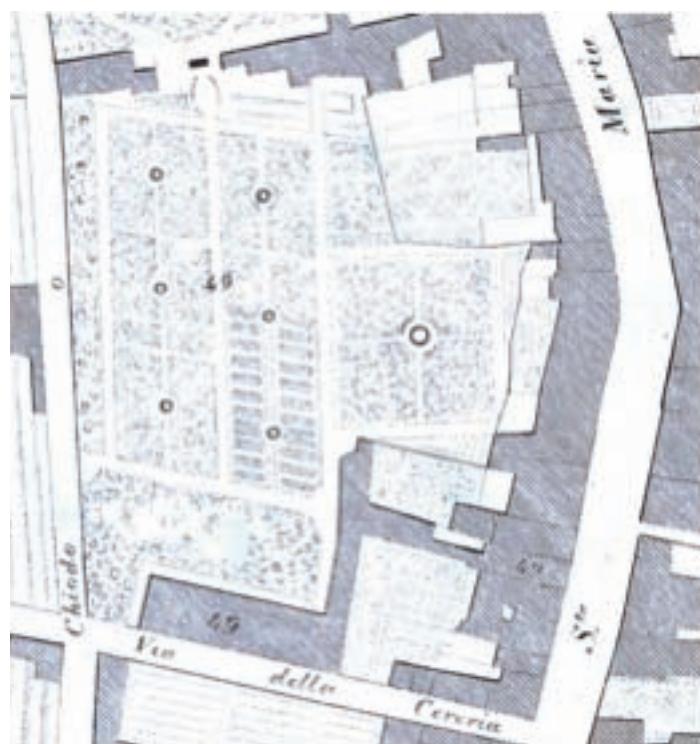


Fig. 1
Parte della mappa Van Lint (1846) con il settore meridionale del Giardino Botanico.

accompagnate dai cenni storici illustrativi pubblicata da Polloni tra il 1834 e il 1838, mostra come appariva l'Orto ai visitatori che ne percorrevano il settore meridionale (Fig. 2).

A destra si scorge la facciata del Museo; davanti a quello le ordinate aiuole dell'Orto linneano, con i getti d'acqua zampillanti dalle vasche. In primo piano un giardiniere trasporta una pianta con una carriola mentre alcuni visitatori passeggianno. Alberi e arbusti riempiono gli spazi intorno all'Orto linneano e nell'Orto del Cedro. Sullo sfondo, la cattedrale con la Torre pendente.

Nel 1841, ormai anziano, ottenne che all'Orto fosse annessa la proprietà adiacente al confine settentrionale. Anche in questo caso la mappa di Van Lint (1846) aiuta a cogliere l'organizzazione spaziale di questo settore del Giardino, l'"Orto Nuovo", destinato alle piante legnose coltivate in grandi aiuole di forma irregolare, solcate

da viali curvilinei. L'Orto compare anche in una litografia di poco posteriore, pubblicata da Guesdon (1849), che mostra una veduta di Pisa, ripresa da un pallone aerostatico innalzatosi sopra il Camposanto monumentale. Vi si notano la massa verde degli alberi nel settore meridionale dell'Orto e, nella parte settentrionale, i viali curvilinei che delimitano un settore centrale nel quale sorprendentemente sono raffigurati una giraffa e un elefante. Si tratta evidentemente di una licenza artistica, forse ispirata dalla presenza degli animali nel famoso *Jardin des Plantes* di Parigi, che Guesdon doveva conoscere bene. Savi, che ha dedicato la sua vita professionale alla diffusione delle scienze botaniche, non aveva contemplato la presenza di animali nel suo giardino.

Savi mantenne fino all'ultimo la direzione del Giardino, avendo richiesto e ottenuto che il figlio Pietro fosse nominato suo aiuto a causa dell'età e di malattie. Morì a Pisa il 28 aprile 1844, trenta anni dopo la sua nomina a Direttore del Giardino.

Letteratura citata

- Corsi P (2017) Savi, Gaetano. Dizionario biografico degli italiani, 90. Istituto della Enciclopedia Italiana fondata da Giovanni Treccani S.p.A. Accesso online maggio 2015 [http://www.treccani.it/enciclopedia/gaetano-savi_\(Dizionario-Biografico\)/](http://www.treccani.it/enciclopedia/gaetano-savi_(Dizionario-Biografico)/).
- Garbari F (1991) I "Prefetti" del Giardino, dalle origini. In: Garbari F, Tongiorgi Tomasi L, Tosi A (Eds.) Giardino dei Semplici: l'Orto botanico di Pisa dal XVI al XIX secolo: 27-114. Cassa di Risparmio di Pisa, Pisa.
- Garbari F, Tongiorgi Tomasi L (1991) Le origini del Giardino dei Semplici: dall'Orto dell'Arsenale all'"Orto Novo" di Via Santa Maria. In: Garbari F, Tongiorgi Tomasi L, Tosi A (Eds.) Giardino dei Semplici: l'Orto botanico di Pisa dal XVI al XIX secolo: 27-114. Cassa di Risparmio di Pisa, Pisa.
- Guesdon A (1849) L'Italie a vol d'oiseau. Paris.
- Savi G (1818-1824) Flora Italiana, voll. 1-3. Niccolò Capurro, Pisa.
- Savi G (1828) Notizie per servire alla storia del Giardino e Museo della I. E R. Università di Pisa. Nistri Ed., Pisa.
- Savi G (1839) Discorso tenuto sotto il gran cedro del Libano nel giardino di Pisa il di 14 ottobre 1839. Nuovo Giornale de' Letterati, 107: 90-96. Tipografia Nistri, Pisa.
- Tilli M (1723) Catalogus plantarum Horti Pisani. Firenze.
- Tosi A (1991) Arte e Scienza tra neoclassicismo e romanticismo: il Giardino in età moderna. In: Garbari F, Tongiorgi Tomasi L, Tosi A (Eds.) Giardino dei Semplici: l'Orto botanico di Pisa dal XVI al XIX secolo: 213-276. Cassa di Risparmio di Pisa, Pisa.
- Van Lint G (1846) Pianta della città di Pisa eseguita dall'ingegnere Giacinto Van Lint ed incisa, per il medesimo, da Carlo Rancini, l'anno 1846. Accesso on line maggio 2015 http://www502.regione.toscana.it/searcherlite/cartografia_storica_regionale_scheda_dettaglio.jsp?imgid=11175.
- Wikipedia (2019) Gaetano Savi. Wikipedia, L'enciclopedia libera, 26 febbraio 2019, 19:59 UTC, [//it.wikipedia.org/w/index.php?title=Gaetano_Savi&oldid=103012368](https://it.wikipedia.org/w/index.php?title=Gaetano_Savi&oldid=103012368) [in data 14 maggio 2019].

AUTORE

Gianni Bedini (gianni.bedini@unipi.it) Dipartimento di Biologia, Università di Pisa, Via Derna 1, 56126 Pisa



Fig. 2

Interno del Giardino Botanico ed in parte veduta esterna del Museo d'Istoria Naturale di Pisa, dalla Raccolta di vedute della Città di Pisa accompagnate dai cenni storici illustrativi di Polloni (1834-1838).

Le raccolte di Gaetano Savi nell'Herbarium Universitatis Senensis (SIENA)

I. Bonini



Fig. 1
Campione d'erbario di Gaetano Savi conservato nell'Erbario di Siena.

Savi, poiché non hanno l'identificazione del *Legit*, altri invece possiedono la scritta a mano del raccoglitore. In particolare, le calligrafie presenti sui cartellini sono di due tipi. Inoltre, in alcuni è presente la doppia iscrizione: scritta a macchina e a penna (Fig. 2). Mentre altri riportano solo la scritta a macchina: "SAVI". L'ipotesi potrebbe essere che questi campioni facessero parte di raccolte di confronto per lo studio, per la determinazione di nuove specie e per la didattica della botanica, che Savi aveva preparato per scambio. Infatti, sull'etichetta dei campioni da lui raccolti e preparati, scriveva generalmente solo il nome della pianta, come riportato da Amadei (2012).

Il periodo di raccolta varia tra il 1817 e il 1843, le località indicate ricadono nella provincia di Lucca, Pisa e nell'"Appennino Helveticus", alcuni non hanno riferimento geografico.

I campioni appartengono tutti alle angiosperme e in dettaglio ai generi: *Anemonastrum*, *Betula*, *Delphinium*, *Eruca*, *Iberis*, *Leptopyrum*, *Ranunculus*.

Vista l'importanza del ritrovamento di campioni di G. Savi nell'Erbario di Siena e la particolarità di alcune specie, per darne una corretta attribuzione e interpretazione continueremo l'analisi di tutti gli *exsiccati*, confrontandoli con quelli presenti in altri erbari italiani.

L'Erbario di Siena conserva una Collezione Storica intercalata all'interno delle Raccolte, frutto di scambi con gli Erbari Nazionali, donazioni e acquisti (Bonini 2016, Bonari et al. 2017, <http://www.simus.unisi.it/it/musei/mb/>).

In particolare, i direttori dell'Orto Botanico e Erbario dal 1850 al 1940 (Giuli, Campani, Tassi e Nannizzi) contribuirono alle raccolte e agli scambi con varie istituzioni, per arricchire il piccolo Erbario senese, nato ufficialmente nel 1856 (Mariotti, Chiarucci 1993, Bonini 2006). Essi sono stati gli artefici della Collezione Storica dell'Erbario di Siena. Tali campioni sono stati inseriti in camicie separate con l'indicazione di Campioni storici, ordinati per raccoglitore e/o collezione, in modo da essere di facile consultazione (Bonini et al. 2013).

I campioni attribuiti e/o appartenenti a Gaetano Savi sono 10, quelli a Pietro Savi 36.

I campioni di G. Savi riportano i cartellini dell'*Herbarium Horti Pisani* (Fig. 1), della *Flora Etrusca Exsiccata e Dalle Raccolte - Orto Bot. Siena*.

I primi sono sicuramente oggetto di scambio con l'Università di Pisa e Firenze. La terza tipologia è legata alla collezione interna dell'Orto Botanico di Siena. Essa era caratterizzata da un timbro con la scritta *Dalle Raccolte - Orto Bot. Siena* e una numerazione scritta a mano sul foglio in alto a destra, quasi sempre priva di data, attribuita al periodo 1850-1900, costituita da campioni provenienti da varie località italiane e da raccolte di naturalisti e botanici italiani (Bonini, Perini 2006).

I campioni di G. Savi non hanno mai subito una revisione da parte di specialisti; questo contributo permette di fare una prima analisi in dettaglio di tutti gli *exsiccati*. Una attenta lettura delle etichette rileva che alcuni sono stati solo attribuiti a G.

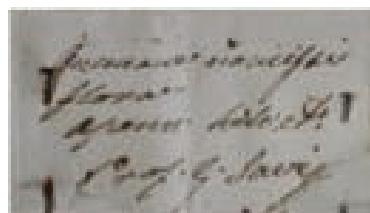


Fig. 2
Etichetta con solo la scritta a penna.

Letteratura citata

- Amadei L (2012) Tipificazione da erbari antichi. In: Taffetani F (Ed.) Herbaria. Il grande libro degli erbari italiani. Per la ricerca tassonomica, la conoscenza ambientale e la conservazione del patrimonio: 331-338. Nardini, Firenze.
- Bonari G, Angiolini C, Castagnini P, Bonini I (2017) The non-medicinal plants of a historical tuscan herbarium: the "Erbario dei Cappuccini di San Quirico d'Orcia. Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Memorie, Serie B, 123: 9-24. (doi: 10.2424/ASTSN.M.2017.02). ISSN 0365-7450.
- Bonini I (2006) L'Herbarium Universitatis Senensis: storia, personaggi, Erbari. Per una storia dell'Università di Siena. Annali di Storia delle Università 10: 255-275. CISUI, Clueb, Bologna.
- Bonini I (2016) La collezione delle Alghe nell'Erbario dell'Università di Siena. Natural 1 (Ottobre 2016): 60-64. GV Edizioni.
- Bonini I, Amici V, Lastrucci L, Geri F (2013) Herbarium Universitatis Senensis: uno strumento per la conoscenza e la conservazione della biodiversità. Museologia Scientifica, Memorie, 9: 131-135.
- Bonini I, Perini C (2006) Orto Botanico e Erbario dell'Università di Siena da 150 anni in via Mattioli: la sede, le collezioni, le attività. Atti accademia dei Fisiocritici, Serie 15, 25: 81-92.
- Mariotti MG, Chiarucci A (1993) The herbaria of Siena University (Siena). Remarks on the collections and collectors. Webbia 48: 321-337.

AUTORE

Ilaria Bonini (ilaria.bonini@unisi.it), Dipartimento di Scienze della Vita (DSV), Università di Siena, Via P.A. Mattioli 4, 53100 Siena

Sesleria argentea (Poaceae), entità che attende una collocazione tassonomica e biogeografica stabile all'interno di un genere notoriamente critico

R. Di Pietro, D. Iamonico

Sulla base della fondamentale opera di Milos Deyl sul genere *Sesleria* (Deyl 1946), *Sesleria argentea* (Savi) Savi fornisce il nome ad una delle due sezioni (*S. sect. Argenteae*) che l'autore considerava contraddistinguere il genere *Sesleria* Scop. All'interno di questa sezione vengono collocate numerose seslerie "a foglia larga provvista di numerosi fasci sclerenchimatici trasversali" tra cui entità ben note ai botanici italiani, quali in particolare *S. autumnalis* (Scop.) F.W.Schultz, ma anche *S. nitida* Ten., appartenente però ad una "turma" (turma *nitida*) diversa rispetto a quella di *S. argentea* (turma *argentea*). Quest'ultima viene definita come caratterizzata da un insieme di taxa aventi foglie glabre, foglia caulina superiore relativamente lunga e spighe con un rapporto lunghezza/larghezza sempre superiore a 2-3 e talvolta raggiungente le 10 unità. Dal punto di vista nomenclaturale, *S. argentea* (Savi) Savi ha come basionimo *Festuca argentea* Savi. Il nome *Festuca argentea* fu validamente pubblicato da Gaetano Savi per descrivere popolazioni presenti sulle rupi delle Alpi Apuane sud-orientali. Oltre all'iconografia fornita da Savi stesso (Fig. 1), che è parte del materiale originale, è stato rintracciato in PI un campione includente tre *exsiccata* e 2 cartellini d'erbario: "*Sesleria argentea* β. *elongata*. ... 19 Luglio ... 1841" (parte della "FLORA ETRUSCA EXSICCATA") e "*Sesleria argentea* | Ex Herb. Micheliano | *Festuca argentea*. Savi. Ann. Ust." (annotazione originale di Savi). Sebbene quest'ultimo cartellino non riporti la data di raccolta, il campione riferito ad esso (sulla destra) è stato certamente raccolto prima del 1800. Infatti, in accordo con Amadei (1987), la scritta "Ex Herb. Micheliano" rivela che l'*exsiccatum* è parte della collezione di Pier Antonio Micheli (Dicembre 1679-Gennaio 1737). Dopo la morte di Micheli, la sua collezione fu acquisita dal discepolo Giovanni Targioni Tozzetti che la conservò fino al 1845 quando la sua famiglia la vendette al Museo Botanico Fiorentino. Verso la fine del XVIII secolo, alcuni campioni della collezione Micheli furono donati da Targioni

Tozzetti a Savi, il quale li utilizzò per i suoi studi botanici, specialmente come materiale di confronto. Tali campioni sono oggi conservati nell'Erbario di Pisa (PI). È stato inoltre riferito da Amadei (1987) che tutti i materiali di Micheli depositati in PI sono stati raccolti nel periodo 1700–1730. È molto probabile dunque che Savi abbia avuto la possibilità di osservare, prima della descrizione di *Festuca argentea*, i campioni di *Sesleria* inclusi nella collezione Micheli. Tuttavia, il fatto che sul cartellino venga riportato contemporaneamente "*Sesleria argentea*" e "*Festuca argentea*" ci suggerisce che Savi scrisse le annotazioni non prima del 1808 quando egli propose la nuova combinazione *Sesleria argentea* (Savi) Savi (Savi 1808). Per questo motivo Alonso et al. (2016) hanno preferito proporre come lectotipo di *Festuca argentea* l'iconografia (Fig. 1) pubblicata da Savi (1800) e designato il campione pisano dell'Herbarium Michelianum come epitipo, in accordo con l'Art. 9.8 del Codice di Nomenclatura per Alghe, Funghi e Piante (Fig. 2).

Un nome spesso associato a *S. argentea* è quello di *Cynosurus cylindricus*, descritto da Balbis (1801) tramite una breve descrizione ed elencando alcune località piemontesi. Tra i campioni di *C. cylindricus* trovati nella collezione Balbis (Herbarium TO) uno, raccolto nel 1800 in località "La Briga" [sita nei pressi del Monte Tenda (località citata nel protologo, "montium Tendae") nelle Alpi Marittime] fa parte del materiale originale ed è stato proposto da Alonso et al. (2016) come lectotipo di *Cynosurus cylindricus*. Sulla base dell'osservazione dei campioni tipo e di altro materiale d'erbario, i nomi *Cynosurus cylindricus* e *Festuca argentea* sono riferibili alla stessa unità di diversità biologica, come sinonimi eterotipici. Al momento, quindi, riteniamo che *Sesleria argentea* (Savi) Savi e *Sesleria cylindrica* Balbis siano da ascrivere ad un'unica entità il cui nome, in base al principio della priorità, è da identificarsi con *Sesleria argentea*. Questa specie rappresenta un'entità piuttosto critica, sia in chiave tassonomica che distributiva. Dal punto di vista tassonomico alcune flore e checklists la pongono in sinonimia con *S. autumnalis* (Scop.) F.W.Schultz (es. Valdés,

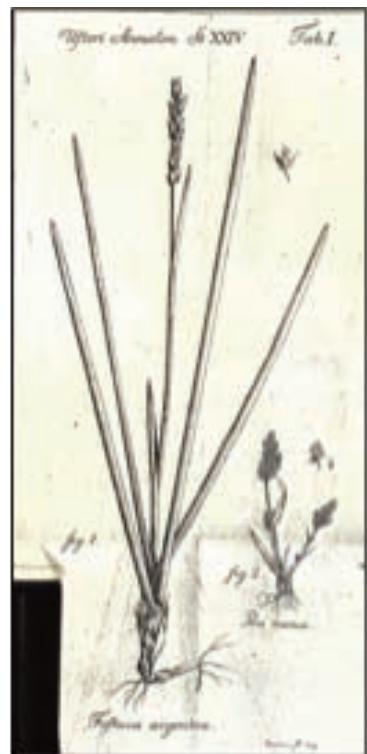


Fig. 1
Lectotipo designato in Alonso et al. (2016) per *Festuca argentea* Savi, basionimo di *Sesleria argentea* (Savi) Savi.

Scholz 2009 in Euro+Med Plant Base), mentre nella maggior parte dei casi è considerata al rango di buona specie e distinta da *S. autumnalis* sia per morfologia che per corologia. In realtà, dal punto di vista morfologico la discriminazione tra le suddette entità è ancora ben lungi dall'essere risolta. Entrambe le specie appartengono a stirpi tetraploidi; il numero cromosomico risulta spesso diagnostico in *Sesleria* come già evidenziato in Di Pietro et al. (2004) e Trombetta et al. (2005). Il periodo di fioritura è per entrambe le specie quello tardo-estivo, e questo consente di distinguere bene da altre entità congeneri, parzialmente simpatiche all'una e all'altra, quali *S. italica* (Pamp.) Ujhelyi e *S. nitida* Ten., che possono facilmente confondersi alle altre nella fase esclusivamente vegetativa. Nella nuova edizione della Flora d'Italia, Di Pietro (2017, 2019) ha proposto come principale carattere distintivo il rapporto tra lunghezza e larghezza della spiga, che nelle popolazioni più tipiche mostra valori maggiori in *S. autumnalis* (spighe lunghe e sottili) rispetto a *S. argentea* (spighe più corte e tozze); sono inoltre riportati ulteriori caratteri diagnostici riguardanti lunghezza dei lemmi e delle teste delle glume. Se nella maggior parte delle popolazioni indagate questi caratteri sono sufficienti per una identificazione di massima, esistono numerose situazioni "di transizione" che rendono molto difficile l'attribuzione immediata all'una o all'altra specie. In Toscana in particolare, nei comprensori calcari, sono state individuate popolazioni con caratteri intermedi tra le due entità, probabilmente frutto di ibridazione tra l'orientale *S. autumnalis* e l'occidentale *S. argentea*, i cui areali proprio in questa regione tenderebbero a sovrapporsi. A complicare un quadro già critico di per sé, non si può non citare l'enigmatica *S. tuzsoni* (Ujhelyi) Ujhelyi del Monte Procinto, da alcuni considerata buona specie (Deyl 1980, Pignatti 1982) e da altri relegata al rango di morfotipo giganteo temporaneo di *S. autumnalis*, esistente solo nel campione tipo e mai più ritrovata successivamente in quegli stessi luoghi (Bechi, Garbari 1996). Probabilmente, l'alone di mistero che circonda questa specie è in parte dovuto al trattamento tassonomico riservatagli da Ujhelyi (1959) nella sua monografia sul genere *Sesleria* in Italia, dove *S. argentea* viene dapprima messa in sinonimia con *S. tuzsoni* e successivamente con *S. autumnalis* (vedi Di Pietro et al. 2017).

Dal punto di vista corologico, *S. argentea* è un'entità W-Mediterranea, diffusa dalla Spagna nord-occidentale all'Italia occidentale (non mancano tuttavia diverse segnalazioni per i Balcani, probabilmente da riferire ad altre specie). *S. argentea* è inoltre l'unica entità appartenente a questo genere che consente allo stesso di sconfinare nel continente africano, essendo presente con diverse popolazioni sulle montagne del Marocco nord-orientale. In Italia *S. argentea* è presente con certezza in Piemonte, Lombardia, Liguria, Emilia-Romagna e Toscana. Dubbia e da confermare è invece per Umbria e Marche, mentre sono da ritenersi errate e da dirottare verso altre entità le segnalazioni per Puglia e Calabria.

Dal punto di vista cenologico, *S. argentea* è una specie a discreta ampiezza ecologica. In Italia viene nella maggior parte dei casi associata ad ambiti di sottobosco dei boschi misti mesofili e soprattutto delle faggete termofile su calcare, come testimoniato dalla sub-associazione *Trochiscantho nodiflori-Fagetum seslerietosum autumnalis* Gentile 1974 (innalzata al rango di associazione come *Seslerio cylindrica-Fagetum* Ubaldi 2003; Ubaldi 2003), che probabilmente corrisponde, in chiave cenologica, a quello che per le Alpi Apuane Hofmann (1970) descrisse preliminarmente come *Seslerio argenteae-Fagetum* (ad ulteriore dimostrazione, se ce ne fosse bisogno, della confusione nomenclaturale che ha regnato e che ancora parzialmente regna intorno a questa entità). Tuttavia, sorprendentemente per un genere essenzialmente calcicolo, *S. argentea* può trovarsi anche nel sottobosco di cenosi tipicamente acidofile, come nel caso di *Teucro scorodoniae-Castanetum sativae* delle Alpi Apuane e dell'Appennino settentrionale, dove cresce assieme a specie notoriamente legate a bassi valori del pH del suolo, quali *Vaccinium myrtillus*, *Luzula pedemontana* e *Deschampsia flexuosa* (Arrigoni, Viciani 2001).

Letteratura citata

- Alonso A, Acedo C, Di Pietro R, Iamonico D, Llamas F (2016) Typification of some names in the genus *Sesleria* (Poaceae). *Phytotaxa* 253(3): 191–200.
 Amadei L (1987) Note sull'Herbarium Horti Pisani: l'origine delle collezioni. *Museologia Scientifica* 4(1–2): 119–129.
 Arrigoni PV, Viciani D (2001) Caratteri fisionomici e fitosociologici dei castagneti toscani. *Parlatore* 5: 55–99.
 Balbis GB (1801) Elenco delle Piante crescenti ne' Contorni di Torino. Stamperia Filantropica, Torino. 102 pp.
 Bechi N, Garbari F (1996) *Sesleria tuzsoni* (Ujhelyi) Ujhelyi (Gramineae), entità non più ritrovata della flora apuana. *Informatore Botanico Italiano* 28: 91–94.



Fig. 2
Epitipo di *Festuca argentea* Savi (il campione a destra) depositato in PI (Herbarium Michelianum).

- Deyl M (1946) Study of the genus *Sesleria*. Opera Botanika Čechica 3: 1-256.
- Deyl M (1980) *Sesleria* Scop. In: Tutin TG et. al. (Eds.) Flora Europea (Alismataceae to Orchidaceae) vol. 5: 173-177. Cambridge University Press, Cambridge.
- Di Pietro R (2017) *Sesleria*. In: Pignatti S (Ed.) Flora d'Italia vol. 1: 597-603.
- Di Pietro R (2019) *Sesleria*. In: Pignatti S, Guarino R, La Rosa M (Eds.) Flora d'Italia vol. 4: 379.
- Di Pietro R D'Amato G, Trombetta B (2004) Karyology and distribution of *Sesleria tenuifolia* complex (Poaceae) in the Italian peninsula. Nordic Journal of Botany 23(5): 615-624.
- Di Pietro R, Kuzmanović N, Iamonico D, Lakušić D (2017) Nomenclatural and taxonomic notes on *Sesleria* sect. *Argenteae* (Poaceae). Phytotaxa 309(2): 101-117.
- Hofmann A (1970) Il faggio sulle Alpi Apuane. Lavori della Società Italiana di Biogeografia, nuova serie 1: 183-191.
- Pignatti S (1982) Flora d'Italia vol. 2. Edagricole, Bologna. 732 pp.
- Savi G (1800) *Festuca argentea* a Cajetano Savi descripta. Annalen der Botanik Herasusgegeben von P. Usteri 24: 48-49.
- Savi G (1808) Botanicon Etruscum, sitens Plantas in Etruria sponte crescentes. vol. 1. Typis Raynerii Prosperi, Pisis. 200 pp.
- Trombetta B, Granati A, D'Amato G, Sabina R, Martelli G, Di Pietro R (2005) Un approccio integrato (tassonomico, biosistematico e fitosociologico) allo studio del genere *Sesleria* Scop. nell'Appennino. Informatore Botanico Italiano 37(1): 58-59.
- Ujhelyi J (1959) Révision des espèces du genre «*Sesleria*» en Italie. Webbia 14(2): 597-614.
- Ubaldi D (2003) La vegetazione boschiva d'Italia. Clueb, Bologna.
- Valdés B, Scholz H (2009) Poaceae. Euro+Med Plantbase - the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity.

AUTORI

Romeo Di Pietro (romeo.dipietro@uniroma1.it), Duilio Iamonico (d.iamonico@yahoo.it), Dipartimento di Pianificazione, Design, Tecnologia dell'Architettura (PDTA), Herbarium Flaminio. Sapienza Università di Roma, Via Flaminia 70, 00196 Roma
Autore di riferimento: romeo.dipietro@uniroma1.it

Contributi di Gaetano Savi all'Erbario Giannini

F. Giannessi, D. Olivero

Presso il Liceo Classico "Peano-Pellico" di Cuneo, istituito come Reale Collegio nel 1812 su iniziativa dell'Impero francese, si trovano importanti collezioni e, tra queste, alcuni erbari ottocenteschi.

Particolarmente importante l'Erbario Boccaccini, in 18 volumi, di specie spontanee del Cuneese (e di piante della zona di Bologna), raccolte dallo stesso prof. Boccaccini durante gli anni di insegnamento di Scienze Naturali al Regio Liceo Ginnasio di Cuneo, dal 1874 al 1901. A questo Erbario è allegato un manoscritto delle "annotazioni di botanica", nel quale vengono descritte le caratteristiche morfologiche, il luogo e la data di ritrovamento.

In questo manoscritto, Boccaccini fa continui riferimenti ad un altro erbario di sua proprietà, conservato oggi al Liceo Classico di Cuneo, l'Erbario Giannini, che utilizzava per confronto durante la realizzazione del proprio erbario. Alla morte di Boccaccini, la sorella donò al Liceo i 55 volumi del Giannini, riorganizzati in seguito in 52. Esso comprende circa 5200 esemplari di piante tipiche della Lucchesia e dell'Appennino toscano, raccolte nel XIX secolo da Giovanni Giannini (1793-1871) e da altri 44 botanici, tra cui Parlatore, Caruel, Raddi, Gaetano e Pietro Savi.

Grazie al materiale inviato da Paolo Emilio Tomei (Università di Pisa) al Liceo Classico, siamo stati in grado di ricostruire l'acquisto e l'arrivo a Cuneo dell'Erbario Giannini (Tomei, Riva 1998).

L'elenco di tutte le piante presenti nell'Erbario Giannini è stato trascritto nel 1902 in un "Catalogo sistematico delle collezioni di Storia Naturale" da Benedetto Greco, geologo laureatosi a Pisa nel 1892 e successore di Boccaccini al Regio Liceo. Il manoscritto di Greco riporta nomi scientifici, località di raccolta, anno e nome del raccoglitore.

Fra le piante conservate nell'Erbario Giannini, se ne contano 8 in cui è citato Gaetano Savi come "communicavit", tutte provenienti dall'Orto Botanico di Pisa. Ognuna di queste piante è corredata da un cartellino riportante l'intestazione "Herbarium Tassi", un chiaro riferimento ad Attilio Tassi (1820-1905), allievo di Gaetano Savi a Pisa. Nessuna delle piante dell'Erbario Giannini è fissata al foglio e tutte riportano uno o più cartellini, spesso con calligrafie diverse. Nel caso delle 8 piante riferite a Gaetano Savi, la calligrafia è sempre la stessa, ma non di sua mano. Il periodo di raccolta va dal 1839 al 1844, l'anno della morte di Savi.



Fig. 1
Menispermum leaeba, campione proveniente dall'Orto Botanico di Pisa, 1840.

Volume I - Monoandria et Diandria

n. catalogo 31 *Schizanthus porrigens* D.S. - Orto bot. pisano, 1839

Volume XIX - Ennandria et Decandria

n. catalogo 1934 *Rhododendrum ferrugineum* L. - Orto bot. pisano, 1840

n. catalogo 1947 *Pyrola uniflora* L. - Orto bot. pisano, 1840

Volume XXIX - Tetrodynamia

n. catalogo 2943 *Lepidium latifolium* L. - Orto bot. pisano, 1842

n. catalogo 2950 *Camelina sativa* CRANTZ - Orto bot. pisano, 1844

Volume XXX - Tetrodynamia

n. catalogo 2997 *Nasturtium pyrenaicum* R.BR. - Orto bot. pisano, 1844

n. catalogo 2998 *Nasturtium camelinae* R.BR. - Orto bot. pisano, 1844

Volume L - Dioecia

n. catalogo 4777 *Menispermum leaeba* - Orto bot. pisano, 1840 (Fig. 1).

Di particolare interesse risulta l'ultima specie, *Menispermum leaeba*, il cui nome attuale è *Cocculus pendulus* (J.R.Forst. & G.Forst.) Diels (Menispermaceae), diffusa dalle isole della Repubblica di Capo Verde, al nord Africa, fino all'India.

Nel volume 50, di seguito a questo esemplare, compare col numero di catalogo 4778 un altro esemplare il cui cartellino riporta:

Menispermum leaeba - In Aegypto legit Joseph Raddi 1828 (Fig. 2).

Giuseppe Raddi (1770-1829), botanico e conservatore nel Regio Museo di Storia Naturale di Firenze, fu legato a Savi da stretta amicizia fin da quando si incontrarono nel 1786 (Tomei et al. 2005). Raddi giunse in Egitto nel 1828 dove raccolse un consistente numero di piante. Nonostante la sua tragica morte nel 1829, le piante raccolte giunsero comunque a Pisa. Probabilmente i semi furono coltivati nell'Orto Botanico proprio da Gaetano Savi: questo spiegherebbe la presenza dei due campioni nell'erbario Giannini, sebbene raccolti a 12 anni di distanza, l'uno in Egitto e l'altro a Pisa.

In particolare, le piante raccolte da Raddi e conservate nell'Erbario Giannini ammontano a 21 campioni, tutti egiziani e risalenti al 1828. Non si hanno informazioni più dettagliate sul luogo di raccolta per nessuna delle piante egiziane, come pure per quelle studiate a Pisa.

L'eterogeneità delle piante dell'Erbario Giannini si presta a studi volti a ricostruire i rapporti fra i botanici ottocenteschi, soprattutto considerando che per lungo tempo si erano perse le tracce di questo erbario. Per esempio, seguendo queste sole 8 piante, troviamo i nomi di Gaetano Savi, Giuseppe Raddi, Attilio Tassi, Giovanni Giannini, Teodoro Caruel, Corrado Boccaccini e Benedetto Greco. Queste breve nota vuole essere dunque uno stimolo e un preludio a futuri studi per completare e arricchire le conoscenze sulla botanica ottocentesca.

Ringraziamenti

Desideriamo ringraziare il dirigente del Liceo Peano-Pellico di Cuneo, prof. Alessandro Parola, la prof.ssa Angiola Bono e il botanico Renzo Salvo per il supporto durante la stesura di questa nota.

Letteratura citata

- Tomei PE, Riva S (1998) L'erbario di Giovanni Giannini conservato presso il Dipartimento di Scienze Botaniche dell'Università di Pisa. Accademia Lucchese di Scienze ed Arti. Studi e testi LII. S. Marco Litotipo Editore, Lucca.
 Tomei PE, Baldini R, Amadei L, Maccioni S (2005) Le raccolte egiziane conservate nell'*Herbarium Horti Pisani*. Museologia Scientifica 20(2) (2003): 235-333.

AUTORI

Fulvia Giannessi (gianfu@libero.it), Dario Olivero (dario21.olivero@gmail.com), Liceo Classico Statale "G. Peano - S. Pellico", Corso Giovanni Giolitti 11, 12100 Cuneo
 Autore di riferimento : dario21.olivero@gmail.com



Fig. 2
Menispermum leaeba, campione proveniente dall'Egitto, 1828.

L'introduzione e la diffusione di *Cedrus libani* in Toscana: l'esemplare dell'Orto Botanico di Lucca

I. Lazzareschi Cervelli

Gaetano Savi fu un importante uomo di scienza, ma anche un attivissimo divulgatore di conoscenze orticaturali e botaniche. Il suo lavoro favorì nella nuova classe media italiana la crescita dell'interesse per le piante, per l'uso di una nomenclatura corretta tradotta anche nella lingua italiana, per l'introduzione di nuove specie e per la valorizzazione di quelle autoctone e più in generale per il giardinaggio. Due sono le opere fondamentali che si muovono su queste linee: la prima è il *Trattato degli alberi della Toscana* pubblicato nel 1801, aggiornato nella seconda edizione del 1811 e con un'appendice del 1826. L'altra è il grazioso *Almanacco per il dilettante di giardinaggio*, edito in cinque volumi fra il 1822 ed il 1834, che ancora oggi riesce a trasmettere l'amore e la competenza del suo autore per la materia. Da questi libri è possibile avere degli spaccati molto interessanti sulla storia delle nuove introduzioni e dei giardini nel periodo napoleonico e in quello della Restaurazione, che videro anche in Italia aumentare ed estendersi enormemente l'interesse per gli aspetti ornamentali ed economici del mondo vegetale. Così veniamo a conoscenza di dati affidabili sull'introduzione, l'acclimatazione, sulle prime semine e selezioni locali di *Camellia japonica* L.; ma la pianta a cui il nome di Gaetano Savi è maggiormente legato per la diffusione in Toscana è senza dubbio *Cedrus libani* A.Rich. che, per fama biblica, dimensioni e portamento, costituì uno degli elementi vegetali più suggestivi da inserire nei giardini di paesaggio del periodo. Nel novembre del 1787 il diciottenne Savi, allora studente all'Università di Pisa, fu testimone dell'arrivo e della collocazione nel cosiddetto orto di Santa Teresa (corrispondente all'attuale Orto del Cedro, uno dei sette settori dell'Orto Botanico di Pisa) di un esemplare di questa conifera, giunto da uno dei primi e più gloriosi vivai britannici del periodo, quello di Conrad Loddiges a Hackney, nei sobborghi a nord di Londra. L'alberello, di circa cinque o sei anni di età, era alto circa 58 centimetri aveva una circonferenza del fusto alla base di 7,78 centimetri, dimensioni che ne avevano consentito un facile trasporto, probabilmente via nave attraverso il porto di Livorno. La pianta crebbe lentamente nei primi dieci anni, ma poi accelerò notevolmente la sua crescita tanto che nel 1811 aveva raggiunto una circonferenza alla base di 140 centimetri e una altezza di 10 metri e mezzo. Nel XVIII secolo era già chiaro agli studiosi come questa specie fosse già minacciata in natura: in alcune delle stazioni note sui monti del Libano Leonhard Rauwolf nel 1574 aveva contato 26 esemplari; Henry Maudrell nel 1697 ne aveva trovati 16; nel 1787 Jacques-Julien Houtou de La Billardière ne vide solo 7. L'interesse di Savi per questo albero fu accresciuto dalla prima produzione di coni nel 1809, fatto che avrebbe permesso di tentarne la riproduzione, ma solo nel 1813 il botanico riuscì a ottenere cinque semi fertili da una decina di pigne. Questi, seminati in vaso, germogliarono nei primi mesi del 1814. Da quella prima semina sopravvisse solo una pianta, che nel 1818 era coltivata ancora in vaso e che fu poi piantata nell'Orto pisano "nell'angolo sud-ovest del giardino, in alto della collina". La grande quantità di pigne e semi prodotti a partire dal 1816 permisero a Savi di provare la semina direttamente a terra; fu possibile per lo studioso fare stime più precise sulla percentuale di germinazione e sopravvivenza delle piantine. Dal 1814 al 1818 furono prodotte ben 780 piantine, di cui circa la metà furono vendute, regalate o scambiate. Gli orti botanici costituivano nel primo Ottocento italiano, assieme ai parchi delle residenze reali, i principali luoghi in cui si sperimentava l'acclimatazione e da cui si irradiava la diffusione di nuove specie esotiche sul territorio, attività redditizia realizzata dedicando parte importante degli spazi degli stessi a vivaio, come dimostrato dai cataloghi di vendita a stampa di divisioni e semi. Questo permetteva di sostenere economicamente i costi di gestione. Fu dunque con l'imponente arrivo sul mercato toscano di centinaia di piccoli cedri che questo albero si diffuse con velocità sorprendente in tutta la regione. Gli esperimenti di acclimatazione proseguirono anche inserendo questi alberi su terreni di natura differente e in contesti boschivi, per capirne la rusticità, le capacità di crescita e il possibile sfruttamento di un legname le cui qualità erano decantate dalla letteratura più antica. Un esemplare, nato nel 1816, fu affidato al docente di filosofia Giacomo Sacchetti, piantato in un podere dal terreno "tufaceo e renoso" a Cavriglia (Arezzo). Un altro, nato nel 1821, fu collocato in un terreno del prof. Pietro Studiati "nel Monte Pisano, luogo detto il Paradiso, in una gola di monti aperta solo a ponente, in terreno arido e incerto". Entrambi gli alberi crebbero discretamente tanto da consentire a Savi di pubblicare nel 1839 precise misure sul loro accrescimento negli anni assieme a quelle dei due alberi di Pisa. L'identificazione dei luoghi esatti dove furono collocati non è facile, ma con buone probabilità possiamo ritenere che il primo si trovasse nella frazione di Grimoli, a sud ovest di Cavriglia, dove si concentravano le proprietà della famiglia del prof. Sacchetti a 380-400 metri sul livello del mare, mentre l'altro crebbe nella stretta vallata del rio Paradiso, oggi tenuta a bosco nella parte alta della vallata scoscesa a monte di Molina di Quosa, a una altitudine simile all'altro. Purtroppo oggi non resta che il ricordo di tutte queste piante, comprese quelle dell'Orto Botanico di Pisa. Il Cedro del 1787 fu abbattuto da un forte vento di libeccio nel pomeriggio del 2 dicembre 1935 e anche il secondo esemplare non è più esistente, eliminato probabilmente durante le



Fig. 1
Cedro del Libano dell'Orto Botanico di Lucca, visto da ovest.

sinistra appena entrati dal cancello principale, in simmetria con un esemplare di *Firmiana simplex* che si erigeva invece a destra, nelle aiuole dedicate a illustrare il sistema di Linneo, e misurava 15,33 metri in altezza con circonferenza alla base di 2,30 metri; abbastanza imponente da far annotare che "si stimerebbe di assai remota vetustà e pure conta soli 22 anni ed è uno dei tanti figli del cedro di Pisa". La Quinta riunione degli scienziati italiani fu l'occasione per presentare al grande consesso il nuovo Orto Botanico, realizzato da Maria Luisa di Borbone fra il 1820 e il 1823 a corredo della Facoltà di Medicina dell'Università di Lucca: il Real Liceo. Però, la documentazione relativa alla costruzione dell'Orto conservata nell'Archivio di Stato di Lucca sembrerebbe smentire l'origine pisana dell'augusto patriarca arboreo. Dovendo allestire il giardino in tempi relativamente brevi, molte piante furono acquistate dal vivaio di Martin Bordin a Chambery in Savoia. Un'altra cospicua parte delle collezioni fu invece messa insieme attraverso le divisioni e le semine fatte nei vivai della Villa Reale di Marlia, donate con atto ufficiale dalla duchessa di Lucca. Nella lista delle piante richieste al giardino di Marlia e in quella di quelle effettivamente consegnate dal direttore dei giardini della reggia Giorgio Joly figura *Pinus cedrus* – ossia un Cedro del Libano.

Che origine aveva questa giovane pianta? Villa Reale era la residenza voluta dalla sorella di Napoleone, Elisa Baciocchi, negli anni in cui aveva governato Lucca. In questo luogo, sotto la direzione del giardiniere scozzese John Murray, era stato realizzato un grande giardino all'inglese con centinaia di piante rare, fatte arrivare via mare nel 1808 dai ricchissimi giardini e vivai della Reggia di Caserta. Fra le piante rese disponibili da Caserta, oltre *Camellia japonica*, figurava anche il Cedro del Libano. Tuttavia l'esemplare arrivato da Caserta non sarebbe stato in grado di fruttificare e permettere la semina di una pianta in tempi compatibili con l'allestimento del nuovo Orto Botanico. Nel 1817, all'insediamento di Maria Luisa di Borbone sul trono di Lucca, molto probabilmente alcuni cedri furono acquistati dall'Orto pisano che in quel momento aveva una enorme disponibilità di queste giovani piante. Il nostro esemplare potrebbe essere stato mandato al nuovo Orto Botanico di Lucca secondo le successive disposizioni della duchessa. Purtroppo, la dispersione degli archivi dell'amministrazione della Real casa borbonica relativi a Lucca non ci consentono di verificare fino in fondo questa ricostruzione, ma la testimonianza attribuibile a Benedetto Puccinelli, a poco più di venti anni dai fatti, resta attendibile vista la perfetta consequenzialità fra le semine di Gaetano Savi e l'arrivo a Lucca di giovani piante in un breve lasso di tempo. Citare il Cedro del Libano di Lucca negli "Atti della Quinta riunione degli scienziati italiani" costituì un omaggio all'anziano botanico, non presente a Lucca per motivi di salute, ma ben rappresentato nel consesso dai figli Pietro e Paolo. In questo modo si rimarcò inoltre un ideale legame con la Prima riunione degli scienziati italiani, la cui sessione botanica si era chiusa proprio sotto i rami del Cedro del Libano di Pisa, il 14 ottobre 1839, con un discorso di Gaetano Savi. In quell'occasione, il botanico tratteggiò con una vena affettuosa la storia dell'albero piantato cinquantadue anni prima, descrivendolo come un compagno di vita e di vecchiaia (Savi 1839).

Il Cedro del Libano dell'Orto Botanico di Lucca misura oggi 6,51 metri di circonferenza, per un'altezza di circa 20,30 metri; la chioma si estende sull'asse nord-sud per una larghezza di circa 32 metri e per circa 37 metri

trasformazioni che modificarono profondamente l'Orto nella seconda parte dell'Ottocento quando assunse l'assetto attuale. L'unico esemplare vivente riconducibile con certezza alle prime semine di Gaetano Savi è considerato tradizionalmente il Cedro del Libano dell'Orto Botanico di Lucca (Fig. 1). La notizia dell'origine di questa pianta è tratta da una fonte molto autorevole: gli *Atti della quinta riunione degli scienziati italiani* che si tenne a Lucca nel settembre del 1843, redatti utilizzando le informazioni fornite dal direttore dell'Orto Benedetto Puccinelli, nell'adunanza del 29 settembre svoltasi proprio nell'Orto Botanico lucchese. L'albero, all'epoca, si trovava al centro della prima aiuola del sistema di Jussieu, alla

sull'asse est-ovest. Le misurazioni storiche pubblicate sono: 2010 - circonferenza 6,18 metri, altezza 24 metri (Giambastiani); 1995 - circonferenza 5,88 metri, altezza quasi 22 metri (Giambastiani) (Giambastiani, Occhipinti 2010); 1877 – circonferenza 4,20 metri, altezza 16,70 metri (Bicchi 1877); 1843 - circonferenza 2,30 metri, altezza 15,33 metri. Ai piedi, in una targa di porcellana ovale, apposta probabilmente dal direttore dell'Orto Cesare Bicchi nel 1903, si legge: "*Abies Cedrus Poir. – Monti della Siria – introdotto in Europa nel 1683 – piantato nel 1822 – dal prof. Paolo Volpi e conte Bernardino Orsetti – direttore – del patrio ateneo universitario*". Nel dicembre del 2008, dopo alcune settimane di intense piogge seguite da forti e insistenti venti di tramontana, l'albero dette preoccupanti segnali di aumento dell'inclinazione verso sud che fecero temere il peggio. Per contrastare il fenomeno furono sistemati ai piedi del cedro, sulla superficie nord del suolo, ben 15 blocchi di cemento pressato da 18 quintali l'uno, per un peso complessivo di 27 tonnellate. Nei mesi successivi fu studiato e messo in opera un sistema di sicurezza stabile: il fusto principale a metà dell'altezza è stato imbracato con due cavi di acciaio, tesi rispettivamente in direzione nord e nord-est, ancorati a terra con fondamenta in cemento armato capaci di contrastare l'inclinazione della pianta. Altre imbracature collegate da cavi sono state inserite a protezione dei rami più pesanti e lunghi, per impedire che eventuali forti nevicate possano danneggiarli o scosciarli.

Letteratura citata

- Bicchi C (1877) Alcuni alberi notevoli dell'Orto botanico di Lucca. *Bullettino della Società Toscana di Orticoltura* 2: 372-373.
Giambastiani M, Occhipinti F (2010) Gli alberi e gli arbusti monumentali del Comune di Lucca.
Savi G (1839) Discorso tenuto sotto il gran cedro del Libano nel Giardino di Pisa il di' 14 ottobre 1839. *Nuovo Giornale de' Letterati* 39(106): 90-96.

AUTORE

Iacopo Lazzareschi Cervelli (lazzacerve@gmail.com), Orto Botanico di Lucca, Via del Giardino Botanico 14, 55100 Lucca

Biosistemática dell'endemita litorale ligure-toscano

Solidago litoralis Savi (Asteraceae)

F.D. Nardi, A. Carta, F. Pustahija, A. Andreucci, D. Ciccarelli, S. Siljak-Yakovlev, L. Peruzzi

Solidago litoralis Savi (Asteraceae, Fig. 1) è una pianta endemica della costa tirrenica settentrionale, il cui areale si estende da Bocca di Magra (La Spezia) a S. Vincenzo (Livorno). Il suo habitat consiste in ambienti dunali, a partire dall'ammofileto fino alla retroduna.

Sebbene sia generalmente riconosciuta come entità morfologicamente ed ecologicamente distinta dall'eurasiatica *S. virgaurea* L., il suo rango tassonomico oscilla a seconda degli autori. In particolare, il suo rango specifico è sostenuto – tra gli altri – da Bertoloni (1853), Zangheri (1976), Greuter (2008) e Pignatti (2018), ma non viene riconosciuto da Caruel (1860), Fiori (1903), o Baroni (1906), che la pongono come varietà (var. *litoralis* (Savi) DC.) o sottospecie (subsp. *litoralis* (Savi) Briq. & Cavill.) di *S. virgaurea*.

Al di là delle flore, tuttavia, solo pochi autori hanno cercato di far luce sulla relazione tra *S. litoralis* e *S. virgaurea* tramite l'analisi di caratteri morfometrici o citologici. Tra questi, Cecchi (1993) registra come la maggior parte dei microcaratteri apparentemente distintivi di *S. litoralis* sia in realtà inclusa nella variabilità di *S. virgaurea*, né vi è differenza tra le due entità a livello di dimensioni e struttura del polline. Sia Garbari (1979) che Cecchi (1993) hanno pubblicato idiogrammi per entrambi i taxa, ma l'alta incongruenza tra i due lavori rendeva auspicabili nuovi studi. Abbiamo ritenuto opportuno, pertanto, ottenere nuovi dati sulle due (presunte) specie, tramite analisi di marcatori plastidiali (*trnL-trnF* e *psbA-trnH*), del cariotipo (inclusa stime della quantità di DNA, numero e localizzazione dei loci di rDNA tramite FISH). Inoltre, nonostante l'evidente distinzione ecologica tra la dunale *S. litoralis* e la prevalentemente boschiva *S. virgaurea*, abbiamo voluto cercare di quantificare le differenze tra i due taxa tramite analisi dei caratteri funzionali relativi alla strategia CSR (Grime 1974, Pierce et al. 2013) e studio della germinazione delle cipsele. Abbiamo, perciò, raccolto materiale da tre popolazioni toscane di *S. virgaurea* (provenienti da tre diverse fasce altitudinali) e da una popolazione di *S. litoralis*.

Nel complesso, abbiamo rilevato solo minime differenze tra le due entità a livello genetico e citogenetico (Nardi et al. 2018): i cariotipi sono molto simili tra loro, con i loci di rDNA 35S collocati sulla terza coppia cromosomica. L'unica differenza risiede nel grado di assimetria intracromosomica (MCA, Peruzzi, Eroğlu 2013), con il cariotipo di *S. litoralis* significativamente meno asimmetrico di quello di due su tre popolazioni di *S. virgaurea*. Non vi sono differenze significative nella quantità di DNA delle quattro popolazioni. A livello genetico, *S. litoralis* presenta lo stesso aplo tipo di due popolazioni di *S. virgaurea* per entrambi i marcatori studiati, mentre la popolazione appenninica di *S. virgaurea* presenta un aplo tipo privato per il *psbA-trnH*.

Per quanto riguarda la caratterizzazione ecologico-funzionale, sebbene abbiamo trovato differenze significative nelle strategie CSR di tutte le popolazioni - anche tra quelle di *S. virgaurea* - lo spettro CSR di *S. litoralis* si distingue nettamente da quello di *S. virgaurea* per la totale assenza della componente di ruderalità e un più alto contributo percentuale di tolleranza allo stress, come atteso in piante dunali sottoposte a stress quali aerosol salino o carenza di nutrienti (Ciccarelli 2015).

Infine, lo studio di germinazione su *S. litoralis* ha dato risultati ambigui, frutto – probabilmente – di un adattamento non completo all'ambiente psammofilo. Per esempio, mentre i semi di *S. litoralis* sono in grado di



Fig. 1

Lectotipo del nome *Solidago litoralis* Savi conservato nell'*Herbarium Horti Botanici Pisani* (Pl. no. 021761), "Virga aurea maritima, cinerea et subhirsuta, foliis a media ad summum nonnihil crenato, panicula odorata, pyramidata". Mich. Cat: Hor: Pisani p.173 [in arenosis tumulis litore Pisano], designato da Garbari e Cecchi (2000). Immagine ad alta risoluzione: <https://herbarium.univie.ac.at/database/detail.php?ID=1478401>

germinare al buio – come avviene per molte piante psammofile (Thanos et al. 1991) - il loro tasso di germinazione alla luce è significativamente più alto, come avviene in *S. virgaurea*. Anche per quanto riguarda la temperatura di germinazione, *S. litoralis* presenta uno schema ambivalente. Di solito, le piante psammofile mediterranee germinano a temperature più basse, sfuggendo così l'eccessiva aridità estiva (Thanos et al. 1991), o costanti, a causa del continuo movimento della sabbia (van der Valk 1974). I semi di *S. litoralis*, invece, germinano meglio a temperature alternate (cioè che simulano i cicli di giorno e notte) e non mostrano alcuna preferenza di temperatura tra 15 e 25 ° C.

In sintesi, tutti i dati ad oggi in nostro possesso lasciano pensare che *S. litoralis* sia un'entità in via di differenziazione da *S. virgaurea*, che non ha ancora evoluto caratteristiche (soprattutto molecolari e citogenetiche) proprie, al di là di quelle legate a un incompleto adattamento all'ambiente dunale. Secondo Garbari, Cecchi (2000), in effetti, questo taxon sarebbe abbastanza recente, dato che le pianure costiere del Mar Ligure si sarebbero formate non prima di 10–14.000 anni fa e stabilizzate attorno a 3–4.000 anni fa. Ulteriori informazioni interessanti per chiarire in modo definitivo il rango tassonomico di *S. litoralis* potrebbero scaturire dall'analisi della compatibilità riproduttiva con *S. virgaurea* e dallo studio morfologico e funzionale di piante coltivate in condizioni omogenee e controllate.

Letteratura citata

- Baroni E (1906) Guida botanica d'Italia. Licinio Cappelli, Rocca San Casciano. 545 pp.
Bertoloni A (1853) Flora Italica 9. Riccardo Masi, Bologna. 669 pp.
Caruel T (1860) Prodromo della Flora Toscana. Le Monnier, Firenze. 767 pp.
Cecchi O (1993) Aspetti biosistemati del genere *Solidago* L. (Asteraceae) in Italia. Tesi di dottorato, Università di Firenze.
Ciccarelli D (2015) Mediterranean coastal dune vegetation: are disturbance and stress the key selective forces that drive the psammophilous succession? Estuarine, Coastal and Shelf Science 165: 247-253.
Fiori A (1903) *Solidago* L. In: Fiori A, Paoletti G (Eds.), Flora Analitica d'Italia 3: 230–231. Tipografia del Seminario, Padova.
Garbari F (1979) Cytotaxonomical and biosystematic aspects of the Mediterranean Flora of Italy. Webbia 34: 337-355.
Garbari F, Cecchi O (2000) *Solidago litoralis* Savi (Asteraceae): typification, taxonomy and distribution of a plant endemic of the N-W Tyrrhenian seashores of Tuscany. Webbia 54: 183-192.
Greuter W (2008) Dicotyledones (Compositae). In: Greuter W, von Raab-Straube E (Eds.), Med-Checklist 2: 798. OPTIMA. Palermo, Genève & Berlin.
Grime JP (1974) Vegetation classification by reference to strategies. Nature 250: 26-31.
Nardi FD, Pustahija F, Andreucci A, Ciccarelli D, Siljak-Yakovlev S, Peruzzi L (2018) Does *Solidago litoralis* (Asteraceae) merit specific rank? Insights from cytogenetic, molecular and ecological data. Phytotaxa 346: 121-140.
Peruzzi L, Eroğlu H (2013) Karyotype asymmetry: again, how to measure and what to measure? Comparative Cytogenetics 7: 1-9.
Pierce S, Brusa G, Vagge I, Cerabolini BEL (2013) Allocating CSR plant functional types: the use of leaf economics and size traits to classify woody and herbaceous vascular plants. Functional Ecology 27: 1002-1010.
Pignatti S (2018) Flora d'Italia 3. Edagricole, Milano, Bologna. 1287 pp.
Thanos CA, Georgiou K, Douma DJ, Marangaki CJ (1991) Photoinhibition of seed germination in mediterranean maritime plants. Annals of Botany 68: 469-475.
van der Valk AG (1974) Environmental factors controlling the distribution of forbs on coastal foredunes in Cape Hatteras National Seashore. Canadian Journal of Botany 52: 1057-1073.
Zangheri P (1976) Flora Italica 1. CEDAM, Padova. 1157 pp.

AUTORI

Flavia Domizia Nardi (flavia.d.nardi@gmail.com), Angelino Carta (acarta@biologia.unipi.it), Andrea Andreucci (andrea.andreucci@unipi.it), Daniela Ciccarelli (daniela.ciccarelli@unipi.it), Lorenzo Peruzzi (lorenzo.peruzzi@unipi.it), Dipartimento di Biologia, Università di Pisa, Via Derna 1, 56126 Pisa
Fatima Pustahija (fspustahija@yahoo.com), Sonja Siljak-Yakovlev (sonia.yakovlev@u-psud.fr), Ecologie Systématique Evolution, Université Paris-Sud, CNRS, AgroParisTech, Université Paris-Saclay, 91405 Orsay Cedex, Francia
Autore di riferimento: flavia.d.nardi@gmail.com

Le maggiori opere floristiche di Gaetano Savi e rassegna dei taxa descritti per la flora italiana

L. Peruzzi

Nel corso della sua lunga attività accademica, Gaetano Savi ha prodotto 75 lavori a carattere botanico, pubblicati tra il 1797 e il 1841 (D'Antraccoli et al. 2015, Astuti et al. 2017). Molti sono piccoli contributi su singole specie o generi, oppure sono focalizzati su piante di interesse alimentare o ornamentale. Le opere di maggiore respiro relativamente alla flora spontanea italiana (toscana, in particolare) sono certamente la "Flora Pisana" (Savi 1798), il "Trattato degli alberi di Toscana" (Savi 1811) e il "Botanicon Etruscum", pubblicato in quattro volumi (Savi 1808, 1815, 1818, 1825). Molti dei taxa descritti per la flora italiana si trovano in queste opere o in altri contributi minori (particolarmente numerosi, ad esempio, quelli relativi al genere *Trifolium*, vedi Roma-Marzio et al. 2018 e relativa letteratura citata).

Ad oggi, 2 generi e 16 specie descritti da Gaetano Savi risultano accettati nella flora vascolare italiana.

Hymenocarpos Savi

Si tratta di un genere monospecifico di Fabaceae, che include solo *H. circinnatus* (L.) Savi, specie Mediterranea diffusa sulle isole e in Italia peninsulare, con l'eccezione di Emilia-Romagna, Marche e Abruzzo (Bartolucci et al. 2018).

Vigna Savi

Questo nome è dedicato a Domenico Vigna, che ricoprì il ruolo di Direttore dell'Orto Botanico di Pisa dal 1609 al 1632. Si tratta di un genere di Fabaceae ad ampia distribuzione, affine a *Phaseolus* L., che conta un centinaio di specie tra cui *V. unguiculata* (L.) Walp. (fagiolo dall'occhio), frequentemente coltivata e presente come esotica naturalizzata in Lombardia, Toscana, Umbria, Abruzzo e Campania (Galasso et al. 2018).

Cirsium vulgare (Savi) Ten. (Asteraceae)

Questo nome è basato su *Carduus vulgare* Savi, a sua volta nome di rimpiazzo per *Carduus spinosissimus* Gerbi nom. illeg. Si tratta di una specie Eurasiatica, molto diffusa in tutta Italia, che include al suo interno tre sottospecie di dubbia indipendenza tassonomica (Bartolucci et al. 2018).

Euphorbia barrelieri Savi (Euphorbiaceae) (Fig. 1)

Si tratta di una specie Anfiadriatica (Frajman, Schönswitter 2017), in Italia presente in Piemonte, Liguria, Toscana, Lazio, Campania, Basilicata, Puglia e Calabria (Bartolucci et al. 2018).



Fig. 1

Euphorbia barrelieri, Vada, 22 settembre 2013, foto di Giovanni Gestri (sx); *Rosa agrestis*, preappennino Pratese, foto di Giovanni Gestri (dx).

Phleum subulatum (Savi) Asch. & Graebn. (Poaceae)

Questo nome è basato su *Phalaris subulata* Savi, tipificato da Doğan in Davis (1985). Si tratta di una specie Mediterranea, diffusa in tutta Italia con l'eccezione della Valle d'Aosta (Bartolucci et al. 2018).

Rosa agrestis Savi (Rosaceae) (Fig. 1)

Si tratta di una specie diffusa in Europa meridionale e bacino del Mediterraneo, segnalata per tutte le regioni italiane, con presenza dubbia in Sicilia (Bartolucci et al. 2018). Questo nome è stato recentemente tipificato (Roma-Marzio et al. 2016).

Rostraria hispida (Savi) Doğan (Poaceae) (Fig. 2)

Questo nome è basato su *Festuca hispida* Savi. Si tratta di una specie Sud-Ovest Mediterranea, presente in Italia peninsulare e isole (Bartolucci et al. 2018).

Scabiosa uniseta Savi (Caprifoliaceae) (Fig. 2)

Si tratta di una specie endemica italiana, diffusa in tutta l'Italia peninsulare (Bartolucci et al. 2018).

Solidago virgaurea L. subsp. ***litoralis*** (Savi) Briq. & Cavill. (Asteraceae) (Fig. 3)

Questo nome è basato su *S. litoralis* Savi ed è stato tipificato da Garbari, Cecchi (2000). Si tratta di una sottospecie endemica italiana, minacciata di scomparsa e tipica di habitat sabbiosi, con areale che va dall'estrema Liguria orientale (dove è ormai estinta) alla Toscana (Bartolucci et al. 2018). L'attuale inquadramento tassonomico deriva da un recente studio biosistematico (Nardi et al. 2018).

Sesleria argentea (Savi) Savi (Poaceae) (Fig. 3)

Questo nome è basato su *Festuca argentea* Savi ed è stato recentemente tipificato (Alonso et al. 2016). Si tratta di una specie Ovest-Mediterranea, di dubbia distinzione rispetto all'affine *S. autumnalis* (Scop.) F.W.Schultz, attualmente segnalata per l'Italia nord-occidentale (Bartolucci et al. 2018).

Trifolium bocconeи Savi (Fabaceae)

Si tratta di una specie Mediterranea, presente in Veneto e tutte le regioni dell'Italia peninsulare (da confermare in Liguria ed Emilia-Romagna, dubbia in Abruzzo) e isole (Bartolucci et al. 2018). Questo nome è stato recentemente tipificato (Roma-Marzio et al. 2018).

Trifolium hybridum L. subsp. ***elegans*** (Savi) Asch. & Graebn. (Fabaceae) (Fig. 2)



Fig. 2

Iconografie originali pubblicate da Savi (1798) per *Trifolium elegans* (*T. hybridum* subsp. *elegans*), *Festuca hispida* (*Rostraria hispida*) e *Scabiosa uniseta* (in alto). Da sx: *T. hybridum* subsp. *elegans* (Montalbano, 3 giugno 2009, foto di Giovanni Gestri), *R. hispida* con dettaglio della spighetta (Cerbaie, 31 maggio 2013, foto di Brunello Pierini) e *S. uniseta* (Montalbano, 29 ottobre 2011, foto di Giovanni Gestri) (in basso).



Fig. 3

Iconografia di *Solidago virgaurea* subsp. *litoralis* tratta da Garbari, Cecchi (2000) (sx); *Sesleria argentea*, preappennino pratese, 24 giugno 2009, foto di Giovanni Gestri (dx).

Si tratta di una sottospecie Sud-Europea, segnalata per tutte le regioni italiane, isole escluse (Bartolucci et al. 2018). Questo nome è basato su *T. elegans* Savi ed è stato recentemente tipificato (Roma-Marzio et al. 2018).

Trifolium michelianum Savi (Fabaceae)

Si tratta di una specie Ovest-Mediterranea, presente in Italia allo stato spontaneo in Toscana, Lazio, Campania, Sicilia e Sardegna (Bartolucci et al. 2018). Questo nome è stato recentemente tipificato (Roma-Marzio et al. 2018).

Trifolium noricum Wulfen subsp. ***praetutianum*** (Guss. ex Savi) Arcang. (Fabaceae)

Si tratta di una sottospecie presente sulle montagne dell'Europa sud-orientale, in Italia segnalata per l'Appennino centrale (Bartolucci et al. 2018). Questo nome è basato su *T. praetutianum* Guss. ex Savi ed è stato recentemente tipificato (Roma-Marzio et al. 2018).

***Trifolium obscurum* Savi (Fabaceae)**

Si tratta di una specie Ovest-Mediterranea, nota per diverse località dell'Italia peninsulare dall'Emilia-Romagna alla Campania (Bartolucci et al. 2018). Questo nome è stato recentemente tipificato (Roma-Marzio et al. 2018).

***Trifolium sebastiani* Savi (Fabaceae)**

Si tratta di una specie Nord-Est-Mediterranea, sinora nota in Italia per Lazio, Abruzzo, Campania, Basilicata e Sicilia (Bartolucci et al. 2018). Questo nome è stato recentemente tipificato (Roma-Marzio et al. 2018).

***Trifolium vesiculosum* Savi (Fabaceae) (Fig. 4)**

Si tratta di una specie Nord-Mediterranea, segnalata per diverse località dell'Italia peninsulare e isole (Scoppola et al. 2016). Questo nome è stato recentemente tipificato (Roma-Marzio et al. 2018).

***Trisetaria segetum* (Savi) Soldano (Poaceae)**

Si tratta di una specie Sud-Ovest-Mediterranea, nota allo stato spontaneo in tutte le regioni dell'Italia peninsulare e isole (Bartolucci et al. 2018). Questo nome è basato su *Festuca segetum* Savi ed è stato tipificato da Soldano (1993).

Completano il quadro di nomi della flora vascolare italiana, connessi a Gaetano Savi, due eponimi [(*Armeria saviana* Selvi e *Trifolium uniflorum* L. subsp. *savianum* (Guss.) Asch. & Graebn.]), e la combinazione da lui proposta *Arisarum proboscideum* (L.) Savi, basata su *Arum proboscideum* L.

Letteratura citata

- Alonso A, Acedo C, Di Pietro R, Iamonico D, Llamas F (2016) Typification of some names in the genus *Sesleria* (Poaceae). *Phytotaxa* 253: 191-200.
- Astuti G, Amadei L, D'Antraccoli M, Maccioni S, Roma-Marzio F, Peruzzi L (2017) Alle origini dell'Herbarium Horti Botanici Pisani. Parte I: le Poaceae nelle collezioni di Gaetano Savi. Notiziario della Società Botanica Italiana 1(2): 167-168.
- 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, Fascati S, Fenu G, Festi F, Foggi B, Gallo L, Gubellini L, Gottschlich G, Iamonico D, Iberite M, Jiménez-Mejías P, Lattanzi E, Martinetto E, Masin RR, Medagli P, Passalacqua NG, Peccenini S, Pennesi R, Pierini B, Poldini L, Prosser F, Raimondo FM, Marchetti D, Roma-Marzio F, Rosati L, Santangelo A, Scoppola A, Scortegagna S, Selvaggi A, Selvi F, Soldano A, Stinca A, Wagensommer RP, Wilhalm T, Conti F (2018) An updated checklist of the vascular flora native to Italy. *Plant Biosystems* 152(2): 179-303.
- D'Antraccoli M, Roma-Marzio F, Amadei L, Maccioni S, Vangelisti R, Peruzzi L (2015) Progetto per una tipificazione dei nomi di Gaetano Savi. In: Peruzzi L, Domina G (Eds.) "Approfondimenti floristici e sistematici sulla flora italiana - Dedicato a Edda Lattanzi in occasione dei suoi 85 anni", Riunione scientifica del Gruppo per la Floristica, Sistematica ed Evoluzione, Società Botanica Italiana, 20-21 Novembre 2015, Roma: 23-34. Società Botanica Italiana, Firenze.
- Davis PH (1985) Flora of Turkey and the East Aegean Islands vol. 9. Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Frajman B, Schonswetter P (2017) Amphi-Adriatic distributions in plants revisited: Pleistocene trans-Adriatic dispersal in the *Euphorbia barrelieri* group (Euphorbiaceae). *Botanical Journal of the Linnean Society* 185(2): 240-252.
- Galasso G, Conti F, Peruzzi L, Ardenghi NMG, Banfi E, Celesti-Grapow L, Albano A, Alessandrini A, Bacchetta G, Ballelli S, Bandini Mazzanti M, Barberis G, Bernardo L, Blasi C, Bouvet D, Bovio M, Cecchi L, Del Guacchio E, Di Pietro R, Domina G, Fascati S, Gallo L, Gubellini L, Giuggi A, Iamonico D, Iberite M, Jiménez-Mejías P, Lattanzi E, Marchetti D, Martinetto E, Masin RR, Medagli P, Passalacqua NG, Peccenini S, Pennesi R, Pierini B, Poddal L, Poldini L, Prosser F, Raimondo FM, Roma-Marzio F, Rosati L, Santangelo A, Scoppola A, Scortegagna S, Selvaggi A, Selvi F, Soldano A, Stinca A, Wagensommer RP, Wilhalm T, Bartolucci F (2018) An updated checklist of the vascular flora alien to Italy. *Plant Biosystems* 152(3): 556-592.
- Garbari F, Cecchi O (2000) *Solidago litoralis* Savi (Asteraceae): typification, taxonomy and distribution of a plant endemic of the N-W Tyrrhenian seashores of Tuscany. *Webbia* 52(2): 183-192.
- Nardi FD, Pustahija F, Andreucci A, Ciccarelli D, Siljak-Yakovlev S, Peruzzi L (2018) Does *Solidago litoralis* (Asteraceae) merit specific rank? Insights from cytogenetic, molecular and ecological data. *Phytotaxa* 346(2): 121-140.
- Roma-Marzio F, D'Antraccoli M, Astuti G, Maccioni S, Amadei L, Peruzzi L (2018) Typification of the names in *Trifolium* described by Gaetano Savi. *Taxon* 67(2): 411-421.
- Roma-Marzio F, D'Antraccoli M, Astuti G, Maccioni S, Peruzzi L (2016) Neotypification of the name *Rosa agrestis* (Rosaceae). *Phytotaxa* 284: 296-298.
- Savi G (1798) Flora Pisana vol. 1-2. P. Giacomelli Ed.
- Savi G (1808) Botanicon Etruscum I. Sistens plantas in Etruria sponte crescentes. Tip. Raineri Prosperi, Pisa.
- Savi G (1811) Trattato degli alberi della Toscana Ed. 2. Guglielmo Piatti, Firenze.



Fig. 4
Trifolium vesiculosum, Isola d'Elba, 13 giugno 2016, foto di Brunello Pierini.

- Savi G (1815) *Botanicon Etruscum* II. Sistens plantas in Etruria sponte crescentes. Tip. Raineri Prosperi, Pisa.
- Savi G (1818) *Botanicon Etruscum* III. Sistens plantas in Etruria sponte crescentes. Tip. Raineri Prosperi, Pisa.
- Savi G (1825) *Botanicon Etruscum* IV. Sistens plantas in Etruria sponte crescentes. Tip. Raineri Prosperi, Pisa.
- Scoppola A, Lattanzi E, Bernardo L (2016) Distribution and taxonomy of the Italian clovers belonging to *Trifolium* sect. *Vesicastrum* subsect. *Mystillus* (Fabaceae). *Italian Botanist* 2: 7-27.
- Soldano, A. (1993) *Trisetaria segetum* (Savi) Soldano (Gramineae), nome corretto per *Trisetaria parviflora* (Desf.) Maire. Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Memorie, serie B 99: 15-21.

AUTORE

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

Tipificazione dei nomi del genere *Trifolium* (Fabaceae) descritti da Gaetano Savi

F. Roma-Marzio, M. D'Antraccoli, G. Astuti, S. Maccioni, L. Amadei, L. Peruzzi

Gaetano Savi (1769–1844), durante la sua attività di botanico, descrisse 91 taxa di piante vascolari (6 generi e 85 specie) prevalentemente appartenenti a Fabaceae (31), Poaceae (20) e Asteraceae (5). Escludendo 14 nomi illegittimi cui si applica una tipificazione automatica (Art. 52.2, Turland et al. 2018), attualmente 22 nomi (17%) risultano tipificati, fra cui tutti gli 11 nomi afferenti al genere *Trifolium* L.: *T. boccone*, *T. conicum*, *T. elegans*, *T. formosum*, *T. michelianum*, *T. obscurum*, *T. praetutianum*, *T. rigidum*, *T. sebastiani*, *T. supinum* e *T. vesiculosum* (Roma-Marzio et al. 2018).

La tipificazione dei nomi del genere *Trifolium* si inserisce all'interno di un progetto che ha come obiettivo finale la tipificazione di tutti i nomi descritti dall'autore (D'Antraccoli et al. 2015). Per procedere all'individuazione del materiale originale, oltre allo studio della letteratura specifica, sono stati presi in considerazione i campioni conservati nei seguenti erbari: B, BM, BOLO, FI, K, L, LE, M, MOD, NAP, P e PI (acronimi ufficiali secondo Thiers 2018). Inoltre, per l'individuazione del materiale originale, si è tenuto conto anche delle indicazioni riportate da Amadei (2012) relativamente alla modalità di preparazione dei campioni da parte di G. Savi, in particolare la presenza di camicie con etichetta manoscritta da Savi riportante il nome del taxon, con campioni montati direttamente in terza pagina spesso privi di altre informazioni.

Per otto nomi (*T. boccone*, *T. elegans*, *T. michelianum*, *T. obscurum*, *T. praetutianum*, *T. rigidum*, *T. sebastiani*, *T. supinum*) è stato designato un lectotipo di cui due iconografie e 6 campioni conservati presso l'*Herbarium Horti Botanici Pisani*. Sempre in PI è stato rintracciato l'olotipo di *T. conicum*, è stato selezionato un neotipo per *T. formosum* e per *T. vesiculosum* ed è stato designato un epitipo per *T. elegans*.

Tutti i sopraccitati tipi nomenclaturali conservati presso l'Erbario pisano sono consultabili sul database online Virtual Herbaria JACQ (<http://herbarium.univie.ac.at/database/search.php>).

Di seguito viene riportata la lista, ordinata alfabeticamente, degli 11 trifogli con l'indicazione dei protloghi, dei relativi tipi nomenclaturali e note di approfondimento secondo Roma-Marzio et al. (2018).

Trifolium boccone Savi, Observ. Trifol. Sp.: 37. 1810 – Lectotipo: “*Trifolium Boccone* M.te del Castellare [manu Savi]” (PI003938).

Nel protologo Savi specifica di aver raccolto nel 1805 una pianta sul Monte del Castellare (Toscana). Scrive inoltre di aver visto questa specie nella tavola n. 104 pubblicata da Boccone (1697) e di averla trovata sotto il numero 30 nell'erbario e nel manoscritto “Catalogus Plantarum Agri Florentini” di Pier Antonio Micheli (1679–1737). La tipificazione di questo nome è risultata abbastanza agevole, in quanto in PI è stato rintracciato un campione accompagnato da un cartellino manoscritto da Savi che riporta “*Trifolium Boccone M.te del Castellare*”. Ulteriori materiali originali rintracciati sono il campione n. 30 nell'Erbario Micheliano conservato a Firenze (FI-M), e l'iconografia pubblicata da Boccone (1697), così come l'illustrazione pubblicata nel protologo.

Trifolium conicum Pers. ex Savi, Observ. Trifol. Sp.: 41. 1810 – Olotipo: *Trifolium conicum* spec. nova, ex Hungaria misit cl. Schrader (Je partage le seul échantillon avec vous.) Persoon (PI003940).

Questo è l'unico caso in cui è stato rintracciato un campione che rappresenta inequivocabilmente l'olotipo di *T. conicum*. Nel protologo, infatti, Savi cita un campione ricevuto da C.H. Persoon (1761–1836), a sua volta ricevuto da H.A. Schrader (1767–1836). Nell'Erbario pisano è stato rintracciato proprio questo campione, riportante un cartellino scritto da Persoon che riporta: “*Trifolium conicum* spec. nova, ex Hungaria misit cl. Schrader” e, in francese, “Je partage le seul échantillon avec vous”. Lo stesso campione riporta inoltre una annotazione di Savi: “esemplare unico mandatomi da Persoon da me mandato a Fischer e da esso restituitomi”.

Trifolium elegans Savi, Fl. Pis. 2: 161. 1798 – Lectotipo: [iconografia] “*Trifolium elegans*” in Savi, Fl. Pis. 2: t. 1 – Epitipo: Monte Pisano sul Monte Aspro (Buti, Pisa), sentiero al margine di un rimboschimento a conifere con sottobosco a prevalenza di eriche, 290 m s.l.m. [WGS84: 43.73702, 10.58162], 29 Jun 2016, F. Roma-Marzio (PI004813; isoepitipo FI).

Contestualmente al protologo, dove specifica di aver raccolto questa specie sul Monte Pisano (“*Trovansi nel Monte*”), Savi pubblica anche un'iconografia. Durante le ricerche d'erbario sono stati trovati negli erbari di FI, P, PI e S alcuni campioni con etichetta manoscritta da Savi, ma senza alcuna indicazione di data, località o altra informazione che permetesse di identificare tali campioni come materiale originale. In assenza di materiale originale, è stato scelto come lectotipo l'iconografia pubblicata insieme al protologo. Al fine di chiarire

l'applicazione del nome, è stato designato anche un epitipo selezionando un campione raccolto nell'area del *locus classicus* e morfologicamente congruente con il protologo.

Trifolium formosum Savi, Observ. Trifol. Sp.: 102. 1810 – Neotipo: *Trifolium elegans* β *majus* | [*Trifolium*] *formosum*. Savi Obs. [manu Savi] (PI003935 [campione sulla sinistra]).

Nel protologo, Savi scrive di aver descritto questo trifoglio sulla base di un campione ricevuto sotto il nome di "*Trifolium recurvum* Pers.". Nella sua *Flora Italica*, Bertoloni (1850) scrive di aver inviato questo campione a Savi, insieme ad una lettera manoscritta da Schleicher. Sia in PI che in BOLO non è stato rintracciato questo campione che risulta essere l'unico materiale originale. In PI è stato rintracciato un campione con etichetta manoscritta da Savi "*T. elegans* β *majus*, *T. formosum*". La pianta sulla sinistra presente su questo foglio d'erbario, morfologicamente congruente con il protologo, è stata selezionata come neotipo del nome *T. formosum*.

Trifolium michelianum Savi, Fl. Pis. 2: 159. 1798 – Lectotipo: *Trifolium michelianum* | T. caule fistuloso, foliis obcordatis, calyc: postanthesin reflexis, siliquisdispermis. | *Trifoliastrum pratense corymbiferum*, erectum, annuum et praealtum, caule crassiore fistuloso, folio longiore cordiformi, fte albo, siliqua incurva lata, compressa ac disperma Mich: tab: 25. fig: 2 | Linnaeus figuram 2 at 6 tab: 25 conjungit. Sed Trif: fig: 6 siliquas 4 3-spermas habet, Trif: fig: 2 dispermas. Differentia in fructu nonne sufficiens erit caracter ad species distinguendos? || [retro del cartellino]: Micheli reperit circa Bientinam in locis paludosis; Nos in pratis humidiusculis prope sylvam pisanaam S. Rossoris. [manu Savi]" (PI003943).

Nel protologo, oltre alla propria diagnosi, Savi ricopia anche la frase scritta da Micheli (1729) riferita alla figura 2 della tavola 25. In PI è stato rinvenuto un campione con tre piante e due cartellini manoscritti, in parte dallo stesso Savi e in parte da Ottaviano Targioni Tozzetti (1755–1826). La trascrizione di Savi riporta quanto scritto nel protologo, mentre nella parte scritta da Targioni Tozzetti troviamo la trascrizione della frase scritta da Micheli (1729). Questo ci permette di dedurre che si tratta di un campione proveniente dall'erbario personale di Micheli, donato da Targioni Tozzetti a Savi. Pertanto, con ragionevole certezza si tratta di materiale originale. Delle tre piante presenti sul campione solo una, designata come lectotipo, è chiaramente associabile ad uno dei cartellini.

Trifolium obscurum Savi, Observ. Trifol. Sp.: 31. 1810 – Lectotipo: S. Casciano de Bagni | *Micheli* [manu Ottaviano Targioni Tozzetti] (PI003927 [le due piante più grandi sulla sinistra], isolectotipi: FI-M, BOLO).

La tipificazione di *T. obscurum* ha rappresentato il caso più complesso e articolato. I principali problemi che riguardano questo nome sono da imputarsi i) ai polinomi che Savi riporta nel protologo, ripresi da due manoscritti del Micheli con relative località citate e ii) alla conseguente ampia circoscrizione che Savi aveva di questa specie, che nella sua concezione includeva certamente almeno le piante oggi note come *T. leucanthum* M.Bieb. Relativamente al primo punto, come già messo in evidenza da Arcangeli (1878), i due polinomi di Micheli sono da riferirsi a specie differenti rispetto a quanto riportato da Savi nella sua diagnosi. In particolare, il primo polinomio si riferisce a *T. ochroleucon* Huds. o *T. leucanthum*, mentre il secondo più chiaramente a *T. leucanthum*. La presenza di questi polinomi nel protologo conferma il fatto che Savi non distinguesse queste entità dal suo *T. obscurum*. Inoltre, come lo stesso Savi afferma, lui non aveva mai visto questa specie in natura, ma solo da campioni del Micheli. Questo spiega anche come le località citate nel protologo, riprese da Micheli, siano tutte da riferirsi in realtà a *T. leucanthum*. Nell'Erbario pisano è stata rintracciata una camicia con cartellino *T. obscurum* manoscritto da Savi, dove sulla terza pagina sono montati più campioni; uno di essi reca il cartellino "S. Casciano de Bagni / Micheli" manoscritto da Targioni Tozzetti e proviene chiaramente dall'Erbario micheliano. In accordo con Arcangeli (1878), questo campione è pienamente congruente con la diagnosi riportata nel protologo e, considerando anche la modalità di preparazione del campione stesso, è parte del materiale originale ed è stato designato come lectotipo, nonostante la località San Casciano dei Bagni non sia citata nel protologo. Nell'Erbario micheliano è stato rintracciato un altro campione, chiaramente duplicato del precedente, proveniente da San Casciano dei Bagni, che rappresenta un isolectotipo. Infine, in BOLO è stato rintracciato un campione con annotata la data di spedizione (23 dicembre 1809) e l'indicazione che si tratta di un campione proveniente dall'Erbario micheliano. Considerando che questo campione è congruente con l'attuale circoscrizione di *T. obscurum* e che è noto che Savi inviò dei campioni di questa specie a Bertoloni (Bertoloni 1850), anche questo campione rappresenta probabilmente un ulteriore isolectotipo.

Trifolium praetutianum Guss. ex Savi, Bot. Etrusc. 4: 16. 1825 – Lectotipo: *Trifolium* sp. nov. | Monte Costone e Monte Corno [manu Gussone] (PI003934).

La tipificazione di *T. praetutianum* rappresenta, fra i trifogli descritti da Savi, uno dei casi più semplici. Nel protologo Savi riferisce di un campione ricevuto da Giovanni Gussone (1787–1866) "in montibus Costone et Corno. A. Claris. Gussone accepi". Nell'Erbario pisano è stato rintracciato un campione con cartellino manoscritto

da Gussone con scritto: "*Trifolium sp. nov. / praetutianum Monte Costone and Monte Corno*", che è stato designato come lectotipo.

Trifolium rigidum Savi, Fl. Pis. 2: 154. 1798 – Lectotipo: Scritto dal Prof.re Michelangiolo Tilli [*manu Savi*] | Trifoglio che fece portare il Sig.re Aff. Targioni in questo Giardino, e del quale Sig.re Micheli desidera il seme [*manu Tilli*] | *Trifolium rigidum* Flor. Pisana [*manu Savi*]” (PI003930).

Come specificato nella descrizione di *Trifolium vesiculosum* (Savi 1798), è noto che Savi studiò i campioni di Michelangelo Tilli (1655–1740). Durante la ricerca del materiale originale per la tipificazione di *T. rigidum*, è stato rintracciato in PI un campione con cartellino manoscritto da M. Tilli e due annotazioni di Savi. La prima nota specifica che il cartellino fu scritto da Tilli e la seconda con scritto “*Trifolium rigidum*” e l’indicazione del protologo. Queste informazioni hanno permesso di designare questo campione come lectotipo di *T. rigidum*. È interessante notare che questo rappresenta probabilmente l’unico campione di M. Tilli noto e probabilmente uno dei campioni più antichi del nucleo originale dell’Erbario pisano prima dell’arrivo di Gaetano Savi.

Trifolium sebastiani Savi, Lett. Sebastiani: 2. 1814 – Lectotipo: *Trifolium examinandum* [*manu Savi*] (PI003937). La tipificazione di questo trifoglio, dedicato a Francesco Antonio Sebastiani (1782–1821), il quale inviò a Savi una campione proveniente da Roma, è stata piuttosto agevole in quanto nell’Erbario pisano è stato rintracciato un campione con l’etichetta “*Trifolium examinandum*” manoscritta da Savi, montato sulla terza pagina di una camicia con etichetta “*Trifolium Sebastiani*”, sempre manoscritta da Savi. La modalità di preparazione del campione ha permesso di identificare questo campione come materiale originale e designarlo come lectotipo.

Trifolium supinum Savi, Observ. Trifol. Sp.: 46. 1810 – Lectotipo: [iconografia] “*Trifolium Supinum*” in Savi, Observ. Trifol. Sp.: fig. 2. 1810.

Nel protologo Savi pubblica un’iconografia e cita due accessioni (n. 23 e n. 24) dal “Catalogus Plantarum Agri Florentini” di Pier Antonio Micheli. Sebbene in FI-M siano stati rintracciati due campioni con cartellino “A. Fl. 23” e “A. Fl. 24”, questi non possono essere considerati materiale originale poiché non c’è nessuna evidenza che Savi li abbia visionati, in quanto fa riferimento esclusivamente al manoscritto. In PI è stata rintracciata una camicia con etichetta riportante il nome *Trifolium supinum* manoscritta da Savi, con in terza pagina tre piante. Sebbene questa modalità di realizzazione dei campioni ad opera di Savi sia ben nota e associabile a materiale originale (Amadei 2012), la presenza in questo caso di un’ulteriore etichetta in terza pagina, manoscritta dal botanico tedesco Friedrich Wilhelm Noë (1798–1858), non permette di avere la certezza che il campione in questione possa ritenersi materiale originale. In assenza di altro materiale, è stata selezionata come lectotipo l’iconografia pubblicata insieme al protologo.

Trifolium vesiculosum Savi, Fl. Pis. 2: 165. 1798 – Neotipo: Reliquiae Mailleanae. 1970. *Trifolium vesiculosum* Savi (P.Savi), Clairières de bois, Pisa, Italia, Juillet, P. Savi (PI003942; isoneotipo: P03477180).

Nel caso di *T. vesiculosum*, non è stato possibile rintracciare alcun campione considerabile materiale originale. Zohary, Heller (1984) designano un campione della stessa raccolta sopra citata come ‘lectotipo’, ma non trattandosi di materiale originale la loro designazione è da correggersi a neotipo. Inoltre, nell’erbario da loro citato (M) non è stato possibile rintracciare alcun campione di questa raccolta e gli autori riportano “P. San” come raccoglitore, ma si tratta di un chiaro refuso per “P. Savi”, cioè Pietro Savi (1811–1871), figlio di Gaetano.

Letteratura citata

- Amadei L (2012) Tipificazione da erbari antichi. In: Taffetani F (Ed.) Herbaria. Il grande libro degli erbari italiani. Per la ricerca tassonomica, la conoscenza ambientale e la conservazione del patrimonio: 331–338. Nardini, Firenze.
- Arcangeli G (1878) Sul *Trifolium obscurum* Savi. Nuovo Giornale Botanico Italiano 10: 10–17.
- Bertoloni A (1850) Flora Italica vol. 8. Bononiae [Bologna]: ex typographaeo Richardi Masii. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.6611>
- Boccone P (1697) Museo di piante rare della Sicilia, Malta, Corsica, Italia, Piemonte e Germania. Venetia: Baptista Zuccato. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.733>
- D’Antraccoli M, Roma-Marzio F, Amadei L, Maccioni S, Vangelisti R, Peruzzi L (2015) Progetto per una tipificazione dei nomi di Gaetano Savi. In: Peruzzi L, Domina G (Eds.) “Approfondimenti floristici e sistematici sulla flora italiana – Dedicato a Edda Lattanzi in occasione dei suoi 85 anni”, Riunione scientifica del Gruppo per la Floristica, Sistematica ed Evoluzione, Società Botanica Italiana, 20–21 Novembre 2015, Roma: 23–34. Società Botanica Italiana, Firenze.
- Micheli PA (1729) Nova plantarum genera juxta Tournefortii methodum disposita. Florentiae [Florence]: typis Bernardi Paperinii. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.124886>
- Roma-Marzio F, D’Antraccoli M, Astuti G, Maccioni S, Amadei L, Peruzzi L (2018) Typification of the names in *Trifolium* described by Gaetano Savi. Taxon 67(2): 411–421.
- Savi G (1798) Flora Pisana vol. 2. Pisa: presso Pietro Giacomelli. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.124886>

Thiers B (2018) Index Herbariorum: a global directory of public herbaria and associated staff. <http://sweetgum.nybg.org/ih>.
Turland NJ, Wiersema JH, Barrie FR, Greuter W, Hawksworth DL, Herendeen PS, Knapp S, Kusber WH, Li DZ, Marhold K, May TW, McNeill J, Monro AM, Prado J, Price MJ, Smith GF (Eds.) (2018) International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Shenzhen Code) adopted by the Nineteenth International Botanical Congress Shenzhen, China, July 2017.
Regnum Vegetabile 159. Koeltz Botanical Books, Glashütten. <https://doi.org/10.12705/Code.2018>

Zohary M, Heller D (1984) The genus *Trifolium*. Jerusalem: The Israel Academy of Sciences and Humanities. 606 pp.

AUTORI

Francesco Roma-Marzio (francesco.romamarzio@unipi.it), Simonetta Maccioni (simonetta.maccioni@unipi.it), Lucia Amadei (lucia.amadei@unipi.it) Sistema Museale di Ateneo, Università di Pisa, Orto e Museo Botanico, Via Luca Ghini 13, 56126 Pisa
Marco D'Antraccoli (marco.dantraccoli@biologia.unipi.it), Giovanni Astuti (gastuti@biologia.unipi.it), Lorenzo Peruzzi (lorenzo.peruzzi@unipi.it) Dipartimento di Biologia, Università di Pisa, Via Derna 1, 56126 Pisa
Autore di riferimento: francesco.romamarzio@unipi.it

Gaetano Savi e la flora egiziana

P.E. Tomei

Nella prima metà dell'800 il Granduca Leopoldo II ed il Governo francese organizzarono una spedizione in Egitto per studiare il paese da diversi punti di vista, come aveva iniziato a fare nel 1789 il generale Napoleone Bonaparte che aveva condotto nella terra del Nilo, oltre al suo esercito, ben 166 studiosi di diversa estrazione. La spedizione franco-toscana approdò nel porto di Alessandria l'8 agosto 1828; fra i suoi membri era presente il botanico fiorentino Giuseppe Raddi (1770-1829), caro amico di Gaetano Savi (Tomei 1982).

Le ricerche di Raddi durarono otto mesi, finché fu colto da una violenta infezione intestinale che lo portò alla morte, avvenuta a Rodi sulla via del ritorno, l'8 settembre 1829. Il materiale raccolto dallo studioso fu imbarcato alla volta dell'Italia; una volta arrivato a Livorno le casse contenenti frutti, semi e piante essiccate furono richieste per l'*Herbarium Horti Botanici Pisani* da Gaetano Savi, il quale ottenne che il materiale fosse acquistato dall'Università di Pisa (Tomei 1993, Tomei et al. 2003).

Dopo aver esaminato e studiato i campioni di Raddi, Savi pubblicò un primo elenco: questo catalogo indica 432 campioni ed è definito incompleto dallo stesso autore, in quanto alcuni esemplari non erano in perfette condizioni e quindi non bene identificabili (Savi 1830a). In una seconda pubblicazione, Savi elenca 466 campioni che comprendono, oltre a quelli citati nel precedente catalogo, ulteriori campioni ottenuti anche grazie ai semi che nel frattempo erano germogliati nell'Orto Botanico di Pisa (Savi 1837).

Alcuni campioni servirono a Savi per meglio definire specie già note agli studiosi ma non ben conosciute; ricordiamo i casi di *Acacia albida* Delile (oggi *Faidherbia albida* (Delile) A.Chev.) e *Acacia seyal* Delile. A proposito della prima, Savi (1830b) scrive "Prima di Delille questa specie non era conosciuta, o forse era confusa con l'*A. Senegal*. Delille ne ha dato una descrizione ed una bella figura Tav. 52, fig. 3, ma l'una e l'altra incomplete e il motivo principale si è che non ne conobbe il frutto. Ora siccome molti frutti ho trovato nella collezione Raddiana, così io sono in grado di completarle, e di dare una frase più adeguata". Riguardo alla seconda, "È data una bella figura di questa specie nella Description de l'Egypte Tav. 52, fig. 2. Non sono però rappresentati i fiori, ne di essi è parlato nella descrizione. Ch'è inserita nel Tom. 2, pag. 236. Delille non la vide che in frutto. Negli scheletri Raddiani essendoci i fiori io supplisco a questa mancanza".

Alcune entità furono descritte come nuove per la scienza; è questo il caso di *Acacia raddiana* Savi, oggi *Acacia tortilis* (Forssk.) Boiss. subsp. *raddiana* (Savi) Brenan (Boulos 1999), e *Coronopus raddi* Savi, sinonimizzato attualmente con *Lepidium niloticum* (Delile) Sieber.

Letteratura citata

- Boulos L (1999) Flora of Egypt. Vol.1. Al Hadara Publishing, Cairo, Egypt.
- Savi G (1830a) Rapporto sulla collezione di piante raccolte in Egitto dal naturalista G. Raddi. Alla memoria di G. Raddi. Tip. Chiari, Firenze.
- Savi G (1830b) Sopra alcune acacie egiziane. Tip. Nistri, Pisa.
- Savi G (1837) Catalogo di piante egiziane raccolte dal naturalista Giuseppe Raddi. Memorie di Matematica e di Fisica della Società Italiana di Scienze, Modena 21: 186-202.
- Tomei PE (1982) Le raccolte botaniche di Giuseppe Raddi in Egitto. Evo III, Studi e Ricerche 2 (suppl.) (1980): 25-31.
- Tomei PE (1993) Les collections égyptiennes présentes à l'herbier du Département de Sciences Botaniques de l'Université de Pise. Atti del Convegno Internazionale «150-HCI, Collezioni Botaniche e Ricerca Scientifica». Firenze, 16-18 Settembre 1992: 379-384.
- Tomei PE, Baldini R, Amadei L, Maccioni S (2003) Le raccolte egiziane conservate nell'Herbarium Horti Pisani. Museologia scientifica 20(2): 235-333.

AUTORE

Paolo Emilio Tomei (paolo.tomei@unipi.it) Accademia Lucchese di Scienze, Lettere e Arti già Degli Oscuri, Palazzo Pretorio, Piazza San Michele 45, 55100 Lucca

Cenni di vita quotidiana accademica e privata di Gaetano Savi

R. Vangelisti, S. Maccioni, L. Amadei

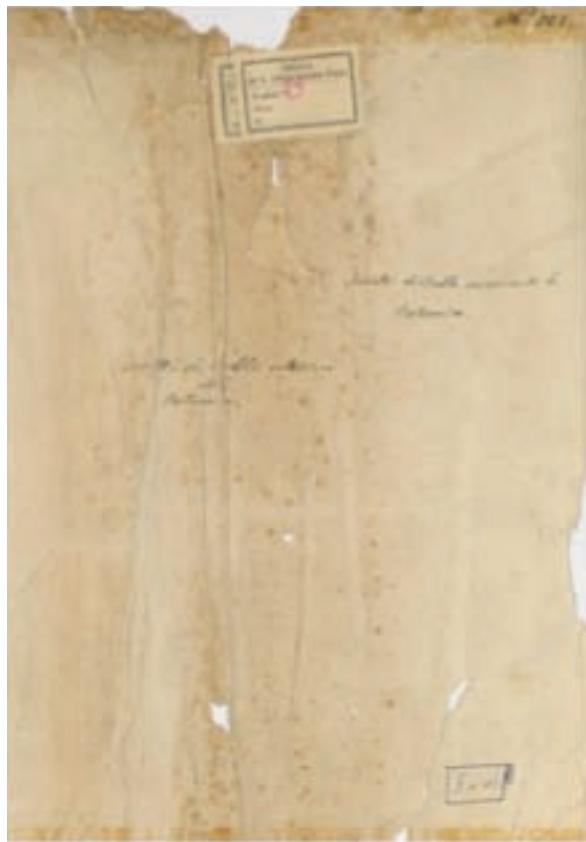


Fig. 1
Cartellina contenente alcune carte con l'annotazione "Scritti di Babbo concernenti la Botanica", manoscritta da Pietro Savi (Archivio del Museo Botanico).

Le fonti che descrivono la vita e documentano la carriera scientifica di Gaetano Savi si trovano distribuite in tutto il mondo. Oltre a numerose opere pubblicate, tra cui diversi trattati in più volumi, e molte specie e generi descritti, vi sono la corrispondenza tenuta con i botanici europei del tempo, le annotazioni sui campioni di Erbario in Italia e all'estero, gli incarichi accademici ricevuti.

A Pisa, dove ha vissuto 59 anni, è rimasto il nucleo principale dei suoi manoscritti. Probabilmente smembrati in seguito alle suddivisioni ereditarie successive alla sua morte, si trovano oggi distribuiti in diversi fondi e archivi. Tuttavia, un consistente gruppo di sue carte è rimasto alla famiglia ed è tornato al Museo Botanico grazie alla successiva donazione fatta dal nipote Adolfo Savi, figlio di Paolo, e a Giovanni Arcangeli. I manoscritti sono oggi conservati, insieme a diversi libri appartenuti alla sua biblioteca, nell'Archivio del Museo Botanico (Fig. 1). Il loro contenuto è stato di recente esaminato analiticamente, per la prima volta dopo quasi due secoli, e i risultati sono di prossima pubblicazione.

Pur non presentando in genere contenuti di rilevante valore scientifico, come si può dire invece per le annotazioni sui campioni d'Erbario e la corrispondenza, le carte conservate nell'Archivio del Museo Botanico ci raccontano aspetti interessanti del carattere, della vita privata e di quella accademica di Gaetano Savi.

Gaetano Savi nacque a Firenze il 13 giugno 1769. La sua famiglia, seppur modesta, ebbe probabilmente la sensibilità di cogliere nel giovane figlio certe qualità nascenti che negli anni avrebbero costituito i tratti

caratteristici della sua personalità e pertanto fu inviato a studiare a Fiesole, nella Badia dei monaci Cassinensi. Qui acquisì solide basi umanistiche e scientifiche, in particolare riguardo alla Fisica, dei cui principi i suddetti monaci erano abili sperimentatori. Infatti, i monaci benedettini che si trovavano lì in quel periodo erano noti per i loro esperimenti sul vapore come forza motrice e sull'impiego di gas per i primi esperimenti di volo su palloni aerostatici.

Un piccolo quaderno con appunti di Geometria e di Matematica, conservato nell'Archivio del Museo, risale al periodo dei suoi studi in convento. Esso ci rivela come già a 15 anni, da studente, dimostrasse estrema cura, precisione e applicazione negli studi (Fig. 2).

All'età di sedici anni si trasferì a Pisa per proseguire con gli studi di Medicina. Privo di mezzi e sconosciuto, si trovò spesso in difficoltà economiche, a cui fece fronte inizialmente con piccoli e saltuari lavori, come dare lezioni private di matematica e geometria a studenti suoi coetanei. Ciò gli permetteva di mantenersi negli studi e di acquistare

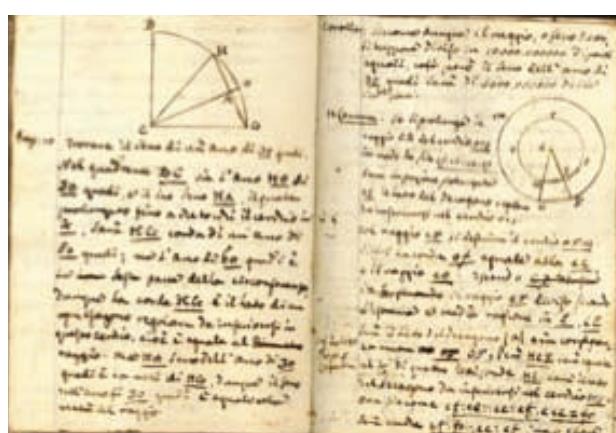


Fig. 2
Gaetano Savi. Ms. 28, Quaderno di geometria, 1784 (Archivio del Museo Botanico).

anche opere letterarie per migliorare autonomamente la sua cultura umanistica. Era dotato di ferrea memoria, di grande interesse per i fenomeni naturali e di modi gentili: per questi motivi trovò presto in Pisa illustri personaggi che lo accolsero e lo sostennero, come Lorenzo Pignotti (1739-1812), storico, letterato, medico e professore di Fisica dell'Università, personaggio molto influente nell'Ateneo e a corte. Egli lo ospitò gratuitamente nella propria casa, gli fece avere una borsa di studio e lo introdusse ad altre personalità di spicco dell'Università, tra cui Giorgio Santi (1746-1722), Direttore del Museo e Prefetto dell'Orto Botanico. Fu grazie a quest'ultimo che iniziò a sviluppare e a chiarire il suo interesse particolare per la Botanica. In quel periodo, aggirandosi per l'Orto Botanico e per la campagna pisana come studente, appuntava osservazioni sulle piante che vi crescevano. Leggendo tra le righe dei suoi appunti possiamo immaginare come la sua mente fosse pratica e organizzatrice, intenta allo studio ma anche a pianificare gli aspetti più ordinari della vita quotidiana di uno studente diciannovenne che viveva fuori dalla famiglia (Fig. 3).

Intanto il giovane Gaetano, tornando a Firenze durante le vacanze, aveva avuto occasione di stringere un rapporto di profonda amicizia e di condivisione di interessi con Giuseppe Raddi (1770-1829), suo coetaneo. Entrambi ebbero la fortuna di incontrare Ottaviano Targioni Tozzetti (1755-1826), medico, insegnante di Botanica e Direttore dell'Orto sperimentale dell'Ospedale di Santa Maria Nuova a Firenze. Prestigioso personaggio della cultura fiorentina, li adottò

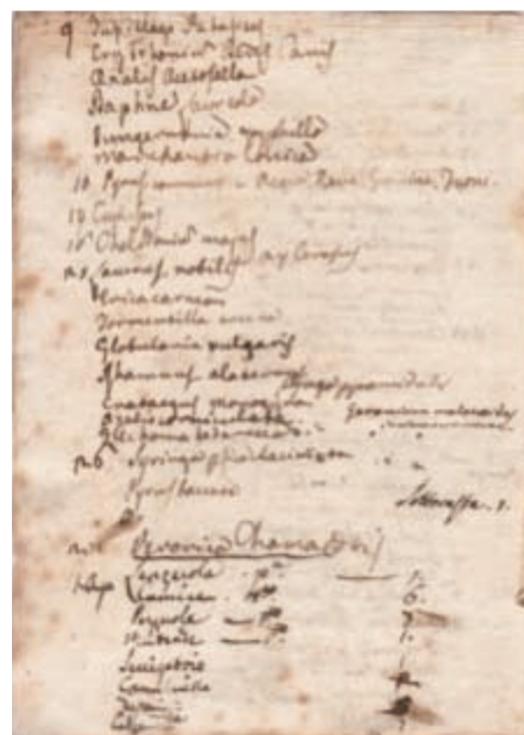


Fig. 3

Gaetano Savi. Ms. 22 c.8, Quaderno, 1788 (Archivio del Museo Botanico).

come allievi, diventando loro maestro e principale protettore. Essi poterono frequentare la sua ricca biblioteca e il suo Erbario, per studiare le piante che raccoglievano insieme.

Nel 1791 Giorgio Santi chiamò Savi, ancora studente, come "Custode del Museo e del Giardino", titolo modesto ma importante per la sua futura carriera, che lo vide a osservare, registrare, raccogliere, studiare nuove piante e collaborare alla cura e alla gestione dell'Orto Botanico.

Così si legge in un manoscritto conservato nella Biblioteca Universitaria Pisana: "Viaggiai molto per la Toscana dal 1789 al 1795 e segnatamente nella provincia senese. Le osservazioni botaniche cui questi viaggi mi diedero luogo, son per la maggior parte inserite insieme coi Cataloghi delle piante nei Viaggi per la Toscana del D. Giorgio Santi, di cui fui molto tempo in compagnia".

Giorgio Santi, infatti, lo volle con sé nei suoi viaggi in Toscana, come si legge nell'introduzione al "Primo Viaggio": "... piacemi il dover aggiungere il sollievo essenziale, che mi somministra la compagnia del sig. Gaetano Savi già mio diletissimo discepolo, ed ora per beneficenza Sovrana mio ajuto in Pisa. Io l'ho condotto meco nei miei viaggi, e perch'egli si avvezzasse a leggere di prima mano nel gran libro della Natura, e perché io potessi dividere con persona di mia piena fiducia i pericoli, e gl'incomodi delle mie escursioni. Il suo eccellente carattere, l'amicizia sua verso di me, ed i progressi rapidi, ch'egli per il suo perspicace talento, e per la rarissima sua diligenza ha fatti in pochi anni nella scienza della Natura, oltre il rendermelo carissimo, mi sono stati di gran soccorso nella

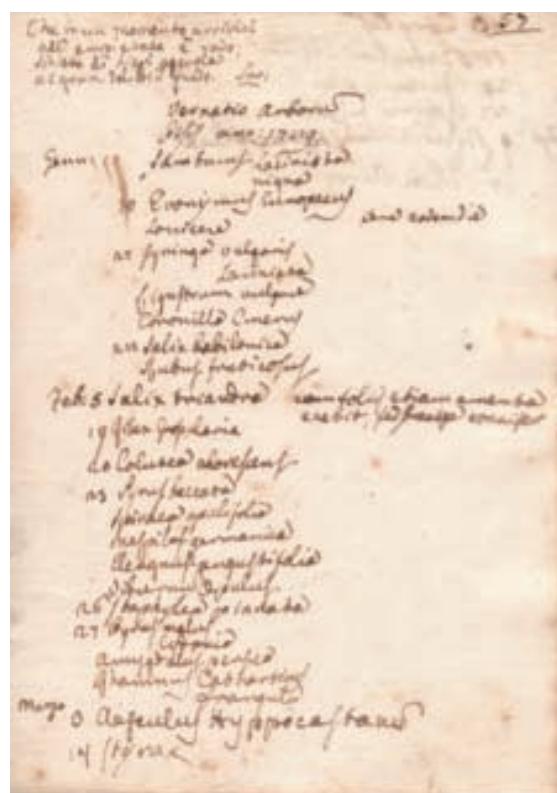


Fig. 4

Gaetano Savi. Ms. 22 c. 57, Quaderno, 1788 (Archivio del Museo Botanico).

mia impresa, per la quale un uomo solo o non basta, o non s'impegna, o si stanca in maniera da rallentare l'ardore, e forse ancora da desistere. Egli ha meco divisi i disagi, ed i patimenti: ei pur divida meco quel piccolo merito, che io posso sperare dalle mie fatiche, seppur di alcun merito esse son degne" (Santi 1795).

Tra i numerosi appunti di questo periodo, spiccano le notizie riportate in un quaderno manoscritto, sull'esemplare di *Magnolia grandiflora* ancora oggi presente nell'Orto Botanico, per il quale egli descrive in modo dettagliato le caratteristiche dei fiori e afferma: "Fiorì nell'Orto Pisano nel 1797. fece tre fiori che non si viddero. Abbonì un frutto, e seminati i semi, ne nacquero trè. Nel 1798 principiò a fiorire il 10 Giugno".

Nel frattempo, portati a termine gli studi, nel 1794 si laureò in Medicina, iniziò a esercitare la professione nell'ospedale pisano e si sposò con Anna Bombicci. Nel 1798 pubblicò "Flora Pisana", prima opera italiana con le specie descritte secondo il metodo linneano, con frase specifica, indicazione binomiale e classificazione fondata sugli organi fiorali. Tra le sue carte sono conservati diversi fascicoli che rappresentano successive minute di trattazioni floristiche in ordine sistematico linneano, riviste e corrette in tempi successivi varie volte.

Nel 1801, quando ormai Savi era già conosciuto come egregio botanico, ricevette la nomina di professore di Fisica sperimentale su proposta all'Ateneo, grazie al suo protettore Pignotti. Tutto ciò nonostante l'opposizione del Provveditore dell'Ateneo pisano Giovanni Pelli Fabbroni, che riteneva inadatto Gaetano Savi a ricoprire quel ruolo.

Pur sembrando strano, i risultati ottenuti in questo campo furono onorevoli. Infatti, Savi svolse al meglio questo compito: in una biografia si legge che nessuno si sarebbe mai aspettato un così proficuo successo didattico riguardo alla Fisica, con un grande coinvolgimento degli studenti. Sicuramente giocò un ruolo molto importante la sua prima formazione scolastica avuta presso i monaci cassinensi. Il Provveditore Fabbroni scrisse ironicamente di lui, approfittando di un gioco di parole: "... essergli noto da un pezzo che i Savi riescono in tutto". Nel 1810 fu nominato finalmente professore di Botanica. Si dedicò all'insegnamento con grande impegno: forse perché si ricordava delle difficoltà che aveva avuto nei primi anni di studio o forse riconoscente dell'esempio che aveva avuto dal maestro Ottaviano Targioni, cercava di facilitare l'apprendimento agli studenti. Per questo, nel 1811 pubblicò le sue Lezioni di Botanica, spiegandone così la motivazione: "Agli Scolari di Botanica: Ho pensato di darvi in stampa il Testo delle mie Lezioni, onde possiamo impiegare in spiegazioni e in esercizio pratico quel tempo, che in avanti dovevate impiegare scrivendo sotto la mia dettatura" (Savi 1811).

Alcuni dei suoi studenti divennero in seguito rinomati botanici, come Attilio Tassi (1820-1905) e Cosimo Ridolfi (1794-1865). Nell'Archivio del Museo Botanico sono conservati i registri degli iscritti alle sue lezioni di Botanica, con i nomi di tutti gli studenti.

Gaetano Savi ebbe l'incarico di Direttore dell'Orto dal 1814. Insieme all'insegnamento, la cura del Giardino fu sempre il suo principale impegno. A proposito dell'Orto, interessante è ciò che afferma nella Lezione Proemiale conservata nell'Archivio del Museo Botanico: "Ma quel che in particolar modo contribuì ai progressi della Botanica, si fù lo stabilimento dei Giardini. Egli è infatti un grandissimo comodo, che facilita moltissimo lo studio, il trovar raccolti in un determinato spazio di terreno, vegetabili di tutte le latitudini, e potergli osservare in tutte le stagioni, tener dietro al loro sviluppo, e tutto ciò coll'impiego di poco tempo. Devesi alla Toscana la gloria di aver avuto il primo Orto Botanico, stabilito in questa città di Pisa da Cosimo I dei Medici, amatore insigne di tutte le scienze e delle arti tutte".

L'Orto non era per lui solo uno strumento scientifico, ma anche fonte di piacere che si adoperò a trasmettere: così si sparse in Toscana il gusto del giardinaggio e soprattutto la coltura degli alberi. Il Giardino Botanico di Pisa diffuse per il Granducato una quantità incredibile di piante arboree. Savi pubblicò anche per cinque anni un Almanacco del Giardinaggio che "molto contribuì a divulgare le belle piante e a promuovere la passione di coltivarle" (Ridolfi 1845).

Tralasciando di esporre i ben noti meriti scientifici di Gaetano Savi, vorremmo invece mettere in evidenza la figura di un uomo dalle notevoli qualità morali: retto, onesto, marito devoto, padre affettuoso, educatore attento. Ebbe 4 figli: il primo, Paolo, nato nel 1798, Costanza e Luisa di cui non si hanno molte notizie e Pietro del 1811. Sappiamo che durante la dominazione francese, George Cuvier venne a Pisa per promuovere alcune riforme nell'Ateneo ed ebbe in grande considerazione Gaetano Savi. Egli approfittò di questa posizione per chiedere l'iscrizione del figlio Paolo, allora undicenne, alla Ècole Polytechnique di Parigi. Desiderava invece che Pietro seguisse le sue orme e ne stimolò la passione fin dalla giovane età: nel registro degli iscritti alle sue lezioni di Botanica per l'anno accademico 1823-1824, compare la firma infantile di Pietro dodicenne.

Oltre che la sua passione per le scienze naturali, Savi desiderava trasmettere ai figli i suoi principi morali, i suoi modi di vivere, le sue massime, che si ritrovano nei quaderni di appunti conservati nell'Archivio del Museo Botanico, disseminati di citazioni in motti e versi, soprattutto di poeti classici (Fig. 4). Scrisse poi più di un testamento, perché nel 1838 era stato male e pensava di morire, poi nel 1839 si riprese e fu protagonista, come ben sappiamo, della Prima Riunione degli Scienziati italiani. Stette di nuovo male nel 1843, seguito da un periodo di graduale peggioramento fino alla morte nell'aprile del 1844.

Nel testamento del 1838, conservato nella Biblioteca Universitaria Pisana, scrisse parole rivolte ai figli che raccontano più di ogni altro documento dei suoi affetti e della sua rettitudine. "Figlioli carissimi, quando leggerete

questi versi io non sarò più fra voi... io vi hò sempre amati svisceratamente e sono stato contento del modo con cui mi avete corrisposto... Io non vi lascio ricchi, ed era impossibile; perché al principio della mia carriera io era poverissimo e non ho avuti mai grandi guadagni. Però una qualche cosa vi lascio. Voi Paolo e Pietro siete impiegati, e godete di buona reputazione... Circa il danaro che può trovarsi nel Banco di Platano, quello nella cassetta a sinistra appartiene al Giardino; quello della cassetta a destra appartiene a me e ce ne potrebbe essere anche di Paolo, e Paolo sa quale è il suo".

Letteratura citata

Ridolfi C (1845) Elogio del prof. Gaetano Savi. Memorie della Società italiana delle Scienze Modena 23: 1-24.

Santi G (1795) Viaggio primo per la Toscana. Viaggio al Montamiatto. Prosperi, Pisa.

Savi G (1811) Lezioni di Botanica. 2 Voll., Firenze.

AUTORI

Roberta Vangelisti (roberta.vangelisti@unipi.it), Simonetta Maccioni (simonetta.maccioni@unipi.it), Lucia Amadei (lucia.amadei@unipi.it), Orto e Museo Botanico, Sistema Museale di Ateneo, Università di Pisa, Via Luca Ghini 13, 56126 Pisa
Autore di riferimento: roberta.vangelisti@unipi.it



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

**Mini lavori della Riunione scientifica annuale
della Sezione Regionale Ligure**

(a cura S. Peccenini)

9 novembre 2018, Genova

In copertina: *Chara vulgaris* Linnaeus, Rio Val di Noci (GE)
foto di Claudia Turcato

Programma

Relazioni

C. Turcato, D. Dagnino - Nuove segnalazioni di Charophyceae per la Liguria e il Piemonte meridionale

S. Di Piazza, G. Cecchi, E. Rosa, G. Greco, F. Ventura, M. Zotti - Il caso del cadavere mummificato di Genova

D. Dagnino, C. Turcato - Nuove segnalazioni di muschi in Liguria e spunti per future ricerche briologiche liguri

C. Cibei - La flora esotica nella ZSC IT1331615 Monte Gazzo con particolare attenzione alle entità invasive

Brevi comunicazioni

D. Longo - Le risorse della flora italiana on line

G. Barberis, D. Longo, S. Peccenini - Progressi e prospettive di Wikiplantbase Liguria

Nuove segnalazioni di Charophyceae per la Liguria e il Piemonte meridionale

C. Turcato, D. Dagnino

Le Caroficee sono un gruppo di alghe macrofitiche diffuse nelle acque dolci, nettamente distinte per le caratteristiche morfologiche e riproduttive da tutte le altre alghe. Tale gruppo è stato recentemente oggetto di studio da parte degli autori al fine di migliorare la conoscenza sulla distribuzione di tali alghe all'interno del territorio ligure e delle regioni limitrofe. Per la Liguria nell'ultima Checklist nazionale (Bazzichelli, Abdelahad 2009) sono segnalate solo tre specie (*Chara vulgaris*, *C. hispida*, *C. intermedia*). A seguito di recenti indagini avvenute nel 2018 sono state rinvenute e segnalate due nuove specie: *C. globularis* e *C. contraria*. Oltre a rivedere l'attuale distribuzione delle Caroficee sul territorio regionale, future indagini verranno condotte al fine di migliorare le conoscenze sull'Habitat comunitario cod. 3140: "Acque oligomesotrofe calcaree con vegetazione bentica di *Chara* spp.", che vede proprio come specie guida e caratterizzanti le specie appartenenti al genere *Chara*.

Letteratura citata

Bazzichelli G, Abdelahad N (2009) Flora analitica delle Caroficee - Alghe d'acqua dolce d'Italia – Università di Roma-La Sapienza. 73 pp.

AUTORI

Claudia Turcato (claudia.turcato@gmail.com), Davide Dagnino, Dipartimento di Scienze della Terra, Ambiente e Vita, Università di Genova, Corso Europa 26, 16132 Genova

Autore di riferimento: Claudia Turcato

Il caso del cadavere ammuffito

S. Di Piazza, G. Cecchi, E. Rosa, G. Greco, F. Ventura, M. Zotti

Recenti studi hanno evidenziato come i funghi, al pari di altri organismi, siano utili strumenti nell'ambito delle indagini medico-legali e nelle scienze forensi. Perché possano essere considerati tali sono però necessarie molte conoscenze puntuali circa le modalità, le condizioni e i tempi di sviluppo, di crescita nelle diverse situazioni di indagini. Risulta quindi fondamentale disporre di un'ampia quantità di dati per poter effettuare confronti e analisi.

Nel caso del "cadavere ammuffito" è stato descritto il profilo micologico effettuato durante l'autopsia di un corpo umano mummificato rinvenuto a Genova, in un appartamento sigillato, dopo presumibilmente 7 anni dal decesso.

Durante lo studio sono state isolate complessivamente 64 colonie fungine ascrivibili a 5 differenti generi tra cui *Aspergillus*, *Cladosporium* e *Penicillium*. I diversi ceppi individuati sono ancora oggetto di indagini molecolari. In accordo con altri autori, si ipotizza che alcuni dei ceppi fungini rinvenuti abbiano potuto contribuire alle fasi iniziali del processo di mummificazione, contribuendo alla disidratazione del corpo e all'inibizione della proliferazione batterica.

AUTORI

Simone Di Piazza (simone.dipiazza@unige.it), Grazia Cecchi, Ester Rosa, Mirca Zotti, Laboratorio Di Micologia, DISTAV, Università Di Genova, Corso Europa 26, 16132 Genova

Autore di riferimento: Simone Di Piazza

Nuove segnalazioni di muschi in Liguria e spunti per future ricerche briologiche liguri

D. Dagnino, C. Turcato

In Italia i muschi annoverano 35 famiglie, 128 generi, per un totale di oltre 600 specie diffuse in tutti gli ambienti del nostro territorio. Si tratta quindi di componenti importanti di molte fitocenosi, che possono ricoprire un ruolo chiave in alcuni habitat di interesse comunitario, quali ad esempio l'habitat prioritario 7220 "Sorgenti pietrificanti con formazione di tufi (*Cratoneurion*)". Nonostante la loro importanza, vi sono ancora molte lacune riguardanti la distribuzione dei muschi in Italia. Recentemente, presso il Dipartimento di Scienze della Terra, Ambiente e Vita dell'Università di Genova, sono riprese alcune ricerche in campo briologico, inizialmente finalizzate ad arricchire le conoscenze riguardanti la distribuzione dei muschi in Liguria e alla creazione di una brioteca di riferimento. Oltre a escursioni specificamente dedicate alla raccolta dei muschi, si è iniziato a dedicare attenzione alla componente briofitica anche nell'ambito di attività sul campo aventi primariamente altre finalità, fatto reso possibile dalla facilità di campionamento delle briofite. Ciò ha riguardato svariate attività, come escursioni mirate a raccolta dati su altri gruppi sistematici (es. flora vascolare, funghi, ecc), escursioni didattiche con studenti, attività di ricerca in campo soprattutto all'interno di aree protette. Questo ha permesso di raccogliere rapidamente un discreto numero di campioni, costituenti il primo nucleo della brioteca, e raccogliere informazioni preliminari circa alcune specie la cui presenza in Liguria era ignota o incerta. Ciò costituisce un primo promettente spunto per approfondire lo studio della flora briofitica ligure con nuove ricerche.

AUTORI

Davide Dagnino (dagnino.botanica@gmail.com), Claudia Turcato, Dipartimento di Scienze della Terra, Ambiente e Vita, Università di Genova, Corso Europa 26, 16132 Genova

Autore di riferimento: Davide Dagnino

La flora esotica nella ZSC IT1331615 Monte Gazzo con particolare attenzione alle entità invasive

C. Cibei

La diffusione di specie aliene è un argomento di grande interesse a causa dei molteplici effetti negativi ad essa collegati: oltre ad essere una delle principali cause di perdita di biodiversità, questo fenomeno ha forti impatti anche sulla salute umana e sull'economia. Numerose iniziative sono in corso, sia per studiare e monitorare la diffusione di tali specie, sia per verificare possibilità di contrasto, contenimento ed eradicazione.

Lo scopo del presente lavoro è valutare l'evoluzione in un arco temporale significativo (circa un secolo) delle presenze di specie vegetali alloctone all'interno di una piccola, ma significativa, porzione di territorio nell'immediato entroterra genovese, compreso nella ZSC IT331615 Monte Gazzo. Questa opportunità è offerta dalla disponibilità di uno studio della flora presente in particolare nelle aree calcaree di tale zona, comprendente anche un elenco floristico molto accurato, pubblicato nel 1913 (Pandiani 1913). I dati storici sono stati confrontati con quanto rilevato nel corso di osservazioni effettuate negli ultimi 10 anni.

Le specie alloctone nel 1913 costituivano circa il 5% della flora totale; oggi sono arrivate ad essere il 13%, passando, in termini assoluti, da 28 a 42. In particolare, questa forte espansione è causata proprio dall'incremento delle entità invasive, passate dal 2,2% al 7,6% e, in assoluto, da 12 a 26.

Analizzando gli areali di origine di tali specie, si nota come nel 1913 la maggior parte fossero di provenienza Americana (in particolare Nord-Americanana), mentre ai nostri giorni si riscontra un incremento delle specie provenienti da regioni più calde: Sud America, Africa e aree tropicali (Neotropicali, Subtropicali, Paleotropicali). Si riferisce inoltre della presenza massiccia di tre specie invasive (*Ailanthus altissima*, *Tradescantia fluminensis*, *Nassella trichotoma*) che, per numero elevato e concentrazione di individui, configurano vere e proprie infestazioni che stanno minacciando *habitat* e specie prioritarie per la ZSC.

Letteratura citata

Pandiani A, 1913 – La vegetazione del Monte Gazzo (Sestri Ponente). Saggio fitogeografico-floristico. Atti della Società Ligure di Scienze Naturali e Geografiche, Genova 23: 213-285.

AUTORI

Carlo Cibei (carlo.cibei@libero.it), Dipartimento di Scienze della Terra, Ambiente e Vita, Università di Genova, Corso Europa 26, 16132 Genova

Le risorse della flora italiana on line

D. Longo

Nel 2018 sono state pubblicate le due nuove checklist della flora autoctona e alloctona d'Italia. A pochi mesi dalla pubblicazione, i dati nomenclaturali, tassonomici e distributivi delle due checklist e dei loro successivi aggiornamenti sono stati organizzati in un database e resi accessibili in rete in un portale (Floritaly), che include anche collegamenti automatici ad altre risorse del Progetto Dryades, ad Acta Plantarum (IPFI) e a Wikiplantbase (WPB). Il portale verrà aggiornato due volte all'anno. Il database aggiornato viene reso disponibile anche ai due siti sopra citati, rendendo possibile un accesso integrato e condiviso alle informazioni di ciascun taxon. L'accesso può utilizzare sia le risorse di ricerca di Floritaly, sia quelle di IPFI, sia quelle di WPB.

Accedendo a Floritaly, per ogni taxon è possibile accedere a una specifica pagina, con una galleria di immagini, un cladogramma con la posizione sistematica, una mappa distributiva e collegamenti alle risorse di IPFI e delle WPB regionali.

Accedendo ad una WPB regionale, per ogni taxon saranno disponibili le segnalazioni floristiche per la regione e collegamenti alle risorse di IPFI e Floritaly.

Accedendo a IPFI, per ogni taxon è possibile accedere a una specifica pagina, con una galleria di immagini, una mappa distributiva, informazioni bibliografiche, tassonomiche, etimologiche, ecc., collegamenti con i vari repertori floristici italiani e collegamenti alle risorse di Floritaly e delle WPB regionali.

Acta Plantarum nasce nel Novembre 2007, come luogo virtuale dove poter sviluppare e condividere le proprie passioni. Lo sviluppo e la gestione sono compiti condivisi basati sull'impegno volontario. I punti di forza sono la collaborazione gratuita e la condivisione dei risultati. Gli utenti sono appassionati provenienti da tutta l'Italia, floristi italiani ed eminenti botanici, che spesso contribuiscono attivamente allo sviluppo di AP, utenti stranieri, spesso botanici. Fino a giugno 2018 tutti gli utenti registrati sono stati 6530.

Letteratura citata – siti web citati

Floritaly: <http://dryades.units.it/floritaly/>

WPB: <http://bot.biologia.unipi.it/wpb/toscana/index.html>

<http://bot.biologia.unipi.it/wpb/liguria/index.html>

<http://bot.biologia.unipi.it/wpb/sardegna/index.html>

<http://bot.biologia.unipi.it/wpb/sicilia/index.html>

IPFI: <https://www.actaplantarum.org/flora/flora.php>

AUTORI

Daniela Longo (Dani.longo56@gmail.com), Dipartimento di Scienze della Terra, Ambiente e Vita, Università di Genova, Corso Europa 26, 16132 Genova

Progressi e prospettive di Wikiplantbase Liguria

G. Barberis, D. Longo, S. Peccenini

Wikiplantbase è un database floristico che ha lo scopo di rendere accessibili a tutti i dati sulla distribuzione delle specie vegetali; la Liguria è una delle 4 regioni italiane che hanno intrapreso questo ambizioso progetto. Il lavoro è partito alla fine del 2016 con 7 collaboratori, e dopo un anno, grazie all'inserimento di dati bibliografici

e di erbario pregressi, si avevano già quasi 16.000 dati acquisiti.

Ora i dati sono più di 40.000, grazie al contributo di ben 21 collaboratori.

Oltre all'inserimento dei dati bibliografici e di erbario, sono state effettuate indagini di campo (11-9-2017 Prariondo, 14-3-2018 Sant'Ilario, 21-3-2018 Santa Croce, 25-3-2018 Apparizione, 12-5-2018 Framura, etc.).

Ma nel 2019 la Sezione Ligure della Società Botanica Italiana ha ideato un modo più coinvolgente per far aumentare ancora di più i dati: ogni mese verrà organizzata un'escursione di gruppo, in modo che ognuno possa contribuire, secondo le proprie competenze, all'interno delle zone meno rappresentate nel database, con il seguente calendario:

2 febbraio - Loano - San Damiano - Bric Cinque Alberi (SV)

2 marzo - Testana Chiesa - Rio Ari - Case Cornua - Testana Chiesa (GE)

6 aprile - Chiusanico - Pizzo D'evigno - Passo Del Ginestro (IM)

4 maggio - Passo Del Faiallo - Rocca Della Marasca (Vara Superiore) (GE)

1 giugno - Rossiglione - Val Gargassa - Case Veirera (GE)

6 luglio - Rondanina Montebruno - Monte Colla - Montebruno (GE)

3 agosto - Savignone - Costalovaia - M. Pianetto - M. Brughea - Castello Rosso (GE)

7 settembre - Crocefiesch - Rocche del Reopasso (GE)

5 ottobre - Serra Riccò - La Campora - Cappelletta Sacra Famiglia - Santuario Della Vittoria (GE)

9 novembre - Magliolo - Rio Lovera (SV)

7 dicembre - Costarainera - Cipressa - Strada Antica Torre - Lingueglietta (IM).

AUTORI

Giuseppina Barberis, Daniela Longo, Simonetta Peccenini (pecceninisimonetta6@gmail.com), Dipartimento di Scienze della Terra, Ambiente e Vita, Università di Genova, Corso Europa 26, 16132 Genova

Autore di riferimento: Simonetta Peccenini



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

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

**“Le specie vegetali alloctone in Italia:
ricerche, monitoraggi e progetti”**

(a cura G. Galasso, L. Lazzaro, C. Montagnani, G. Brundu)

**19 novembre 2019, Milano
Museo di Storia Naturale di Milano, Corso Venezia, 55**

In copertina: Frutto di *Datura ferox* L. (Isola di Pianosa, Arcipelago Toscano, 9 ottobre 2012)
foto di Giulio Ferretti

Verso una checklist della vegetazione alloctona in Italia

S. Bagella, D. Viciani, M. Vidali, D. Gigante, R. Bolpagni, M. Villani, A.T.R. Acosta, M. Adorni, M. Aleffi, M. Allegrezza, C. Angiolini, S. Assini, G. Bonari, M. Bovio, F. Bracco, G. Brundu, G. Buffa, M. Caccianiga, L. Carnevali, S. Ceschin, G. Ciaschetti, A. Cogoni, V. Di Cecco, B. Foggi, A.R. Frattaroli, P. Genovesi, R. Gentili, L. Lazzaro, M. Lonati, F. Lucchese, A. Mainetti, M. Mariotti, P. Minissale, B. Paura, M. Pellizzari, E.V. Perrino, G. Pirone, L. Poggio, L. Poldini, S. Poponessi, I. Prisco, F. Prosser, M. Puglisi, L. Rosati, A. Selvaggi, L. Sottovia, G. Spampinato, A. Stanisci, A. Stinca, R. Venanzoni, L. Lastrucci

Le invasioni biologiche sono considerate una delle principali cause dei cambiamenti globali indotti dall'uomo (Vilà et al. 2011) e rappresentano per importanza la seconda minaccia alla diversità biologica (Bellard et al. 2016). Anche in Italia il fenomeno è molto diffuso e la presenza di diverse specie alloctone è indicata tra le principali cause di degrado degli habitat a scala nazionale (Gigante et al. 2018).

Le specie alloctone, specialmente le invasive, hanno effetti sulla composizione delle comunità vegetali, sulle interazioni biotiche e, in generale, sul funzionamento degli ecosistemi (Pyšek et al. 2012) e possono favorire successioni divergenti degli stadi di vegetazione rispetto a quelle naturali, modificando in maniera drastica la struttura del paesaggio (Acosta et al. 2007). Alcune comunità vegetali sono meno resistenti/resilienti delle altre all'invasione per una combinazione di fattori, nota come *invasion syndrome* (Perkins, Novak 2013).

Sebbene le piante vasscolari siano il gruppo tassonomico maggiormente studiato nel campo delle invasioni biologiche e sia disponibile una vasta produzione scientifica sull'impatto, l'ecologia e la diffusione delle specie alloctone, l'attenzione si è focalizzata solo recentemente alla scala di comunità vegetale, grazie anche alla grande disponibilità di rilievi di vegetazione archiviati nelle banche dati (es. Gigante et al. 2012).

La maggior parte degli studi sulla vegetazione a scala nazionale sono stati focalizzati sulle comunità autoctone e, solo in pochi casi, sono state analizzate specificamente le comunità caratterizzate dalla presenza o dalla dominanza di specie alloctone (Allegrezza et al. 2019), determinando un vuoto a livello di inquadramento vegetazionale. Sebbene in lavori di ampio respiro e a scala locale siano stati pubblicati rilievi fitosociologici di comunità a dominanza o caratterizzate dalla forte presenza di specie alloctone, mancava per il territorio nazionale un lavoro di sintesi e inquadramento sintassonomico aggiornato per questo tipo di fitocenosi.

L'obiettivo di questa ricerca è stato quello di organizzare le informazioni sulle comunità vegetali caratterizzate dalla dominanza o codominanza di specie alloctone note ad oggi per l'Italia, costituendo un nucleo di partenza per sviluppare una checklist esaustiva.

Il lavoro è stato svolto nell'ambito di un accordo tra SISV (Società Italiana di Scienza della Vegetazione) e ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale) finalizzato a supportare l'applicazione in Italia del Reg. (UE) n. 1143/2014 e del D.Lgs. n. 230/2017 sulla prevenzione e gestione dell'introduzione e diffusione di "specie esotiche invasive" (Viciani et al. in stampa).

L'attività è stata svolta da un gruppo di esperti designati e coordinati dalla SISV che ha effettuato una revisione comprensiva di tutto il materiale disponibile, in bibliografia e nei database (es. Lisy, <http://www.scienzadellavegetazione.it/sisv/lisy/index.jsp>), sulla vegetazione alloctona in Italia. È stato quindi creato uno schema sintassonomico che include: syntaxa a livello di associazione o di rango inferiore dominati, co-dominati o caratterizzati da specie alloctone (copertura ≥ 3 in accordo con la scala di Braun-Blanquet); syntaxa di rango superiore all'associazione in cui tra le specie caratteristiche è indicata una specie alloctona. Nello schema sintassonomico la nomenclatura originale è stata aggiornata in accordo con il *Prodromo della vegetazione italiana* (Biondi et al. 2014, <http://www.prodromo-vegetazione-italia.org/>).

A oggi, lo schema sintassonomico include 29 classi di vegetazione, di cui 1 briofitica, e 177 associazioni o comunità di rango inferiore. Le specie alloctone con presenza significativa all'interno di queste comunità sono 88, di cui 6 di interesse unionale. La vegetazione ruderale annuale è quella meglio rappresentata a causa della elevata diffusione di neofite negli ambienti a elevato impatto antropico. Segue la vegetazione ruderale perenne. Anche la vegetazione idrofitica delle acque dolci e la vegetazione perenne igrofila e igro-nitrofila sono risultate particolarmente suscettibili alla presenza di specie alloctone. Nella vegetazione psammofila costiera, invece, l'elevata presenza di specie invasive non trova corrispondenza nel numero di comunità invasive, probabilmente perché ancora non formalizzate dal punto di vista fitosociologico. Le comunità forestali maggiormente colpite sono quelle a carattere mesoigrofilo. Infine, per le comunità briofitiche, caratterizzate dalla briofita esotica *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid., localizzate prevalentemente ai margini degli stagni mediterranei e nelle radure dei boschi, sono necessari ulteriori approfondimenti. Rilevante e indicativo del grado di dominanza di alcune specie esotiche è il fatto che alcuni syntaxa superiori, come ad esempio la classe *Robinietea Urko ex Hadac & Sofron 1980*, o l'ordine *Nicotiano glaucae-Ricinetalia communis* Rivas-Martínez, Fernández-González & Loidi 1999, derivino il loro nome da specie alloctone.

L'alterazione delle comunità vegetali dovuta alla presenza di specie alloctone determina una progressiva trasformazione delle comunità vegetali native in comunità antropogeniche (Lugo 2015) causando la perdita di biodiversità e la scomparsa di habitat, tra cui quelli compresi nell'allegato I della direttiva "Habitat" Dir. 92/43/CEE (Gigante et al. 2016). È quindi necessario implementare le conoscenze al fine di identificare gli habitat più vulnerabili da parte di specie alloctone e capire le implicazioni legate alla successione nei processi di invasione, in modo da supportare il monitoraggio e la gestione della biodiversità.

Letteratura citata

- Acosta A, Carranza ML, Ciaschetti G, Conti F, Di Martino L, D'Orazio G, Frattaroli A, Izzi CF, Pirone G, Stanisci A (2007) Specie vegetali esotiche negli ambienti costieri sabbiosi di alcune regioni dell'Italia centrale. *Webbia* 62(1): 77-84.
- Allegrezza M, Montecchiari S, Ottaviani C, Pelliccia V, Tesei G (2019) Syntaxonomy of the *Robinia pseudoacacia* communities in the central peri-adriatic sector of the Italian peninsula. *Plant Biosystems* 153(4): 616-623.
- Bellard C, Cassey P, Blackburn TM (2016) Alien species as a driver of recent extinctions. *Biology Letters* 12(2): 20150623.
- Biondi E, Blasi C, Allegrezza M, Anzellotti I, Azzella MM, Carli E, Casavecchia S, Copiz R, Del Vico E, Facioni L, Galdenzi D, Gasparri R, Lasen C, Pesaresi S, Poldini L, Sburlino G, Taffetani F, Vagge I, Zitti S, Zivkovic L (2014) Plant communities of Italy: the Vegetation Prodrome. *Plant Biosystems* 148(4): 728-814.
- Gigante D, Acosta ATR, Agrillo E, Armiraglio S, Assini S, Attorre F, Bagella S, Buffa G, Casella L, Giancola C, Giusso del Galdo GP, Marcenò C, Pezzi G, Prisco I, Venanzoni R, Viciani D (2018) Habitat conservation in Italy: the state of the art in the light of the first European red list of terrestrial and freshwater habitats. *Rendiconti Lincei, Scienze Fisiche e Naturali* 29(2): 251-265.
- Gigante D, Acosta ATR, Agrillo E, Attorre F, Cambria VE, Casavecchia S, Chiarucci A, Del Vico E, De Sanctis M, Facioni L, Geri F, Guarino R, Landi S, Landucci F, Lucarini D, Panfili E, Pesaresi S, Prisco I, Rosati L, Spada F, Venanzoni R (2012) VegItaly: technical features, crucial issues and some solutions. *Plant Sociology* 49(2): 71-79.
- Gigante D, Attorre F, Venanzoni R, Acosta ATR, Agrillo E, Aleffi M, Alessi N, Allegrezza M, Angelini P, Angiolini C, Assini S, Azzella MM, Bagella S, Biondi E, Bolpagni R, Bonari G, Bracco F, Brullo S, Buffa G, Carli E, Caruso G, Casavecchia S, Casella L, Cerabolini BEL, Ciaschetti G, Copiz R, Cutini M, Del Vecchio S, Del Vico E, Di Martino L, Facioni L, Fanelli G, Foggi B, Frattaroli AR, Galdenzi D, Gangale C, Gasparri R, Genovesi P, Gianguzzi L, Gironi F, Giusso Del Galdo G, Gualmini M, Guarino R, Lasen C, Lastrucci L, Maneli F, Pasta S, Paura B, Perrino EV, Petraglia A, Pirone G, Poponessi S, Prisco I, Puglisi M, Ravera S, Sburlino G, Sciandrello S, Selvaggi A, Spada F, Spampinato G, Strumia S, Tomaselli M, Tomaselli V, Uzunov D, Viciani D, Villani M, Wagensommer RP, Zitti S (2016) A methodological protocol for Annex I Habitats monitoring: the contribution of vegetation science. *Plant Sociology* 53(2): 77-87.
- Lugo AE (2015) Forestry in the Anthropocene. *Science* 349(6250): 771.
- Perkins LB, Nowak RS (2013) Invasion syndromes: hypotheses on relationships among invasive species attributes and characteristics of invaded sites. *Journal of Arid Land* 5(3): 275-283.
- Pyšek P, Jarošík V, Hulme PE, Pergl J, Hejda M, Schaffner U, Vilà M (2012) A global assessment of alien invasive plant impacts on resident species, communities and ecosystems: the interaction of impact measures, invading species' traits and environment. *Global Change Biology* 18(5): 1725-1737.
- Viciani D, Vidali M, Gigante D, Bolpagni R, Acosta ATR, Adorni M, Aleffi M, Allegrezza M, Angiolini C, Assini SP, Bagella S, Bonari G, Bovio M, Bracco F, Brundu G, Buffa G, Caccianiga M, Carnevali L, Ceschin S, Ciaschetti G, Cogoni A, Di Cecco V, Foggi B, Frattaroli AR, Genovesi P, Gentili R, Lazzaro L, Lonati M, Lucchese F, Mainetti A, Mariotti M, Minissale P, Paura B, Pellizzari M, Perrino E, Pirone G, Poggio L, Poldini L, Poponessi S, Prisco I, Prosser F, Puglisi M, Rosati L, Selvaggi A, Sottovia L, Spampinato G, Stanisci A, Stinca A, Venanzoni R, Villani C, Lastrucci L (in stampa) A preliminary checklist of the alien vegetation in Italy. *Plant Sociology* 56(2).
- Vilà M, Espinar JL, Hejda M, Hulme PE, Jarošík V, Maron JL, Pergl J, Schaffner U, Sun Y, Pyšek P (2011) Ecological impacts of invasive alien plants: a meta-analysis of their effects on species, communities and ecosystems. *Ecology Letters* 14(7): 702-708.

AUTORI

Simonetta Bagella, Daniele Viciani, Marisa Vidali, Daniela Gigante, Rossano Bolpagni, Mariacristina Villani, Alicia T.R. Acosta, Michele Adorni, Michele Aleffi, Marina Allegrezza, Claudia Angiolini, Silvia Assini, Gianmaria Bonari, Maurizio Bovio, Francesco Bracco, Giuseppe Brundu, Gabriella Buffa, Marco Caccianiga, Simona Ceschin, Giampiero Ciaschetti, Annalena Cogoni, Valter Di Cecco, Bruno Foggi, Anna R. Frattaroli, Rodolfo Gentili, Lorenzo Lazzaro, Michele Lonati, Fernando Lucchese, Andrea Mainetti, Mauro Mariotti, Pietro Minissale, Bruno Paura, Mauro Pellizzari, Enrico V. Perrino, Gianfranco Pirone, Laura Poggio, Livio Poldini, Silvia Poponessi, Irene Prisco, Filippo Prosser, Marta Puglisi, Leonardo Rosati, Alberto Selvaggi, Lucio Sottovia, Giovanni Spampinato, Angela Stanisci, Adriano Stinca, Roberto Venanzoni, Lorenzo Lastrucci (sisv2010@unipv.it), Società Italiana di Scienza della Vegetazione (SISV), Via Sant'Epifanio 14, 27100 Pavia
 Lucilla Carnevali (lucilla.carnevali@isprambiente.it), Piero Genovesi (piero.genovesi@isprambiente.it), Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), Via V. Brancati 60, 00144 Roma
 Autore di riferimento: Simonetta Bagella

***Acacia dealbata* e *A. mearnsii*: ecologia della germinazione di due specie invasive nel bacino del Mediterraneo**

L. Dessì, G. Brundu, V. Lozano, L. Podda, M. Porceddu, G. Bacchetta

Acacia dealbata Link subsp. *dealbata* e *Acacia mearnsii* De Wild. sono due specie alloctone invasive nel bacino del Mediterraneo, appartenenti alla famiglia delle Fabaceae, sottofamiglia Caesalpinioideae. Le due specie, native della zona sud-orientale dell'Australia, sono state introdotte nel Mediterraneo durante il XIX secolo, principalmente a scopo ornamentale e forestale; qui si sono naturalizzate diventando invasive negli habitat costieri e ripariali.

Entrambe le specie sono fanerofite con portamento arbustivo o arboreo e possono raggiungere 25 m di altezza e 130 cm di diametro del tronco. La scorza di *A. dealbata* ha una colorazione che va dal grigio-marrone al grigio scuro; le foglie sono bipennate, da verde argento a verde scuro, e mostrano un ritmo diurno del movimento delle pinnule in cui le foglie si aprono di giorno e si chiudono di notte (Boland 1987). I fiori sono normalmente di colore giallo dorato (Simmons 1988) e i bacelli sono di forma oblunga con costrizioni tra i semi (Tame 1992). Il seme è nero e oblungo, disposto longitudinalmente nel baccello (Simmons 1988) e rimane vitale nel terreno per molti anni. *A. dealbata* generalmente si riproduce per seme, ma può propagarsi anche vegetativamente a seguito di taglio o di un danno (CABI 2019+). Forma una ricca banca semi nel suolo; la sua crescita inibisce lo sviluppo della vegetazione autoctona e la pianta ha una grande capacità invasiva soprattutto dopo gli incendi. *A. mearnsii* ha una corteccia di colore marrone-nero, dura e fessurata; le foglie sono lunghe, bipennate e di color verde scuro, i fiori giallo-chiaro pallido (Moncur et al. 1988, Grant et al. 1994), i bacelli dritti, spesso stretti tra i semi, da marrone scuro a nerastro quando maturi, i semi 1-14 per legume, neri, lisci e ovoidi (CABI 2019+). *A. mearnsii* viene utilizzata per la sua rapida crescita, la tolleranza al gelo, la resistenza a periodi di siccità prolungati la capacità di adattamento a una vasta gamma di terreni; tutte queste caratteristiche contribuiscono anche a determinare la forte invasività della pianta. La sua presenza è stata documentata soprattutto nelle cenosi ripariali, dove domina spesso con altre specie esotiche come *Eucalyptus camaldulensis* Dehn. subsp. *camaldulensis* ed *E. globulus* Labill. subsp. *globulus* (Brundu et al. 2019) (Fig. 1).

Presso la Banca del Germoplasma della Sardegna (BG-SAR) sono stati condotti degli esperimenti (Fig. 2) che hanno permesso di valutare la capacità germinativa dei semi scarificati e non scarificati in risposta al fotoperiodo (12 ore di luce e 12 ore di buio e 0/24 ore di buio) su tre popolazioni di *A. dealbata* (provenienti da Sardegna, Corsica e Francia) e tre di *A. mearnsii* (provenienti da Sardegna, Corsica e Portogallo). I semi scarificati sono stati testati a temperature costanti (5, 10, 15, 20 e 25 °C) e alternate (25/10 °C) in relazione al fotoperiodo (12/12 e 0/24); i semi non scarificati sono stati testati a temperature costanti (15, 20 e 25 °C) in condizioni di luce (12/12). I semi non scarificati hanno mostrato risultati differenti a seconda della specie considerata. *A. dealbata* ha registrato, in tutte le popolazioni indagate, una percentuale di germinazione che ha raggiunto il 55%; i semi imbibiti-vitali hanno raggiunto l'80%, mentre i semi non vitali non hanno superato il 10%. Un comportamento differente è stato osservato nelle popolazioni di *A. mearnsii*, in cui le percentuali di germinazione hanno raggiunto il 40%, i semi imbibiti-vitali hanno mostrato percentuali elevate (fino al 90%), mentre per i semi non vitali le percentuali si sono attestate intorno al 10%. L'altissima percentuale di semi non scarificati vitali non germinati potrebbe rappresentare un adattamento di queste due specie volto all'attesa di condizioni adatte alla germinazione e alla sopravvivenza mediante la formazione di una consistente *soil seed bank*.

I risultati dei test condotti con semi scarificati hanno mostrato un comportamento omogeneo per tutte le popolazioni delle specie testate, con percentuali di germinazione che hanno raggiunto e superato il 95% a tutte le temperature. Questi risultati hanno dimostrato come la scarificazione meccanica sia necessaria per interrompere la dormienza e ottenere una maggiore efficienza germinativa. Un vantaggio per la germinazione



Fig. 1
Acacia mearnsii in habitat ripariale.

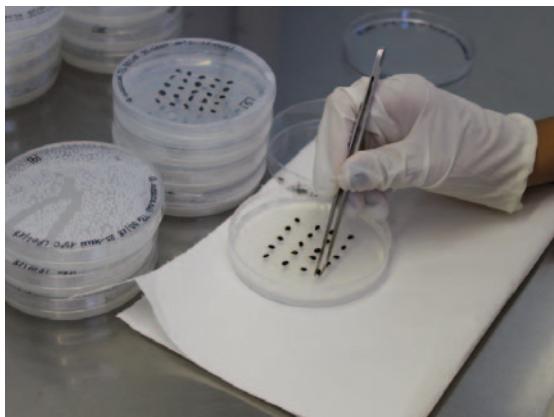


Fig. 2

Test di germinazione su semi di *Acacia*.

dei semi di queste specie è rappresentato dalla disponibilità di acqua dopo la scarificazione.

I semi testati a 5 °C in condizioni di buio hanno registrato percentuali di germinazioni molto basse (non oltre il 30%), evidenziando come questa condizione sia l'unica a essere limitante per entrambe le specie in base a questo studio. La combinazione di buio e freddo è limitante per la loro distribuzione, in linea anche con il limite minimo di temperatura che queste specie possono sopportare in natura, compreso fra 0 e 7 °C (Doran, Turnbull 1997).

La grande capacità invasiva che caratterizza queste specie nel bacino del Mediterraneo è incentivata dalla grande disponibilità di acqua durante la primavera e l'autunno, che offre un notevole vantaggio alla germinazione e alla sopravvivenza delle plantule.

I risultati ottenuti da questo studio contribuiscono alla conoscenza dell'ecologia dei semi di queste due specie di *Acacia* e forniscono nuovi dati sulla loro risposta a differenti regimi di temperatura, di scarificazione e sul loro potenziale invasivo, contribuendo a un'adeguata ed efficace pianificazione dei protocolli di gestione.

Ringraziamenti

Questo studio è stato supportato dal progetto ALIEM "Action pour Limiter les risques de diffusion des espèces Introduites Envahissantes en Méditerranée" PC IFM 2014-2020. Si ringraziano A. Cocco, P. Capece, G. Domina, L. González, E. Marchante, H. Marchante, L. Minuto, Y. Petit per la raccolta dei semi e/o per il supporto fornito nella raccolta dei semi.

Letteratura citata

- Boland DJ (1987) Genetic resources and utilisation of Australian bipinnate acacias (Botrycephalae). In: Turnbull JW (Ed.) Australian acacias in developing countries. Proceedings of an international workshop, Gympie, Qld., Australia, 4-7 August 1986. ACIAR Proceedings 16: 57-63.
- Brundu G, Podda L, Lozano V, Porceddu M, Bacchetta G (2019) Distribuzione ed invasività di *Acacia mearnsii* in Sardegna. In: Montagnani C, Brundu G, Galasso G (Eds) Mini lavori della Riunione scientifica del Gruppo di Lavoro per le Specie Alloctone. "Invasioni biologiche: ricerca scientifica e progetti operativi sugli organismi vegetali alieni in Italia". 27 novembre 2018, Milano. Notiziario della Società Botanica Italiana 3(1): 15-16.
- CABI (2019+) *Acacia mearnsii* [original text by Rojas-Sandoval JJ]. In: Invasive Species Compendium. CAB International, Wallingford. <https://www.cabi.org/isc> (ultimo accesso 21 ottobre 2019)
- Doran JC, Turnbull JW (1997) Australian trees and shrubs: species for land rehabilitation and farm planting in the tropics. 2nd Ed. Australian Centre for International Agricultural Research, Canberra.
- Grant JE, Moran GF, Moncur MW (1994) Pollination studies and breeding system in *Acacia mearnsii*. In: Brown AG (Ed.) Australian tree species research in China: Proceedings of an international workshop held at Zhangzhou, Fujian Province, PRC, 2-5 November 1992. ACIAR Proceedings 48: 165-170.
- Moncur MW, Moran GF, Boland D, Turner J (1988) Floral morphology and breeding systems of *Acacia mearnsii* De Wild. In: Proceedings of the use of Australian trees in China workshop. Chinese Academy of Forestry and ACIAR, Guangzhou, December 1988: 266-276.
- Simmons MH (1988) Acacias of Australia, Vol. 2. Nelson, Melbourne.
- Tame T (1992) Acacias of Southeast Australia. Kangaroo Press, Kenthurst (Sydney).

AUTORI

Ludovica Dessì (ludovica.dessi43@gmail.com), Lina Podda (lina.podda@gmail.com), Marco Porceddu (porceddu.marco@unica.it), Gianluigi Bacchetta (bacchet@unica.it), Centro Conservazione Biodiversità, Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente, Università di Cagliari, Viale Sant'Ignazio da Laconi 13, 09123 Cagliari
Giuseppe Brundu (gbrundu@uniss.it), Vanessa Lozano (vlozano@uniss.it), Dipartimento di Agraria, Università di Sassari, Viale Italia 39, 07100 Sassari

Autore di riferimento: Lina Podda

Impatto della specie alloctona invasiva *Reynoutria bohemica* Chrtek & Chrtková (Polygonaceae) sull'ecosistema ripario del Fiume Lambro

R. Gentili, C. Ferrè, E. Cardarelli, C. Montagnani, S. Caronni, R. Comolli, S. Citterio

La colonizzazione di specie alloctone invasive può provocare notevoli cambiamenti alle diverse componenti abiotiche e biotiche dell'ecosistema invaso quali suolo, flora e fauna (Mincheva et al. 2014, Gentili et al. 2019). Tra le numerose specie introdotte in Europa e in Italia a partire dal XIX secolo, quelle appartenenti al genere *Reynoutria* (Polygonaceae), originarie dell'Asia orientale, sono considerate tra le più invasive al mondo (Conolly 1977, Bailey, Stace 1992). In particolare, *R. bohemica* Chrtek & Chrtková, ibrido tra *R. japonica* Houtt. e *R. sachalinensis* (F.Schmidt) Nakai, rappresenta una grande minaccia. Segnalata in Europa nel 1983 (Chrtek, Chrtková 1983) e in Italia nel 2008 (Padula et al. 2008), presenta caratteristiche di maggiore invasività rispetto alle specie parentali.

Lo scopo del presente studio è individuare eventuali impatti di *R. bohemica* sulle componenti abiotiche e biotiche dell'ecosistema (suolo, flora, fauna) in termini, sia di proprietà e qualità biologica del suolo, sia di struttura e diversità delle comunità vegetali. A tal fine, in un'area lungo il Fiume Lambro, all'interno del Parco di Monza, intensamente invasa da *R. bohemica* (Fig. 1), sono state scelte 20 aree di saggio (plot della grandezza di 1 m²) invase da *R. bohemica*; a ognuna di esse è stata associata un'area limitrofa con le stesse caratteristiche stazionali, ma non invasa dalla specie alloctona, per un totale di 40 aree di saggio.



Fig. 1

Individuo di *Reynoutria bohemica* lungo il Fiume Lambro (MB); foto di Rodolfo Gentili.

Per evidenziare gli effetti che la specie ha sull'ecosistema invaso rispetto a quello non invaso, sono stati raccolti dati pedologici (principali parametri chimico-fisici), floristico-vegetazionali (composizione floristica, copertura, parametri sulla specie nemorale *Allium ursinum* L.) e relativi ai microartropodi del suolo (utilizzati per calcolare l'indice di Qualità Biologica del Suolo, QBS-ar). I dati sono stati sottoposti ad analisi univariata (ANOVA) e multivariata (CCA), per evidenziare possibili differenze tra aree invase e non invase.

Le analisi del suolo hanno evidenziato differenze significative tra aree invase e non invase relativamente al rapporto C/N (più elevato nelle aree invase), allo stock di carbonio (più elevato nelle aree non invase) e al fosforo (più alto nelle aree invase), segno che la specie esotica ha degli effetti sul ciclo di questi parametri.

L'analisi multivariata (CCA) sulla matrice dei dati di vegetazione e delle componenti abiotiche ha mostrato che le aree invase da *R. bohemica* sono correlate positivamente ai fattori ambientali "luminosità" (a livello del suolo) e "umidità del suolo" e, relativamente alla biodiversità, presentano ricchezza floristica minore rispetto alle aree in cui la specie non è presente. La specie nemorale *A. ursinum*, considerata come indicatrice di qualità ambientale, è risultata essere più frequente e avere maggior fitness vegetativo (maggior altezza e larghezza) e riproduttiva (maggior numero di scapi fiorali) nelle aree non invase. La comunità del suolo, formata in prevalenza da acari e collemboli, non ha mostrato grandi differenze tra aree invase e non invase.

In conclusione, possiamo affermare che la specie alloctona invasiva *R. bohemica* sta provocando cambiamenti

diversificati sulle varie componenti dell'ecosistema; tali cambiamenti sono apparsi significativi per la componente floristica e più moderati per le caratteristiche e la microfauna del suolo (QBS-ar), componente che sembra risentire maggiormente del disturbo legato alle periodiche esondazioni del Fiume Lambro più che della presenza dell'esotica.

Letteratura citata

- Bailey JP, Stace CA (1992) Chromosome number, morphology, pairing, and DNA values of species and hybrids in the genus *Fallopia* (Polygonaceae). *Plant Systematics and Evolution* 180(1-2): 29-52.
- Chrtěk J, Chrtková A (1983) *Reynoutria × bohemica*, nový kříženec z čeledi rdesnovitých. Časopis Národního Muzea, Řada Přírodovědná 152(2): 120.
- Conolly AP (1977) The distribution and history in the British Isles of some alien species of *Polygonum* and *Reynoutria*. *Watsonia* 11(4): 291-311.
- Gentili R, Ferrè C, Cardarelli E, Montagnani C, Bogliani G, Citterio S, Comolli R (2019) Comparing negative impacts of *Prunus serotina*, *Quercus rubra* and *Robinia pseudoacacia* on native forest ecosystems. *Forests* 10(10): 842.
- Mincheva T, Barni E, Varese GC, Brusa G, Cerabolini B, Siniscalco C (2014) Litter quality, decomposition rates and saprotrophic mycoflora in *Fallopia japonica* (Houtt.) Ronse Decraene and in adjacent native grassland vegetation. *Acta Oecologica* 54: 29-35.
- Padula M, Lastrucci L, Fiorini G, Galasso G, Zoccola A, Quilghini G (2008) Prime segnalazioni di *Reynoutria × bohemica* Chrtěk & Chrtková (Polygonaceae) per l'Italia e analisi della distribuzione del genere *Reynoutria* Houtt. *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano* 149(1): 77-108.

AUTORI

Rodolfo Gentili (rodolfo.gentili@unimib.it), Chiara Ferrè (chiara.ferre@unimib.it), Chiara Montagnani (chiara.montagnani@unimib.it), Sarah Caronni (sarah.caronni@unimib.it), Roberto Comolli (roberto.comolli@unimib.it), Sandra Citterio (sandra.citterio@unimib.it), Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e della Terra (DISAT), Università di Milano-Bicocca, Piazza della Scienza 1, 20126 Milano

Elisa Cardarelli (elisa.cardarelli@unipv.it), Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente, Università di Pavia, Via Ferrata 9, 27100 Pavia

Autore di riferimento: Rodolfo Gentili

La flora alloctona delle dune costiere europee

S. Giulio, A.T.R. Acosta, M. Carboni, J.A. Campos, M. Chytrý, J. Loidi, J. Pergl, P. Pyšek, M. Isermann, J.A.M. Janssen, J.S. Rodwell, J.H.J. Schaminée, C. Marcenò

La diffusione di specie introdotte direttamente o indirettamente dall'uomo in habitat naturali diversi da quelli di origine è una delle principali minacce alla biodiversità. In Europa gli habitat delle dune costiere, già in gran parte alterati dalle attività umane, sono tra i più interessati dalle invasioni biologiche, soprattutto da parte di specie vegetali (Chytrý et al. 2008, 2009). Nonostante gli ecosistemi costieri terrestri siano caratterizzati da forte azonalità, il gradiente ambientale mare-terra e la variazione a livello geografico del macroclima e del disturbo antropico generano un certo grado di differenziazione nella composizione floristica lungo le coste europee tra habitat e tra regioni (Del Vecchio et al. 2018, Marcenò et al. 2018, Torca et al. 2019). Nel presente lavoro ci si è quindi chiesti se anche i livelli di invasione da parte della flora alloctona variano tra i diversi habitat di duna e tra le diverse regioni costiere d'Europa e, se sì, in quale modo. L'area di studio comprende tutte le coste sabbiose d'Europa, incluso Nord Africa e Vicino Oriente, ed è suddivisa in quattro regioni: coste atlantiche, coste mediterranee, coste del Mar Baltico e coste del Mar Nero. Gli habitat analizzati sono quelli delle dune mobili (codice EUNIS B1.3) e quelli delle dune fisse (codice EUNIS B1.4). Si sono poste le seguenti domande: (1) come variano i livelli di invasione tra habitat dunali e tra regioni costiere europee? (2) le specie vegetali che più invadono le dune costiere sono specialiste di questi ambienti oppure provengono da altri habitat? (3) quali sono le principali traiettorie geografiche seguite tra le aree di origine e gli habitat dunali? (4) quante specie alloctone sono in comune oppure esclusive di alcuni habitat o regioni costiere?

Per rispondere alle domande è stata prima analizzata (a) l'area di studio totale, poi sono stati confrontati tra loro (b) i due habitat e, infine, (c) le quattro regioni. L'analisi è stata basata su dati di presenza di specie, raccolti attraverso rilievi fitosociologici dell'Archivio della Vegetazione Europea (EVA; Chytrý et al. 2016). Per rispondere a ciascuna domanda ci si è basati su tre metriche: la percentuale di specie alloctone nei pool di specie, la frequenza delle presenze delle specie alloctone nei rilievi e il numero assoluto di specie alloctone. Quest'ultimo è stato calcolato tramite curve di rarefazione, per ridurre l'effetto della differenza nel numero di rilievi tra regioni.

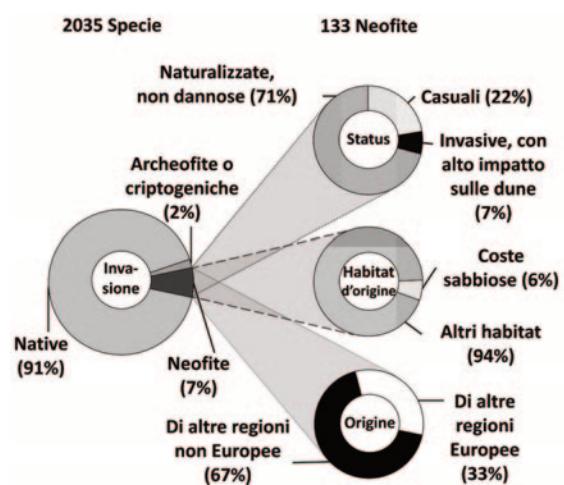


Fig. 1

Percentuali di specie alloctone (neofite) sulla flora totale e di categorie di specie in riferimento allo status, all'habitat donatore e all'origine geografica, sul totale delle specie alloctone rilevate sulle dune costiere europee.

originaria dell'area mediterranea. La composizione in specie alloctone differisce poco tra i due habitat dunali, ma notevolmente tra le regioni costiere. *Erigeron canadensis* L., *Xanthium strumarium* L. subsp. *strumarium* (particolarmente frequente lungo le coste del Mar Nero), *Oenothera biennis* L. e *O. oakesiana* (A.Gray) J.W.Robbins ex S.Watson & J.M.Coult. sono le piante alloctone più comuni sulle dune costiere europee. Questo studio rappresenta la prima analisi onnicomprensiva dello stato d'invasione floristica sulle dune d'Europa ed evidenzia la necessità di una gestione delle invasioni a livello europeo che sia focalizzata specificamente sulle dune costiere.

I risultati hanno mostrato che la flora delle dune europee è almeno per il 7% alloctona (Fig.1). Quasi la totalità della flora alloctona è rappresentata da specie in grado di naturalizzarsi e il 7% da specie invasive sulle dune, che arrecano impatti diretti sulla biodiversità nativa a livello locale. Mentre le dune fisse accolgono un numero leggermente maggiore di specie alloctone, sulle dune mobili le specie alloctone sono più frequenti; inoltre, le coste atlantiche accolgono più specie alloctone. Diversamente da quanto atteso, in considerazione delle peculiari condizioni ambientali tipiche delle aree costiere, solo il 6% delle specie alloctone è tipico di habitat costieri sabbiosi nel loro areale d'origine, mentre la maggior parte proviene da altri habitat, soprattutto habitat semi-naturali. Considerato che la maggior parte delle specie alloctone nei Paesi europei proviene da altri continenti e in accordo con l'ipotesi della numerosità campionaria (*sampling hypothesis*; Wagner et al. 2017), due terzi della flora alloctona delle dune viene a sua volta da regioni lontane di altri continenti, soprattutto dal Nordamerica (Fig. 2), mentre la maggior parte della flora alloctona proveniente dalla stessa Europa è

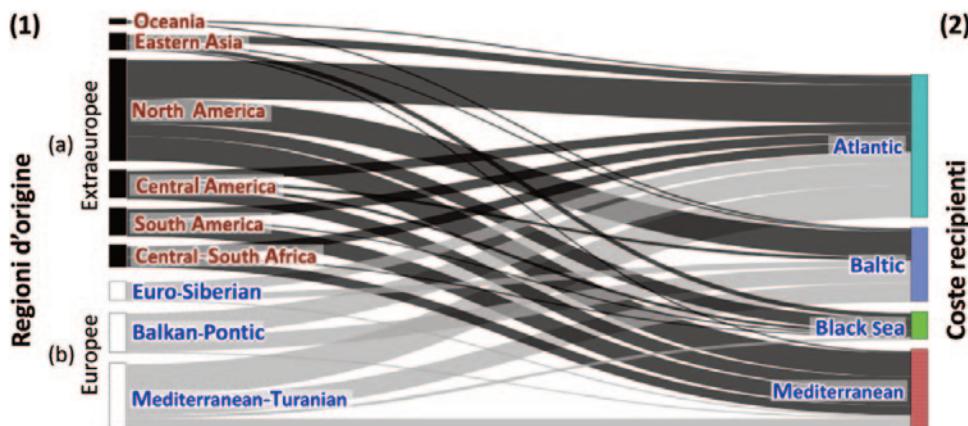


Fig. 2

Numero di neofite (1) donate da regioni (a) extraeuropee e (b) europee a (2) regioni di dune costiere recipienti.

Letteratura citata

- Chytrý M, Hennekens SM, Jiménez-Alfaro B, Knollová I, Dengler J, Jansen F, Landucci F, Schaminée JHJ, Aćić S, Agrillo E, Ambarlı D, Angelini P, Apostolova I, Attorre F, Berg C, Bergmeier E, Biurrun I, Botta-Dukát Z, Brisse H, Campos JA, Carlón L, Čarni A, Casella L, Csíky J, Čušterevska R, Dajić Stevanović Z, Danihelka J, De Bie E, de Ruffray P, De Sanctis M, Dickoré WB, Dimopoulos P, Dubyna D, Dziuba T, Ejrnæs R, Ermakov N, Ewald J, Fanelli G, Fernández-González F, FitzPatrick Ú, Font X, García-Mijangos I, Gavilán RG, Golub V, Guarino R, Haveman R, Indreica A, İşik Gürsoy D, Jandt U, Janssen JAM, Jiroušek M, Kącki Z, Kavgaci A, Kleikamp M, Kolomiychuk V, Krstivojević Ćuk M, Krstonošić D, Kuzemko A, Lenoir J, Lysenko T, Marcenò C, Martynenko V, Michalcová D, Moeslund JE, Onyshchenko V, Pedashenko H, Pérez-Haase A, Peterka T, Prokhorov V, Rašomavičius V, Rodríguez-Rojo MP, Rodwell JS, Rogova T, Ruprecht E, Rūsiņa S, Seidler G, Šibík J, Šilc U, Škvorc Z, Sopotlieva D, Stančić Z, Svenning J-C, Swacha G, Tsiripidis I, Turtoreanu PD, Uğurlu E, Uogintas D, Valachovič M, Vashenyak Y, Vassilev K, Venanzoni R, Virtanen R, Weekes L, Willner W, Wohlgemuth T, Yamalov S (2016) European Vegetation Archive (EVA): an integrated database of European vegetation plots. *Applied Vegetation Science* 19(1): 173-180.
- Chytrý M, Maskell LC, Pino J, Pyšek P, Vilà M, Font X, Smart SM (2008) Habitat invasions by alien plants: a quantitative comparison among Mediterranean, subcontinental and oceanic regions of Europe. *Journal of Applied Ecology* 45(2): 448-458
- Chytrý M, Pyšek P, Wild J, Pino J, Maskell LC, Vilà M (2009) European map of alien plant invasions based on the quantitative assessment across habitats. *Diversity and Distributions* 15(1): 98-107.
- Del Vecchio S, Fantinato E, Janssen JAM, Bioret F, Acosta A, Prisco I, Tzanev R, Marcenò C, Rodwell J, Buffa G (2018) Biogeographic variability of coastal perennial grasslands at the European scale. *Applied Vegetation Science* 21(2): 312-321.
- Marcenò C, Guarino R, Loidi J, Herrera M, Isermann M, Knollová I, Tichý L, Tzonev RT, Acosta ATR, FitzPatrick Ú, Iakushenko D, Janssen JAM Jiménez-Alfaro B, Kącki Z, Keizer-Sedláková I, Kolomiychuk V, Rodwell JS, Schaminée JHJ, Šilc U, Chytrý M (2018) Classification of European and Mediterranean coastal dune vegetation. *Applied Vegetation Science* 21(3): 533-559.
- Torca M, Campos JA, Herrera M (2019) Changes in plant diversity patterns along dune zonation in south Atlantic European coasts. *Estuarine Coastal and Shelf Science* 218: 39-47.
- Wagner V, Chytrý M, Jiménez-Alfaro B, Pergl J, Hennekens S, Biurrun I, Knollová I, Berg C, Vassilev K, Rodwell JS, Škvorc Ž, Jandt U, Ewald J, Jansen F, Tsiripidis I, Botta-Dukát Z, Casella L, Attorre F, Rašomavičius V, Čušterevska R, Schaminée JHJ, Brunet J, Lenoir J, Svenning JC, Kącki Z, Petrášová-Šibíková M, Šilc U, García-Mijangos I, Campos JA, Fernández-González F, Wohlgemuth T, Onyshchenko V, Pyšek P (2017) Alien plant invasions in European woodlands. *Diversity and Distributions* 23(9): 969-981.

AUTORI

- Silvia Giulio (silvia.giulio@uniroma3.it), Alicia T.R. Acosta (aliciateresarosario.acosta@uniroma3.it), Marta Carboni (marta.carboni@uniroma3.it), Dipartimento di Scienze, Università di Roma Tre, Viale G. Marconi 446, 00146 Roma
 Juanan A. Campos (juanan.campos@ehu.eus), Javier Loidi (javier.loidi@ehu.eus), University of the Basque Country (UPV/EHU), 48940 Leioa, Bilbao, Spain
 Milan Chytrý (chytry@sci.muni.cz), Corrado Marcenò (marcenocorrado@libero.it), Department of Botany and Zoology, Faculty of Science, Masaryk University, Kotlarska 2, 611 37 Brno, Czech Republic
 Jan Pergl (jan.pergl@ibot.cas.cz), Petr Pyšek (petr.pysek@ibot.cas.cz), Department of Invasion Ecology, Institute of Botany, The Czech Academy of Sciences, Zámek 1, 252 43 Průhonice, Czech Republic
 Maike Isermann (maiike.isermann@uni-bremen.de), Department of Ecology, Bremen University, D-28359 Bremen, Germany
 John Janssen (john.janssen@wur.nl), Joop H.J. Schaminée (joop.schaminee@wur.nl), Wageningen Environmental Research, 6700 AA Wageningen, The Netherlands
 John Rodwell (johnrodwell@tiscali.co.uk), Independent researcher, LA1 3ES Lancaster, United Kingdom
 Autore di riferimento: Silvia Giulio

Verso una lista di piante alloctone invasive di interesse nazionale: risultati dell'interazione tra convenzione SBI/MATTM e LIFE ASAP per la selezione e prioritizzazione di specie introdotte e di *horizon scanning*

L. Lazzaro, E. Barni, R. Bolpagni, G. Brundu, A. Caddeo, L. Celesti-Grapow, A. Cogoni, M.C. Loi, M. Marignani, C. Siniscalco

Con l'entrata in vigore del Regolamento (UE) n. 1143/2014 (cui ha fatto seguito, in Italia, il Decreto Legislativo n. 230/2017), l'Unione Europea si dota di uno strumento normativo volto a prevenire e gestire l'introduzione e la diffusione delle specie alloctone invasive, con lo scopo di contrastarne gli impatti ecosistemici (e secondariamente socio-economici) sul territorio comunitario. Il cuore del regolamento è rappresentato da una lista di specie alloctone invasive di rilevanza unionale, per le quali sono previsti divieti stringenti di introduzione, trasporto e detenzione. Gli stati membri hanno poi la facoltà di adottare liste di "specie alloctone invasive di rilevanza nazionale", applicando a esse misure stringenti di regolamentazione. Come per la lista unionale, è necessario basare la definizione degli elenchi su specifiche analisi del rischio.

Il progetto LIFE ASAP *Alien Species Awareness Program* (<http://lifeasap.eu>) è un progetto finanziato dal programma LIFE dell'Unione Europea, che si pone l'obiettivo di aumentare l'attenzione e la consapevolezza della società in Italia sulle problematiche relative alle specie alloctone invasive, specialmente alla luce delle novità normative. Tra le altre, l'azione B7, coordinata dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), prevede il coinvolgimento delle società scientifiche per la costruzione partecipata di una proposta di lista di specie alloctone invasive di interesse nazionale (*black list*) attraverso il metodo del *consensus building* e di una lista finalizzata alla prevenzione di futuri ingressi (*horizon scanning*), utilizzando in entrambe i casi un modello partecipativo per l'implementazione nazionale del Regolamento (UE) n. 1143/2014. Nell'ambito di queste attività si dispiega la convenzione tra Società Botanica Italiana (SBI) e Ministero dell'Ambiente, della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), che tra le varie attività ha previsto: (1) l'aggiornamento di un database sulle specie vegetali alloctone a scala nazionale (NAPSDB); (2) la selezione di un duplice elenco di specie alloctone invasive già presenti sul territorio nazionale (lista di prioritizzazione) e non ancora presenti (lista di *horizon scanning*), candidate per essere ulteriormente valutate a livello nazionale (3) adottando la metodologia di valutazione del rischio e di definizione delle priorità sviluppata da ISPRA, al fine di identificare un elenco di specie alloctone invasive la cui inclusione in una eventuale lista nazionale ex art. 12 Reg. (UE) n. 1143/2014 dovrebbe essere prioritaria.

Le attività illustrate nel presente contributo riguardano quindi i punti (2) e (3), descrivendo la metodologia seguita e i primi risultati conseguiti in relazione alla selezione delle specie per le due liste candidate e i primi passi del processo di valutazione e di *consensus building* successivo, svolto in stretta collaborazione con ISPRA e con i partner del progetto ASAP.

Per la creazione della lista di prioritizzazione si è proceduto a una selezione delle oltre 1.300 specie contenute nel database NASDP (che si origina dalla checklist di Celesti-Grapow et al. 2009, 2010 e in continuo aggiornamento come da Galasso et al. 2018 e successive notule pubblicate su *Italian Botanist*). A partire dai dati inclusi in NASDP al 31/12/2017, si è proceduto con l'esclusione di tutti i record dubbi e delle specie già di rilevanza unionale. Secondo le istruzioni di ISPRA, l'elenco delle specie doveva includere i taxa il cui potenziale di impatto è elevato, ma la cui diffusione in Italia è ancora limitata, al fine di concentrarsi in futuro sulle specie alloctone invasive per le quali, in caso di eradicazione o di azioni di controllo nazionali o regionali, è probabile che le possibilità di successo siano maggiori. Dunque, la scelta delle specie candidate si è basata sui seguenti criteri: le specie dovevano (1) essere naturalizzate nel territorio italiano, (2) avere un (anche potenziale) impatto su biodiversità, comunità/habitat e funzioni e servizi ecosistemici e (3) avere una distribuzione regionale limitata o molto ristretta (cioè essere presenti in poche regioni). Il risultato di tale selezione ha portato a un totale di 87 specie, dalle oltre 1.300 di partenza. A queste si aggiungono ulteriori 9 specie selezionate sulla base di un *expert assessment* condiviso dal Gruppo di Lavoro, per cui la lista finale delle specie da sottoporre a prioritizzazione conta 96 taxa (si veda Lazzaro et al. 2019). Per quanto riguarda la lista di *horizon scanning*, l'operazione di selezione delle specie è partita dai circa 62.400 record presenti nel database GRIIS (<http://www.griis.org>), comparati con gli elenchi globali estratti da altri database o studi (es. CABI *Horizon Scanning Tool*, <https://www.cabi.org/HorizonScanningTool>) e scegliendo oltre 7.000 record di presenza di specie vegetali introdotte in qualche parte del mondo, ulteriormente ridotti eliminando duplicati, taxa di dubbia posizione tassonomica e specie già presenti in Italia; il risultato è stato una lista di 669 specie. La selezione è quindi proceduta associando una sommatoria alle specie, contando 2 punti per la presenza in almeno 3 stati confinanti

o contigui nel Mediterraneo e per la presenza in una delle liste EPPO (<https://www.eppo.int/>) e sommando 1 punto in più ogni volta per presenza in almeno 3 stati del bacino Mediterraneo, in 3 stati a bioclima mediterraneo o in 6 stati europei (non presenti in altre liste). Sono state quindi selezionate tutte le specie con valore di sommatoria maggiore o uguale a 2, che in termini qualitativi sono le specie presenti in liste EPPO o in almeno 3 paesi confinanti o che superano le soglie in due degli altri gruppi: si è così ottenuta una lista di 83 specie per le quali si presume un'alta probabilità di ingresso.

Infine è stata effettuata la procedura di valutazione vera e propria, seguendo le istruzioni di ISPRA, con procedure leggermente diversificate per le due liste di specie. Le valutazioni hanno richiesto l'indicazione di informazioni sulla diffusione e probabilità di re-invasione in caso di specie sottoposte a prioritizzazione, e sulla probabilità di arrivo, stabilizzazione e naturalizzazione nel caso di quelle derivate dall'*horizon scanning*, e successivamente, per entrambe, di informazioni su potenzialità di impatto, presenza ed efficacia dei metodi di controllo/eradicazione e valutazione dei costi di controllo/eradicazione a scala locale e nazionale. Tutte le informazioni sono state corredate da un valore d'incertezza e da riferimenti bibliografici circostanziati. Durante un *workshop* svoltosi a Roma nel marzo 2019 con la presenza dei referenti di altre società naturalistiche (responsabili di procedure simili per altri gruppi tassonomici), i risultati della prioritizzazione sono stati esposti e confrontati in un'ottica di *consensus building*.

In conclusione, il lavoro nato della sinergia tra convenzione SBI/MATTM e LIFE ASAP ha permesso in primis la selezione di un primo gruppo di specie, tra quelle già introdotte in Italia e tra quelle che potranno arrivare grazie all'*horizon scanning*, candidate per la successiva attività di valutazione e *consensus building* tra esperti dei diversi gruppi tassonomici. Attualmente i dati delle valutazioni sono ancora in fase di elaborazione da parte di ISPRA e permetteranno di proporre una serie di specie candidate per la lista nazionale di specie alloctone invasive ai sensi del Reg. (UE) n. 1143/2014 e del D.Lgs. n. 230/2017.

Ringraziamenti

Si ringraziano Lucilla Carnevali e Piero Genovesi di ISPRA per il supporto e le indicazioni fornite durante tutta l'attività. Si ringraziano inoltre tutti i partner del progetto LIFE ASAP.

Letteratura citata

- Celesti-Grapow L, Alessandrini A, Arrigoni PV, Assini S, Banfi E, Barni E, Bovio M, Brundu G, Gagiotti MR, Camarda I, Carli E, Conti F, Del Guacchio E, Domina G, Fascatelli S, Galasso G, Gubellini L, Lucchese F, Medagli P, Passalacqua NG, Peccenini S, Poldini L, Pretto F, Prosser F, Vidali M, Viegi L, Villani MC, Wilhalm T, Blasi C (2010) Non-native flora of Italy: species distribution and threats. *Plant Biosystems* 144(1): 12-28.
- Celesti-Grapow L, Alessandrini A, Arrigoni PV, Banfi E, Bernardo L, Bovio M, Brundu G, Cagiotti RM, Camarda I, Carli E, Conti F, Fascatelli S, Galasso G, Gubellini L, La Valva V, Lucchese F, Marchiori S, Mazzola P, Peccenini S, Poldini L, Pretto F, Prosser F, Siniscalco C, Villani MC, Viegi L, Wilhalm T, Blasi C (2009) Inventory of the non-native flora of Italy. *Plant Biosystems* 143(2): 386-430.
- Galasso G, Conti F, Peruzzi L, Ardenghi NMG, Banfi E, Celesti-Grapow L, Albano A, Alessandrini A, Bacchetta G, Ballelli S, Bandini Mazzanti M, Barberis G, Bernardo L, Blasi C, Bouvet D, Bovio M, Cecchi L, Del Guacchio E, Domina G, Fascatelli S, Gallo M, Gubellini L, Guiggi A, Iamonico D, Iberite M, Jiménez-Mejías P, Lattanzi E, Marchetti D, Martinetto E, Masin RR, Medagli P, Passalacqua NG, Peccenini S, Pennesi R, Pierini B, Podda L, Poldini L, Prosser F, Raimondo FM, Roma-Marzio F, Rosati L, Santangelo A, Scoppola A, Scortegagna S, Selvaggi A, Selvi F, Soldano A, Stinca A, Wagensommer RP, Wilhalm T, Bartolucci F (2018) An updated checklist of the vascular flora alien to Italy. *Plant Biosystems* 152(3): 556-592.
- Lazzaro L, Bolpagni R, Barni E, Brundu G, Blasi C, Siniscalco C, Celesti L (2019) Towards alien plant prioritization in Italy: methodological issues and first results. *Plant Biosystems* 153(5): 740-746.

AUTORI

- Lorenzo Lazzaro (lorenzo.lazzaro@unifi.it), Dipartimento di Biologia, Università di Firenze, Via G. La Pira 4, 50121 Firenze
 Elena Barni (elena.barni@unito.it), Consolata Siniscalco (consolata.siniscalco@unito.it), Dipartimento Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi, Università di Torino, Viale P.A. Mattioli 25, 10125 Torino
 Rossano Bolpagni (rossano.bolpagni@unipr.it), Dipartimento di Scienze Chimiche, della Vita e della Sostenibilità Ambientale, Università di Parma, Viale delle Scienze 17/a, 43124 Parma
 Giuseppe Brundu (gbrundu@uniss.it), Dipartimento di Agraria, Università di Sassari, Viale Italia 39, 07100 Sassari
 Alessandra Caddeo (caddeo.naturalista@gmail.com), Annalena Cogoni (cogoni@unica.it), Maria C. Loi (loimc@unica.it), Michela Marignani (marignani@unica.it), Sezione Botanica, Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente, Università di Cagliari, Viale Sant'Ignazio da Laconi 13, 09123 Cagliari
 Laura Celesti-Grapow (laura.celesti@uniroma1.it), Dipartimento di Biologia Ambientale, Sapienza Università di Roma, Piazzale A. Moro 5, 00185 Roma
 Autore di riferimento: Lorenzo Lazzaro

Le attività di gestione delle specie vegetali alloctone sull'Isola di Giannutri (Arcipelago Toscano): esperienze all'interno del Progetto Life RESTO CON LIFE

L. Lazzaro, G. Ferretti, M. Mugnai, B. Foggi, F. Giannini, P. Sposimo, M. Giunti, R. Benesperi

Il progetto RESTO CON LIFE "Island conservation in Tuscany, restoring habitat not only for birds" è un progetto Life Natura cofinanziato dalla Commissione Europea, finalizzato alla riqualificazione ambientale di ecosistemi insulari mediterranei e focalizzato sul recupero e la protezione di specie e habitat presenti nella Direttiva 92/43/CEE "Habitat". Il progetto, che vede la collaborazione dell'Ente Parco Nazionale Arcipelago Toscano, beneficiario incaricato del coordinamento del progetto, e di altri partner associati, cioè ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale), Carabinieri Forestali (Reparto Carabinieri per la Biodiversità di Follonica) e Università di Firenze (Dipartimento di Biologia), utilizza un approccio multidisciplinare che prevede la rinaturalizzazione di alcuni sistemi, in parte modificati dall'intervento umano, al fine della salvaguardia di habitat tipici, uccelli marini e avifauna nidificante nella macchia mediterranea, rettili endemici, boschi di leccio e ginepri, dune costiere e vegetazione delle coste rocciose, stagni temporanei e pratielli con piante erbacee annuali, presso quattro isole ricadenti nel Parco Nazionale dell'Arcipelago Toscano: Pianosa, Giannutri, Elba e Montecristo.

Nell'ambito del progetto, le azioni A.3, C.4 e D.1 hanno previsto attività di gestione di specie vegetali alloctone sull'Isola di Giannutri. In particolare, l'azione A.3 prevedeva una serie di azioni preliminari, come: mappatura delle specie alloctone, predisposizione dei progetti esecutivi per gli interventi e produzione di *action plan* e misure di *biosecurity* post-intervento. Obiettivi dell'azione C.4 sono stati invece gli interventi di eradicazione di *Carpobrotus acinaciformis* (L.) L.Bolus e *C. edulis* (L.) N.E.Br. (da qui in avanti definiti come *Carpobrotus* spp.) e alcuni interventi di messa a dimora di specie native, con lo scopo di accelerare la rinaturalizzazione dei contesti oggetto degli interventi di rimozione. Infine, l'azione D.1 comprendeva i monitoraggi scientifici delle azioni concrete.

Prima degli interventi effettuati nella primavera/estate 2016, *Carpobrotus* spp. era presente a Giannutri su oltre 14.000 m², in 5 aree distinte dell'isola. La più estesa (presso Punta San Francesco) era rappresentata da un'area su scogliera pianeggiante e terreno di riporto (costituita dal terrapieno di una vecchia pista di atterraggio), mentre in altre parti dell'isola la specie si rinveniva per lo più su scogliere scoscese e falesie a picco sul mare. Gli interventi di eradicazione si sono svolti integrando due diverse tecniche. Nei contesti più scoscesi e laddove *Carpobrotus* spp. presentava basse coperture ed era frammisto a specie native, si è ricorso alla rimozione manuale, coinvolgendo anche operai specializzati per lavori in corda. Nei contesti più pianeggianti e per la maggior parte dell'estensione sull'isola, si è proceduto all'utilizzo della pacciamatura con teli neri "antialga" (Fig. 1). Nelle aree interessate da eradicazione a Punta San Francesco si è inoltre proceduto alla messa a dimora di circa 850 individui di varie specie native (in particolare *Cneorum tricoccon* L., *Euphorbia dendroides* L., *Juniperus turbinata* Guss., *Myrtus communis* L., *Pistacia lentiscus* L., *Salvia rosmarinus* Spenn., *Teucrium flavum* L. subsp. *flavum*, *T. fruticans* L. subsp. *fruticans*) prelevate sull'isola a seconda della disponibilità e trapiantate insieme ad alcuni individui di ginepro riprodotti *ex situ*.

A latere degli interventi principali su *Carpobrotus* spp. sono stati anche svolti interventi di rimozione e controllo di altre specie potenzialmente invasive, come *Mesembryanthemum cordifolium* L.f., *Opuntia phaeacantha* Engelm. e *Senecio angulatus* L.f., principalmente in aree limitrofe all'abitato nelle quali si stavano diffondendo in contesti naturali.



Fig. 1

Alcune immagini di *Limonium sommierianum*, *Frankenia pulverulenta* subsp. *pulverulenta* e *Mesembryanthemum nodiflorum* nelle scogliere di Giannutri, degli interventi di pacciamatura e dei plot rilevati nel 2016.

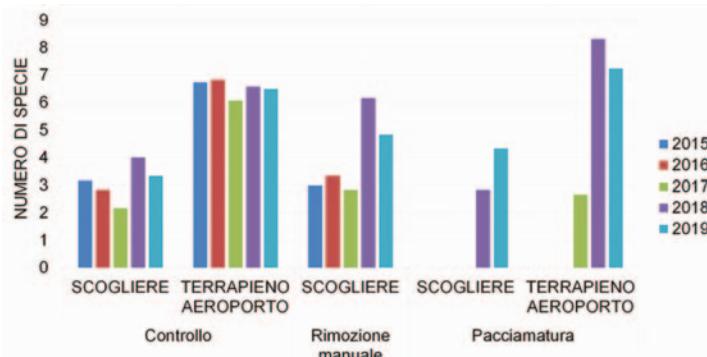


Fig. 2

Dati di ricchezza specifica nei plot monitorati in seguito agli interventi su *Carpobrotus* spp.

specie endemiche quali *Limonium sommierianum* (Fiori) Arrigoni e altre specie tipiche di habitat di interesse comunitario, quali *Frankenia pulverulenta* L. subsp. *pulverulenta* e *Mesembryanthemum nodiflorum* L. (Fig. 1). La ricchezza di specie nei plot di controllo in scogliera appare confrontabile tra 2015 e 2016, mentre un confronto per gli altri strati è sostanzialmente inutile visto che nel periodo dei campionamenti alcuni plot erano coperti da teli pacciamanti mentre altri erano stati interessati da rimozione manuale. Nel periodo 2017-2019 si osservano i primi dati che testimoniano la ricolonizzazione delle aree di intervento, in particolare con la colonizzazione dei plot su terreno di riporto, quindi su terreno sciolto (Fig. 2), iniziata già nel 2017. Si tratta di una colonizzazione guidata principalmente da specie ruderali, quali *Carduus cephalanthus* Viv., *Mercurialis annua* L., *Sonchus asper* (L.) Hill subsp. *asper* e *Urtica urens* L., la cui presenza è probabilmente favorita dalla grande quantità di nutrienti resi disponibili nella lettiera di *Carpobrotus* spp. Assieme a queste compaiono però specie a carattere mediterraneo tipiche di questi ambienti, come *Arisarum vulgare* O.Targ. Tozz., *Euphorbia dendroides* L. e *Narcissus tazetta* L. subsp. *tazetta*. Inoltre, nel biennio 2018-2019 si registra un inizio di ricolonizzazione anche nelle aree di scogliera (Fig. 2), sia in quelle interessate da rimozione manuale sia, in misura minore e più lentamente, in quelle interessate da pacciamatura, con un aumento in copertura e numero di specie tipiche quali *F. pulverulenta*, *L. sommierianum* e *M. nodiflorum*, ma ancora con una importante presenza di ruderali quali *C. cephalanthus*.

Le attività di eradicazione su *Carpobrotus* spp. stanno quindi mostrando i primi effetti positivi, seppure per alcuni anni dovrà essere mantenuto un monitoraggio delle aree invase alla ricerca di nuove plantule ed eventuali ricacci. Inoltre è importante notare che tutte le azioni sono state accompagnate da un'intensa attività di divulgazione presso la popolazione residente, che ha previsto incontri con la gente e la produzione di documenti per contrastare la futura introduzione di specie alloctone invasive mediante l'adozione di buone pratiche. A questo scopo è stata prodotta una lista di specie ornamentali alternative a quelle alloctone e invasive, principalmente contestualizzata a Giannutri ma riadattabile per le altre isole dell'Arcipelago Toscano. Nelle misure di *biosecurity*, inoltre, si è prestata molta attenzione alla divulgazione dei temi sul giardinaggio consapevole e sull'adozione dei codici di condotta volontari.

Ringraziamenti

Si ringraziano gli altri partner del progetto RESTO CON LIFE per il supporto e la collaborazione durante le attività di progetto.

AUTORI

Lorenzo Lazzaro (lorenzo.lazzaro@unifi.it), Giulio Ferretti (giulio.ferretti@unifi.it), Michele Mugnai (michele.mugnai@unifi.it), Bruno Foggi (bruno.foggi@unifi.it), Renato Benesperi (renato.benesperi@unifi.it), Dipartimento di Biologia, Università di Firenze, Via G. La Pira 4, 50121 Firenze
 Francesca Giannini (giannini@islepark.it), Parco Nazionale Arcipelago Toscano, Località Enfola, 57037 Portoferraio (Livorno)
 Paolo Sposimo (sposimo@nemoambiente.com), Michele Giunti (giunti@nemoambiente.com), NEMO, Nature and Environment Management Operators s.r.l., Viale G. Mazzini 26, 50132 Firenze
 Autore di riferimento: Lorenzo Lazzaro

I dati del monitoraggio mostrano gli effetti degli interventi di eradicazione su *Carpobrotus* spp. Nel monitoraggio del 2015 i plot con copertura totale di *Carpobrotus* spp. risultavano per lo più privi di altre specie; man mano che questa alloctona è diminuita, è aumentato il numero delle specie native presenti, con il massimo all'interno delle aree non invase. Questo è avvenuto sia nelle aree rocciose, di scogliera, sia nei plot con terreno di riporto. La ricchezza di specie appare quindi strettamente correlata alla copertura di *Carpobrotus* spp. Da notare come nei plot di scogliera, a seguito della presenza di *Carpobrotus* spp., scompaiano

Valutazione dell'invasività di tre specie del genere *Datura* nel Lazio

S. Magrini, S. Buono, L. Zucconi

Il genere *Datura* (Solanaceae), originario delle regioni aride, temperate e subtropicali americane, è composto da 13 specie suddivise in 3 sezioni (*Ceratocaulis*, *Datura* e *Dutra*) sulla base della posizione del frutto e della tipologia di deiscenza (Bye, Sosa 2013). La maggior parte delle specie sono state diffuse dall'uomo al di fuori dell'area di origine per scopi ornamentali e, in particolare, in Italia sono presenti come aliene 5 delle 7 specie segnalate in Europa (Galasso et al. 2018a): *D. ferox* L., *D. quercifolia* Kunth e *D. stramonium* L. della sect. *Datura*; *D. inoxia* Mill. e *D. wrightii* Regel della sect. *Dutra*.

Nell'ambito di una ricerca finalizzata alla valutazione del potenziale di invasività delle specie aliene nell'Italia centrale, presso la Banca del Germoplasma della Toscana è in corso uno studio comparato su tre specie di *Datura*:

- *D. ferox*, specie annuale originaria delle zone meridionali del Nordamerica, riportata come naturalizzata in Italia e casuale nel Lazio (Galasso et al. 2018a);
- *D. inoxia*, specie perenne originaria degli Stati Uniti sud-occidentali e del Messico fino al Centro- e Sudamerica;
- *D. wrightii* (Fig. 1), specie perenne originaria della parte sud-occidentale degli Stati Uniti e del Messico. Segnalata per la prima volta in Italia nel 2010 per Lombardia ed Emilia-Romagna (Verloove et al. 2010), oggi è considerata invasiva a livello nazionale anche se riportata nella maggior parte delle regioni come casuale o naturalizzata (Galasso et al. 2018a). È stata segnalata recentemente come nuova per il Lazio (Galasso et al. 2018b), rinvenuta nel 2017 presso il Lago di Bracciano (Bracciano, Roma). In Italia, così come in altri paesi dell'Europa meridionale, è stata spesso confusa con la affine *D. inoxia*, ma non è chiaro se le due specie abbiano lo stesso comportamento invasivo (Verloove 2008).

In particolare, per queste specie sono state valutate *ex situ* alcune caratteristiche morfologiche e biofisiche dei semi, funzionali ai processi di dispersione e colonizzazione di nuovi ambienti (numero di semi/frutto, peso, dimensione, forma, vitalità, capacità di galleggiamento) o di persistenza nel suolo (permeabilità del tegumento, contenuto in acqua, dormienza), e che sono associate alla risposta delle piante ai disturbi e alla competizione (Jiménez-Alfaro et al. 2016). Parallelamente è stato realizzato uno studio comparato della capacità di germinazione in vitro, attraverso test condotti a 7 temperature diverse (da 5 a 35 °C), sia con fotoperiodo 12/12 h sia al buio, che ha fornito indicazioni interessanti sulla capacità e velocità di queste specie, nelle prime fasi del loro ciclo vitale, nel colonizzare nuovi ambienti (in termini di percentuale di germinazione, di velocità e di sincronia) e anche sulla loro capacità di adattamento a condizioni climatiche diverse (temperatura minima, massima e ottimale per la germinazione, fotosensibilità). Anche se le tre specie hanno caratteristiche simili (lungo periodo di fioritura, alto numero di fiori, allelopaticia, tossicità, alta vitalità dei semi, disseminazione efficace, capacità di formare una soil seed-bank epigea ecc.), è possibile osservare alcune differenze sostanziali:

- *D. inoxia* e *D. wrightii* sono perenni e capaci di riprodursi anche per via vegetativa, al contrario di *D. ferox*;
- le due specie della sect. *Dutra* sono caratterizzate da frutti con deiscenza irregolare che facilitano la dispersione zoocora e soprattutto idrocora. Queste capsule, aprendosi solo nella porzione inferiore, rilasciano solo una parte dei semi per la disseminazione barocora e mirmecocora, mentre gli altri rimangono attaccati all'interno del frutto che, una volta secco, cade e può essere facilmente trasportato dagli animali o disperso per via idrocora (Fig. 2);



Fig. 1

Fioritura di *Datura wrightii* il 26 luglio 2018 presso il Museo Storico dell'Aeronautica Militare a Vigna di Valle (Bracciano, Roma).



Fig. 2

a) *Datura ferox*, capsula secca a deiscenza regolare; b) *Datura wrightii*, capsula a deiscenza irregolare.

- anche se riportata come autocompatibile al pari di *D. wrightii*, *D. inoxia* non ha prodotto frutti negli ultimi due anni in una delle popolazioni monitorate;
- *D. wrightii* risulta più vigorosa, producendo il maggior numero di semi per frutto (fino a 420, rispetto ai 300-340 delle altre specie), semi più grandi e più pesanti (peso di 1.000 semi: 18,1 mg, rispetto a 13,3-13,5 mg delle altre specie);
- d'altra parte, mentre i semi di *D. ferox* e *D. inoxia* sono in grado di germinare in un ampio range di temperature (da 15 a 35 °C), *D. wrightii* è meno plastica, preferendo temperature autunnali, intorno ai 15-20 °C.

Con i dati ottenuti *in situ* ed *ex situ* è stato possibile valutare le tre specie attraverso le procedure di *risk assessment* A-WRA (Pheloung et al. 1999) e USDA-APHIS WRA (Koop et al. 2012), che hanno evidenziato un grande potenziale di invasività per tutte.

Letteratura citata

- Bye R, Sosa V (2013) Molecular phylogeny of the jimsonweed genus *Datura* (Solanaceae). Systematic Botany 38(3): 818-829.
- Galasso G, Conti F, Peruzzi L, Ardenghi NMG, Banfi E, Celesti-Grapow L, Albano A, Alessandrini A, Bacchetta G, Ballelli S, Bandini Mazzanti M, Barberis G, Bernardo L, Blasi C, Bouvet D, Bovio M, Cecchi L, Del Guacchio E, Domina G, Fascetti S, Gallo L, Gubellini L, Guiggi A, Iamonico D, Iberite M, Jiménez-Mejías P, Lattanzi E, Marchetti D, Martinetto E, Masin RR, Medagli P, Passalacqua NG, Peccenini S, Pennesi R, Pierini B, Podda L, Poldini L, Prosser F, Raimondo FM, Roma-Marzio F, Rosati L, Santangelo A, Scoppola A, Scortegagna S, Selvaggi A, Selvi F, Soldano A, Stinca A, Wagensommer RP, Wilhalm T, Bartolucci F (2018a) An updated checklist of the vascular flora alien to Italy. Plant Biosystems 152(3): 556-592.
- Galasso G, Domina G, Adorni M, Ardenghi NMG, Bonari G, Buono S, Cancellieri L, Chianese G, Ferretti G, Fiaschi T, Forte L, Guarino R, Labadessa R, Lastrucci L, Lazzaro L, Magrini S, Minuto L, Mossini S, Olivieri N, Scoppola A, Stinca A, Turcato C, Nepi C (2018b) Notulae to the Italian alien vascular flora: 5. Italian Botanist 5: 45-56.
- Jiménez-Alfaro B, Silveira FAO, Fidelis A, Poschlod P, Commander LE (2016) Seed germination traits can contribute better to plant community ecology. Journal of Vegetation Science 27(3): 637-645.
- Koop AL, Fowler L, Newton LP, Caton BP (2012) Development and validation of a weed screening tool for the United States. Biological Invasions 14(2): 273-294.
- Pheloung PC, Williams PA, Halloy SR (1999) A weed risk assessment model for use as a biosecurity tool evaluating plant introductions. Journal of Environmental Management 57(4): 239-251.
- Verlooove F (2008) *Datura wrightii* (Solanaceae), a neglected xenophyte, new to Spain. Bouteloua 4: 37-40.
- Verlooove F, Galasso G, Banfi E, Ardenghi NMG (2010) Notula: 34. In: Nepi C, Peccenini S, Peruzzi L (Eds) Notulae alla flora esotica d'Italia: 2 (22-37). Informatore Botanico Italiano 42(1): 388.

AUTORI

- Sara Magrini (magrini@unitus.it), Banca del Germoplasma della Tuscia, Università della Tuscia, Largo dell'Università, 01100 Viterbo
- Sergio Buono (sergood@libero.it), Via XXV Aprile 6, 01010 Oriolo Romano (Viterbo)
- Laura Zucconi (zucconi@unitus.it), Dipartimento di Scienze Ecologiche e Biologiche, Università della Tuscia, Largo dell'Università, 01100 Viterbo
- Autore di riferimento: Sara Magrini

Potenzialità del biocontrollo per contenere in Italia l'espansione della macrofita esotica invasiva *Lemna minuta*

F. Mariani, S. Ceschin

L'invasione di specie esotiche vegetali sta diventando un problema ambientale sempre più diffuso (Early et al. 2016); la presenza di entità vegetali al di fuori dell'areale biogeografico di appartenenza può essere dovuto a processi di colonizzazione spontanea della specie o a eventi di introduzione, accidentale o intenzionale, legati alle attività umane (Levine, D'Antonio 2003). Una specie introdotta in una nuova area spesso perde i competitori e i nemici naturali che normalmente controllano le sue popolazioni (Keane, Crawley 2002) e può quindi crescere rapidamente, con possibili fenomeni di esplosione demografica.

Tali invasioni biologiche rappresentano una minaccia particolare per gli ecosistemi d'acqua dolce (Strayer, Dudgeon 2010), che sono tra i più alterati e sfruttati dall'uomo (Millennium Ecosystem Assessment 2005); perciò una loro attenta gestione diventa di fondamentale importanza per limitare il danno associato alla presenza di specie esotiche. Un esempio preoccupante in Europa è la lenticchia d'acqua americana *Lemna minuta* Kunth (Araceae), che, dal suo arrivo negli anni '40 del secolo scorso, si è rapidamente e ampiamente diffusa nel continente, diventando altamente invasiva in molti paesi (Ceschin et al. 2018a).

Il suo alto tasso di crescita permette a *L. minuta* di colonizzare rapidamente ampie superfici d'acqua, formando tappeti galleggianti pluristratificati che limitano la penetrazione di luce nella colonna d'acqua e gli scambi gassosi nell'interfaccia aria-acqua, creando condizioni altamente limitanti per la sopravvivenza della flora e fauna acquatica (Dussart et al. 1993, Ceschin et al. 2019). Inoltre, *L. minuta* compete fortemente con specie vegetali autoctone che occupano habitat simili, come la congenere *Lemna minor* L., che sta sostituendo parzialmente o completamente (Ceschin et al. 2016a, 2018b).

Controllare la crescita di *L. minuta* è diventata una necessità pressante e, poiché l'utilizzo di metodi chimici e fisici per la sua rimozione risultano tanto rischiosi per l'ambiente quanto solo parzialmente efficaci (Landolt 1986, Ceschin 2016b), è necessario esplorare la possibilità di adottare qualche forma di controllo biologico.

Il Controllo Biologico Classico (CBC), basato sull'introduzione di nemici naturali coevoluti con le specie aliene e provenienti dallo stesso areale di origine, è già stato applicato con successo ad alcune piante aquatiche invasive (Gassman et al. 2006), tra le quali *Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb. (Spencer, Coulson 1976), *Pontederia crassipes* Mart. (Jayanth 2008) e *Salvinia adnata* Desv. (= *S. molesta* D.S.Mitch.) (Sullivan et al. 2011). Non esistono, invece, studi relativi al CBC su *L. minuta*, né si sa nulla su quali siano i suoi nemici naturali nel suo areale di provenienza. Alla luce di ciò, abbiamo deciso di focalizzare il nostro studio sulla ricerca di un insetto nativo in grado di consumare *L. minuta*.

Sebbene il CBC sia il metodo di controllo biologico maggiormente riconosciuto e accettato, il nostro tentativo di trovare un erbivoro nativo come biocontrollore può avere rilevanza soprattutto da un punto di vista ecologico. Infatti, controllare una specie esotica introducendo un'altra specie esotica, come previsto dal CBC, può essere rischioso a causa di possibili effetti negativi indesiderati sull'ecosistema (Simberloff, Stiling 1996).

Abbiamo scelto *Cataclysta lemnata* (Linnaeus 1758) (Lepidoptera: Crambidae, Acentropinae) come possibile candidato per questo ruolo, poiché è un erbivoro nativo con una dieta che include preferenzialmente lenticchie d'acqua, come le autoctone *Spirodela polyrhiza* (L.) Schleid. e *L. minor*. Tuttavia, non vi era alcuna prova precedente che *C. lemnata* si nutrisse di *L. minuta*.

Nel corso del nostro studio è emerso che l'insetto *C. lemnata* è in grado di rimuovere grandi quantità di *L. minuta* (Fig. 1), utilizzando la specie esotica sia come risorsa trofica sia come materiale di costruzione di astucci di protezione per le larve e le pupe (Petrischak 2000).

In Italia, *C. lemnata* è una specie autoctona, ma la sua densità è localmente troppo bassa per ridurre sostanzialmente le popolazioni di *L. minuta*, che sono diventate estremamente abbondanti e diffuse (Ceschin et al. 2018a). Pertanto, per un efficace controllo di questa pianta, sarebbe necessario utilizzare massicce quantità di larve provenienti da allevamenti di laboratorio, come tipicamente avviene nei protocolli di controllo biologico aumentativo, quando l'abbondanza delle

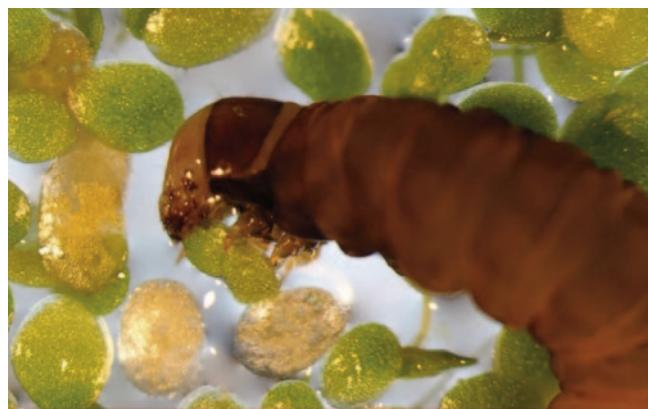


Fig. 1
Larva di *Cataclysta lemnata* mentre si ciba di fronde di *Lemna minuta*.

popolazioni di un nemico naturale è insufficiente per riuscire a controllare la specie invasiva (Hoy 2008). Il numero ottimale di larve da utilizzare dovrebbe essere calcolato attraverso esperimenti preliminari *indoor*. Il nostro studio sperimentale indica che *C. lemnata* potrebbe essere considerato un potenziale candidato come agente di biocontrollo di *L. minuta*, rappresentando una valida alternativa all'introduzione di agenti di controllo alloctoni, anche visto il recente D.P.R. 102/2019 che, in modifica al D.P.R. 357/1997 di attuazione della Direttiva 92/43/CEE, ha riaperto la possibilità di autorizzare interventi di lotta biologica con l'introduzione di specie alloctone in Italia, ma solo previa autorizzazione dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) ed in seguito a opportune procedure di valutazione del rischio. Sebbene l'utilizzo di un insetto autoctono risulti meno rischioso, sono necessarie ulteriori sperimentazioni *indoor* per testare la selettività alimentare dell'insetto e la sua efficacia a lungo termine nel controllo delle popolazioni di *L. minuta*, soprattutto in vista di possibili futuri test da effettuare sul campo.

Letteratura citata

- Ceschin S, Abati S, Ellwood NTW, Zuccarello V (2018a) Riding invasion waves: spatial and temporal patterns of the invasive *Lemna minuta* from its arrival to its spread across Europe. *Aquatic Botany* 150: 1-8.
- Ceschin S, Abati S, Leacche I, Iamonico D, Iberite M, Zuccarello V (2016a) Does the alien *L. minuta* show an invasive behaviour outside its original range? Evidence of antagonism with the native *L. minor* L. in Central Italy. *International Review of Hydrobiology* 101(5-6): 173-181.
- Ceschin S, Abati S, Leacche I, Zuccarello V (2018b) Ecological comparison between duckweeds in Central Italy: the invasive *Lemna minuta* vs the native *L. minor*. *Plant Biosystems* 152(4): 674-683.
- Ceschin S, Abati S, Traversetti L, Spani F, Del Grosso F, Mazzini I, Scalici M (2019) Effects of the alien duckweed *Lemna minuta* Kunth on aquatic animals: an indoor experiment. *Plant Biosystems* 153(6): 749-755.
- Ceschin S, Della Bella V, Piccari F, Abati S (2016b) Colonization dynamics of the alien macrophyte *Lemna minuta* Kunth: a case study from a semi-natural pond in Appia Antica Regional Park (Rome, Italy). *Fundamental and Applied Limnology* 188(2): 93-101.
- Dussart G, Robertson J, Bramley J (1993) Death of a lake. *Biological Sciences Review* 5(5): 8-10.
- Early R, Bradley BA, Dukes JS, Lawler JJ, Olden JD, Blumenthal DM, Gonzalez P, Grosholz ED, Ibañez I, Miller LP, Sorte JB, Tatem AJ (2016) Global threats from invasive alien species in the twenty-first century and national response capacities. *Nature Communications* 7: 12485.
- Gassmann A, Cock MJW, Shaw R, Evan HC (2006) The potential for biological control of invasive alien aquatic weeds in Europe: a review. *Hydrobiologia* 570: 217-222.
- Hoy MA (2008) Augmentative biological control. In: Capinera JL (Ed.) *Encyclopedia of entomology*: 327-334. Springer, Dordrecht.
- Jayanth KP (2008) Successful biological control of water hyacinth (*Eichhornia crassipes*) by *Neochetina eichhorniae* (Coleoptera: Curculionidae) in Bangalore, India. *Tropical Pest Management* 34(3): 263-266.
- Keane RM, Crawley MJ (2002) Exotic plant invasions and the enemy release hypothesis. *Trends in Ecology & Evolution* 17(4): 164-170.
- Landolt E (1986) The family of Lemnaceae - a monographic study 1: morphology, karyology, ecology, geographic distribution, systematic position, nomenclature, descriptions. *Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der ETH, Stiftung Rubel, Zurich* 71: 1-566.
- Levine JM, D'Antonio CM (2003) Forecasting biological invasions with increasing international trade. *Conservation Biology* 17(1): 322-326.
- Millennium Ecosystem Assessment (2005) Ecosystems and human well-being: wetlands and water synthesis. World Resources Institute, Washington.
- Petrischak H (2000) Untersuchungen zur Lebensweise des Wasserschmetterlings *Catalysta lemnata* L., 1758 in einem schleswig-holsteinischen Kleingewässer (Lepidoptera: Pyralidae). *Faunistisch-Ökologische Mitteilungen* 8: 61-99.
- Simberloff D, Stiling P (1996) Risks of species introduced for biological control. *Biological Conservation* 78(1-2): 185-192.
- Spencer NR, Coulson JR (1976) The biological control of alligator weed, *Alternanthera philoxeroides*, in the United States of America. *Aquatic Botany* 2: 177-190.
- Strayer DL, Dudgeon D (2010) Freshwater biodiversity conservation: recent progress and future challenges. *Freshwater Science* 29(1): 344-358.
- Sullivan PR, Postle LA, Julien M (2011) Biological control of *Salvinia molesta* by *Cyrtobagous salviniae* in temperate Australia. *Biological Control* 57(3): 222-228.

AUTORI

Flaminia Mariani (flaminia.mariani@uniroma3.it), Simona Ceschin (simona.ceschin@uniroma3.it), Dipartimento di Scienze, Università di Roma Tre, Viale G. Marconi 446, 00146 Roma
Autore di riferimento: Simona Ceschin

Specie esotiche invasive in ambienti critici: cenni preliminari sul monitoraggio e sullo studio della micronicchia e della diffusione di *Opuntia* spp. su falesie costiere grazie al rilevamento di prossimità da barca e con drone

C. Montagnani, F.L. Bonali, C. Turcato, R. Gentili, S. Caronni, A. Tibaldi, S. Citterio

Le falesie costiere meridionali del Promontorio di Portofino (Genova) sono un'area di elevato pregio naturalistico, protetta dal Parco Naturale Regionale di Portofino per la parte terrestre e dall'Area Marina Protetta di Portofino per la parte marina. Si tratta d'imponenti falesie di conglomerato (con un'estensione, in linea d'aria, di quasi 7 km), che ospitano importanti fitocenosi costiere afferibili ad habitat d'interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE), come l'habitat 1240 "Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con *Limonium* spp. endemici", oltre che nuclei rilevanti di specie di grande interesse fitogeografico come *Limonium cordatum* (L.) Mill., endemismo ligure-provenzale presente in Liguria in ormai solo poche aree (Fig. 1). Sebbene tale ambiente sia inaccessibile e apparentemente stabile, la persistenza di queste emergenze naturalistiche è messa a rischio dalla sempre più consistente presenza di specie alloctone invasive, in particolar modo da specie del genere *Opuntia* (Cactaceae). Da semplici *visual census* ripetuti negli anni da barca, è apparso evidente come nuclei del

taxon, così come individui isolati, siano sempre più frequenti e interessino ambiti colonizzati dai succitati habitat e da specie native di pregio. La presenza del genere *Opuntia* sul Promontorio di Portofino è da attribuirsi alla "fuga" (es. dispersione zoocora) dai giardini mediterranei che costellano la costa in aree prospicienti le falesie, dove le specie sono utilizzate a fini ornamentali da lungo tempo. Com'è noto, le specie del genere *Opuntia*, originario del Centroamerica, possono proliferare in maniera massiva ed essere particolarmente invasive in ambito mediterraneo (Vilà et al. 2003, Podda et al. 2017). Di fronte a tale emergenza è prioritario comprendere la traiettoria e le potenzialità d'invasione del genere *Opuntia* sulle falesie costiere al fine di attuare un'adeguata strategia di gestione dell'invasione stessa. Pertanto è stato avviato uno studio per comprendere: la



Fig. 1
Falesie costiere sul Promontorio di Portofino (GE).

distribuzione e numerosità attuale dei nuclei di *Opuntia* spp., quali sono i fattori ecologici che determinano la diffusione del genere *Opuntia* sulle falesie di Portofino (studio della micronicchia ecologica) e le potenzialità di diffusione in nuovi settori delle falesie (modello di distribuzione potenziale). Per poter raggiungere i target dello studio, è stato necessario agire strategicamente per superare i forti limiti operativi determinati dalla quasi totale inaccessibilità (elevata acclività) di queste falesie costiere a strapiombo sul mare. Tali limiti non permettono di compiere rilievi in campo tradizionali o di ricorrere alle normali tecniche di *remote sensing*, applicabili su territori prevalentemente piani. In genere tali sfide operative si presentano in ambito alpino e spesso sono in parte superate grazie all'intervento di personale esperto che può scalare le pareti, modalità non applicabile in questo ambito per la presenza del mare, per i vincoli presenti e la conformazione stessa delle falesie. Pertanto si è optato per un piano di campionamento che prevedesse un rilievo "di prossimità" con la combinazione di: 1) una campagna di *visual census* da barca lungo il perimetro delle falesie a una distanza adeguata per l'individuazione di *Opuntia* spp.; 2) una campagna fotografica (immagini ad alta risoluzione georiferite) da barca per la realizzazione di un ortofotomosaico e di un modello 3D che ritraggano nel loro complesso le falesie e le loro caratteristiche rilevanti per la definizione della micronicchia di *Opuntia* spp. (fino a un'altezza di 50 m s.l.m.); 3) un'analisi di dettaglio dei parametri ecologici con drone di ambiti significativi per l'invasione di *Opuntia* spp. Le tecniche afferibili al rilievo di prossimità sono sempre più utilizzate in ambito scientifico, in particolare

ecologico, grazie alla loro relativa facilità d'esecuzione e alla resa di risultati affidabili in tempi brevi (Baena et al. 2018, Bonali et al. 2019, Dash et al. 2019). Attualmente le immagini ottenute sono in fase di elaborazione: la falesia è stata divisa in celle e per ognuna, oltre che la presenza/assenza di *Opuntia* spp., si stanno determinando una serie di parametri ambientali ed ecologici rilevanti per lo studio. Tali parametri sono: copertura vegetazionale (% copertura, % arborea-arbustiva-erbacea), variabili microtopografiche (presenza/assenza, grandezza/lunghezza di cenge, fessure, tasche), rocciosità, pendenza media, altitudine, esposizione prevalente; oltre a tali parametri è calcolata anche, per ogni cella, la distanza in linea d'aria dalle aree antropizzate più vicine (reali/potenziali siti di diffusione dell'esotica) e la distanza da nuclei esistenti di *Opuntia* spp. Successivamente tali parametri saranno trasformati in variabili "bio-topo-climatiche", sarà valutato quale di esse ha maggior peso nella definizione della micronicchia di *Opuntia* spp. e contribuiranno alla modellizzazione della distribuzione potenziale del taxon sulle falesie di Portofino (utilizzo di software quali MaxEnt). Questo studio, oltre a fornire indicazioni importanti per la gestione delle invasioni biologiche in ambiti naturali di pregio, ambisce a testare una metodologia snella e multidisciplinare per poter monitorare gli effetti delle specie alloctone in ambiti inaccessibili, replicabile in contesti simili.

Ringraziamenti

La campagna di *visual census* da barca è stata effettuata grazie al progetto Interreg-Maritime GIREPAM. Gli autori ringraziano il Parco Naturale Regionale di Portofino, l'Area Marina Protetta di Portofino, Daniele Duradoni, Thomas Magliocco e Succhiotto.

Letteratura citata

- Baena S, Boyd DS, Moat J (2018) UAVs in pursuit of plant conservation - Real world experiences. Ecological Informatics 47: 2-9.
- Bonali FL, Tibaldi A, Marchese F, Fallati L, Russo E, Corselli C, Savini A (2019) UAV-based surveying in volcano-tectonics: an example from the Iceland rift. Journal of Structural Geology 121: 46-64.
- Dash JP, Watt MS, Paul TSH, Morgenroth J, Hartley R (2019) Taking a closer look at invasive alien plant research. A review of the current state, opportunities, and future directions for UAVs. Methods in Ecology and Evolution doi: 10.1111/2041-210X.13296
- Podda L, Santo A, Leone C, Mayoral O, Bacchetta G (2017) Seed germination, salt stress tolerance and seedling growth of *Opuntia ficus-indica* (Cactaceae), invasive species in the Mediterranean Basin. Flora 229: 50-57.
- Vilà M, Burriel JA, Pino J, Chamizo J, Llach E, Porterias M, Vives M (2003) Association between *Opuntia* species invasion and changes in land-cover in the Mediterranean region. Global Change Biology 9(8): 1234-1239.

AUTORI

Chiara Montagnani (chiara.montagnani@unimib.it), Rodolfo Gentili (rodolfo.gentili@unimib.it), Sarah Caronni (sarah.caronni@unimib.it), Sandra Citterio (sandra.citterio@unimib.it), Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e della Terra (DISAT), Università di Milano-Bicocca, Piazza della Scienza 1, 20126 Milano
Fabio L. Bonali (fabioluca.bonali@gmail.com), Alessandro Tibaldi (alessandro.tibaldi@unimib.it), Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e della Terra (DISAT), Università di Milano-Bicocca, Piazza della Scienza 4, 20126 Milano
Claudia Turcato (claudia.turcato@gmail.com), Ce.S.Bi.N. - Centro Studi BioNaturalistici s.r.l., Via San Vincenzo 2, 16121 Genova
Autore di riferimento: Chiara Montagnani

Invasività di *Cenchrus setaceus* (Forssk.) Morrone in Italia

G. Spampinato, S. Cannavò, A. Cano-Ortiz, G. Caruso, V.L.A. Laface, D. Noto, R. Quinto-Canas, C.M. Musarella

Cenchrus setaceus (Forssk.) Morrone (\equiv *Pennisetum setaceum* (Forssk.) Chiov.) è una graminacea perenne cespitosa, originaria dei territori aridi e semiaridi dell'Africa settentrionale e orientale e della penisola arabica. Introdotta a scopo ornamentale o per il consolidamento di scarpate e versanti, si è diffusa in vaste aree con clima termo-xerico di tutti i continenti (Dana et al. 2005, EPPO 2019+). In considerazione degli impatti sulla biodiversità, è stata inserita tra le specie esotiche invasive di rilevanza unionale ai sensi del Regolamento (UE) n. 1143/2014. Come evidenziato da Pasta et al. (2010), in Italia fu introdotta per la prima volta dall'Africa orientale nel 1939 per sperimentazioni condotte nell'Orto Botanico di Palermo. Nel 1963 fu segnalata per Monte Pellegrino presso Palermo e nel 1965 si era diffusa anche in Sicilia orientale presso Catania; nel 2010 aveva già invaso vasti territori dell'isola (Gianguzzi et al. 1996, Brullo et al. 2010, Pasta et al. 2010). La specie è inoltre presente in Sardegna (Bocchieri 1981), Puglia (Buono 2013), Lazio (Lucchese 2017, Giardini et al. 2018) e Toscana (Galasso et al. 2018); in Calabria, dopo la prima segnalazione (Castellano, Marino 2007) è in via di diffusione e attualmente è nota per varie località (Musarella et al. in stampa).

C. setaceus è una specie C4 con una grande plasticità fenotipica, in grado di adattarsi a una molteplicità di habitat aridi e semiaridi grazie alla capacità di resistere alla siccità estiva (González-Rodríguez et al. 2010), coerentemente con gli habitat subdesertici del suo habitat originario. Sfrutta efficacemente le scarse precipitazioni dei mesi più caldi ed è in grado di persistere in un'ampia gamma di condizioni ambientali (Williams et al. 1995, Poulin et al. 2007). Come evidenziato da Rahla et al. (2014), la sua diffusione avviene attraverso habitat molto disturbati come bordi di strade, ferrovie e ambienti ruderale urbani. In questi ambienti la sua diffusione è favorita dalla maggiore disponibilità di acqua e nutrienti e dalla scarsa concorrenza, oltre che dagli efficienti sistemi di dispersione. I frutti, provvisti di setole, possono essere dispersi dal vento e dall'acqua ma anche dai veicoli e dal bestiame (Joubert, Cunningham 2002), che ne favoriscono la dispersione lungo le vie di comunicazione. Una volta insediatisi, la pianta si accresce rapidamente: già dopo un anno è in grado di fruttificare e può vivere fino a circa vent'anni. Nuovi individui si insediano nell'arco di 1-2 Km già dopo un anno. Nelle aree con vegetazione naturale o con condizioni climatiche non particolarmente favorevoli, la specie resta confinata agli habitat ruderale.

In Sicilia *C. setaceus* è una delle specie alloctone invasive in più rapida espansione: a 70 anni dalla sua introduzione si è diffusa nei territori costieri e collinari fino a 600 m di quota, interessando tutta la fascia termo-mediterranea e i versanti esposti a sud della fascia meso-mediterranea (Gianguzzi et al. 1996, Brullo et al. 2010, Pasta et al. 2010). L'analisi della distribuzione attuale evidenzia massimi di diffusione attorno alle aree urbanizzate di Palermo, Catania, Messina e, negli ultimi anni, anche Reggio Calabria.

I sopralluoghi svolti in Sicilia e in Calabria hanno permesso di accettare le tendenze dinamiche delle popolazioni e gli habitat di insediamento. *C. setaceus* si insedia all'interno delle comunità nitrofile perenni del *Bromo-Oryzopsis miliaceae* O.Bolòs 1970 (*Artemisieta vulgaris* Lohmeyer, Preising & Tüxen ex Von Rochow 1951) e di quelle nitrofile annuali dell'*Hordeion leporini* Br.-Bl. in Br.-Bl., Gajewski, Wraber & Walas 1936 corr. O.Bolòs 1962 [*Thero-Brometalia* (Rivas Goday & Rivas-Martínez ex Esteve 1973) O.Bolòs 1975] presenti ai margini di strade e ferrovie e nelle aree ruderale urbane e suburbane, dando origine a comunità pioniere. Diffondendosi tramite gli ambienti ruderale linear, in alcune aree dell'isola ha invaso anche quelli seminaturali, quali le praterie steppiche termo-xeriche dei *Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae* Rivas-Martínez 1978, dove entra in competizione con altre graminacee cespitosse autoctone quali *Aristida adscensionis* L. subsp. *coeruleascens* (Desf.) Auquier & J.Duvign., *Cenchrus ciliaris* L., *Hyparrhenia hirta* (L.) Stapf subsp. *hirta*, *Tricholaena teneriffae* (L.f.) Link e, più marginalmente, *Ampelodesmos mauritanicus* (Poir.) T.Durand & Schinz (Brullo et al. 2010, González-Rodríguez et al. 2010, Corona et al. 2016). Gianguzzi et al. (1996) hanno descritto per i calcari del palermitano il *Pennisetum setacei-Hyparrhenietum hirtae* Gianguzzi Ilardi & Raimondo 1996, associazione dei *Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae* osservata anche sulle lave del catanese, che si sta diffondendo in tutta la fascia costiera dell'isola a discapito delle praterie steppiche dell'*Hyparrhenion hirtae* Br.-Bl., P.Silva & Rozeira 1956. Si localizza inoltre all'interno della macchia termo-xerofila rupicola dell'*Oleo-Euphorbietum dendroidis* Trinajstić (1973) 1984 (*Oleo sylvestris-Ceratonion siliquae* Br.-Bl. ex Guinochet & Drouineau 1944). Le caratteristiche ecologiche della specie, combinate con un rapido tasso di crescita, che aumenta dopo un evento di disturbo quale l'incendio, e gli efficienti sistemi di dispersione dei semi, indicano che *C. setaceus* continuerà a diffondersi in molte altre località idonee in Sicilia, Sardegna e Italia meridionale, in ciò favorito anche dai cambiamenti climatici in atto.

I rinvenimenti di numerose nuove stazioni di *C. setaceus* in Calabria (Musarella et al. in stampa) ne confermano l'attiva fase di espansione. Considerando le caratteristiche bioclimatiche delle aree attualmente invase, è

ipotizzabile che si estenda a tutta la fascia termo-mediterranea e a parte di quella meso-mediterranea di isole e penisola. Il grande potenziale invasivo nei territori termo-xericì, di concerto con i cambiamenti climatici, rende necessarie azioni specifiche per il suo controllo (Brundu 2017), che vanno dalla eradicazione dei nuclei iniziali prima che abbiano la possibilità di diffondersi e affermarsi nei nuovi territori, all'uso di una combinazione di controllo meccanico e chimico in relazione a vari fattori (uso del suolo, caratteristiche del sito, densità e grado di infestazione ecc.), nonché alla sensibilizzazione nei confronti del suo uso ornamentale. Gli sforzi di gestione dovrebbero mirare a ridurne l'insediamento lungo le vie di comunicazione, che fungono da sistema di diffusione; in tal senso, il ripristino della vegetazione autoctona ai lati delle strade può contrastarne la diffusione eliminando le aree di bassa concorrenza che la favoriscono.

Letteratura citata

- Bocchieri E (1981) Segnalazioni floristiche italiane: 118-119. Informatore Botanico Italiano 13(2-3): 196.
- Brullo C, Brullo S, Giusso del Galdo G, Guarino R, Minissale P, Scuderi L, Siracusa G, Sciandrello S, Spampinato G (2010) The *Lygeo-Stipetea* class in Sicily. Annali di Botanica 0: 57-84.
- Brundu G (2017) Information on measures and related costs in relation to species included on the Union list: *Pennisetum setaceum*. Technical note prepared by IUCN for the European Commission.
- Buono V (2013) Noterelle: 0054. Acta Plantarum Notes 1: 107.
- Castellano G, Marino P (2007) Segnalazione di *Pennisetum setaceum* (Poaceae) in Calabria. 102° Congresso della Società Botanica Italiana, Palermo, 26-29 Settembre 2007. Riassunti: 295.
- Corona P, Badalamenti E, Pasta S, La Mantia T (2016) Carbon storage of Mediterranean grasslands. Anales del Jardín Botánico de Madrid 73(1): 1-8.
- Dana ED, Sobrino D, Sanz M (2005) Cuatro neofitos interesantes para la flora de Andalucía. Lagascalia 25: 170-175.
- EPPO Global Database (2019+) *Cenchrus setaceus* (PESSA). <https://gd.eppo.int/taxon/PESSA> (ultimo accesso 26 ottobre 2019).
- Galasso G, Domina G, Adorni M, Ardenghi NMG, Bonari G, Buono S, Cancellieri L, Chianese G, Ferretti G, Fiaschi T, Forte L, Guarino R, Labadessa R, Lastrucci L, Lazzaro L, Magrini S, Minuto L, Mossini S, Olivieri N, Scoppola A, Stinca A, Turcato C, Nepi C (2018) Notulae to the Italian alien vascular flora: 5. Italian Botanist 5: 45-56.
- Gianguzzi L, Ilardi V, Raimondo FM (1996) La vegetazione del promontorio di Monte Pellegrino (Palermo). Quaderni di Botanica Ambientale e Applicata 4: 79-137.
- Giardini M, Casalini R, Falcinelli F, Peruzzi L, Ardenghi NMG, Del Vico E, Facioni L, Ballelli S, Ciucci V, Ottaviani C, Tesei G, Allegrezza M, Bernardo L, Roma-Marzio F (2018) Nuove segnalazioni floristiche italiane 4. Flora vascolare (022-027). Notiziario della Società Botanica Italiana 2(1): 31-33.
- González-Rodríguez A, Baruch Z, Palomo D, Cruz-Trujillo G., Jiménez MS, Morales D (2010) Ecophysiology of the invader *Pennisetum setaceum* and three native grasses in the Canary Islands. Acta Oecologica 36(2): 248-254.
- Joubert DF, Cunningham PL (2002) The distribution and invasive potential of fountain grass *Pennisetum setaceum* in Namibia. Dinteria 27: 37-47.
- Lucchese F (Ed.) (2017) Atlante della flora alloctona del Lazio: cartografia, ecologia e biogeografia. Vol. 1: Parte generale e flora alloctona. Regione Lazio, Direzione Ambiente e Sistemi Naturali, Roma.
- Musarella CM, Stinca A, Cano-Ortíz A, Laface VLA, Petrilli R, Esposito A, Spampinato G (in stampa) New data on the alien vascular flora of Calabria (southern Italy). Annali di Botanica.
- Pasta S, Badalamenti E, La Mantia T (2010) Tempi e modi di un'invasione incontrastata: *Pennisetum setaceum* (Förssk.) Chiov. (Poaceae) in Sicilia. Il Naturalista Siciliano s. 4, 34 (3-4): 487-525.
- Poulin J, Sakai AK, Weller SG, Nguyen T (2007) Phenotypic plasticity, precipitation, and invasiveness in the fire-promoting grass *Pennisetum setaceum* (Poaceae). American Journal of Botany 94(4): 533-541.
- Rahla SJ, Milton SJ, Esler KJ, Barnard P (2014) Performance of invasive alien fountain grass (*Pennisetum setaceum*) along a climatic gradient through three South African biomes. South African Journal of Botany 91: 43-48.
- Williams DG, Mack RN, Black RA (1995) Ecophysiology of introduced *Pennisetum setaceum* in Hawaii: the role of phenotypic plasticity. Ecology 76(5): 1569-1580.

AUTORI

Giovanni Spampinato (gspampinato@unirc.it), Serafino Cannavò (serafino.cannavo@unirc.it), Valentina L.A. Laface (valentinalaface@hotmail.com), Domenico Noto (domeniconoto8@gmail.com), Carmelo M. Musarella (carmelo.musarella@unirc.it), Dipartimento di Agraria, Università Mediterranea di Reggio Calabria, Feo di Vito snc, 89122 Reggio Calabria
 Ana Cano-Ortiz (anacanor@hotmail.com), Departamento de Biología Animal, Biología Vegetal y Ecología, Universidad de Jaén, Paraje las Lagunillas s/n, 23071 Jaén, España
 Giuseppe Caruso (caruso_g@libero.it), Istituto Tecnico Agrario V. Emanuele II, Via V. Cortese 1, 88100 Catanzaro
 Ricardo Quinto-Canas (rjcanas@ualg.pt), Faculty of Sciences and Technology, University of Algarve, Campus de Gambelas, 8005-139 Faro, Portugal
 Autore di riferimento: Giovanni Spampinato

Nuove Segnalazioni Floristiche Italiane

Nuove segnalazioni floristiche italiane 7. Flora vascolare (54-62)

L. Peruzzi, F. Roma-Marzio, P. Liguori, L. Lastrucci, C. Angiolini, M. Loreti, P. Salerno

54. *Alyssum doerfleri* Degen (Brassicaceae)

CAL: Cerchiara di Calabria (Cosenza), sperone roccioso a SE della cima del Monte Sellaro (WGS84: 39.849521 N, 16.366174 E), 1275-1284 m s.l.m., 18 agosto 2019, *L. Peruzzi* (FI). – Nuovo limite altitudinale per l'Italia. La nuova stazione estende di circa 60 metri verso il basso il range altitudinale dell'unica popolazione sinora nota per l'Italia, localizzata presso il Monte Sellaro tra i 1337 e i 1439 m di quota (Bernardo et al. 2018). In un'area di circa 200 m², sono stati osservati 37 individui in fruttificazione.

Lorenzo Peruzzi

55. *Asplenium onopteris* L. (Aspleniaceae)

CAL: Madonna del Careto (Oriolo, Cosenza), a E di Monte Sodano (WGS84: 40.061335 N, 16.405242 E), bosco mesofilo con prevalenza di cerro, 690 m s.l.m., 15 agosto 2019, *F. Roma-Marzio et P. Liguori* (FI). – Specie di nuova segnalazione per l'Alto Ionio cosentino.

In Calabria la specie era già nota per la provincia di Cosenza, ma nessuna delle precedenti segnalazioni è riferibile alla zona dell'Alto Ionio Cosentino (Bernardo et al. 2011).

Francesco Roma-Marzio, Paola Liguori

56. *Bidens vulgaris* Greene (Asteraceae)

(NAT) TOS: Provincia di Arezzo. Valdichiana aretina, Rio Castiglionese (Castiglion F.no, loc. La Nave) (WGS84: 43.316731 N, 11.886498 E), 18 settembre 2018, *L. Lastrucci et C. Angiolini* (FI056415, FI056416). – Specie esotica naturalizzata di nuova segnalazione per la provincia di Arezzo.

Specie presente come naturalizzata o casuale in diverse regioni d'Italia, con alcune lacune (Galasso et al. 2018). In Toscana era finora nota per due stazioni, rispettivamente nelle province di Pisa e Livorno (Galasso et al. 2016, Peruzzi, Bedini 2019). La presente segnalazione costituisce la prima per la provincia di Arezzo, dove tuttavia, come per altre zone del territorio italiano (Galasso et al. 2016), potrebbe essere stata confusa con specie affini (es. *Bidens frondosa* L.) per cui la sua reale distribuzione potrebbe essere sottostimata.

Nell'area di raccolta la specie colonizza con diversi individui le rive umide e ricche di nutrienti di un piccolo canale che in estate riduce fortemente la sua portata, vegetando insieme ad altre specie tra cui *Persicaria hydropiper* (L.) Delarbre, *Paspalum distichum* L., *Leersia oryzoides* (L.) Sw. ed *Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv.

Lorenzo Lastrucci, Claudia Angiolini

57. *Callianthemum kernerianum* Freyn ex A.Kern. (Ranunculaceae)

VEN: Monte Baldo, subito sotto Cima Valdritta (WGS84: 45.726107 N, 10.844211 E), sfattuccio di cresta, 2215 m s.l.m., 2 giugno 2019, *L. Peruzzi* (PI025526). – Nuovo limite altitudinale di specie endemica italiana.

La nuova stazione estende di 100 metri la quota massima indicata da Prosser et al. (2009) per questa specie.

Lorenzo Peruzzi

58. *Chamaeiris graminea* (L.) Medik. (Iridaceae)

UMB: Gualdo Tadino (Perugia), Monte Serrasanta, versante ovest (WGS84: 43.251111 N, 12.800556 E), ambiente boschivo con radure e bordi di sentieri, suolo calcareo profondo e umifero, 980 m s.l.m., 17 giugno 2019, *M. Loreti et P. Salerno* (FI). – Nuova stazione per l'Umbria.

Chamaeiris graminea, specie a distribuzione Sud-Est Europeo-Pontica, è presente in tutte le regioni dell'Italia centro-settentrionale, salvo Valle d'Aosta e Abruzzo (Bartolucci et al. 2018). In Umbria è specie rara, dove è nota per il Monte Maggio (Gualdo Tadino) e per il Monte Subasio (Assisi) (Falcinelli, Donnini 2005). La nuova stazione

è sita al margine superiore di un orno-ostrieto, dove già si riscontrano elementi floristici della faggeta.

Mara Loreti, Piero Salerno

59. *Cryptotaenia thomasi* (Ten.) DC. (Apiaceae)

CAL: Morano Calabro (Cosenza), Vallone del Rago (WGS84: 39.881439 N, 16.122862 E), impluvio boscato con acqua corrente, 925 m s.l.m., 8 agosto 2019, L. Peruzzi (FI). – Nuova stazione di specie endemica italiana, terza segnalazione per l'area del Pollino.

Si tratta dell'unico rappresentante europeo del genere *Cryptotaenia* (Spalik, Downie 2007), con areale ristretto a Basilicata e Calabria (Bartolucci et al. 2018). Questa specie cresce in boschi umidi, forre ed acquitrini, relativamente comune sulla Catena Costiera, Sila, Serre Calabre ed Aspromonte (Codogno et al. 1986). Per l'area del Pollino, invece, erano note sinora solo due stazioni: Coppola di Paola (Calabria) e Timpone della Rotondella (Basilicata) (Codogno et al. 1986).

Lorenzo Peruzzi

60. *Cyperus eragrostis* Lam. (Cyperaceae)

(NAT) **CAL:** Mormanno (Cosenza), Lago del Pantano (WGS84: 39.872979 N, 16.001538 E), sponde, 790 m s.l.m., 8 agosto 2019, L. Peruzzi (FI). – Specie esotica naturalizzata di nuova segnalazione per il versante calabrese del Pollino.

Si tratta di una specie presente in pressoché tutte le regioni italiane (Galasso et al. 2018), segnalata sinora per la Calabria soltanto per l'area della Valle del Crati (Maiorca et al. 2007, Bernardo et al. 2011).

Lorenzo Peruzzi

61. *Cyperus longus* L. (Cyperaceae)

CAL: Mormanno (Cosenza), Lago del Pantano (WGS84: 39.876074 N, 16.001525 E), sponde, 790 m s.l.m., 8 agosto 2019, L. Peruzzi (FI). – Specie di nuova segnalazione per il versante calabrese del Pollino.

Si tratta di una specie presente in pressoché tutte le regioni italiane (Bartolucci et al. 2018), segnalata sinora per vari settori della Calabria, anche limitrofi al presente rinvenimento (Bernardo et al. 2011).

Lorenzo Peruzzi

62. *Potamogeton nodosus* Poir. (Potamogetonaceae)

CAL: Mormanno (Cosenza), Lago del Pantano (WGS84: 39.874938 N, 16.000979 E), sponde, 789 m s.l.m., 8 agosto 2019, L. Peruzzi (FI). – Terza segnalazione per la Calabria e specie di nuova segnalazione per il versante calabrese del Pollino.

Si tratta di una specie presente in pressoché tutte le regioni italiane (Bartolucci et al. 2018), segnalata sinora per la Calabria soltanto per la foce del Crati (Maiorca et al. 2007, Bernardo et al. 2011) e per il Lago dell'Esaro (Roma-Marzio et al. 2018).

Lorenzo Peruzzi

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, Fascatelli S, Fenu G, Festi F, Foggi B, Gallo L, Gubellini L, Gottschlich G, Iamonico D, Iberite M, Jinénez-Mejías P, Lattanzi E, Martinetto E, Masin RR, Medagli P, Passalacqua NG, Peccenini S, Pennesi R, Pierini B, Poldini L, Prosser F, Raimondo FM, Marchetti D, Roma-Marzio F, Rosati L, Santangelo A, Scoppola A, Scortegagna S, Selvaggi A, Selvi F, Soldano A, Stinca A, Wagensommer RP, Wilhalm T, Conti F (2018a) An updated checklist of the vascular flora native to Italy. Plant Biosystems 152(2): 179-303.

Bernardo L, Maiorca G, Roma-Marzio F, Peruzzi L (2018) *Alyssum doerfleri* Degen (Brassicaceae), new for the Italian flora. Phytotaxa 334: 10-18.

Bernardo L, Peruzzi L, Passalacqua NG (2011) Flora vascolare della Calabria, Prodromo. Volume I. Informatore Botanico Italiano 43(2): 185-332.

- Codogno M, Corbetta F, Puntillo D (1986) Valutazione ecologica delle stazioni di *Lereschia thomasi* (Ten.) Boiss. in Calabria. *Biogeographia*, n.s. 10: 179-184.
- Falcinelli F, Donnini D (2005) Notulae alla checklist della flora vascolare italiana 1: 1179. *Informatore Botanico Italiano* 37(2): 1181.
- Galasso G, Conti F, Peruzzi L, Ardenghi NMG, Banfi E, Celesti-Grapow L, Albano A, Alessandrini A, Bacchetta G, Ballelli S, Bandini Mazzanti M, Barberis G, Bernardo L, Blasi C, Bouvet D, Bovio M, Cecchi L, Del Guacchio E, Domina G, Fascetti S, Gallo L, Gubellini L, Guiggi A, Iamonico D, Iberite M, Jiménez-Mejías P, Lattanzi E, Marchetti D, Martinetto E, Masin RR, Medagli P, Passalacqua NG, Peccenini S, Pennesi R, Pierini B, Podda L, Poldini L, Prosser F, Raimondo FM, Roma-Marzio F, Rosati L, Santangelo A, Scoppola A, Scortegagna S, Selvaggi A, Selvi F, Soldano A, Stinca A, Wagensommer RP, Wilhalm T, Bartolucci F (2018) An updated checklist of the vascular flora alien to Italy. *Plant Biosystems* 152(3): 556-592.
- Galasso G, Domina G, Adorni M, Ardenghi NMG, Banfi E, Bedini G, Bertolli A, Brundu G, Calbi M, Cecchi L, Cibei C, D'Antraccoli M, De Bastiani A, Faggi G, Ghillani L, Iberite M, Latini M, Lazzeri V, Liguori P, Marhold K, Masin R, Mauri S, Mereu G, Nicolella G, Olivieri D, Peccenini S, Perrino E, Peruzzi L, Petraglia A, Pierini B, Prosser F, Roma-Marzio F, Romani E, Sammartino F, Selvaggi A, Signorile G, Stinca A, Verloove F, Nepi C (2016) Notulae to the Italian alien vascular flora 1. *Italian Botanist* 1: 17-37.
- Maiorca G, Spampinato G, Crisafulli A, Cameriere P (2007) Flora vascolare e vegetazione della riserva regionale "Foce del Fiume Crati" (Calabria, Italia meridionale). *Webbia* 62(2): 121-174.
- Peruzzi L, Bedini G (2019) Wikiplantbase #Toscana. Verso un catalogo collaborativo, online e gratuito delle piante vascolari di Toscana. <http://bot.biologia.unipi.it/wpb/toscana>. Ultimo accesso: 22 agosto 2019.
- Prosser F, Bertolli A, Festi F (2009) Flora illustrata del Monte Baldo. Edizioni Osiride. 1235 pp.
- Roma-Marzio F, Lastrucci L, Guzzon F, Ardenghi NMG, Peruzzi L, Mossini S (2018) Nuove segnalazioni floristiche italiane 5. Flora vascolare (28-46). Notiziario della Società Botanica Italiana 2(2): 205-210.
- Spalik K, Downie SR (2007) Intercontinental disjunctions in *Cryptotaenia* (Apiaceae, Oenantheae): an appraisal using molecular data. *Journal of Biogeography* 34: 2039-2054.

AUTORI

Lorenzo Peruzzi, Dipartimento di Biologia, Università di Pisa, Via Derna 1, 56126 Pisa
Francesco Roma-Marzio, Sistema Museale di Ateneo, Università di Pisa, Orto e Museo Botanico, Via Luca Ghini 13, 56126 Pisa
Paola Liguori, Via G. del Papa 63, 50053 Empoli (Firenze)
Lorenzo Lastrucci, Sistema Museale di Ateneo, Museo di Storia Naturale, sez. Botanica, Università di Firenze, Via G. La Pira 4, 50121 Firenze
Claudia Angiolini, Dipartimento di Scienze della Vita, Università di Siena, Via P.A. Mattioli 4, 53100 Siena
Mara Loretì, Via Conce 9, 06023 Gualdo Tadino (Perugia)
Piero Salerno, Via della Scuola 147, 06135 Perugia

Responsabile della Rubrica: Francesco Roma-Marzio (francesco.romamarzio@unipi.it)

Erbari 6

F.M. Tardella, M. Aleffi, S. Ballelli, R. Pennesi, R. Canullo, A. Catorci, L. Cecchi, D. Cicuzza, L. Dell'Olmo, P. Cuccuini, A. Donatelli, L. Lastrucci, C. Nepi, D. Viciani, M. Raffaelli, M. Lari, P. Turano, G. Licandro

PROGETTI IN CORSO...

La rinascita dell'*Herbarium Universitatis Camerinensis* (CAME)

Dopo un periodo di interruzione a causa del sisma del 2016, sono riprese, nell'estate 2019, le attività dell'*Herbarium Universitatis Camerinensis* (CAME), che si compone di due sezioni, dedicate alla flora vascolare e a quella briologica. L'Erbario è parte delle infrastrutture di ricerca dell'ex Istituto di Botanica dell'Università di Camerino, confluite nella Scuola di Bioscienze e Medicina Veterinaria, che comprendono anche La Riserva Naturale "Montagna di Torricchio" e l'*Arboretum Apenninicum*. L'erbario vascolare si compone di circa 250.000 campioni, racchiusi in oltre 1.000 pacchi distribuiti in quattro grandi stanze (Fig. 1), e di circa 15.000 campioni di Briofite, fra Muschi ed Epatiche. La parte dedicata alla flora vascolare è organizzata in sezioni distinte per ambiti geografici e comprende *exsiccati* provenienti principalmente da Marche e Umbria (circa 700 pacchi), Trentino Alto-Adige (64) e Abruzzo (58). Una parte dell'Erbario (30 pacchi) è dedicata alla Riserva naturale "Montagna di Torricchio", proprietà dell'Università di Camerino dal 1970, gestita dai ricercatori dell'ex Istituto di Botanica (ora Unità "Biodiversità Vegetale e Gestione degli Ecosistemi" nella Scuola di Bioscienze e Medicina Veterinaria). Una piccola sezione si deve al monitoraggio della diversità vegetale delle foreste (CONECOFOR) nell'ambito del Programma di cooperazione internazionale "ICP Forests". L'Erbario è a disposizione per la consultazione da parte della comunità scientifica nazionale e internazionale e per lo scambio di campioni con altre sedi universitarie italiane ed estere. L'informazizzazione degli *exsiccati*, finora realizzata nell'ambito del progetto "anArchive"¹, consente la consultazione online di circa 28.000 reperti di piante vascolari e di circa 3.100 campioni di Briofite. Nel 2018 l'Erbario ha inoltre aderito alla rete "CoRIMBo" che riunisce oltre 50 Musei Botanici italiani.

Federico Maria Tardella, Michele Aleffi, Sandro Ballelli, Riccardo Pennesi, Roberto Canullo, Andrea Catorci



Fig. 1
Stanza dell'*Herbarium Universitatis Camerinensis* (CAME).

L'Erbario dei Monti Sibillini

Nell'ambito delle attività dell'*Herbarium Universitatis Camerinensis* (CAME) è in corso la sistemazione del materiale d'erbario relativo ai Monti Sibillini, che consta di 256 pacchi di *exsiccati*, 125 dei quali dell'erbario di Vittorio Marchesoni (1912-1963; 12.623 campioni in totale), degli anni '50-'60, e 131 dell'erbario di Sandro Ballelli, raccolti dagli anni '70 ad oggi. Altri 10.574 duplicati di *exsiccati* di Marchesoni sono attualmente depositati e consultabili presso l'*Herbarium Centrale Italicum* di Firenze (FI). Più in particolare, le attività in corso sono finalizzate alla redazione della "Flora del Parco Nazionale dei Monti Sibillini", che farà seguito alla pubblicazione del "Catalogo dell'Erbario dei Monti Sibillini di Vittorio Marchesoni" (Ballelli et al. 2005) e del "Catalogo bibli-

grafico della flora vascolare dei Monti Sibillini" (Ballelli et al. 2010), il quale rappresenta la raccolta di tutte le conoscenze floristiche dei Sibillini, dalle prime citazioni di Giovanni Francesco Maratti (1704?-1777; Maratti 1822) agli *exsiccati* di Marchesoni. La pubblicazione della flora del Parco sarà preceduta da quella di alcuni contributi relativi a diversi comparti geomorfologici e ambientali, primi tra tutti i piani carsico-tettonici denominati come Piani di Castelluccio di Norcia.

Sandro Ballelli, Federico Maria Tardella, Riccardo Pennesi, Andrea Catorci

Tipificazioni e rassegna completa dell'erbario della Malesia di Odoardo Beccari



Fig. 2
Odoardo Beccari nel giardino della sua casa fiorentina (fotografia scattata attorno al 1910).

DIDA e SAGAS (Biologia, Architettura, Geografia) dell'Università, del Museo Civico di Storia Naturale "Giacomo Doria" di Genova, del Museo delle Civiltà di Roma, dell'Accademia dei Georgofili di Firenze, del Comune di Firenze, della Società Geografica Italiana e degli eredi dello stesso Beccari, intende celebrare attraverso una mostra itinerante ispirata al suo primo viaggio in Borneo – è iniziato uno studio organico, sistematico e cooperativo dell'erbario malese. Lo studio prevede la revisione completa della letteratura tassonomica, la ricerca dei materiali originali e la designazione di tutti i tipi di nomi basati sui reperti beccariani. Il primo passo di questo ambizioso progetto sono le *Zingiberales*, uno dei gruppi più caratteristici della flora erbacea paleo-tropicale, rappresentato in FI-HB da 6 famiglie e 20 generi (secondo la classificazione APGIV; Byng et al. 2016), con oltre 100 taxa nominali e 200 saggi d'erbario (Fig. 3). Il lavoro è quasi completato ed i risultati sono stati recentemente presentati con un poster all'11° simposio della *Flora Malesiana* in Brunei.

Lorenzo Cecchi, Daniele Cicuzza, Lorella Dell'Olmo, Piero Cuccuini, Anna Donatelli, Lorenzo Lastrucci, Chiara Nepi, Daniele Viciani, Mauro Raffaelli

Odoardo Beccari (1843-1920; Fig. 2), fiorentino, fu esploratore e naturalista a 360°, figura di spicco della cultura scientifica italiana. Compì tra il 1865 e il 1878 tre lunghi viaggi tra l'Asia sudorientale e l'Oceania, riportando migliaia di reperti e informazioni preziose che hanno in parte mutato il punto di vista degli Europei su quei mondi lontani. Ai suoi racconti malesi pare si sia ispirato Emilio Salgari nella creazione del celebre personaggio di Sandokan (Ciampi 2007, 2010). Presso l'Erbario Centrale Fiorentino, oltre alle raccolte toscane degli anni giovanili e all'importantissima collezione dedicata alle palme (FI-HP), si conservano, nei 432 pacchi dell'*Erbario della Malesia* (FI-HB), gli oltre 16.000 reperti botanici che Odoardo raccolse durante i suoi viaggi nell'area indo-pacifica. Molti di questi furono i primi ad esser raccolti in quell'area, e centinaia sono i tipi impiegati per la descrizione di specie nuove per la scienza, tanto dallo stesso Beccari quanto da altri botanici contemporanei e posteriori, inclusi i molti contributori alla *Flora Malesiana* (Van Steenis 1950-). Ciononostante, questo impressionante scrigno di ricchezze storiche e scientifiche resta ancora largamente "inesplorato". Prendendo spunto dal 100° anniversario della morte di Beccari – che il Museo di Storia Naturale di Firenze, con la partecipazione dei Dipartimenti BIO,



Fig. 3
Campioni originali di *Zingiber macradenium* K.Schum. dell'erbario della Malesia di Odoardo Beccari (FI-HB).

Il DNA dei reperti naturalistici come bene culturale a rischio: a Firenze l'accordo tra il Museo di Storia Naturale e la bio-banca universitaria

Col rientro delle prime aliquote di DNA genomico "residuale" da un importante studio filogenetico sulle palme (*Arecaceae*) della tribù *Lepidocaryeae*, a Firenze sta per diventare finalmente attuativo il Protocollo d'Intesa tra SMA (Sistema Museale d'Ateneo) e CSAVRI (Centro Servizi di Ateneo per la Valorizzazione della Ricerca e la gestione dell'Incubatore), relativo alla collaborazione tra Museo di Storia Naturale (MSN) e da Vinci European Biobank (daVEB; Fig. 4) sulla conservazione del DNA genomico estratto dai reperti museali. L'accordo, stipulato appena un anno fa (18 dicembre 2018), intende assicurare un servizio di conservazione di campioni di DNA genomico estratto dai reperti biologici (botanici, zoologici, antropologici) del MSN, quale prodotto residuo dell'attività di ricerca svolta all'interno dello stesso MSN o da ricercatori esterni autorizzati all'accesso a tali risorse genetiche. Le sempre più numerose richieste di consultazione e di prelievo di tessuti per analisi molecolari, infatti, rendono urgente, accanto alla catalogazione informatica e alla digitalizzazione dei reperti, la creazione di una piattaforma stabile e coordinata per la gestione degli espianti e del DNA da essi estratti, sia allo scopo di ridurre il depauperamento, a lungo termine, dei reperti stessi, che in ottemperanza alle normative nazionali ed internazionali inerenti l'accesso e l'uso delle risorse genetiche (*Protocollo di Nagoya*; CBD 2011). Nell'ambito di CoRIMBo (Coordinamento della Rete Italiana dei Musei Botanici) e del progetto di digitalizzazione (LEGIT: Leaflets & Gigabytes Italy) che sta nascendo al suo interno, il protocollo firmato a Firenze getta le basi per la creazione di una banca centrale dei DNA genomici provenienti dai reperti museali, possibile nucleo fondativo di un futuro "Museo di storia naturale nazionale diffuso".



Fig. 4

Alcuni dei congelatori per lo stoccaggio dei campioni della *da Vinci European Biobank* (daVEB) di Sesto Fiorentino.

Lorenzo Cecchi, Anna Donatelli, Martina Lari, Lorenzo Lastrucci, Chiara Nepi, Paola Turano

REVISIONI

FIRENZE

Università degli Studi di Firenze, Museo di Storia Naturale, Sezione di Botanica "Filippo Parlatore" (FI)

Nell'ultimo anno di attività (novembre 2018 - ottobre 2019) l'Erbario è stato prevalentemente impegnato in prestiti fotografici, visto che l'alta risoluzione dei campioni d'erbario consente ad un numero crescente di ricercatori di compiere i propri studi anche in assenza dell'esame *de visu* del reperto. Cionondimeno, sono stati 67 gli studiosi che hanno visitato la struttura per consultare le collezioni: 29 dall'Ateneo fiorentino o dalla provincia di Firenze, 4 dal resto della Toscana, 13 da altre Regioni italiane, 9 da altri paesi (Brunei, Danimarca, Guiana Francese, Regno Unito, Russia, Spagna, Svezia). Tra questi, hanno contribuito in modo particolare alla revisione estesa del materiale e – con essa – all'aggiornamento tassonomico-nomenclaturale delle collezioni: Carlos Aedo (Madrid, Spagna) per lo studio sul genere ***Geranium*** (*Geraniaceae*), che ha arricchito la collezione di una nuova specie (*Geranium procumbens*) e ha permesso l'identificazione di campioni conservati per anni nel deposito come materiali indeterminati, quali quelli raccolti da Silvia Zenari (1895-1956) in Val Passiria (Trentino Alto Adige) e da Lino Vaccari (1873-1951) in Lazio e Abruzzo; Pier Virgilio Arrigoni (Firenze) per la continuazione del lavoro in preparazione alla sua *Flora di Toscana*, con particolare riferimento ai generi ***Hieracium*** s.l. e ***Taraxacum*** (*Asteraceae*); Piero Del Prete (Cayenna, Guiana Francese) per l'ulteriore contributo alla sistemazione delle ***Rubiaceae neotropicali***; Stefano Di Natale e Valeria Gambirasio (Firenze) che, in preparazione della tesi

di laurea, hanno interamente rivisto e aggiornato le collezioni italiane – rispettivamente – di *Bolboschoenus* (*Cyperaceae*) e *Juncus* sez. *Tenageja* (*Juncaceae*); Dmitry German (Barnaul, Russia) per vari genere di *Brassicaceae*; María Jesús Cano (Murcia, Spagna) per le *Pottiaceae*; Michele Mugnai (Firenze) per il materiale italiano di *Euphorbia* subgen. *Chamaesyce*; Rolando Romolini (Fiesole-prov. Firenze) e Fabiano Sodi (Incisa Valdarno-prov. Firenze) per le *Orchidaceae* di Toscana. Inoltre, per tutto il mese di ottobre Anna Svensson (Stoccolma) ha studiato le collezioni etnobotaniche per un progetto di ricerca dal titolo "Filippo Parlatore's ethnobotanical riches: a universal vision in the shadow of empire", per poterle comparare con le analoghe collezioni di Kew. Nel frattempo è continuato, a cura del personale del Museo, lo studio dei materiali raccolti in **Albania** nel corso di varie missioni svolte congiuntamente a colleghi dei Dipartimenti BIO e DAGRIB, di cui si è reso conto anche in precedenti contributi a questa rubrica; al momento l'identificazione delle raccolte è ben lungi dall'essere completata (resta indeterminato almeno il 70% dei reperti), ma la sua potenziale utilità per la comunità scientifica italiana è già testimoniata dalla presenza di diverse specie e sottospecie nuove per le collezioni fiorentine (*Acantholimon albanicum*, *Alkanna corcyrensis*, *Fumana aciphylla*, *F. bonapartei*, *Verbascum glabratum* subsp. *bosnense* e subsp. *branzae*, etc.).

Lorenzo Cecchi, Anna Donatelli, Lorenzo Lastrucci, Chiara Nepi

ACQUISIZIONI E SCAMBI

SERIE DI EXSICCATA

Hieracia Europaea Selecta

In marzo 2019 sono stati acquisiti dall'Erbario Centrale Italiano di Firenze (FI) 50 campioni di *Hieracium*, italiani ed europei, raccolti ed allestiti da G. Gottschlich (Tubinga, Germania) come continuazione delle centurie vendute e distribuite da diversi anni a numerosi erbari europei ed extraeuropei.

Lorenzo Cecchi, Anna Donatelli, Lorenzo Lastrucci, Chiara Nepi

COLLEZIONI UNICHE

FIRENZE

Università degli Studi di Firenze, Museo di Storia Naturale, Sezione di Botanica "Filippo Parlatore" (FI)

Tra novembre 2018 e ottobre 2019 sono stati depositati in erbario 1217 **reperti botanici miscellanei**, dei quali: 168 da varie zone d'Italia (prevalentemente Toscana) ed Europa (prevalentemente Balcani) da Federico Selvi; 116 da Carlo Argenti (Veneto, perlopiù Bellunese); 86 da Valerio Lazzari dalla Toscana; 397 come oggetto di scambio con altri erbari (in ordine di consistenza da: W, B, HVL, MA, MEL); 337, da 44 diversi raccoglitori, oggetto prevalente di raccolte sul territorio italiano e a documentazione di pubblicazioni scientifiche di vario genere; ulteriori 113 in riferimento alle sole segnalazioni floristiche pubblicate su *Italian Botanist*. Tra tutti figurano materiali originali (tipi di diversa categoria) di nuove entità tassonomiche nei generi *Aria*, *Erysimum*, *Hieracium*, *Leucanthemum*, *Ophrys*, *Petrosedum*, *Sedum*, *Sesleria* e *Viola*. La collaborazione con specialisti di *Orchidaceae* ha permesso un ulteriore incremento della collezione di 157 campioni relativi a taxa italiani ed europei di questa famiglia (91 da Remy Souche – Romieg Soca – e 66 da Rolando Romolini). Ulteriori 650 reperti sono stati acquisiti a seguito di ricerche su campo condotte dagli stessi conservatori del Museo, e in particolare: 22 da **Gibuti** (raccolti da Annamaria Nistri, Paolo Agnelli e Alberto Ugolini nel corso della missione della sede de *La Specola* del gennaio 2019); 140 da Lorenzo Lastrucci, raccolti a più riprese in varie regioni italiane, prevalentemente in **ambienti umidi**; 211 da Lorenzo Cecchi quale risultato della missione di raccolta in **Albania e Kosovo**, perlopiù orientata alla flora degli affioramenti ofiolitici; 277 dal **Vietnam** centro-settentrionale, in particolare dalle aree protette di **Sao La, Pu Mat e Pu Luong**, quale risultato di un accordo ormai decennale col Museo Nazionale di

Storia Naturale di Hanoi, nato in riferimento allo studio dell'entomofauna vietnamita ma che, per la prima volta nel giugno del 2018, ha visto coinvolta anche la componente botanica del MSN fiorentino. Rendiamo infine conto di una piccola ma importante acquisizione che, pur avvenuta tra il maggio 2017 e l'aprile 2018, solo nel corso del 2019 è stata definitivamente studiata e musealizzata: si tratta di 147 saggi raccolti nel marzo del 2017 in **Iran**, prevalentemente nella regione sud-orientale, a margine del **deserto di Lut**, nel corso di una missione congiunta organizzata con colleghi planetologi delle Università di Firenze, Kerman (Iran), Bologna e Camerino e dell'Osservatorio Astronomico di Torino, alla ricerca di meteoriti. Per quanto breve e localizzata, la missione ha consentito la raccolta di numerose specie proprie di una provincia biogeografica poco rappresentata tra le collezioni del Museo; in occasione dell'allestimento della mostra "Frammenti di natura dalla Persia: meteoriti, piante e animali dal Deserto di Lut, Iran" (Firenze, 14 dicembre 2018 - 4 febbraio 2019), ne è stata completata l'identificazione e addirittura 12 campioni (*Artemisia kermanensis*, *A. tecti-mundi*, *Ducrosia assadi*, *Fraxinus angustifolia* subsp. *persica*, *Halothamnus kermanensis*, *Malva microcarpa*, *Onopordum carmanicum*, *Prosopis farcta*, *Scorzonera pseudolanata*, *S. tortuosissima*, *Tamarix kermanensis*, *Taraxacum baluchistanicum*) sono risultati i primi di altrettante entità per l'erbario fiorentino. Un resoconto più esteso dei risultati della raccolta sarà prossimamente pubblicato nei *Quaderni del Museo Civico di Storia Naturale di Ferrara*.

Lorenzo Cecchi, Anna Donatelli, Lorenzo Lastrucci, Chiara Nepi

STORIE

L'Erbario Rosellini. Un tesoro botanico da scoprire



Fig. 5
Campioni di *Ophrys bombyliflora* Link. dall'Erbario Rosellini. Museo Civico di Casale Monferrato (AL), in deposito presso l'Istituto Superiore Leardi.

Nell'Istituto d'Istruzione Superiore "Leardi" di Casale Monferrato (AL) è custodito un ricco erbario della seconda metà dell'800, realizzato dal botanico pisano Ferdinando Pio Rosellini (1814-1872), primo preside dell'Istituto (Testa 2008: 90-91). L'erbario, donato dal curatore al Comune di Casale Monferrato, attualmente è gestito dal Museo Civico; per valorizzarlo, da anni è in corso un lavoro di catalogazione dei campioni e di digitalizzazione dei cartellini svolto dal Museo Botanico dell'Università di Pisa. Gli *exsiccati*, corredati di cartellino, sono liberi (Fig. 5) all'interno di fogli ripiegati raggruppati in pacchi, ciascuno protetto da due fogli di cartone e legato con due cinghie. La collezione è costituita da circa 6000 fogli, di cui 775 contengono piante della famiglia delle Asteraceae, 529 delle Fabaceae, 444 delle Poaceae, 305 delle Brassicaceae, 269 delle Lamiaceae, 244 delle Apiaceae. Oltre alla flora locale monferrina, risultano per l'Italia campioni provenienti dal territorio di Verona, curati da Agostino Goiran (1835-1909), della *Flora Sicula Exsiccata* di Agostino Todaro (1818-1892), ecc. Altri campioni provengono dall'estero, attraverso le *Reliquiae Malleanae* (Kralik, Billon 1869), la *Flora Atlantica exsiccata*, ecc. Una volta ultimato il monitoraggio della collezione seguirà, a cura dell'Università di Pisa, un lavoro approfondito sul materiale botanico esaminato. Si auspica il trasferimento dei campioni in un locale più adatto, all'interno di appositi armadi, per garantire una maggiore conservazione ed una più agevole consultazione da parte dei ricercatori.

Gaspare Licandro

Note

¹ <http://www.anarchive.it>

Letteratura citata

Ballelli S, Cesaretti S, Gatti R, Montenegro BF, Vitanzi A, Catorci A (2010) Catalogo bibliografico della flora vascolare dei Monti

- Sibillini (Appennino centrale - Italia). *Braun-Blanquetia* 47: 1-127.
- Ballelli S, Lucarini D, Pedrotti F (2005) Catalogo dell'Erbario dei Monti Sibillini di Vittorio Marchesoni. *Braun-Blanquetia* 38: 1-256.
- Byng JW et al. [Angiosperm Phylogeny Group] (2016) An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society* 181(1): 1-20.
- CBD [Secretariat of the Convention on Biological Diversity - United Nations Environmental Programme] (2011) Nagoya protocol on access to genetic resources and the fair and equitable sharing of benefits arising from their utilization to the Convention on Biological Diversity. Montreal.
- Ciampi P (2007) Gli occhi di Salgari. Avventure e scoperte di Odoardo Beccari viaggiatore fiorentino. Polistampa, Firenze.
- Ciampi P (2010) I due viaggiatori. Alla scoperta del mondo con Odoardo Beccari ed Emilio Salgari. Mauro Pagliai Editore, Firenze.
- Kralik L, Billon J (1869) Catalogue des Reliquiae Mailleanae. Accompagné d'une note sur cet exsiccatum, d'une notice biographique su M. Maille et d'une note sur son herbier. E. Martinet, Paris.
- Maratti JF (1822) Flora Romana. Opus postumum. Voll. 1-2. J. Salviucci, Romae.
- Testa A [a cura di] (2008) LE@RDI 1858 – 2008: 150 anni di cultura: una nobile eredità. Istituto Superiore Statale "Leardi", Casale Monferrato.
- van Steenis CGGJ [editore generale] (1950-) Flora Malesiana. National Herbarium of the Netherlands. Leiden.

AUTORI

Michele Aleffi, Sandro Ballelli, Roberto Canullo, Andrea Catorci, Riccardo Pennesi, Francesco Maria Tardella, *Herbarium Universitatis Camerinensis* (CAME), Unità "Biodiversità Vegetale e Gestione degli Ecosistemi", Scuola di Bioscienze e Medicina Veterinaria, Università di Camerino, Via Pontoni 5, 62032 Camerino (Macerata)

Lorenzo Cecchi, Piero Cuccuini, Anna Donatelli, Lorenzo Lastrucci, Chiara Nepi, Mauro Raffaelli, Università di Firenze, Museo di Storia Naturale, collezioni di Botanica "Filippo Parlatore", Via G. La Pira 4, 50121 Firenze

Daniele Cicuzza, Universiti Brunei Darussalam, Faculty of Science, Jalan Tungku Link, Gadong, Brunei Darussalam, BE1410

Lorella Dell'Olmo, Martina Lari, Daniele Viciani, Università di Firenze, Dipartimento di Biologia, Via G. La Pira 4, 50121 Firenze

Gaspare Licandro, Biblioteca del Seminario Vescovile di Asti, Piazza del Seminario 1, 14100 Asti

Paola Turano, Università di Firenze, Dipartimento di Chimica "Ugo Schiff", Via della Lastruccia, 3-13, 50019 Sesto Fiorentino (Firenze)

Responsabile della rubrica: Lorenzo Cecchi (l.cecchi@unifi.it)

Storia dell'Herbarium Universitatis Camerinensis (CAME)

F.M. Tardella, M. Aleffi, S. Ballelli, R. Pennesi, R. Canullo, A. Catorci

Riassunto - E' descritta la storia dell'*Herbarium Universitatis Camerinensis (CAME)* e delle collezioni in esso contenute. Sono riportati i principali campioni di interesse storico e scientifico raccolti dai botanici che, con le loro erborizzazioni, hanno contribuito all'arricchimento delle collezioni nel corso degli anni.

Parole chiave: collezioni storiche, erbario briologico, erbario vascolare

L'origine dell'*Herbarium Universitatis Camerinensis (CAME)* viene fatta risalire attorno al 1920, ma le prime notizie della presenza di erbari a Camerino risalgono al 1600 circa (Ballelli 2009). Il riferimento più antico è quello di un erbario risalente ai secoli XVI-XVII, descritto da Alberico Benedicenti (Benedicenti 1904), professore di Farmacologia dal 1900 e prefetto dell'Orto Botanico dell'Università di Camerino dal 1901 al 1903 (Pedrotti 2009). L'erbario andò distrutto durante il terremoto di Messina, ove il Benedicenti presumibilmente lo aveva portato quando si trasferì in quella sede universitaria (Pedrotti 2009). I reperti più antichi presenti attualmente in CAME si devono a un raccoglitore anonimo e sono contenuti in un libro-erbario, attribuibile alla seconda metà del Settecento e contenente 155 piante. Si tratta di un libro rilegato a mano, con scritto sulla costa "Erbario naturale". I campioni sono fissati tramite listerelle di carta trattate con colla di farina. I fogli, con stemma filigranato, sono di carta lavorata a mano dalle Cartiere di Fabriano. Tutto il materiale è senza indicazione di località e data di raccolta, rappresentando probabilmente una "guida" per la determinazione (Ballelli 2009). Alcuni fogli sono corredati da qualche nota autografa attribuita a Vincenzo Ottaviani, professore di Botanica e Chimica, fondatore dell'Orto Botanico di Camerino e corrispondente di Antonio Bertoloni, autore della *Flora Italica* (Bertoloni 1833-54). Al contrario i numerosi saggi dovuti alle sue raccolte, effettuate per lo più nei dintorni di Camerino e sui Monti Sibillini, dopo il suo trasferimento a Urbino furono ceduti e sono tuttora conservati, secondo la sua volontà, nell'Erbario Bertoloni a Bologna (BOLO).

In CAME esistono anche esemplari datati 1887, raccolti da Pietro Fantozzi, professore di storia naturale nel Liceo di Lucca. Tali saggi provengono dal Lago di Sibolla e sono relativi a specie rare o in via di scomparsa quali *Trapa natans* L. e *Caldesia parnassifolia* (Bassi ex L.) Parl.

Sono presenti anche 326 *exsiccati* raccolti da Adriano Fiori, professore al Regio Istituto Forestale di Vallombrosa e autore della *Flora Analitica d'Italia* (Fiori 1923-1929). Gli esemplari, datati tra il 1885 e il 1943, provengono per lo più da Toscana ed Emilia-Romagna e, in misura minore, da numerose altre regioni d'Italia. Tra i campioni di maggior interesse figurano *Styrax officinalis* L. e *Campanula dichotoma* L., raccolte in età giovanile (1898 e 1899).

Sono inoltre presenti saggi riferiti alla *Flora Italica Exsiccata*, la più grande raccolta italiana di *exsiccati* fanerogamici risalenti ai primi decenni del Novecento, che furono distribuiti a molti Istituti e Musei che, a quel tempo, conservavano importanti erbari. Tra questi si ricordano *Papaver apulum* Ten., raccolto da Charles Carmichael Lacaita nel 1920, *Dianthus brachycalyx* A. Huet & É. Huet ex Bacch., Brullo, Casti & Giusso, raccolto al Gran Sasso dal Fiori nel 1924, ed *Euonymus verrucosus* Scop., raccolto da Carlo Marchesetti nello stesso anno. Sebbene in modo sporadico, nell'Erbario compaiono anche alcuni esemplari raccolti da altri illustri botanici, quali Bruno Anzalone (1921-2007), Aldo Joseph Bernard Brilli-Cattarini (1924-2006), Emilio Chiovenda (1871-1941), Giovanni Negri (1877-1960), Renato Pampanini (1875-1949), Rodolfo Pichi-Sermolli (1912-2005) e Giacomo Sarfatti (1920-1985).

Con l'arrivo di Vittorio Marchesoni a Camerino, nel 1951, si ebbero le prime erborizzazioni di una certa rilevanza, in quanto per un decennio egli si dedicò alla flora dei Monti Sibillini e zone limitrofe, raccogliendo un ingente materiale, che assomma a 23.197 campioni, circa la metà dei quali (10.574), dopo selezione operata dal personale dell'Erbario di Camerino, è attualmente depositata presso l'*Herbarium Centrale Italicum* di Firenze (FI); tra questi ci sono reperti molto interessanti, sia per la flora marchigiana che per quella dell'intero Appennino, come *Gypsophila repens* L. e *Saponaria bellidifolia* Sm. del Piè Vettore o *Cystopteris myrrhidifolia* (Vill.) Newman (sub *C. montana* (Lam.) Bernh. ex Desv.) del Monte Vettore (Ballelli et al. 2005).

La composizione dell'Erbario si arricchì dalla metà degli anni Sessanta, soprattutto grazie alle raccolte di Franco Pedrotti ed Ettore Orsomando, i quali, insieme a un'equipe di altri ricercatori, si dedicarono a studi floristici e cartografico-vegetazionali principalmente in Italia centrale e Trentino-Alto Adige. Le collezioni di una certa consistenza, risalenti agli anni Sessanta-Ottanta, sono relative alle foreste dello Stelvio e della Val di Sole, nel Trentino, e di Burano, sul litorale della Maremma Toscana. Di un certo interesse sono anche le piante raccolte nei piani carsico-tettonici dell'Appennino centrale, in particolare al Pian Grande di Castelluccio di Norcia.

Negli ultimi cinquant'anni, l'incremento delle raccolte è dovuto principalmente alle esplorazioni condotte da

Sandro Ballelli sull'Appennino centrale (in particolare sui Monti Sibillini, rappresentati da circa 50.000 campioni, sui Monti della Laga e sui Massicci del Gran Sasso e della Majella), che hanno portato a rinvenimenti di specie di notevole interesse fitogeografico, quali la subendemica *Campanula alpestris* All. dei Monti Sibillini (Ballelli, Pedrotti 1992), che non era stata ritrovata da circa un secolo, l'endemica della Majella *Crepis magellensis* F.Conti & Uzunov (sub *Crepis bithynica* Boiss. in Ballelli 1999) e l'esotica *Calystegia hederacea* Wall. dei Piani carsici di Castelluccio di Norcia (Ballelli 2013, Ballelli et al. 2015), primo ritrovamento per l'Italia.

Contributi minori si devono anche all'attività di Edoardo Biondi (i cui reperti provengono soprattutto dal Bacino del Mediterraneo), Domenico Lucarini, Andrea Catorci, Federico Maria Tardella, Carlo Francalancia, Krunica Hruška, Roberto Venanzoni, Roberto Canullo e Riccardo Pennesi.

L'Erbario Briologico, coordinato da Michele Aleffi, comprende campioni provenienti da tutte le regioni italiane e da diverse parti del mondo, frutto delle numerose esplorazioni floristiche condotte nell'arco di oltre 50 anni di ricerche da Carmela Cortini e da numerosi briologi italiani e stranieri. Ciascun campione è racchiuso in bustine contenenti all'esterno il nome della specie, nome del raccoglitore e determinatore e tutte le indicazioni geografiche ed ecologiche relative alla località di raccolta. I campioni sono raccolti in scatole divise per località o aree geografiche ben definite (Regione, Habitat, Riserve, Parchi, ecc.).

L'Erbario Briologico fu fondato nel 1964 da Carmela Cortini, a seguito della sua passione per lo studio delle Briofite, maturata durante gli studi universitari, e delle collezioni acquisite nelle numerose esplorazioni da lei condotte sia in Italia che all'estero. Il primo nucleo di collezioni è costituito dalle raccolte effettuate in Sardegna e culminate nel *Prodromo dei Muschi della Sardegna* (Cortini Pedrotti 1983). A questo si sono aggiunte negli anni le collezioni provenienti dai principali massicci montuosi, Parchi Nazionali e Riserve italiane. Di particolare rilievo le raccolte provenienti dalle Alpi Apuane, dai Monti della Laga, dal Parco Nazionale d'Abruzzo, dalle Isole circumsarde e dall'Arcipelago Toscano.

Un incremento significativo delle collezioni si è avuto a seguito della costituzione del Gruppo di Lavoro per la Briologia della Società Botanica Italiana, con l'organizzazione di numerose escursioni realizzate nei territori meno conosciuti ed esplorati sotto il profilo briologico, come il Massiccio dell'Aspromonte, le Alpi Marittime, il Massiccio del Gennargentu, le Gravine pugliesi e il Parco Nazionale del Gargano. La maggior parte delle specie conservate nell'Erbario ha costituito la base per la realizzazione, da parte di Carmela Cortini, dell'iconografia e della descrizione anatomica delle specie contenute nella *Flora dei Muschi d'Italia* (Cortini Pedrotti 2001, 2005) e per la realizzazione della *Check-List delle Briofite d'Italia* (Aleffi et al. 2008), attualmente in fase di aggiornamento e revisione tassonomica e nomenclaturale.

Letteratura citata

- Aleffi M, Tacchi R, Cortini Pedrotti C (2008) Check-list of the Hornworts, Liverworts and Mosses of Italy. Boccone 22: 1-256.
 Ballelli S (1999) Aspetti ecologici e fitosociologici di *Crepis bithynica* Boiss. (Asteraceae): specie nuova per la flora italiana. Fitosociologia 36: 97-102.
 Ballelli S (2009) L'erbario. In: Pedrotti F. (Ed.) L'Orto Botanico "Carmela Cortini" dell'Università di Camerino: 188-195. Temi Editore, Trento.
 Ballelli S (2013) *Calystegia hederacea* Wall. (Convolvulaceae), a random exotic species, new for Italy. Webbia 68(1): 63-65.
 Ballelli S, Lucarini D, Pedrotti F (2005) Catalogo dell'Erbario dei Monti Sibillini di Vittorio Marchesoni. Braun-Blanquetia 38: 1-256.
 Ballelli S, Pedrotti F (1992) Le emergenze botanico-vegetazionali della Regione Marche. Regione Marche, Giunta Regionale Assessore Urbanistica Ambiente. 160 pp.
 Ballelli S, Pennesi R, Piermarteri K (2015) Notulae alla Flora Esotica d'Italia 12. *Calystegia hederacea* Wall. (Convolvulaceae). Informatore Botanico Italiano 47 (1): 80.
 Benedicenti A. (1904) Un erbario medico del XVII secolo. Tipografia Savini, Camerino.
 Bertoloni A, (1833-1854) Flora Italica. Vols. 1-10. Bologna.
 Cortini Pedrotti C (1983) Prodromo dei muschi della Sardegna. Biogeographia. The Journal of Integrative Biogeography 8(1): 139-169.
 Cortini Pedrotti C (2001) Flora dei muschi d'Italia. *Sphagnopsida*. *Andreaeopsida*. *Bryopsida* (I parte). Ed. Antonio Delfino 1. 832 pp.
 Cortini Pedrotti C (2005) Flora dei muschi d'Italia. *Bryopsida* (II parte). Ed. Antonio Delfino 2. 432 pp.
 Fiori A (1923-29) Nuova flora analitica d'Italia. 1-2. Tipografia Ricci, Firenze.
 Pedrotti F (2009) I prefetti dell'Orto Botanico. Alberico Benedicenti. In: Pedrotti F. (Ed.) L'Orto Botanico "Carmela Cortini" dell'Università di Camerino: 290-292. Temi Editore, Trento.

AUTORI

Federico Maria Tardella, Michele Aleffi, Sandro Ballelli, Riccardo Pennesi, Roberto Canullo, Andrea Catorci, *Herbarium Universitatis Camerinensis (CAME)*, Unità "Biodiversità Vegetale e Gestione degli Ecosistemi", Scuola di Bioscienze e Medicina Veterinaria, Università di Camerino, Via Pontoni 5, 62032 Camerino (Macerata)
 Autore di riferimento: Federico Maria Tardella

Tesi Botaniche 5

Editoriale

In questo quinto numero della rubrica *Tesi Botaniche* vengono presentate venti tesi di laurea magistrale discusse negli ultimi anni in vari campi di specializzazione della botanica. Sebbene diversi siano gli studi a carattere multidisciplinare, è possibile inquadrare tali lavori nelle seguenti aree di ricerca: archeobotanica (5 lavori), floristica e vegetazione (4), conservazione (3), fitochimica (3), algologia (2), ecologia riproduttiva (1), lichenologia (1), palinologia (1). Molto variegato anche il panorama delle sedi universitarie dove sono stati svolti i lavori: Modena (5), Ferrara (3), Campobasso (2), Milano-Bicocca (2), Cagliari (1), Caserta (1), Firenze (1), L'Aquila (1), Messina (1), Pisa (1), Roma-Roma Tre (1), Sassari (1). Tali dati denotano l'interesse dei neolaureati verso la botanica, scienza indubbiamente attuale in relazione alla crescente sensibilità verso le tematiche ambientali da parte della società.

a cura di

Adriano Stinca

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

L. Marfella, I. Burlini, A. Sordo, M. Tignonsini, A. Incerto, G. Albani Rocchetti, E. Furia, E. Clò, F. Ravarotto, M. Boscaini, S. Fortini, M. Varricchione, A. Gilioli, M.B. Castellani, F. Olivieri, F.P. Tozzi, A. Amadori, D. Spagnuolo, C. Toffolo, I. Provera

Monitoraggio della specie aliena *Cotula coronopifolia* L. in un sito Natura2000

L. Marfella

Introduzione

Le invasioni di specie aliene rappresentano una seria minaccia per la biodiversità, i servizi ecosistemici, l'economia e la salute dell'uomo (Andaloro et al. 2010). Secondo i risultati di un modello di previsione proposto da Sala et al. (2000) che analizza i cambiamenti della biodiversità globale fino al 2100, la presenza delle specie esotiche determinerà profondi cambiamenti nella biodiversità indigena di tutto il mondo.

Nel presente lavoro di tesi è stata analizzata la distribuzione e la cenologia di *Cotula coronopifolia* L. (Asteraceae) all'interno del SIC IT8010028 Foce Volturno - Variconi (Campania, Sud Italia). *Cotula coronopifolia* L. è una terofita nativa del Sud Africa, segnalata recentemente nel Sud Italia proprio all'interno del SIC oggetto di studio (Stinca et al. 2017). I dati rilevati, pertanto, possono rappresentare il punto di partenza per future attività di monitoraggio al fine di valutare il dinamismo della popolazione di questa specie esotica invasiva in Italia.

Materiali e Metodi

Area di studio. Nell'ambito del SIC Foce Volturno - Variconi che si estende per circa 303 ettari, i Variconi rappresentano un'area umida di circa 195 ettari ubicata sulla sinistra orografica della foce del Fiume Volturno. Il clima dell'area è tipicamente mediterraneo (La Valva, Astolfi 1991) e la vegetazione, data la vicinanza del mare, è principalmente costituita da formazioni alofile con presenza di *Juncus acutus* L. subsp. *acutus*, *Limonium narbonense* Mill., *Salicornia fruticosa* (L.) L. e *Tamarix africana* L. In questo sito sono presenti diversi ambienti che favoriscono la presenza di una ricca avifauna nidificante e migratoria. Il sito di studio è anche incluso nella Riserva Naturale Regionale "Foce Volturno e Costa di Licola" (Legge 06/11/1991 n. 394).

Attività di campo. Il lavoro di campo è stato condotto tra la primavera del 2017 e l'inverno del 2018. Durante la fase iniziale (aprile-luglio 2017) è stata eseguita la georeferenziazione, tramite GPS Dakota 20, degli individui di *C. coronopifolia* per determinarne la distribuzione sul territorio. Sulla base dei dati raccolti, all'interno di 15 plot circolari aventi raggio di 1,5 m (dieci posizionati in aree dove la specie era presente, cinque in aree dove

questa era assente), sono stati effettuati dei rilevamenti floristico-vegetazionali diacronici (3 repliche temporali: I. fine novembre-inizio dicembre 2017; II. gennaio 2018; III. febbraio 2018), secondo il metodo fitosociologico (Braun-Blanquet 1964), al fine di monitorare l'eventuale variazione in termini di copertura della specie sul territorio. È stata inoltre registrata, per tutte le 15 stazioni di monitoraggio, la percentuale di suolo allagato. Tutti i dati raccolti sono stati analizzati sia tramite statistica descrittiva calcolando gli indici di centralità (media e mediana) e gli indici di variazione (valore minimo e massimo, errore standard, deviazione standard e varianza), sia tramite la tecnica di statistica inferenziale dell'analisi della varianza (one-way ANOVA) attraverso il software SIGMAPLOT 14.0.

Elaborazioni cartografiche. I punti di presenza della specie registrati in formato gpx sono stati importati attraverso il software Garmin BaseCamp e successivamente convertiti in formato shape ("point" per i punti e "linestring" per le tracce) con l'utilizzo del software QGIS Desktop 2.18.7. È stata quindi realizzata la carta di distribuzione di *C. coronopifolia* con il metodo dei reticolati e delle aree di base. Questa metodologia suddivide l'area di studio in un reticolo di unità territoriali riferite ad una griglia con maglia ben definita. Il reticolo utilizzato in questo studio è quello proposto dall'Agenzia Europea per l'Ambiente (EEA), che ha fornito una serie di griglie (100 km², 10 km², 1 km²) basate sul sistema di coordinate di riferimento europeo ETRS89 e la proiezione Lambert Equal Area (LAEA), dedicate alle attività di monitoraggio e rendicontazione nelle aree Natura2000 ai sensi dell'art.17 della Direttiva Habitat. Per fornire un maggior dettaglio e riuscire ad inquadrare l'area della Riserva, nell'ottica di una gestione della specie aliena, la griglia standard (10 km²) è stata tagliata ottenendo un reticolo con maglia di 250 × 250 m.

Risultati

La rappresentazione su carta dei punti (155 record) ha consentito di definire in dettaglio la distribuzione della specie nell'area. Mediamente sono state registrate circa 11 stazioni di presenza per km percorso. A seguito della sovrapposizione (overlay) tra questa carta e la griglia con maglia di 250 m (ancorata alla griglia ufficiale dell'EEA), è stata ottenuta la mappa qualitativa di presenza/assenza attraverso il metodo dei quadrati. Questa carta è stata ulteriormente analizzata attraverso l'analisi di "point in polygon" che ha permesso di valutare il numero di segnalazioni all'interno di ogni quadrato, ottenendo come risultato finale una carta di densità. I quadrati, in cui è stata rilevata la presenza di *C. coronopifolia* (7 su 14), sono stati classificati secondo una scala ordinale di valori associati ad una variazione di colore in funzione del numero di osservazioni. Considerando i quadrati in cui è stata rilevata la specie, la superficie occupata risulta di 44 ettari, con un valore medio di 22,1 ($\pm 15,7$) osservazioni per quadrato. I risultati delle analisi statistiche sul confronto delle tre repliche di monitoraggio (I. fine novembre-inizio dicembre 2017; II. gennaio 2018; III. febbraio 2018), mostrano un aumento statisticamente significativo della superficie occupata dalla specie tra la prima e la terza data di rilievo. Considerando inoltre la percentuale di allagamento in aumento durante il periodo di monitoraggio, risulta evidente che *C. coronopifolia* non sembra subire influenze negative da questa situazione ambientale ed al contrario sembra che possa addirittura trarne benefici.

Discussione

La georeferenziazione delle stazioni di presenza di *C. coronopifolia* ha consentito di realizzare la carta di distribuzione di questa specie nell'area umida dei Variconi. Tale carta rappresenta uno strumento indispensabile al fine di pianificare eventuali azioni di contrasto alla sua espansione. I primi risultati ottenuti dal monitoraggio di questa specie a livello di comunità in plot permanenti, oltre a costituire la base di partenza per valutare il dinamismo della popolazione di questa esotica, hanno evidenziato un significativo incremento della superficie occupata in relazione alla stagionalità. Pur nei limiti temporali di questa attività di ricerca, così come rilevato anche da altri autori (Rich et al. 2012), appare chiaro come *C. coronopifolia* soffra il periodo estivo per poi riprendersi in inverno sfruttando le condizioni di allagamento totale.

Letteratura citata

- Andaloro F, Blasi C, Capula M, Celesti-Grapow L, Frattaroli A, Genovesi P, Zerunian S (2010) L'impatto delle specie aliene sugli ecosistemi: proposte di gestione. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Direzione per la Protezione della Natura. 37 pp.
- Braun-Blanquet J (1964) Pflanzensoziologie, Grundzüge der Vegetationskunde. Ed. 3. Springer-Verlag, Wien- New York. 865 pp.
- La Valva V, Astolfi L (1991) Secondo contributo alla conoscenza delle zone umide della Campania: la flora dei Variconi (Foce del Volturno-CE). Delpinoa n.s. 29-30 (1987-1988): 77-106.
- Rich SM, Ludwig M, Colmer TD (2012) Aquatic adventitious root development in partially and completely submerged wetland plants *Cotula coronopifolia* and *Meionectes brownie*. Annals of Botany 110(2): 405-414.
- Sala OE, Chapin FS III, Armesto JJ, Berlow E, Bloomfield J, Dirzo R, Huber-Sanwald E, Huenneke LF, Jackson RB, Kinzig A, Leemans R, Lodge DM, Mooney HA, Oesterheld M, Poff NL, Sykes MT, Walker BH, Walker M, Wall DH (2000) Global biodiversity scenarios for the year 2100. Science 287(5459): 1770-1774.

Stinca A, Chianese G, D'Auria G, Del Guacchio E, Fascetti S, Perrino EV, Rosati L, Salerno G, Santangelo A (2017) New alien vascular species for the flora of southern Italy. *Webbia* 72(2): 295-301.

Candidato: Luigi Marfella

Relatore: Sandro Strumia

Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali, Biologiche e Farmaceutiche, Università della Campania Luigi Vanvitelli, Via Vivaldi 43, 81100 Caserta

Anno di discussione: 2018

Composizione fenolica ed attività antiossidante di *Corylus maxima* Mill.

I. Burlini

Introduzione

Nell'ambito della famiglia delle Betulaceae, le specie del genere *Corylus*, native dell'Europa sud-orientale e del sud-est asiatico, già in passato sono state utilizzate come fonti alimentari e per rimedi naturali. Nella medicinale popolare turca, ad esempio, le foglie del nocciolo sono utilizzate per uso topico contro eczemi tramite la preparazione di decotti, oltre che per uso interno contro irritazioni e rash cutanei (Amaral et al. 2010). Recent indagini sulla composizione fenolica di alcune specie appartenenti ai generi *Alnus*, *Betula* (Jin et al. 2007, Martineau et al. 2010) e *Corylus* (Riethmüller et al. 2013) hanno dimostrato la presenza di un'importante componente fenolica di tipo diarileptanoico. In questo lavoro di tesi è stata analizzata la composizione fenolica e l'attività antiossidante di *Corylus maxima* Mill.

Materiali e Metodi

Da individui di *C. maxima* ubicati nei pressi di Pálfigszeg (Ungheria), ad agosto 2013 sono stati prelevati campioni di foglie e cartecchia. Da tali campioni sono state fatte diverse estrazioni tramite Soxhlet e l'utilizzo di solventi polari (etil acetato e metanolo). I relativi estratti sono stati quindi valutati qualitativamente prima tramite test di screening TLC e, successivamente, mediante test HPLC-DAD-ESI-qQQMS e HPLC-DAD-ESI-TOF (Riethmüller et al. 2015) al fine di identificare il loro profilo fenolico. La massa molecolare e la struttura chimica delle molecole sono state delineate tramite l'analisi spettrofotometrica di massa LC-ESI-TOF, mentre i prodotti di frammentazione sono stati identificati tramite spettrometria di massa LC-ESI-MS/MS. Sono state inoltre effettuate delle analisi quantitative al fine di valutare il contenuto polifenolico totale, di flavonoidi, di tannini e di derivati degli acidi idrossicinnamici, seguendo le metodiche indicate nella Farmacopea Europea VIII. È stata infine valutata l'attività antiossidante degli estratti tramite test bioautografici (TLC bioautographic assay) e test spettrofotometrici *in vitro* DPPH (2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl) e ABTS [2,2'-Azino-bis-(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid)].

Risultati

Grazie alle metodiche di analisi utilizzate ed al confronto con gli standard di riferimento, sono state individuate 22 molecole polifenoliche negli estratti, di cui 7 di tipo flavonoico, 14 di tipo diarileptanoico e un derivato flavanico. Attraverso i cromatogrammi HPLC è stata evidenziata una relativa abbondanza di componenti diarileptanoiche negli estratti delle foglie in etil acetato, mentre gli estratti in metanolo hanno evidenziato una prevalenza di derivati flavonoici. Oregonina e hirsutenone sono quindi state identificate come le molecole diarileptanoiche più rilevanti dal punto di vista quantitativo; miricetina è stata identificata come il flavonoide più presente negli estratti in etil acetato, mentre quercetina negli estratti in metanolo in entrambi i campioni di corteccia. Tutti gli estratti analizzati hanno evidenziato un elevato quantitativo di polifenoli, in particolare negli estratti metanolicci di foglie ($21,63 \pm 1,7$ g/100g droga espressi in pirogallolo) e corteccia ($22,50 \pm 1,8$ g/100g droga espressi in pirogallolo). È stata inoltre rilevata una notevole quantità di derivati dell'acido idrossicinnamico, in particolare nei campioni di corteccia. Gli estratti di foglie sono risultati ricchi anche di flavonoidi. I campioni di corteccia hanno rilevato una maggiore quantità di derivati dell'acido idrossicinnamico ($267 \pm 0,49$ g/100g droga espressi in acido rosmarinico) rispetto alle foglie ($1,51 \pm 0,34$ g/100g droga espressi in acido rosmarinico). I risultati dei vari test di attività antiossidante, hanno dimostrato che l'estratto metanlico di corteccia presenta l'attività migliore con un IC_{50} di $17,90 \pm 1,20$ µg/ml con il test DPPH e di $1,34 \pm 0,05$ µg/ml con ABTS, seguito dall'estratto metanlico delle foglie, quindi da quelli etanolicci che hanno evidenziato una

minore attività, ma pur sempre significativa (IC_{50} intorno ai 50,70 µg/ml).

Discussione

I dati ottenuti nel corso del presente progetto di tesi rappresentano i primi relativi alla composizione fenolica e all'attività antiossidante di *C. maxima* e ciò ne ha consentito la loro pubblicazione (Riethmüller et al. 2015). L'elevato contenuto di molecole fenoliche, in particolare di diarilpetanoidi, rappresenta un potenziale interessante per considerare questa specie come fonte di molecole attive. I diarileptanoidi sono infatti un'importante risorsa naturale e vantano numerose proprietà salutistiche come quella antinfiammatoria (Lai et al. 2012), antivirale (Tung et al. 2010) e antitumorale (Choi et al. 2008). In particolare, gli estratti che hanno evidenziato il potenziale applicativo più interessante sono risultati essere quelli ottenuti da corteccia e foglie con metanolo. L'ottimizzazione estrattiva di queste matrici vegetali potrebbe essere una valida opzione di prosecuzione dell'attività di ricerca, al fine di garantire la massima estrazione delle componenti attive le quali potrebbero essere utilizzate in campo nutraceutico, cosmetico e farmacologico. Gli estratti ottenuti, inoltre, potrebbero essere oggetto di ulteriori approfondimenti sull'attività biologica per valutare altre applicazioni salutistiche.

Letteratura citata

- Amaral SJ, Valentão P, Andrade PB, Martins RC, Seabra RM (2010) Phenolic composition of hazelnut leaves: Influence of cultivar, geographical origin and ripening stage. *Scientia Horticulturae* 126(2): 306-313.
- Choi SE, Kim KH, Kwon JH, Kim SB, Kim HW, Lee MW (2008) Cytotoxic activities of diarylheptanoids from *Alnus japonica*. *Archives of Pharmacal Research* 31(10): 1287-1289.
- Jin WY, Cai XF, Na MK, Lee JJ, Bae KH (2007) Triterpenoids and diarylheptanoids from *Alnus hirsuta* inhibit HIF-1 in AGS cells. *Archives of Pharmacal Research* 30(4): 412-418.
- Lai YC, Chen CK, Lin WW, Lee SS (2012) A comprehensive investigation of anti-inflammatory diarylheptanoids from the leaves of *Alnus formosana*. *Phytochemistry* 73(1): 84-94.
- Martineau LC, Muhammad A, Saleem A, Hervé J, Harris CS, Arnason JT, Haddad PS (2010) Anti-adipogenic activities of *Alnus incana* and *Populus balsamifera* bark extracts, part II: bioassay-guided identification of actives salicortin and oregonin. *Planta Medica* 76(14): 1519-1524.
- Riethmüller E, Alberti A, Tóth G, Béni S, Ortolano F, Kéry A (2013) Characterisation of diarylheptanoid - and flavonoid-type phenolics in *Corylus avellana* L. leaves and bark by HPLC/DAD-ESI/MS. *Phytochemical Analysis*. 24(5): 493-503.
- Riethmüller E, Tóth G, Alberti A, Végh K, Burlini I, Könözöl A, Tibor Balogh G, Kéry A (2015) First characterisation of flavonoid- and diarylheptanoid-type antioxidant phenolics in *Corylus maxima* by HPLC-DAD-ESI-MS. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis* 107: 159-167.
- Tung NH, Kwon H-J, Kim J-H, Ra JC, Ding Y, Kim JA, Kim YH (2010) Anti-influenza diarylheptanoids from the bark of *Alnus japonica*. *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters* 20(3): 1000-1003.

Candidato: Ilaria Burlini

Relatore: Gianni Sacchetti

Correlatore: Agnes Kéry

Dipartimento di Scienze della Vita e Biotecnologie, Università di Ferrara, Piazzale Chiappini 3, 44121 Ferrara

Anno di discussione: 2015

Analisi della flora delle aree verdi della Cittadella universitaria di Monserrato (polo scientifico dell'Ateneo di Cagliari), proposte di gestione e di valorizzazione

A. Sordo

Introduzione

L'Università di Cagliari nelle pertinenze delle proprie strutture presenta numerosi spazi verdi, sviluppati e incrementati nel corso della storia dell'ateneo. Nell'ambito di un filone di ricerca avviato nel 2013 sono state censite le entità vegetali presenti nelle aree afferenti al Dipartimento di Biologia animale (Corona 2015), Dipartimento di Ingegneria (Farris 2015), Polo umanistico (Concu 2016) e Orto Botanico (Lallay 2016), nonché predisposti percorsi didattici per la fruizione delle stesse aree (Abis 2013). In tale ambito si inserisce il presente lavoro di tesi, che ha l'obiettivo di valutare la consistenza del patrimonio botanico legnoso messo a dimora per scopi ornamentali e valorizzare gli spazi aperti al pubblico della Cittadella universitaria di Monserrato, nota anche come polo scientifico dell'Università.

Materiali e Metodi

Il sito indagato ricade in un territorio a storica vocazione agricola, ma ormai inglobato nel contesto urbano dell'area metropolitana di Cagliari, condizione che ha determinato una forte compromissione dei valori naturalistici del territorio. Per lo studio della componente floristica ornamentale, le aree verdi artificiali ed incolte del complesso universitario sono state classificate e attribuite ai blocchi dipartimentali di appartenenza, tenendo conto della prossimità degli edifici ad esse. Il complesso universitario è stato ripartito in 10 blocchi dipartimentali, 5 assi didattici, più diversi laboratori e servizi. Sono stati considerati gli spazi di varia dimensione e tipologia, compresi aiuole, corridoi, vasche in cemento e vasi ornamentali. Gli spazi sono stati identificati in settori ai quali è stato attribuito un codice alfanumerico, riportante la lettera identificativa del blocco dipartimentale di appartenenza ed il numero progressivo. Per la predisposizione dell'elenco floristico, da settembre 2015 a gennaio 2016 sono state identificate le sole entità legnose piantate a scopi ornamentali. Si è fatto principalmente riferimento a Pignatti (1982) per la determinazione delle entità e per l'attribuzione delle forme biologiche e dei corotipi. Lo stato di conservazione dei singoli individui censiti è stato espresso mediante una scala di cinque valori (ottimo, buono, discreto, mediocre, pessimo). Sono state infine elaborate alcune soluzioni progettuali (utilizzando i software AutoCAD e Google SketchUp) per la valorizzazione degli spazi degradati, mediante la costruzione di giardini tematici e l'inserimento di specie idonee al contesto bioclimatico.

Risultati

Nei 142 settori costituenti il complesso universitario di Monserrato sono stati censiti 1272 individui appartenenti a 109 taxa, ripartiti in 27 ordini, 44 famiglie, 81 generi, 99 specie, 2 sottospecie, 6 varietà e 2 ibridi. Cinque famiglie rappresentano il gruppo delle Gimnosperme, le restanti 39 appartengono al gruppo delle Angiosperme. La Classe delle Monocotiledoni (*Liliopsida*) è rappresentata da 25 taxa e 5 famiglie, di cui due (Asparagaceae e Xanthorrhoeaceae) inserite nel gruppo delle Monocotiledoni basali e tre (Arecaceae, Poaceae e Strelitziaceae) afferenti al gruppo delle Commelinidi. La Classe delle Eucotiledoni o Dicotiledoni (*Magnoliopsida*) è risultata la più rappresentata con 34 famiglie e 76 taxa suddivisi nei vari cladi costitutivi; solo due famiglie (Lauraceae e Magnoliaceae) sono ascrivibili al gruppo delle Magnoliidae. La famiglia delle Arecaceae è risultata essere la più ricca di taxa (12). Le specie maggiormente frequenti sono risultate *Nerium oleander*, *Pistacia lentiscus* e *Chamaerops humilis*, rispettivamente con 230, 147 e 79 individui. Molto frequenti anche gli individui di *Rosmarinus officinalis* e *Pittosporum tobira*, utilizzati come siepi. Le aree più ricche in taxa sono risultate quelle del blocco C presso il Dipartimento di Scienze Biomediche, conosciuto come "Palmeto" per l'elevata presenza di Arecaceae messe a dimora alla fine degli anni Ottanta, in seguito alla realizzazione dei primi edifici. Molto interessanti gli spazi verdi della sezione di Ingegneria meccanica (blocco L), progettati con utilizzo quasi esclusivo di specie autoctone mediterranee (78% del totale). L'elaborazione dello spettro biologico evidenzia, com'era logico attendersi, la predominanza delle fanerofite, nelle sottoforme scaposa (P scap), cespugliosa (P caesp) e nanofanerofita (NP). L'analisi corologica ha rilevato alte percentuali di specie con areale mediterraneo e neotropicale (51% del totale).

Discussione

Le indagini sulla composizione floristica delle aree verdi artificiali forniscono interessanti elementi di spunto anche in considerazione delle interconnessioni ecologiche tra queste e il territorio circostante (Biondi, Mossa 1992, Bacchetta et al. 2009). Partendo da tali studi è infatti possibile fornire soluzioni progettuali differenziate in base ai diversi scopi da perseguire. I criteri di scelta delle specie da impiantare non possono non tener conto delle loro esigenze pedo-climatiche, capacità di resistere agli inquinanti ed ai patogeni, nonché dei costi di acquisto e manutenzione. Le soluzioni progettuali proposte per la Cittadella universitaria di Monserrato hanno perseguito l'obiettivo di realizzare un verde funzionale, oltre che meramente estetico. In base al contesto di riferimento sono state consigliate specie che possano fornire ombra nelle giornate più soleggiate, riparo dai venti dominanti nei settori più esposti, ovvero garantire il consolidamento dei versanti acclivi o il filtraggio delle polveri sottili (Bouvet, Montacchini 2007). Si è tenuto conto anche della funzione didattica e culturale sempre più richiesta nel verde pubblico, proponendo la realizzazione di giardini a tema e l'installazione di pannelli informativi riportanti le principali caratteristiche biologiche ed ecologiche delle specie. In tale senso, nei blocchi D-E (Dipartimento di Scienze chimiche e Istituto di Parassitologia) sono stati proposti giardini tematici con piante succulente dei cinque continenti, con la rappresentazione dei regni floristici del pianeta secondo Takhtajan (1992). Nel blocco I (Dipartimento di Medicina e Chirurgia), invece, è stato programmato il recupero ambientale delle aree degradate e la costruzione di un grande giardino mediterraneo, mediante la creazione delle principali serie di vegetazione tipiche del contesto bioclimatico dell'area di studio. In questo stesso blocco, considerata l'esigenza di incrementare gli spazi verdi a disposizione del Policlinico universitario, sono stati previsti spazi con piante ad uso terapeutico come le aromatiche e le tintorie. Il patrimonio botanico della Cittadella universitaria di Monserrato pur risultando nel complesso ben strutturato e ben conservato e dotato di una buona

diversità floristica, necessita di ulteriori miglioramenti ai quali il presente lavoro di tesi ha cercato di contribuire ponendo soluzioni progettuali innovative.

Letteratura citata

- Abis L (2013) Progettazione di un percorso didattico per la valorizzazione di un'area verde dell'Università degli Studi di Cagliari: "ex giardino sordomuti" – Polo giuridico-economico. Tesi di laurea magistrale. Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente, Università di Cagliari. 94 pp.
- Bacchetta G, Bagella S, Biondi E, Farris E, Filigheddu R, Mossa L (2009) Vegetazione forestale e serie di vegetazione della Sardegna (con rappresentazione cartografica alla scala 1: 350.000). *Fitosociologia* 46(1): 3-82.
- Biondi E, Mossa L (1992) Studio fitosociologico del promontorio di Capo Sant'Elia e dei colli di Cagliari (Sardegna). *Documents Phytosociologiques* n.s. 14: 1-44.
- Bouvet D, Montachini E (2007) La vegetazione nel progetto. Uno strumento per la scelta delle specie vegetali. *Sistemi Editoriali, Pozzuoli* (Napoli). 144 pp.
- Concu G (2016) Riqualificazione del verde del Campus umanistico "Sa Duchessa" dell'Università degli Studi di Cagliari e progettazione di un percorso didattico. Tesi di laurea magistrale. Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente, Università di Cagliari. 60 pp.
- Corona E (2015) Proposte di valorizzazione e gestione dell'area verde della Sezione di Biologia animale del Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente dell'Università degli Studi di Cagliari. Tesi di laurea magistrale. Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente, Università di Cagliari. 76 pp.
- Farris S (2015) Componente floristica e proposte di valorizzazione del verde della Facoltà di Ingegneria e Architettura (sede Piazza d'Armi) dell'Università degli Studi di Cagliari. Tesi di laurea magistrale. Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente, Università di Cagliari. 60 pp.
- Lallay A (2016) Censimento e revisione nomenclaturale di settori e collezioni conservate presso l'Orto Botanico dell'Università degli Studi di Cagliari. Tesi di laurea magistrale. Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente, Università di Cagliari. 82 pp.
- Pignatti S (1982) Flora d'Italia 1-3. Edagricole, Bologna. 790 pp. vol 1, 732 pp. vol 2, 780 pp. vol 3.
- Takhtajan A (1992) Floristic Regions of the World, University of California Press, Berkley. 522 pp.

Candidato: Alessio Sordo

Relatore: Maria Caterina Fogu

Correlatore: Gianluca Iiriti

Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente, Sezione di Botanica e Orto Botanico, Università di Cagliari, Via Sant'Ignazio da Laconi 13, 09123 Cagliari

Anno di discussione: 2016

Studio fitochimico e di bioattività di *Buddleja incana* e *Myrcianthes hallii*

M. Tignonsini

Introduzione

Nella regione delle Ande dell'Ecuador (Sud America) l'uso delle piante nella medicina tradizionale è di antica origine, ma non sempre tali utilizzi sono stati verificati scientificamente. L'obiettivo del presente lavoro di tesi, svolto in collaborazione con la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH) di Riobamba (Ecuador), è la caratterizzazione chimica e biologica delle foglie di due specie native di questo territorio utilizzate nella medicina (de la Cruz et al. 2014): *Buddleja incana* Ruiz & Pav. e *Myrcianthes hallii* (O.Berg) McVaugh.

Materiali e Metodi

Il materiale vegetale esaminato è stato raccolto il 18 maggio 2018 a Riobamba, nella provincia di Chimborazo (Ecuador). L'identificazione dei campioni è avvenuta consultando l'*Enciclopedia de las Plantas Útiles del Ecuador* (de la Torre et al. 2008). Si è operato quindi un controllo di qualità dei campioni, seguendo le norme dettate dalla United States Pharmacopeia (USP–NF 2018), misurando umidità, ceneri totali, solubili in acqua e insolubili in acido cloridrico, solidi totali, indice di rifrazione, densità, peso specifico e pH.

Lo studio fitochimico è stato preceduto dall'analisi della letteratura disponibile per le specie affini (Filho et al. 2012, Chavez Carvajal et al. 2016, El-Gamal et al. 2017), essendo molto carenti le ricerche relative alle specie oggetto di questa indagine, soprattutto nel caso di *B. incana*. In primo luogo, è stata operata un'analisi quantitativa dei polifenoli totali presenti nelle due droghe, che ne ha mostrato una presenza significativa in entrambi gli estratti. Successivamente, sono state eseguite analisi mediante HP-TLC, con l'obiettivo di definire

in maniera qualitativa il profilo fitochimico degli estratti. I componenti maggioritari o di maggiore interesse sono stati quindi separati con flash-cromatografia in colonna e identificati tramite risonanza magnetica nucleare. Avendo delineato, in entrambe le specie, un profilo fitochimico particolarmente ricco di polifenoli, è stata indagata la bioattività di questi composti, noti per la loro attività antinfiammatoria ed antiossidante. L'analisi dell'attività antiossidante è stata eseguita mediante l'utilizzo del radicale DPPH, di tipo qualitativo su HP-TLC e quantitativo con lettore di micropiastre, sia sugli estratti che sui composti puri, identificati come catechina e verbascoside. È stato infine svolto un saggio di attività antinfiammatoria su neutrofili umani isolati, accoppiato ad un saggio di citotossicità.

Risultati

L'estratto di *M. hallii* ha mostrato una quantità di polifenoli totali pari a 654,84 mg di acido gallico per grammo di estratto, mentre quello di *B. incana* a 312,13 mg di acido gallico per grammo di estratto. L'analisi fitochimica è quindi proseguita con la separazione di due composti mediante flash-cromatografia in colonna, che sono stati successivamente analizzati mediante ¹H-NMR, ¹³C-NMR e ²D-NMR: nel caso di *M. hallii* è stato separato un solo composto (identificato successivamente come catechina), nell'estratto di *B. incana* è stato isolato il composto maggioritario (verbascoside). Essendo largamente descritte in letteratura le attività antinfiammatorie e antiossidanti dei polifenoli e dei due composti isolati (Iacopini et al. 2008, Funes et al. 2009, Alipieva et al. 2014), si è deciso di verificare la presenza *in vitro* di tali attività, sia negli estratti, sia nei composti puri isolati. Entrambi gli estratti (*M. hallii* IC₅₀=3,63 µg/mL; *B. incana* IC₅₀=8,27 µg/mL) hanno mostrato un'elevata attività antiossidante paragonabile al Trolox, controllo positivo (IC₅₀=3,52 µg/mL). Analogamente, anche catechina (IC₅₀=3,99 µg/mL) e verbascoside (IC₅₀=4,56 µg/mL) hanno restituito elevata capacità "radical scavenger". Rispetto all'attività antinfiammatoria, i valori di inibizione del rilascio di specie infiammatorie da parte di neutrofili isolati ed attivati con Zymosan A, sono risultati leggermente maggiori rispetto a quelli dell'acido acetilsalicilico, controllo positivo, sebbene gli estratti abbiano evidenziato anche una leggera citotossicità. Al fine di indagare ulteriormente quest'ultimo dato, sono necessarie ulteriori prove, anche *in vivo*.

Discussione

Nel presente lavoro sono stati identificati i principali composti fitochimici presenti nelle foglie di *M. hallii* e *B. incana*. Catechina e verbascoside sono risultati essere i composti principali, rispettivamente, in *M. hallii* e *B. incana*.

Per quanto riguarda *M. hallii*, le analisi di attività biologica, relative all'attività antiossidante e antinfiammatoria, hanno mostrato un'attività molto elevata *in vitro*. Questo è probabilmente dovuto all'intero fitocomplesso, non essendo identificabile un composto principale, ma un insieme di composti chimicamente simili, in proporzioni variabili. Ulteriori saggi sono necessari per valutare se tale attività si sviluppi anche *in vivo*.

Per quanto riguarda *B. incana*, l'estratto ha evidenziato una buona attività antinfiammatoria ed antiossidante. I dati ottenuti dagli studi fitochimici e dalle prove di attività biologica su verbascoside suggeriscono che tali attività siano attribuibili in larga parte a questo composto, ben noto antiossidante e antinfiammatorio (Funes et al. 2009, Alipieva et al. 2014).

È possibile dunque affermare che, considerata l'elevata attività antiossidante *in vitro*, i due estratti idroalcolici potrebbero essere impiegati come prodotti per la salute. Per l'estratto idroalcolico di *M. hallii* sarà necessario, mediante un'analisi HPLC-MS, identificare gli altri composti attivi, e per entrambi gli estratti sono auspicabili ulteriori approfondimenti sulle attività biologiche *in vitro* ed *in vivo*.

Letteratura citata

- Alipieva K, Korkina L, Orhan IE, Georgiev MI (2014) Verbascoside – A review of its occurrence, (bio)synthesis and pharmacological significance. *Biotechnology Advances* 32(6): 1065-1076.
- Chavez Carvajal P, Coppo E, Di Lorenzo A, Gozzini D, Bracco F, Zanoni G, Nabavi SM, Marchese A, Arciola CR, Maria Daglia (2016) Chemical characterization and *in vitro* antibacterial activity of *Myrcianthes hallii* (O. Berg) McVaugh (Myrtaceae), a traditional plant growing in Ecuador. *Materials* 9(6): E454.
- de la Cruz GM, Malpartida SB, Santiago HB, Jullian V, Bourdy G (2014) Hot and cold: medicinal plants uses in Quechua speaking communities in the high Andes (Callejón de Huaylas, Ancash, Perù). *Journal of Ethnopharmacology* 155(2): 1093-1117.
- de la Torre L, Navarrete H, Muriel P, Macía MJ, Balslev H (Eds) (2008) Enciclopedia de las Plantas Útiles del Ecuador Herbario QCA de la Escuela de Ciencias Biológicas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Herbario AAU del Departamento de Ciencias Biológicas de la Universidad de Aarhus, Quito & Aarhus. 949 pp.
- El-Gamal A, Al-Massarani S, Fawzy G, Ati H, Al-Rehaily A, Basudan O, Abdel-Kader M, Tabanca N, Becnel J (2017) Chemical composition of *Buddleja polystachya* aerial parts and its bioactivity against *Aedes aegypti*. *Natural Products Research* 32(23): 2775-2782.
- Filho AG, Morel AF, Adolpho L, Ilha V, Giralt E, Tarragó T, Dalcoli II (2012) Inhibitory effect of verbascoside isolated from *Buddleja brasiliensis* Hacq. ex Spreng on prolyl oligopeptidase Activity. *Phytotherapy Research* 26(10): 1472-1475.

- Funes L, Fernández-Arroyo S, Laporta O, Pons A, Roche E, Segura-Carretero A, Fernández-Gutiérrez A, Micol V (2009) Correlation between plasma antioxidant capacity and verbascoside levels in rats after oral administration of lemon verbena extract. *Food Chemistry* 117(4): 589-598.
- Iacopini P, Baldi M, Storchi P, Sebastiani L (2008) Catechin, epicatechin, quercetin, rutin and resveratrol in red grape: Content, *in vitro* antioxidant activity and interactions. *Journal of Food Composition and Analysis* 21(8): 589-598.
- USP-NF (2018) USP 41 – NF 36. The United States Pharmacopeia and National Formulary. United States Pharmacopeial Convention.

Candidato: Matteo Tignonsini

Relatore: Alessandra Guerrini

Correlatori: Diego Vinueza, Immacolata Maresca

Dipartimento di Scienze della Vita e Biotecnologie, Università di Ferrara, Via Luigi Borsari 46, 44121 Ferrara

Anno di discussione: 2019

Inquadramento della vegetazione ad impollinazione anemofila della Conca Aquilana: relazione tra pollini e parametri meteorologici

A. Incerto

Introduzione

Il monitoraggio pollinico, nell'ambito delle valutazioni ambientali, può essere utilizzato come strumento per lo studio della vegetazione di un territorio. Oltre agli aspetti botanici, l'andamento meteorologico influenza direttamente la produzione di polline e la sua dispersione (Pace et al. 2018). In questo lavoro di tesi sono state valutate le sorgenti dei pollini e la loro localizzazione nella Conca Aquilana (Abruzzo, Centro Italia) mediante la realizzazione di cartografie tematiche che descrivono l'uso del suolo e, in particolare, le tipologie forestali. I dati aerobiologici sono stati quindi combinati con i dati meteorologici al fine di valutare la dispersione dei pollini di interesse aerobiologico in relazione ai venti prevalenti nelle diverse stagioni.

Materiali e Metodi

In questo studio sono stati utilizzati 5 dataset contenenti le medie settimanali delle concentrazioni di pollini (p/m^3) distinti per famiglia botanica, rilevati dalla stazione de L'Aquila (AQ01 RIMA®-Univaq) nel periodo 2014-2018. Per ogni dataset e per ogni famiglia sono state calcolate la media aritmetica dei 5 anni e le percentuali di concentrazione pollinica. È stato quindi elaborato il calendario pollinico relativo a ciascuna famiglia. Ai dati aerobiologici sono stati associati i seguenti dati meteorologici registrati dalla stazione del CETEMPS nel periodo 2014-2018: temperatura massima, temperatura minima, intensità di pioggia (mm/h), velocità e direzione del vento. Tali dati sono stati associati implementando uno script sul software opensource RStudio (Rstudio Team 2016, Boston). Per valutare la provenienza dei pollini rispetto al campionario e la distanza potenziale percorsa da essi, considerando velocità e direzione del vento, sono stati costruiti Polarplot su base stagionale delle principali famiglie botaniche utilizzando il software Openair 2.6-5. Mediante il software QGIS 2.18.14 sono state realizzate carte tematiche utilizzando i file riguardanti l'uso del suolo e le tipologie forestali disponibili sul GeoPortale della Regione Abruzzo (<http://geoportale.regenre.abruzzo.it/Cartanet>). Sono state infine elaborate le schede botaniche dei taxon di interesse aerobiologico presenti nella Conca Aquilana. Tali taxon sono stati compresi in una o più categorie riportate nella legenda delle carte tematiche e, con l'applicazione di Excel, è stata ricavata la percentuale di distribuzione relativa ad ogni categoria.

Risultati

L'analisi cartografica delle tipologie forestali presenti nella Conca Aquilana ha evidenziato una netta prevalenza di cerrete e querceti a roverella (64%), seguite da faggete (13%), castagneti (8%), orno-ostrieti (6%), altre latifoglie non comprese nelle categorie già citate (5%), robinieti-alianteti (2%), formazioni a conifere (1%) e arbusteti (1%). Riguardo all'uso del suolo sono risultate le seguenti percentuali: aree a pascolo naturale e agroforestali montane 76%, colture 10%, insediamenti residenziali e produttivo 4%, vegetazione rada con arbusteti e cespuglieti 3%, rocce nude e falesie 2%, formazioni a conifere 5%.

Le famiglie maggiormente rilevate dal monitoraggio pollinico sono state:

- Cupressaceae (23,25%), con un areale di distribuzione del 2% per le tipologie forestali e 88% per l'uso del suolo;
- Corylaceae (13,85%), con un areale di distribuzione dell'1% per le tipologie forestali e 79% per l'uso del suolo;
- Urticaceae (10,45%), con un areale di distribuzione dell'1% per le tipologie forestali e 83% per l'uso del suolo;
- Betulaceae (9,40%), con un areale di distribuzione del 6% per le tipologie forestali;
- Poaceae (8,78%), con un areale di distribuzione dell'1% per le tipologie forestali e 93% per l'uso del suolo;
- Fagaceae (7,05%, di cui *Quercus* spp. 63%, *Castanea sativa* 24%, *Fagus sylvatica* 13%), con un areale di distribuzione del 90% per le tipologie forestali.

Dai risultati ottenuti, attraverso l'analisi dei Polarplot, è stato possibile individuare la provenienza dei pollini in base alla loro concentrazione, alla direzione ed alla velocità del vento. Si riportano di seguito le considerazioni relative alle principali famiglie.

- Cupressaceae: le concentrazioni abbondanti provengono da Ovest e da Nord-Ovest in primavera, mentre in inverno le concentrazioni abbondanti provengono da Sud-Ovest rispetto alla posizione del campionatore.
- Corylaceae: hanno evidenziato una provenienza molto simile a quella delle Cupressaceae, ma con concentrazioni maggiori in primavera.
- Salicaceae: le concentrazioni abbondanti si hanno prevalentemente in primavera e la provenienza è da Nord e Nord-Ovest.
- Betulaceae: la distribuzione e la provenienza sono simili a quella riscontrata per le Salicaceae.
- Fagaceae: la loro distribuzione primaverile è descritta in gran parte da *Quercus* spp. la cui provenienza è Ovest e Sud-Ovest. *Fagus sylvatica* ha mostrato una distribuzione primaverile con provenienza da Ovest. *Castanea sativa* ha una pollinazione estiva con provenienza da Ovest-Nord-Ovest.
- Urticaceae: hanno pollinazione abbondante essenzialmente estiva ed i pollini provengono soprattutto dalla parte Nord.
- Poaceae: in primavera le concentrazioni importanti provengono da Nord-Ovest, Ovest, Sud-Ovest e Sud; in estate la provenienza è soprattutto da Nord.

Discussione

Per valutare la provenienza dei pollini, in base alla direzione ed alla velocità del vento, è indispensabile considerare la diversità nelle 24 ore dell'orientamento delle masse di aria in relazione alla brezza montagna-valle. Pertanto, la distanza potenziale percorsa dai pollini è stata calcolata considerando la velocità del vento per un tempo di 12 ore. La famiglia botanica che costituisce la pollinosi più abbondante è quella delle Cupressaceae; ciò è in linea con il suo areale di distribuzione, individuato dalle carte tematiche, e con la quantità di pollini prodotti. Per quanto riguarda la provenienza dei pollini di Cupressaceae e Corylaceae, il confronto del Polarplot, con la distribuzione ricavata dalle carte tematiche, ne giustifica parzialmente la provenienza. Per le Salicaceae e le Betulaceae, il confronto dei dati giustifica la provenienza dei pollini coerentemente alle carte tematiche. Per le Fagaceae, la provenienza dei pollini di *Castanea sativa*, *Fagus sylvatica* e *Quercus* spp. è in accordo con la loro distribuzione sul territorio. Urticaceae e Poaceae, comprese in più di una categoria considerata nelle carte, risultano di ampia distribuzione, giustificando la provenienza e la quantità di polline aerodisperso nel territorio della Conca Aquilana. In conclusione, il lavoro svolto nel corso di questa tesi ha consentito l'elaborazione di carte tematiche della vegetazione della Conca Aquilana e di identificare la quantità e la qualità di polline aerodisperso soprattutto in relazione alla velocità e alla direzione del vento. Dai dati ottenuti si evidenzia che il percorso effettuato da alcuni pollini (Cupressaceae e Corylaceae) non è pienamente giustificato dalla relazione tra la distribuzione della sorgente e la direzione dei venti dominanti. Ulteriori approfondimenti sono pertanto indispensabili al fine di valutare un'area di studio più ampia rispetto alla Conca Aquilana e di considerare come la dimensione delle particelle influenzi la loro dispersione (Pitari et al. 2014).

Letteratura citata

- Pace L, Boccacci L, Casilli M, Di Carlo P, Fattorini S (2018) Correlations between weather conditions and airborne pollen concentration and diversity in a Mediterranean high-altitude site disclose unexpected temporal patterns. Aerobiologia 34 (1):75-87.
- Pitari G, Coppari E, De Luca N, Di Carlo P, Pace L (2014) Aerosol Measurements in the Atmospheric Surface Layer at L'Aquila, Italy: Focus on Biogenic Primary Particles. Pure and Applied Geophysics 171(9): 2425-2441.

Candidato: Angela Incerto

Relatore: Loretta G. Pace

Correlatore: Gabriele Curci

Dipartimento di Medicina clinica, Sanità pubblica, Scienze della Vita e dell'Ambiente, Università dell'Aquila, Piazzale Salvatore Tommasi 1, Blocco 11, 67010 L'Aquila

Anno di discussione: 2019

Aspetti floristico-vegetazionali delle cenosi forestali nell'area dell'Antica Lavinium (Pratica di Mare, Pomezia) nell'ambito della valorizzazione storico-naturalistica dell'area

G. Albani Rocchetti

Introduzione

Questo studio si propone di descrivere il territorio del sito archeologico Antica Lavinium (Tonelli 1996), oggi nota come Tenuta Borghese di Pratica di Mare, da un punto di vista storico, archeologico ed ecologico, con particolare riguardo alle caratteristiche floristico-vegetazionali delle cenosi forestali presenti. È stata inoltre svolta una valutazione gestionale dell'area al fine di suggerire modifiche ed integrazioni al progetto "Rotta di Enea" dell'omonima Associazione. Questo lavoro, pertanto, è stato svolto mirando ad una gestione del sito maggiormente comprensiva del valore naturalistico, storico e archeologico del territorio, elementi tra loro inscindibili e di inestimabile valenza culturale.

Materiali e Metodi

L'area di studio risulta ubicata nel comune di Pratica di Mare (Lazio) ad una quota compresa tra 40 e 108 m s.l.m. La metodologia utilizzata comprende campionamenti floristici e n. 45 rilievi vegetazionali eseguiti secondo il metodo fitosociologico, oltre che la raccolta di dati riguardanti gli aspetti climatici, biologici, geologici ed ecologici del sito. L'elaborazione dei dati è stata effettuata tramite analisi statistiche e GIS. Il lavoro di campo è stato svolto da aprile a settembre 2018 e la lista floristica ottenuta è stata sottoposta ad analisi delle forme biologiche e di frequenza delle specie. Sono state anche evidenziate le emergenze floristiche a scala regionale (Anzalone et al. 2010, Lucchese 2017) (Legge Regionale Lazio 19 Settembre 1974 n. 61), nazionale (Lista Rossa della Flora Italiana) ed internazionale (IUCN Red List, Invasive Species Specialist Group 2019, Direttiva Habitat 92/40 CEE; Convenzione di Berna del 1979, CITES del 1973), soprattutto perché presente il SIC IT6030016 Antica Lavinium - Pratica di Mare comprendente l'habitat prioritario 5230*.

Per la valutazione dell'interesse naturalistico della flora è stata effettuata un'analisi comparativa delle specie a livello locale considerando numerosi parametri (fitogeografia, collocazione altimetrica, sensibilità all'impatto antropico, naturalità e presenza di elementi residuali). Al contempo è stata effettuata un'analisi dell'interesse storico della flora mediante il confronto con fonti documentarie riguardanti le piante indicate nelle fonti antiche e nell'iconografia romana (Caneva 2011, Kumbaric, Caneva 2014). Sono stati infine raccolti dati (coordinate, misurazioni, fotografie) degli alberi di interesse conservazionario e naturalistico, quali specie rare ed esemplari dalle caratteristiche di monumentalità in quanto peculiarità della Tenuta, nell'ottica della valorizzazione della stessa.

Risultati

La lista floristica delle cenosi forestali analizzate consta di 128 specie, appartenenti a 57 famiglie. Dall'analisi dello spettro biologico della flora totale è emersa una prevalenza di fanerofite (38%), in accordo con il carattere arboreo delle cenosi oggetto di studio. Significativa anche la presenza delle geofite (12%), rappresentativa di formazioni vegetali sottoposte sia a lunghe stagioni aride o fredde, sia a disturbi quali incendio e pascolo. Lo spettro corologico mostra una prevalenza delle specie Mediterranee rispetto a quelle Europee (63% vs. 28%). Nel dettaglio le specie Steno-Mediterranee rappresentano un terzo del totale (34%), di poco superiori alle Euri-Mediterranee (29%). Sia le specie con areale Europeo, sia quelle Eurasiatriche, rappresentano il 13% del totale, coerentemente con le caratteristiche climatiche del sito.

L'analisi multivariata dei 45 rilievi della vegetazione forestale ha mostrato una segregazione in cinque gruppi comprendenti 40 rilievi (5 rilievi sono risultati outlier), ordinati tramite PCA secondo gradienti di igrofilia e di termofilie. I clusters corrispondono alle seguenti tipologie vegetazionali: 1) aspetti forestali di cerrete miste ad alloro (8 rilievi); 2) aspetti forestali termofili e meso-igrofili (9 rilievi); 3) laureti e formazioni miste a leccio e bagolaro (17 rilievi); 4) querceti misti termofili a dominanza di cerro e sughera con componenti nitrofile (2 rilievi); 5) querceto misto a dominanza di sughera e cerro (4 rilievi).

Discussione

Il sito archeologico Antica Lavinium presenta una buona ricchezza floristica complessiva e una discreta eterogeneità delle cenosi forestali, sebbene sia localizzato in un contesto territoriale di tipo agro-pastorale. Interessanti dal punto di vista fitogeografico risultano i rinvenimenti di *Fraxinus excelsior* e *Sorbus aucuparia*, specie dalla collocazione altimetrica extrazonale in quanto normalmente presenti a quote superiori ai 700 m s.l.m. Nel sito indagato sono presenti numerose specie residuali rappresentative del paesaggio vegetale della fascia costiera tirrenica (es. *Quercus suber*, *Q. ilex*, *Q. cerris* e *Q. robur*), oltre ad alcune specie fortemente costruttive

del paesaggio forestale e con carattere relittuale (es. *Laurus nobilis* costituente l'Habitat prioritario 5230*) (Castagnoli 1972, Gianguzzi et al. 2010). La complessiva eterogeneità delle cenosi forestali della Tenuta Borghese di Pratica di Mare trova spiegazione nell'analisi delle serie di vegetazione proprie di questo settore tirrenico (Blasi et al. 2010). Il sito si trova infatti a cavallo tra tre serie vegetazionali fortemente legate ai contesti geo-morfologici ed edafici locali, quali la presenza di suoli vulcanici, di suoli tipici delle formazioni dunali antiche e di substrati franco-argillosi nel settore adiacente al Fosso di Pratica di Mare. In quest'ultima zona, in assenza di disturbo antropico, la vegetazione potenziale sarebbe quella del geosigmeto peninsulare igrofilo della vegetazione ripariale, caratterizzata dalla dominanza, in ordine decrescente di igrofilia, dei generi *Salix*, *Alnus*, *Fraxinus*, *Populus* e *Quercus* (*Q. robur*). Ad eccezione di *Alnus glutinosa*, nella tenuta sono presenti specie appartenenti ai generi suddetti, in particolare *S. alba*, *P. nigra*, *F. angustifolia* subsp. *oxycarpa*, *F. excelsior*, *F. ornus* e *Laurus nobilis*. La presenza dell'alloro a portamento arboreo su substrati formati da depositi eolici pleistocenici risulta inquadrabile nella potenzialità della vegetazione del geosigmeto peninsulare psammofilo e alofilo, che nelle aree più interne è caratterizzato da leccete (*Cyclamino repandi*-*Quercetum ilicis*). Queste cenosi, in presenza di falde superficiali, cambiano composizione, creando una situazione ambientale intermedia tra la lecceta umida e il frassineto, favorendo lo sviluppo di popolamenti a dominanza di alloro nello strato arboreo. L'alloro, tuttavia, si ritrova anche nelle cenosi forestali di suoli con una maggiore componente vulcanica, specialmente nel settore centro-orientale della tenuta. In tale contesto, la vegetazione potenziale si inserisce nella serie preappenninica centro-tirrenica subacidofila dei substrati piroclastici del cerro (*Carpino orientalis*-*Querco cerridis sigmetum*), caratterizzata dalla dominanza di *Q. cerris* e *Carpinus orientalis* e dalla presenza di diverse specie, quali *Q. frainetto*, *Acer campestre* e *Fraxinus ornus*, cui sono dinamicamente legati i consorzi arbustivi del *Pruno-Rubenion ulmiifolii*. In questo contesto di seriazione vegetazionale, sono presenti anche piccole formazioni a dominanza di alloro e *Celtis australis*, collocate sul lato Nord-orientale del bosco in condizioni di forte pendenza (in media 40%) e talora in incisioni più profonde simili a forre. Queste particolari condizioni ambientali definiscono un tipo di vegetazione molto raro in Italia, scarsamente indagato e non ancora caratterizzato dal punto di vista sintassonomico.

Letteratura citata

- Anzalone B, Iberite M, Lattanzi E (2010) La Flora vascolare del Lazio. Informatore Botanico Italiano 42(1): 187-317.
 Blasi C, Di Pietro R, Filibeck G, Filesi L, Ercole S, Rosati L (2010) Le Serie di vegetazione della regione Lazio. In: Blasi (Ed.) La Vegetazione d'Italia. Palombi & Partner, Roma.
 Caneva G (2011) Il codice botanico di Augusto. Roma - Ara Pacis. Parlare al popolo attraverso le immagini della natura. Gangemi Editore, Roma. 223 pp.
 Castagnoli F (1972) Lavinium, I. Topografia generale, fonti e storia delle ricerche. Università di Roma, Istituto di Topografia Antica. De Luca, Roma. 120 pp.
 Gianguzzi L, D'Amico A, Romano S (2010) Phytosociological remarks on residual woodlands of *Laurus nobilis* in Sicily. Lazaroa 31: 67-84.
 Invasive Species Specialist Group (2019) The Global Invasive Species Database. Version 2015.1. <http://www.iucngisd.org/gisd/> [accessed 7-06-2019].
 Kumbaric A, Caneva G (2014) Updated outline of floristic richness in Roman iconography. Rendiconti Lincei 25(2): 181-193.
 Lucchese F (2017) Atlante della Flora Alloctona del Lazio: Cartografia, Ecologia e Biogeografia. Vol. 1. Parte generale e Flora Alloctona. Regione Lazio, Direzione Ambiente e Sistemi Naturali, Roma. 352 pp.
 Tonelli V (1996). "Antica Lavinium" Pratica di Mare. In: Dinelli A, Guarnera PM (Eds.) Ambienti di particolare interesse naturalistico del Lazio. Regione Lazio, Assessorato alla Cultura. Dipartimento di Biologia Vegetale, Università La Sapienza, Roma.

Candidato: Giulia Albani Rocchetti

Relatore: Giulia Caneva

Correlatore: Flavia Bartoli

Dipartimento di Scienze, Università di Roma Tre, Viale Guglielmo Marconi 446, 00146 Roma

Anno di discussione: 2019

Agrosistema e sviluppo sostenibile: il caso-studio della fine della Terramara di S. Rosa di Poviglio (Bronzo Recent – XVI secolo d.C.)

E. Furia

Introduzione

La presente tesi si colloca all'interno del progetto "SUCCESSO-TERRA-Società Umane, Cambiamenti Climatico-ambientali e Sfruttamento/Sostenibilità delle risorse durante l'Olocene medio in Pianura Padana. Il caso delle Terramare" (coord. Prof. Andrea Zerboni, former Mauro Cremaschi, Università di Milano Statale). Scopo del

progetto è affrontare con una prospettiva interdisciplinare la relazione clima-ambiente-uomo, considerando che le relazioni tra clima, ambiente e civiltà sono bi-direzionali. Da sempre le attività umane hanno influito pesantemente sugli habitat terrestri e sul clima stesso. Lo studio della civiltà terramaricola, e in particolare del breve periodo in cui è avvenuto il suo collasso, è un tema attuale perché legato anche al dibattito sul riscaldamento globale e sullo sviluppo sostenibile.

Materiali e Metodi

Sono stati raccolti 26 campioni per le analisi polliniche nella campagna di scavo 2015 nel sito archeologico di Santa Rosa di Poviglio sezione ovest, settore Nord, provenienti da due serie: VP/VG-II e VP/VG-III. Studi geostratigrafici e archeologici hanno consentito l'attribuzione dei campioni a diverse fasi cronologiche. Di queste serie, sono stati analizzati 10 campioni dalla VP/VG-II e 10 campioni dalla VP/VG-III. I campioni prelevati sono stati trattati con il metodo di estrazione pollinica in uso presso il Laboratorio di Palinologia e Paleobotanica di Modena, che permette di eliminare frazione inorganica e organica non sporopolleninica e concentrare i granuli pollinici. Tale metodo, inoltre, permette l'estrazione anche di eventuali spore di funghi, alghe, frammenti di animali, micro carboni, complessivamente denominati Non Pollen Palynomorphs (NPP). Dopo il trattamento il residuo estratto è stato montato su vetrini permanenti in gelatina glicerinata, sigillati con paraffina, ed analizzato a 1000× ingrandimenti con microscopio ottico.

Risultati

Le due sequenze VP/VG-II e VP/VG-III permettono di ricostruire il cambiamento ambientale e l'uso del territorio avvenuto durante il periodo di crisi della civiltà terramaricola, ma anche successivamente fino al XVI secolo. Tutti i campioni esaminati si sono mostrati polliniferi. La concentrazione pollinica è risultata mediamente alta, mentre scarsa in tutti i campioni la presenza degli NPP. Il polline ha evidenziato uno stato di conservazione discreto e con esina ben identificabile. Dopo le analisi sono state calcolate alcune sommatorie utili all'interpretazione dei dati. Il rapporto legnose/erbacee, indice della copertura forestale, indica che il territorio era per lo più aperto, con boschi distanziati rispetto al sito di studio. La copertura arborea è risultata composta principalmente da querceto misto, con boschi igrofili composti da ontano, salice e pioppo. È stato anche registrata la presenza di un trasporto a lunga distanza di polline di abete e pino. Le piante che vivono in ambienti umidi, oltre alle legnose già citate per i boschi igrofili, hanno una buona presenza negli spettri con oscillazioni legate a estensione o riduzione dei bacini di acqua dolce. Tra le legnose, sono state identificate il nocciolo (*Corylus* 0,7% in media) e il pruno (*Prunus* 0,1%), che potrebbero essere stati raccolti da piante spontanee o coltivate nelle vicinanze del sito. Altra legnosa individuata è stata la vite (*Vitis*) che è risultata presente in pochi campioni e con concentrazione inferiori all'1%. Come suggerito da Cremaschi et al. (2016), si tratta di piante presenti spontaneamente nelle zone umide del sito, favorite dall'azione umana durante la fine dell'età del bronzo. Sono state rilevate basse quantità di polline di cereali nei campioni più profondi e piante sinantropiche spontanee come il fiordaliso (*Centaurea*), il convolvolo (*Convolvulus*), la lappola (*Orlaya*), l'artemisia (*Artemisia*), normalmente presenti al margine dei campi coltivati o abbandonati. Analogamente sono state osservate la piantaggine (*Plantago*, indicatrice di calpestio), e l'ortica (*Urtica*, indicatrice di ambienti ruderali). Pratiche di pastorizia sono attestate da vari taxa indicatori di pascolo, tra cui anche piante utilizzate come foraggio, come i trifogli (*Trifolium*), l'erba medica (*Medicago*) e altre fabacee.

Discussione

Per facilitare la discussione dei risultati sono state identificate tre zone polliniche (Zona 1, Zona 2, Zona 3, dalla più antica).

Zona 1. (Bronzo Recent) La ricostruzione del paesaggio porta a descrivere una vegetazione aperta con estese aree non forestate, ma coperte da Poaceae, Cichorieae e, nelle zone più umide, Cyperaceae. I valori di copertura forestale confermano la tendenza alla diminuzione della copertura boschiva che si osserva nella sequenza del Bronzo Medio e Recent, e che vede i valori minimi di forestazione durante l'ultimo periodo di vita del villaggio di Santa Rosa. Una delle principali cause di questa intensa deforestazione sembra essere legata ad una crescita demografica che ha come conseguenza un'alta richiesta di legname per costruire capanne, oltre alla necessità di estensione dei campi per la produzione di cibo (Cremaschi et al. 2006). Piante legnose utili per il frutto edule sono nocciolo (*Corylus*), pruno (*Prunus*) e vite (*Vitis*), mentre castagno (*Castanea*) e noce (*Juglans*) sono presenti solo in tracce. Tra gli indicatori antropogenici (Mercuri et al. 2013) è particolarmente significativo il rinvenimento di granuli di polline di cereali del gruppo *Avena/Triticum*, *Panicum* e gruppo *Hordeum*. Il valore percentuale medio qui osservato (2%) è indicativo di campi coltivati a grano, soprattutto nella fase iniziale della sequenza dove molto probabilmente la cerealicoltura rappresenta ancora l'attività economica principale. Pratiche di pastorizia sono attestate da indicatori di pascolo. A Santa Rosa di Poviglio la coltivazione dei cereali continua durante la fase più tardiva del Bronzo Recent, ma forse l'intenso sfruttamento del suolo determina un suo impoverimento che può essere stato contrastato con inserimento del pascolo in avvicendamento.

Zona 2. (periodo di transizione età del ferro/Romano) Come nella zona precedente si evidenzia una vegetazione aperta, ma si assiste ad un aumento della copertura boschiva con diminuzione delle erbacee come Poaceae, Cichorieae e, in misura minore, delle Cyperaceae. La copertura forestale aumenta soprattutto per l'aumento del querceto e del bosco igrofilo. La presenza di canapa (*Cannabis*) è di grande importanza come indicatore pollinico d'impatto antropico sulla vegetazione, e la sua diffusione nella penisola italiana è registrata soprattutto da ca. 3000 anni BP insieme a *Castanea*, *Juglans* e *Olea* (Mercuri et al. 2002). I cereali subiscono un decremento e si osserva la loro completa sparizione, mentre si nota un aumento delle aree a pascolo nell'area rispetto alla zona precedente.

Zona 3. (post-Romano/Rinascimento) Osservando l'andamento del bosco e delle piante erbacee si può presumere che dopo una fase di aumento della copertura forestale sia avvenuto un forte disboscamento, creando un paesaggio aperto con pochissime aree boschive. Data la natura di deposito alluvionale di questa sottozona, si può pensare che le alluvioni abbiano contribuito a questo forte calo della copertura arborea creando un ambiente instabile. Successivamente si registra un aumento del bosco, sia del querceto che del bosco igrofilo, accompagnata da un aumento delle igro-idrofite erbacee. Fanno di nuovo comparsa nei campioni la vite e il nocciolo presenti anche nel Bronzo Recent, oltre alla coltivazione di cereali, che qui appare come una attività meno importante rispetto alla pastorizia nello sfruttamento del territorio. È stata anche evidenziata la coltivazione di canapa fino al periodo post-romano/midievale.

A Poviglio, dopo un periodo florido di sfruttamento del bosco e di coltivazioni di cereali e legumi, una crisi idrica ridusse le risorse locali costringendo la popolazione a modificare l'estensione delle superfici agricole e il rapporto tra pascoli e campi. Durante la fine del villaggio terramaricolo si registra l'abbandono delle coltivazioni di cereali: questo potrebbe suggerire che, a seguito del cambiamento ambientale, la maggior parte della popolazione possa avere abbandonato il villaggio e sia migrata forse verso aree maggiormente adatte a sostenere l'agrosistema del tipo messo a punto e stabilito nel villaggio terramaricolo. Il permanere di segni di sfruttamento del territorio, con la modifica in aree per il pascolo e la coltivazione della canapa, potrebbero indicare invece l'adozione di sistemi diversi di sfruttamento del territorio nelle fasi cronologiche successive, pratiche agricole diverse che hanno permesso di convertire l'uso e utilizzare al meglio le nuove condizioni e potenzialità del territorio padano.

Letteratura citata

- Cremaschi M, Mercuri AM, Torri P, Florenzano A, Pizzi C, Marchesini M, Zerboni A (2016) Climate change versus land management in the Po Plain (Northern Italy) during the Bronze Age: New insights from the VP/VG sequence of the Terramara Santa Rosa di Poviglio. Quaternary Science Reviews 136: 153-172.
- Cremaschi M, Pizzi C, Valsecchi V (2006) Water management and land use in the terramare and a possible climatic co-factor in their abandonment: the case study of the Terramara of Poviglio Santa Rosa (Northern Italy). Quaternary International 151(1): 87-98.
- Mercuri AM, Accorsi CA, Bandini Mazzanti M (2002) The long history of *Cannabis* and its cultivation by the Romans in central Italy, shown by pollen records from Lago Albano and Lago di Nemi. Vegetation History and Archaeobotany 11: 263-276.
- Mercuri AM, Bandini Mazzanti M, Florenzano A, Montecchi MC, Rattighieri E, Torri P (2013) Anthropogenic Pollen Indicators (API) from archaeological sites as local evidence of human-induced environments in the Italian peninsula. Annali di Botanica 3: 143-153.

Candidato: Elisa Furia

Relatore: Anna Maria Mercuri

Correlatore: Paola Torri

Dipartimento di Scienze della Vita, Università di Modena e Reggio Emilia, Via G. Campi 287, 41125 Modena

Anno di discussione: 2017

La Vasca Votiva Inferiore di Noceto: un ambiente lento artificiale costruito e influenzato dall'Uomo dell'Età del Bronzo

E. Clò

Introduzione

L'eccezionale ritrovamento della Vasca di Noceto si colloca nel contesto della Civiltà delle Terramare (Età del Bronzo, Pianura Padana). La Vasca, un parallelepipedo di 12×7 metri (Cremaschi, Ferrari 2009), è rimasta sommersa grazie all'apporto di acqua piovana. La conseguente condizione di anossia ha garantito un'eccellente

conservazione delle strutture e della sostanza organica, rendendo il sito un ricco archivio di dati biologici e archeologici. La Vasca, studiata in questa tesi dal punto di vista palinologico, rientra nel Progetto "SUCESSO-TERRA-Società Umane, Cambiamenti Climatico-ambientali e Sfruttamento/Sostenibilità delle risorse durante l'Olocene medio in Pianura Padana. Il caso delle Terramare" (coord. Prof. Andrea Zerboni, former Mauro Cremaschi, Università di Milano Statale).

Materiali e Metodi

Una vasca lignea dell'Età del Bronzo è stata portata alla luce casualmente nella primavera del 2004 nel corso di lavori edili nella zona sud di Noceto, in provincia di Parma. In seguito allo smontaggio della Vasca, completato a febbraio 2007, è stata portata alla luce un'ulteriore struttura lignea, posta al di sotto della Vasca Superiore, denominata Vasca Inferiore. Gli studi archeologici ne hanno ipotizzato uno scopo votivo (Bernabò Brea, Cremaschi 2009).

Nella campagna di scavo del 2015, sono stati raccolti 22 campioni pollinici attraverso due campionamenti verticali in trincea nell'angolo a Nord-Est per mezzo di siringhe. Tutti i campioni sono stati sottoposti all'estrazione e alla concentrazione dei palinomorfi dopo l'eliminazione della parte organica e minerale del sedimento, seguendo il metodo in uso nel Laboratorio di Palinologia e Paleobotanica di Modena, messo a punto dall'Istituto di Scienze della Terra dell'Università di Vrije (Florenzano et al. 2012). L'analisi palinologica è stata eseguita con microscopio ottico a ingrandimento 1000×, basando l'identificazione del polline su atlanti, chiavi polliniche e sulla Palinoteca di Modena.

Risultati

Lo studio condotto ha consentito di verificare che 16 dei 22 campionati esaminati sono risultati polliniferi. La concentrazione pollinica è risultata discreta (mediamente circa 23.000 p/g) e l'ottimo stato di conservazione del polline ha permesso di ottenere una lista floristica comprendente più di 200 taxa pollinici. Negli spettri la percentuale relativa alle piante legnose è risultata sempre modesta (mediamente 30%). Fra queste, la presenza di polline di *Quercus* decidue (6%) è costante assieme ad altre componenti del querceto misto e varie entità arbustive. Interessante la costante presenza di *Corylus* che ha valori medi intorno al 5%. È stata evidenziata una certa diversità di piante idro-igofile (16 taxa pollinici) caratterizzata da alberi igrofili (in prevalenza *Salix* ed *Alnus*, mentre *Populus* è risultato presente solo in pochi livelli), limno-telmatofite (rappresentate per lo più da Cyperaceae, *Phragmites*, *Typha/Sparganium emersum* tipo) e idrofile (tra le quali *Potamogeton*, *Nymphaea alba* tipo e *Nuphar*). È stata rilevata una copertura di erbacee all'interno degli spettri mediamente del 70%, mentre le Poaceae spontanee sono risultate dominanti assieme ad altri tipi pollinici indicativi di ambienti prativi. I granuli pollinici appartenenti al gruppo API (Anthropogenic Pollen Indicators) più frequenti nei siti del Mediterraneo; Mercuri et al. 2013) e altre piante ruderali, nitrofile e indicatrici di calpestio, raggiungono in media il 20%. Tra questi, i cereali (gruppo *Avena/Triticum*, gruppo *Hordeum, Panicum, Secale*) hanno evidenziato il 5% negli spettri (è di particolare interesse il ritrovamento di un ammasso di polline di *Hordeum*). La peculiarità di questo deposito, che supporta l'ipotesi geoarcheologica dell'utilizzo di questa struttura per pratiche votive, è la presenza di un numero elevato di tipi pollinici di piante entomofile a limitata diffusibilità pollinica, provviste di fiori vistosi, profumati e talvolta con principi medicinali (come *Tilia*, *Rosa*, *Sambucus nigra* tipo, *Veronica*, *Primula*, *Cyclamen* e *Filipendula*; di quest'ultimo taxa pollinico è stato inoltre osservato un ammasso di polline). Sono stati osservati, inoltre, resti di frutti (brachislereidi) di sorbo e pero tra i palinomorfi non pollinici (NPPs). Altri NPP osservati includono resti di funghi ascomiceti, in particolare spore di *Sordaria* tipo e *Sporormiella* tipo, e resti di cianobatteri del tipo *Rivularia*.

Discussione

L'ottimo stato di conservazione dei granuli pollinici ha reso possibile eseguire una dettagliata ricostruzione dell'ambiente nel quale la Vasca era inserita, caratterizzato da una scarsa copertura arborea costituita probabilmente da siepi e arbusti sparsi con la presenza del querceto misto distante dal sito. L'ambiente umido, suggerito dall'evidenza archeologica, è confermato dai dati palinologici che però aggiungono il dato di una continua e accurata pulizia dei margini e dell'interno della Vasca. Considerando la speciale destinazione della struttura, è probabile che la vegetazione riparia fosse diradata e che le entità natanti e radicanti al suo interno fossero estirpate; solo piante con un importante valore estetico o simbolico dovevano essere mantenute. L'acqua era caratterizzata da uno stato eutrofico, in accordo con la condizione di bacino chiuso, incrementato probabilmente dalle offerte rituali vegetali che si decomponevano all'interno della Vasca. La ricchezza di entità entomofile presenti in tutti i campioni può infatti indicare la deposizione intenzionale di fiori all'interno della Vasca durante i rituali in qualità di offerte votive, come peraltro suggerito dal ritrovamento di ammassi di polline. La componente delle antropofile è dominata da specie indicatrici di calpestio e di nitrofilia (come *Plantago*, *Verbena officinalis*, *Polygonum aviculare* tipo), ed è indice della frequentazione da parte dell'uomo e degli animali, suggerita anche dalla presenza di grandi quantità di spore di funghi coprofili e da alcune uova di parassiti

intestinali. In prossimità della Vasca erano presenti colture cerealicole (anche se una parte dei relativi granuli pollinici potrebbe correlarsi alla possibile deposizione nella Vasca di intere spighe: ipotesi supportata sia dal ritrovamento dell'ammasso di polline di *Hordeum*, sia dai reperti carpologici di parti di spighe e spighette; Prosepio 2017). È stata documentata anche la presenza di alcuni fruttiferi, sebbene la loro effettiva coltura non sia certa. Questa ricerca ha consentito di investigare il rapporto tra azione antropica e un ambiente acquatico artificiale, con dati botanici inediti che aprono una finestra di conoscenza unica grazie ad una analisi palinologica dettagliata e ad un contesto archeologico caratterizzato da condizioni di conservazione ottimali. La Vasca Votiva di Noceto è un esempio di azione antropica sull'ambiente che risale all'Età del Bronzo. Tale conoscenza del passato offre un grande contributo allo sviluppo di una gestione consapevole ed efficiente dell'ambiente per giungere a un equilibrio tra conservazione e sfruttamento delle risorse.

Letteratura citata

- Bernabò Brea M, Cremaschi M (2009) Acqua e civiltà nelle Terramare. La vasca votiva di Noceto. Skira, Milano. 264 pp.
- Cremaschi M, Ferrari P (2009) Struttura e tecniche di costruzione della vasca. In: Bernabò Brea M, Cremaschi M (Eds.) Acqua e civiltà nelle Terramare. La vasca votiva di Noceto. Skira, Milano.
- Florenzano A, Mercuri AM, Pederzoli A, Torri P, Bosi G, Olmi L, Rinaldi R, Mazzanti M (2012) The significance of intestinal parasites remains in pollen samples from Mediaeval pits in the Piazza Garibaldi of Parma, Emilia-Romagna, Northern Italy. *Geoarchaeology* 27(1): 34-47.
- Mercuri AM, Mazzanti M, Florenzano A, Montecchi MC, Rattighieri E, Torri P (2013) Anthropogenic Pollen Indicators (API) from archaeological sites as local evidence of human-induced environments in the Italian peninsula. *Annali di Botanica* 3: 143-153.
- Prosepio B (2017) Analisi carpologiche dalla Vasca di Noceto (Parma – Bronzo Medio): informazioni su possibili offerte votive e aspetti ecologici. Tesi di Laurea Magistrale Interateneo Ferrara-Modena.

Candidato: Eleonora Clò

Relatore: Anna Maria Mercuri

Correlatore: Marta Mazzanti

Dipartimento di Scienze della Vita, Università di Modena e Reggio Emilia, Via G. Campi 287, 41125 Modena

Anno di discussione: 2017

Agrosistema e sviluppo sostenibile: il polline come indicatore di attività antropiche da carotaggi off-site

F. Ravarotto

Introduzione

Come noto ambiente e uomo si influenzano reciprocamente: il paesaggio culturale si modifica in risposta al cambiamento climatico e lo sviluppo delle società influisce sul clima e modifica gli ecosistemi.

Questo lavoro di tesi, collocato nell'ambito del progetto SUCCESSO-TERRA (coord. Prof. Mauro Cremaschi, Università di Milano Statale), si prefigge di indagare, attraverso una prospettiva interdisciplinare, il declino improvviso della civiltà delle Terramare (Pianura Padana, 1550-1170 a.C.) causato dal sovra-sfruttamento delle risorse e dalla contestuale crisi idrica e climatica: aspetti estremamente attuali, utili allo sviluppo di modelli e politiche di gestione sostenibile.

Materiali e Metodi

Nel corso della trentacinquesima campagna di scavo nella Terramara S. Rosa di Poviglio (RE) svoltasi nell'estate del 2018, tre perforazioni a carotaggio continuo sono state eseguite a diverse distanze dal sito archeologico con lo scopo di raccogliere dati palinologici relativi all'Olocene. L'analisi stratigrafica, eseguita su ogni carotaggio, ha consentito di ottenere datazioni radiocarboniche preliminari. Nel carotaggio più vicino al sito archeologico sono stati rinvenuti frammenti ceramici risalenti al Bronzo Medio alla profondità di 110-130cm dal piano di campagna (Cremaschi et al. 2018). Il campionamento pollinico è stato eseguito su ogni carotaggio per mezzo di siringhe escludendo lo strato più superficiale di arativo. Per questa tesi sono stati analizzati 10 campioni relativi ai livelli più recenti dei tre carotaggi, per un totale di 30 campioni. L'estrazione del polline è stata effettuata nel Laboratorio di Palinologia e Paleobotanica dell'Università di Modena e Reggio Emilia, utilizzando il metodo messo a punto dall'Istituto di Scienze della Terra dell'Università di Vrije, con leggere modifiche, che permette di

concentrare i palinomorfi eliminando la componente inorganica e organica del sedimento (Florenzano et al. 2012). L'analisi è stata eseguita con microscopio ottico e ad ingrandimento 1000× utilizzando atlanti, chiavi polliniche e la Palinoteca del Laboratorio di Modena per l'identificazione morfologica. I dati pollinici ottenuti sono stati quindi elaborati statisticamente usando il programma XLStat con il quale è stata ottenuta la Principal Component Analysis (PCA).

Risultati

Tutti i 30 campioni analizzati sono risultati polliniferi. La concentrazione media è risultata discreta (circa 29.000 p/g) e il polline ha mostrato uno stato di conservazione variabile. Negli spettri il rapporto tra le percentuali delle arboree e delle erbacee (mediamente circa 40/60) ha evidenziato la prevalenza di quest'ultime, sebbene la copertura boschiva sia soggetta a fluttuazioni e talvolta si avvicina alla percentuale delle erbacee. La componente arborea tende ad aumentare allontanandosi dal sito ed è risultata composta dal querceto misto, rappresentato in particolare da *Quercus* decidue, e dal bosco igrofilo costituito da *Alnus* e *Salix*. Sono state rilevate, inoltre, alcune entità arboree potenzialmente mantenute/curate dall'uomo per il frutto edule, quali *Corylus*, *Prunus* e *Pyrus*. Poaceae spontanee, Cyperaceae e Cichorieae rappresentano le erbacee dominanti. Tra queste le Cyperaceae sono risultate presenti con percentuali maggiori nel carotaggio a media distanza, mentre le Poaceae sono risultate più abbondanti nell'area più lontana dal sito archeologico. Gli ambienti umidi sono rappresentati da alberi igrofili accompagnati da valori elevati di igrofite erbacee e da alcune piante acquatiche (*Lemna*, *Nymphaea alba* tipo, *Hydrocharis*, *Batomus*, *Nuphar*, *Potamogeton* e *Polygonum amphibium* tipo). Gli indicatori antropogenici (API; Mercuri et al. 2013), presenti in tutti i campioni, hanno mostrato una sostanziale diminuzione a distanze maggiori dal sito archeologico (rispettivamente 25%, 10% e 7%). Tra questi, i cereali, rappresentati dal gruppo *Hordeum* e dal gruppo *Avena/Triticum*, sono risultati più abbondanti nel carotaggio a media distanza dal sito. Sono inoltre sempre presenti Cichorieae (piante selezionate negativamente dagli animali e quindi considerate buone indicatrici di pastorizia), *Artemisia*, *Plantago* (indice di calpestio), *Urtica* (indice di ambienti ruderali), *Centaurea* e *Trifolium*, accompagnate da altre sinantropiche (Behre 1986, Cremaschi et al. 2016, Pignatti 1982) quali Chenopodiaceae, *Convolvulus* e *Rumex*. Per l'elaborazione statistica sono stati considerati tutti i campioni analizzati e 52 taxa pollinici (sono stati esclusi i taxa pollinici con percentuali inferiori allo 0,5%). I campioni non sono risultati distribuiti in modo omogeneo, ma si concentrano principalmente nei quadranti II e III, dove è risultato posizionato anche la maggior parte dei taxa pollinici di ambienti umidi (come *Typha/Sparganium*, *Salix* e *Thalictrum*) ed i cereali.

Discussione

L'analisi palinologica dei livelli più recenti dei tre carotaggi prelevati a Nord della Terramara S. Rosa di Poviglio ha consentito di ottenere informazioni utili alla ricostruzione del paesaggio dell'area circostante durante le fasi dell'insediamento terramaricolo e nelle fasi successive. I dati emersi presentano affinità nella lista floristica, ma evidenziano alcune differenze relative alla differente tipologia ed entità di influenza antropica nei diversi punti di campionamento. I risultati di questa tesi hanno confermato i dati già noti sul cambiamento ambientale di quest'area nel Bronzo Medio e Recent. Al contempo i dati ottenuti indicano che l'influenza delle attività antropiche diminuisce con l'allontanarsi dall'insediamento, dimostrato dalla più alta presenza di indicatori antropogenici nel carotaggio più vicino al sito. L'ambiente era per lo più composto da aree aperte, coltivazioni di cereali e aree destinate al pascolo, con boschi (costituiti da querceto misto e bosco igrofilo) che facevano da sfondo all'area dell'insediamento. Gli elementi del querceto misto (*Quercus*, *Acer*, *Carpinus betulus* e *Corylus*), che tuttavia si mantengono contenuti, mostrano che il bosco non era molto esteso. Le estese aree umide erano caratterizzate, assieme agli alberi del bosco igrofilo, soprattutto dalla presenza di igrofite erbacee, in particolare Cyperaceae. I segni delle attività antropiche sono indicati in particolare dal polline di cereali e da quello delle Cichorieae, la cui combinazione suggerisce la presenza di pascoli alternati a campi coltivati. Tuttavia, pur se deboli, si continuano a trovare segni di presenza di attività umane e utilizzo del territorio nelle fasi successive al periodo del Bronzo che potrebbero essere indicatrici dell'adozione di pratiche agricole diverse in fasi storiche. L'assenza di una chiara distribuzione delle variabili nella PCA evidenzia un utilizzo del suolo non uniforme. Probabilmente la cronologia non è la stessa per le tre carote, in quanto ciascuna di esse presenta una risoluzione ed una espansione temporale diversa. Successivamente alla fase di sviluppo e mantenimento del sistema agricolo operata dalla civiltà terramaricola, durante la fase di abbandono di quest'area e nei periodi successivi non pare essere più presente una gestione del territorio sistematica come quella registrata durante l'età del Bronzo. I dati emersi sono quindi utili a definire la relazione tra ambiente ed attività umane e sottolineano lo stretto condizionamento reciproco tra questi due sistemi.

Letteratura citata

- Behre K-E (1986) Anthropogenic Indicators in Pollen Diagrams. A.A. Balkema, Rotterdam. 232 pp.
Cremaschi M, Brandolini F, Mariani GS (2018) Poviglio S. Rosa Campagna di Scavo 2018. Tra Villaggio Piccolo e Villaggio

- Grande. Relazione preliminare. Dipartimento di Scienze della Terra "A. Desio", Milano.
- Cremaschi M, Mercuri AM, Torri P, Florenzano A, Pizzi C, Marchesini M, Zerboni A (2016) Climate change versus land management in the Po Plain (Northern Italy) during the Bronze Age: New insights from the VP/VG sequence of the Terramara Santa Rosa di Poviglio. *Quaternary Science Reviews* 136: 153-172.
- Florenzano A, Mercuri AM, Pederzoli A, Torri P, Bosi G, Olmi L, Rinaldi R, Mazzanti M (2012) The significance of intestinal parasite remains in pollen samples from Mediaeval pits in the Piazza Garibaldi of Parma, Emilia-Romagna, Northern Italy. *Geoarchaeology* 27(1): 34-47.
- Mercuri AM, Mazzanti M, Florenzano A, Montecchi MC, Rattighieri E, Torri P (2013) Anthropogenic Pollen Indicators (API) from archaeological sites as local evidence of human-induced environments in the Italian peninsula. *Annali di Botanica* 3: 143-153.
- Pignatti S (1982) Flora d'Italia 1-3. Edagricole, Bologna. 790 pp. vol. 1, 732 pp. vol. 2, 780 pp. vol. 3.

Candidato: Federico Ravarotto

Relatore: Anna Maria Mercuri

Correlatore: Eleonora Clò

Dipartimento di Scienze della Vita, Università di Modena e Reggio Emilia, Via G. Campi 287, 41125 Modena

Anno di discussione: 2019

Stress ambientale e polline multiporato di Poaceae: prima evidenza archeobotanica da coproliti del Sahara centrale

M. Boscaini

Introduzione

La presente tesi si occupa di un'anomalia nella morfologia pollinica attesa, scoperta durante lo studio di campioni palinologici provenienti dal sito archeologico di Takarkori, un riparo sotto roccia localizzato in Libia sud occidentale. La campagna di scavo, ad opera della Missione Archeologica Italo-Libica in Acacus e Messak diretta dal Prof. Savino di Lernia (Università La Sapienza di Roma) si è svolta dal 2003 al 2006. Il polline è stato estratto da coproliti di ovicaprini, nei quali è stato rinvenuto polline di Poaceae multiporato, registrato per la prima volta in quest'area in ambito archeobotanico. I granuli pollinici di Poaceae possono differire tra loro per forma, dimensione, struttura e ornamentazione dell'esina, ma comunemente possiedono un poro unico (monoporati) che interrompe l'esina. Questo ritrovamento ha consentito di formulare ipotesi sui possibili stress ambientali che hanno portato a tale fenomeno e ottenere informazioni più dettagliate sulla dieta degli animali presenti nel sito archeologico.

Materiali e Metodi

I campioni pollinici presentati si riferiscono a coproliti portati alla luce durante campagne di scavo archeologico. Un volume noto di sedimento è stato sottoposto a setacciatura a secco direttamente in campo attraverso l'uso di tre setacci a maglie decrescenti (10, 2 e 0,5 mm). Successivamente, tramite osservazione allo stereomicroscopio, dai campioni sono strati estratti i coproliti (sub-campioni). Nella presente tesi sono stati analizzati 40 coproliti provenienti da quattro campioni localizzati in due settori dello scavo archeologico. Ogni coprolite è stato fotografato e quantificati spessore, lunghezza, larghezza e peso. I differenti coproliti sono stati trattati utilizzando il metodo in uso nel Laboratorio di Palinologia e Paleobotanica dell'Università di Modena (Florenzano et al. 2012). I preparati ottenuti sono stati utilizzati per allestire vetrini fissi. L'analisi morfologica dei granuli pollinici è stata condotta attraverso l'osservazione al microscopio ottico a 1000× ingrandimenti e con l'ausilio di testi, chiavi e atlanti fotografici e della collezione di confronto del laboratorio (Palinoteca di Modena). Sono stati osservati anche fitoliti, spore fungine, strutture anatomiche vegetali e palinomorfi non pollinici (NPP) rinvenuti dopo il trattamento pollinico.

Risultati

Il polline è risultato quasi ubiquitario nei campioni esaminati, mancando solo in due sub-campioni. Complessivamente sono stati identificati 23 taxa, le famiglie più frequentemente identificate sono state:
 - Poaceae, presenti con una media del 60% (valore massimo 72,8%);
 - Typhaceae, in un solo campione 33,3%, ma rare o assenti negli altri campioni;
 - Cyperaceae, tra 6 e 15% nei quattro campioni;

- Asteraceae, tra 1 e 12% nei quattro campioni.

I granuli pollinici rilevati sono stati valutati in buono stato di conservazione. Questi in alcuni casi erano trasparenti, carattere indicativo del loro passaggio attraverso l'apparato digerente degli animali, o raggruppati in aggregati di polline dello stesso tipo. In alcuni campioni sono stati trovati granuli con anomalie nel numero di pori di germinazione; in particolare in tre campioni sono stati osservati Poaceae con due o tre pori. Inoltre, sono stati osservati in media 469.465 fitoliti/g. La forma più comune rinvenuta, all'interno dei 40 campioni analizzati, è stata quella delle Panicoideae a forma Bilobata, alla quale segue la forma Regular Complex Dumbell. Gli NNP maggiormente individuati sono stati spore fungine (11.605 funghi/g). Per alcune spore è stato possibile giungere a un'identificazione morfologica e pertanto è stato possibile attribuire un significato ecologico (es. spore di funghi coprofili). Per altre spore fungine, invece, i caratteri morfologici non sono stati sufficienti per ottenerne l'identificazione e l'attribuzione ecologica. Altre strutture osservate erano appartenenti a piante (es. parti di tessuti vegetali, vasi conduttori, stomi di monocotiledoni), insetti (peli, frammenti di tegumento) e probabilmente uova di tardigradi.

Discussione

Studi pollinici precedenti (Cremaschi et al. 2014) hanno mostrato che la lista floristica del sito di Takarkori si compone di 92 taxa. La famiglia dominante è quella delle Poaceae (63%); questo dato è ampiamente confermato dai risultati ottenuti in questa tesi. Dopo le Poaceae figurano le Asteraceae (11%), le Cyperaceae (4%), le Chenopodiaceae (3%) e le Brassicaceae (1%). Ne emerge un quadro di paesaggio aperto, con una copertura determinata da poche specie erbacee principali. Tale situazione che ricorda, ad esempio, gli spettri pollinici dalle savane saheliane, con una vegetazione erbacea abbondante e disponibile per l'alimentazione degli erbivori. Gli spettri pollinici ottenuti dai coproliti del sito di Takarkori mostrano una ricchezza floristica significativa, seppur limitata, anche se la visione del territorio e della sua disponibilità di habitat è solo parziale rispetto alla complessità dell'area centro-sahariana oggetto di studio (Mercuri 2008 a, b). Il dato ottenuto dai coproliti è significativo per diverse ragioni:

- i coproliti registrano eventi limitati nel tempo, relativi al consumo di cibo da parte degli erbivori, e forniscono pertanto indicazioni puntiformi sullo spazio e sul tempo (una stagione); è dunque necessario leggerli nell'insieme per ottenere interpretazioni paleoambientali;
- la flora e la vegetazione sahariana di oggi sono caratterizzate da una scarsa abbondanza in termini di diversità e copertura. I dati pollinici mostrano che la copertura vegetale nell'Olocene Iniziale e Medio (tra circa 10.000 e 4.000 anni BP) era continua, per lo più savana, quindi con una prevalenza di poche specie di Poaceae e Cyperaceae, che spesso non sono discriminabili pollinicamente. Numerose ricerche hanno mostrato che la flora sahariana di 10.000 - 5.000 anni BP era più ricca rispetto alla flora attuale (Wasylkowa 1993, Mercuri, Garcea 2007, Mercuri 2008b).

Nei campioni esaminati e discussi in questa tesi, la presenza di polline "anomalo" multiporato è stato registrato in prossimità delle fasi di cambiamento climatico (Clarke et al. 2016). La ricerca condotta ha permesso di ipotizzare che le Poaceae con polline multiporato siano andate incontro a poliploidia come forma di adattamento ambientale. Questo potrebbe essersi reso necessario nel corso di una trasformazione, che potrebbe aver visto clima, piante e uomo coinvolti in processi di co-evoluzione. Data la probabile relazione tra polline multiporato e stress (climatico o antropico), è importante sottolineare che i nostri campioni sono relativi a fasi cronologiche per le quali erano presenti sia cambiamenti climatici, sia disturbi antropici come raccolta e frequentazione dei luoghi da parte dell'uomo. Il polline multiporato delle Poaceae è stato probabilmente prodotto da piante con un elevato grado di adattabilità alle differenti condizioni ambientali (plasticità fenotipica) e quindi naturalmente più abili nel mettere in atto processi per superare momenti di stress climatico.

Letteratura citata

- Clarke J, Brooks N, Banning EB, Bar-Matthews M, Campbell S, Clare L, Cremaschi M, di Lernia S, Drake N, Gallinaro M, Manning S (2016) Climatic changes and social transformations in the Near East and North Africa during the 'long' 4th millennium BC: A comparative study of environmental and archaeological evidence. Quaternary Science Reviews 136: 96-121.
- Cremaschi M, Zerboni A, Mercuri A M, Olmi L, Biagetti S, di Lernia S (2014) Takarkori rock shelter (SW Libya): an archive of Holocene climate and environmental changes in the central Sahara. Quaternary Science Reviews 101: 36-60. ISSN 0277-3791.
- Florezzano A, Mercuri AM, Pederzoli A, Torri P, Bosi G, Olmi L, Rinaldi R, Mazzanti M (2012) The significance of intestinal parasite remains in pollen samples from Mediaeval pits in the Piazza Garibaldi of Parma, Emilia-Romagna, Northern Italy. Geoarchaeology 27(1): 34-47.
- Cremaschi M, Zerboni A, Mercuri AM, Olmi L, Biagetti S di Lernia S (2014) Takarkori rock shelter (SW Libya): an archive of Holocene climate and environmental changes in the central Sahara. Quaternary Science Reviews 101: 36-60.
- Mercuri AM (2008a) Plant exploitation and ethnopalynological evidence from the Wadi Teshuinat area (Tadrart Acacus, Libyan Sahara). Journal of Archaeological Science 35(6): 1619-1642.
- Mercuri AM (2008b) Human influence, plant landscape evolution and climate inferences from the archaeobotanical records of the Wadi Teshuinat area (Libyan Sahara). Journal of Arid Environments 72(10): 1950-1967.

Mercuri AM, Garcea EAA (2007) The impact of hunter/gatherers on the vegetation in the Central Sahara during the Early Holocene. In: Cappers R (ed) Fields of Change: Progress in African Archaeobotany, Barkhuis & Groningen University Library, Groningen.

Wasylkowa K (1993) Plant macrofossils from the archaeological sites of Uan Muhuggiag and Ti-n-Thora, Southwestern Libya. In: Krzyzaniak L, Kobusiewicz M, Alexander J (eds) Environmental Change and Human Culture in the Nile Basin and Northern Africa until the 2nd millennium B.C. Poznan Archaeological Museum, Poznan.

Candidato: Michela Boscaini

Relatore: Anna Maria Mercuri

Correlatore: Rita Fornaciari

Dipartimento di Scienze della Vita, Università di Modena e Reggio Emilia, Via G. Campi 287, 41125 Modena

Anno di discussione: 2017

***Citrullus colocynthis* (L.) Schrad: archeobotanica ed etnobotanica di una pianta medicinale**

S. Fortini

Introduzione

La coloquintide (*Citrullus colocynthis* [L.] Schrad.), nota anche come Colocynth (CCT), Handhal, Anhandal e Cetriolo amaro, è una specie erbacea saharo-arabica perenne della famiglia delle Cucurbitaceae. I frutti sono sferici, di colore verde striato o giallo in relazione al grado di maturità. La coloquintide è nota per essere tossica e amara. Contiene un potente alcaloide, α -elaterina, che è una sostanza ad azione purgativa; assieme ad altri costituenti chimici quali glicosidi, flavonoidi, acidi grassi e oli essenziali, curcurbitacine e colocynthosides A e B, questo alcaloide conferisce alla pianta diverse virtù medicinali, se utilizzata in quantità moderate (Al-Snafi 2016). Il presente lavoro di tesi affronta lo studio degli usi di *C. colocynthis* integrando indagini etnobotaniche ed archeobotaniche, queste ultime utili a mostrare testimonianze di una storia millenaria. La ricerca archeobotanica ha previsto l'isolamento di semi da strati archeologici prelevati dalla Missione Archeologica nel Sahara della Sapienza di Roma, sotto la direzione del Prof. Savino di Lernia (di Lernia et al. 2006, Mercuri et al. 2018).

Materiali e Metodi

La ricerca archeobotanica ha previsto l'isolamento di semi di coloquintide da strati archeologici. Sono stati individuati 15 campioni, costituiti da residui di setacciatura di tre diverse maglie: 10,0 mm, 0,5 mm (idonei a trattenere i semi di Cucurbitaceae interi) e 0,2 mm. Successivamente, mediante l'osservazione allo stereomicroscopio (ingrandimenti da 25 \times a 50 \times) dei campioni scelti, sono stati identificati e quantificati i semi di Cucurbitaceae.

La ricerca etnobotanica è partita da una raccolta bibliografica basata su articoli scientifici e libri, e sulla visione di video, per lo più in lingua araba, presenti in rete. A questo aspetto, è seguita un'indagine di campo condotta nel territorio desertico della Giordania, comparabile come habitat per la crescita della pianta ma più facilmente raggiungibile, dove sono state effettuate interviste guidate e raccolta di materiali inerenti la coloquintide. L'itinerario di viaggio, condotto tra il 15 e il 26 luglio 2019, ha previsto tappe in aree desertiche dove cresce la coloquintide. Prima della partenza è stato preparato un questionario in lingua inglese, accompagnato da una tavola fotografica mostrante la pianta, da somministrare agli intervistati con l'aiuto di un interprete.

Risultati

Le osservazioni allo stereomicroscopio dei 15 campioni archeobotanici hanno consentito di isolare e identificare semi di Cucurbitaceae in 5 campioni. In generale i semi hanno mostrato un ottimo stato di conservazione, sebbene molti siano stati rinvenuti in frammenti che non ne hanno consentito un'identificazione a livello di specie. I caratteri morfologici dei semi interi (dimensioni, forma e alette del becco), suggeriscono la possibilità che possa trattarsi di sole due specie, *Citrullus colocynthis* e *C. lanatus* (Wasylkowa, van der Veen 2004); inoltre alcuni semi presentano caratteristiche intermedie tra le due specie.

I dati etnobotanici inerenti la coloquintide sono documentati in numerose pubblicazioni scientifiche e spesso

oggetto di filmati. La ricerca etnobotanica in campo, condotta in Giordania, ha permesso di eseguire osservazioni e interviste su pratiche di uso della coloquintide attuali. L'aiuto di una guida locale, Yousef, è stato indispensabile per la visita dei luoghi in cui la pianta cresce spontanea, dove sono stati raccolti frutti freschi per il confronto dei semi e per l'interpretazione e mediazione con giordanini e beduini. Sono state realizzate 10 interviste: beduini abitanti nel deserto Wadi Rum, commercianti di strada dei tipici Suq, residenti giordanini, commercianti di città, oltre ad un ragazzo giordano, al titolare di un hotel, al gestore di un ristoro/bar lungo la strada desertica lontano dai centri abitati, alla guida Yousef stessa e alla sua famiglia. Durante il viaggio in Giordania è stato possibile acquistare prodotti a base di *C. colocynthis*: frutti secchi, una crema e un olio ricavati da estratti di semi.

Discussione

Indagini archeobotaniche. Nei campioni archeologici di Takarkori, la presenza di semi di Cucurbitaceae non è ubiquitaria e questo suggerisce che tali piante non dovevano essere molto diffuse in passato. Le analisi microscopiche hanno restituito semi di Cucurbitaceae da 5 campioni, appartenenti con grande probabilità a due specie che devono essere state selezionate, raccolte e trasportate al sito. Questo trasporto documenta la conoscenza e l'interesse per l'uso di queste piante sin dalle sue fasi più antiche, relative a società prepastorali (Late Acacus). Il ritrovamento di reperti sicuramente attribuibili a *C. lanatus*, specie selvatica progenitrice di quella domestica, rappresenta un documento che porta ad almeno 5000 anni fa la presenza nella regione dell'uso del frutto, poi coltivato in Egitto anche nelle sue forme domesticate. I reperti rinvenuti a Takarkori, pur nella incertezza delle datazioni archeologiche, arretrano questa cronologia di almeno un paio di millenni.

Indagini etnobotaniche. Le ricerche etnobotaniche testimoniano un grande interesse per questa pianta, presente nella tradizione popolare di molti popoli e tuttora utilizzata in diverse parti del mondo secondo tradizioni popolari o anche in attività commerciali. Il principale uso della coloquintide è medicinale, per le sue proprietà antinfiammatorie, analgesiche e purganti dovute alle peculiari sostanze presenti nella polpa del frutto (cucurbitacine ed elaterine). Dai semi è possibile inoltre estrarre un olio per usi alimentari di uomo e animali, con assenza di tossicità testata scientificamente (Sawaya et al. 1983). L'uso di *C. colocynthis* come rimedio naturale in condizioni di malessere o patologie è emerso anche dalle dieci interviste guidate effettuate in Giordania. Tutti gli intervistati hanno dimostrato di conoscere *C. colocynthis* come pianta selvatica, riconoscendone le proprietà curative e gli usi come medicinale naturale, di sapere come utilizzarla (anche se non tutti ne fanno uso), di essere a conoscenza degli effetti tossici (ad esempio delle sue capacità lassative se assunta oralmente in dosi elevate). Quanto emerso dalle interviste in Giordania trova riscontro nelle testimonianze video (documentari, filmati amatoriali, ecc.) trovate online, anche se talvolta c'è qualche piccola variazione nelle pratiche di trattamento e utilizzo a seconda dell'area geografica.

I risultati delle indagini archeobotaniche hanno permesso di documentare la presenza e l'uso di questa pianta in un antico passato. L'indagine etnobotanica ha confermato le relazioni millenarie instaurate tra l'uomo e la coloquintide. Le interviste guidate condotte in Giordania tra i beduini delle aree desertiche e i commercianti della città di Amman, indicano che la pianta è tradizionalmente utilizzata al solo scopo medicinale, come rimedio gastro-intestinale, lassativo naturale molto forte, nel trattamento del diabete e come rimedio naturale con efficaci effetti antinfiammatori per dolori muscolari.

Letteratura citata

- Al-Snafi AE (2016) Chemical constituents and pharmacological effects of *Citrullus colocynthis* – A review. IOSR Journal of Pharmacy 6(3): 57-67.
di Lernia S, Olmi L, Massamba N'siala I, Buldrini F, Mariotti Lippi M, Mercuri AM (2006) Cereali selvatici a Takarkori, sito del Tadrart Acacus – Sahara libico: schede di alcuni macroresti da uno spot dell'Olocene Medio. Atti della Società dei Naturalisti e Matematici di Modena 137: 411-430.
Mercuri AM, Fornaciari R, Gallinaro M, Vanin S, di Lernia S (2018) Plant behaviour from human imprints and the cultivation of wild cereals in Holocene Sahara. Nature Plants 4: 71-81.
Sawaya WN, Daghir NJ, Khan P (1983) Chemical characterization and edibility of the oil extracted from *Citrullus colocynthis* Seeds. Journal of Food Science 48(1): 104-106.
Wasylkowa K, van der Veen M (2004) An archaeobotanical contribution to the history of watermelon, *Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai (syn. *C. vulgaris* Schrad.). Vegetation History and Archaeobotany 13: 213-217.

Candidato: Simona Fortini

Relatore: Anna Maria Mercuri

Correlatore: Assunta Florenzano

Dipartimento di Scienze della Vita, Università di Modena e Reggio Emilia, Via G. Campi 287, 41125 Modena

Anno di discussione: 2019

La distribuzione del beach litter negli habitat di interesse comunitario in Molise

M. Varricchione

Introduzione

Gli ambienti costieri, ed in particolare quelli dunali, rappresentano sistemi articolati e complessi nei quali, in una stretta fascia di territorio, si ha il rapido passaggio dall'ambiente marino a quello terrestre con il conseguente instaurarsi di forti gradienti ambientali in funzione della distanza dalla linea di costa (Acosta, Ercole 2015). Si tratta di aree sottoposte a forti pressioni antropiche dovute al calpestio, alla presenza di manufatti artificiali, all'invasione di specie aliene, all'erosione da parte del mare ed all'accumulo di rifiuti spiaggiati noti come "beach litter". Quest'ultimo fenomeno è molto diffuso lungo tutte le spiagge del Mediterraneo dove rappresenta una seria minaccia per l'integrità degli ecosistemi dunali con conseguenze economico-ambientali importanti (de Francesco et al. 2018). Questa problematica, tuttavia, finora non è stata sufficientemente studiata e sono ancora poco note le informazioni su composizione, provenienza ed accumulo dei rifiuti spiaggiati ed i relativi effetti sulle componenti biologiche e sulla loro funzionalità ecologica (Munari et al. 2016).

Nel presente lavoro di tesi è stata analizzata la composizione del beach litter e la sua distribuzione negli habitat di interesse comunitario presenti lungo la zonazione dunale della costa molisana.

Materiali e Metodi

Lo studio è stato condotto nei mesi di aprile e maggio 2018 nei siti Natura 2000 della fascia costiera del Molise (Sud Italia): IT7228221 ZSC "Foce Trigno-Marina di Petacciato", IT7222216 ZSC "Foce Biferno-Litorale di Campomarino" e IT7222217 ZSC "Foce Saccione-Bonifica Ramitelli". Nello specifico sono stati presi in considerazione gli habitat di interesse comunitario 1210, 2110, 2120, 2230, 2250*, 2260 e 2270* (Biondi et al. 2010). Per il campionamento del litter sono stati effettuati 103 rilievi secondo un protocollo metodologico random stratificato, realizzando plots quadrati di 4 m², in numero rappresentativo per ciascun habitat presente. In ciascun rilievo, dopo aver identificato l'habitat di riferimento, sono stati censiti i rifiuti presenti e valutata la loro abbondanza e copertura. Sono stati campionati tutti i rifiuti di dimensione superiore ai 2 cm. Ogni rifiuto è stato poi classificato in categorie di materiale (plastica, polistirolo, misto, vetro, carta ed alluminio) e di origine ("pesca e nautica", "contenitori", "alimentari", "imballaggi" ed "altro"), secondo le linee guida del Protocollo OSPAR (2010). Nella successiva fase di elaborazione dei dati è stata valutata l'abbondanza di rifiuti in ciascun habitat, sia per categorie di materiale, sia per origine. Per le analisi statistiche è stato utilizzato il programma Past Statistic, con l'uso del test univariato di Mann Whitney che ha permesso di mettere in evidenza le differenze significative nell'abbondanza e nella composizione del litter negli habitat considerati.

Risultati

Nei 103 plots rilevati sono stati rinvenuti 1066 rifiuti. La plastica ed il polistirolo sono risultati i materiali più abbondanti (43%), seguiti dal misto (11%), dal vetro (2%), dall'alluminio (1%) e, infine, dalla carta (0,5%). Analizzando il loro accumulo è risultato evidente come la plastica fosse il materiale più diffuso lungo la zonazione dunale, con valori maggiori per l'habitat 1210 e minori per l'habitat 2250*. Anche il polistirolo è stato rilevato in modo abbondante ed uniforme su tutti gli habitat dunali, con valori maggiori nell'avanduna anche se diventa quasi esclusivo nell'habitat 2250*. La categoria del misto è risultata distribuita in piccole quantità ed in modo più o meno uniforme in tutti gli habitat dunali. Il vetro, la carta e l'alluminio, invece, sono stati campionati in quantità trascurabili nei vari habitat. In particolare, il vetro è risultato presente in percentuali inferiori al 3% negli habitat 1210 e 2230, mentre non è stato riscontrato negli altri habitat. Analogamente la carta è stata rinvenuta solo nell'habitat 2230 in piccole quantità (5% del litter totale in questo habitat). Del tutto trascurabile, infine, la presenza dell'alluminio, quasi del tutto assente lungo la zonazione dunale della costa molisana, con un accumulo relativamente maggiore solo nell'habitat 1210 di avanduna. Per quanto riguarda l'origine del litter, i risultati hanno evidenziato una prevalenza di rifiuti appartenenti alla categoria "pesca e nautica" (55%), seguita dalla categoria "altro" (19%) e dalla categoria dei "contenitori" (14%). Le categorie meno rappresentate, invece, sono "alimentari" (6%) ed "imballaggi" (6%). La maggior parte dei rifiuti censiti derivano da attività legate alla pesca professionale e/o dilettantistica ed alla nautica, quali reti da pesca e cassette in polistirolo usate per il trasporto del pescato, le quali, una volta spiaggiate, essendo molto leggere vengono facilmente trasportate dal vento negli habitat retrodunali (2250* e 2260) in cui si accumulano e si frantumano. Molto frequenti anche i frammenti di varia provenienza (categoria "altro"), i quali sono stati rinvenuti in maggior quantità nell'habitat 1210. I "contenitori" sono stati osservati in tutti gli habitat, prevalentemente in quelli di avanduna, mentre erano del tutto assenti nell'habitat 2250*. Anche i rifiuti legati al consumo alimentare sono stati rinvenuti prevalentemente nell'avanduna ed in piccolissime percentuali negli altri habitat. L'habitat 1210 di avanduna, infine, è risultato essere quello più esposto al deposito degli imballaggi, i quali solo sporadicamente sono stati rilevati negli altri habitat.

Discussione

Da tale studio è emerso che gli ecosistemi dunali del Molise sono sottoposti ad un notevole accumulo di rifiuti portati principalmente dal mare. Tra tutti gli ambienti indagati, l'habitat 1210 (Vegetazione annua delle linee di deposito marine, avanduna) è risultato essere quello con la maggior presenza di rifiuti, probabilmente perché è l'habitat investito dalla maggiore pressione antropica e, soprattutto, perché è il luogo in cui il mare deposita i rifiuti. Tali materiali, quando pesanti e poco mobili, vengono intrappolati nella sabbia e nel materiale organico presente e spesso intercettati dalla vegetazione delle prime dune. Dati preoccupanti sono emersi dall'habitat 2250* (Dune costiere con *Juniperus* spp.), ambiente considerato tra i più importanti lungo la costa, perché costituito da una tipologia di macchia a ginepri divenuta rara nell'area mediterranea a causa dello sfruttamento dei litorali a fini turistici o abitativi. Le cenosi ascrivibili a tale habitat, infatti, sono sempre più rare lungo la costa adriatica che proprio nel tratto molisano presentano il limite settentrionale del loro areale (Stanisci et al. 2014, de Francesco et al. 2018). È questo, inoltre, l'ambiente preferenziale di molte specie faunistiche di interesse conservazionistico, come *Testudo hermanni* (Berardo et al. 2015). Nonostante la sua importanza, le condizioni di tale habitat risultano abbastanza critiche per la grande abbondanza di accumulo persistente di elementi in plastica e polistirolo. Tale studio ha evidenziato come l'accumulo del beach litter non sia circoscritto solo nelle aree di avanduna (cioè dove il mare deposita i rifiuti), ma si spinga fino a 200 m dalla linea di costa dove inquinano le aree retrodunali (2250*, 2260 e 2270*).

Per ridurre gli effetti di tale fenomeno sulle cenosi dunali sarebbe opportuno programmare azioni di pulizia manuale periodiche delle spiagge (de Francesco et al. 2019), aumentare e potenziare la raccolta differenziata, prevedere azioni di pulizia anche lungo i fiumi, ridurre l'utilizzo di plastica, di oggetti usa e getta e delle cassette di polistirolo nel settore ittico. Essendo questa una problematica che solo recentemente ha attirato l'attenzione dell'opinione pubblica, ulteriori indagini sono indispensabili per comprendere gli impatti dei rifiuti spiaggiati sugli ecosistemi costieri e per trovare soluzioni adeguate alla risoluzione di questo preoccupante fenomeno.

Letteratura citata

- Acosta ATR, Ercole S (Eds) (2015) Gli habitat delle coste sabbiose italiane: ecologia e problematiche di conservazione. ISPRA, Serie Rapporti, 215/2015, Roma. 101 pp.
- Berardo F, Carranza ML, Frate L, Stanisci A, Loy A (2015) Seasonal habitat preference by the flagship species *Testudo hermanni*: Implications for the conservation of coastal dunes. Comptes Rendus Biologies 338(5): 343-350.
- Biondi E. et al. (Eds) (2010) Manuale Italiano di Interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Società Botanica Italiana, Roma. 20 pp.
- de Francesco MC, Carranza ML, Stanisci A (2018) Beach litter in Mediterranean coastal dunes: an insight on the Adriatic coast (central Italy). Rendiconti Lincei 29(4): 825-830.
- de Francesco MC, Carranza ML, Varricchione M, Tozzi FP, Stanisci A (2019) Natural protected areas as special sentinels of littering on coastal dune vegetation. Sustainability 11(19): 5446.
- Munari C, Corbau C, Simeoni U, Mistri M (2016) Marin litter on Mediterranean shores: analysis of composition, spatial distribution and sources in north-western Adriatic beaches. Waste Management 49: 483-490.
- OSPAR (2010) Guideline for Monitoring Marine Litter on the Beaches in the OSPAR Maritime Area OSPAR Commission, London. https://www.ospar.org/ospar-data/10-02e_beachlitter%20guideline_english%20only.pdf
- Stanisci A, Acosta ATR, Carranza ML, De Chiro M, Del Vecchio S, Di Martino L, Frattaroli AR, Fusco S, Izzi CF, Pirone G, Prisco I (2014) EU habitats monitoring along the coastal dunes of the LTER sites of Abruzzo and Molise (Italy). Plant Sociology 51(1): 51-56.

Candidato: Marco Varricchione

Relatore: Angela Stanisci

Correlatore: Maria Laura Carranza

Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università del Molise, Via Francesco de Sanctis s.n.c, 86100 Campobasso

Anno di discussione: 2018

***Iris × germanica* L. e *Iris pallida* Lam.: una risorsa per l'economia sostenibile dell'alta Val Tramigna**

A. Gilioli

Introduzione

Le specie del genere *Iris* sono elementi caratteristici del paesaggio vegetale Mediterraneo; figurano tra le piante medicinali di più antico utilizzo e spesso raffigurate nei testi antichi (Pignatti et al. 2000). In passato *I. ×*

germanica ed *I. pallida* erano coltivate nel comune di Cazzano di Tramigna (Verona) per la produzione dei rizomi i quali venivano utilizzati dall'industria profumiera per l'estrazione del "burro d'Iris" e anche per utilizzi più tradizionali-salutistici come ad esempio quello del "dentarolo" (rizoma accuratamente pulito e messo in sicurezza, dato ai neonati per alleviare i sintomi legati alla dentizione).

In questo territorio, a partire dal 1970, la coltivazione di queste specie iniziò tuttavia a perdere di interesse a causa dell'introduzione di essenze di sintesi, della mancanza di manodopera e dell'importazione di rizomi provenienti dal Marocco. Oggi tale produzione è pressoché scomparsa. Nel presente progetto di tesi, i rizomi di *I. × germanica* ed *I. pallida* sono stati analizzati con varie tecniche, al fine di ottenere un prodotto di interesse commerciale.

Materiali e Metodi

Rizomi di *I. × germanica* ed *I. pallida* sono stati raccolti ad agosto 2015 (dopo circa tre anni dall'impianto) presso l'Azienda Agricola "Erba Madre", ubicata a Cazzano di Tramigna in Val Tramigna (Veneto). I rizomi raccolti sono stati mondati (cioè puliti subito dopo la raccolta), essiccati al sole per un mese e successivamente stoccati per altri tre anni in un magazzino ventilato. Il materiale vegetale polverizzato è stato sottoposto alle seguenti tecniche estrattive: idrodistillazione, estrazione con CO₂ supercritica ed estrazione con ultrasuoni. L'idrodistillazione è stata condotta per 8 ore utilizzando 25 g di droga in 250 ml di acqua. L'estrazione con CO₂ supercritica è stata effettuata utilizzando un estrattore Spe-edTM SFE Prime (capacità 32 ml) ad una temperatura di 40 °C, pressione 300 bar, flusso di CO₂ 2,5 ml/min. Il campione ha subito un ciclo di estrazione costituito da una fase statica di 5 minuti e una fase dinamica di 60 minuti. La quantità di polvere di *I. × germanica* utilizzata è stata di 9,37 g, mentre quella di *I. pallida* di 6,78 g. Per l'estrazione in ultrasuoni, 2 g di ciascuna polvere in 20 ml di etanolo al 70 % sono stati sottoposti per un'ora agli ultrasuoni (a 40kHz) e successivamente filtrati e portati a secco tramite liofilizzazione. Gli spettri ¹H-NMR, sono stati registrati in una soluzione di metanolo deuterato (CDCl₃) in tubi di vetro da 5 mm a temperatura ambiente. Per la caratterizzazione spettroscopica delle molecole organiche è stato utilizzato uno spettrometro Mercury Plus Varian NMR, operante a 400 MHz nel ¹H-NMR. Lo spostamento chimico riferito al segnale del solvente residuo (CDCl₃) è di 7,26 ppm. L'analisi GC è stata condotta con un gas-chromatografo Varian GC-3800 equipaggiato con una colonna VF-5ms con fase stazionaria legata di poli-5% fenil-95%-dimetil-silossani, diametro interno 0,25 mm, lunghezza 30 m, spessore del film 0,25 µm, oltre che con uno spettrometro di massa del tipo Varian MS-4000 con ionizzazione per impatto elettronico e analizzatore a trappola ionica, dotato di una libreria NIST. Le condizioni operative utilizzate in laboratorio sono state le seguenti: temperatura dell'iniettore 300 °C, flusso del gas (elio) 1,2 ml/min, rapporto di split 1:50. La temperatura del forno è stata inizialmente incrementata da 130 °C a 200 °C con una rampa di 1 °C/min, poi da 200 °C a 250 °C con una rampa di 5 °C/min e da 250 °C a 320 °C con una rampa di 10 °C/min, mantenendo al termine 320 °C per 3 minuti. Per la quantificazione dei polifenoli totali negli estratti è stato utilizzato il metodo di Folin-Cicolteau: sono stati pesati 250 mg di estratto liofilizzato di *I. × germanica* e 210 mg di *I. pallida*, successivamente dissolti in un solvente idroalcolico al 70 % di etanolo V/V in un matraccio da 50 ml. Le concentrazioni degli estratti risultano quindi essere 5 mg/ml nel primo caso e 4,2 mg/ml nel secondo. La HP-TLC è stata condotta con la finalità di identificare alcuni flavonoidi presenti negli estratti ottenuti in ultrasuoni con etanolo 70 %. Per l'analisi sono stati preparati 50 ml di estratto liofilizzato di *I. pallida* (210 mg/ml) e *I. × germanica* (250 mg/ml) in 70 % in etanolo V/V. Per la determinazione dell'attività antiossidante degli estratti è stato seguito il metodo spettrofotometrico con il radicale 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH). Per saggio spettrofotometrico è stata utilizzata una micropiastra a 96 pozzetti e un lettore a micropiastre (Microplate Reader 680 XR, Biorad); la lettura dell'assorbanza è stata effettuata a 515 nm.

Risultati

Le rese ottenute per idrodistillazione sono state dello 0,36 % (ml/g%) e dello 0,32 % (ml/g%), rispettivamente, per *I. × germanica* ed *I. pallida*. Tali risultati sono in linea con i dati di letteratura. È stato inoltre testato il metodo SFE sui rizomi di entrambe le specie: per *I. × germanica* la resa è stata dell'1,04 % (g/g%), per *I. pallida* dello 0,83 % (g/g%). Così come riportato in letteratura, l'analisi degli estratti ottenuti con idrodistillazione e analizzati con GC-MS hanno evidenziato una prevalenza di acido miristico. Tale acido tende ad aumentare al crescere del tempo di distillazione. Negli estratti ottenuti con SFE è emersa una molecola che non è stata identificata sia in GC-MS, sia in NMR. L'estrazione idroalcolica tramite ultrasuoni, seguita da liofilizzazione, ha dato rese del 23,84 % (g/g%) per *I. × germanica* e del 12,95 % (g/g%) per *I. pallida*. Gli estratti sono quindi stati analizzati per il contenuto di polifenoli totali e di attività antiossidante. I risultati ottenuti mostrano un basso contenuto di polifenoli totali in entrambe le droghe. La specie con più polifenoli è risultata essere *I. pallida* (96,02 mg di equivalenti di acido gallico per grammo di estratto) rispetto ad *I. × germanica* (66,64 mg di equivalenti di acido gallico per grammo di estratto). È stata quindi eseguita un'analisi qualitativa HP-TLC degli estratti idroalcolici, confrontando la corsa cromatografica degli estratti con alcuni standard di flavonoidi presenti in letteratura: la

lastra ha evidenziato la possibile presenza di tutti gli standard considerati, in particolar modo di mangiferina, più abbondante in *I. × germanica*. L'attività antiossidante è stata testata tramite il test bioautografico e quello spettrofotometrico con il radicale DPPH: i valori di IC₅₀ riscontrati dal test spettrofotometrico corrispondono ad un'attività bassa, ma comunque di interesse perché inferiore a 1 mg/ml. *Iris × germanica* sembra essere la specie con maggiore attività in quanto il suo valore di IC₅₀ è di 298,28 µg/ml, dimezzato molto inferiore rispetto a quello di *I. pallida* (IC₅₀ pari a 469,79 µg/ml). Il test bioautografico HP-TLC ha evidenziato i composti a maggiore attività antiossidante: canferolo, mangiferina ed altri componenti non identificati.

Discussione

Dai risultati preliminari ottenuti in questo lavoro di tesi, e in particolar modo da quelli dalle analisi GC-MS e NMR, si conferma che le specie testate presentano un buon potenziale applicativo nell'industria profumiera e salutistica. Nel dettaglio, *I. pallida* è risultata essere quella con un maggior contenuto di ironi (14 %), in linea con i valori della migliore qualità del burro d'iris in commercio. Per quanto concerne la tecnica produttiva, criticità sono state riscontrate nella fase di idrodistillazione: il materiale vegetale produce un burro che tende ad accumularsi nel condensatore, creando problemi di recupero del prodotto finale e talora intasamenti del tubo. Negli ultimi anni le scelte dei consumatori sono sempre più orientate verso prodotti di origine naturale che hanno un legame con il territorio. Queste nuove domande di mercato devono spingere le aziende agricole ad offrire prodotti che soddisfino tali nuovi bisogni. In quest'ottica, *I. × germanica* ed *I. pallida* possono rappresentare una preziosa risorsa per l'economia sostenibile dell'alta Val Tramigna.

Letteratura citata

Pignatti A, Ubrizsy Savoia A, Varoli Piazza S (2000) *Iris*: a significant element of the mediterranean landscape. Annali di Botanica 8: 161-166.

Candidato: Anna Gilioli

Relatore: Alessandra Guerrini

Correlatori: Ilaria Burlini, Andrea Lista

Dipartimento di Scienze della Vita e Biotecnologie, Università di Ferrara, Via Luigi Borsari 46, 44121 Ferrara

Anno di discussione: 2019

Revisione del gruppo *Parmelia saxatilis* in Italia, attraverso dati molecolari, chimici e morfologici

M.B. Castellani

Introduzione

I licheni Parmeliodi sono tra i macrolicheni più diffusi sulla Terra. I principali generi sono *Parmelia* s.s., *Parmelina*, *Flavoparmelia*, *Punctelia*, *Canoparmelia*, *Xanthoparmelia*, *Pleurosticta*, *Parmotrema* e *Melanelixia*. Il genere *Parmelia* s.s., comprende 57 specie, largamente distribuite in Asia, Europa e Nord America (Molina et al. 2011) e racchiude al suo interno numerose criticità tassonomiche. Solo negli ultimi anni, grazie a diversi studi basati su un approccio molecolare (Wedin et al. 1999, Mattsson et al. 1998, Crespo et al. 2001, Crespo et al. 2002), è stato possibile approfondire la posizione tassonomica e le relazioni evolutive tra le varie entità ascritte a tale genere, nonché gli eventuali caratteri morfologici e chimici definibili come predittori delle specie criptiche esistenti. Nel presente lavoro di tesi sono state indagate due nuove specie, *Parmelia ernstiae* (Feuerer et al. 2002) e *Parmelia serrana* (Crespo et al. 2004), recentemente separate da *Parmelia saxatilis* (L.) Ach. e segnalate per l'Europa (Thell et al. 2008, Hawksworth et al. 2011), ma la cui presenza e distribuzione in Italia è tuttora da accettare.

Materiali e Metodi

Per questo studio sono stati analizzati 312 campioni italiani attribuiti a *Parmelia saxatilis* provenienti da tutta Italia: 205 sono stati collezionati durante una fase esplorativa in campo svolta da Ottobre 2015 ad Agosto 2016, mentre 67 e 40 sono stati prelevati rispettivamente dall'Erbario Centrale Italiano di Firenze e dall'Erbario lichenologico del Dipartimento di Biologia dell'Università di Trieste. Tali campioni sono stati determinati morfologicamente con l'ausilio di una chiave dicotomica inedita, sviluppata in base ai dati tratti dalla letteratura. I campioni risultati morfologicamente criptici sono poi stati selezionati per l'analisi chimica (TLC). Un approccio

molecolare è stato infine applicato per risolvere le criticità evidenziate dalle indagini morfologiche e chimiche, utilizzando come marcatori la regione ITS del rDNA nucleare (Crespo et al. 2002) e la regione del DNA codificante per la β -tubulina (Thell et al. 2002).

Risultati

Analisi morfologica. Tramite l'approccio morfologico è stata effettuata una prima identificazione dei 312 campioni selezionati. Tali osservazioni hanno consentito di individuare in 60 campioni d'erbario e 38 dei collezionati in campo i caratteri morfologici delle due nuove specie. Tra i campioni esaminati, quello indicato con il codice n. 253 è risultato di dubbia attribuzione specifica in quanto presenta tratti morfologici in comune con le tre specie del gruppo di *P. saxatilis*.

Analisi chimica. I risultati della TLC hanno evidenziato un'elevata variabilità dei pattern di sostanze licheniche a livello inter- ed intra-specifico. Per quanto riguarda *P. ernstiae*, i campioni analizzati hanno mostrato una maggior quantità di composti secondari rispetto alle altre specie: acido salazinico, acido atranorinico ed acido lobarico. Non sempre evidente è risultato invece l'acido lichestrinico. Si sottolinea, invece, la maggior difficoltà nell'ottenere risultati chiaramente leggibili dai campioni d'erbario più vecchi.

Analisi genetica. L'analisi filogenetica, svolta su un allineamento combinato ITS e β -tubulina, è stata eseguita con successo su tutti i campioni freschi e ha consentito di attribuire 12 campioni a *P. ernstiae* e 1 campione a *P. serrana*. Nessun campione d'erbario esaminato ha dato un segnale perfettamente interpretabile. L'accessione n. 253, pur rientrando all'interno del clado di *P. saxatilis* s.l., è apparsa completamente distaccata dalle tre specie esaminate.

Discussione

In accordo con Ossowka et al. (2018), le analisi morfologica e chimica si sono dimostrate utili per un primo screening delle specie affini al gruppo *Parmelia saxatilis*, ma non sufficienti per identificarle come tali. I tratti morfologici, inoltre, non sempre erano misurabili in quanto i campioni si presentavano non completamente sviluppati o danneggiati. Analogamente, non è stato sempre possibile rilevare i composti secondari e la TLC non ha fornito risultati attendibili per la maggior parte dei campioni in quanto alcuni acidi lichenici non erano più rilevabili. L'HPLC potrebbe essere, in futuro, una soluzione ideale per l'identificazione dei loro composti secondari (Lumbsch 2002). L'elevato grado di somiglianza morfologica e chimica tra queste specie, conferma quindi il loro essere specie criptiche (Culberson 1972). I risultati di questo studio hanno quindi confermato che l'approccio molecolare è cruciale per l'identificazione delle specie di questo gruppo (Molina et al. 2004). La combinazione di ITS e β -tubulina ha consentito di accertare la presenza di *P. ernstiae* e *P. serrana* sul territorio italiano, ampliandone la distribuzione e ridefinendo quella di *P. saxatilis* s.s. L'analisi filogenetica ha confermato che *P. ernstiae* è strettamente correlata, come sister group, a *P. saxatilis* (Molina et al. 2004) ed è molto più diffusa in Italia di quanto ipotizzato. È stata infatti trovata in Trentino-Alto Adige, Toscana, Campania, Puglia e Calabria. *Parmelia serrana*, invece, è risultata essere la meno diffusa essendo stata accertata solo in Toscana. Il presente lavoro di tesi ha migliorato quindi le conoscenze riguardo alla distribuzione dei taxa indagati sul territorio italiano. Ciò è stato particolarmente evidente per *P. ernstiae*, precedentemente segnalata solo sull'Etna (vicino a Zafferano Etnea, com. pers. P.L. Nimis; exsiccatum B600174204, det. H. Sipman, Erbario Università di Trieste) ed in Cilento a Pruno di Laurino (Ravera 2012). Per quanto riguarda *P. serrana*, la sua presenza in Italia è stata rilevata a Montecristo (Toscana), località che si aggiunge a quella di Cave del Predil (UD, det. G. Thor; in Nimis, Martellos 2017). Inoltre, sulla base delle criticità evidenziate dai risultati morfologici, chimici e molecolari, il campione n. 253 potrebbe essere attribuito ad un'entità non ancora descritta. Saranno pertanto necessari ulteriori studi, utilizzando approcci di genetica delle popolazioni, per verificarne la sua effettiva autonomia specifica.

Letteratura citata

- Crespo A, Molina MC, Blanco O, Schroeter B, Sancho LG, Hawksworth DL (2002) rDNA ITS and β -tubulin gene sequence analyses reveal two monophyletic groups within the cosmopolitan lichen *Parmelia saxatilis*. Mycological Research 106: 788-795.
- Crespo A, Molina MC, Hawksworth DL (2004) *Parmelia serrana*. In: Molina et al. (2004) Lichenologist 36: 48.
- Crespo A, Oscar B, and David L (2001) The potential of mitochondrial DNA for establishing phylogeny and stabilising generic concepts in the parmelioid lichens. Taxon 50 (3): 807-819.
- Culberson CF (1972) Improved conditions and new data for the identification of lichen products by a standardized thin-layer chromatographic method. Journal of Chromatography 72: 113-125.
- Feuerer T, Thell A (2002) *Parmelia ernstiae* – a new macrolichen from Germany. Mitteilungen aus dem Institut für Allgemeine Botanik in Hamburg 30-32: 49-60.
- Hawksworth DL, Divakar PK, Crespo A, Ahti T (2011) The checklist of parmelioid and similar lichens in Europe and some adjacent territories: additions and corrections. Lichenologist 43(6): 639-645.
- Lumbsch HT (2002) Analysis of Phenolic Products in Lichens for Identification and Taxonomy. In: Kranner IC, Beckett RP,

- Varma AK (Eds) *Protocols in Lichenology*: 281-295. Springer Lab Manuals. Springer, Berlin, Heidelberg.
- Mattsson J-E, Wedin M (1998) Phylogeny of the Parmeliaceae-DNA data versus morphological data. *Lichenologist* 30: 463-472.
- Molina MC, Crespo A, Blanco O, Lumbsch HT, Hawksworth DL (2004) Phylogenetic relationships and species concepts in *Parmelia* s.str. (Parmeliaceae) inferred from nuclear ITS rDNA and tubulin sequences. *Lichenologist* 36(1): 37-54.
- Molina MC, Divakar PK, Millanes AM, Sánchez E, Del-Prado R, Hawksworth DL, Crespo A (2011) *Parmelia sulcata* (Ascomycota: Parmeliaceae), a sympatric monophyletic species complex. *Lichenologist* 43(6): 585-601.
- Nimis PL, Martellos S (2017). ITALIC - The Information System on Italian Lichens. Version 5.0. University of Trieste, Dept. of Biology. <http://dryades.units.it/italic> [accessed 04.07.2018].
- Ossowska E, Guzow-Krzeminska B, Dudek M, Oset M, Kukwa M (2018) Evaluation of diagnostic chemical and morphological characters in five *Parmelia* species (Parmeliaceae, lichenized Ascomycota) with special emphasis on the thallus pruinosity. *Phytotaxa* 383(2): 165-180.
- Ravera S. (2012) Notula: 22. Informatore Botanico Italiano 44(1): 192-193.
- Thell A, Elix JA, Feuerer T, Hansen ES (2008) Notes on the systematics, chemistry and distribution of European *Parmelia* and *Punctelia* species (lichenized ascomycetes). *Sauteria* 15: 545-559.
- Thell A, Stenroos S, Feuerer T, Kärnefelt I, Myllys L, Hyvönen J (2002) Phylogeny of cetrarioid lichens (Parmeliaceae) inferred from ITS and tubulin sequences, morphology, anatomy and secondary chemistry. *Mycological Progress* 1(4): 335-354.
- Wedin M, Doring H, Mattsson J-E (1999) A multi-gene study of the phylogenetic relationships of Parmeliaceae. *Mycological Research* 103(9): 1185-1192.

Candidato: Maria Beatrice Castellani

Relatore: Renato Benesperi

Correlatore: Andrea Coppi

Dipartimento di Biologia, Università di Firenze, Via Giorgio La Pira 4, 50121 Firenze

Anno di discussione: 2018

Integrazione del monitoraggio con strumenti statistici per elaborare modelli distributivi per *Primula apennina* Widmer, specie d'interesse conservazionistico

F. Olivieri

Introduzione

Nell'attuale contesto di global change, i Modelli Distributivi delle Specie (SDMs) costituiscono strumenti utili per individuare l'areale potenziale delle specie associandolo a fattori climatico-ambientali e predicono le variazioni temporali (Guisan et al. 2000). In questo lavoro di tesi è stato applicato un approccio combinato e integrativo di tecniche standard di monitoraggio con tecniche probabilistiche al fine di favorire la conservazione di *Primula apennina* Widmer. Si tratta di un'erbacea perenne, endemica, distribuita esclusivamente lungo il crinale dell'Appennino Tosco-Emiliano (Centro Italia). L'areale distributivo ridotto, determinato soprattutto dalla sua esclusiva presenza in ambienti d'alta quota (1500-2000 m s.l.m.), ne ha reso indispensabile il suo inserimento nell'Allegato II della Direttiva Habitat (Gennai et al. 2012). Gli obiettivi specifici di questo studio sono: 1) costruire e confrontare due modelli distributivi, uno basato su dati desunti dalla letteratura e l'altro su dati derivati dalle indagini di campo; 2) verificare se i modelli individuano nuove zone di presenza potenziale (anche al di fuori dell'areale finora noto) e quindi da sottoporre a future indagini di campo; 3) predire la futura distribuzione della specie in un'ottica di cambiamento climatico globale.

Materiali e Metodi

Lo studio è partito dall'analisi delle fonti bibliografiche; questo ha consentito di estrapolare e georeferenziare i toponimi dove la specie è stata documentata in passato. Tali località sono state mappate su QGIS (versione 3.4.13), previa assegnazione delle coordinate tramite Google Maps ed il Geoportale Nazionale. Verifiche di campo sono state svolte in tutti questi siti, oltre che nelle aree limitrofe accessibili, nel corso dell'estate 2018. I dati di letteratura e quelli ottenuti dal monitoraggio sul campo sono quindi serviti alla costruzione di due set di dati di presenza di *P. apennina*. La distribuzione probabilistica della specie è stata stimata in ambiente statistico R (versione 3.3.2): dopo aver importato i confini dell'area di studio escludendo le aree non coerenti con le esigenze edafiche della specie (arenarie tipo "Macigno") (Gennai et al. 2012), sono state selezionate 9 variabili ambientali tramite test di correlazione di Pearson con soglia 0,7 (Dormann et al. 2013), delle quali 6 di tipo bioclimatico, 2 di tipo topografico (<https://www.worldclim.org/>) e 1 riguardante la copertura del suolo (Normalized difference

vegetation index, NDVI) (<https://www.copernicus.eu/en>). Successivamente, i dati di presenza e le variabili ambientali sono state inserite nel software Maxent (versione 3.4.1) che ha stimato la distribuzione probabilistica della specie, restituendo una mappa organizzata in celle, ognuna con un valore di probabilità di trovare la specie compreso tra 0 (specie assente) e 1 (specie presente) (Phillips et al. 2006). I modelli derivati dai dati di letteratura e di campo sono stati confrontati utilizzando il programma Map Comparison Kit che consente una comparazione diretta “cella per cella”, restituendo un valore di somiglianza complessivo (statistica Kappa) che può essere compreso tra 0 (mappe discordanti) e 1 (mappe coincidenti) (Visser, De Nijs 2006). Il potere predittivo dei due modelli è stato saggiato con la metrica AUC (Area Under the Receiver Operating Curve) che consente di stabilire la capacità del modello di predire correttamente la presenza della specie (Lobo et al. 2008). Le mappe ottenute sono state quindi caricate su QGIS e sovrapposte al layer geografico Openstreetmap al fine di identificare nuove località potenzialmente idonee per la specie. La distribuzione futura è stata ricavata proiettando i modelli distributivi correnti nell’anno 2070, usando variabili bioclimatiche stimate dal modello climatico CCSM4 in relazione ai diversi andamenti delle concentrazioni di CO₂ previste per quell’anno (https://worldclim.org/CMIP5_30s).

Risultati

L’attività di campo ha confermato la presenza della specie in tutte le località indicate in letteratura, tranne 4 risultate non idonee per ospitare la pianta poiché non caratterizzate da pareti silicee con vegetazione casmofitica. Dalla comparazione delle due mappe probabilistiche, una costruita con i dati di letteratura e l’altra con dati di campo, è emersa l’assenza di una differenza significativa tra le due distribuzioni (statistica Kappa = 0,703). La pressoché equivalenza dei due modelli è confermata anche dai valori simili di AUC inerenti alla loro capacità predittiva: 0,950 e 0,952, rispettivamente per il modello di letteratura e quello di campo. Le varie mappe generate, inoltre, hanno individuato diverse nuove località in corrispondenza di celle caratterizzate da alta probabilità stimata dai modelli di trovare la specie, sia all’interno sia all’esterno dell’areale noto. Per quanto riguarda la proiezione futura della distribuzione della specie, i modelli hanno restituito mappe caratterizzate da un numero esiguo di celle caratterizzate da un valore probabilità di trovare la specie prossimo allo zero.

Discussione

La pressoché uguaglianza dei due modelli di letteratura e di campo è un risultato da ascrivere all’effetto combinato di vari fattori. Ad esempio, la non indipendenza dei due set di dati di presenza sui quali i due modelli sono stati costruiti, ma anche il tipo di campionamento non rappresentativo e opportunistico, potrebbero aver inficiato la robustezza della modellistica a causa della raccolta di dati autocorrelati spazialmente (Hirzel, Guisan 2002, Aiello-lammens et al. 2015). A ciò deve aggiungersi l’uso di una scala spaziale con risoluzione delle celle grossolana, non del tutto adatta a rappresentare l’ecologia della specie. Questo inconveniente ha avuto il duplice effetto di ridurre drasticamente il numero di presenze del set di campo, poiché molte convergevano nella stessa cella, e di modellizzare una relazione presenza specie-variabili ambientali non significativa per *P. apennina* (Chave 2013). La natura ipsofila, stenocora e stenoècia della specie indagata, inoltre, rende difficile reperire cartografie adatte a cogliere gli aspetti micro-stazionali degli ambienti in cui la specie vive (Körner 2003). Per quanto riguarda la capacità della modellistica di suggerire nuove località di presenza della specie, sebbene la statistica AUC vada interpretata con cautela (Lobo et al. 2008) ed i risultati ottenuti rimangano da validare sul campo, i nuovi toponimi identificati sono perlopiù zone di crinale o quantomeno caratterizzati da alti valori di altitudine e dunque potenzialmente adatti alle esigenze ecologiche della specie. È interessante notare che tre delle località restituite dal software Maxent, e dunque non indicate nella bibliografia consultata, erano state riportate in un sito escursionistico (<http://www.clubbaquierampanti.it/>). I risultati ottenuti sulla distribuzione di *P. apennina* stimata per l’anno 2070 evidenziano uno scenario prossimo all’estinzione entro i prossimi 50 anni. Il pessimismo di tali predizioni, tuttavia, potrebbe essere stato amplificato dalla scala spaziale usata. Tale distribuzione futura, inoltre, non considera il potenziale ruolo di varie ambientali quali le interazioni biotiche, la disponibilità di rifugi climatici e l’acclimatazione che possono incidere fortemente sulla distribuzione delle specie d’alta quota (Araújo et al. 2005). Tali risultati, malgrado vadano interpretati con molta cautela considerate le innumerevoli difficoltà legate alla validazione dei modelli predittivi, sono coerenti con i trend di declino ed estinzione previsti per le specie d’altitudine (Steinbauer et al. 2018). Risulta quindi indispensabile rendere prioritario il monitoraggio di *P. apennina*, integrando tecniche standard di raccolta dati con strumenti di modellistica, al fine di attuare strategie ottimizzate di conservazione per questa specie.

Letteratura citata

- Aiello-lammens ME, Boria ME, Radosavljevic RA, Vilela A, Anderson RP (2015) spThin: an R package for spatial thinning of species occurrence records for use in ecological niche models. Ecography 38(5): 541-545.
 Araújo MB, Whittaker RJ, Ladle R, Erhard M (2005) Reducing uncertainty in projections of extinction risk from climate change. Global Ecology and Biogeography 14(16): 529-538.

- Chave J (2013) The problem of pattern and scale in ecology: what have we learned in 20 years? *Ecology Letters* 16(1): 4-16.
- Dormann CF, Elith J, Bacher S, Buchmann C, Carl G, Carré G (2013) Collinearity: a review of methods to deal with it and a simulation study evaluating their performance. *Ecography* 36(1): 27-46.
- Gennai M, Alessandrini A, Fisogni A (2012) *Primula apennina* Widmer. *Informatore Botanico Italiano* 44(2): 465-467.
- Guisan A, Zimmermann NE (2000) Predictive habitat distribution models in ecology. *Ecological Modelling* 135: 147-186.
- Hirzel A, Guisan A (2002) Which is the optimal sampling strategy for habitat suitability modelling. *Ecological Modelling* 157(2-3): 331-341.
- Körner C (2003) Alpine Plant Life: Functional Plant Ecology of High Mountain Ecosystems. Springer. 349 pp.
- Lobo JM, Jiménez-valverde A, Real R (2008) AUC: A misleading measure of the performance of predictive distribution models. *Global Ecology and Biogeography* 17(2): 145-151.
- Phillips S, Anderson RP, Schapire RE (2006) A Brief Tutorial on Maxent Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling* 190: 161-175.
- Steinbauer MJ, Grytnes JA, Jurasiczki G, Kulonen A, Lenoir J, Pauli H, Rixen C, Winkler M, Bardy-Durchal M, Barni E et al. (2018) Accelerated increase in plant species richness on mountain summits is linked to warming. *Nature* 556: 231-234.
- Visser H, De Nijs T (2006) The map comparison kit. *Environmental Modelling and Software* 21(3): 346-358.

Candidato: Francesca Olivieri

Relatore: Gianni Bedini

Correlatori: Giovanni Astuti, Marco D'Antracoli

Dipartimento di Biologia, Università di Pisa, Via Derna 1, 56126 Pisa

Anno di discussione: 2019

Distribuzione, provenienza, composizione ed impatto ecologico del beach litter nell'Abruzzo meridionale

F.P. Tozzi

Introduzione

Con "beach litter" si intende l'accumulo di materiali solidi abbandonati o spiaggiati, cioè rifiuti che vengono dispersi illegalmente nell'ambiente con varie modalità (soprattutto lungo i corsi d'acqua) e si depositano sulla costa spinti dalle correnti marine, dal moto ondoso e dai venti (Poeta et al. 2015). Molti di questi materiali non sono biodegradabili, ma soltanto frammentabili. In tal modo possono entrare stabilmente nelle reti trofiche delle specie marine e costiere riducendone la funzionalità (Defeo et al. 2009). Le attività umane che producono questi rifiuti sono svolte sia sulle coste (es. attività ricreative, pesca, nautica, discariche) (Galgani et al. 2010, Bergmann et al. 2015), sia nell'entroterra. Ben il 70% del beach litter, infatti, viene trasportato dai fiumi dall'entroterra al mare, accumulandosi successivamente sulle spiagge. Tale fenomeno è ben presente anche lungo la costa meridionale dell'Abruzzo (Centro Italia) dove l'accumulo del beach litter determina notevoli costi per la sua rimozione, oltre che danni agli ecosistemi e al valore percettivo del paesaggio litoraneo (de Francesco et al. 2019). In questo lavoro di tesi sono stati analizzati distribuzione, provenienza, composizione ed impatto ecologico del beach litter negli habitat di interesse comunitario presenti negli ambienti dunali delle Riserve Naturali Regionali (RNR) e dei Siti di Interesse Comunitario (SIC) d'Abruzzo.

Materiali e Metodi

Il lavoro di campo è stato effettuato tra aprile e maggio 2018 nelle seguenti aree protette, presenti lungo la costa abruzzese meridionale (provincia di Chieti): RNR "Punta dell'Acquabella", RNR "Marina di Vasto" e SIC IT7140109 "Marina di Vasto", RNR "Punta Aderci" e SIC IT7140108 "Punta Aderci-Punta della Penna", RNR "Lecceta di Torino di Sangro" e SIC IT7140107 "Lecceta Litoranea di Torino di Sangro e Foce del Fiume Sangro". Il rilevamento del beach litter è stato effettuato mediante plots quadrati di 4 m² secondo un protocollo metodologico random stratificato, in numero rappresentativo per ciascun habitat di interesse comunitario presente. In totale sono stati effettuati 83 rilievi negli habitat 1210, 2110, 2120 e 2230 (Direttiva 93/42/CEE), oltre che sulle sponde fluviali in corrispondenza delle foci (in tali siti non sono stati rilevati habitat a causa del degrado dell'ambiente). In ogni area di saggio si è provveduto a rilevare i dati stazionali, stimare la copertura vegetale totale e del litter e raccogliere i rifiuti inorganici di dimensione superiore ai 2 centimetri. Ogni rifiuto è stato poi classificato in categorie di materiale (plastica, polistirolo, misto, vetro, carta ed alluminio) e di origine ("pesca e nautica", "contenitori", "alimentari", "imballaggi" ed "altro"), secondo le linee guida del Protocollo OSPAR (2010). I dati raccolti sono stati elaborati applicando il test di Mann Whitney con il software Past Statistic. Questo ha consentito di valutare le differenze significative tra gli habitat studiati per quanto riguarda l'abbondanza del

litter, la tipologia di materiale rinvenuto e la categoria di provenienza.

Risultati

I rilevamenti condotti lungo la costa abruzzese meridionale hanno consentito di individuare 698 rifiuti, dei quali ben 677 con dimensioni comprese tra 2 e 50 cm, mentre solo 21 più lunghi di 50 cm.

La plastica (43%) è risultato il materiale più abbondante, seguito da polistirolo (34%), misto (12%), vetro (10%) e alluminio (1%). Per quanto riguarda l'origine, il litter è stato attribuito in massima parte alla categoria "pesca e nautica", la quale rappresenta il 40% dei rifiuti totali. Significativa anche la presenza di "contenitori" (20%), "altro" (cioè frammenti di varia provenienza, 18%), "imballaggi" (13%) ed "alimentari" (9%). Relativamente alla plastica, è stato osservato il suo maggiore accumulo sulla spiaggia (1210) con 202 frammenti ed a ridosso delle sponde delle foci fluviali (19 elementi). Si sottolinea, tuttavia, che questa tipologia di rifiuto è risultata mediamente abbondante in tutti gli habitat rilevati. Nell'habitat 1210 è stato riscontrato anche un grande accumulo di materiale organico esogeno (non quantificato perché lo studio è stato dedicato ai soli rifiuti inorganici) costituito da tronchi, rami e resti di *Arundo donax* L. Questi materiali costituiscono un intricato sistema che favorisce l'accumulo e la persistenza dei rifiuti inorganici ed organici.

Discussione

Nelle aree protette costiere dell'Abruzzo meridionale l'accumulo del beach litter è particolarmente consistente a ridosso delle foci fluviali e sulle spiagge a maggior grado di naturalità, che sono anche le aree maggiormente apprezzate per chi pratica l'eco-turismo (Drius et al. 2019). L'accumulo di rifiuti riscontrato sulle sponde fluviali, in corrispondenza delle foci, evidenzia come i corsi d'acqua trasportino materiali dall'entroterra al mare. Ciò dimostra che una parte consistente del beach litter viene prodotto dalle attività antropiche svolte sulla terraferma, piuttosto che lungo la costa o in mare. La notevole quantità di plastica rinvenuta è da ricondurre al suo largo impiego per la produzione di stoviglie usa e getta, bottiglie, contenitori di vario tipo e di gran parte del packaging alimentare. Si sottolinea che la plastica presenta dei tempi di degradazione da parte dell'ambiente molto lunghi che vanno da centinaia a migliaia di anni, di conseguenza il suo impatto sugli ecosistemi dunali tende ad essere a lungo termine. Il polistirolo è significativamente più abbondante alle foci dei fiumi, rispetto agli habitat dunali 1210 e 2230. Nelle foci, il notevole accumulo di polistirolo potrebbe essere causato dalle maree e dal moto ondoso che favoriscono il deposito di questo materiale sulle sponde fluviali. Essendo il polistirolo un materiale leggero, viene facilmente allontanato dalla spiaggia (1210) e dai pratelli interdunali (2230) dai venti che spirano dal mare verso l'entroterra, spiegando così la minore presenza di questo materiale in questi habitat più prossimi alla linea di costa. L'abbondanza di polistirolo è dovuta prevalentemente al suo utilizzo per la produzione delle cassette usa e getta per il pescato. Come la plastica, anche questo polimero ha un impatto ambientale notevole, con un tempo di degradazione stimato in circa mille anni. Molto frequenti anche i "contenitori" i quali, in parte vengono trasportati dai fiumi in mare e, in parte vengono abbandonati dai turisti nel corso della stagione estiva. In conclusione, sulla base dei risultati ottenuti nel corso del presente studio, è possibile affermare che il monitoraggio ecologico condotto negli ecosistemi dunali e delle foci fluviali ha consentito di acquisire informazioni sulla composizione e provenienza dei rifiuti spiaggiati e sulla loro distribuzione lungo le coste e, infine, di stimare l'impatto sugli habitat nelle aree protette della costa abruzzese meridionale.

Letteratura citata

- Bergmann M, Gutow L, Klages M (2015) Marine Anthropogenic Litter. Springer Open, New York. 447 pp.
 de Francesco MC, Carranza ML, Varricchione M, Tozzi FP, Stanisci A (2019) Natural protected areas as special sentinels of littering on coastal dune vegetation. Sustainability 11(19): 5446-5462.
 Defeo O, McLachlan A, Schoeman DS, Schlacher TA, Dugan J, Jones A, Lastra M, Scapini F (2009) Threats to Sandy Beach Ecosystems: A Review. Estuarine, Coastal and Shelf Science 81(8): 1-12.
 Drius M, Jones L, Marzialetti F, de Francesco MC, Stanisci A, Carranza ML (2019) Not just a sandy beach. The multi-service value of Mediterranean coastal dunes. Science of the Total Environment 668: 1139-1155.
 Galgani F, Fleet D, Van Franeker J, Katsanevakis S, Maes T, Mouat J, Oosterbaan L, Poitou I, Hanke G, Thompson R, Amato E, Birkun A, Janssen C (2010) Marine Strategy Framework Directive - Task Group Report 10 on Marine Litter. JRC Scientific and Technical Reports. 48 pp.
 OSPAR Commission (2010) Guideline for Monitoring Marine Litter on the Beaches in the OSPAR Maritime Area. London. 83 pp.
 Poeta G, Romiti F, Battisti C (2015) Discarded bottles in sandy coastal dunes as threat for macro-invertebrate populations: First evidence of a trap effect. Vie et Milieu - Life and Environment 65(3): 125-127.

Candidato: Francesco Pio Tozzi

Relatore: Angela Stanisci

Correlatore: Maria Carla de Francesco

Dipartimento di Agricoltura, Ambiente e Alimenti, Università del Molise, Via Francesco de Sanctis s.n.c, 86100 Campobasso
Anno di discussione: 2018

Ecologia riproduttiva di popolazioni di *Ambrosinia bassii* L. e *Arum pictum* L.f. (Araceae) nella Sardegna settentrionale

A. Amadori

Introduzione

La Sardegna, situata nel settore occidentale del bacino del Mediterraneo, è la seconda isola più grande del Mediterraneo dopo la Sicilia. Il suo isolamento e l'elevata diversità geologica hanno favorito la creazione di una vasta gamma di habitat, con elevati tassi di endemiche, soprattutto sui massicci montuosi dove si riscontrano condizioni di insularità ecologica (Médail, Quézel 1997). Nonostante sia ben nota la storia geologica del Mediterraneo, diversi studi hanno recentemente approfondito le origini crono-geografiche della grande varietà floristica presente in quest'area. È noto che l'attuale distribuzione delle specie sia il risultato dei cambiamenti geologici e climatici verificatisi nel corso delle epoche passate.

Le specie della sottofamiglia Aroideae presenti nel sistema sardo-corso, rappresentano un gruppo del quale è nota nel dettaglio la storia evolutiva e la cronologia dell'arrivo e dell'espansione nell'area: l'ipotesi è che *Helicodiceros muscivorus* (L.f.) Engl. ed *Arum pictum* L.f. presentino affinità con le Araceae del Mediterraneo orientale (Mansion et al. 2008), mentre *Ambrosinia bassii* L. ed *Arisarum vulgare* O.Targ.Tozz. subsp. *vulgare* sarebbero appartenenti ad un contingente più antico, con affinità Laurasiatiche (Mansion et al. 2008). Mentre tuttavia si conoscono nel dettaglio gli aspetti genetici, paleontologici e paleoecologici relativi alla presenza nel Mediterraneo occidentale di queste specie, poco nota è la loro ecologia e biologia riproduttiva. Obiettivo di questo lavoro di tesi è colmare questa lacuna conoscitiva, analizzando l'ecologia riproduttiva di *A. bassii* ed *A. pictum* (Araceae) in popolazioni della Sardegna settentrionale.

Materiali e Metodi

Il lavoro di campo è stato svolto dal 2017 al 2019. Per ciascun taxon sono state individuate 8 popolazioni: 4 localizzate nel NW della Sardegna (Alghero), 4 nel NE dell'isola (Gallura). In ogni popolazione, mediante conte integrali e aree di saggio, sono stati determinati leaf traits, numerosità, densità, struttura e successo riproduttivo. Esclusivamente per *A. pictum*, inoltre, sono state effettuate delle indagini riguardanti la termogenesi e la produzione di odori. Sono stati infine studiati gli Artropodi rinvenuti nelle infiorescenze di entrambe le specie, in quanto potenziali impollinatori.

Risultati

Le indagini effettuate nel corso di questo studio hanno consentito di accertare che in *A. pictum* i pattern di termogenesi e produzione di odori non sono statisticamente differenti tra Sardegna e Corsica, mentre sembrano esistere differenze significative tra popolazioni sarde occidentali ed orientali. Per entrambe le specie, sono stati determinati per la prima volta due caratteri fogliari, SLA (specific leaf area) e LA (leaf area), che hanno consentito di ottenere dati sulla risposta alla luce della pianta. Le analisi sulla numerosità, sulla struttura delle popolazioni e sul successo riproduttivo di *A. pictum* hanno rivelato che in tutte le popolazioni vi è una prevalenza di adulti e che, sebbene il 100% delle infiorescenze contenga Artropodi (normalmente più di 10 individui per infiorescenza), solo il 10% di queste produce frutti maturi.

Le indagini condotte su *A. bassii* hanno invece evidenziato, in tutte le popolazioni, una prevalenza di individui giovani. Solo 1/3 delle infiorescenze di questa specie ha mostrato la presenza di Aracnidi terricoli, da ritenersi probabilmente impollinatori occasionali. È stata inoltre misurata la prevalenza (in %) delle diverse varietà nelle singole popolazioni di *A. bassii*, attraverso il metodo dei transetti lineari. La varietà prevalente è la *bassii*, ma con variazioni notevoli da popolazione a popolazione. Ancora più variabile è la presenza delle altre varietà.

Discussione

In questo studio è stata condotta per la prima volta una ricerca sulla struttura delle popolazioni, la biologia riproduttiva e alcuni leaf traits della specie endemica *A. pictum*. È stato verificato come le popolazioni dei siti più aridi siano caratterizzate da percentuali più elevate di individui adulti, probabilmente perché il recruitment di giovani individui è più difficile (questi sono quindi meno rappresentati rispetto alle popolazioni dei siti pianiziani). I risultati ottenuti dai leaf traits esaminati (LA e SLA) su 150 campioni fogliari, hanno fornito risultati contrastanti: LA sembra essere inferiore nelle popolazioni dei siti aridi, mentre SLA segue chiaramente altri trend, probabilmente dovuti all'esposizione alla luce. Nelle popolazioni esaminate sono stati verificati pattern di termogenesi e produzione di odori simili a quelli di popolazioni corse già studiate. Al momento, la composizione chimica degli odori prodotti dall'infiorescenza di *A. pictum* è oggetto di analisi. È stato confermato che i Ditteri sono gli insetti maggiormente frequenti e presenti nelle infiorescenze di questa Aracea. I dati raccolti

in campo sulla struttura delle popolazioni sono fondamentali anche per comprendere la risposta di queste ai cambiamenti climatici, oltre che per analizzare il ciclo vitale della specie. Su quest'ultimo tema, molti sono ancora gli aspetti da chiarire, tra i quali l'identità del dispersore, la germinabilità dei semi, la preferenza da parte delle plantule di eventuali micro-habitat e, soprattutto, il possibile ruolo della riproduzione vegetativa.

Per quanto riguarda *A. bassii*, lo studio ha consentito di raccogliere i primi dati quantitativi sulle popolazioni sarde. È stato possibile appurare come questa specie presenti nella parte settentrionale dell'isola popolazioni abbondanti ed estese, che nei mesi invernali costituiscono talvolta la componente erbacea prevalente in termini di copertura. In tutte le popolazioni esaminate sono state rilevate più varietà (talvolta 5 tutte insieme, ma più frequentemente 4). Oltre alle prime indagini sui possibili impollinatori della specie in Sardegna, sono stati acquisiti anche i primi dati sulla produttività, che è stata misurata in poco più di 15 semi per frutto in due popolazioni. Anche per *A. bassii* saranno necessarie ulteriori indagini per completare le conoscenze sul suo ciclo biologico, in particolare per comprendere l'identità ed il ruolo degli impollinatori, la germinabilità dei semi, il ruolo della mirmecocoria, il reclutamento in funzione dell'eterogeneità di microhabitat.

Letteratura citata

- Mansion G, Rosenbaum G, Schoenenberger N, Bacchetta G, Rosselló JA, Conti E (2008) Phylogenetic analysis informed by geological history supports multiple, sequential invasions of the Mediterranean Basin by the angiosperm family Araceae. *Systematic Biology* 57(2): 269-285.
 Médail F, Quézel P (1997) Hot-spot analysis for conservation in the Mediterranean Basin. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 84: 112127.

Candidato: Arianna Amadori

Relatore: Emmanuele Farris

Correlatori: Marc Gibernau, Adrienne Godschalk

Dipartimento di Chimica e Farmacia, Università di Sassari, Via Piandanna 4, 07100 Sassari

Anno di discussione: 2019

Studio preliminare per la coltivazione massiva di *Porphyra dioica* J.Brodie & L.M.Irvine

D. Spagnuolo

Introduzione

L'utilizzo di macroalghe per l'alimentazione umana è in costante aumento, soprattutto in Europa (FAO 2018). L'interesse verso questi organismi è giustificato dagli elevati valori nutrizionali che in essi si rinvengono (Loureiro et al. 2015). In tal senso, molto interessanti sono le specie dei generi *Porphyra* e *Pyropia*, conosciute commercialmente con il nome di "nori" (Giappone) o "laver" (Nord Europa).

La necessità di individuare una specie altamente produttiva in Europa, che fosse in grado di sostenere una coltivazione di tipo industriale, ha trovato riscontro in *Porphyra dioica* J.Brodie & L.M.Irvine, entità presente in tutto il Nord Europa con un limite inferiore di distribuzione a più basse latitudini rispetto ai congeneri e che è considerata adatta all'acquacoltura (Holmes, Brodie 2004, Pereira et al. 2004). Questa specie, come le altre del genere *Porphyra*, è caratterizzata da un ciclo biologico in cui talli laminari gametofitici di medie dimensioni si alternano con filamenti sporofitici microscopici (fase conchocelis).

L'obiettivo di questo studio è valutare alcuni parametri (intensità luminosa e fotoperiodo) sulla crescita del gametofito e studiare la fase conchocelis in free-living. La parte sperimentale di questo lavoro è stata condotta in collaborazione con l'Università di A Coruña (Spagna) presso il laboratorio (BIOCOST).

Materiali e Metodi

Talli di *P. dioica* sono stati raccolti in Spagna sulle coste della Galizia nord-occidentale (43°20'27,0"N-8°21'49,2"W), nel corso del mese di marzo 2019. Il campionamento dei talli, localizzati su substrato roccioso, è avvenuto in un momento di bassa marea. Dopo aver rimosso l'eccesso di acqua, le alghe sono state trasferite in laboratorio dove sono state controllate al fine di rimuovere eventuali epifiti ed organismi estranei.

Il lavoro ha previsto tre linee di sperimentazione.

La prima di queste aveva come obiettivo lo studio dell'incidenza del fotoperiodo sulla crescita dei gametofiti. A tale scopo, talli gametofitici sono stati posti in 3 vasche da 150 L, contenenti acqua di mare microfiltrata (10 µm), con una densità iniziale di 2 g/L, costantemente insufflate con aria. La coltura era condotta alla temperatura di 14 °C e illuminata con lampade al neon commerciali, poste in prossimità della superficie dell'acqua (300 µE

$\text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$). Periodicamente sono stati aggiunti i nutrienti (soluzione di von Stoch N:P=7:1) insieme a 1 mL/L di Penicillina G sodica e 5 mL/L di GeO₂ per limitare rispettivamente la crescita di batteri e diatomee. Ciascuna vasca di coltura è stata illuminata per un fotoperiodo diverso: "long day" (LD) 16:8 (16 ore di luce seguite da 8 ore di buio), "day neutral" (DN) 12:12 e "short day" (SD) 8:16. Ogni sette giorni i gametofiti sono stati pesati e confrontati con il peso fresco iniziale.

La seconda linea di sperimentazione ha valutato l'incidenza dell'intensità luminosa sulla crescita dei talli. Porzioni circolari di gametofiti (diametro 3 cm) sono state isolate, messe in coltura in minipiastre Petri da 6 celle ed esposte ad un fotoperiodo DN, a 14 °C, nel mezzo culturale arricchito con la soluzione di von Stoch. Gruppi di 2 piastre (12 porzioni di tallo per ogni gruppo) sono stati esposti ciascuno a intensità luminosa differente: 250 $\mu\text{E m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ("high intensity", HI), 140 $\mu\text{E m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ("medium intensity", MI) e 70 $\mu\text{E m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ("low intensity", LI). A supporto dei dati ottenuti è stato anche valutato lo stato di salute delle lame attraverso l'indice Fv/Fm (fluorescenza variabile/fluorescenza massima della clorofilla), comunemente usato per ottenere informazioni sulla risposta allo stress luminoso, misurando l'attività fisiologica del fotosistema II (PSII) nelle piante e nelle alghe.

La terza linea di sperimentazione è stata improntata sull'isolamento di carpospore e la successiva coltivazione del conchocelis in "free-living". Le carpospore sono state prelevate e messe in coltura con un'intensità luminosa pari a 22 $\mu\text{E m}^{-2} \text{s}^{-1}$, temperatura di 6 °C (per i primi dieci giorni) e 8 °C (per i successivi trenta giorni) ad un fotoperiodo DN, senza l'aggiunta di nessun substrato calcareo (né artificiale, né naturale) e senza nessun apporto di carbonato di calcio, per valutare un approccio che fosse in controtendenza a quello effettuato nelle farm.

Risultati

Per quanto riguarda l'incidenza del fotoperiodo è stato evidenziato come il trattamento LD sia stato quello più efficace in termini di resa in biomassa. Relativamente all'intensità luminosa, il gruppo sottoposto ad un'irradianza pari a 140 $\mu\text{E m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ha evidenziato, anche se in misura non marcata, una maggiore crescita del tallo. Lo stato di salute delle lame, valutato con l'indice Fv/Fm, ha mostrato per il gruppo sottoposto a 250 $\mu\text{E m}^{-2} \text{s}^{-1}$ di intensità luminosa un più basso valore rispetto agli altri due gruppi, quindi uno stress luminoso marcato. Inoltre, la coltivazione della fase a conchocelis in "free-living" senza l'utilizzo di substrato calcareo o aggiunta di carbonato di calcio nel mezzo di coltura ha dato ottimi risultati (dopo cinquanta giorni).

Discussione

Sulla base dei risultati ottenuti, seppur preliminari, è possibile quindi affermare che *P. dioica* è un valido candidato per l'acquacoltura in quanto ha evidenziato ottime potenzialità per sostenere una coltivazione massiva per la produzione di "nori". Ulteriori ricerche dovrebbero riguardare l'identificazione molecolare della specie, l'identificazione e la caratterizzazione di eventuali patogeni (batterici e fungini) che incidono sulla produzione e lo studio di altri parametri (es. temperatura) che incidono sulla crescita di quest'alga.

Letteratura citata

- FAO (2018) The State of World Fisheries and Aquaculture 2018-Meeting the sustainable development goals. FAO Rome, Italy. 210 pp.
Holmes MJ, Brodie J (2004) Morphology, seasonal phenology and observations on some aspects of the life history in culture of *Porphyra dioica* (Bangiales, Rhodophyta) from Devon, UK. Phycologia 43(2): 176-188.
Loureiro R, Gachon CM, Rebours C (2015) Seaweed cultivation: potential and challenges of crop domestication at an unprecedented pace. New Phytologist 206(2): 489-492.
Pereira R, Sousa-Pinto I, Yarish C (2004) Field and culture studies of the life history of *Porphyra dioica* (Bangiales, Rhodophyta) from Portugal. Phycologia 43(6): 756-767.

Candidato: Damiano Spagnuolo

Relatore: Giuseppa Genovese

Correlatore: Javier Cremades Ugarte

Dipartimento di Scienze Chimiche, Biologiche, Farmaceutiche ed Ambientali, Università di Messina, Viale Ferdinando Stagno d'Alcontres 31, 98166 Messina

Anno di discussione: 2019

Flora della città di Milano: distribuzione della biodiversità nei diversi ambienti urbani

C. Toffolo

Introduzione

Il rapido aumento su scala globale del fenomeno dell'urbanizzazione ha reso necessario studiarne l'impatto

sull'ambiente e sulla biodiversità. Le città si caratterizzano per un'elevata eterogeneità degli habitat, un forte disturbo antropico e una particolare sensibilità al fenomeno delle invasioni biologiche. Nell'ambito della biodiversità urbana, la flora occupa un ruolo di fondamentale importanza.

Gli obiettivi della presente tesi sono aggiornare la Flora di Milano (Banfi, Galasso 1998), analizzare la biodiversità vegetale nei diversi ambienti urbani, valutare l'abbondanza delle specie alloctone ed individuare i relativi ambienti di maggior diffusione.

Materiali e Metodi

Lo studio è stato condotto a Milano (Nord Italia) all'interno di un quadrante floristico della cartografia floristica europea di 6×5 km, a sua volta suddiviso in 4 sotto-quadranti, situato nel centro della città. Il lavoro di campo, eseguito nel corso della stagione vegetativa 2018, è stato svolto secondo un campionamento stratificato in diversi ambienti scelti sulla base di un'analisi preliminare della carta d'uso del suolo "DUSA 2015" della Regione Lombardia. Sono stati presi in considerazione 6 habitat: 1. zone urbanizzate (es. aree residenziali, piccole strade e marciapiedi); 2. reti stradali; 3. zone produttive e di impianti pubblici e privati (es. piazze o luoghi di interesse storico); 4. parchi; 5. reti ferroviarie; 6. aree agricole. Per l'identificazione è stata usata "Flora d'Italia" (Pignatti 1982), mentre per la nomenclatura e la distribuzione si è fatto riferimento alle Checklist della flora autoctona (Bartolucci et al., 2018a) e alloctona (Galasso ed al. 2018a) d'Italia e successivi aggiornamenti (Bartolucci et al. 2018b, Galasso et al. 2018b). I taxa rinvenuti sono stati archiviati in un database con le seguenti informazioni: famiglia, appartenenza al contingente autoctono o alloctono, forma biologica, corologia, categoria CSR di Grime, valore di urbanità e indici di Ellenberg. I dati sono stati quindi elaborati mediante test dell'ANOVA e di Kruskal-Wallis, per valutare la distribuzione delle specie nei diversi ambienti urbani.

Risultati

In totale sono state censite 300 specie, appartenenti a 62 famiglie (in prevalenza Asteraceae e Poaceae). Lo spettro biologico è risultato dominato da terofite ed emicriptofite, mentre lo spettro corologico ha evidenziato una predominanza del corotipo eurimediterraneo. È stata osservata un'alta percentuale della componente alloctona, pari al 25,4% della flora complessiva (di cui 12,5% aliene invasive, 8,8% naturalizzate, 4,1% casuali). Le aree ferroviarie hanno mostrato la percentuale più alta di specie alloctone (28,8%) ed i parchi la maggior presenza di specie invasive (19,4%). Le aree agricole, invece, sono risultate caratterizzate da un maggior tasso di specie native (73,7%), oltre che da una maggiore ricchezza floristica (152 specie). Le aree urbane hanno evidenziato la presenza del minor numero di specie (in media 36 specie). Sono state riscontrate differenze significative tra le zone urbanizzate e le zone di impianti pubblici e privati per quanto riguarda la biodiversità e l'incidenza delle emicriptofite.

Discussione

Il lavoro svolto ha evidenziato la notevole ricchezza floristica della città di Milano, distribuita in modo non uniforme nei diversi habitat presenti. È stata riscontrata, tuttavia, un'abbondante presenza di specie aliene. Tale dato non sorprende in quanto le città sono caratterizzate da un'elevata eterogeneità ambientale e soggette ad un elevato disturbo antropico che favoriscono la presenza delle specie esotiche (Kowarik 1995). Lo sviluppo dell'area urbana milanese ha portato ad una complessiva omogeneizzazione della sua flora (Banfi, Galasso 1998). Questa omogeneizzazione biologica è stata riscontrata anche nel corso del presente lavoro soprattutto nelle zone maggiormente urbanizzate e lungo le reti stradali. Entrambi questi ambienti sono caratterizzati da un'elevata percentuale di superficie asfaltata, da un elevato disturbo antropico e da condizioni difficili per la vita vegetale (temperature elevate, condizioni xeriche, inquinamento, traffico autoveicolare, calpestio) che, nel complesso, determinano una banalizzazione della flora. Le aree ricadenti nell'ambito delle zone produttive e di impianti pubblici e privati, invece, si sono rivelate molto interessanti in termini di ricchezza floristica. Questo perché si tratta di zone che, seppur all'interno di un contesto urbano, presentano comunque molte aree verdi gestite. In particolare, il sito più interessante si è dimostrato quello del Castello Sforzesco. Si conferma pertanto, anche per la città di Milano, l'importanza naturalistica dei siti di interesse storico in quanto zone rifugio per la biodiversità. Un altro ambiente considerato, un hotspot di biodiversità all'interno dell'aree urbane, è quello dei parchi. È interessante notare che la più alta percentuale di specie alloctone invasive è stata trovata proprio nell'ambito dei parchi studiati. Da tale evidenza si rende necessaria una migliore gestione di questi spazi, in un'ottica di controllo ed eradicazione delle specie aliene. Anche nelle aree ferroviarie indagate è stata rilevata una massiccia presenza di specie aliene. Questi ambienti possono essere considerati come corridoi ecologici all'interno dei quali le specie vegetali si insediano e si disperdono, dunque siti interessanti per le dinamiche della flora urbana. L'area agricola di Forlanini si è rivelata il sito cittadino con il maggior grado di biodiversità e dove i fenomeni di omogeneizzazione sono risultati meno marcati. La permanenza in quest'area di ambienti semi-naturali ha offerto rifugio alle specie native in un contesto circostante sempre più disturbato.

In conclusione, è possibile affermare che l'eterogeneità degli ambienti urbani ed i diversi gradi di pressione

antropica cui sono sottoposti influenzano la distribuzione della biodiversità vegetale all'interno della città di Milano. Solo un'adeguata conoscenza della flora urbana può consentire la sua conservazione ed il mantenimento dei servizi ecosistemici ad essa correlati.

Letteratura citata

- Banfi E, Galasso G (1998) La flora spontanea della città di Milano alle soglie del terzo millennio e i suoi cambiamenti a partire dal 1700. *Memorie della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano* 28(1): 267-388.
- Bartolucci F, Domina G, Ardenghi NMG, Banfi E, Bernardo L, Bonari G, Buccomino G, Calvia G, Carruggio F, Cavallaro V, Chianese G, Conti F, Facioni L, Del Vico E, Di Gristina E, Falcinelli F, Forte L, Gargano D, Mantino F, Martino M, Mei G, Mereu G, Olivieri N, Passalacqua NG, Pazienza G, Peruzzi L, Roma-Marzio F, Scafidi F, Scoppola A, Stinca A, Nepi C (2018b) Notulae to the Italian native vascular flora: 5. *Italian Botanist* 5: 71-81.
- Bartolucci F, Peruzzi L, Galasso G, Albano A, Alessandrini A, Ardenghi N M G, Astuti G., Bacchetta G, Ballelli S, Banfi E, Barberis G, Bernardo L, Bouvet D, Bovio M, Cecchi L, Di Pietro R, Domina G, Fassetti S, Fenu G, Festi F, Foggi B, Gallo L, Gottschlich G, Gubellini L, Iamonico D, Iberite M, Jiménez-Mejías P, Lattanzi E, Marchetti D, Martinetto E, Masin R R, Medagli P, Passalacqua N G, Peccenini S, Pennesi R, Pierini B, Poldini L, Prosser F, Raimondo F M, Roma-Marzio F, Rosati L, Santangelo A, Scoppola A, Scortegagna S, Selvaggi A, Selvi F, Soldano A, Stinca A, Wagensommer R P, Wilhalm T, Conti F (2018a) An updated checklist of the vascular flora native to Italy. *Plant Biosystems* 152(2): 179-303.
- Galasso G, Conti F, Peruzzi L, Ardenghi N M G, Banfi E, CelestiGrapow L, Albano A, Alessandrini A, Bacchetta G, Ballelli S, Bandini Mazzanti, Barberis G, Bernardo L, Blasi C, Bouvet D, Bovio M, Cecchi L, Del Guacchio E, Domina G, Fassetti S, Gallo M L, Gubellini L, Guiggi A, Iamonico D, Iberite M, Jiménez-Mejías P, Lattanzi E, Marchetti D, Martinetto E, Masin R R, Medagli P, Passalacqua N G, Peccenini S, Pennesi R, Pierini B, Podda L, Poldini L, Prosser F, Raimondo F M, Roma-Marzio F, Rosati L, Santangelo A, Scoppola A, Scortegagna S, Selvaggi A, Selvi F, Soldano A, Stinca A, Wagensommer R P, Wilhalm T, Bartolucci F (2018a) An updated checklist of the vascular flora alien to Italy. *Plant Biosystems* 152(3): 556-592.
- Galasso G, Domina G, Adorni M, Ardenghi NMG, Bonari G, Buono S, Cancellieri L, Chianese G, Ferretti G, Fiaschi T, Forte L, Guarino R, Labadessa R, Lastrucci L, Lazzaro L, Magrini S, Minuto L, Mossini S, Olivieri N, Scoppola A, Stinca A, Turcato C, Nepi C (2018b) Notulae to the Italian alien vascular flora: 5. *Italian Botanist* 5: 45-56.
- Kowarik I (1995) On the role of alien species in urban flora and vegetation. In: Pyšek P, Prach K, Rejmánek M, Wade M (Eds) *Plant invasions: General Aspects and Special Problems*. SPB Academic Publishing, Amsterdam.
- Pignatti S (1982) Flora d'Italia 1-3. Edagricole, Bologna. 790 pp. vol. 1, 732 pp. vol. 2, 780 pp. vol. 3.

Candidato: Chiara Toffolo

Relatore: Sandra Citterio

Correlatori: Rodolfo Gentili, Gabriele Galasso

Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e della Terra, Università di Milano Bicocca, Piazza della Scienza 1, 20126 Milano

Anno di discussione: 2019

Il ruolo del biofilm algale nel regolare l'abbondanza del gasteropode a rischio di estinzione *Patella ferruginea*

I. Provera

Introduzione

Patella ferruginea Gmelin, 1791, mollusco gasteropode endemico del Mediterraneo, è considerata una delle specie marine a più alto rischio di estinzione ed è attualmente inclusa nella Direttiva del Consiglio Europeo 92/43/CEE (Espinosa et al. 2009). La specie è particolarmente danneggiata, sia dall'inquinamento delle acque superficiali (Espinosa et al. 2014), sia dalla raccolta indiscriminata da parte dell'uomo (Cristo et al. 2007, Tlig-Zouari et al. 2010). La sua distribuzione sembra essere influenzata anche dalla composizione della comunità microfitobentonica. L'obiettivo di questo lavoro di tesi è indagare in dettaglio il ruolo del biofilm algale sull'abbondanza di *P. ferruginea*.

Materiali e Metodi

Disegno di campionamento. Il progetto è stato condotto in differenti siti all'interno dell'Area Marina Protetta Tavolara Punta Coda Cavallo (Sardegna Nord-orientale), dove *P. ferruginea* è presente con popolazioni di varie dimensioni. Lo studio ha previsto due diversi esperimenti misurativi di campo che hanno consentito di investigare le potenziali differenze nella composizione del biofilm algale in diverse condizioni di abbondanza di *P. ferruginea* e di tipologia di substrato. Il primo esperimento è stato condotto lungo le coste dell'isola di Molarotto, seguendo un disegno sperimentale a 2 fattori: 1. abbondanza, ricavata grazie ad un'indagine effettuata nell'estate 2017, quantificata secondo 3 livelli: High Abundance (PfA_H), Medium Abundance (PfA_M), Low

Abundance (PfA_L); 2. tempo, quantificato secondo 3 livelli: inizio estate (T_1), estate inoltrata (T_2), autunno (T_3) ($n=3$). Il secondo esperimento è stato condotto durante il periodo estivo presso l'isola di Tavolara, secondo un disegno sperimentale ad un solo fattore: substrato, quantificato secondo 2 livelli: granito vs. calcare ($n=3$).

Caratterizzazione della comunità microalgale. I campioni sono stati raccolti nel piano sopralitorale utilizzando il "brush sampler", secondo il metodo descritto da Caronni et al. (2014) e fissati con una soluzione di Lugol e acqua di mare. La caratterizzazione del biofilm algale è stata effettuata utilizzando un microscopio a rovesciamento seguendo il metodo Utermöhl (Abbate et al. 2007). La densità cellulare è stata espressa in cellule mL^{-1} . Per la classificazione tassonomica sono stati utilizzati i principali testi di riferimento (Round et al. 1990, Hasle, Syvertsen 1996, Boni et al. 2005, Hoppenrath et al. 2014).

Parametri ambientali. In ciascun sito sono stati raccolti anche dati riguardanti il flusso idrodinamico, la concentrazione di azoto e fosforo e la temperatura superficiale dell'acqua, all'inizio e alla fine del periodo di studio (S_1, S_2).

Analisi statistiche. I dati raccolti sono stati analizzati con tecniche di analisi multivariata e univariata.

Risultati

Esempio 1. Nei tre siti considerati lungo le coste dell'Isola di Molarotto, la comunità microfitobentonica è risultata composta principalmente da microalge appartenenti alle Bacillariophyceae (34 generi identificati), Dinophyceae (10 generi identificati) e cianobatteri. Le analisi multivariate hanno evidenziato differenze significative nella composizione della comunità ($P<0,05$) tra i siti indagati (PfA_H , PfA_M , PfA_L) in relazione al tempo di campionamento (T_1, T_2, T_3). Riguardo ai parametri ambientali, essi non sono risultati statisticamente differenti ($P>0,05$) tra i siti. La differenza nella composizione della comunità è risultata maggiore tra i siti che ospitano una bassa (PfA_L) e una media (PfA_M) abbondanza del gasteropode, e inferiore tra i siti con abbondanza maggiore (PfA_H) e inferiore (PfA_L). I generi che sembrano aver contribuito maggiormente alle differenze osservate sono risultati *Licmophora*, *Leptocylindrus*, *Berkeleya* e *Navicula* per le Bacillariophyceae, *Ostreopsis* per le Dinophyceae. Le analisi univariate hanno evidenziato differenze significative nelle densità cellulari per i cinque generi considerati e per i cianobatteri, sia tra i tre siti con diversa abbondanza di *P. ferruginea*, sia tra i tre tempi di campionamento.

Esempio 2. Le comunità di microalge bentoniche raccolte lunghe le coste dell'Isola di Tavolara sono risultate composte da Bacillariophyceae (25 generi sul substrato calcareo, 24 generi sul substrato granitico) Dinophyceae (6 generi sul substrato calcareo, 5 generi sul substrato granitico) e cianobatteri. Le analisi statistiche non hanno evidenziato differenze significative nella composizione della comunità tra i due tipi di substrato ($P>0,05$).

Discussione

I risultati ottenuti dall'esperimento 1 evidenziano la possibile influenza della composizione della comunità microalgale nel regolare la distribuzione e l'abbondanza di *P. ferruginea*. Ad inizio estate le microalge appartenenti alle Bacillariophyceae sono risultate essere dominanti all'interno della comunità, con una densità significativamente elevata nel sito ospitante la popolazione più cospicua del gasteropode. Nei mesi successivi, un calo nella densità di questo gruppo tassonomico è stato registrato solamente nel sito con un alto numero di esemplari di *P. ferruginea*. Questo risultato ha suggerito una preferenza alimentare del gasteropode verso le microalge appartenenti alle Bacillariophyceae. I principali generi osservati all'interno della comunità sono risultati essere *Licmophora*, *Navicula*, *Berkeleya* e *Leptocylindrus*. Studi condotti da Siqueiros-Beltrones et al. (2005) e Burgos-Rubio et al. (2015) sui contenuti intestinale di *P. ferruginea* e altri gasteropodi, confermano la presenza dei generi *Berkeleya*, *Licmophora* e *Navicula* nelle loro diete e di conseguenza il loro possibile ruolo nell'influarne la distribuzione e l'abbondanza. Per quanto concerne le microalge appartenenti alle Dinophyceae, ed in particolare al genere *Ostreopsis*, la loro distribuzione è risultata simile tra i tre siti e questo può essere dovuto al fatto che molte di esse sono poco appetibili per i pascolatori come *P. ferruginea* poiché tossiche. Riguardo alla distribuzione e densità dei cianobatteri, essa è risultata complessivamente simile a quella delle Bacillariophyceae, con una densità significativamente maggiore nelle aree in cui il gasteropode è meno abbondante, suggerendo che anche i cianobatteri potrebbero svolgere un ruolo importante nella sua dieta. I dati del secondo esperimento misurativo, nonostante che i substrati indagati, granito e calcare, presentino rugosità e composizione mineralogica diverse, indicano che la composizione e la densità delle comunità microalgale e di conseguenza l'abbondanza di *P. ferruginea* sono indipendenti dalla natura del substrato. I risultati di questa ricerca sono di particolare importanza per la gestione della MPA di TPCC, poiché la profonda conoscenza delle condizioni di sopravvivenza e delle preferenze alimentari di questa specie potrebbero rappresentare in futuro un importante punto di partenza per ulteriori studi sulla sua reintroduzione.

Letteratura citata

- Abbate M, Bordone A, Cerrati G, Lisca A, Peirano A (2007) Variabilità della distribuzione e densità di *Ostreopsis ovata* nel Golfo della Spezia. Biologia Marina Mediterranea 14(2): 286-287.

- Boni L, Guerrini F, Pistocchi R, Cangini M, Pompei M, Cucchiari E, Romagnoli T, Totti C (2005) Microalghe tossiche del Medio e Alto Adriatico. Guida per acquacoltori e operatori sanitari. Casa editrice Fernandel, Ravenna.
- Burgos-Rubio V, De la Rosa J, Altamirano M, Espinosa F (2015) The role of patellid limpets as omnivorous grazers: a new insight into intertidal ecology. *Marine Biology* 162(10): 2093-2106.
- Caronni S, Delaria MA, Navone A, Panzalis P, Sechi N, Ceccherelli G (2014) Relevant scales of variability of the benthic allochthonous microalga *Chrysophaeum taylorii*. *Marine Biology* 161(8): 1787-1798.
- Cristo B, Caronni S, Floris A (2007) Osservazioni su *Patella ferruginea* Gmelin, 1791 (Mollusca, Gastropoda) nel Golfo di Olbia. *Biologia Marina Mediterranea* 14(2): 344-345.
- Espinosa F, Rivera-Ingrahamabe GA, Fa D, García-Gómez JC (2009) Effect of human pressure on population size structures of the endangered ferruginean limpet: toward future management measures. *Journal of Coastal Research* 25(4): 857-863.
- Espinosa F, Rivera-Ingraham GA, Maestre M, González AR, Bazairi H, García-Gómez JC (2014) Updated global distribution of the threatened marine limpet *Patella ferruginea* (Gastropoda: Patellidae): an example of biodiversity loss in the Mediterranean. *Oryx* 48(2): 266-275.
- Hasle GR, Syvertsen EI (1996). Marine diatoms. In: Tomas CR (Ed) Identifying marine diatoms and dinoflagellates. Academic Press, San Diego.
- Hoppenrath M, Murray SA, Chomérat N, Horiguchi T (2014) Marine benthic dinoflagellates - unveiling their worldwide biodiversity. Schweizerbart Science, Stuttgart. 276 pp.
- Round FE, Crawford RM, Mann DG (1990) The Diatoms. Biology & Morphology of the Genera. Cambridge University Press, Cambridge. 747 pp.
- Siqueiros-Beltrones D, del Prío SG, Serviere-Zaragoza E (2005) Main Diatom Taxa in the Natural Diet of Juvenile *Haliotis fulgens* and *H. corrugata* (Mollusca: Gastropoda) in Bahía Tortugas and Bahía Asunción, BCS, México1. Pacific Science 59(4): 581-593.
- Tlig-Zouari S, Rabaoui L, Fguiri H, Ben Hassine OK (2010) Status, habitat and distribution of the endangered limpet *Patella ferruginea* along the northern and eastern Tunisian coastline: results and implications for conservation. *Cahiers de Biologie Marine* 51(1): 75-84.

Candidato: Isabella Provera

Relatore: Sandra Citterio

Correlatore: Sarah Caronni

Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e della Terra, Università di Milano Bicocca, Piazza dell'Ateneo Nuovo 1, 20126 Milano

Anno di discussione: 2019

AUTORI

- Luigi Marfella, Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali, Biologiche e Farmaceutiche, Università della Campania Luigi Vanvitelli, Via Vivaldi 43, 81100 Caserta
- Ilaria Burlini, Dipartimento di Scienze della Vita e Biotecnologie, Università di Ferrara, Piazzale Chiappini 3, 44121 Ferrara
- Alessio Sordo, Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente, Sezione di Botanica e Orto Botanico, Università di Cagliari, Via Sant'Ignazio da Laconi 13, 09123 Cagliari
- Matteo Tignonsini, Anna Gilioli, Dipartimento di Scienze della Vita e Biotecnologie, Università di Ferrara, Via Luigi Borsari 46, 44121 Ferrara
- Angela Incerto, Dipartimento di Medicina clinica, Sanità pubblica, Scienze della Vita e dell'Ambiente, Università dell'Aquila, Piazzale Salvatore Tommasi 1, Blocco 11, 67010 L'Aquila
- Giulia Albani Rocchetti, Dipartimento di Scienze, Università di Roma Tre, Viale Guglielmo Marconi 446, 00146 Roma
- Elisa Furia, Eleonora Clò, Federico Ravarotto, Michela Boscaini, Simona Fortini, Dipartimento di Scienze della Vita, Università di Modena e Reggio Emilia, Via G. Campi 287, 41125 Modena
- Marco Varricchione, Dipartimento di Bioscenze e Territorio, Università del Molise, Via Francesco de Sanctis s.n.c, 86100 Campobasso
- Francesco Pio Tozzi, Dipartimento di Agricoltura, Ambiente e Alimenti, Università del Molise, Via Francesco de Sanctis s.n.c, 86100 Campobasso
- Maria Beatrice Castellani, Dipartimento di Biologia, Università di Firenze, Via Giorgio La Pira 4, 50121 Firenze
- Francesca Olivieri, Dipartimento di Biologia, Università di Pisa, Via Derna 1, 56126 Pisa
- Arianna Amadori, Dipartimento di Chimica e Farmacia, Università di Sassari, Via Piandanna 4, 07100 Sassari
- Damiano Spagnuolo, Dipartimento di Scienze Chimiche, Biologiche, Farmaceutiche ed Ambientali, Università di Messina, Viale Ferdinando Stagno d'Alcontres 31, 98166 Messina
- Chiara Toffolo, Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e della Terra, Università di Milano Bicocca, Piazza della Scienza 1, 20126 Milano
- Isabella Provera, Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e della Terra, Università di Milano Bicocca, Piazza dell'Ateneo Nuovo 1, 20126 Milano

Responsabile della Rubrica: Adriano Stinca (adriano.stinca@unicampania.it; adriano.stinca@unina.it), Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali, Biologiche e Farmaceutiche, Università della Campania Luigi Vanvitelli, Via Vivaldi 43, 81100 Caserta

Tozzia alpina L. - Precisazioni sull'eponimia

D. Viciani, C. Nepi

Sandro Pignatti, sia nella Flora del 1982 (vol. 2, p. 579) che in quella del 2018 (Pignatti et al. 2018, vol. 3, p. 340), in nota dice che il nome del genere *Tozzia* deriverebbe dal cognome del botanico romano L. Tozzi (1633-1717). Si tratta molto probabilmente del medico Luca Tozzi, nato a Frignano presso Aversa (Napoli) nel 1638 (non nel 1633) e morto a Napoli nel 1717, chiamato a Roma da Innocenzo XII nel 1695 per succedere a Marcello Malpighi alla cattedra della Sapienza (Enciclopedia Italiana Treccani 2019). Egli è annoverato anche tra i botanici, ad es. da Haller (1771), Pritzel (1851), Targioni-Tozzetti (1858), poiché un suo libro di medicina contiene un piccolo trattato dal titolo "De Vegetatione" (Toppi 1678) che però si riferisce alla nutrizione degli animali (Targioni-Tozzetti 1858).

L'eponimo di *Tozzia* è dovuto invece a Pier Antonio Micheli (1689-1737), botanico fiorentino, che dedicò questa pianta al raccoglitore (sull'Appennino tosco-romagnolo) e suo maestro don Bruno Tozzi (Montevarchi, AR, 1656 – Vallombrosa, FI, 1743), monaco vallombrosano, botanico e micologo, precettore ed amico del Micheli. La dedica "... ab inventore Reverendissimo Patre D. Brunone Tozzi..." è esplicita e riportata nel suo libro "Nova plantarum genera" (Micheli 1729, p. 20).

Infatti, quando Linneo descrive *Tozzia alpina* nel suo "Species Plantarum" (Linnaeus 1753, p. 607) cita esplicitamente Micheli ("Mich. gen. 20, t. 16", cioè Micheli 1729), di cui evidentemente conosceva le opere e col quale era in corrispondenza (Jarvis 2016).

Letteratura citata

- Enciclopedia Italiana Treccani (2019) Luca Tozzi: http://www.treccani.it/enciclopedia/luca-tozzi_%28Enciclopedia-Italiana%29/ (accessed 1 February 2019).
- Haller A von (1771) Bibliotheca botanica, Tomus I. Tiguri, apud Orell, Gessner, Fuessli, et Socc. 654 pp.
- Jarvis C (2016) Pier Antonio Micheli (1679–1737) and Carl Linnaeus (1707–1778). *Webbia* 71(1): 1-24.
- Linnaeus C (1753) Species Plantarum. Impensis Laurentius Salvius, Stoccolma. 1200 pp.
- Micheli PA (1729) Nova plantarum genera iuxta Tournefortii methodum disposita. Typis Bernardi Paperinii, Florentiae. 234 pp.
- Pignatti S (1982) Flora d'Italia, vol. 2. Edagricole, Bologna. 732 pp.
- Pignatti S, La Rosa M, Guarino R (2018) Flora d'Italia, vol. 3. Edagricole-New Business Media, Bologna. 1312 pp.
- Pritzel G A (1851) Thesaurus Literaturae botanicae. F. A. Brockhaus, Lipsiae. 547 pp.
- Targioni-Tozzetti G (1858) Notizie della vita e delle opere di Pier Antonio Micheli, botanico fiorentino. Le Monnier, Firenze. 446 pp.
- Toppi N (1678) Biblioteca napoletana, et apparato a gli huomini illustri in lettere di Napoli, e del Regno: delle famiglie, terre, città, e religioni, che sono nello stesso Regno: dalle loro origini, per tutto l'anno 1678. Antonio Bulifon All'Insegna della Sirena, Napoli 256 pp.

AUTORI

Daniele Viciani (daniele.viciani@unifi.it), Dipartimento di Biologia, Laboratorio di Biologia vegetale, Università di Firenze, Via La Pira 4, 50121 Firenze
Chiara Nepi (chiara.nepi@unifi.it), Sistema Museale di Ateneo, Museo di Storia Naturale – Botanica, Università di Firenze, Via La Pira 4, 50121 Firenze
Autore di riferimento: Daniele Viciani

Biografie

In ricordo di Gabriella Corsi (1936-1999)

Venti anni fa moriva Gabriella Corsi. Nata a Grosseto il 22 dicembre 1936, si laurea a Pisa in Scienze Biologiche nel luglio 1960; nell'ottobre dello stesso anno vince un posto biennale di perfezionamento presso la Scuola Normale Superiore di Pisa; nel 1962 consegue il Diploma di Erborista presso la Facoltà di Farmacia dell'Università di Pisa; nel 1968 segue un corso di perfezionamento della Società Italiana di Fisiologia vegetale sulla "Sintesi proteica nei vegetali" a Pallanza; nel 1969 vince una borsa di studio N.A.T.O. per le Scienze Biologiche, di cui fruisce nel 1970 presso gli Osborn Memorial Laboratories della Yale University (Connecticut, U.S.A.), dove perfeziona le tecniche di coltura in vitro e gli aspetti del differenziamento cellulare nel corso dell'embriogenesi. Nel 1971 soggiorna per un mese alla Botany School di Oxford, dove apprende le tecniche del bandeggio cromosomico a fluorescenza. Nel 1988 soggiorna per due mesi presso il Jodrell Laboratory dei Royal Botanic Gardens di Kew (Inghilterra) per studi citogenetici e citoembriologici. Nel 1991 partecipa al Corso di perfezionamento in "Biotecnologie vegetali" presso l'Istituto di Scienze farmacologiche dell'Università di Milano. Collabora nel frattempo con il Laboratorio di Botanica farmaceutica di Padova e con quello di Botanica sistematica di Trieste. Dopo aver insegnato Botanica farmaceutica per i Corsi di Laurea in Farmacia e in Chimica e Tecnologie farmaceutiche dell'Università di Pisa come professore associato, vinto il concorso viene chiamata dalla Facoltà di Scienze M.F.N. come Professore ordinario. Dal 1994 fino alla scomparsa insegna Botanica generale per il Corso di Laurea in Scienze Naturali. Per sua espressa volontà, non voleva essere ricordata col necrologio di rito che la Società Botanica Italiana riservava ai Soci defunti sull'"Informatore". A due decenni di distanza, a chi la ricorda, viene solo offerta una poesia che Gabriella Corsi scrisse negli intervalli di una noiosa seduta di esami di Biologia vegetale qualche anno prima di morire, dopo una lunga lotta contro il cancro, il 4 ottobre 1999.

Protallo's love story

di Gabriella Corsi

Un giorno una spora volò sulla Terra,
vicino a una gora si fece la culla.
Sudando, soffrendo più cellule fece,
si mise d'impegno, un protallo distese.
Romantico, verde, con tanti archegoni
e poi gli anteridi con spermì già buoni.
Ma un vento cattivo si mise a soffiare,
si prese i flagelli, li fece volare.
Distrutte, piangenti, le cellule uovo rimasero sole,
perdendo l'amore.
Il vecchio protallo, con grande saggezza,
con cuore di mamma, prendendo lo scotch
le ciglia attaccò, al posto di prima:
l'amor cominciò.
Gli spermì contenti si fecero in quattro
e prima di sera già tutto era fatto.
Nel dolce mattino che viene a seguire
da terra una felce si mise a sortire.
Già bella, frondosa, e frutto d'amore...
ma piena di scotch invece che spore.

a cura di
Fabio Garbari

Recensioni

Flora del Trentino

Foto dell'Editore.

appare pienamente giustificata dall'orografia complessa del territorio rappresentato, per cui il mero riferimento ai quadranti (ciascuno dei quali include situazioni ambientali e altitudinali molto diverse) avrebbe comportato una cospicua perdita di informazione sulla distribuzione delle specie.

Le descrizioni delle specie sono concise, ma una particolare attenzione è stata rivolta ai caratteri distintivi da specie simili; sono fornite del pari indicazioni essenziali sulla distribuzione nel territorio, l'ecologia, lo stato di conservazione. La scheda di ogni specie è corredata inoltre da una immagine fotografica originale, rappresentante sempre campioni ripresi nel territorio trentino; le foto, di qualità da buona ad ottima, sono di buon ausilio nell'identificazione; per le specie di cui esiste una documentazione storica ma mancano ritrovamenti recenti, è riportata l'immagine del campione d'erbario.

La scelta di non trattare come taxa indipendenti le sottospecie (se non in casi eccezionali) potrà non piacere agli specialisti dei singoli gruppi; allo stesso modo, potrà dispiacere agli specialisti l'uso della categoria informale di "aggregato" nei casi in cui gli autori hanno ritenuto di non avere elementi sufficienti per dirimere situazioni complesse ed ancora *sub judice* (esempio: *Pulmonaria angustifolia*-*P. australis*). In ambedue i casi, riteniamo che la scelta operata sia ragionevole, date le caratteristiche dell'opera ed il livello delle conoscenze disponibili.

Discutibile appare invece la scelta di intestare le schede con i binomi specifici privi del nome dell'autore - pur se la citazione corretta e completa dei nomi si trova nell'indice alfabetico in coda al volume. Gli autori adducono che la citazione dell'autore del binomio non è richiesta in modo tassativo dall'ultima edizione del codice di nomenclatura botanica, ma temo che i codificatori di Shenzhen abbiano manifestato, con questa opzione, una disinvolta forse eccessiva: a nostro vedere, un binomio scientifico "anonimo" è intrinsecamente monco e ambiguo.

Degna di grande apprezzamento è l'attenzione dedicata all'aspetto storico, un'attenzione che ha pochi precedenti nella tradizione floristica italiana: l'accurato spoglio di tutta la letteratura e dei dati di erbario dal XVI secolo in poi, ha consentito agli autori di definire, per ogni specie, data e luogo della prima segnalazione per il Trentino, acquisendo così un dato di assoluto rilievo, sia rispetto all'evoluzione della flora che rispetto all'evoluzione delle conoscenze botaniche. Ad integrazione di tale documentazione storica, nell'ampia parte introduttiva troviamo una sezione dedicata alle schede biografiche di tutti i botanici che hanno costruito, lungo quasi mezzo millennio, la conoscenza attuale della flora del Trentino: una carrellata di circa 240 figure, dai padri della botanica Mattioli, Calzolari, Aldrovandi, Bauhin, fino ai giorni nostri. La visione storica della conoscenza, così poco frequente fra i ricercatori (botanici e non botanici), è apprezzabile segno di modestia (il mondo non è cominciato con noi, come sembrano credere certuni) non meno che di consapevolezza, e costituisce un ulteriore, non secondario, pregio dell'opera.

Malgrado il prezzo certamente elevato (ma in linea con il costo di altre opere similari), questo volume non dovrebbe mancare dalla libreria di chiunque studi la flora dell'Italia e delle Alpi.

Prosser F., Bertolli A., Festi F., Perazza G., 2019 - Flora del Trentino. Fondazione Museo Civico di Rovereto - Ed. Osiride. 1211 pp. ISBN: 978-88-7498-297-4. € 110.

(a cura di G. Cristofolini)

E' stata pubblicata a giugno, per l'iniziativa di un piccolo museo di provincia, quella che crediamo sia la principale iniziativa editoriale dell'anno nel campo della floristica. Parliamo della "Flora del Trentino", frutto del lavoro pluriennale dei ricercatori del Museo Civico di Rovereto.

Alcuni numeri danno, meglio di ogni commento, un'idea della consistenza dell'opera: 4 autori, 11 principali rilevatori sul campo, oltre 650 contributori di segnalazioni o campioni d'erbario, quasi un centinaio di revisori di gruppi critici, 1.327.622 segnalazioni floristiche raccolte (di cui 1.137.008 di campagna, 63.895 di erbario, e 126.799 bibliografiche), 2.509 specie censite come spontanee o spontaneizzate (il numero sale a 3.138 includendo le specie segnalate soltanto in passato e localmente estinte, e presenze casuali, effimere o dubbie).

Tutte le segnalazioni, sia recenti che storiche, sono state georeferenziate e riportate nella griglia della cartografia floristica centro-europea (MTB), in modo conforme ed omogeneo alle numerose flore locali pubblicate negli ultimi anni; nella rappresentazione cartografica però, piuttosto che adottare il criterio della presenza/assenza nei quadranti, è stata mantenuta anche la rappresentazione per punti delle singole osservazioni: questa scelta

Premi e riconoscimenti

Durante la Riunione del Consiglio Direttivo della Società Botanica Italiana del 7 Giugno 2019, è stata accolta la proposta del prof. Fabio Garbari di conferire la qualifica di Socio Onorario al dott. Fabio Clauser, come previsto dall'art. 13 del Regolamento e in occasione del suo centesimo compleanno.

A Fabio Clauser, da più fonti, accademiche e non, è riconosciuta e apprezzata la lunga, instancabile e lungimirante attività, nei ruoli istituzionali ricoperti al servizio dello Stato, come strenuo difensore della biodiversità e nella promozione e salvaguardia del nostro patrimonio forestale.

Di seguito, un messaggio del dott. Clauser in risposta a tale riconoscimento.

Gentile Presidente, illustri componenti del Direttivo, signore, signori

Gli inevitabili impedimenti dell'età avanzata mi privano del piacere di essere presente.

Affido le parole di ringraziamento alla voce di mia figlia Marina. Sono parole di spontanea e profonda gratitudine.

Il ritrovarmi, sia pure soltanto idealmente in questa assemblea come socio onorario, non soltanto mi onora oltre ogni presunto merito, ma mi conforta anche e molto, giunto alla conclusione di una lunga esperienza di vita e di selvicoltura.

Oltre ai ringraziamenti e agli auguri di buon successo del congresso, una speranza vorrei manifestare: da socio laico e, grazie a voi, ora anche onorario, oppresso dall'enormità dei problemi ambientali che ci affliggono e ci minacciano.

È l'augurio di una crescente presenza ed influenza della S.B.I. nella società civile italiana: nella scuola, nella programmazione e nella gestione agricola e forestale nazionali.

Come forestale, chiedo ancora due minuti di attenzione.

Da Marco Ferretti Presidente dell'ICP Forests (Programma di collaborazione internazionale per la valutazione dei danni alle foreste) sono informato che in Germania i media stanno parlando di una moria del bosco 2.0, dovuta questa volta al cambiamento climatico: alle alte temperature estive accompagnate da scarse precipitazioni. Al WSL, l'istituto di ricerca svizzero, sono in corso 13 studi dedicati ai danni subiti dai boschi svizzeri a seguito delle alte temperature e della siccità estiva 2018. I primi risultati portano a concludere che non si tratta di moria del bosco, ma della morte diffusa di singole piante.

Da quel che ho visto e vedo a partire dall'estate particolarmente calda e secca del 2013, in Casentino succedono le stesse cose. Mi sembrano segni preoccupanti.

Negli anni '70, per merito di Romano Gellini la S.B.I. ha surrogato lo Stato nell'azione di ricerca e di indagine sui danni alle foreste.

Siamo in una situazione analoga?

So bene che la S.B.I. non ha i fini di una associazione ambientalista, ma so anche che soltanto la scienza può dare le informazioni necessarie per ben orientare tecnica e politica. E mi pare anche che in questo momento ce ne sia particolare urgenza.

Scusate, vi prego, l'accorato "help" di un vecchio forestale accogliendo un saluto commosso e profondamente grato.

Specie aliene invasive: conoscenza e consapevolezza dei visitatori degli Orti Botanici

M.C. Loi, G. Brundu, A. Caddeo, G. Iiriti, M. Marignani, A. Cogoni

Le specie esotiche invasive e i problemi ambientali, economici e sociali a esse legati hanno ricadute a livello globale (Pyšek et al. 2012, Bacher et al 2017) ma, in molti casi, non si è consapevoli dei rischi e del fatto che queste specie, sono agenti di cambiamenti ecologici che interessano i più svariati ambienti del nostro pianeta (Kumschick et al. 2015). Per affrontare efficacemente i problemi associati alle specie aliene invasive, è di fondamentale importanza che, oltre al mondo scientifico, tutte le componenti sociali acquisiscano conoscenza e consapevolezza dei problemi legati alle invasioni biologiche (Shackleton et al 2018). Il Progetto LIFE *Alien Species Awareness Program* (ASAP -LIFE15 GIE/IT/001039) è un progetto di formazione, informazione dedicato ad aumentare conoscenza e consapevolezza nei cittadini, portatori d'interesse, amministratori e professionisti, con il fine ultimo di ridurre il tasso di introduzione delle specie aliene invasive sul territorio italiano, mitigarne gli impatti e dare piena attuazione, tramite gli enti preposti, al regolamento europeo in materia di specie aliene invasive (Reg. n. 1143/2014). La sezione Botanica del Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente dell'Università degli Studi di Cagliari è partner di ASAP; nelle prime fasi del progetto ha intrapreso una indagine conoscitiva sulle attività didattico-educative erogate, rivolte ai portatori di interesse più prossimi: Soci della Società Botanica Italiana e Rete Orti Botanici della SBI. Hanno aderito a questa indagine, manifestato interesse per il progetto, rendendosi disponibili a collaborare alle iniziative, 16 Orti Botanici e 24 Soci SBI; numeri limitati rispetto ai 67 Giardini Botanici presenti sul territorio italiano e ai 1131 Soci SBI, ma che rappresentano, probabilmente, le sole parti per ora coinvolte nello studio, monitoraggio e divulgazione del problema delle specie aliene e che mostrano, comunque, una buona distribuzione spaziale a livello nazionale (Fig. 1). Il ruolo degli Orti Botanici italiani appare essenziale, in quanto coinvolti nell'adottare comportamenti corretti nella gestione delle collezioni, dare indicazioni su nuove introduzioni e come punto di formazione ed informazione dei visitatori e in generale del pubblico (Heywood 2011, Brundu et al. 2018). I visitatori degli Orti Botanici, così come quelli delle aree protette, dei giardini zoologici e dei musei scientifici rappresentano un target molto attento alle problematiche ambientali, più disponibile a recepire e attuare comportamenti responsabili, agendo infine come moltiplicatori di conoscenze. Per avere una base iniziale di conoscenza e consapevolezza sulle problematiche delle invasioni biologiche di questo *target group*, e definire in maniera puntuale gli interventi di formazione e comunicazione, è stato predisposto un questionario unico per Orti, parchi e musei: questo è articolato in 7 domande chiuse ordinate in quattro sezioni, atte a valutare il livello di conoscenza e sondare il grado di consapevolezza del problema legato all'introduzione e alla diffusione di specie aliene invasive, verificare il grado di accettazione di alcuni obblighi (interventi di controllo) e divieti (possesso, coltivazione/allevamento, introduzione in natura) previsti dal Reg. (UE) n. 1143/2014. La parte finale del questionario è dedicata all'anagrafica, utile per acquisire informazioni sul possesso di animali da compagnia e conoscere l'eventuale appartenenza degli intervistati ad alcuni dei gruppi di interesse (cacciatori, pescatori, associazioni ambientaliste). Il questionario è stato



Fig. 1
Quadro dei soggetti che hanno aderito al progetto.

sommministrato dal mese di luglio 2017 al mese di gennaio 2018, istituendo una postazione dedicata, opportunamente segnalata e riconoscibile, nella quale era presente un operatore con la funzione di presentare il Progetto ASAP e fornire chiarimenti agli utenti durante la compilazione del questionario stesso. Il campione è risultato composto da 126 visitatori, 52% di sesso femminile e 48% di sesso maschile, con un'età media 46.6 anni, maggiorenni per il 94%, per la maggior parte insegnanti (52%) e studenti (31%), che per il 47% nel proprio lavoro si interessa di problemi ambientali e biodiversità. L'87% degli intervistati ha un'idea chiara di cosa siano le IAS, il 37% ritiene che esse siano minimamente responsabili di fenomeni di estinzione e di perdita di biodiversità, adducendo invece una percentuale (38%) e importanza maggiori all'urbanizzazione. Quasi tutti gli intervistati concordano nell'affermare che liberare specie aliene invasive in natura sia fonte di problemi ambientali, in particolare di disequilibri negli ecosistemi (83%) e di estinzioni (46%). Per quanto riguarda l'accettazione delle norme dettate dal Reg. n. 1143/2014, l'85% degli intervistati, uomini e donne in egual misura, ritiene sia giusto vietare il possesso, la coltivazione e il rilascio in natura di alcune delle specie più dannose per gli ecosistemi, e più del 90% sono disposti a non acquistare piante e animali esotici invasivi per salvaguardare l'ambiente, la salute umana e l'economia. Uomini e donne sono d'accordo, anche se in percentuali differenti (donne 55%, uomini 64%), nel prevedere interventi di controllo delle IAS. Interessante notare come le risposte divergano fortemente per quanto concerne l'opportunità di estirpare e sopprimere le IAS: le donne sono nettamente propense a estirpare le piante e a non sopprimere gli animali, mentre gli uomini si mostrano contrari a entrambe le opzioni. Analisi e confronto dei monitoraggi effettuati negli Orti Botanici che hanno sostenuto questa iniziativa ci permetteranno di avere una visione più chiara della consapevolezza dei visitatori, e permetterà agli operatori e ai ricercatori di trovare modalità più appropriate per migliorare e rendere più incisivi i percorsi formativi.

Ringraziamenti

Si ringraziano per la collaborazione gli Orti Botanici che hanno sostenuto la prima e la seconda fase di questa indagine svoltasi nell'ambito del Progetto LIFE- ASAP - LIFE Environmental Governance and Information - LIFE15 GIE/IT/001039

Letteratura citata

- Bacher S, Blackburn TM, Essl F, Genovesi P, Heikkilä J, Jeschke JM, Jones G, Keller R, Kenis M, Kueffer C, Martinou AF, Nentwig W, Pergl J, Pyšek P, Rabitsch W, Richardson DM, Roy HE, Saul W-C, Scalera R, Vilà M, Wilson JRU Kumschick S (2017) Socio-economic impact classification of alien taxa (SEICAT). *Methods in Ecology and Evolution*, 1–10.
- Brundu G, Caddeo A, Cogoni A, Iiritri G, Loi MC, Marignani M (2018) Orti Botanici e specie esotiche invasive in Italia: codice di condotta. LIFE ASAP. Pubblicazione realizzata nell'ambito dell'Azione B4 del progetto LIFE15 GIE/IT/001039 "Alien Species Awareness Program" (ASAP).
- Heywood V H (2011) The role of botanic gardens as resource and introduction centres in the face of global change. *Biodiversity and Conservation* 20: 221–239.
- Kumschick S, Gaertner M, Vilà M, Essl F, Jeschke J M, Pyšek P, Winter M (2015) Ecological Impacts of Alien Species: Quantification, Scope, Caveats, and Recommendations. *BioScience* 65: 55–63.
- Pyšek P, Jarošík V, Hulme PE, Pergl J, Hejda M, Schaffner U, Vilà M (2012) A global assessment of invasive plant impacts on resident species, communities and ecosystems: the interaction of impact measures, invading species' traits and environment. *Global Change Biology* 18: 1725–1737.
- Shackleton RT, Adriaens T, Brundu G, Dehnen-Schmutz K, Estèvez R, Fried J, Larson BMH, Liu S, Marchante E, Marchante H, Moshobane M C, Novoa A, Reed M, Richardson D M (2018) Stakeholder engagement in the study and management of invasive alien species, *Journal of Environmental Management* 229: 88–101. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.04.044>

AUTORI

Maria Cecilia Loi (loimc@unica.it), Alessandra Caddeo (caddeo.naturalista@gmail.com), Michela Marignani (marignani@unica.it), Annalena Cogoni (cogoni@unica.it), Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente, sez. Botanica, Università di Cagliari, Viale Sant'Ignazio da Laconi 13, 09123 Cagliari
Giuseppe Brundu (gbrundu@uniss.it), Dipartimento di Agraria, Università di Sassari, Via E. de Nicola 1, 07100 Sassari
Gianluca Iiritri (iiritri@unica.it), Hortus Botanicus Karalitanus (HBK), Università di Cagliari, Viale Sant'Ignazio da Laconi 9-11, 09123 Cagliari
Autore di riferimento: Maria Cecilia Loi

Istruzioni per gli Autori

1. Il Notiziario della Società Botanica Italiana è un periodico semestrale, edito dalla Società Botanica Italiana onlus, nel quale vengono pubblicati articoli e altri contributi.
2. Tutti i lavori, redatti preferibilmente in lingua italiana, dovranno essere inviati, in formato word, alla Redazione del Notiziario, presso la Segreteria della Società Botanica Italiana onlus, all'indirizzo di posta elettronica notiziario@societabotanicaitaliana.it.
3. I contributi per le Rubriche devono essere in precedenza inviati ai Coordinatori delle rispettive Rubriche che, dopo revisione, le inoltreranno alla Redazione richiedendone la pubblicazione.
4. Gli articoli saranno esaminati da due revisori che decideranno della loro accettazione o meno, con o senza richiesta di correzioni.
5. Gli articoli devono essere redatti col seguente ordine: titolo dell'elaborato, nome (con iniziale puntata), cognome dell'Autore(i), breve riassunto (non più di 250 parole), parole chiave (fino a sei), testo, tabelle e figure con didascalie in italiano, ringraziamenti, letteratura citata in ordine alfabetico, elenco degli Autori con indirizzo per esteso (indicando l'A. di riferimento per la corrispondenza). Il testo deve essere preferibilmente suddiviso in Introduzione, Materiali e Metodi, Risultati e Discussione.
6. Gli altri contributi devono seguire nell'impostazione lo standard delle rispettive Rubriche.
7. I nomi latini delle piante e delle unità sintassonomiche devono essere scritte in corsivo. I nomi scientifici devono uniformarsi alle regole internazionali di nomenclatura. Gli Autori dei generi, delle specie, dei taxa intraspecifici e dei sintaxa devono essere riportati alla prima citazione nel testo.
8. Gli Erbari devono essere citati seguendo le abbreviazioni usate nell'*Index Herbariorum*.
9. Le citazioni bibliografiche nel testo devono comprendere il nome dell'Autore(i) e l'anno di pubblicazione [es: Rossi (1997) o (Rossi 1997)]. Nel caso di due Autori dovrà essere utilizzata la virgola tra il primo e il secondo mentre nel caso di più di due Autori l'espressione "et al.". Gli Autori di dati non pubblicati e di comunicazioni personali non verranno citati in Letteratura, ma solo nel testo. Differenti lavori pubblicati dallo stesso Autore(i) nello stesso anno devono essere distinti nel testo e in Letteratura da lettere (a, b...) dopo l'anno di pubblicazione.
10. I contributi accettati per la pubblicazione verranno citati in Letteratura con l'espressione "in stampa".
11. La Letteratura citata si deve uniformare ai seguenti esempi:
 - Riviste
Conti F, Alessandrini A, Bacchetta G, Banfi E, Barberis G, Bartolucci F, Bernardo L, Bonacquisti S, Bouvet D, Bovio M, Brusa G, Del Guacchio E, Foggi B, Frattini S, Galasso G, Gallo L, Gangale C, Gottschlich G, Grünanger P, Gubellini L, Iiriti G, Lucarini D, Marchetti D, Moraldo B, Peruzzi L, Poldini L, Prosser F, Raffaelli M, Santangelo A, Scassellati E, Scortegagna S, Selvi F, Soldano A, Tinti D, Ubaldi D, Uzunov D, Vidali M (2007) Integrazioni alla checklist della flora vascolare italiana. *Natura Vicentina* 10(2006): 5-74.
 - Libro
Conti F, Abbate G, Alessandrini A, Blasi C (Eds) (2005) An Annotated Checklist of the Italian Vascular Flora. Palombi Editori, Roma, 428 pp.
 - Riferimenti internet
PlantNET (2016+) PlantNET (The NSW Plant Information Network System). Royal Botanic Gardens and Domain Trust, Sydney. <http://plantnet.rbgsyd.nsw.gov.au> [accessed 19.01.2016].
12. Le tabelle devono essere numerate, con numeri arabi, progressivamente e inserite nel testo; sopra ad ogni tabella deve essere apposta la relativa didascalia in italiano.
13. Le figure devono essere di ottima fattura e inviate come file immagine (jpg o tif con risoluzione 300 dpi) e non solo nel file del testo. Le fotografie potranno essere pubblicate in bianco/nero e/o a colori. Gli Autori devono segnalare dove inserire le figure, che dovranno essere numerate progressivamente con numeri arabi, e la loro dimensione. La dimensione massima di stampa per le illustrazioni è 165 x 230 mm. Se più fotografie vengono raggruppate in una pagina, il montaggio dovrà essere eseguito a cura dagli Autori. Sotto ad ogni figura deve essere apposta la didascalia in italiano.
14. Dopo l'accettazione e l'eventuale correzione del contributo, l'Autore(i) dovrà inviare alla Redazione il file word dell'ultima versione corretta e formattata secondo la veste grafica della rivista.
15. Le Rubriche (in ordine alfabetico) sono:
 - Atti sociali, Attività societarie, Biografie, Conservazione della Biodiversità vegetale, Didattica, Disegno botanico, Divulgazione e comunicazione di eventi, corsi, meeting futuri e relazioni, Erbari, Giardini storici, Nuove Segnalazioni Floristiche Italiane, Orti botanici, Premi e riconoscimenti, Recensioni di libri, Storia della Botanica, Tesi Botaniche

Istruzioni per la formattazione

Impostazione della pagina Formato A4

Margini	superiore 3 cm, inferiore 1 cm, interno 2,45 cm, esterno 2 cm
Allineamento verticale	giustificato
Colonne	1
Carattere	Cambria
Titolo del lavoro	Grassetto, corpo 14, interlinea singola, allineamento a sinistra
Autori	Iniziale puntata del nome e cognome, corpo 10, interlinea singola con uno spazio prima di 0,8 cm (o 24 pt) e uno dopo di 0,4 cm (o 12 pt), allineamento giustificato
Riassunto	non più di 250 parole, corpo 9, interlinea singola, allineamento giustificato
Parole chiave	in ordine alfabetico, corpo 9, interlinea singola con uno spazio prima di 0,4 cm (o 12 pt) e uno dopo di 0,4 cm (o 12 pt), allineamento giustificato
Testo del lavoro	in tondo, corpo 10, interlinea singola, allineamento giustificato, senza capoversi
Titoletti	in grassetto, corpo 10, interlinea singola, allineamento a sinistra
Sottotitoli	in corsivo, corpo 10, interlinea singola, allineamento a sinistra
Note a piè di pagina	corpo 8, interlinea singola, allineamento giustificato
Didascalie delle Tabelle	sopra la tabella, corpo 9, interlinea singola, allineamento giustificato
Didascalie delle Figure	sotto la figura, corpo 9, interlinea singola, allineamento giustificato
Ringraziamenti	corpo 9, interlinea singola, allineamento giustificato
Letteratura citata	corpo 9, interlinea singola, allineamento giustificato, sporgente di 0,5 cm
Figure e grafici	devono essere forniti in file formato immagine (preferibilmente jpg o tif) e non solo inseriti nei file Word
Tabelle	devono essere testo Word e non immagini o file Excel inseriti nel testo
Autori	corpo 9, interlinea singola con uno spazio prima di 0,4 cm (o 12 pt) e uno dopo di 0,1 cm (o 3 pt)
indirizzo degli AA	corpo 9, interlinea singola, con l'indicazione dell'A. di riferimento

(segue dalla IV di coperta)

Peccenini S. (a cura di) - Dagnino D., Turcato C., Di Piazza S., Cecchi G., Rosa E., Greco G., Ventura F., Zotti M., Cibei C., Longo D., Barberis G., Peccenini S. - Mini lavori della Riunione scientifica annuale della Sezione Regionale Ligure (Genova, 9 novembre 2018)	265
Galasso G., Lazzaro L., Montagnani C., Brundu G. (a cura di) - Bagella S., Viciani D., Vidali M., Gigante D., Bolpagni R., Villani M., Acosta A.T.R., Adorni M., Aleffi M., Allegrezza M., Angiolini C., Assini S., Bonari G., Bovio M., Bracco F., Brundu G., Buffa G., Caccianiga M., Carnevali L., Ceschin S., Ciaschetti G., Cogoni A., Di Cecco V., Foggi B., Frattaroli A.R., Genovesi P., Gentili R., Lazzaro L., Lonati M., Lucchese F., Mainetti A., Mariotti M., Minissale P., Paura B., Pellizzari M., Perrino E.V., Pirone G., Poggio L., Poldini L., Poponessi S., Prisco I., Prosser F., Puglisi M., Rosati L., Selvaggi A., Sottovia L., Spampinato G., Stanisci A., Stinca A., Venanzoni R., Lastrucci L., Dessì L., Lozano V., Podda L., Porceddu M., Bacchetta G., Ferrè C., Cardarelli E., Montagnani C., Caronni S., Comolli R., Citterio S., Giulio S., Carboni M., Campos J.A., Chytrý M., Loidi J., Pergl J., Pyšek P., Isermann M., Janssen J.A.M., Rodwell J.S., Schaminée J.H.J., Marcenò C., Barni E., Caddeo A., Celesti-Grapow L., Loi M.C., Marignani M., Siniscalco C., Ferretti G., Mugnai M., Giannini F., Sposimo P., Giunti M., Benesperi R., Magrini S., Buono S., Zucconi L., Mariani F., Bonali F.L., Turcato C., Tibaldi A., Cannavò S., Cano-Ortiz A., Caruso G., Laface V.L.A., Noto D., Quinto-Canas R., Musarella C.M. - Mini lavori della Riunione scientifica del Gruppo di Lavoro per le Specie Alloctone "Le specie vegetali alloctone in Italia: ricerche, monitoraggi e progetti" (Milano, 19 novembre 2019)	271
Nuove Segnalazioni Floristiche Italiane	
Peruzzi L., Roma-Marzio F., Liguori P., Lastrucci L., Angiolini C., Loretì M., Salerno P. - Nuove Segnalazioni Floristiche Italiane 7. Flora vascolare (54 - 62)	291
Erbari	
Tardella F.M., Aleffi M., Ballelli S., Pennesi R., Canullo R., Catorci A., Cecchi L., Cicuzza D., Dell'Olmo L., Cuccuini P., Donatelli A., Lastrucci L., Nepi C., Viciani D., Raffaelli M., Lari M., Turano P., Licandro G. - Erbari 6	295
Tardella F.M., Aleffi M., Ballelli S., Pennesi R., Canullo R., Catorci A. - Storia dell' <i>Herbarium Universitatis Camerinensis (CAME)</i>	301
Tesi Botaniche	
Stinca A. (a cura di) - Editoriale	303
Marfella L., Burlini I., Sordo A., Tignonsini M., Incerto A., Albani Rocchetti G., Furia E., Clò E., Ravarotto F., Boscaini M., Fortini S., Varricchione M., Giloli A., Castellani M.B., Olivieri F., Tozzi F.P., Amadori A., Spagnuolo D., Toffolo C., Provera I. - Tesi Botaniche 5	303
Storia della Botanica	
Viciani D., Nepi C. - <i>Tozzia alpina</i> L. Precisazioni sull'eponimia	339
Biografie	
Garbari F. (a cura di) - In ricordo di Gabriella Corsi (1936 - 1999)	341
Recensioni	
Cristofolini G. (a cura di) - Flora del Trentino	343
Premi e riconoscimenti	
Claußer F. (a cura di) - Messaggio per il riconoscimento ricevuto dal Consiglio Direttivo della Società Botanica Italiana, letto durante l'Assemblea dei Soci (Padova, 5 settembre 2019)	345
Errata Corrige	
Da considerare incluso nei mini lavori della Riunione scientifica del Gruppo di Lavoro per le Specie Alloctone (Milano, 27 novembre 2018) pubblicati nel n. 3(1) alle pagg. 11-48	
Loi M.C., Brundu G., Caddeo A., Ilriti G., Marignani M., Cogoni A. - Specie aliene invasive: conoscenza e consapevolezza dei visitatori degli Orti Botanici	347

Indice**Articoli**

Vergari D., Nepi C., Cecchi L. - Il grano della mummia: scienza, storia, archeologia (e un po' di ironia) nella storia di un curioso reperto naturalistico fiorentino	95
Buccomino G., Meschini P., Monterosso G., Verucci P. - Aggiornamento sulla distribuzione di <i>Lupinus albus</i> L. subsp. <i>graecus</i> (Boiss. & Spruner) Franco & P.Silva (Fabaceae) nel Lazio	99

Atti riunioni scientifiche

Garbari F., Blasi C., Biondi E., Raimondo F.M., Arrigoni P.V., Mayer A., Bartolucci F., Peruzzi L., Galasso G., Albano A., Alessandrini A., Ardenghi N.M.G., Astuti G., Bacchetta G., Ballelli S., Banfi E., Barberis G., Bernardo L., Bouvet D., Bovio M., Cecchi L., Di Pietro R., Domina G., Fasceotti S., Fenu G., Festi F., Foggi B., Gallo L., Gottschlich G., Gubellini L., Iamonic D., Iberite M., Jiménez-Mejías P., Lattanzi E., Marchetti D., Martinetto E., Masin R.R., Medagli P., Passalacqua N.G., Peccenini S., Pennesi R., Pierini B., Poldini L., Prosser F., Roma-Marzio F., Rosati L., Santangelo A., Scoppola A., Scortegagna S., Selvaggi A., Selvi F., Soldano A., Stinca A., Wagensommer R.P., Wilhalm T., Conti F., Celesti-Grapow L., Bandini Mazzanti M., Del Guacchio E., Guiggi A., Podda L., Assini S., Brusa G., Gariboldi L., Bernardo L., Maiorca G., Spadaro V., Viegi L., Lucchese F., Bedini G., Müller J., Delfini L., Ferrari P., Fiandri F., Gualmini M., Lodesani U., Santini C., Andreatta S., Bianchini F., Di Carlo F., Valle B., Sciandra A., Romani E., Martellos S., Moro A., Pittao E., Nimis P.L. - Sintesi dei lavori della Giornata di studio "La Flora in Italia: stato delle conoscenze, nuove frontiere, divulgazione" (Roma, 7 dicembre 2018)	103
Pistocchi R. (a cura di) - Furnari G., Bellini E., Rugnini L., Saba A., Congestri R., Sanità di Toppi L., Bruno L., García Díez C., Samorì C., Semeraro M., Pistocchi R., Pezzolesi L., Pelagatti M., Mori G., Ballini R., Di Falco P., Tani C., Papini A., Lazzara L., Simonazzi M., Guerrini F., Vanucci S., Totti C., Romagnoli T., Accoroni S., Coluccelli A., Giulietti S., Pellegrini M., Campanelli A., Grilli F., Marini M., Chiantore M., Asnaghi V., De La Fuente G., Kaleb S., Ciriaco S., Fanciulli G., Scarpellini P., Kastelic L., Falace A., Grech D., Buia M.C., Marletta G., Serio D., Moroni F., Rindi F., Toscano F., Alongi G., Conti E., Turnaturi R., Mulder C., Pasella M., E. Razza, Ellwood N.T.W., Kooistra W.H.C.F., Gaonkar C.C., Zingone A., Piredda R., Sarno D., Montresor M., Roselli L., Vadrucci M.R., Fanelli F., Ungaro N., Caroppo C., Petrocelli A., Cecere E., Bolognini L., Rubino F., Abdelahad N., De Castro O., Iberite M., Bottalico A., Lisco A., Ungaro N., Dipierro N., Caragnano A., Rindi F., Caneva G., Ferrari M., Marieschi M., Ruotolo R., Reverberi V., Cozza R., Torelli A., Malavasi V., Soru S., Concas A., Montinaro S., Afzal M., Pisu M., Cao G., Locatelli A., Zanni C., Savio S., Farrotti S., Antonaroli S., Lauceri R., Vitale F., Duggento M.T., Alberani C., Calò A., Giancane G., Rizzelli B.B., Schipa S., Visconti R., Del Vecchio F., Paiano B., Imperiale F., Brunetti D., Pancosta L., Di Gregorio L., Rossetti S., Di Pippo F., Manghisi A., Saitta M., Morabito M., Le Gall L., Sciuto K., Moro I., Miladi R., Armeli Minicante S., Abdelkafi S., Saunders G.W., Genovese G., Spagnuolo D., Manghisi A., Mannino A.M., Oddo E. - Mini lavori della Riunione scientifica del Gruppo di Lavoro per l'Algologia (Catania, 16-17 novembre 2018)	163
Domina G., Peruzzi L. (a cura di) - Barone G., Di Gristina E., Domina G., Bedini G., Peruzzi L., Bernardo L., Maiorca G., Cardoni S., Scoppola A., Simeone M.C., Carta A., D'Antraccoli M., Del Guacchio E., Cennamo P., Caputo P., Di Iorio E., Strumia S., Barone Lumaga M.R., Santangelo A., De Castro O., Di Natale S., Lastrucci L., Viciani D., Fois M., Cuenca-Lombrana A., Fenu G., Bacchetta G., La Rosa A., Cambria S., Brullo S., Latini M., Fanfarillo E., De Luca E., Iberite M., Abbate G., Lattanzi E., Martellos S., Attorre F., Chiarucci A., Nimis P.L., Passalacqua N.G., Bonesi M., Tundisi R., Porceddu M., Sarigu M., Camarda I., Proietti E., Bartolucci F., Ogwu M.C., Gubellini L., Conti F., Nizzoli A., Tavilla G., Sciandrello S., Wagensommer R.P., Venanzoni R. - Mini lavori della Riunione scientifica del Gruppo per la Floristica, Sistemática ed Evoluzione (Roma, 25-26 ottobre 2019)	195
Peruzzi L. (a cura di) - Astuti G., Amadei L., Maccioni S., Peruzzi L., Bedini G., Bonini I., Di Pietro R., Iamonic D., Giannessi F., Olivero D., I. Lazzareschi Cervelli, F.D. Nardi, Carta A., Pustahija F., Andreucci A., Ciccarelli D., Siljak-Yakovlev S., Roma-Marzio F., D'Antraccoli M., Maccioni S., Tomei P.E., Vangelisti R. - Mini lavori della Riunione scientifica del Gruppo di Lavoro per la Floristica, Sistemática ed Evoluzione - Sezione Toscana (Pisa, 13 giugno 2019)	235

(segue nella III di coperta)