

ISSN 2532-8034 (Online)



# Notiziario della Società Botanica Italiana

**VOL. 2(2) 2018**



# 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

Consolata Siniscalco

## 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

## 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](mailto:sbi@unifi.it) – Home page <http://www.societabotanicaitaliana.it>

## Consiglio Direttivo

Consolata Siniscalco (Presidente), Salvatore Cozzolino (Vice Presidente), Lorenzo Peruzzi (Segretario), Stefania Biondi (Economo), 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

## 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, Manlio Speciale, 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, Sistematica 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, 2 (2) 2018

## Sommario

### Articoli

- 57** [Catalogazione di un erbario inedito di Cassiano Conzatti custodito presso la Fondazione Museo Civico di Rovereto \(ROV\)](#)  
Tomasi G., Bertolli A., Prosser F.
- 61** [Moderni strumenti gestionali di dati floristici e vegetazionali: un esempio di geo-database relazionale per la città di Trieste](#)  
Pavanetto A., Martellos S., Tordoni E., Bacaro G.

### Atti riunioni scientifiche

- 71** [Mini lavori della Riunione scientifica del Gruppo di Lavoro per la Floristica, Sistematica ed Evoluzione \(Roma, 19 – 20 ottobre 2018\)](#)  
a cura di Domina G., Peruzzi L. - Bernardo L., Maiorca G., Franzoni J., Roma-Marzio F., Peruzzi L., Brullo S., Cambria S., Salmeri C., Carta A., D'Antracoli M., Bedini G., Bacaro G., Tordoni E., Fanfarillo E., Moretti M., Abbate G., Ferro G., Fiaschi T., Bonari G., Angiolini C., Galasso G., Santangelo A., Bartolucci F., Ferrari F., Banfi E., Larroux G., Orsenigo S., Lucchese F., Marino G., Stinca A., Celaj O., Landi N., Barbiero D., Mastroianni A., Esposito A., Martellos S., Conti F., Moro A., Pennesi R., Pittao E., Nimis P.L., Mugnai M., Lazzaro L., Di Nuzzo L., Foggi B., Viciani D., Ferretti G., Raimondo F.M., Scafidi F., Domina G.
- 111** [Atti Riunione scientifica del Gruppo per l'Algo-logia \(Trieste, 10 – 11 novembre 2017\)](#)  
a cura di Pistocchi R. - Accoroni S., Ceci M., Dell'Aversano C., Tartaglione L., Romagnoli T., Totti C., Baričević A., Kužat N., Smoldlaka Tanković M., Marić Pfannkuchen D., Pfannkuchen M., Bellini E., Ciocci M., Savio S., Antonaroli S., Seliktar D., Melino S., Congestri R., Betto V.M., Wolf M.A., Buosi A., Sciuto K., Moro I., Maggs C.A., Sfriso A., Bianco I., Viaggiu E., Bruno L., Valle V., Gismondi A., Di Marco G., Canini A., Cabrini M., Fornasaro D., Kralj M., Caroppo C., Rubino F., Cibic T., Cormaci M., Furnari G., Alongi G., D'Archino R., Nelson W., Neill K., Sutherland J., De Luca D., Sarno D., Kooistra W.H.C.F., Di Poi E., Beran A., Ellwood N.T.W., Cheschin S., Ferrante M.I., Amato A., Dell'Aquila G., Ribera d'Alcalà M., Sanges R., Iudicone D., Ferrari M., Cozza R., Marieschi M., Torelli A., Gris B., Caldara F., Treu L., Zampieri R., La Rocca N., Honsell G., Pelin M., Penna A., Sosa S., Tubaro A., M. Smoldlaka, E. Pustijanac, B. Gasparovic, T. Novak, I. Ivancic, Mannino A.M., Balistreri P., Deidun A., Mazzega E., de Marco A., Micheli C., Mordret S., Mollica T., Biffali E., Montresor M., Pannone R., Piredda R., Morosinotto T., Mozetič P., Cangini M., Francé J., Bastianini M., Bernardi Aubry F., Bužančić M., Cerino F., Čalić M., D'Adamo R., Drakulović D., Finotto S., Grilli F., Kraus R., Ninčević Gladan Ž., Pompei M., Rotter A., Servadei I., Skejić S., Papini A., Tani C., Di Falco P., Wolswijk G., Santosuosso U., Nuccio C., Lazzara L., Ballini R., Percopo I., Ruggiero M.V., Rossi R., Zingone A., Pezzolesi L., Guerrini F., Vanucci S., Pistocchi R., Godrijan J., Pustijanac E., Jahn R., Ivancic I., Pfannku-

chen M., Piazzini L., Pinna S., Ceccherelli G., Relitti F., Ogrinc N., Giani M., De Vittor C., Urbini L., Krajnc B., Del Negro P., Roselli L., Litchman E., Rugnini L., Costa G., Santamaria U., Morresi F., Fratini F., Bani S., Santin A., Moschin E., Lorenti M., Buia M.C., Rodolfo C., Piredda L., Canuti L., Facca C., Franzoi P., Scapin L., Zucchetta M., Bonometto A., Boscolo R., Rampazzo F., Oselladore F., Ponis E., Sfriso A.A., Juhmani A.-S., Spazzali F., Gerdol M., Antonioli M., Pallavicini A., Djakovac T., Jahn R., Tomio Y., Vadrucci M.R., Barbone E., Ungaro N., Romano A., Bucci R.

- 161** [Atti della Conferenza "I Giardini Botanici Hanbury: un laboratorio interdisciplinare" \(Ventimiglia, 3 novembre 2017\)](#)  
a cura di Minuto L., Mariotti M. - Minuto L., Mariotti M., Cornara L., Zappa E., Zotti M., Montefalcone M., Piazza M., Zanella S., Magnani L., Rulli S., Mazzino F., Bochicchio F.
- 193** [Sintesi dei lavori scientifici e tecnici realizzati nell'ambito del Biodiversity Barcamp \(Nocera Umbra, 7 maggio 2018\)](#)  
a cura di Marinangeli F. - Marinangeli F., Corona P., Cipriani M., Montealeone A., Romano R., Ortega S., Boggia A., Plutino M., Afferni C.

### Nuove Segnalazioni Floristiche Italiane

- 205** [Nuove Segnalazioni Floristiche Italiane 5. Flora vascolare \(028 - 046\)](#)  
Roma-Marzio F., Lastrucci L., Guzzon F., Ardenghi N.M.G., Peruzzi L., Mossini S.

### Orti Botanici

- 211** [Editoriale](#)  
a cura di Bedini G.
- 211** [Orti Botanici 4](#)  
Aleffi M., Marinangeli F.

### Erbari

- 217** [Erbari 5](#)  
Cecchi L., Nepi C., Roma-Marzio F., Gerace S., Amadei L., Peruzzi L., Lastrucci L., Armeli Minicante S., Donatelli A., Stinca A., Esposito A., Santangelo A., Rosati L., Salerno G., Fascetti S., Chianese G., Licandro G., Maruccci R.

### Tesi Botaniche

- 225** [Tesi Botaniche 4](#)  
Proietti E., Marino G.

### Recensioni

- 229** [Le rose in fila](#)  
a cura di Nepi C.
- 230** [Antonio Orsini 1788-1870 – passato e presente in continua evoluzione](#)  
a cura di Peruzzi L.



## Catalogazione di un erbario inedito di Cassiano Conzatti custodito presso la Fondazione Museo Civico di Rovereto (ROV)

G. Tomasi, A. Bertolli, F. Prosser

**Riassunto** - Si descrivono le fasi di lavoro che hanno portato alla catalogazione dei campioni messicani di Cassiano Conzatti (Civezzano 1862- Oaxaca 1951) custoditi presso l'erbario (ROV) della Fondazione Museo Civico di Rovereto, esponendo i principali risultati emersi e i problemi riscontrati. Si tratta di una raccolta di oltre 1.600 fogli d'erbario, risalenti per la maggior parte all'inizio del Novecento, di notevole importanza storica e scientifica per la presenza di 56 tipi nomenclaturali.

**Parole chiave:** Cassiano Conzatti, catalogazione, erbario storico, Flora Taxonomica Mexicana, Messico, Museo Civico di Rovereto

Ricevuto il 30.05.2018

Accettato il 04.12.2018

Publicato online il 31.12.2018

### Introduzione

Cassiano Conzatti nacque a Civezzano (Trento) nel 1862 e all'età di tre anni si trasferì con la famiglia a Sacco di Rovereto (Trento), città natale del padre. Qui, terminata la scuola primaria, iniziò il ginnasio e la sua precoce passione per le scienze naturali lo portò a frequentare il Museo Civico di Rovereto, fondato nel 1851 (Coppola et al. 2003). Proprio all'interno delle mura del prestigioso Palazzo Piomarta, antica sede del Museo, il giovane Cassiano venne in contatto con l'allora direttore Giovanni De Cobelli, che ebbe un ruolo fondamentale nell'imprinting botanico di Conzatti (Rasera 2004). Tuttavia, come tanti altri trentini dell'epoca, a causa delle condizioni economiche assai precarie e per sottrarsi all'obbligo di leva (che il giovane Cassiano aborrisce anche per motivi irredentistici), nel 1881 Conzatti emigrò in Messico, nella speranza di una vita migliore. Giunto oltreoceano poverissimo, egli riuscì a completare gli studi per poi intraprendere a Oaxaca una brillante carriera: prima come dirigente scolastico, poi come docente universitario e direttore del Giardino Botanico della città di Oaxaca, fino a ricoprire la carica di ispettore ministeriale della pubblica istruzione messicana (Tommasi 2004). Nonostante questi impegnativi incarichi, Conzatti coltivò il suo amore per la floristica riscuotendo grande stima non solo in Messico, ma anche all'estero e soprattutto negli Stati Uniti. A tal proposito, il botanico statunitense W. H. Camp, dopo aver fatto visita a Conzatti, sulle pagine del "Journal of the New York Botanical Garden" lo descrive come "uno degli uomini più interessanti e notevoli che ho avuto il piacere di incontrare" (Camp 1937). Conzatti, nel corso della sua carriera botanica, pubblicò lavori considerevoli come la *Flora Sinoptica Mexicana* (1895-1897, 1909; opera incompleta), *Los géneros vegetales mexicanos* (1903-1905; opera incompleta), *Las criptogamas vasculares de México* (1908). Ma il suo contributo scientifico maggiore rimane senza dubbio la *Flora Taxonomica Mexicana*, un'opera in cui viene descritta, corredata di chiavi analitiche, tutta la flora del Messico allora conosciuta (circa 13.000 specie). Il manoscritto, terminato da Conzatti nel 1947 e consistente in ca. 4000 cartelle suddivise in 14 tomi, incontrò però grosse difficoltà in fase di pubblicazione per mancanza di denaro. Conzatti iniziò la pubblicazione dei primi tomi negli anni 1938-1943; negli anni 1946-1947 vennero ripubblicati i primi due tomi. Dopo la morte di Cassiano (1951), nel 1981 vi fu una terza edizione (limitata a quanto già pubblicato in precedenza), cui ne seguì nel 1988 un'ulteriore, curata dal consiglio nazionale della scienza e della tecnologia, che interessò i primi 5 tomi (Conzatti 1988). I tomi successivi (VI-XIV) sono stati impaginati e fatti stampare in copisteria tra il 2004 e il 2014 dalla figlia Victoria (gli ultimi con l'aiuto del figlio Herbé Gómez) e sono stati assai scarsamente diffusi. Una copia completa dell'opera è stata donata da Victoria Conzatti stessa al Museo Civico di Rovereto. L'importanza di questa opera risiede nel fatto che a tutt'oggi non esiste una Flora complessiva riguardante il Messico a parte quella di Conzatti. È tuttavia un vero peccato che la maggior parte della *Flora Taxonomica Mexicana* sia stata divulgata solo da pochi anni, perché essa ha ormai perso molta della sua attualità scientifica. A Conzatti, secondo "The International Plant Names Index" (IPNI 2018), sono dedicati un genere (la Fabacea Caesalpinioidea *Conzattia* Rose) e un centinaio di specie (*Pinguicula conzattii* Zamudio & van Marm, *Polygala conzattii* Rose, *Quercus conzattii* Trel., *Salvia conzattii* Fernald, ecc.). Sempre secondo tale fonte, Cassiano Conzatti figura come descrittore di circa 50 entità nuove per la scienza. Queste sono pubblicate nei primi cinque Tomi della *Flora Taxonomica Mexicana* (Conzatti 1988), che però costituiscono solo il 10-15% dell'intera opera.

### Materiali e metodi

Nell'erbario della Fondazione Museo Civico di Rovereto (ROV) sono conservati 1687 fogli d'erbario di Conzatti, donati in parte dallo stesso nel 1901 e in parte dalla figlia Victoria (nata nel 1918) nel 2009. Intuendo l'importanza di tale donazione, si è proceduto nella catalogazione dell'intero fondo che è durata circa un anno a partire

dal giugno 2015. Le fasi del lavoro hanno riguardato il riordino e il montaggio dei campioni e dei relativi cartellini sui fogli originali, l'archiviazione informatica dei dati nel database della Sezione di Botanica della Fondazione Museo Civico di Rovereto, nonché l'elaborazione dei dati archiviati. La fase di riordino dei campioni è iniziata con il passaggio nel congelatore per circa 30 giorni. Dopo l'abbattimento termico, è stata verificata l'assenza di insetti e muffe da ciascun foglio d'erbario, pulendo manualmente tramite spatola gli eventuali residui di sporcizia e polvere accumulati nel tempo. I campioni sono stati poi montati sui fogli originali con sottili striscioline di carta fissata da un velo di colla (a base di gomma arabica) alle estremità. Su ciascun foglio è presente il rispettivo cartellino riportante informazioni complete (nome scientifico, luogo di raccolta, *legit*, data, ecc.) scritte a mano dallo stesso Conzatti. Nella maggioranza dei casi sul cartellino è riportato anche un numero progressivo assegnato dal Conzatti per identificare univocamente la raccolta (duplicati dei campioni si trovano, almeno in parte, in altri erbari pubblici, in particolar modo messicani e statunitensi). Questo numero è riportato nelle descrizioni delle specie nella *Flora Taxonomica Mexicana*, dal che si capisce esattamente su quali essiccata si basano quelle descrizioni. È inoltre assai probabile che le chiavi analitiche della *Flora Taxonomica Mexicana* siano state approntate dal Conzatti servendosi proprio dei suoi campioni d'erbario. Al termine del lavoro di restauro e catalogazione le specie sono state ordinate in teche per genere e quindi per famiglia, mantenendo separati i campioni di Conzatti dagli altri custoditi nell'erbario del Museo Civico di Rovereto (che hanno prevalenza in massima parte italiana). La nomenclatura non è stata aggiornata né i campioni sono stati revisionati. Di seguito si espongono i principali risultati emersi dal lavoro.

### Risultati e Conclusioni

I campioni sono in buono stato di conservazione. Il totale delle specie catalogate, sulla base della nomenclatura usata da Conzatti nella *Flora Taxonomica Mexicana*, ammonta a 1008, raggruppate in 485 generi e 143 famiglie. Nella Fig. 1 si riporta la distribuzione dei generi nelle famiglie più rappresentate.

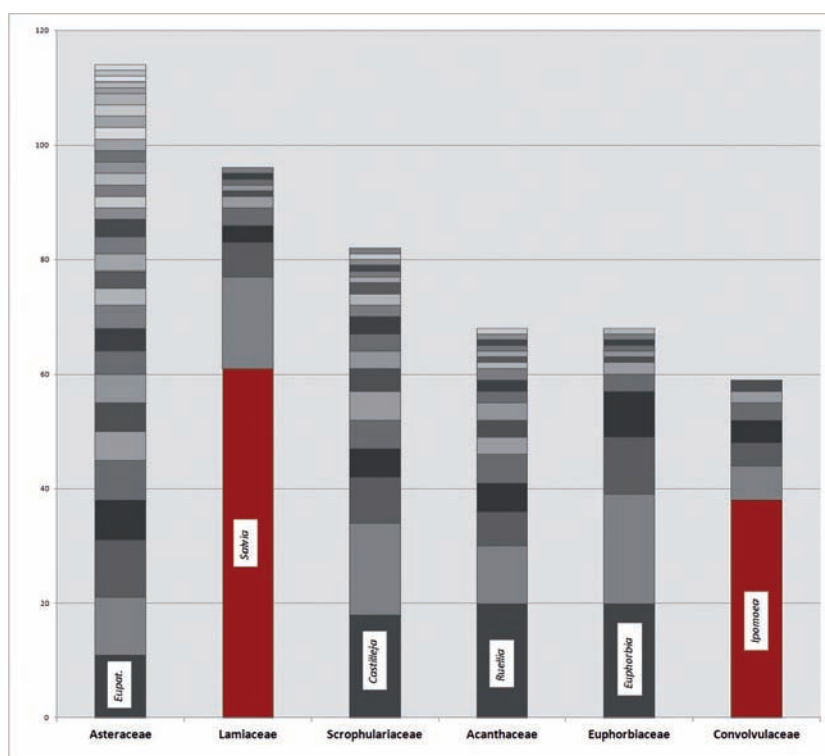


Fig. 1  
Distribuzione dei generi nelle famiglie con più di 50 fogli d'erbario in ROV. In rosso i due generi più rappresentati. *Eupat.* = *Eupatorium*.

Il campione più antico presente nell'erbario Conzatti in ROV risale al 1886, mentre quello più recente è datato 1944. Per quanto riguarda la provenienza, i campioni sono stati raccolti in oltre 20 stati messicani (Fig. 2), con una netta predominanza per lo Stato di Oaxaca (oltre 1400). Tra i 1687 campioni catalogati, 17 hanno provenienze diverse dal Messico, in particolare USA ed Europa. Si tratta di campioni che furono spediti a Conzatti da C. G. Pringle, C. J. M. Grand, M. Gandoge e da altri in seguito a rapporti epistolari o scambi.

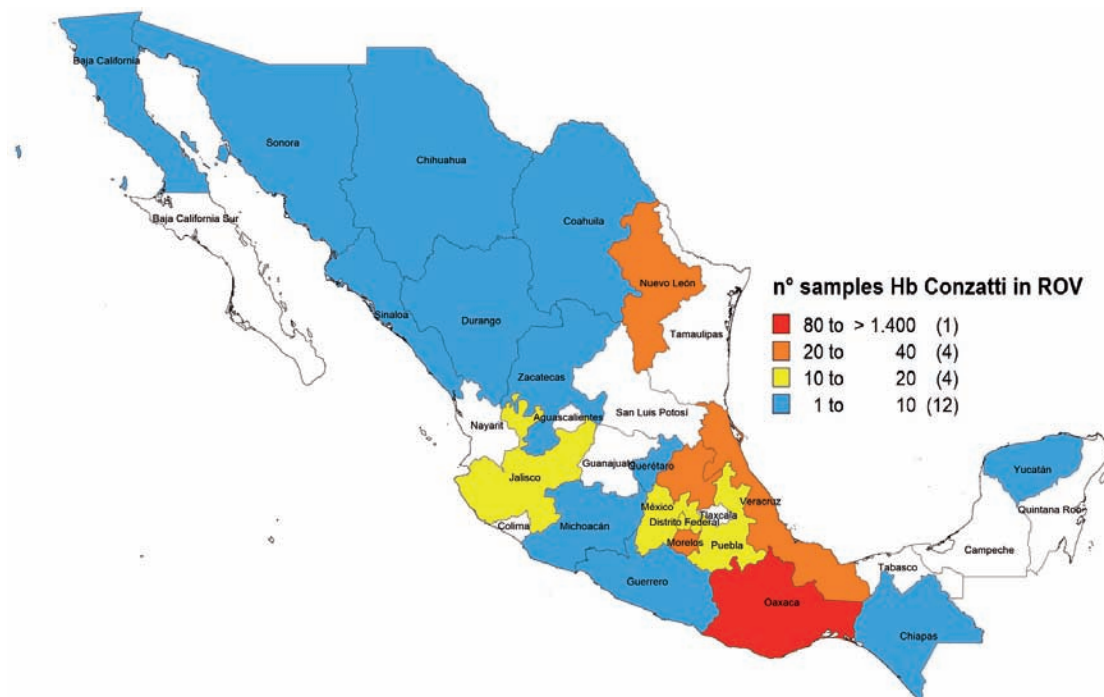


Fig. 2  
Stati messicani di provenienza dei fogli d'erbario custoditi in ROV.

Durante il lavoro sono stati catalogati 56 tipi nomenclaturali descritti da 11 autori (Fig. 3). Tra questi, vi sono 20 “tipi” di Conzatti che quasi certamente non hanno seguito un iter di pubblicazione valido, in quanto descritti nei tomi VI-XIV. In settembre 2016, a Città del Messico, nell’ambito del XX Congresso Messicano di Botanica curato dalla Società Botanica del Messico, si è tenuto un importante simposio su Cassiano Conzatti al quale hanno partecipato su invito due degli autori (A. Bertolli e G. Tomasi). Da questo simposio è emerso che la collezione di



**Quercus (Erythrobalanus) Conzattii n. sp.**  
 Twigs stout, gray-tomentose even through the second year. Buds ovoid, rather small (3x5 mm. or more), somewhat hairy. Leaves large (8-10x9-12 cm.), deciduous, orbicular, very obtuse to short-acuminate, cordate, very slightly hollowed between the tips of the aristate veins, glossy, glabrous except for the impressed veins and convex above, densely grayish-woolly beneath; petiole gray-tomentose, 3 x 5-15 mm. Flowers unknown. Fruit annual, small, in woolly spikes 40-50 mm. long, densely fruited throughout; cup small (scarcely 10 mm.), hemispherical, with thin appressed blunt glabrate scales; acorn ovoid, scarcely 10 mm. long, canescent.  
 Southern Cordillera of Mexico, at 2,000 m. (Conzatti, 1900, June 29, 1907), from the Cuesta de Huauchillo, Nochistlan, Oaxaca, —the type in the herbarium of the Field Museum at Chicago, for the privilege of studying which I am indebted to Dr. C. F. Mills-paugh, of that institution.

Fig. 3  
Esempio di isotipo di *Quercus conzattii* Trel. custodito in ROV, con il relativo protologo di W. Trelease (in Proc. Amer. Philos. Soc. 60: 33, tab. 4. 1921) che riporta il riferimento preciso al campione (n° 1900).

---

Conzatti custodita in ROV appare tra le più importanti a livello mondiale, dopo MEXU (erbario della “Universidad Nacional Autónoma del Messico”) e US (erbario dello “Smithsonian Institution di Washington”): sono infatti più di 20 le collezioni di Conzatti sparse per il mondo. Si spera che questa breve nota possa contribuire a dare a questo grande botanico di origini trentine la fama che merita, anche presso la comunità scientifica italiana.

**Ringraziamenti** - Si ringraziano: Victoria Conzatti, figlia di Cassiano Conzatti e presto centenaria, per le preziose donazioni appartenenti al padre fatte alla Fondazione Museo Civico di Rovereto e per il forte legame mostrato nei confronti degli autori e più in generale verso l’ente museale roveretano; Abisai Josue García Mendoza e María del Rosario García dell’Università di Città del Messico (UNAM), per aver messo a disposizione il loro prezioso materiale; Nello Fava, presidente della Società Museo Civico di Rovereto, per aver sostenuto il progetto.

**Letteratura citata**

- Camp WH (1937) Professor C. Conzatti: an appreciation. *Journal of the New York Botanical Garden* 38: 118-121.  
Conzatti C (1903-1905) *Los géneros vegetales mexicano*. Secretaría de Fomento, Mexico.  
Conzatti C (1908) *Las criptogamas vasculares de México*. *Anales de la Academia Mexicana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 1(6-8): 281-350.  
Conzatti C. (1988) *Flora Taxonomica Mexicana*. Vol. 1. Consejo Nacional de ciencia y tecnología Mexico, Mexico City. 1064 pp.  
Conzatti C, Smith LC (1895-1897) *Flora Sinoptica Mexicana*. Oaxaca.  
Conzatti C, Smith LC (1909) *Flora Sinoptica Mexicana*. Segunda edición. Oaxaca.  
Coppola G, Passerini A, Zandonati G (2003) *Un secolo di vita dell’Accademia degli Agiati (1901-2000)*. Accademia Roveretana degli Agiati, Rovereto (Trento), vol. 2.  
IPNI The International Plant Names Index, [www.ipni.org/ipni](http://www.ipni.org/ipni), aggiorn. all’aprile 2018.  
Rasera F (Ed.) (2004) *Le età del museo. Storia, uomini, collezioni del Museo Civico di Rovereto*. Edizioni Osiride, Rovereto. 413 pp.  
Tommasi R (2004) *Cassiano Conzatti, il biologo e pedagogo trentino in Messico*. XCV pubblicazione del Museo Civico di Rovereto. Ed. Osiride, Roveret. 413 pp.

**AUTORI**

Giulia Tomasi ([tomasigiulia@fondazionemcr.it](mailto:tomasigiulia@fondazionemcr.it)), Alessio Bertolli ([bertollialessio@fondazionemcr.it](mailto:bertollialessio@fondazionemcr.it)), Filippo Prosser ([prosserfilippo@fondazionemcr.it](mailto:prosserfilippo@fondazionemcr.it)), Fondazione Museo Civico di Rovereto, borgo S. Caterina 41, 38068 Rovereto (Trento)  
Autore di riferimento: Filippo Prosser

---



## Moderni strumenti gestionali di dati floristici e vegetazionali: un esempio di geo-database relazionale per la città di Trieste

N. Pavanetto, S. Martellos, E. Tordoni, G. Bacaro

**Riassunto** - I recenti sviluppi nel campo dell'informatizzazione e conservazione della biodiversità stanno portando allo sviluppo di nuovi sistemi informatici, che rendono possibile una efficiente raccolta, modifica, analisi e condivisione di dati e metadati. In quest'ottica è stato sviluppato un geodatabase che organizza dati di flora e vegetazione dell'area di Trieste, provenienti da diversi dataset e raccolti nell'ambito di vari progetti del Dipartimento di Scienze della Vita dell'Università di Trieste. A questi sono stati aggiunti i dati sul verde pubblico e sulle specie arboree ottenuti dal Comune di Trieste. I dataset sono stati standardizzati per sistema di riferimento e tassonomia, e successivamente integrati in un database PostgreSQL, abbinato all'estensione spaziale PostGIS. Il geodatabase, interfacciato con un sistema GIS, è risultato un indispensabile strumento per la visualizzazione dei dati e per la loro analisi spaziale.

**Parole chiave:** dati spaziali, gestione della biodiversità, gestione di database, PostGIS, PostgreSQL

Ricevuto il 01/06/18

Accettato il 04/12/18

Publicato online il 31/12/18

### Introduzione

Negli ultimi anni, con i recenti sviluppi nella tecnologia dell'informazione e della comunicazione, è sempre più preponderante il bisogno di infrastrutture dedicate a raccogliere e catalogare l'enorme mole di dati esistenti sulla biodiversità, quali ad esempio presenza-assenza di specie (sia nella dimensione spaziale che in quella temporale), struttura delle comunità e informazioni fisico-geografiche delle aree di campionamento (Bisby 2000, Soberón, Peterson 2004, Scholes et al. 2012).

Una delle problematiche principali da affrontare riguarda tuttavia la mancanza di linee guida specifiche per l'integrazione di dati di biodiversità derivanti da ambiti diversi da quelli riguardanti la conservazione della biodiversità in senso stretto (Mace et al. 2010). Inoltre, sebbene esista una enorme quantità di dati, il loro accesso è sovente difficile o limitato, in quanto questi sono spesso organizzati in dataset eterogenei o frammentati. Questi troppo spesso dipendono dai *framework* adottati nei singoli paesi, e sono spesso organizzati in geo-database con sistemi di riferimento locali, e/o comunque diversi da paese a paese, rendendone difficoltosa l'interoperabilità e il confronto. Altri problemi poi possono derivare da fattori locali, quali politiche economiche o retaggio culturale (Amano, Sutherland 2013). Vi è quindi la necessità di adottare un approccio diverso nell'analisi della biodiversità, che permetta anche una efficiente raccolta, conservazione e condivisione dei dati (Canhos et al. 2004). L'informatizzazione della biodiversità è un campo di studio relativamente recente: sviluppatosi inizialmente nell'ambito della digitalizzazione e organizzazione di dati primari (osservazioni e campioni di collezioni di storia naturale) in grandi sistemi federati, per far fronte al loro aumento esponenziale (Krishtalka, Humphrey 2000), ora ha esteso il suo ambito anche ad altre tipologie di dati, dalla tassonomia alla biologia molecolare, dai fattori abiotici nelle nicchie ecologiche allo sviluppo di strumenti per l'identificazione online degli organismi (Nimis, Vignes Lebbe 2010, Martellos, Attorre 2012). Ulteriori ambiti di applicazione riguardano anche l'utilizzo di dati non strettamente biologici, ma che hanno rilevanza ecologica, come dati da sensori, *remote sensing*, o cartografie tematiche (Almeida et al. 2014).

Risulta evidente che, per permettere l'interoperabilità tra dataset derivanti da studi in campi relativamente diversi, è necessaria l'adozione di standard e protocolli di aggregazione. Vi è inoltre la necessità di sviluppare delle infrastrutture in cui aggregare i dati che permettano accesso, condivisione e visualizzazione anche da parte di utenti non direttamente coinvolti nelle attività di ricerca (Hardisty, Roberts 2013).

Negli ultimi anni sono stati sviluppati numerosi geo-portali. Tra questi, ricordiamo il *Biological Collection Access Service* (BioCASE, <http://www.biocase.org>), il *Global Biodiversity Information facility* (GBIF, <https://www.gbif.org>), il network *European Long-Term Ecosystem Research* (eLTER, <http://www.lter-europe.net/>), il progetto TRY (Kattge et al. 2011), e il portale italiano su dati floristici e vegetazionali *VegItaly* (Landucci et al. 2012). In Italia inoltre è stato recentemente creato il Network Nazionale della Biodiversità (<http://www.nnb.isprambiente.it>), un sistema condiviso di gestione dei dati che mette in relazione database provenienti dagli enti partecipanti (*data provider*) seguendo il protocollo BioCASE (Martellos et al. 2011).

Il problema di come affrontare con efficacia la gestione delle informazioni sulla biodiversità si inserisce in un tema più ampio che riguarda l'utilizzo dei dati spaziali. Negli ultimi decenni l'evoluzione e la diffusione dei *Geographic Information Systems* (GIS), sistemi informatici per raccogliere, analizzare e rappresentare dati geografici, ha portato a una rivoluzione nell'ambito della gestione dei dati spaziali (Longley et al. 2010): l'aumentare della quantità, disponibilità e facilità di accesso ai dati spaziali ha generato un grande interesse verso le potenziali

applicazioni in numerosi ambiti (Maguire, Longley 2005). Inoltre, la creazione di numerosi *Free and Open Source Software* (FOSS), *software* liberi non soggetti a licenza proprietaria, e il loro supporto da parte di estese *community* di utenti, ha reso accessibile l'utilizzo di strumenti di indagine spaziale anche a piccole-medie imprese e istituzioni, o singoli utenti (Steiniger, Hunter 2013). Ciò ha permesso anche la realizzazione di vari progetti di *citizen science*, in cui i partecipanti possono contribuire raccogliendo dati e osservazioni (ad esempio *iNaturalist*, (<https://www.inaturalist.org/>) o il progetto *CSMON-LIFE* (<http://www.csmon-life.eu/>).

I benefici di un uso efficiente e organizzato delle informazioni geografiche sono inequivocabili in numerosi settori, da quello economico a quello sociale o ambientale. L'analisi dei dati spaziali può fornire un importante aiuto in vari aspetti, dalla pianificazione territoriale allo studio dei cambiamenti climatici, dalla salvaguardia delle aree protette e protezione della biodiversità, sino alla prevenzione di catastrofi naturali (incendi, alluvioni, etc.) (Barnolas, Llasat 2007, Pesaresi et al. 2007, Svob et al. 2014, Mattavelli et al. 2016). Diverse *Spatial data Infrastructure* (SDI), infrastrutture che implementano *framework* per la gestione dei dati geografici, metadati, standard, metodologie e relativi accordi istituzionali, sono state quindi sviluppate (Foley, Maynooth 2009), per essere usate in processi decisionali e di pianificazione. Inoltre, l'adozione di standard per la raccolta, catalogazione, gestione e trasferimento di dati metadati permette l'interoperabilità tra varie SDI (Moellering, Aalders 2001).

La diffusione delle SDI, unita a una crescente partecipazione degli utenti spinta da una sempre maggiore facilità di accesso alle informazioni e ai servizi di *web-gis*, pongono le fondamenta per quello che in futuro potrà essere una efficace rappresentazione digitale del pianeta, comprensiva di tutte le informazioni necessarie a capire e prevedere i mutamenti in atto (Goodchild et al. 2012).

Mediante l'utilizzo di geo-portali è possibile interfacciarsi ai dati geografici e alle SDI. Questi infatti forniscono i servizi necessari per accedere ai dati e relativi metadati, e mettono a disposizione gli strumenti necessari per la loro interrogazione ("*query*"), manipolazione e visualizzazione. Questo è possibile grazie al cosiddetto "GIS distribuito" (*Distributed GIS*): tecnologie GIS costruite e implementate usando direttamente standard e software propri di internet, e utilizzate come *web services*, ossia servizi che mettono in comunicazione più sistemi elettronici tramite il web, rendendo possibile l'interoperabilità tra vari sistemi geografici (Tait 2005).

Un geo-portale è composto essenzialmente da tre componenti: un sito web comprensivo di interfaccia grafica, dei servizi web che implementano le funzionalità geografiche, e un database in cui sono immagazzinati i dati. Queste componenti forniscono ai geo-portali la capacità di poter svolgere funzioni di interrogazione di dati (ed eventuali metadati), *mapping*, modifica, eliminazione o *upgrade* dei dataset e amministrazione dei privilegi. In tali sistemi, l'utente può accedere al database ed effettuare interrogazioni sia tramite un qualunque *browser* web sia attraverso una piattaforma GIS *desktop* (Maguire, Longley 2005).

È quindi evidente l'utilità di un geo-database integrato con i sistemi GIS nel conservare e veicolare informazioni geografiche, in particolar modo nel campo dello studio della biodiversità e della conservazione e tutela delle zone protette (Viciani et al. 2017). La digitalizzazione dei dati pregressi, ad esempio dati di specie provenienti da collezioni o erbari storici, importanti nella determinazione della biodiversità passata e attuale (Bonini et al. 2013, Amici et al. 2014), e la creazione di sistemi *ex novo* per conservare, analizzare e condividere la sempre maggiore quantità di materiale disponibile, è imprescindibile per una corretta e approfondita gestione delle tematiche ambientali e per l'analisi dei cambiamenti, soprattutto nell'attuale scenario dei mutamenti climatici.

In questo lavoro si è voluto prendere come caso studio la città di Trieste, andando a integrare i dataset floristici e vegetazionali in possesso dell'Università di Trieste e del Comune di Trieste per lo sviluppo di un geo-database in grado di fornire informazioni sullo stato della biodiversità in ambiente urbano, utile all'analisi dello stato dell'ambiente ma anche a fini divulgativi.

### Area di studio

Il territorio urbano della città di Trieste presenta una notevole ricchezza floristica, che la rende particolarmente interessante dal punto di vista ecologico, con 1024 *taxa* tra specie e sottospecie (Martini, Altobelli 2009). Questa elevata ricchezza floristica è probabilmente riconducibile alla posizione geografica della città e alla complessità del paesaggio naturale ed urbano. La diversità floristica all'interno della città è soggetta a significative oscillazioni. Lo spettro biologico è dominato da emicriptofite (39,7%) e terofite (30,7%). Lo spettro corologico conta 27 corotipi, fra i quali il più abbondante è quello mediterraneo *s.l.* (20,2%). In città si trovano elementi della vegetazione dei querceti misti termofili e mesofili suburbani, dei prati aridi (*Festuco-Brometea*), dei prati da sfalcio (*Molinio-Arrhenatheretea*), dei pratelli su ghiaie (*Sedo-Scleranthetea*) e, in misura minore, dei prati semi ruderali xerici (*Agropyretea*) o igrofilo (*Agrostietea*) (Martini, Altobelli 2009).

### Materiali e metodi

Un database è un sistema di gestione di basi di dati, ossia un sistema *software* per la creazione, manipolazione e interrogazione di collezioni di dati strutturati (*dataset*).

Per la scelta del *database management system* e del *software* GIS ci si è orientati sui *Free and Open Source Software*

(FOSS): sebbene i programmi sotto licenza offrano dei vantaggi non trascurabili, tra cui una facilità d'uso generalmente maggiore, e un esteso supporto a varie funzionalità tramite *plugin* e *add-on* interni, le limitazioni riguardanti l'uso dei formati proprietari e il mancato supporto a programmi esterni (Steiniger, Hunter 2012, 2013) non si adattavano alle esigenze dello studio.

Per quanto riguarda lo *spatial database management system* (SDBMS, Rigaux et al. 2002) è stato scelto di utilizzare PostGIS, estensione che fornisce supporto e capacità di analisi dei dati spaziali al *database open source* PostgreSQL (Obe, Hsu 2015). PostGIS possiede attualmente la più grande base di utenti tra i software *open source* e offre la più completa implementazione dello standard *Simple Feature Access* (Stolze 2003, Piórkowski 2011); inoltre, anche se comparato con altri software proprietari quali ad esempio Oracle Spatial o Microsoft SQL server, esso offre una valida alternativa in termini di funzionalità, prestazioni, sicurezza, supporto e costi (Deepika et al. 2016).

PostGIS offre supporto al tipo di dato standard "*geometry*" e al tipo di dato "*geography*" (non standard), che rappresenta i dati spaziali come coordinate geodetiche sferiche, espresse in gradi; permette l'utilizzo di funzioni spaziali di supporto, l'uso di indici spaziali (del tipo "*R-Tree-over-GiST*") di programmi esterni di importazione-esportazione dei file. Inoltre, implementa due tabelle di supporto, *spatial\_ref\_sys*, che elenca i sistemi di riferimento disponibili, e *geometry\_columns*, che elenca i metadati delle colonne spaziali (Obe, Hsu 2016).

Per la creazione e gestione del database si è utilizzata l'interfaccia grafica *pgAdmin4* (versione 1.6, 2017) che permette la creazione, modifica, importazione ed esportazione dei database e delle singole tabelle, oltre a fornire strumenti necessari per gestire estensioni, viste, *trigger*, funzioni e *query* SQL.

Durante la fase di creazione del database, per permettere al database PostgreSQL di gestire i dati spaziali, è stata subito attivata l'estensione PostGIS, la quale automaticamente crea la tabella spaziale di supporto *spatial\_ref\_sys*, contenente le informazioni sui sistemi di riferimento e le viste accessorie che raggruppano le colonne contenenti il tipo di dato GEOMETRY (ed eventuali formati RASTER) e le informazioni ad esse riferite. I *dataset* a disposizione presentavano elementi eterogenei tra loro, in quanto esito di campionamenti e censimenti effettuati per diversi progetti e tesi del Dipartimento di Scienze della Vita dell'Università di Trieste. A questi si aggiunge il *dataset* rilasciato dal Comune di Trieste con i dati riguardanti le specie arboree presenti negli spazi di verde pubblico della città.

#### *Dataset "Martini": atlante della flora vascolare spontanea di Trieste*

Comprende dati relativi a specie vegetali censite nell'area urbana di Trieste, utilizzando un modello spaziale di suddivisione del comune di Trieste in 282 unità operative (OGU), appartenenti ai quadranti 10348/2 e /4 della Cartografia Floristica Centro-Europea CFCE (Ehrendorfer, Hamann 1965). Ciascuna OGU, estesa per 15" in longitudine e 10" in latitudine (circa 325x308 m), ha una superficie approssimativa di 0.1 kmq, corrispondente a 1/360 di quella del quadrante. I dati censiti hanno condotto alla stesura dell'atlante intitolato "Flora vascolare spontanea di Trieste", ad opera dei prof. Fabrizio Martini e Alfredo Altobelli (Martini, Altobelli 2009). Il *dataset* consiste nella lista delle specie censite nei quadranti, dati relativi alla loro tipologia/origine, coordinate longitudinali e latitudinali dei centroidi di ciascuna OGU e matrici di censimento presenza-assenza.

#### *Dataset SISSI*

Comprende dati relativi alle segnalazioni di 3 specie di piante invasive: *Senecio inaequidens* DC., *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle o *Ambrosia artemisiifolia* L., concentrate soprattutto nell'area della provincia di Trieste e dintorni ma comprendente anche segnalazioni nel resto d'Italia. I dati sono stati raccolti tramite il portale SISSI, sviluppato nell'ambito del Progetto Interreg SiiT (Italia-Slovenia) coordinato dal Dipartimento di Scienze della Vita dell'Università di Trieste, e ideato per permettere ai cittadini e soprattutto alle scuole di contribuire in maniera facile alla conoscenza della distribuzione di tre delle più importanti e più dannose specie invasive presenti in Italia (<http://sissi.divulgando.eu>). Il *dataset* consisteva nelle segnalazioni distinte per specie, coordinate del luogo di avvistamento, data e struttura del popolamento.

#### *Dataset area portuale: campionamento della vegetazione del porto di Trieste*

Comprende dati relativi a specie vegetali campionati in *plot* casuali all'interno dell'area portuale di Trieste e Muggia. I dati sono stati raccolti nell'ambito di un progetto di ricerca finalizzato a valutare il ruolo dell'ambiente urbano sulla conservazione della biodiversità e sulla distribuzione delle specie aliene e native nell'area del porto di Trieste (Tordoni et al. 2017). Il *dataset* era composto dalla lista delle specie identificate nei *plot*, comprese informazioni su corotipo e forma biologica, coordinate dei *plot*, dati sugli habitat e matrici di presenza-assenza.

#### *Dataset vegetazione area urbana*

Comprende dati relativi a specie vegetali e relativi *plot* di campionamento casuali eseguiti in area urbana, nella

zona sud-ovest di Trieste, nell'ambito della redazione di una tesi di laurea magistrale. Consiste di dati relativi ai *plot* di campionamento, lista delle specie rilevate, coperture vegetazionali e caratteristiche dimensionali delle specie arboree.

#### *Dataset verde pubblico del Comune di Trieste*

Comprende dati dimensionali, tassonomici e fitosanitari delle specie arboree presenti nelle zone di verde pubblico del Comune di Trieste, comprendente 42 giardini comunali e tre parchi urbani (Parco di Villa Giulia, Parco Farneto e Parco della Strada Vicentina).

I *dataset* presentano Sistemi di Riferimento (SRID) differenti: è stata quindi eseguita una standardizzazione delle coordinate ad un unico sistema di riferimento, il *World Geodetic System* EPSG 4326 - WGS84, standard di riferimento per il *Global Positioning System* (GPS).

La standardizzazione delle coordinate dei *dataset* è stata necessaria anche per ovviare a problemi di interrogazione del database: diversi operatori spaziali dei SDBMS non possono difatti essere eseguiti in sistemi con differenti SRID.

I *dataset* sono stati esportati in file formato *comma-separated values* (CSV) e successivamente importati all'interno del database dove era già stata creata una tabella di appoggio. I *dataset* contenenti le coordinate dei *plot* sono stati importati in ambiente GIS utilizzando il programma Q-Gis (<https://www.qgis.org>), tramite il quale si è proceduto all'estrapolazione delle coordinate e alla conversione nel sistema di riferimento EPSG 4326: WGS84. Successivamente sono stati esportati in file di formato *Shapefile* (shp) e importati su pgAmin4 tramite l'ausilio del programma *shp2psql*. È stata successivamente creata una nuova tabella "lista-specie-totali" in cui sono state riportate tutte le specie presenti nei *dataset*, in modo da poter creare dei vincoli di relazione con le altre tabelle del database mettendo in relazione tra loro i nomi delle specie presenti in tutti i *dataset*. I vincoli di integrità sono stati imposti creando delle *foreign key*, ossia chiavi esterne che mettono in relazione colonne di alcune tabelle subordinate con le *alternate key* delle tabelle primarie, in un sistema di relazione uno-a-molti, secondo le regole dei database relazionali (Date 2016).

Per standardizzare i nomi delle specie vegetali ci si è serviti del geoportale *Taxonomic Name Resolution Service* della *Iplant Collaborative* (<http://tnrs.iplantcollaborative.org>), il quale permette, inserendo i nomi delle specie, di effettuare delle ricerche incrociate comparando i nomi con quelli presenti su vari database online. In base al tipo di *match* il portale restituisce i nomi secondo la terminologia correntemente accettata e riporta eventuali sinonimi o riferimenti obsoleti: per quanto possibile sono stati tenuti i nomi risultati accettati e sostituiti i nomi risultati sinonimi.

#### **Risultati**

Il diagramma Entità-Relazione (ER) della struttura del geodatabase è riportato in Fig. 1. Questa mette in evidenza, oltre alla struttura delle singole tabelle, i vincoli di integrità del database. Nel caso specifico, questi risultano particolarmente utili nel trattamento dei dati relativi ai nomi delle specie, i quali necessariamente devono poter essere aggiornati con facilità. Stabilendo un vincolo di integrità fra tutte le tabelle con la tabella "lista-specie-totali", che riporta tutte le specie presenti, è possibile, modificando i nomi in quest'ultima, aggiornare a cascata anche tutti i nomi corrispondenti nelle altre tabelle collegate.

Successivamente, per testarne le funzionalità, il geodatabase è stato interfacciato tramite un sistema GIS, che permette, oltre alla visualizzazione dei dati contenuti nelle tabelle, anche la visualizzazione grafica delle componenti spaziali, quali le coordinate dei punti e dei reticoli di campionamento.

Come sistema GIS è stato usato il *software* Q-Gis (vers. 2.18.13), applicazione *desktop open source* che offre funzioni equivalenti ai *software* commerciali, supporta una vasta gamma di *plugins* e formati (ESRI shapefile, DXF, Grass vector..., ecc.) e permette di interfacciarsi con altri sistemi quali GRASS, MapServer e i database spaziali PostgreSQL-PostGIS, SpatiaLite e Oracle Spatial. Il Database Manager di Qgis permette di visualizzare: struttura del database, informazioni sulle singole tabelle - compresi i tipi di dato, il tipo di geometria e relativi sistemi di riferimento - e anteprime.

Ogni singola tabella può essere caricata come un *layer* separato: le tabelle contenenti i dati geografici riporteranno le coordinate georeferenziate che potranno essere sovrapposte a una qualsiasi rappresentazione cartografica. Qgis consente inoltre di effettuare interrogazioni al database tramite linguaggio SQL e permette in tal modo di usufruire delle funzioni spaziali offerte da PostGIS.

#### **Discussione e applicazioni**

L'interrogazione e l'analisi dei dati relativi alle specie presenti nei *dataset* e la loro distribuzione, sia spaziale

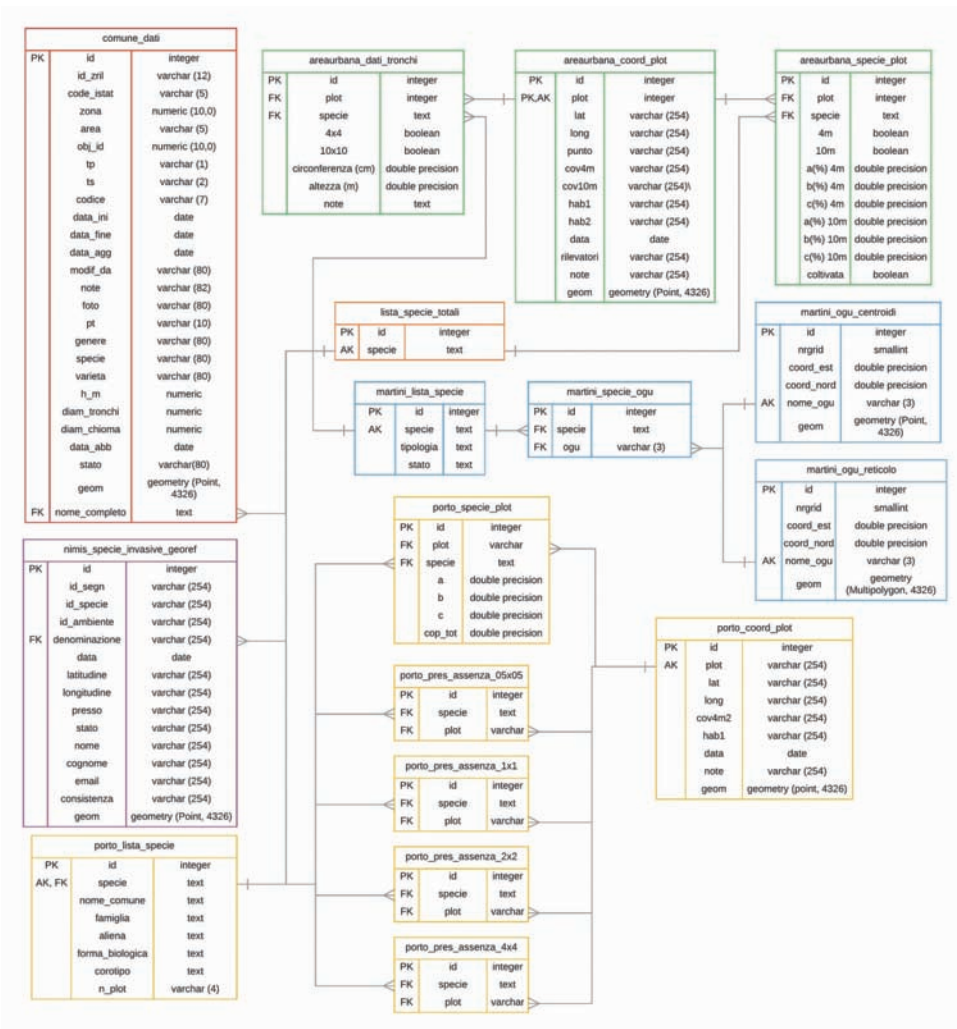


Fig. 1  
 Diagramma Entità-relazione della struttura del geodatabase. Ad ogni dataset corrisponde un colore differente. AK: Alternate key;- FK: Foreign key.

che temporale, è di fondamentale importanza nel campo di studio della biodiversità vegetale. È quindi oltremodo vantaggioso creare un sistema geo-database - gis che permetta l'utilizzo di strumenti veloci e intuitivi per effettuare *query* di tipo spaziale e per calcolare indici biotici, quali ad esempio la ricchezza di specie o la ripartizione in comunità e nicchie ecologiche delle specie presenti e relativa distribuzione geografica (Gotelli, Colwell 2001, Gigante et al. 2016), che possano essere significativi per la valutazione dello stato della biodiversità.

Per l'analisi dei dati si può agire sul database in vari modi, a seconda del tipo di operazione desiderata e della complessità delle analisi stesse: è possibile importare direttamente il geo-database in programmi di analisi statistica esterni quali R (<https://www.r-project.org>), , utilizzando il pacchetto RPostgreSQL (<https://cran.r-project.org/web/packages/RPostgreSQL/>), oppure agire direttamente in ambiente GIS effettuando interrogazioni tramite *query SQL* direttamente nei programmi GIS.

In Q-gis è possibile scrivere ed eventualmente salvare *query* in linguaggio SQL direttamente nella schermata di gestione del Database Manager, utilizzando le funzionalità dell'estensione PostGIS per le indagini di tipo spaziale. A tal proposito, per testarne le potenzialità, sono state effettuate alcune interrogazioni significative per analizzare i dati delle specie inserite nel geo-database.

### Analisi della ricchezza di specie

L'indice biotico più semplice per descrivere la diversità di una comunità è l'indice di ricchezza di specie. Tale indice, quantificato come conteggio del numero di specie presenti in una determinata area, è alla base di molti modelli ecologici e strategie di conservazione (Gotelli, Colwell 2001).

Risulta quindi di indubbia efficacia la creazione e l'uso di comandi di interrogazione del geo-database che restituiscano in modo veloce e semplificato i valori di ricchezza di specie a seconda dell'area di interesse.

```

1 SELECT distinct specie
2 FROM public."areaurbana_specie_plot"
3 INNER JOIN public."areaurbana_coord_plot"
4 ON areaurbana_coord_plot.plot = areaurbana_specie_plot.plot
5 WHERE ST_DWithin(geom, ST_MakePoint(13.78322,45.62786)::geography, 500);

```

Fig.2

Query SQL PostGIS - selezione delle specie presenti in una determinata area di interesse (500 m da coordinate designate).

Nel geo-database sviluppato in questo lavoro, fissata una qualsiasi coordinata (in formato EPSG 4326 – WGS84), è possibile calcolare il numero di specie presenti in un'area di dimensione data utilizzando la funzione di PostGIS *ST\_Within*, che interroga il database e restituisce solo i valori che

risultano entro i confini dell'area desiderata.

In Fig. 2 è riportato un esempio in linguaggio SQL: il database è stato interrogato per ottenere tutte le specie presenti nel *dataset* area urbana che si trovano in un'area di 500 m intorno al punto di latitudine 13.78322 e longitudine 45.62786. Il risultato della *query* ha riportato come valore 254 specie differenti presenti nell'area considerata, valore che ne rappresenta effettivamente l' $\alpha$  diversità.

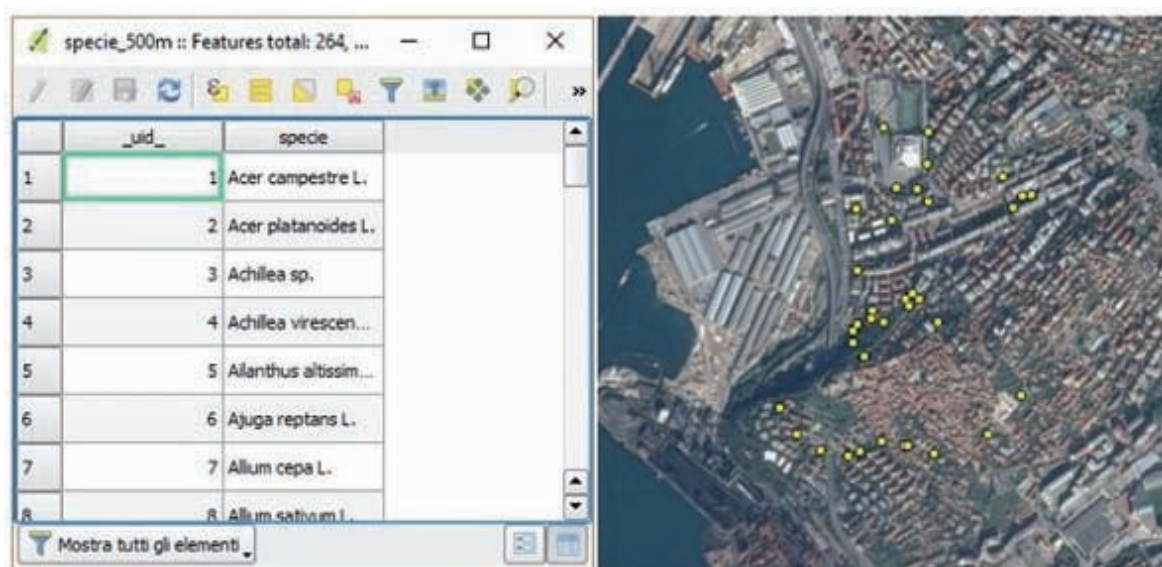


Fig. 3

Dataset area urbana - Specie presenti in un intorno di 500 m da coordinate designate e relativi plot di campionamento rientranti nell'area.

Aggiungendo al comando anche la colonna *geom*, che contiene il dato geometrico (coordinate dei *plot*), è possibile visualizzare graficamente i *plot* di campionamento che rientrano nell'area interessata (Fig. 3) e le specie ad essi riferite.

#### Analisi della distribuzione temporale delle specie di interesse

Un altro metodo per trarre conclusioni sulla variazione di diversità ed eventuali cambiamenti ecosistemici è quello di analizzare la variazione di distribuzione delle specie in intervalli di tempo definiti. A questo fine, vengono sviluppati modelli di distribuzione di specie, o *Species Distribution Models* (SDMs), che permettono di mettere in relazione dati primari di biodiversità con variabili ambientali. Questi modelli sono di fondamentale importanza per evidenziare o predire variazioni a livello di popolazione e di comunità, anche in seguito a impatti antropici, e a fronte dei cambiamenti climatici globali in atto (Guisan, Thuiller 2005, Austin, Van Niel 2011).

Utilizzando come fonte di dati il geo-database sviluppato in questo lavoro è possibile visualizzare direttamente tramite il software GIS la variazione di distribuzione di una qualsiasi specie in un inter-

```

1 SELECT denominazione, data, latitudine, longitudine, geom
2 FROM public."nimis_specie_invasive_georef"
3 WHERE denominazione = 'Senecio inaequidens DC.'
4 AND data BETWEEN '2004-01-01' AND '2013-12-31'

```

Fig. 4

Query SQL PostGIS – Selezione delle segnalazioni usando come discriminante un intervallo di tempo.

vallo di tempo designato. Interrogazioni di questo tipo possono essere utilizzate con semplicità ed efficacia per valutare in aree note la variazione e la distribuzione di specie mediante campionamenti ripetuti nel tempo.

In questo caso è stato utilizzato come esempio la variazione nel tempo delle segnalazioni relative a *Senecio inaequidens* DC., contenute nel *dataset* SISSI sulle piante invasive e pervenute durante il periodo 2004-2014. In Fig. 4 sono riportati i comandi SQL usati, con intervallo di tempo tra il 01-01-2004 e il 31-12-2013.



Fig. 5

Segnalazioni su *Senecio inaequidens* DC. per intervallo di tempo. A) segnalazioni al 2013; B) segnalazioni a metà 2014; C) segnalazioni a fine 2014.

I risultati sono stati poi importati come *layer* per confrontare graficamente la variazione di distribuzione delle segnalazioni durante il periodo di tempo considerato (Fig. 5).

## Conclusione

La necessità di realizzare delle infrastrutture dedicate che permettano di catalogare e analizzare con facilità dati eterogenei di flora e vegetazione è di fondamentale importanza nell'ambito della conservazione della biodiversità. La creazione di un geo-database standardizzato si è rivelato uno strumento di indiscussa efficacia per accedere in modo semplice e intuitivo a informazioni floristiche e spaziali provenienti da enti e progetti diversi. La relativa facilità di utilizzo e l'interfacciabilità con altre piattaforme si è dimostrata di grande aiuto nell'analisi e nella manipolazione dei dati e ha caratterizzato il geo-database come un importante strumento da affiancare alle normali metodologie per valutare lo stato della flora e della vegetazione e, in generale, la variazione della distribuzione della biodiversità vegetale.

Il Comune di Trieste, come molti altri Comuni in Italia, si è dotato da tempo di un sistema di gestione dei dati sul verde pubblico. Potenzialmente, l'integrazione di questo nuovo geo-database nei sistemi decisionali del Comune potrebbe aumentare l'efficacia delle azioni di gestione del verde pubblico e della conservazione della biodiversità, oltre che delle azioni di controllo delle specie aliene e di quelle dannose per la salute pubblica capaci di crescere in ambienti ruderali e urbani (e.g. *Ambrosia artemisifolia* L.).

In futuro, al fine di rendere accessibili i dati ad un'utenza più ampia, anche in ottica divulgativa e di sviluppo di approcci di *Citizen science* alla implementazione dei *dataset* esistenti, il geo-database sarà ospitato su un server, e interfacciato con una piattaforma *web-gis*, agevolando le operazioni di integrazione, aggiornamento e condivisione dei dati. Questo processo farà seguito a esperienze passate nel campo della *citizen science* del Dipartimento di Scienze della Vita dell'Università di Trieste, quali l'iniziativa SiSSI (Sistema di Segnalazione Specie Invasive, <http://sissi.divulgando.eu>), i cui dati sono stati aggregati in questo nuovo geo-database (vedi sopra), e il progetto *CSMON-LIFE* (LIFE13 ENV/IT/842), quest'ultimo a respiro nazionale. Il nuovo database online verrà poi reso interoperabile con le altre risorse del progetto Dryades (Nimis et al. 2003; <http://dryades.units.it>), quali Floritaly, il portale alla flora d'Italia (Martellos et al. 2018; <http://dryades.units.it/floritaly>).

Ovviamente, l'esposizione di dati in rete crea seri problemi in particolare per quanto riguarda specie rare o di direttiva. In questi casi, l'Italia, come tutti i paesi della UE, è obbligata a seguire la direttiva INSPIRE (direttiva 2007/2/EC del 14 marzo 2007), recepita nell'ordinamento italiano con il decreto legislativo 27 gennaio 2010, n. 32, che vieta la pubblicazione di dati sensibili, e in particolare la posizione delle popolazioni di specie a rischio o di interesse Comunitario (Art. 9, comma 4, lettera h). In questi casi, in molti geo-portali, viene reso pubblico solo un dato approssimato, e mai la posizione esatta della specie. Nel caso presentato in questo lavoro, il geo-database, al momento, non contiene dati sensibili. Quando questi dati entreranno nel sistema, verranno esclusi dalla pubblicazione, e verranno usati solo per attività di ricerca o di gestione da parte delle autorità competenti

**Letteratura citata**

- Almeida P, Altobelli A, D'Aiotti L, Feoli E, Ganis P, Giordano F, Napolitano R, Simonetti C (2014) The role of vegetation analysis by remote sensing and GIS technology for planning sustainable development: A case study for the Santos estuary drainage basin (Brazil). *Plant Biosystems* 148: 540–546.
- Amano T, Sutherland WJ (2013) Four barriers to the global understanding of biodiversity conservation: wealth, language, geographical location and security. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 280: 1756.
- Amici V, Geri F, Bonini I, Rocchini D (2014). Ecological niche modelling with herbarium data: a framework to improve Natura 2000 habitat monitoring. *Applied Ecology and Environmental Research* 12(3) 645–659.
- Austin MPE, Van Niel KP (2011) Improving species distribution models for climate change studies: variable selection and scale. *Species distribution models for climate change studies. Journal of Biogeography* 38: 1–8.
- Barnolas M, Llasat MC (2007) A flood geodatabase and its climatological applications: The case of Catalonia for the last century. *Natural Hazards and Earth System Science* 7(2): 271–281.
- Bisby FA (2000) The quiet revolution: biodiversity informatics and the internet. *Science* 289(5488): 2309–2312.
- 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.
- Canhos VP, De Souza S, De Giovanni R, Canhos DAL (2004). Global Biodiversity Informatics: setting the scene for a “new world” of ecological forecasting. *Biodiversity Informatics* 1: 1-13.
- Date CJ (2016) *The New Relational Database Dictionary*. O'Reilly Media. 450 pp.
- Deepika S, Shivnani C, Shah D (2016) Comparing Oracle Spatial and Postgres PostGIS. *International Journal of Computer Science & Communication* 7(2): 95–100.
- Ehrendorfer, F, Hamann U (1965) Vorschläge zu einer floristischen Kartierung von Mitteleuropa. *Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft* 78(1): 35–50.
- Foley R, Maynooth NUI (2009) *Integrated Spatial Data Infrastructure: 507–511*.
- Gigante D, Foggi B, Venanzoni R, Viciani D, Buffa G (2016) Habitats on the grid: The spatial dimension does matter for red-listing. *Journal for Nature Conservation* 32: 1–9.
- Goodchild MF, Guo H, Annoni A, Bian L, Bie K, Campbell F, Craglia M, Ehlers M, van Genderen J, Jackson D, Lewis AJ, Pesaresi M, Remetej-Fülöpp G, Simpson R, Skidmore A, Wang C, Woodgate P (2012) Next-generation Digital Earth. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 109(28): 11088–11094.
- Gotelli NJ, Colwell RK (2001) Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. *Ecology Letters* 4(4): 379–391.
- Guisan A, Thuiller W (2005) Predicting species distribution: offering more than simple habitat models. *Ecology Letters* 8: 993–1009.
- Hardisty A, Roberts D (2013) A decadal view of biodiversity informatics: challenges and priorities. *BMC Ecology* 13: 16.
- Kattge, J. et al. (2011). TRY – a global database of plant traits. *Global Change Biology* 17(9): 2905–2935.
- Krishtalka L, Humphrey PS (2000) Can Natural History Museums Capture the Future? *BioScience* 50: 611–617.
- 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.
- Longley PA, Goodchild MF, Maguire DJ, Rhind DW (2010) *Geographic Information Systems and Science*. 3rd edition. Wiley Publishing. 539 pp.
- Mace GM, Wolfgang Cramer W, Díaz S, Faith DP, Larigauderie A, Le Prestre P, Palmer M, Perrings C, Scholes RJ, Walpole M, Walther BA, Watson JEM, Mooney HA (2010) Biodiversity targets after 2010. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 2(1): 3–8.
- Maguire DJ, Longley PA (2005) The emergence of geoportals and their role in spatial data infrastructures. *Computers, Environment and Urban Systems* 29(1): 3–14.
- Martellos S, Attorre F (2012) New trends in biodiversity informatics. *Plant Biosystems* 146(4): 749–751.
- 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.
- 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. Mini lavori della Riunione scientifica del Gruppo di Lavoro per la Floristica, Sistematica ed Evoluzione (Roma, 19 - 20 ottobre 2018), *Notiziario della Società Botanica Italiana* 2(2): 97-98.
- Martini F, Altobelli A (2009) *Flora vascolare spontanea di Trieste*. Lint Editoriale. 338 pp.
- Mattavelli M, Strigaro D, Frigerio I, Locci F, Melis M, De Amicis M (2016) The IDB: an Ice Core Geodatabase for Paleoclimatic and Glaciological Analyses. *Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria* 39: 59–70.
- Moellering H, Aalders HJ (2001) Spatial Data Infrastructure. *Proceedings of the 20th International Cartographic Conference*: 4.
- Nimis PL, Martellos S, Moro A (2003) Il progetto Dryades: come identificare una pianta, da Gutenberg a Internet. *Biologi Italiani* 7: 9-15.
- Nimis PL, Vignes Lebbe R (Eds.) (2010) *Tools for identifying biodiversity: progress and problems*. Trieste, EUT455 pp.
- Obe RO, Hsu LS (2015) *PostgreSQL: up and running*. Second edition. Beijing: O'Reilly. 213 pp.
- Obe RO, Hsu LS (2016) *PostGIS in action*. Second edition. Manning, Shelter Island, NY. 570 pp.
- Pesaresi S, Biondi E, Casavecchia S, Catorci Foglia AM (2007) Il geodatabase del sistema informativo vegetazionale delle marche. *Fitosociologia* 44(2): 95–101.
- Piórkowski A (2011) Mysql spatial and postgres- implementations of spatial data standards. *EJPAU* 14(1): 3.
- Rigaux P, Scholl MO, Voisard A (2002) Spatial databases: with application to GIS. *The Morgan Kaufmann series in data man-*



- agement systems. Morgan Kaufmann Publishers, San Francisco. 410 pp.
- Scholes RJ, Walters M, Turak E, Saarenmaa H, Heip CHR, Tuama ÉÓ, Faith DP, Mooney HA, Ferrier S, Jongman RHG, Harrison IJ, Yahara T, Pereira HM, Larigauderie A, Geller G (2012) Building a global observing system for biodiversity. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 4(1): 139–146.
- Soberón J, Townsend Peterson A (2004) Biodiversity informatics: managing and applying primary biodiversity data. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 359(1444): 689– 698.
- Steiniger S, Hunter A (2012) Free and open source GIS software for building a spatial data infrastructure. *Geospatial free and open source software in the 21st century*: 247–261.
- Steiniger S, Hunter A (2013) The 2012 free and open source GIS software map – A guide to facilitate research, development, and adoption. *Computers, Environment and Urban Systems* 39: 136–150.
- Stolze K (2003) SQL/MM Spatial-The Standard to Manage Spatial Data in a Relational Database System. *BTW*: 247–264.
- Svob S, Arroyo-Mora J P, Kalacska M (2014) The development of a forestry geodatabase for natural forest management plans in Costa Rica. *Forest Ecology and Management* 327: 240–250.
- Tait MG (2005) Implementing geoportals: applications of distributed GIS. *Computers, Environment and Urban Systems* 29(1): 33–47.
- The Taxonomic Name Resolution Service [Internet]. iPlant Collaborative. Version 4.0 <http://tnrs.iplantcollaborative.org> [Accessed: 14 Sep 2017].
- Tordoni E, Napolitano R, Nimis PL, Castello M, Altobelli A, Da Re D, Zago S, Chines A, Martellos S, Maccherini S, Bacaro G (2017) Diversity patterns of alien and native plant species in Trieste port area: exploring the role of urban habitats in biodiversity conservation. *Urban Ecosystems* 20: 1–10.
- Viciani D, Geri F, Agostini N, Gonnelli V, Lastrucci L (2017) Role of a geodatabase to assess the distribution of plants of conservation interest in a large protected area: A case study for a major national park in Italy. *Plant Biosystems* 152(4): 631–641.

#### AUTORI

Nicola Pavanetto ([nicola.pavonetto@studenti.units.it](mailto:nicola.pavonetto@studenti.units.it)), Stefano Martellos ([martelst@units.it](mailto:martelst@units.it)), Enrico Tordoni ([etordoni@units.it](mailto:etordoni@units.it)), Giovanni Bacaro ([gbacaro@units.it](mailto:gbacaro@units.it)), Dipartimento di Scienze della Vita, Università di Trieste, Via Giorgieri 10, 34127 Trieste  
Autore di riferimento: Giovanni Bacaro

---





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**

**Approfondimenti floristici e sistematici  
sulla flora italiana**

(a cura G. Domina e L. Peruzzi)

19-20 ottobre 2018, Roma

In copertina: *Onobrychis calabrica* Sirjaev presso Gerace (Reggio Calabria),  
foto di L. Bernardo

## Dati preliminari su *Onobrychis calabrica* (Fabaceae) specie endemica italiana misconosciuta

L. Bernardo, G. Maiorca, J. Franzoni, F. Roma-Marzio, L. Peruzzi



Fig. 1  
*Onobrychis calabrica*, Gerace (foto L. Bernardo, aprile 2018).

Nella sua revisione del genere *Onobrychis* Mill., Sirjaev (1925) descrive una nuova entità: *O. handel-mazzetti*, cui attribuisce piante della Liguria e della Calabria (Gerace), includendo questa specie in *O. subsect. Macrosemiae* Hand.-Mazz., per i fiori con il vessillo più lungo della carena. Lo stesso autore ritiene *O. handel-mazzetti* affine a *O. supina* (Chaix ex Vill.) DC., specie ad areale NW-Mediterraneo (Pignatti 2017), dalla quale differirebbe essenzialmente per l'habitus eretto e per la maggiore pelosità, benché oggi sia pressoché unanimemente considerata un suo sinonimo. A distanza di pochi anni, lo stesso autore (Sirjaev 1931) rettifica quanto precedentemente scritto, proponendo per la pianta ligure il nome di *O. supina* subsp. *handel-mazzetti*, mentre la pianta calabrese viene attribuita a una specie distinta, descritta come *O. calabrica*, sulla base di materiale raccolto a Gerace da R.

Huter, P. Porta e G. Rigo nel 1877 e dal solo Rigo nel 1898. La specie viene distinta in quanto il vessillo, pur essendo più lungo della carena, presenta dimensioni minori rispetto alle altre specie di *O. subsect. Macrosemiae*, costituendo una forma di passaggio verso *O. subsect. Vulgatae* Hand.-Mazz. (Sirjaev 1931).

Successivamente, i repertori internazionali hanno ricondotto i nomi di Sirjaev in sinonimia con *O. supina* (Ball 1968, Euro+Med 2006-, ILDIS 2018). Addirittura, il nome *O. calabrica* non compare neppure fra i sinonimi in Med-Checklist (Greuter et al. 1989); lo stesso si rileva a livello nazionale in Conti et al. (2005) e Pignatti (1982, 2017). Quest'ultimo contributo, tuttavia, in entrambe le edizioni menziona la segnalazione di *O. supina* per la Calabria. Al contrario, *O. calabrica* è confermata fra i taxa endemici italiani in Peruzzi et al. (2015) e in Bartolucci et al. (2018), seppur ritenuta da questi ultimi entità tassonomicamente dubbia.

*O. calabrica* è stata ricercata la scorsa primavera nel suo *locus classicus* ed è stata rinvenuta in un'area limitata (Fig. 1), caratterizzata da pendii rupestri su arenarie e calcareniti (non su argille, come riportato sui cartellini d'erbario del materiale originale). Al fine di confermarne l'autonomia rispetto ad *O. supina*, sono state avviate delle indagini morfometriche e cariologiche. Più in particolare, si è proceduto ad effettuare misure sulle dimensioni di foglie, fiori e frutti, nonché sul numero di spine presenti sul frutto. Il numero cromosomico è stato determinato da apici radicali emessi da semi raccolti nella medesima località. I dati ottenuti sono stati messi a confronto con i dati bibliografici riportati da Cenci et al. (2000) per campioni di *O. supina* provenienti dalla Liguria e con quelli direttamente rilevati su campioni d'erbario di *O. alba* (Waldst. & Kit.) Desv. subsp. *echinata* (Guss.) P.W. Ball, presente anch'essa sul versante ionico settentrionale e meridionale della Calabria (CLU, Brullo, Spampinato 1991, Brullo et al. 2001). Questa entità è inclusa da Sirjaev in *O. subsect. Albae* Hand.-Mazz. per via del vessillo distintamente più breve della carena, ma risulta molto affine ad *O. calabrica* per habitus vegetativo. L'esame morfometrico dei campioni raccolti a Gerace ha messo in evidenza rilevanti differenze sia rispetto a *O. supina* che rispetto a *O. alba* subsp. *echinata*. In particolare, i frutti sono mediamente molto più grandi e con un numero di spine più elevato rispetto alle altre due entità messe a confronto.

Dall'esame cariologico i campioni di Gerace attribuiti a *O. calabrica* hanno rivelato un corredo cromosomico tetraploide ( $2n = 28$ ), mentre sia *O. supina* che *O. alba* sono riportate in letteratura come specie diploidi ( $2n = 14$ , vedi Cenci et al. 2000).

In conclusione, possiamo ritenere *O. calabrica* una buona specie, endemica di una ristretta porzione della Calabria. Essa potrebbe aver avuto origine per isolamento geografico e successiva autoploidizzazione da antiche popolazioni di *O. supina*, la cui passata presenza in Calabria è plausibile stante la peculiare storia geologica di questo territorio, oppure per allopoliploidia a partire da un passato evento di ibridazione tra *O. supina* e *O. alba* subsp. *echinata*.

#### Letteratura citata

- Ball PW (1968) *Onobrychis* Miller. In: Tutin TG, Burges NA, Chater AO, Edmondson JR, Heywood VH, Moore DM, Valentine DH, Walters SM, Webb DA (Eds) Flora Europaea 2: 187-191. 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, Fascetti S, Fenu G, Festi F, Foggi B, Gallo L, Gottschlich G, Gubellini L, Iamónico D, Iberite M, Jiménez-Mejías P, Lattanzi E, Marchetti D, Martinetto E, Masin RR, Medagli P, Passalacqua NG, Peccenini S, Pennesi R, Pierini B, Poldini L, Prosser F, Raimondo FM, Roma-Marzio F, Rosati L, Santangelo A, Scoppola A, Scortegagna S, Selvaggi A, Selvi F, Soldano A, Stinca A, Wagensommer RP, Wilhelm T, Conti F (2018) An updated checklist of the vascular flora native to Italy. *Plant Biosystems* 152(2): 179-303. <https://doi.org/10.1080/11263504.2017.1419996>
- Brullo S, Scelsi F, Spampinato G (2001) La vegetazione dell'Aspromonte – Studio Fitosociologico. Laruffa Editore, Villa San Giovanni (Reggio Calabria).
- Brullo S, Spampinato G (1991) La vegetazione dei corsi d'acqua della Sicilia. *Bollettino dell'Accademia Gioenia di Scienze Naturali*, Catania 23(336) (1990): 119-252.
- Cenci CA, Bassi G, Ferranti F, Romano B (2000) Some morphometric, anatomical and biochemical characteristics of fruits and seeds of *Onobrychis* spp. in Italy. *Plant Biosystems* 134(1): 91-98.
- Conti F, Abbate G, Alessandrini A, Blasi C. (Eds) (2005) An annotated Checklist of the Italian vascular flora. Palombi Editori, Roma.
- Euro+Med (2006-) Euro+Med PlantBase—the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. <http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/> (ultimo accesso 3 settembre 2018).
- Greuter W, Burdet HM, Long G (Eds) (1989) *Med-Checklist* 4: 103. Conservatoire et Jardin Botaniques, Genève.
- ILDIS World Database of Legumes (2018) Species 2000 & ITIS Catalogue of Life: 16 June 2018. <http://www.gbif.org/species/>.
- 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, Iamónico 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. doi: 10.11646/phytotaxa.196.1.1
- Pignatti S (1982) *Flora d'Italia* 1. Edagricole, Bologna. 790 pp.
- Pignatti S (2017) *Flora d'Italia*, Ed. 2, 2. Edagricole, Bologna. 1196 pp.
- Sirjaev G (1925) *Onobrychis* generis revisio critica. Publications of the Faculty of Science. University of Masaryk 56: 1-197.
- Sirjaev G (1931) Supplementum ad monographiam *Onobrychis* generis revisio critica. *Izvestiâ na Bûlgarskoto Botanicheskoto Druzhestvo* 4: 7-24.

#### AUTORI

Liliana Bernardo ([liliana.bernardo@unical.it](mailto: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](mailto:gmaiorca4@alice.it)), Azienda Regionale per lo Sviluppo dell'Agricoltura Calabrese (ARSAC), Viale Trieste 95, 87100 Cosenza

Francesco Roma Marzio ([francesco.romamarzio@unipi.it](mailto:francesco.romamarzio@unipi.it)), Orto e Museo Botanico, Sistema Museale di Ateneo, Università di Pisa, Via Luca Ghini 13, 56126 Pisa

Jacopo Franzoni ([jacopo.franzoni96@libero.it](mailto:jacopo.franzoni96@libero.it)), Lorenzo Peruzzi ([lorenzo.peruzzi@unipi.it](mailto:lorenzo.peruzzi@unipi.it)), Dipartimento di Biologia, Università di Pisa, Via Derna 1, 56126 Pisa

Autore di riferimento: Liliana Bernardo

## *Arabis madonia* (Brassicaceae), specie critica della flora siciliana

S. Brullo, S. Cambria, C. Salmeri



Fig. 1  
Iconografia di *Arabis madonia* (Disegni di S. Brullo).

Nell'ambito di ricerche biosistematiche condotte sulla flora endemica della Sicilia, viene qui esaminata *Arabis madonia* C.Presl, una specie ancora poco nota e critica sotto il profilo tassonomico.

La specie è stata descritta da Presl (1822) per le Madonie, in ambienti cacuminali aridi e sassosi (località Scalamadaggio). Successivamente, essa è stata rinvenuta e raccolta da pochi altri autori (V. Tineo, A. Todaro) intorno alla metà dell'Ottocento e da allora mai più segnalata. Gussone (1828, 1843) la riporta facendo riferimento alle indicazioni di Presl (1822), mentre Lojacono Pojero (1889) descrive come *A. hirsuta* (L.) Scop. var. *dentata* una pianta che riferisce dubitativamente ad *A. madonia*, salvo poi successivamente considerarla come una specie valida e "distintissima" (Lojacono Pojero 1909), sulla base di due campioni dell'Erbario Todaro privi di ogni indicazione. Fiori (1923-1925) considera questa pianta come una varietà di *A. muralis* Bertol., mentre la specie non viene riportata da Pignatti (1982). Più recentemente, *A. madonia* viene indicata come specie distinta e rarissima da Giardina et al. (2007), Domina et al. (2011), Peruzzi et al. (2015), Titz (2017) e Bartolucci et al. (2018).

Sulla base dei dati di letteratura, dunque, questa specie non appare ancora sufficientemente conosciuta, soprattutto a causa dell'assenza di raccolte o segnalazioni recenti e di conseguenza di indagini tassonomiche approfondite

in grado di definirne con chiarezza la corretta identificazione e le relazioni con le altre specie note di *Arabis*.

Le descrizioni esistenti in letteratura si rifanno quasi tutte a Presl (1822, 1826), il quale evidenzia alcune peculiarità morfologiche, anche se non molto approfondite e principalmente di tipo qualitativo, ma sufficienti a discriminare la specie, quali l'habitus di pianta eretta e legnosa alla base, quasi del tutto glabra, con foglie basali in rosetta, ciliate e denticolate al margine, foglie cauline sessili, amplessicauli e distanziate, infiorescenza racemosa, pauciflora, silique erette, glabre e piane.

La relazioni tassonomiche con le altre specie del genere risultano tuttavia controverse, poiché inizialmente *A. madonia* è stata considerata da Presl (1822) come affine ad *A. bellidifoliae* Crantz, orofita presente sulle Alpi e sull'Appennino in ambienti analoghi; poi, Lojacono Pojero (1889) la pone in seno ad *A. hirsuta* per la somiglianza generale dell'habitus e differenziandola dal tipo come *A. hirsuta* var. *dentata* per le foglie glabre, dentate e ciliate al margine; Fiori (1923), invece, la considera una varietà di *A. muralis* (oggi *A. collina* Ten.), specie diffusa in tutto il territorio italiano, con la quale condivide la presenza di silique con valve non interamente nervate; Marhold (2011) la pone come sinonimo di *A. collina*; infine, Titz (2017) la riporta come una specie dubbia da ritenersi, forse, una variante di *A. collina* Ten. subsp. *rosea* (DC.) Minuto o di *A. hirsuta*.

La ricerca del materiale originale condotta presso l'Erbario di Presl a Praga (PRC), non ha prodotto risultati utili. Volendo procedere alla tipificazione della specie, si è ritenuto opportuno utilizzare l'iconografia di Bonanno (1713) riportata nella tavola n. 89 (in alto a sinistra) come "*Eruca sylvestris minima, Bellidis folio*", citata nel protologo di Presl (1822), qui designandola come lectotipo.

Recentemente, una piccola popolazione di questa rara specie è stata rinvenuta dagli autori sopra Piano Zucchi (1200-1300 m s.l.m.) su brecciai carbonatici, consentendo di effettuare un'analisi morfologica dettagliata e di produrre una dettagliata descrizione dei caratteri diacritici con relativa iconografia (Fig. 1), come di seguito riportato.

***Arabis madonia*** C.Presl, in J.S. Presl & C. Presl, Delic. Prag.: 15, 1822.

Lectotipo (qui designato): [Icon.] tab. 89 "*Eruca sylvestris minima, Bellidis folio*" (Bonanno 1713).

Pianta erbacea perenne, subglabra, alta 12–40 cm. Foglie basali in dense rosette, glabre, ciliate al margine per peli semplici o furcati, spatolate o oblungho-spatolate, di colore verde lucido, 25–60 × 8–16 mm, attenuate in un lungo picciolo appiattito. Foglie cauline ovato-oblungho, cordato-amplessicauli, 10–25 × 2–6 mm. Scapi da 1 a molti, semplici, eretti, gracili, glabri. Fiori in racemo ricurvo all'antesi ed eretto in fruttificazione. Pedicelli lunghi 1–3 mm, eretti. Sepali oblunghi, sfumati di verde in alto, con margine ialino, lunghi 3–3,7 mm. Petali spatolati, da bianco-rosati a roseo-porporini, 4,5–5 × 1–1,3 mm. Stami con filamenti esterni lunghi 3 mm, gli interni 3,5 mm, antere gialle, apiculate, lunghe 1,3 mm. Ovario cilindrico depresso, lungo 3,5–4 mm. Stilo molto breve, lungo 0,3 mm, stimma compresso, incospicuo. Siliquae appressate, strettamente lineari, appiattite, lunghe (30–)45–58 mm, con nervatura visibile solo nella parte inferiore.

A completamento di questo studio morfologico, si prevedono ulteriori indagini biosistematiche, soprattutto relativamente agli aspetti cariologici e alla sua attuale distribuzione, utili per chiarirne le relazioni tassonomiche.

#### Letteratura citata

- Bartolucci F, Peruzzi L, Galasso G, Albano A, Alessandrini A, Ardenghi NMG, Astuti G, Bacchetta G, Ballelli S, Banfi E, Barberis G, Bernardo L, Bouvet D, Bovio M, Cecchi L, Di Pietro R, Domina G, Fascetti S, Fenu G, Festi F, Foggi B, Gallo L, Gottschlich G, Gubellini L, Iamónico D, Iberite M, Jiménez-Mejías P, Lattanzi E, Marchetti D, Martinetto E, Masin RR, Medagli P, Passalacqua NG, Peccenini S, Pennesi R, Pierini B, Poldini L, Prosser F, Raimondo FM, Roma-Marzio F, Rosati L, Santangelo A, Scoppola A, Scortegagna S, Selvaggi A, Selvi F, Soldano A, Stinca A, Wagensommer RP, Wilhelm T, Conti F (2018) An updated checklist of the vascular flora native to Italy. *Plant Biosystems* 152(2): 179-303.
- Bonanno A (1713) *Pamphyton Siculum*. Palermo.
- Domina G, Bazan G, Raimondo FM (2011) Loci classici siciliani dei taxa di C. Presl. In: Peccenini S, Domina G (Eds) *Loci classici, taxa critici e monumenti arborei della flora d'Italia*: 9-12. Palermo.
- Fiori A (1923-25) *Nuova Flora Analitica d'Italia* 1. Tipografia M. Ricci, Firenze.
- Giardina G, Raimondo FM, Spadaro V (2007) A catalogue of plants growing in Sicily. *Boccone* 20: 5-582.
- Gussone G (1828) *Florae Siculae Prodromus* 2. Regia Typographia, Napoli.
- Gussone G (1843) *Flora Siculae Synopsis* 2(1). Tramater, Napoli.
- Lojacono Pojero M (1889) *Flora Sicula* 1(1). Stabilimento Tipografico Virzi, Palermo.
- Lojacono Pojero M (1909) *Flora Sicula* 3. Tipografia Boccone del Povero, Palermo.
- Marhold K (2011) Brassicaceae. – In: *Euro+Med Plantbase - the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity* (<http://www.emplantbase.org>).
- 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, Iamónico 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 (1982) *Flora d'Italia* 1. Edagricole, Bologna.
- Presl CB (1822) *Plantarum Rariorum Siciliae*. In: Presl J S, Presl C (Eds.) *Deliciae Pragenses: historiam naturalem spectantes* 1: 5-152. Praga.
- Presl CB (1826) *Flora Sicula* 1. Praga.
- Titz W (2017) *Arabis* L. In: Pignatti S (Ed) *Flora d'Italia* 2: 937-950. Edagricole, Milano.

#### AUTORI

Salvatore Brullo ([salvo.brullo@gmail.com](mailto:salvo.brullo@gmail.com)), Salvatore Cambria ([cambria\\_salvatore@yahoo.it](mailto:cambria_salvatore@yahoo.it)), Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali, Università di Catania, Via Antonino Longo 19, 95125 Catania

Cristina Salmeri ([cristinamaria.salmeri@unipa.it](mailto:cristinamaria.salmeri@unipa.it)), Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche, Chimiche e Farmaceutiche, Università di Palermo, Via Archirafi 38, 90123 Palermo

Autore di riferimento: Salvatore Brullo



## Diversità e struttura filogenetica della flora vascolare nelle regioni italiane

A. Carta

Un obiettivo centrale negli studi floristici è comprendere i modelli spaziali della biodiversità vegetale, delineare una regionalizzazione biogeografica e identificare i processi ecologici che potrebbero aver modellato la struttura delle flore (Takhtajan 1986, Mittelbach, Schemske 2015). Tuttavia, gran parte degli studi trattano i taxa come unità indipendenti, un approccio che può fornire informazioni preziose ma fornisce un'immagine incompleta della diversità, poiché non incorpora le relazioni filogenetiche tra le specie (Myers et al. 2000) e quindi non riflette la storia evolutiva dei taxa nell'area di studio (Donoghue 2008).

Uno studio fitogeografico quantitativo dovrebbe essere condotto utilizzando dati floristici contenuti in un atlante distributivo di tutte le piante vascolari, ma questo tipo di informazione non esiste ancora per l'Italia. Nonostante questa limitazione, la disponibilità di dati distributivi aggiornati per la flora vascolare nativa, strutturati per regioni amministrative (Bartolucci et al. 2018), e di alberi filogenetici per le piante terrestri con decine di migliaia di taxa (Zanne et al. 2014, Qian, Jin 2016, Smith, Brown 2018), ha consentito di esplorare i modelli spazio-temporali delle flore regionali italiane, integrando la filogenesi in uno studio floristico tradizionale.

Analogamente alla diversità tassonomica, che misura la composizione delle specie in una regione floristica, la diversità filogenetica (PD) è stata usata per quantificare la composizione filogenetica delle flore regionali italiane, mentre la diversità filogenetica relativa (RPD, Mishler et al. 2014) è stata usata per distinguere regioni con flore evolutivamente più 'antiche'. I risultati evidenziano che non tutte le regioni più ricche in termini di diversità tassonomica possiedono anche una elevata diversità filogenetica (è il caso, ad esempio, di Piemonte, Sicilia e Trentino-Alto Adige). Al contrario, alcune regioni che presentano una diversità tassonomica moderata (Calabria, Lazio, Liguria e Sardegna) sono relativamente più ricche in termini di diversità filogenetica. Complessivamente, le regioni meridionali possiedono valori significativamente bassi in RPD (test di randomizzazione), indicando una concentrazione significativa di taxa filogeneticamente recenti. Al contrario, RPD suggerisce che le regioni settentrionali (ma anche la Sardegna) sembrano possedere una flora più 'antica'; ma questo risultato (ad eccezione di Liguria e Friuli Venezia Giulia) non è però significativo (test di randomizzazione). Per chiarire questo aspetto, è stato applicato il modello di divergenza spazio-temporale proposto da Lu et al. (2018), scoprendo che la flora di tutte le regioni italiane possiede la stessa significativa proporzione di divergenze 'antiche', la cui origine è databile all'inizio del Oligocene ( $32 \pm 0.26$  Ma), però le regioni peninsulari si distinguono per avere anche una significativa proporzione di divergenze recenti, di epoca pleistocenica, più precisamente del piano Calabrian ( $1.05 \pm 0.04$ ).

La cluster analysis effettuata utilizzando la distanza filogenetica media (MPD, un indice influenzato dalla struttura delle prime ramificazioni della filogenesi, Webb et al. 2002) indica che i cladi principali sono altamente condivisi tra le regioni, confermando una origine comune della flora. Al contrario, utilizzando la distanza filotassonomica media (MNTD, un indice sensibile alle porzioni terminali dell'albero filogenetico), si distinguono chiaramente due cluster principali: uno comprendente le regioni settentrionali (incluse Emilia-Romagna, Toscana e Liguria) e un altro comprendente le regioni meridionali. Questo risultato è parzialmente in contrasto con precedenti analisi basate sulla sola dissimilarità tra specie (Blasi et al. 2007), dove la triade Emilia-Romagna-Toscana-Liguria clusterizza insieme alle regioni meridionali, ma conferma che il confine fra la regione Eurosiberiana e quella Mediterranea potrebbe essere da collocare lungo la catena appenninica e che non è possibile posizionarlo con esattezza usando dati a scala regionale. L'ordinamento NMDS mostra una moderata influenza delle variabili climatiche, mentre la distanza spaziale è un fattore predittivo significativo della diversità in composizione di specie tra le regioni, suggerendo ancora una volta che a questa scala è difficile identificare dei chiari rapporti causali di natura ecologica.

Gli indici MPD e MNTD sono stati usati per quantificare il grado medio di correlazione filogenetica tra le specie coesistenti all'interno di una regione (Webb et al. 2002). Questi indici permettono di determinare se i taxa sono strettamente (se clusterizzati) o debolmente (se dispersi) correlati tra loro e comparare la struttura filogenetica della flora nelle regioni settentrionali con quelle meridionali. Considerando la flora completa, le regioni meridionali sono meno ricche in numero di specie, ma presentano un clustering filogenetico più forte. Focalizzando l'analisi alle sole pteridofite si osserva, invece, clustering filogenetico in entrambi i casi, suggerendo che i due ambienti (grossomodo corrispondenti alle regioni fitogeografiche Eurosiberiana e Mediterranea) escludono interi gruppi di specie affini. I cladi di angiosperme che mostrano clustering filogenetico nelle regioni meridionali

sono Fabidae e Lamidae, mentre le monocotiledoni mostrano clusterizzazione nelle regioni settentrionali. Generalmente si assume che le flore divengano più clusterizzate filogeneticamente in ambienti selettivi, poiché relativamente pochi cladi possono tollerare condizioni ambientali più difficili (Cavender-Bares et al. 2009). Tuttavia, solo accoppiando questo tipo di indagini con analisi comprendenti tratti funzionali potrebbe essere possibile chiarire se questi fenomeni sono effettivamente causati da selezione ambientale (escludendo ad esempio la competizione), testando se specie coesistenti sono fenotipicamente simili (oltre ad esserlo filogeneticamente), rispecchiando requisiti funzionali simili per sopravvivere in condizioni condivise. Poiché dati distributivi puntuali (es. Carta et al. 2018 per le pteridofite toscane) non sono disponibili per tutta la flora italiana, questo lavoro è stato svolto elaborando flore basate su unità amministrative e quindi non è ancora possibile identificare chiaramente il confine tra regione Eurosiberiana e Mediterranea. Anche l'albero filogenetico presenta dei limiti, infatti non è stato possibile risolvere completamente tutte le relazioni interne a livello di specie. Nonostante queste limitazioni, i risultati ottenuti rappresentano un importante aggiornamento per quanto concerne le differenze in composizione di specie e in struttura filogenetica, riguardanti l'origine della flora nelle regioni settentrionali e meridionali d'Italia.

#### Letteratura citata

- 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, Fascetti S, Fenu G, Festi F, Foggi B, Gallo L, Gottschlich G, Gubellini L, Iamonicò D, Iberite M, Jiménez-Mejías P, Lattanzi E, Marchetti D, Martinetto E, Masin R R, Medagli P, Pasalacqua 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, Wilhelm T, Conti F (2018) An updated checklist of the vascular flora native to Italy *Plant Biosystems* 152: 179-303.
- Blasi C, Filibek G, Burrascano S, Copiz R, Di Pietro R, Ercole S, Lattanzi E, Rosati L, Tilia A (2007) Primi risultati per una nuova regionalizzazione fitogeografia del territorio italiano. *Biogeographia*, nuova serie 28: 9-23.
- Carta A, Pierini B, Roma-Marzio F, Bedini G, Peruzzi L (2018) Phylogenetic measures of biodiversity uncover pteridophyte centres of diversity and hotspots in Tuscany. *Plant Biosystems* 152: 831-839.
- Cavender-Bares J, Kozak KH, Fine PVA, Kembel SW (2009) The merging of community ecology and phylogenetic biology. *Ecology Letters* 12: 693-715.
- Donoghue MJ (2008) A phylogenetic perspective on the distribution of plant diversity. *Proceedings of the National Academy of Sciences U.S.A.* 105: 11549e11555.
- Lu LM, Mao LF, Yang T, Ye JF, Liu B, Li HL, Sun M, Miller JT, Mathews S, Hu HH, Niu YT, Peng DX, Chen YH, Smith SA, Chen M, Xiang KL, Le CT, Dang VC, Lu AM, Soltis PS, Soltis DE, Li JH, Chen ZD (2018) Evolutionary history of the angiosperm flora of China. *Nature* 554: 234e238.
- Mishler BD, Knerr N, Gonzalez-Orozco CE, Thornhill AH, Laffan SW, Miller JT (2014) Phylogenetic measures of biodiversity and neo- and paleoendemism in Australian Acacia. *Nature Communications* 5: 4473.
- Mittelbach GG, Schemske DW (2015) Ecological and evolutionary perspectives on community assembly. *Trends in Ecology and Evolution* 30: 241e247.
- Myers N, Mittermeier RA, Mittermeier CG, da Fonseca GAB, Kent J (2000) Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858.
- Qian H, Jin Y (2016) An updated megaphylogeny of plants, a tool for generating plant phylogenies and an analysis of phylogenetic community structure. *Journal of Plant Ecology* 9: 233-239.
- Smith SA, Brown JW (2018) Constructing a broadly inclusive seed plant phylogeny. *American Journal of Botany* 105: 302-314.
- Takhtajan A (1986) *Floristic Regions of the World*. University of California Press, Berkeley.
- Webb CO, Ackerly DD, McPeck MA, Donoghue MJ (2002) Phylogenies and community ecology. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 33: 475e505.
- Zanne AE, Tank DC, Cornwell WK, Eastman JM, Smith SA, FitzJohn RG, McGlenn DJ, O'Meara BC, Moles AT, Reich PB, Royer DL, Soltis DE, Stevens PF, Westoby M, Wright IJ, Aarssen L, Bertin RI, Calaminus A, Govaerts R, Hemmings F, Leishman MR, Oleksyn J, Soltis PS, Swenson NG, Warman L, Beaulieu JM (2014) Three keys to the radiation of angiosperms into freezing environments. *Nature* 506: 89-92.

#### AUTORE

Angelino Carta ([angelino.carta@unipi.it](mailto:angelino.carta@unipi.it)), Dipartimento di Biologia, Università di Pisa, Via Derna 1, 56126 Pisa

## Metodi quantitativi per la redazione di flore (parte I): la gestione e la cartografia dei dati floristici

M. D'Antraccoli, G. Bedini, L. Peruzzi

Come ampiamente assodato negli studi floristici, il primo passo verso la redazione di una flora è un'accurata ricognizione e successiva aggregazione di tutte le segnalazioni ricadenti nel territorio oggetto di indagine. Oltre ai dati reperibili in letteratura e alla consultazione di erbari, negli ultimi anni si è aggiunta una sempre maggior mole di dati archiviati in geodatabase online, come ad esempio il progetto Wikiplantbase (Peruzzi, Bedini 2015). Qualunque sia la sorgente del dato, ogni segnalazione individua la presenza di un taxon in una determinata posizione geografica e in un determinato periodo (Soberón, Peterson 2004). Ne consegue che il dato floristico porta in modo intrinseco due tipi di informazione: quella relativa all'incertezza spaziale e quella temporale. In termini pratici, si pensi ad esempio ad una segnalazione riferita genericamente a un toponimo esteso diversi chilometri quadrati rispetto ad una georeferenziata con un moderno dispositivo GPS, oppure a come un dato antico debba essere trattato con maggiore cautela rispetto a uno recente. In seguito a una mirata indagine, non ci risultano nella letteratura floristica approcci cartografici che tengano in considerazione queste fonti di incertezza dei dati, attualmente gestiti e cartografati in modo acritico. Scopo del presente contributo è quindi esplorare un approccio metodologico da introdurre nella ricerca floristica che permetta di gestire in modo oggettivo le incertezze spazio-temporali dei dati, al fine di: (i) elaborare strumenti cartografici capaci di modellizzare le effettive conoscenze floristiche di un'area e (ii) fornire stime probabilistiche circa la presenza dei taxa nell'area d'indagine. Il rilevante valore teorico e pratico dello strumento cartografico nella ricerca floristica è già stato evidenziato da Scoppola, Blasi (2005). Tuttavia, riteniamo necessario lo sviluppo di un nuovo approccio che renda espliciti i gradi di incertezza dei propri dati e risultati, a maggior ragione considerando che, per dirla con Bert Friesen (Allard et al. 2013): "Una volta che viene predisposta una mappa le persone tendono ad accettarla come realtà di fatto". Per ottenere i risultati sopra menzionati si è quindi elaborato un algoritmo che necessita di due elementi: un poligono con la delimitazione dell'area di studio e una tabella delle segnalazioni, completa di accuratezza geografica e anno di ciascun dato. Per la restituzione cartografica, le coordinate delle segnalazioni vengono trasformate dall'algoritmo da punti a buffer circolari con raggio equivalente al valore dell'accuratezza geografica. Contemporaneamente, viene assegnata a queste nuove aree circolari un'importanza decrescente all'incremento dell'area del cerchio. Al valore della segnalazione viene poi applicata una funzione di decadimento della sua importanza in base all'età del dato. A fine processo, ogni buffer avrà un valore finale, espressione del proprio 'peso' cartografico, derivante dalla combinazione dell'incertezza spaziale e di quella temporale. I due casi estremi dello spettro delle possibilità sono: segnalazioni recenti con alta precisione spaziale, che avranno nella mappa un peso rilevante (valore elevato) ma localizzato, e segnalazioni datate con alta incertezza spaziale, che ricopriranno nella mappa aree maggiori ma avranno un minor 'peso' cartografico (valore basso). La mappa finale deriva infine dalla sommatoria aritmetica di tutti i buffer che insistono in un determinato punto della mappa: nella scala relativa, i valori alti saranno quelli con la maggior conoscenza floristica, mentre le aree con valori bassi saranno quelle con maggiori lacune di conoscenze, che evidenziano quindi maggiore ignoranza floristica. La mappa in Fig. 1 è stata ottenuta per il Parco Regionale di Migliarino-San Rossore-Massaciuccoli a partire dalle 165.911 segnalazioni archiviate al 4 Settembre 2018 nella piattaforma Wikiplantbase #Toscana (Peruzzi, Bedini 2015). Contrariamente ai classici metodi cartografici, su essa influiscono anche segnalazioni le cui coordinate ricadono al di fuori dell'area d'indagine ( $n = 9.238$ ), ma il cui buffer d'incertezza ha una porzione più o meno estesa intersecante l'area studio. La seconda parte del metodo misura il grado di sovrapposizione del buffer della segnalazione con l'area studio e, incrociando l'informazione con l'anno del dato, calcola la probabilità che quella segnalazione sia effettivamente presente nell'area studio. Ad esempio: una segnalazione attuale con buffer completamente incluso nell'area studio restituirà una probabilità di presenza del 100% (che diminuirà progressivamente all'aumentare dell'antichità del dato), mentre un buffer che non ha nessuna relazione spaziale con l'area studio verrà escluso (probabilità nulla). Nel caso che più segnalazioni dello stesso taxon, ciascuna con una propria probabilità di presenza, ricadano nell'area studio, l'algoritmo applica il principio di inclusione-esclusione, uno dei principi base del calcolo combinatorio (Sane 2013). Questo permette di calcolare la probabilità complessiva che l'evento 'presenza del taxon nell'area studio' si realizzi a partire dalle singole segnalazioni, che rappresentano eventi multipli non mutualmente esclusivi. L'output finale dell'approccio è quindi un elenco floristico dell'area studio dove ad ogni taxon è associato il grado di confidenza percentuale che esso

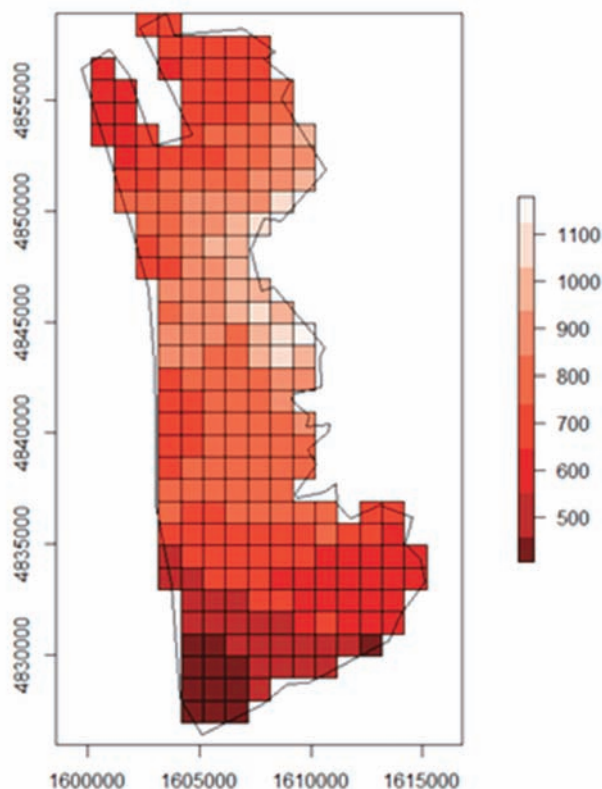


Fig. 1

Mappa delle conoscenze floristiche del Parco Regionale di Migliarino-San Rossore-Massaciuccoli (celle 1×1 Km).

sia effettivamente presente nell'area studio. Oltre a un maggior rigore metodologico e alla possibilità di ridurre la soggettività nella restituzione cartografica delle conoscenze floristiche, il nostro metodo può rappresentare un importante strumento per l'esplorazione floristica del territorio, mettendo a disposizione dello studioso un elenco dei taxa attesi da confrontare in itinere con i propri dati di campo, nonché una mappa per permettere di concentrare gli sforzi di campionamento nelle aree sulle quali insiste una maggiore ignoranza floristica (D'Antraccoli et al. 2018).

#### Letteratura citata

- Allard D, Chilès JP, Delfiner P (2013) *Geostatistics: Modeling Spatial Uncertainty*. John Wiley & Sons, Inc.: 147.
- D'Antraccoli M, Bacaro G, Tordoni E, Bedini G, Peruzzi L (2018) Metodi quantitativi per la redazione di flore (parte II): strategie di indagine floristica basate su approcci probabilistici. *Notiziario della Società Botanica Italiana* 2(1): 9.
- Peruzzi L, Bedini G (eds) (2015) *Wikiplantbase #Toscana v2.1* <http://bot.biologia.unipi.it/wpb/toscana/index.html>
- Sane SS (2013) The inclusion-exclusion principle. In: *Combinatorial Techniques. Texts and Readings in Mathematics*, vol 65. Hindustan Book Agency, Gurgaon.
- Scoppola A, Blasi C (eds) (2005) *Stato delle Conoscenze sulla Flora Vascolare d'Italia*. Palombi editori, Roma. 256 pp.
- Soberón JM, Peterson AT (2004) Biodiversity informatics: managing and applying primary biodiversity data. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences* Royal Society 359: 689-98.

#### AUTORI

Marco D'Antraccoli ([marco.dantraccoli@biologia.unipi.it](mailto:marco.dantraccoli@biologia.unipi.it)), Gianni Bedini ([gianni.bedini@unipi.it](mailto:gianni.bedini@unipi.it)), Lorenzo Peruzzi ([lorenzo.peruzzi@unipi.it](mailto:lorenzo.peruzzi@unipi.it)), Dipartimento di Biologia, Università di Pisa, Via Derna 1, 56126 Pisa

Autore di riferimento: Marco D'Antraccoli

## Metodi quantitativi per la redazione di flore (parte II): strategie di indagine floristica basate su approcci probabilistici

M. D'Antraccoli, G. Bacaro, E. Tordoni, G. Bedini, L. Peruzzi

La redazione di una flora richiede enormi sforzi da parte del florista, spesso con risultati incompleti. Le flore sono generalmente redatte conducendo le attività di campo senza alcun protocollo quantitativo standardizzato, ma secondo criteri soggettivi, che scaturiscono da una combinazione di abilità, esperienza e intuito del florista (il cosiddetto "algoritmo del botanico" *sensu* Palmer et al. 2002). Se da un lato questo approccio aiuta a massimizzare il numero di taxa rilevati sul campo, dall'altro le flore così prodotte possono differire sensibilmente in quantità e qualità dei dati raccolti. Il passaggio verso un tipo di campionamento probabilistico – anziché opportunistico – è dunque auspicabile per poter (i) applicare analisi statistiche rigorose e comparabili, (ii) confrontare flore di regioni e periodi diversi (Chiarucci, Palmer 2006) e (iii) facilitare la riproducibilità e verificabilità di metodi e risultati.



Fig. 1  
Delimitazione della macro-area studio (linea rossa) e dei tre siti ('A', 'B' e 'C') dove sono state applicate le due strategie di campionamento.

Lo scopo di questo lavoro è quindi quello di sperimentare l'introduzione di approcci probabilistici nella ricerca floristica e misurarne l'efficacia. Come macro-area nella quale sperimentare la redazione di una flora utilizzando differenti approcci di campionamento è stata selezionata la porzione centro-settentrionale del Parco Regionale di Migliarino-San Rossore-Massaciuccoli (Toscana). Successivamente sono stati selezionati tre siti all'interno di questa macro-area, che rispondessero ai seguenti requisiti: (i) una sufficiente omogeneità ecologico-vegetazionale, (ii) un significativo contributo alla rappresentazione della diversità ambientale presente nell'intera macro-area e (iii) la disponibilità di un elenco floristico aggiornato, da utilizzare come riferimento a posteriori per stimare la completezza dei campionamenti. La scelta è quindi ricaduta sui siti riportati in Fig. 1: Sito A (1,28 Km<sup>2</sup>, ambienti dunali), Sito B (2,39 Km<sup>2</sup>, prevalenza di vegetazione forestale termo-xerofila e ambienti di macchia) e Sito C (2,07 Km<sup>2</sup>, vegetazione a mosaico di spazi aperti e boschi, sia termofili che igrofilo). La principale fonte di conoscenza floristica dei siti scaturisce dalla piattaforma Wikipantbase #Toscana (Peruzzi, Bedini 2015), che individua 191 taxa per il sito A, 348 per il sito B e 345 per il sito C. Abbiamo testato due strategie di campionamento: (i) 'standard', ossia un campionamento stratificato casuale basato su un algoritmo di ottimizzazione spaziale utile per distribuire in modo omogeneo le unità di campionamento (di seguito plot) nei tre siti e (ii) 'avanzata', ossia un disegno basato sulla massimizzazione dell'eterogeneità spettrale dei plot, quantificata tramite l'indice NDVI ('Normalised Difference Vegetation Index'). La strategia 'standard' simula una suddivisione dell'area di studio in aree solo grossolanamente omogenee dal punto di vista ecologico, mentre quella 'avanzata' aggiunge un'ulteriore informazione ecologica, utilizzabile in qualunque parte del pianeta, tramite la elaborazione di immagini satellitari con una risoluzione di

30 metri. Quest'ultimo approccio trae fondamento dalla 'Spectral Variation Hypothesis' (Palmer et al. 2002), secondo cui i siti con maggiore diversificazione spettrale tendono a presentare un maggiore numero di habitat diversi e quindi a ospitare più specie. Per ciascuna strategia sono stati campionati, ogni due mesi (da marzo a novembre), 15 plot di 100 m<sup>2</sup> per ogni sito. Per confrontare tra strategie e siti il tasso di accumulo delle specie in funzione dello sforzo di campionamento, sono state calcolate curve di rarefazione spazialmente esplicite che considerano l'autocorrelazione spaziale dei plot (Bacaro et al. 2016). I rapporti percentuali tra numero di specie rilevate e attese secondo la bibliografia per le strategie 'standard' e 'avanzata' risultano, rispettivamente: 26% vs. 38% per la macro-area, 40% vs. 62% per il Sito A, 28% vs. 34% per il Sito B e 17% vs. 32% per il Sito C. La strategia 'avanzata' mostra sempre un maggiore tasso di accumulo di specie, sia a livello di macro-area che di sin-

goli siti, denotando quindi una maggiore efficienza in tutti i contesti ambientali e per ogni estensione ('extent') investigata (Fig. 2). La discrepanza tra le curve delle due strategie in Fig. 2 tende a crescere con l'aumentare dello sforzo di campionamento, lasciando presupporre che la strategia 'avanzata' sia in grado, all'aumentare delle unità campionarie disponibili, di includere un numero sempre maggiore di nuove specie e di conseguenza di avvicinarsi più velocemente al numero di specie attese. Nonostante la marcata differenza in efficienza, entrambe le strategie confermano la nota tendenza dei campionamenti probabilistici a non censire specie molto rare: ciò è puntualmente avvenuto, ad esempio, sia nel caso di *Utricularia australis* R.Br. (Lentibulariaceae) per il sito A che di *Hypericum elodes* L. (Hypericaceae) per il sito C. In effetti, questa limitazione dei campionamenti probabilistici – al netto dei vantaggi che offrono – potrebbe essere superata integrando la redazione della flora con tradizionali esplorazioni di campo, condotte appunto secondo i criteri soggettivi propri del florista. Non di meno, sempre derivanti da analoghi campionamenti opportunistici pregressi, è verosimile che siano disponibili per l'area indagata delle segnalazioni floristiche. La loro integrazione in un disegno di campionamento probabilistico può essere ottenuta tramite la rappresentazione cartografica proposta da D'Antraccoli et al. (2018), che evidenzia in modo quantitativo la distribuzione delle conoscenze floristiche nell'area studio, permettendo così di concentrare gli sforzi su aree con lacune di conoscenza e di ottimizzare quindi eventuali campionamenti integrativi. L'armonica integrazione, in una metodologia probabilistica, della preziosa mole di dati ottenuta da campionamenti opportunistici è una sfida verso la quale sempre maggiori sforzi dovrebbero essere diretti per l'avanzamento delle indagini floristiche nel terzo millennio.

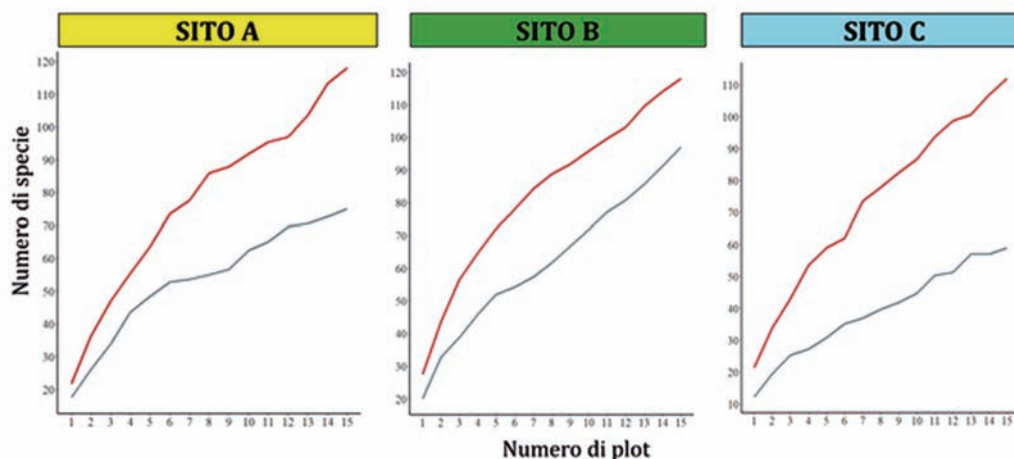


Fig. 2

Curve di rarefazione spazialmente esplicite ottenute per i tre siti con le due diverse strategie di campionamento, 'standard' (in blu) e 'avanzata' (in rosso).

#### Letteratura citata

- Bacaro G, Altobelli A, Cameletti A, Ciccarelli D, Martellos S, Palmer MW, Ricotta C, Rocchini D, Scheiner SM, Tordoni E, Chiarucci A (2016) Incorporating spatial autocorrelation in rarefaction methods: implications for ecologists and conservation biologists. *Ecological Indicators* 69: 233-238.
- Chiarucci A, Palmer MW (2006) The inventory and estimation of plant species richness. *Encyclopedia of life support systems, developed under the auspices of the UNESCO. Encyclopedia of Life Support Systems Publishers, Oxford.*
- D'Antraccoli M, Bedini G, Peruzzi L (2018) Metodi quantitativi per la redazione di flore (parte I): la gestione e la cartografia dei dati floristici. *Notiziario della Società Botanica Italiana* 2(1): 7.
- Palmer MW, Earls PG, Hoagland BW, White PS, Wohlgemuth T (2002) Quantitative tools for perfecting species lists. *Environmetrics* 13: 121-137.
- Peruzzi L, Bedini G (Eds) (2015) *Wikiplantbase #Toscana v2.1* <http://bot.biologia.unipi.it/wpb/toscana/index.html>

#### AUTORI

Marco D'Antraccoli ([marco.dantraccoli@biologia.unipi.it](mailto:marco.dantraccoli@biologia.unipi.it)), Gianni Bedini ([gianni.bedini@unipi.it](mailto:gianni.bedini@unipi.it)), Lorenzo Peruzzi ([lorenzo.peruzzi@unipi.it](mailto:lorenzo.peruzzi@unipi.it)), Dipartimento di Biologia, Università di Pisa, Via Derna 1, 56126 Pisa  
Giovanni Bacaro ([gbacaro@units.it](mailto:gbacaro@units.it)), Enrico Tordoni ([etordoni@units.it](mailto:etordoni@units.it)), Dipartimento di Scienze della Vita, Università di Trieste, Via L. Giorgeri 10, 34127 Trieste  
Autore di riferimento: Marco D'Antraccoli

## La flora vascolare degli oliveti della Bassa Sabina (Lazio, Italia centrale)

E. Fanfarillo, M. Moretti, G. Abbate



Fig. 1  
Oliveto sottoposto a pascolo bovino estensivo. Torri in Sabina (RI), aprile 2017.

L'olivo (*Olea europaea* L.) è una specie caratteristica degli aspetti più termofili della macchia mediterranea (*Oleo-Ceratonion*). La sua domesticazione è avvenuta presumibilmente già nel Neolitico, ad opera delle popolazioni del Medio Oriente; da qui, le varietà coltivate sarebbero arrivate prima ai Greci e poi agli Etruschi (Pignatti 2018). Oggi gli oliveti sono tra le coltivazioni più caratteristiche del paesaggio agricolo mediterraneo (Angles 1999); qui risultano spesso inseriti nelle aree agricole ad alto valore naturale tipiche dei territori rurali geomorfologicamente complessi (Fanfarillo et al. 2017a,b). Gli appezzamenti ad olivo, in particolare quelli più antichi e a gestione estensiva, ospitano livelli considerevoli di biodiversità (Perrino, Veronico 2012, Marzano et al. 2013, Fanfarillo et al. 2018), motivo per cui ne è stato proposto l'inserimento tra gli habitat di interesse comunitario ai sensi della Direttiva 92/43/CEE (Biondi et al. 2007).

La Sabina è tra le zone dell'Italia centrale maggiormente vocate all'olivicultura, in particolare nella parte meridionale, dove sui rilievi carbonatici rivolti verso il Mar Tirreno si configurano condizioni morfo-climatiche ideali per la crescita dell'olivo. L'area coincide con la zona di produzione dell'olio extravergine di oliva DOP "Sabina" (Commissione Europea 1996); in considerazione di ciò, gli oliveti occupano una posizione importante tra le tipolo-

logie di uso del suolo. Pertanto, nel corso dei mesi di aprile e maggio 2017 e 2018 è stata effettuata una campagna di rilevamento sulla flora e sulla vegetazione, ad oggi poco conosciute, che colonizzano queste coltivazioni arboree nella Bassa Sabina (prov. Rieti, Lazio); sono stati eseguiti 62 rilievi su plot di area fissa pari a 16 m<sup>2</sup>, superficie consigliata per il rilevamento delle comunità erbacee europee (Chytrý, Optyková 2003). Le colture indagate sono tutte a gestione tradizionale/estensiva, falciate e/o pascolate e non sottoposte a lavorazione del terreno (Fig. 1).

Complessivamente sono stati censiti 234 taxa di piante vascolari. La famiglia più rappresentata è risultata essere quella delle Fabaceae (36 taxa), seguita da Asteraceae (32) e Poaceae (31). Ben rappresentate sono anche le Brassicaceae, con 13 taxa; le altre famiglie hanno mostrato una consistenza inferiore. Sono state rinvenute tre specie rare nella regione Lazio secondo Anzalone et al. (2010): *Glechoma hederacea* L., *Securigera cretica* (L.) Lassen e *Sisymbrium irio* L.; tra le entità indicate dagli stessi autori come poco comuni nel territorio regionale, sono state censite *Equisetum palustre*, *Anemone coronaria* L., *Anthemis arvensis* L. subsp. *incrassata* (Loisel.) Nyman, *Ervum pubescens* DC., *Gladiolus byzantinus* Mill., *Ononis viscosa* L. subsp. *breviflora* (DC.) Nyman, *Trifolium squarrosum* L. e *Triticum neglectum* (Req. ex Bertol.) Greuter. Alcuni di questi taxa poco diffusi sono stati rinvenuti per la prima volta in Sabina: ad essi si aggiungono l'alloctona casuale *Brassica nigra* (L.) W.D.J.Koch e il più comune *Rhinanthus minor* L., per un totale di nove entità di nuova segnalazione nell'area di studio. Di interesse è risultata la presenza di quattro specie di Orchidaceae, sia pur comuni in regione: *Ophrys apifera* Huds., *Orchis italica* Poir., *Orchis purpurea* Huds. e *Serapias vomeracea* (Burm.f.) Briq. Il contingente di specie alloctone (identificato secondo Bartolucci et al. 2018 e Galasso et al. 2018), si è rivelato estremamente ridotto, essendo costituito

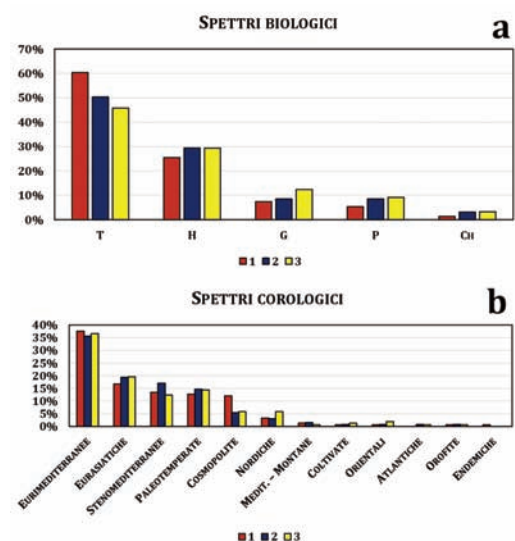


Fig. 2  
Spettri biologici e corologici dei tre gruppi di rilievi.

da appena 10 specie (2,3% del totale): sei archeofite (*Arundo donax* L. - l'unica invasiva - *Avena fatua* L., *Avena sterilis* L., *Brassica nigra* (L.) W.D.J. Koch, *Galega officinalis* L. e *Medicago sativa* L.) e quattro neofite (*Crepis sancta* (L.) Bornm. subsp. *nemausensis* (P.Fourn.) Babc., *Erigeron canadensis* L., *Erigeron sumatrensis* Retz. e *Veronica persica* Poir., le ultime tre invasive nel Lazio).

I rilievi sono stati sottoposti ad un'analisi di classificazione, che ha consentito di individuare tre gruppi dalla composizione floristica discretamente differenziata, caratterizzati da livelli decrescenti di disturbo antropico e da crescenti maturità strutturale e mesofilia. In termini strutturali (Fig. 2a) i tre gruppi di rilievi mostrano una graduale diminuzione dell'incidenza di Terofite dal gruppo 1 al gruppo 3, con il conseguente incremento delle specie perenni, ove le Emicriptofite risultano essere le maggiormente rappresentate, seguite dalle Geofite. Gli spettri corologici (Fig. 2b) rivelano una generale predominanza delle specie a distribuzione Eurimediterranea, evidenziando poche differenze tra i tre aspetti; a questo fa eccezione il contingente Cosmopolita, che risulta essere di gran lunga maggiore nel gruppo 1 rispetto ai gruppi 2 e 3, coerentemente con il minore disturbo antropico a cui questi ultimi sono presumibilmente sottoposti. In conclusione l'indagine ha rivelato la presenza, all'interno dei contesti indagati, di una flora ricca e includente elementi di pregio naturalistico. Tali evidenze danno ulteriore conferma di come l'agricoltura estensiva sia di supporto alla diversità biologica, garantendo il mantenimento di habitat secondari indispensabili per la sopravvivenza di numerose specie vegetali e, di conseguenza, dei taxa animali ad esse legati.

### Letteratura citata

- Angles S (1999) The changes in the olive-growing geography of Andalusia. *Olivae* 78: 12-22.
- Anzalone B, Iberite M, Lattanzi E (2010) La flora vascolare del Lazio. *Informatore Botanico Italiano* 42: 187-317.
- Bartolucci F, Peruzzi L, Galasso G, Albano A, Alessandrini A, Ardenghi NMG, Astuti G, Bacchetta G, Ballelli S, Banfi E., Barberis G, Bernardo L, Bouvet D, Bovio M, Cecchi L, Di Pietro R, Domina G, Fascetti S, Fenu G, Festi F, Foggi B, Gallo L, Gottschlich G, Gubellini L, Iamónico D, Iberite M, Jiménez-Mejías P, Lattanzi E, Marchetti D, Martinetto E, Masin RR, Medagli P, Passalacqua NG, Peccenini S, Pennesi R, Pierini B, Poldini L, Prosser F, Raimondo FM, Roma-Marzio F, Rosati L, Santangelo A, Scoppola A, Scortegagna S, Selvaggi A, Selvi F, Soldano A, Stinca A, Wagensommer RP, Wilhelm T, Conti F (2018) An updated checklist of the vascular flora native to Italy. *Plant Biosystems* 152: 179-303.
- Biondi E, Biscotti N, Casavecchia S, Marrese M (2007) Oliveti secolari: habitat nuovo proposto per l'inserimento nell'Allegato I della Direttiva (92/43 CEE). *Fitosociologia* 44 (2), suppl. 1: 213-218.
- Chytrý M, Otýpková Z (2003) Plot sizes used for phytosociological sampling of European vegetation. *Journal of Vegetation Science* 14(4): 563-570.
- Commissione Europea (1996) Regolamento (CE) n. 1263/96 della Commissione del 1° luglio 1996 che completa l'allegato del regolamento (CE) n. 1107/96 relativo alla registrazione delle indicazioni geografiche e delle denominazioni di origine nel quadro della procedura di cui all'articolo 17 del regolamento (CEE) n. 2081/92. *Gazzetta ufficiale delle Comunità europee* 163/19.
- Fanfarillo E, Latini M, Bonifazi E, Nescatelli S, Abbate G (2017a) Evaluating and mapping naturalness of agricultural areas: a case study in central Italy. *Plant Biosystems* 151(5): 766-769.
- Fanfarillo E, Latini M, Nicoletta G, Abbate G (2017b) Development of a new GIS-based method to detect High Natural Value Farmlands: a case study in central Italy. *Annali di Botanica (Roma)* 7: 25-31.
- Fanfarillo E, Scoppola A, Lososová Z, Abbate G (2018) Segetal plant communities of traditional agroecosystems: a phytosociological survey in central Italy. *Phytocoenologia*. DOI: [10.1127/phyto/2018/0282](https://doi.org/10.1127/phyto/2018/0282)
- Galasso G, Conti F, Peruzzi L, Ardenghi NMG, Banfi E, Celesti-Grappow L., Albano A, Alessandrini A, Bacchetta G, Ballelli S, Bandini Mazzanti M, Barberis G, Bernardo L, Blasi C, Bouvet D, Bovio M, Cecchi L, Del Guacchio E, Domina G, Fascetti S, Gallo L, Gubellini L, Guiggi A, Iamónico D, Iberite M, Jiménez-Mejías P, Lattanzi E, Marchetti D, Martinetto E, Masin RR, Medagli P, Passalacqua NG, Peccenini S, Pennesi R, Pierini B, Podda L, Poldini L, Prosser F, Raimondo FM, Roma-Marzio F, Rosati L, Santangelo S, Scoppola A, Scortegagna S, Selvaggi A, Selvi F, Soldano A, Stinca A, Wagensommer RP, Wilhelm T, Bartolucci F (2018) An updated checklist of the vascular flora alien to Italy. *Plant Biosystems* 152(3): 556-592.
- Marzano G, Scarafino C, Calabrese G, Ladisa G, Ceglie F (2013) Comunità ornitiche presenti negli oliveti secolari: differenze ecologiche e stagionali. *Atti del IX Convegno Nazionale Biodiversità, Valenzano, 5-7 settembre 2012*. 3: 137-144.
- Perrino EV, Veronico G (2012) Botanical study of four ancient olive orchards of Apulia in protected areas - Botanical Characterization of Four Olive Orchards. LIFE+ "CENT.OLI.MED." - LIFE 07 NAT/IT/000450. Final technical report.
- Pignatti S (2018) *Flora d'Italia*. Seconda Edizione. 1-3. Edagricole, Milano.

### AUTORI

Emanuele Fanfarillo ([emanuele.fanfarillo@uniroma1.it](mailto:emanuele.fanfarillo@uniroma1.it)), Martina Moretti ([martmore12@gmail.com](mailto:martmore12@gmail.com)), Giovanna Abbate ([giovanna.abbate@uniroma1.it](mailto:giovanna.abbate@uniroma1.it)), Dipartimento di Biologia Ambientale, Sapienza Università di Roma, Piazzale A. Moro 5, 00185 Roma

Autore di riferimento: Emanuele Fanfarillo



## Risultati riassuntivi dello studio sulla flora delle isole Eolie

G. Ferro

L'arcipelago Eoliano si trova a Nord della Sicilia (latitudine. 38° 30' 00" Nord, longitudine 14° 57' 00" Est) ed è costituito da sette isole di origine vulcanica: la più estesa è Lipari (37,29 Km<sup>2</sup>), seguono Salina (26,38 Km<sup>2</sup>), Vulcano (20,87 Km<sup>2</sup>), Stromboli (12,19 Km<sup>2</sup>), Filicudi (9,49 Km<sup>2</sup>), Alicudi (5,10 Km<sup>2</sup>), Panarea (3,34 Km<sup>2</sup>). Sono presenti inoltre diversi isolotti (Bottaro, Basiluzzo, Dattilo, Lisca Bianca, Lisca Nera, ecc.) e numerosi rilievi sottomarini. La sua origine è collegata alla formazione della fase finale della Catena Appenninica e del bacino del Tirreno e più direttamente alla subduzione della placca Adriatica sotto quella Iberica. Ogni isola è caratterizzata da specifici stadi evolutivi, intervallati da periodi di stasi e dal punto di vista geologico sono frequenti: basalti, andesiti, piroclastiti pomicee, rioliti, ecc. I suoli in genere sono poco evoluti.

Il clima delle varie isole ha una sua connotazione specifica; tuttavia, per semplificare, nella fascia costiera è presente il bioclimate Termomediterraneo Inferiore-Subumido Inferiore; in quella collinare il Termomediterraneo Superiore-Secco Superiore; infine ad altitudine superiore (Salina e Stromboli) il Termomediterraneo Superiore-Subumido Inferiore.

Il presente studio raccoglie i dati floristici raccolti in oltre 50 anni di ricerche (Ferro, Furnari 1968, 1970, Di Benedetto 1973) aggiornati secondo i più attuali riferimenti per il territorio italiano (Pignatti 2017-2018, Bartolucci et al. 2018, Galasso et al. 2018). La flora comprende circa 1250 unità tassonomiche, delle quali 1100 vascolari. Di particolare interesse sono le endemiche esclusive dell'Arcipelago e diverse subendemiche. Il primo contingente è rappresentato da *Cytisus aeolicus* Guss. (Stromboli, Vulcano, Alicudi), *Silene hicesiae* Brullo & Signor. (Panarea, Alicudi), *Erysimum brulloi* G.Ferro (Alicudi), *Bituminaria basaltica* Miniss., C.Brullo, Brullo, Giusso & Sciandr. (Filicudi), *Anthemis aeolica* Lojac. (isolotto di Lisca Bianca) e *Centaurea aeolica* Guss. ex Lojac. subsp. *aeolica* (tutte le isole). Il secondo, più numeroso, comprende anche diverse Asteraceae: *Helichrysum litoreum* Guss., frequente alle Eolie e presente anche nell'arcipelago Toscano e nella fascia costiera Campana, *Bellis margaritifolia* Huter, Porta & Rigo (Lipari, Italia meridionale e Sicilia) e *Hyoseris lucida* L. subsp. *taurina* (Martinoli) Peruzzi & Vangelisti (Toscana meridionale, isole Eolie, Sardegna meridionale, Sicilia nord orientale, sud della Calabria, Tunisia nell'arcipelago di Galite). Inoltre, sono degni di nota i seguenti taxa: *Eokochia saxicola* (Guss.) Freitag & G.Kadereit (isolotto di Strombolicchio e Capri), *Genista tyrrhena* Vals. subsp. *tyrrhena*, abbastanza diffusa in tutte le isole e presente anche nell'arcipelago Pontino, *Ranunculus spicatus* Desf. subsp. *rupestris* (Guss.) Maire (Alicudi, Filicudi, Marettimo, Sicilia occidentale), *Limonium minutiflorum* (Guss.) Kuntze (Filicudi, Lipari, Panarea, Salina, Basiluzzo, Lisca Bianca, Capo Milazzo), *Seseli bocconeii* Guss. (Panarea, Sicilia, Egadi, Lampedusa), *Dianthus rupicola* Biv. subsp. *aeolicus* (Lojac.) Brullo & Miniss. (Eolie e Sicilia nord-orientale), *Ranunculus pratensis* C.Presl (Lipari, Sicilia, Sardegna) e *Glandora rosmarinifolia* (Ten.) D.C.Thomas (Alicudi, settore Tirrenico, Algeria).

La peculiare connotazione a livello floristico dell'arcipelago è determinata anche dalla presenza di circa venti orchidee, la maggior parte riscontrate a Lipari (località Mazzacarusò e Timpone Ricotta): *Neotinea tridentata* (Scop.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W.Chase (presente anche a Filicudi), *Ophrys apifera* Huds., *O. incubacea* Bianca, *Anacamptis morio* (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, *A. longicornu* (Poir.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, *Orchis provincialis* Balb. ex Lam. & DC., ecc. Per la poca estensione delle spiagge e per il degrado notevole arrecato all'istmo di Vulcanello, ove erano abbastanza diffuse, sono rare le specie psammofile: *Achillea maritima* (L.) Ehrend. & Y.P.Guo subsp. *maritima*, *Elymus farctus* (Viv.) Runemark ex Melderis, *Eryngium maritimum* L. È invece meglio rappresentato il contingente delle coste rocciose: *Limbarda crithmoides* (L.) Dumort., *Jacobaea maritima* (L.) Pelsler & Meijden subsp. *bicolor* (Willd.) B.Nord. & Greuter, ecc.

Sono numerose le specie infestanti e quelle degli incolti recenti: *Lolium rigidum* Gaudin, *Raphanus raphanistrum* L. subsp. *raphanistrum*, *Fumaria parviflora* Lam., *F. officinalis* L. subsp. *wirtgenii* (W.D.J.Koch) Arcang., *Spergula arvensis* L., *Amaranthus* sp. pl., *Erigeron canadensis* L., *E. sumatrensis* Retz., ecc. Risultano ben rappresentate le specie pioniere su litosuoli: *Corynephorus articulatus* (Desf.) P.Beauv., *Logfia gallica* (L.) Cosson & Germ., *Galium divaricatum* Lam., che favoriscono l'insediamento e la diffusione di *Hyparrhenia hirta* (L.) Stapf subsp. *hirta* e *Brachypodium retusum* (Pers.) P.Beauv., che ostacolano efficacemente l'erosione del suolo.

Gli arbusti più diffusi sono: *Euphorbia dendroides* L., *Artemisia arborescens* (Vaill.) L., *Cytisus laniger* DC., *C. infestus* (C.Presl) Guss. subsp. *infestus*, *Cistus salviifolius* L., *C. creticus* L. subsp. *eriocephalus* (Viv.) Greuter & Burdet (mentre *C. monspeliensis* L. è presente soltanto a Panarea, Alicudi e Filicudi). *Erica arborea* L. e *Arbutus unedo* L. spesso manifestano uno sviluppo vegetativo notevole e favoriscono l'insediamento, in alcune stazioni, di *Quercus ilex*

L., che forma boschetti poco estesi a Lipari, Vulcano e Stromboli. *Quercus virgiliana* (Ten.) Ten., probabilmente introdotta, si trova soltanto in qualche vallone del versante orientale di Salina.

Come prevedibile, la flora ha subito nel tempo variazioni quantitative e qualitative più o meno accentuate; in particolare in questi ultimi anni diverse piante, poco diffuse nel passato, risultano presenti in diverse isole: *Cenchrus ciliaris* L., *Phagnalon rupestre* (L.) DC., *Phelipanche mutellii* (F.W.Schultz) Reut. e *Pimpinella peregrina* L. Al contrario altre piante, segnalate in una o poche isole, sono verosimilmente scomparse; tra queste: *Avena fatua* L., *Adonis microcarpa* DC. subsp. *microcarpa*, *Agrostemma githago* L. subsp. *githago*, *Caucalis platycarpus* L., *Raphanus raphanistrum* L. subsp. *landra* (DC.) Bonnier & Layens, *Isoetes durieui* Bory, *Kickxia elatine* (L.) Dumort. subsp. *crinita* (Mabille) Greuter, *Ophrys lunulata* Parl., *Cynosurus cristatus* L., *Brachypodium phoenicoides* (L.) Roem. & Schult. e *B. pinnatum* (L.) P.Beauv. Diverse varietà, citate nel passato, non sembrano avere consistenza tassonomico-nomenclaturale: *Bellardia trixago* (L.) All. var. *versicolor* Guss., *Atriplex halimus* L. var. *latifolia* Guss., *Asplenium adiantum-nigrum* L. var. *vulgare* Guss., *Bellis annua* L. var. *caulescens* Lojac., *Micromeria graeca* (L.) Rchb. subsp. *consentina* (Ten.) Guinea var. *aeolica* Lojac., ecc.

Oltre al contingente floristico autoctono, esistono nell'arcipelago diverse specie esotiche; alcune sono state introdotte a scopo di riforestazione: in particolare, nella parte sommitale di Monte Fossa delle Felci (Salina), sono state utilizzate *Acacia retinoides* Schltdl., *A. melanoxylon* R.Br., *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. subsp. *camaldulensis*, *Robinia pseudoacacia* L., *Pinus radiata* D.Don, *Populus tremula* L., *Cedrus atlantica* (Endl.) Carrière e *Callitropsis glabra* (Sudw.) Carrière. A Vulcano (Contrada Piano e Vulcanello) sono state introdotte alcune delle specie sopra citate e altre affini, tuttavia diversi esemplari di queste piante, soprattutto a Vulcanello, manifestano uno sviluppo vegetativo ridotto e nel complesso l'esito degli interventi risulta modesto. Inoltre, sono degne di nota *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill., anticamente coltivata e ora diffusa negli incolti antichi di tutte le isole e *Saccharum biflorum* Forrsk., che ha invaso tutto il versante orientale di Stromboli e in questi ultimi anni anche la parte meridionale di Vulcano. Anche *Paraserianthes lophantha* (Willd.) I.C.Nielsen, *Carpobrotus acinaciformis* (L.) L.Bolus e *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle manifestano la tendenza a occupare nuovi spazi. Quindi, sulla base dei dati sopra esposti la Flora dell'arcipelago si trova in una condizione di relativo equilibrio. In alcune isole esistono fattori limitanti notevoli: incendi dolosi, insediamento e diffusione di specie aliene, inefficaci provvedimenti di protezione. Pertanto, l'inserimento dell'arcipelago nella lista dei siti "Patrimonio dell'Umanità", la presenza di diverse specie da tutelare in osservanza alla Direttiva comunitaria 43/92 e l'istituzione delle riserve naturali orientate certamente hanno contribuito ad evitare un degrado ambientale irreversibile, ma si avvertono emergenze che meritano adeguati provvedimenti.

#### 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, Gubellini L, Gottschlich G, Iamónico 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, Wilhelm T, Conti F (2018) An updated checklist of the vascular flora native to Italy. *Plant Biosystems* 152(2): 179-303.
- Di Benedetto L (1973) Flora di Alicudi (Isole Eolie). *Archivio Botanico e Biografico Italiano* 49: 135-162.
- Ferro G, Furnari F (1968) Flora e vegetazione di Stromboli (Isole Eolie). *Archivio Botanico e Biografico Italiano* 44: 1-52.
- Ferro G, Furnari F, (1970) Flora e vegetazione di Vulcano (Isole Eolie). Pubblicazioni dell'Istituto Botanico dell'Università di Catania: 1-64.
- Galasso G, Conti F, Peruzzi L, Ardenghi NMG, Banfi E, Celesti-Grappow L, Albano A, Alessandrini A, Bacchetta G, Ballelli S, Bandini Mazzanti M, Barberis G, Bernardo L, Blasi C, Bouvet D, Bovio M, Cecchi L, Del Guacchio E, Domina G, Fascetti S, Gallo L, Gubellini L, Guiggi A, Iamónico D, Iberite M, Jiménez-Mejías P, Lattanzi E, Marchetti D, Martinetto E, Masin RR, Medagli P, Passalacqua NG, Peccenini S, Pennesi R, Pierini B, Podda L, Poldini L, Prosser F, Raimondo FM, Roma-Marzio F, Rosati L, Santangelo A, Scoppola A, Scortegagna S, Selvaggi A, Selvi F, Soldano A, Stinca A, Wagensommer RP, Wilhelm T, Bartolucci F (2018) An updated checklist of the vascular flora alien to Italy. *Plant Biosystems* 152(3): 556-592.
- Pignatti S (2017-2018) Flora d'Italia, 1-3. Edagricole, Milano.

#### AUTORE

Gioachino Ferro ([gioachino.ferro@alice.it](mailto:gioachino.ferro@alice.it)), Corso Italia 69, 95129, Catania

## Ritrovamento di una popolazione isolata di *Coriaria myrtifolia* (Coriariaceae) in Toscana

T. Fiaschi, G. Bonari, C. Angiolini

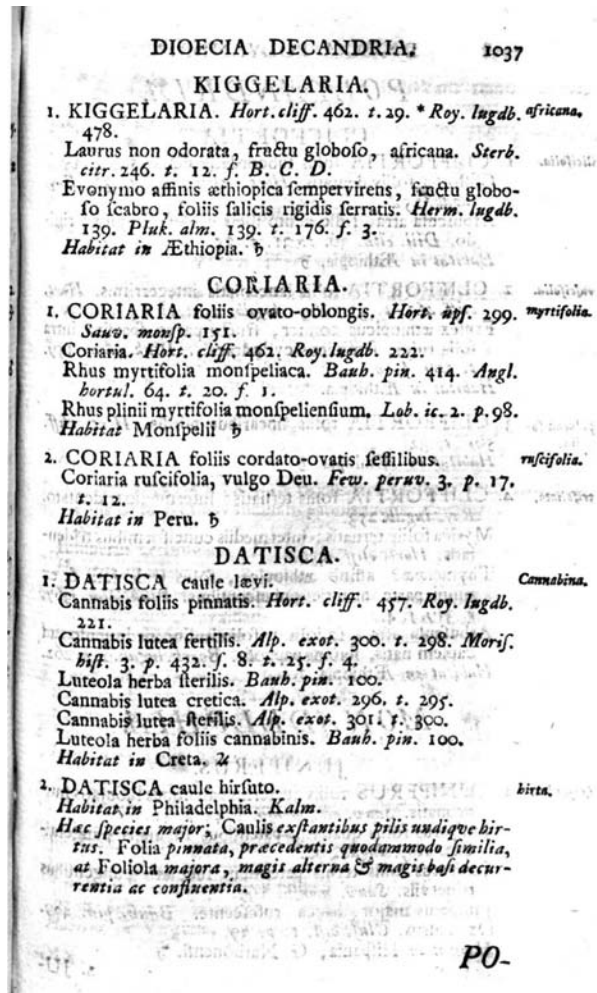


Fig. 1  
Il protologo di *Coriaria myrtifolia* (Linnaeus 1753).

nell'area del Chianti senese. La popolazione, che occupa circa un ettaro, presenta più di 200 esemplari. La specie cresce lungo le rive di un lago, limitata dal bosco da un lato e dallo specchio d'acqua dall'altro, e si insedia su depositi lacustri e/o alluvionali risalenti a differenti periodi geologici (Messiniano e Olocene). Dalle prime indagini di campagna, *C. myrtifolia* sembra trovare il suo optimum vegetativo nella fascia limitrofa allo specchio d'acqua (1-2 m di distanza), dove si rinvencono gli esemplari di maggiori dimensioni. Il contesto vegetazionale in cui si inserisce è caratterizzato da un arbusteto misto meso-xerofilo, che va a formare il mantello del bosco a *Quercus ilex* L. e *Q. pubescens* Willd. I rilevamenti fitosociologici effettuati nell'area della popolazione, per definire la vegetazione di cui questo arbusto rappresenta la specie dominante o codominante, hanno portato al censimento di 56 taxa. I più frequenti risultano essere arbusti e liane come *Cornus sanguinea* L., *Juniperus communis* L., *Hedera helix* L., *Rubia peregrina* L., *Viburnum tinus* L. e, tra le erbacee, *Brachypodium rupestre* (Host) Roem. & Schult. e *Carex flacca* Schreb. Il ritrovamento di *Coriaria myrtifolia* in Toscana rappresenta una importante novità floristica per la regione, essendo anche il primo rinvenimento a sud dell'Appennino e il più orientale in Italia. Ulteriori indagini, in parte già in corso, relative alla struttura demografica della popolazione, alla reale distribuzione in Toscana e in Italia (sia tramite indagini di campo in aree limitrofe che tramite ricerche d'erbario), alla caratterizzazione ecologica (suolo, impatto antropico e microclima – quest'ultimo tramite l'installazione di data logger

Il genere *Coriaria* appartiene alla famiglia monogenerica delle Coriariaceae. Questa famiglia include 16 specie ed è presente dal Giappone alle Filippine, in Cina (nel complesso montuoso Himalayano), dalla Nuova Guinea alla Nuova Zelanda (comprese le isole del Sud Pacifico), dal Messico al Cile e nelle zone occidentali del Mediterraneo (Oginuma et al. 1991, Govaerts 2003), dove è nota per l'Algeria, Francia, Grecia, Italia, Marocco e Spagna; in Portogallo è considerata naturalizzata (Montserrat, Villar 2015).

In Italia l'unica specie presente è *Coriaria myrtifolia* (Pignatti 2017), descritta da Linneo (Linnaeus 1753) in "*Species Plantarum*" (Fig. 1). Bartolucci et al. (2018) la indicano solo per alcune regioni settentrionali (Piemonte, Liguria ed Emilia-Romagna); per Friuli Venezia Giulia e Veneto è riportata rispettivamente come aliena e aliena casuale. Per le popolazioni italiane non esistono conteggi cromosomici, mentre analisi di campioni provenienti dal Marocco riportano un numero cromosomico  $2n = 80$  (Oginuma et al. 1991). Chiamata volgarmente "Sommacco provenzale", questa specie ha corotipo W-mediterraneo, estendendosi anche nella Spagna nordorientale e nella Francia meridionale; ha un habitus prevalentemente arbustivo e vegeta su pendii aridi sassosi, nei greti dei fiumi e alla base di pareti rocciose fino a 900 m s.l.m. (Pignatti 2017). La stazione più orientale conosciuta è quella di Berceto (Parma), dove cresce nell'alveo del fiume Taro (Ferrarini 1987, Biondi et al. 1997).

Durante l'estate 2018, nel corso di ricerche floristiche e vegetazionali, è stata rinvenuta una popolazione isolata di *Coriaria myrtifolia* in Toscana,

*in situ* per misurare temperatura e umidità) e alla caratterizzazione di vegetazione e flora della nuova stazione, forniranno dati utili per la conservazione di questa specie.

#### Letteratura citata

- 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, 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 R R, Medagli P, Pas-salacqua 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 (2018) An updated checklist of the vascular flora native to Italy. *Plant Biosystems* 152: 179-303.
- Biondi E, Vagge I, Baldoni M, Taffetani F (1997) La vegetazione del Parco fluviale regionale del Taro (Emilia-Romagna). *Fitosociologia* 34: 69-110.
- Ferrarini E (1987) Note fitogeografiche sull'Appennino settentrionale nei rapporti con le Alpi Orientali. *Biogeographia* 13: 305-338.
- Govaerts R (2003) World Checklist of Selected Plant Families Database in ACCESS: 1-216203. The Board of Trustees of the Royal Botanic Gardens, Kew.
- Linnaeus C (1753) *Species plantarum*. Laurentius Salvius, Stockholm.
- Montserrat P, Villar L (2015) *Coriaria* L., In: Castroviejo S (Ed.) *Flora Ibérica* 9. Real Jardín Botánico, Madrid.
- Oginuma K, Nakata M, Suzuki M, Tobe H (1991) Karyomorphology of *Coriaria* (Coriariaceae): taxonomic implications. *The Botanical Magazine* 104(4): 297-308.
- Pignatti S (2017) *Flora d'Italia*, seconda edizione, 2. Edagricole, Milano .

#### AUTORI

Tiberio Fiaschi ([tiberio.fiaschi@gmail.com](mailto:tiberio.fiaschi@gmail.com)), Claudia Angiolini ([claudia.angiolini@unisi.it](mailto:claudia.angiolini@unisi.it)), Dipartimento di Scienze della Vita, Università di Siena, Via Pier Andrea Mattioli 4, 53100 Siena

Gianmaria Bonari ([gianmaria.bonari@gmail.com](mailto:gianmaria.bonari@gmail.com)), Department of Botany and Zoology, Masaryk University, Kotlarska 2, CZ-611 37 Brno, Czech Republic

Autore di riferimento: Claudia Angiolini

## Osservazioni sulla datazione delle opere di Michele Tenore

G. Galasso, A. Santangelo, F. Bartolucci

Il lavoro svolto nell'ambito della seconda fase del progetto *Loci Classici* (Peruzzi et al. 2015), attualmente in corso, ha previsto l'informatizzazione di una notevole quantità di dati relativi alle specie descritte da Michele Tenore (1780-1861), evidenziando le problematiche relative alla datazione delle sue opere, in particolare per quanto riguarda *Flora Napolitana* (Tenore 1811-1838). Pubblicata nel corso di circa trent'anni (Pasquale 1882), quest'opera in cinque volumi riflette gli eventi storici del Regno di Napoli della prima metà dell'Ottocento a partire dall'interregno francese, con inevitabili ripercussioni sulla sua storia editoriale (Giacomini 1962). In base a quanto riportato da un annuncio sul *Corriere di Napoli* del 1810, ristampato nel *Giornale Enciclopedico di Napoli* (Anonimo 1810), nonché da documenti originali conservati presso l'Orto Botanico di Napoli, ripresi da Cavara (1913), il progetto iniziale prevedeva la distribuzione quadrimestrale di fascicoli in *folio* («foglio grande») contenenti «una centuria di piante e cinque tavole» a cura della Stamperia Reale, da riunirsi in volumi di 6 centurie. Al piano iniziale dell'opera, la cui data ufficiale di pubblicazione avrebbe dovuto essere «nel venturo mese di Agosto» 1810, seguirono in realtà ritardi di pubblicazione, cambiamenti di casa tipografica e di veste editoriale, in adeguamento alle ridotte disponibilità di finanziamento (Cavara 1913). I ritardi e i problemi finanziari giustificavano alcuni cambiamenti nel piano dell'opera, che avrebbe comunque mantenuto la composizione in 5 volumi, contenenti ciascuno circa 100 fogli di stampa e 50 tavole. Per recuperare i ritardi accumulati nella stesura del primo tomo, si prospettava inoltre la possibilità di aumentare il numero di fascicoli annuali previsti originariamente (Anonimo 1816). Nel corso degli anni successivi, Tenore scelse di aggiungere alcuni fascicoli contenenti aggiunte e correzioni (*Supplimenta, Addenda et Emendanda*) e dedicò una serie di fascicoli alla pubblicazione di un lavoro di sintesi dei dati raccolti (*Florae Neapolitanae Sylloge sistens plantas omnes in Regno Neapolitano usque adhuc detectas*). Di questi fascicoli fu prevista anche la pubblicazione in ottavi, con l'obiettivo di raggiungere un pubblico più vasto attraverso un'edizione più economica e di facile consultazione (Anonimo 1836, Giacomini 1962).

Una soluzione dei problemi relativi alla datazione dei fascicoli del primo volume di *Flora Napolitana* (Tenore 1811-1815) è stata proposta da Sabato (1990), mentre per i restanti volumi si fa generalmente riferimento alle date di frontespizio. Infine restano aperti i problemi legati alla corretta datazione delle altre numerose opere tenoreane, evidenziati nel tempo da diversi autori (es. Cesati 1879, Giacomini 1962, Stafleu, Cowan 1986).

Nel corso delle verifiche in corso sui protologhi archiviati nel database dei Loci Classici (Passalacqua et al. 2014) sono emerse alcune incongruenze tra quanto riportato nei più importanti repertori nomenclaturali (Euro+Med 2006+, IPNI 2012+, The Plant List 2013+) e i testi originali. Grazie ai numerosi volumi resi disponibili dalle principali biblioteche digitali nazionali e internazionali e all'accresciuta potenzialità dei comuni motori di ricerca, è ormai possibile confrontare agevolmente le diverse edizioni delle singole opere e analizzare tali criticità, soprattutto nei casi di mancata corrispondenza tra la data riportata sul frontespizio e quella di effettiva pubblicazione. Prezioso inoltre il confronto tra le diverse citazioni delle specie tenoreane nei diversi fascicoli di *Flora Napolitana*, reso possibile dal lavoro di informatizzazione dei dati, che permette di ipotizzare la sequenza delle diverse opere.

Come esempio delle problematiche emerse si può citare il caso della *Sylloge* della *Flora Napolitana*, più volte riportata dagli autori contemporanei come pubblicata nel 1830 sulla base della sua versione in *folio*, rilegata all'inizio del quarto volume di *Flora Napolitana*, che sul frontespizio riporta «1830». In realtà, la prima data di effettiva pubblicazione di quest'opera è quella della sua edizione in ottavi, cioè il 1831 (luglio-agosto 1831). Infatti, come si può vedere dall'elenco dei libri di Tenore in vendita, riportato su una «copertina» originale della *Sylloge* in ottavi (biblioteca MSNM), a quella data erano usciti solo i primi trenta fascicoli di *Flora Napolitana* (cioè i primi tre volumi), mentre si annuncia l'uscita del quarto volume tra il 1831 e il 1832. Questo problema si ripropone per tutte le altre parti dell'opera che Tenore volle stampare anche in ottavi (in edizioni economiche, maneggevoli e maggiormente accessibili, perfettamente corrispondenti a quelle pubblicate in *folio*), probabilmente proprio per renderne più veloce la stampa e la diffusione.

Un altro esempio è rappresentato da *Flora medica universale*, che nella maggior parte delle biblioteche è conservata in una versione nella quale i due volumi che la costituiscono risultano rilegati insieme nel tomo IV della raccolta *Corso delle botaniche lezioni* e associati alla data di pubblicazione riportata sul volume primo, ovvero il 1823. Come correttamente riportato in *Taxonomic Literature* (Stafleu, Cowan 1986), esiste un'edizione svinco-

lata dalla serie *Corso delle botaniche lezioni*, il cui primo volume porta la data 1822; inoltre, nelle pubblicità di vendita riportate nelle “copertine” originali delle opere successive viene indicato il 1824, anno cui riferire probabilmente il secondo volume.

Un caso particolare è la descrizione di *Muscari neglectum*, specie per la quale si è discusso sulla priorità della descrizione di Tenore o di G. Gussone in opere uscite tra il 1842 e il 1843 (Garbari 2003); tuttavia, essa appare validamente pubblicata già in precedenza da Tenore, nel 1841, sugli *Annali Civili del Regno delle Due Sicilie* (Anonimo 1841).

Appare evidente che il chiarimento di queste incongruenze potrà avere importanti ripercussioni sulla corretta datazione di *Flora Napolitana* e sulla sua scomposizione nei fascicoli originali, contribuendo alla soluzione dei dubbi relativi alle priorità nomenclaturali delle entità tenoreane.

### Letteratura citata

- Anonimo (probabilmente Tenore M) (1810) Prospetto Flora Napolitana. Giornale Enciclopedico di Napoli 4(3): 116-120.
- Anonimo (probabilmente Tenore M) (1816) Avvisi. Giornale Enciclopedico di Napoli 10(2): 251-254.
- Anonimo (1836) Il Reale Orto Botanico. Articolo secondo. Annali Civili del Regno delle Due Sicilie 11(22): 153-170.
- Anonimo (1841) Tornate dell'Accademia delle Scienze (Maggio Giugno Luglio e Agosto 1841.). Annali Civili del Regno delle Due Sicilie 26(51): 42-53.
- Cavara F (1913) Celebrazione del centenario del R. Orto Botanico e inaugurazione del monumento a Michele Tenore. Bollettino dell'Orto Botanico della Regia Università di Napoli 3: III-LVIII.
- Cesati V (1879) Cenni biografici di sei soci. Memorie di Matematica e di Fisica della Società Italiana delle Scienze s. 3, 3: LXIX-CXXI.
- Giacomini V (1962) Ricognizione scientifica dell'opera di Michele Tenore nel primo centenario della morte (1861-1961). Delpinoa, nuova serie, 3 (1961): V-LXXV.
- Euro+Med (2006+) Euro+Med Plantbase - the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. <http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/> (ultimo accesso 15 settembre 2018)
- Garbari F (2003) *Muscari neglectum* Guss. e *M. atlanticum* Boiss. et Reuter (Hyacinthaceae). Tipi, caratteristiche e considerazioni sulle due specie. Informatore Botanico Italiano 35(2): 329-336.
- IPNI (2012+) The International Plant Names Index. <http://www.ipni.org> (ultimo accesso 15 settembre 2018)
- Pasquale GA (1882) Alcune notizie sull'opera della Flora Napolitana di Michele Tenore, e qualche cenno della vita dell'Autore. Nuovo Giornale Botanico Italiano 14(1): 12-16.
- Passalacqua N, Banfi E, Galasso G (2014) Banca dati delle piante endemiche italiane: protologhi e loci classici. In: Alessandro A (Ed.) Al Museo per scoprire il mondo. La ricerca scientifica e le esposizioni. Museo Civico di Storia Naturale di Milano 2010-2013. Natura 104(1): 33-38.
- 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, Iamonicò 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.
- Sabato S (1990) Remarks on the publication dates of Tenore's *Flora Napolitana*. Taxon 39(3): 409-416.
- Stafleu FA, Cowan RS (1986) Taxonomic literature: a selective guide to botanical publications and collections with dates, commentaries and types. Second edition, Vol. VI: Sti-Vuy. Bohn, Scheltema & Holkema, Utrecht. 926 pp.
- Tenore M (1811-1838) Flora Napolitana, ossia descrizione delle piante indigene del Regno di Napoli e delle più rare specie di piante esotiche coltivate ne' giardini, 1-3 [5 tomi]. EE.VV., Napoli.
- The Plant List (2013+) The plant list. Version 1.1. <http://www.theplantlist.org/> (ultimo accesso 15 settembre 2018)

### AUTORI

Gabriele Galasso ([gabriele.galasso@comune.milano.it](mailto:gabriele.galasso@comune.milano.it)), Sezione di Botanica, Museo di Storia Naturale di Milano, Corso Venezia 55, 20121 Milano

Annalisa Santangelo ([annalisa.santangelo@unina.it](mailto:annalisa.santangelo@unina.it)), Dipartimento di Biologia, Università di Napoli Federico II, Via Foria 223, 80139 Napoli

Fabrizio Bartolucci ([fabrizio.bartolucci@gmail.com](mailto:fabrizio.bartolucci@gmail.com)), Centro Ricerche Floristiche dell'Appennino (Università di Camerino - Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga), Via Provinciale Km 42, 67021 Barisciano (L'Aquila)

Autore di riferimento: Annalisa Santangelo

## Riscoperta di *Hieracium australe* subsp. *australe* (Asteraceae), endemita del centro storico di Milano

G. Galasso, F. Ferrari, E. Banfi, G. Larroux, S. Orsenigo



Fig. 1  
Campione d'erbario conservato a Firenze (FI), che verrà designato quale neotipo di *Hieracium australe* Fr.

Il territorio del comune di Milano presenta ancora una discreta ricchezza di flora spontanea che, nonostante l'espansione urbana e la conseguente rarefazione degli ambienti naturali e semi-naturali, contribuisce al mantenimento della biodiversità. Un censimento condotto alla fine degli anni Novanta, registrava la presenza attuale o storica di oltre 700 specie (Banfi, Galasso 1998). Da allora l'acquisizione di nuovi dati ha evidenziato l'ingresso di nuove specie, soprattutto aliene, l'estinzione di altre, ma anche il ritrovamento di alcune entità di cui non si aveva notizia da numerosi decenni (es.: Galasso, Banfi 2006, Galasso et al. 2012, Ardenghi et al. 2014). Tra queste ultime, il ritrovamento di maggior pregio riguarda *Hieracium australe* Fr. subsp. *australe* (Asteraceae), unico taxon endemico del centro storico della città di Milano. La specie fu descritta nel 1848 dal botanico svedese Elias Magnus Fries, allievo di Linneo e padre della micologia, basandosi su esemplari raccolti sui bastioni di Milano dal milanese Giuseppe de Notaris (Fries 1848). Da allora non si sono più avute notizie certe fino al 1926, quando Luigi Fenaroli la raccolse nuovamente presso il Castello Sforzesco e, assieme allo specialista Karl Hermann Zahn, la ridescrisse col nome invalido di *Hieracium australe* Fr. subsp. *mediolanense* Fenaroli & Zahn (Fenaroli, Zahn 1927) (Fig. 1). Alla fine del millennio era stata considerata scomparsa da Banfi e Galasso (1998), ma nel settembre 2011 ne è stata riscoperta una piccola popolazione, sopravvissuta fino a oggi in un numero ridotto di individui presso le mura del fossato del Castello Sforzesco (Galasso et al. 2012) (Fig. 2a-d). Nel 2015 ne sono stati contati solamente 4 esemplari ed è stata valutata in pericolo critico di estinzione (CR, Critically Endangered) secondo la metodologia IUCN (Fenu et al. 2016). Per questo, nel 2016 è stato avviato, in collaborazione col Comune di Milano, un progetto pilota per la conservazione e il rafforzamento dell'unica popolazione esistente. Nel mese di aprile 2017, dai semi raccolti in natura sono state riprodotte e ripiantate presso il Castello Sforzesco le prime quattro piantine. A dicembre 2017 ne è stato messo a dimora un secondo gruppo costituito da una cinquantina di individui, che, a distanza di 6 mesi, sembrano aver attecchito (Fig. 2e). Contemporaneamente sono stati effettuati test di germinazione e prove di semina direttamente in habitat, negli interstizi tra i mattoni. Parallelamente è stato condotto un lavoro di ricerca del materiale originale, da utilizzare per la tipificazione del nome. Non sono stati trovati campioni né nell'erbario Fries a Uppsala (UPS), né negli erbari dove sono conservate le raccolte di De Notaris (FI, GE e RO). Si sta quindi procedendo alla designazione di un neotipo (Fig. 1) (S. Orsenigo e collaboratori, in preparazione).

pravvissuta fino a oggi in un numero ridotto di individui presso le mura del fossato del Castello Sforzesco (Galasso et al. 2012) (Fig. 2a-d). Nel 2015 ne sono stati contati solamente 4 esemplari ed è stata valutata in pericolo critico di estinzione (CR, Critically Endangered) secondo la metodologia IUCN (Fenu et al. 2016). Per questo, nel 2016 è stato avviato, in collaborazione col Comune di Milano, un progetto pilota per la conservazione e il rafforzamento dell'unica popolazione esistente. Nel mese di aprile 2017, dai semi raccolti in natura sono state riprodotte e ripiantate presso il Castello Sforzesco le prime quattro piantine. A dicembre 2017 ne è stato messo a dimora un secondo gruppo costituito da una cinquantina di individui, che, a distanza di 6 mesi, sembrano aver attecchito (Fig. 2e). Contemporaneamente sono stati effettuati test di germinazione e prove di semina direttamente in habitat, negli interstizi tra i mattoni. Parallelamente è stato condotto un lavoro di ricerca del materiale originale, da utilizzare per la tipificazione del nome. Non sono stati trovati campioni né nell'erbario Fries a Uppsala (UPS), né negli erbari dove sono conservate le raccolte di De Notaris (FI, GE e RO). Si sta quindi procedendo alla designazione di un neotipo (Fig. 1) (S. Orsenigo e collaboratori, in preparazione).



Fig. 2

*Hieracium australe* Fr. subsp. *australe*. a-b-c: pianta in habitat. a: pianta intera; b: calatide; c: rosetta basale. d: ambiente di crescita. e: piantine messe a dimora, qualche mese dopo l'impianto.

#### Letteratura citata

- Ardenghi NMG, Trentin M, Trivellini G, Orsenigo S (2014) *Lycopus lucidus* Turcz. ex Benth. var. *hirtus* Regel (Lamiaceae) in Italy: a new naturalized alien species for the European flora. *Acta Botanica Gallica* 161(2): 183-188.
- 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.
- Fenaroli L, Zahn KH (1927) *Hieracia nova Italiae borealis* (avec remarques sur *H. australe* Fr.). *Botanische Jahrbücher für Systematik* 61(2-3, Beibl. 138): 22-30.
- Fenu G, Bacchetta G, Bernardo L, Calvia G, Citterio S, Foggi B, Fois M, Gangale C, Galasso G, Gargano D, Gennai M, Gentili R, Larroux G, Perrino EV, Peruzzi L, Roma-Marzio F, Uzunov D, Vagge I, Viciani D, Wagensommer RP, Orsenigo S (2016) Global and Regional IUCN Red List Assessments: 2. *Italian Botanist* 2: 93-115.
- Fries EM (1848) *Symbolae ad historiam Hieraciorum*. Excludeband Leffler & Sebell, Upsaliae. 220 pp.
- Galasso G, Banfi E (2006) Il verde naturale di Milano ai "raggi x". In: Alessandrello A, Teruzzi G (Eds.) *Al Museo per scoprire il mondo. La ricerca scientifica al Museo Civico di Storia Naturale 2003-2006*. *Natura* 96(1): 36-37.
- Galasso G, Gentili R, Gilardelli F, Sgorbati S, Cappelli CI, Banfi E (2012) Flora delle mura del Castello Sforzesco di Milano (Lombardia, Italia). *Dati preliminari*. *Pagine Botaniche* 35 (2011): 3-25.

#### AUTORI

Gabriele Galasso, Enrico Banfi ([gabriele.galasso@comune.milano.it](mailto:gabriele.galasso@comune.milano.it); [enrbanfi@yahoo.it](mailto:enrbanfi@yahoo.it)), Sezione di Botanica, Museo di Storia Naturale di Milano, Corso Venezia 55, 20121 Milano

Francesco Ferrari ([francesco.ferrari05@universitadipavia.it](mailto:francesco.ferrari05@universitadipavia.it)), Via R. Morandi 26, 20097 San Donato Milanese (Milano)

Gianluca Larroux, ([gianluca.larroux@comune.milano.it](mailto:gianluca.larroux@comune.milano.it)), Unità Pianificazione, controllo e relazioni con la città, Area Verde, Agricoltura e Arredo Urbano, Comune di Milano, Via Dogana 2, 20123 Milano

Simone Orsenigo ([simone.orsenigo@unimi.it](mailto:simone.orsenigo@unimi.it)), Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali – Produzione, Territorio, Agroenergia, Università di Milano, Via Celoria 2, 20133 Milano

Autore di riferimento: Gabriele Galasso



## Nuove stazioni di *Rosa sherardii* (= *R. omissa*) (Rosaceae) in Piemonte

E. Lattanzi

*Rosa sherardii* Davies, dedicata al farmacista e botanico inglese J. Sherard, fu descritta da H. Davies su campioni raccolti nel Galles (Regno Unito).

Smith (1800) nella sua *Flora Britannica* considera questa pianta come una varietà di *R. villosa* L. e la cita come "*R. sylvestris: folio molliter hirsuto, fructu rotundo glabro, calice et pediculo hispido*"; ponendo però alla fine un punto interrogativo non sicuro, forse, del rango in cui la pone.

Davies (1813), commentando la descrizione di Smith, afferma "I have had frequent opportunities of examining it, and from the following observations I suppose it to be clearly distinct from *villosa*. The spines of the branches are larger and more bent, the flowers more numerous, and frequently, in the form of an umbel, the fruit smaller, more globular, glossy and without bristles".

Segue quindi la diagnosi in latino:

"I define it, *R. fructibus globosis glabris, pedunculis calycibusque hispido, aculeis caulinis subaduncis, foliis ellipticis utrinque tomentosis*". Davies avverte però che in individui bassi e robusti, cresciuti in ambienti aridi e soleggiati, i cinorrodi possono presentare rare setole e ghiandole.

Klastersky (1968) cita *R. sherardii* per "N W & C Europe, eastward to SW Finland and extending to Bulgaria".

L'Italia non viene quindi riportata; infatti in tutte le Flore riguardanti il nostro territorio (Fiori 1924, Pignatti 1982) la specie non viene citata. Anche nella più recente distribuzione delle specie del genere *Rosa* in Italia (Lattanzi 2012), *R. sherardii* non compare.

Nel 2009 la Rivista Piemontese di Storia Naturale (Soldano 2009) pubblica la notizia del ritrovamento di *R. sherardii* in Val d'Ossola, nel comune di Formazza (Verbania).

Questa è dunque la prima segnalazione, per il territorio italiano, di questa rarissima specie, determinata da V. Wissemann, del Department of Systematic Botany di Giessen (Germania), autore di numerosi studi riguardanti il genere *Rosa* in Europa.

Attualmente, sia Pignatti (2017) che Bartolucci et al. (2018) citano la specie per il Piemonte.

Per una corretta determinazione di questa entità, forse spesso confusa e sottovalutata, si indicano qui di seguito i principali caratteri morfologici che permettono di distinguerla da *R. villosa* / *R. mollis*.

|               | <i>R. sherardii</i>                       | <i>R. villosa/ mollis</i>            |
|---------------|---|--------------------------------------|
| aculei        | falcati e decorrenti                      | dritti e non decorrenti              |
| sepali        | divisi, più corti dei petali              | spesso interi, più lunghi dei petali |
| infiorescenza | pluriflora                                | fiori singoli                        |
| cinorrodio    | glabro, a volte con rare setole alla base | munito di setole e ghiandole         |

Durante una ricerca effettuata in Piemonte, in Val Varaita (Cuneo), sono stati raccolti in due diverse località esemplari attribuibili a *Rosa sherardii*.

1 Pontechianale (Cuneo), margine arbusteto, 1620 m s.l.m., 19 agosto 2018 (Herb. Lattanzi)

2 Chianale (Cuneo), Val Vasserot, pascolo, 1870 m s.l.m., 18 agosto 2018 (Herb. Lattanzi)

Il Piemonte è quindi l'unica regione italiana in cui la specie è presente e apparentemente più diffusa che in passato.

Non sono invece, ad oggi, disponibili dati certi relativi all'eventuale presenza in Trentino-Alto Adige.

**Letteratura citata**

- Bartolucci F, Peruzzi L, Galasso G, Albano A, Alessandrini A, Ardenghi NMG, Astuti G, Bacchetta G, Ballelli S, Banfi E, Barberis G, Bernardo L, Bouvet D, Bovio M, Cecchi L, Di Pietro R, Domina G, Fascetti S, Fenu G, Festi F, Foggi B, Gallo L, Gottschlich G, Gubellini L, Iamónico D, Iberite M, Jimenez-Mejias 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.
- Davies H (1813) *Welsh Botany* 1. W. Marchant, London.
- Fiori A (1924) *Nuova Flora Analitica d'Italia* 1: 773-785. Tipografia M. Ricci, Firenze.
- Klättersky I (1968) *Rosa* In: Tutin TG, Heywood V.H, Burges NA, Moore DM, Valentine DH, Walters SM, Webb DA (Eds) *Flora Europaea* 2. Cambridge University Press, Cambridge. 30 pp.
- Lattanzi E (2012) Distribution of species of the genus *Rosa* (Rosaceae) in Italy. *Bocconea* 24: 277-284.
- Pignatti S (1982) *Flora d'Italia* 1: 554-566. Edagricole, Bologna.
- Pignatti S (2017) *Flora d'Italia*, Ed. 2, 2: 720-735. Edagricole, Bologna.
- Smith JE, (1800) *Flora Britannica* 2. J. White, London.
- Soldano A (2009) *Rosa sherardii*. In: Selvaggi A, Soldano A, Pacale M, Pascal R (Eds), *Note floristiche piemontesi* n. 176-245. *Rivista Piemontese di Storia Naturale* 30: 313-340.

**AUTORE**

Edda Lattanzi ([eddalattanzi@gmail.com](mailto:eddalattanzi@gmail.com)) Via V. Cerulli 59, 00143 Roma

## Atlante della Flora Vascolare del Lazio: le specie di maggiore interesse conservazionistico

F. Lucchese

La presente relazione riassume la stampa del secondo volume dell'Atlante della Flora Vascolare del Lazio, dedicato ai taxa di maggiore interesse conservazionistico (TMIC) che fa seguito al primo volume dedicato alla flora alloctona. Il lavoro nasce da circa 35 anni di rilevamento floristico nel Lazio, ritenendo di aver esplorato nella griglia dei 544 quadranti le aree più significative, dove era anche prevedibile rinvenire le specie più importanti o rare, anche se, per coerenza alla definizione del rilevamento floristico, abbiamo considerato ogni record di specie come di uguale importanza.

Un impegno notevole è stato quello di porre basi più oggettive ai criteri di scelta del pool delle specie di interesse conservazionistico, stabilendo quattro principi con cui circoscriverlo: 1) valore biogeografico; 2) rischio di estinzione; 3) rarità; 4) legislazione. Quest'ultimo principio collega il nostro lavoro al ruolo della "Direttiva Habitat" 92/43/CEE, da cui deriva un impegno anche politico a livello europeo (sull'uso di questo principio, per la verità, dobbiamo peraltro constatare che qualche esperto ha evidenziato alcune criticità).

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 per comprendere il significato biogeografico ed ecologico dei fenomeni della rarità, dell'estinzione, dell'endemismo e della 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 taxa di maggior interesse conservazionistico sono più rappresentati nelle aree interne montane, mentre lungo la costa sono più ridotti, con l'eccezione dei M.ti Ausoni e M.ti Aurunci (Fig. 1).

Una peculiarità di questo lavoro, che di per sé non costituisce una Lista Rossa vera e propria, è quello di aver potuto assegnare un "peso" ai vari criteri, argomento sviluppato soprattutto nel secondo e terzo capitolo. Tra

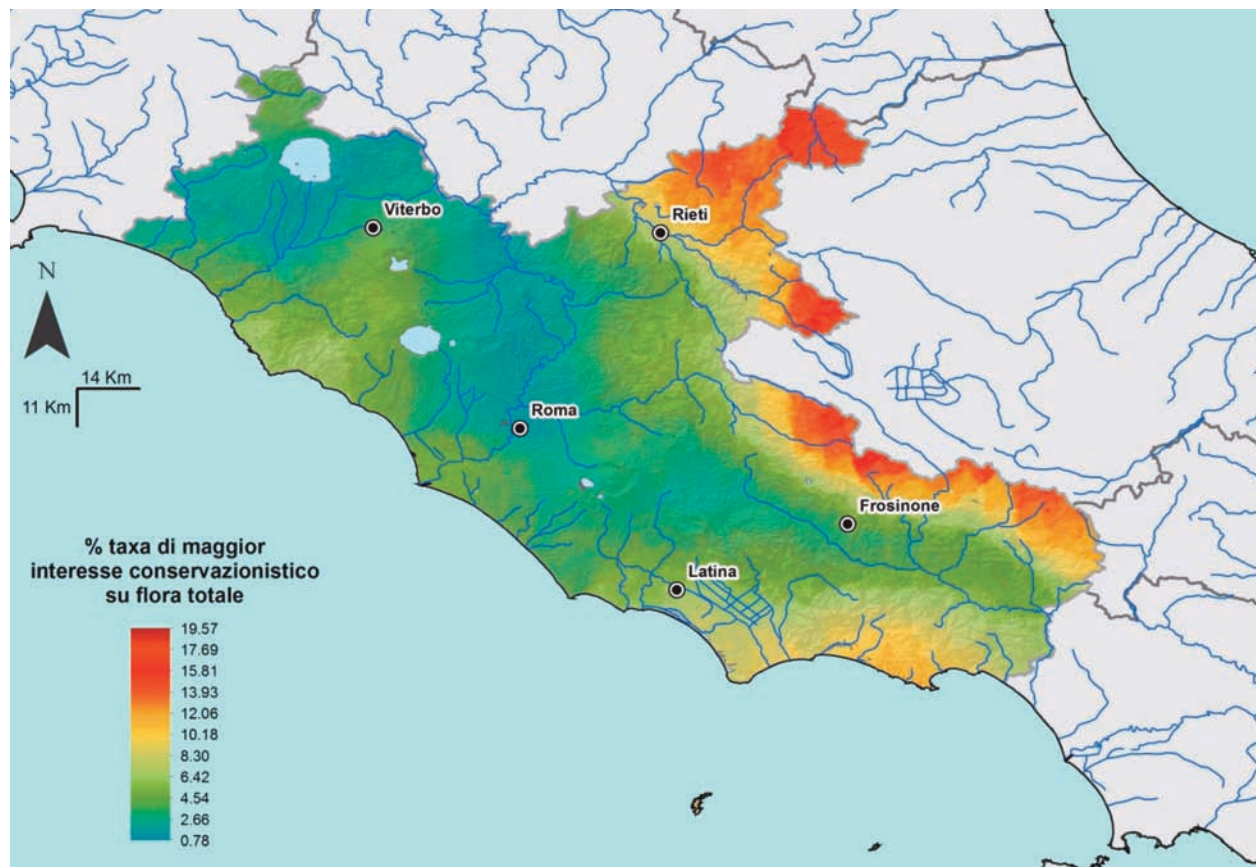


Fig. 1

Pattern spaziale della percentuale di taxa di maggior interesse conservazionistico (TMIC) sulla flora totale. Per migliorare la leggibilità della mappa i valori del rapporto sono stati interpolati spazialmente (kriging) a partire dai dati per quadrante.

questi, un elemento di novità è rappresentato dalla definizione di un criterio modificato che riguarda la “distintività tassonomica” o TD, ovvero il grado di unicità regionale dei taxa rispetto alle categorie tassonomiche superiori. L'indice TD, considerato relativamente alla sola flora del Lazio, è stato calcolato mediante la seguente formula:  $TD = (1/s) \times (2/s+g) \times (3/s+g+f)$  dove “s” = n.º specie, “g” = n.º generi e “f” = n.º famiglie nell'ordine; le specie con valori prossimi a 1 sono quelle che fanno parte dei ranghi tassonomici più rari, tra cui i taxa monospecifici la cui estinzione comporterebbe nel Lazio la perdita contemporanea di interi generi, famiglie e ordini. Si è affrontato anche il concetto di “distintività morfologica” che riguarda taxa appartenenti ai cosiddetti gruppi critici (es. *Taraxacum*, *Hieracium*, etc.), ma anche taxa difficilmente individuabili con l'uso delle chiavi dicotomiche predisposte dagli specialisti.

Una novità importante è aver inserito una “chiave dicotomica” per facilitare la procedura di revisione dei casi di dubbia presenza nel Lazio, soprattutto allo scopo di individuare i casi dei taxa “excludenda”, da cui si arriva a considerare 61 taxa estinti, 146 segnalati per errore, 61 dubbi per cui occorrono ulteriori indagini.

Il problema delle estinzioni è particolarmente difficile da affrontare poiché, ad oggi, manca un riferimento aggiornato sullo stato delle popolazioni e sul loro rischio di estinzione. Ciò dovrebbe rendere urgente proporre 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”.

Il contributo del sottoscritto è stato quello di aver verificato in campo i casi più notevoli e di aver potuto definire la reale presenza o in altri casi di aggiungere nuove entità per la flora del Lazio, come ad es. *Verbascum creticum* (L.) Kuntze per i M.ti della Tolfa o *Campanula cervicaria* L., quest'ultima rinvenuta attraverso un meticoloso rilevamento nel suo habitat originale, così come descritto in letteratura. Per *Asplenium sagittatum* (DC.) Bange, specie considerata localmente estinta ma rinvenuta in questa ricerca, è stata predisposta una scheda di rischio. Punti importanti in questo lavoro sono alcune valutazioni che possono essere utilizzate nella pratica di gestione delle aree protette e nelle diverse valutazioni ambientali, quali VIA, VINCA, VAS:

- 1) IPCR, Indice Ponderato di Conservazione Regionale. È 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 Maggior Interesse Conservazionistico. Rientrano in questo gruppo i quadranti che raggiungono valori di IPCR (> 150); sono quindi le aree su cui puntare la massima attenzione;
- 3) Analisi GAP. 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 798 taxa. Questo risultato è stato ottenuto applicando il metodo OMBOSS (Araujo, Williams 2000); il metodo fa affidamento sulla facilità di diminuire la difficoltà di calcolo considerando le specie singleton nei quadranti e il risultato può essere confrontato con l'estensione delle aree protette reali.

Tutto il lavoro non sarebbe riuscito al meglio senza la collaborazione di Marco Iocchi e di Stefania Paglia per la gestione del geodatabase e per l'estrazione dei dati per la bibliografia, dei grafici e delle mappe, oltre che per alcune parti dei testi.

Il secondo volume dell'Atlante della Flora Vascolare del Lazio è disponibile per la consultazione ed il download dal portale delle aree protette del Lazio: <http://www.parchilazio.it>

#### Letteratura citata

Araujo MB, Williams PH (2000) Selecting areas for species persistence using occurrence data. *Biological Conservation* 96: 331-345.

#### AUTORE

Fernando Lucchese ([fernando.lucchese@uniroma3.it](mailto:fernando.lucchese@uniroma3.it)), Dipartimento di Scienze, Università di Roma Tre, V.le G. Marconi 446, 00146 Roma

## Indagini morfometriche su *Phaseolus vulgaris* subsp. *vulgaris* 'Lenzariello'

G. Marino, A. Stinca, O. Celaj, N. Landi, D. Barbiero, A. Mastroianni, A. Esposito

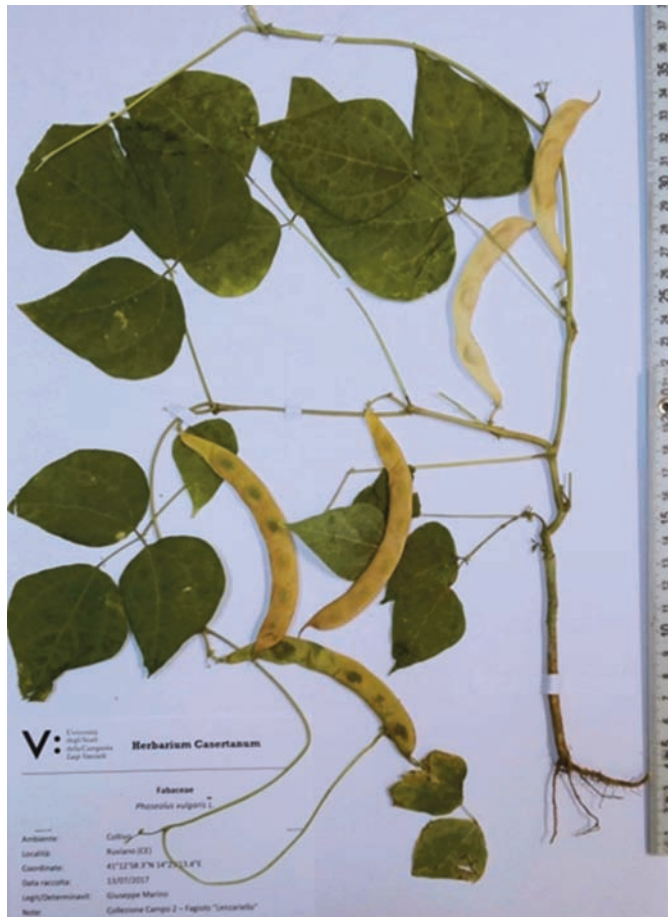


Fig. 1  
Saggio di *Phaseolus vulgaris* L. subsp. *vulgaris* 'Lenzariello'.

denza della maturità commerciale dei frutti, sono stati campionati 20 individui da 3 campi localizzati nei comuni di Caiazzo, Ruviano e Piana di Monte Verna. I relativi essiccata sono stati depositati presso l'Erbario del Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali, Biologiche e Farmaceutiche dell'Università della Campania Luigi Vanvitelli (Caserta).

In accordo con il "Descriptor for *Phaseolus vulgaris*" (IBPGR 1982), sono stati selezionati e successivamente misurati sui campioni raccolti 34 caratteri morfologici: 22 qualitativi (poi convertiti in binari) e 12 quantitativi. I dati così ottenuti sono stati quindi confrontati, mediante statistiche multivariate, con quelli riportati da Scarano et al. (2014) relativi ad altre 25 cultivar campane.

L'analisi dei risultati evidenzia una bassa variabilità morfologica tra gli individui. In particolare, i caratteri che hanno evidenziato la maggiore variabilità sono stati la lunghezza della foglia, il numero di racemi per pianta ed il numero di frutti per individuo. Minore variazione, invece, è stata osservata negli altri caratteri quantitativi (es. numero dei semi per legume, dimensioni dei semi) ed in tutti i qualitativi considerati.

La Cluster Analysis, costruita sulla base di una matrice di dati contenente tutti i caratteri binari e quantitativi esaminati, evidenzia una chiara similitudine tra la cv. 'Lenzariello' e la cv. 'Tondino bianco' tipica del territorio di Caposele (prov. Salerno). La cv. 'Lenzariello', seppur leggermente, si distingue dall'altra per la lunghezza della fogliolina apicale ( $7,9 \pm 0,9$  vs.  $4 \pm 0,7$  cm), la lunghezza dei semi secchi ( $12 \pm 1,1$  vs.  $8,8 \pm 0,4$  mm), la larghezza dei semi secchi ( $7 \pm 0,6$  vs.  $5,9 \pm 0,1$  mm), il peso di 100 semi secchi ( $28,8 \pm 0,6$  vs.  $32,6 \pm 1,9$  g) ed il colore dei legumi a maturità (completamente giallo vs. viola scuro).

La famiglia delle Fabaceae, con circa 18.000 specie ad oggi descritte, costituisce uno dei taxa della flora mondiale più importanti dal punto di vista economico. In tale contesto, il fagiolo comune (*Phaseolus vulgaris* L. subsp. *vulgaris*) è una delle specie maggiormente coltivate in quanto rappresenta la maggior fonte di proteine vegetali nella dieta umana. Nativa dell'America centro-meridionale, questa entità è stata introdotta agli inizi del 1500 in Europa, dove ha subito un lungo ed intenso processo di selezione e miglioramento genetico che ha prodotto un numero elevatissimo di cultivar (Angioi et al. 2010). L'elevata variabilità che si riscontra all'interno del germoplasma italiano genera criticità tassonomiche e nomenclaturali e, di conseguenza, determinazioni incerte delle diverse cultivar.

In questo contributo sono presentati i risultati preliminari di uno studio morfometrico volto a chiarire l'identità tassonomica di *P. vulgaris* L. subsp. *vulgaris* 'Lenzariello' (Fig. 1). Si tratta di un'entità diffusa nel Nord della provincia di Caserta (Campania, Sud Italia) il cui epiteto 'Lenzariello' deriva da "lenza", un termine comunemente usato nel casertano per indicare una piccola porzione di un fondo rustico terrazzato.

Al fine di analizzare la variabilità di questa cultivar e di verificare la sua effettiva autonomia, nel periodo luglio-agosto 2017, in corrispon-

---

Al fine di caratterizzare ulteriormente la cultivar studiata, sono tuttora in corso analisi metabolomiche e biochimiche.

**Letteratura citata**

- Angioi SA, Rau D, Attene G, Nanni L, Bellucci E, Logozzo G, Negri V, Zeuli PLS, Papa R (2010) Beans in Europe: origin and structure of the European landraces of *Phaseolus vulgaris* L. *Theoretical and Applied Genetics* 121: 829-843.
- IBPGR (International Board for Plant Genetic Resource) (1982) *Descriptor for Phaseolus vulgaris*. Roma.
- Scarano D, Rubio F, Ruiz JJ, Rao R, Corrado G (2014) Morphological and genetic diversity among and within common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) landraces from the Campania region (Southern Italy). *Scientia Horticulturae* 180: 72-78.

**AUTORI**

Giuseppe Marino ([mguseppe19@gmail.com](mailto:mguseppe19@gmail.com)), Adriano Stinca ([adriano.stinca@unicampania.it](mailto:adriano.stinca@unicampania.it); [adriano.stinca@unina.it](mailto:adriano.stinca@unina.it)), Odeta Celaj ([odeta.celaj@unicampania.it](mailto:odeta.celaj@unicampania.it)), Nicola Landi ([nicola.landi89@unicampania.it](mailto:nicola.landi89@unicampania.it)), Assunta Esposito ([assunta.esposito@unicampania.it](mailto:assunta.esposito@unicampania.it)), Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali, Biologiche e Farmaceutiche, Università della Campania Luigi Vanvitelli, Via Vivaldi 43, 81100 Caserta

Domenico Barbiero ([info@lasbecciatrice.it](mailto:info@lasbecciatrice.it)), Via Villa Santa Croce 139, 81013 Piana di Monte Verna (Caserta)

Angelo Mastroianni ([ang.mastroianni@libero.it](mailto:ang.mastroianni@libero.it)), Via G.B. Cattabeni 99, 81015 Caiazzo (Caserta)

Autore di riferimento: Giuseppe Marino

---

## Il nuovo portale alla flora d'Italia

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

L'accesso globale ai dati di biodiversità è una priorità per la ricerca e la politica sin dalla conferenza UNESCO di Rio. Negli ultimi 20 anni, i dati primari sono stati organizzati in grandi database federati, come GBIF e BioCASE (Guntsch et al. 2007). L'identificazione degli organismi è supportata da strumenti digitali di diverso tipo (Martellos 2010). Per quanto riguarda le checklist, uno dei primi tentativi di pubblicazione in forma di database consultabile in rete è stato l'Index Synonymique de la Flore de France. Più recentemente, grazie agli strumenti sviluppati nel corso del progetto EDIT (Berendsohn 2010), diverse checklist sono state pubblicate in rete (<https://cybertaxonomy.eu/references>). Trattandosi di opere per definizione mai complete, le checklist sono gli strumenti che più possono beneficiare di una pubblicazione sotto forma di database, che consente un continuo aggiornamento senza richiedere la ristampa in volumi cartacei. In Italia, la pubblicazione della prima edizione della Checklist della flora vascolare (Conti et al. 2005) è stata un momento importante per la comunità botanica, che ha portato al consolidamento del Gruppo di Lavoro per la Floristica, Sistemática ed Evoluzione della Società Botanica Italiana (Peruzzi 2018). Grazie alla stretta collaborazioni di oltre 50 esperti, dopo 13 anni hanno quindi visto la luce due nuove checklist, una dedicata alla flora nativa (Bartolucci et al. 2018b), l'altra a quella aliena (Galasso et al. 2018a). A pochi mesi dalla loro pubblicazione, queste sono state trasformate in un database accessibile in rete, grazie al progetto *Dryades* dell'Università di Trieste (Nimis et al. 2003). Il risultato, *FlorItaly* (<http://dryades.units.it/floritaly>), aggrega in un unico portale le informazioni nomenclaturali, tassonomiche e distributive delle due checklist e dei loro primi aggiornamenti (Bartolucci et al. 2018a, Galasso et al. 2018b), rendendole interoperabili con molte altre risorse provenienti dal progetto *Dryades*, da Acta Plantarum ([www.actaplantarum.org](http://www.actaplantarum.org)) e dai progetti floristici regionali Wikiplantbase (Bagella et al. 2015+, Peruzzi, Bedini 2015+, Barberis et al. 2016+, Domina et al. 2016+).

*FlorItaly* è consultabile tramite tre diverse interfacce. La "basic" permette di cercare per nome scientifico, nome vernacolare e/o famiglia. La "standard" permette di combinare alcuni semplici parametri con la distribuzione (regionale o nazionale), il nome scientifico e la famiglia. La "advanced", operando a livello nazionale, su una singola regione o su una combinazione di più regioni, permette di combinare tutti i parametri che gli autori delle due checklist hanno associato ai taxa. L'interfaccia organizza i parametri in blocchi. All'interno di ogni blocco, i parametri possono essere combinati tramite l'operatore logico OR (una ricerca sui taxa che sono ferali e *culton* produrrà una lista di specie che sono ferali oppure *culton*). Al contrario, combinando parametri di blocchi diversi, l'operatore logico sarà AND (una ricerca fatta includendo i parametri neofite e record storici, produrrà una lista delle neofite note solo per record storici, escludendo tutte le altre neofite e tutti gli altri record storici). I risultati possono essere visualizzati come semplici liste di taxa (interfaccia "basic") o come gallerie di immagini (interfacce "standard" e "advanced"). Per ogni taxon è possibile accedere a una specifica pagina, che organizza tutti i dati delle checklist, una galleria di immagini, un cladogramma con la posizione sistematica, una mappa distributiva, e collegamenti alle risorse di Acta Plantarum e delle Wikiplantbase regionali.

Il portale verrà aggiornato a intervalli regolari, coi regolarmente pubblicati a cadenza semestrale nelle rubriche "Notulae to the Italian native vascular flora" e "Notulae to the Italian alien vascular flora" pubblicate sulla rivista *Italian Botanist*. A ogni aggiornamento verrà salvata e archiviata una copia del database nella versione precedente.

### 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, 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, Paziienza G, Peruzzi L, Roma-Marzio F, Scafidi F, Scoppola A, Stinca A, Nepi C (2018a) 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, 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 (2018b) An updated checklist of the vascular flora native to Italy. *Plant Biosystems* 152(2): 179-303.
- Berendsohn WG (2010) Devising the EDIT Platform for Cybertaxonomy. In: Nimis PL, Vignes Lebbe R (Eds) *Tools for identifying biodiversity: progress and problems. Proceedings of the International Congress, Paris, September 20-22, 2010*, EUT Edizioni Università di Trieste, Trieste: 1-6.
- 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>
- Galasso G, Conti F, Peruzzi L, Ardenghi NMG, Banfi E, Celesti-Grapow L, Albano A, Alessandrini A, Bacchetta G, Ballelli S, Bandini Mazzanti M, Barberis G, Bernardo L, Blasi C, Bouvet D, Bovio M, Cecchi L, Del Guacchio E, Domina G, Fascetti S, Gallo L, Gubellini L, Guiggi A, Iamónico D, Iberite M, Jiménez-Mejías P, Lattanzi E, Marchetti D, Martinetto E, Masin RR, Medagli P, Passalacqua NG, Peccenini S, Pennesi R, Pierini B, Podda L, Poldini L, Prosser F, Raimondo FM, Roma-Marzio F, Rosati L, Santangelo A, Scoppola A, Scortegagna S, Selvaggi A, Selvi F, Soldano A, Stinca A, Wagensommer RP, Wilhalm T, Bartolucci F (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 et al. (2018b) *Notulae to the Italian alien vascular flora: 5. Italian Botanist* 5: 45-56.
- Güntsch A, Mergen P, Berendsohn WG (2007) The BioCASE Project - a Biological Collections Access Service for Europe. *Ferrantia* 51: 103-108.
- Martellos S (2010) Multi-authored interactive identification keys: The FRIDA (FRiendly IDentificAtion) package. *Taxon* 59(3): 922-929.
- 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](mailto:martelst@units.it)), Andrea Moro ([amoro@units.it](mailto:amoro@units.it)), Riccardo Pennesi ([riccardo.pennesi@phd.units.it](mailto:riccardo.pennesi@phd.units.it)), Elena Pittao ([pittao@units.it](mailto:pittao@units.it)), Pier Luigi Nimis ([nimis@units.it](mailto:nimis@units.it)), Dipartimento di Scienze della Vita (DSV), Università di Trieste, Via L. Giorgieri 10, 34127 Trieste

Fabrizio Bartolucci ([fabrizio.bartolucci@gmail.com](mailto:fabrizio.bartolucci@gmail.com)), Fabio Conti ([fabio.conti@unicam.it](mailto:fabio.conti@unicam.it)), 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)

Gabriele Galasso ([Gabriele.Galasso@comune.milano.it](mailto:Gabriele.Galasso@comune.milano.it)), Museo di Storia Naturale di Milano, Corso Venezia 55, 20121 Milano

Lorenzo Peruzzi ([lorenzo.peruzzi@unipi.it](mailto:lorenzo.peruzzi@unipi.it)), Dipartimento di Biologia, Università di Pisa, Via Derna 1, 56126 Pisa

Autore di riferimento: Stefano Martellos



## Approfondimenti sistematici e distributivi su *Euphorbia* sect. *Anisophyllum* in Italia

M. Mugnai, L. Lazzaro, L. Di Nuzzo, B. Foggi, D. Viciani, G. Ferretti

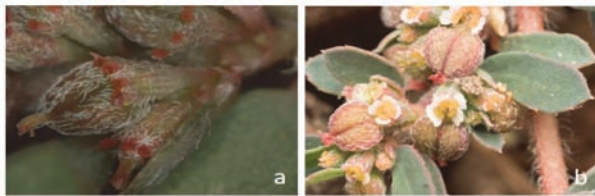


Fig. 1  
Dettaglio del frutto di *E. thymifolia* (a) ed *E. maculata* (b)  
(Foto da iNaturalist di Dale Danham-Logsdon e Jesse Rorabaugh).

Le indagini hanno preso in esame *Euphorbia* L. subg. *Chamaesyce* Raf. sect. *Anisophyllum* Roemer. Si tratta di un gruppo di circa 350 specie cosmopolite, perlopiù (60%) native del Nuovo Mondo, distinguibile per la presenza di foglie asimmetriche, opposte e stipole interpicciolari (Yang, Berry 2011). In Italia, tale gruppo si presenta con due specie indigene e 10 alloctone (Bartolucci et al. 2018, Galasso et al. 2018). Sono stati revisionati i campioni di tali entità presenti in vari erbari d'Italia (CAT, FI, FIAF, FT, PAL, PI, RO, SIENA e TO), riscontrando numerose inesattezze sul piano sistematico e tassonomico. Per questi motivi,

abbiamo ritenuto necessario un lavoro volto a chiarire lo status nomenclaturale e ad individuare caratteri diagnostici adeguati alle specie prese in esame. Come lavori di riferimento sono stati presi in considerazione Flora of China (Ma, Gilbert 2008), Flora of North America (Steinmann et al. 2016) ed altre pubblicazioni specialistiche (Burch 1965, Burger, Huft 1995, Hügin 1998). Fino ad ora sono risultate di particolare interesse le evidenze ottenute per *E. berteriana* Balb. ex Spreng *E. hyssopifolia* L. ed *E. thymifolia* L.

Le prime segnalazioni sul territorio italiano di *E. thymifolia* risalgono alla fine del XIX secolo per Toscana, Lazio e Valle d'Aosta (Arcangeli 1894, Chioyenda 1895, Sommier 1898). In seguito, tali ritrovamenti sono stati considerati erronei da vari autori e attribuibili ad *E. maculata* L. (Fiori, Béguinot 1900-1902, Sommier 1903, Bovio 2014). Tuttavia, la presenza di *E. thymifolia* è stata successivamente confermata su base bibliografica (Viegi, Cella Renzoni 1981, Del Prete et al. 1991, Arrigoni, Viegi 2011) ed indicata con vari status da Galasso et al. (2018): esotica naturalizzata per Lazio e Toscana, non confermata per la Liguria, segnalata per errore in Valle d'Aosta. Tutti i campioni attribuiti ad *E. thymifolia*, in particolare quelli raccolti da Chioyenda e conservati in FI e RO, sono stati rideterminati come *E. maculata*. La distinzione tra le due specie risiede nella diversa lunghezza del peduncolo della capsula: *E. thymifolia* presenta frutti non sporgenti dal ciazio (Fig. 1a) che arrivano a lacerarlo longitudinalmente al momento della maturazione; il frutto di *E. maculata*, invece, possedendo un peduncolo di maggiore lunghezza, giunge a maturazione all'esterno del ciazio ed è generalmente pendulo (Fig. 1b).

*E. berteriana* è stata segnalata per la prima volta in Italia da Lojaco Pojero (1904) e successivamente citata da altri autori (Fiori 1925-1929, Giardina et al. 2007, Pignatti 1982, 2017) come specie aliena ritrovata in Sicilia alla fine del XX secolo. Non risulta invece menzionata in Galasso et al. (2018). Nelle ricerche effettuate è stato analizzato materiale d'erbario conservato in FI, P, PAL e TO probabilmente corrispondente a tali segnalazioni ed è inoltre emersa la presenza di campioni più recenti raccolti in Sicilia da Müller K. nel 1928 e da Ferro G. negli anni '70. Tuttavia, in seguito a tale revisione, tutto il materiale originariamente identificato come *E. berteriana* è stato attribuito ad *E. ophthalmica* Pers., specie originaria del Centro America, diffusasi anche nel Vecchio Mondo ma finora mai segnalata in Italia. La determinazione è stata possibile grazie alla consultazione del materiale tipo conservato in TO: *E. berteriana* possiede foglie con margine dentato ed apice arrotondato, mentre *E. ophthalmica* ha margine fogliare serrato e apice acuto. Specie affine alle due menzionate, ma a nostro parere non presente in Italia, è *E. hirta* L., distinguibile per la presenza di infiorescenze lungo tutto il fusto e ramificazione perlopiù basale.

*E. hyssopifolia* è stata segnalata per la prima volta in Italia in Sicilia (Banfi, Galasso 2014) e successivamente in Puglia (Buono et al. 2017). Dall'analisi dei campioni, abbiamo concluso che entrambe le segnalazioni sono da riferirsi ad *E. hypericifolia*: *E. hyssopifolia* ha semi di colore nerastro, stipole che raggiungono al massimo 0,9 mm; *E. hypericifolia*, invece, produce semi di dimensioni inferiori, dal colore bruno, e stipole che raggiungono i 1,5 mm.

Il lavoro di revisione del materiale d'erbario ci ha permesso di chiarire la presenza e la distribuzione di alcune entità del genere *Euphorbia*. In particolare: *E. thymifolia* è da escludere dalla flora italiana e le segnalazioni ad essa attribuite sono invece da riferire ad *E. maculata*; *E. berteriana* è da escludere dalla flora italiana e le segna-

lazioni ad essa attribuite sono da riferirsi ad *E. ophthalmica*, nuova specie per l'Italia, ed in particolare per la Sicilia; *E. hyssopifolia* è da escludere dalla flora italiana e le segnalazioni ad essa attribuite sono da riferirsi ad *E. hypericifolia*, specie già segnalata per la Toscana e la Sicilia e la cui presenza è quindi da estendersi anche alla Puglia. Oltre alla consultazione di flore e pubblicazioni specialistiche, è risultato fondamentale il parere di esperti del genere *Euphorbia*, quali Nathan Taylor (Sul Ross State University, Texas), Ricarda Riina (Real Jardín Botánico de Madrid) e Victor Steinmann (Rancho Santa Ana Botanic Garden, California).

#### Letteratura citata

- Arcangeli G (1894) Compendio della Flora Italiana, ed. 2. Loescher ed., Torino-Roma.
- Arrigoni PV, Viegi L (2011) La flora vascolare esotica spontaneizzata della Toscana. Regione Toscana, Firenze.
- Banfi E, Galasso G (2014) Notula: 216. In: Barberis G, Nepi C, Peccenini S, Peruzzi L (Eds) Notulae alla flora esotica d'Italia: 17 (2027-2070). Informatore Botanico Italiano 46(1): 85.
- Bartolucci F, Peruzzi L, Galasso G, Albano A, Alessandrini A, Ardenghi NMG, Astuti G, Bacchetta G, Ballelli S, Banfi E, Barberis G, Bernardo L, Bouvet D, Bovio M, Cecchi L, Di Pietro R, Domina G, Fascetti S, Fenu G, Festi F, Foggi B, Gallo L, Gottschlich G, Gubellini L, Iamónico D, Iberite M, Jiménez-Mejías P, Lattanzi E, Marchetti D, Martinetto E, Masin RR, Medagli P, Passalacqua NG, Peccenini S, Pennesi R, Pierini B, Poldini L, Prosser F, Raimondo FM, Roma-Marzio F, Rosati L, Santangelo A, Scoppola A, Scortegagna S, Selvaggi A, Selvi F, Soldano A, Stinca A, Wagensommer RP, Wilhelm T, Conti F (2018) An updated checklist of the vascular flora native to Italy. *Plant Biosystems* 152(2): 179-303.
- Bovio M (2014) Flora vascolare della Valle d'Aosta. Testolin Editore, Serre (Aosta).
- Buono V, Manni QG, Barone R, Campagna P, Civita F, Mauri ES, Pasquali G, Rignanese L, Stone AM, Sturloni S, Taneburgo G (2017) Rassegna di segnalazioni notevoli riguardanti la Puglia comparse nel forum *Acta Plantarum*. *Acta Plantarum Notes* 5:61-67. Araba Fenice, Boves, Cuneo.
- Burch DG (1965) A taxonomic revision of the genus *Chamaesyce* (Euphorbiaceae) in the Caribbean. Diss. University of Florida.
- Burger W, Huft M (1995) Family# 113 Euphorbiaceae. In: Flora costaricensis. *Fieldiana, Botany, new series* 36: 1-169.
- Chiovena E (1895) Delle Euforbie della sezione *Anisophyllum* appartenenti alla flora italiana. *Bullettino della Società Botanica Italiana* 1895: 61-66.
- Del Prete C, Balderi F, Garbari F (1991) Geobotanical research on Mount Pisano (Tuscany, Italy): 8. A preliminary checklist of the vascular flora. *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Memorie, Serie B* 97: 121-192.
- Fiori A (1925-1929) Nuova Flora Analitica d'Italia, 2. Tipografia M. Ricci, Firenze.
- Fiori A, Béguinot A (1900-1902) Flora Analitica d'Italia, 2. Tipografia del Seminario, Padova.
- Galasso G, Conti F, Peruzzi L, Ardenghi NMG, Banfi E, Celesti-Grappow L, Albano A, Alessandrini A, Bacchetta G, Ballelli S, Bandini Mazzanti M, Barberis G, Bernardo L, Blasi C, Bouvet D, Bovio M, Cecchi L, Del Guacchio E, Domina G, Fascetti S, Gallo L, Gubellini L, Guiggi A, Iamónico D, Iberite M, Jiménez-Mejías P, Lattanzi E, Marchetti D, Martinetto E, Masin RR, Medagli P, Passalacqua NG, Peccenini S, Pennesi R, Pierini B, Podda L, Poldini L, Prosser F, Raimondo FM, Roma-Marzio F, Rosati L, Santangelo A, Scoppola A, Scortegagna S, Selvaggi A, Selvi F, Soldano A, Stinca A, Wagensommer RP, Wilhelm T, Bartolucci F (2018) An updated checklist of the vascular flora alien to Italy, *Plant Biosystems* 152(3): 556-592.
- Giardina G, Raimondo FM, Spadaro V (2007) A catalogue of plants growing in Sicily. *Boccone* 20: 5-582.
- Hügin G (1998) Die Gattung *Chamaesyce* in Europa. Bestimmungsschlüssel mit taxonomisch-nomenklatorischen Anmerkungen. *Feddes Repertorium* 109: 189-223.
- Lojacono Pojero M (1904) Flora Sicula o Descrizione delle piante vascolare spontanee o indigenate in Sicilia, 2(2). Tipografia Salvatore Bizzarrilli, Palermo.
- Ma JS, Gilbert MG (2008) *Euphorbia* Linnaeus. In: Flora of China, 11. Missouri Botanical Garden Press, St. Louis.
- Pignatti S (1982) Flora d'Italia, 2. Edagricole, Bologna.
- Pignatti S (2017) Flora d'Italia, seconda edizione, 2. Edagricole, Milano.
- Sommier S (1898) Aggiunte alla florula di Capraia. *Nuovo Giornale Botanico Italiano, nuova serie* 5: 106-139.
- Sommier S (1903) La flora dell'Arcipelago Toscano. Nota II. *Nuovo Giornale Botanico Italiano, nuova serie* 10(2): 133-200.
- Steinmann VW, Morawetz JJ, Berry PE, Peirson JA, Yang Y (2016) *Euphorbia* Linnaeus sect. *Anisophyllum* Roeper. In: Flora of North America, 12. Oxford University Press, New York, Oxford.
- Viegi L, Cella Renzoni G (1981) Flora esotica d'Italia: le specie presenti in Toscana. CNR Programma Finalizzato "Promozione della qualità dell'ambiente", Pavia.
- Yang Y, Berry PE (2011) Phylogenetics of the *Chamaesyce* clade (*Euphorbia*, Euphorbiaceae): Reticulate evolution and long-distance dispersal in a prominent C4 lineage. *American Journal of Botany* 98(9): 1486-1503.

#### AUTORI

Michele Mugnai ([michele.mugnai@unifi.it](mailto:michele.mugnai@unifi.it)), Lorenzo Lazzaro ([lorenzo.lazzaro@unifi.it](mailto:lorenzo.lazzaro@unifi.it)), Luca di Nuzzo ([luca.dinuzzo@stud.unifi.it](mailto:luca.dinuzzo@stud.unifi.it)), Bruno Foggi ([bruno.foggi@unifi.it](mailto:bruno.foggi@unifi.it)), Daniele Viciani ([daniele.viciani@unifi.it](mailto:daniele.viciani@unifi.it)), Giulio Ferretti ([giulio.ferretti@unifi.it](mailto:giulio.ferretti@unifi.it)), Dipartimento di Biologia, Università di Firenze, Via La Pira 4, 50121 Firenze

Autore di riferimento: Michele Mugnai

## Considerazioni sulla presenza di *Salvia ×auriculata* (Lamiaceae) in Italia

N.G. Passalacqua



Fig. 1  
Dettaglio dell'infiorescenza di *S. ×auriculata* in campo.

vi possa crescere *S. fruticosa*. Infatti, *S. fruticosa* è una specie strettamente termofila del Mediterraneo centro-orientale, che in Calabria cresce lungo la costa ionica in contesti termo-mediterranei. Al contrario, *S. officinalis* è una specie appenninica e dei Balcani occidentali, che cresce in contesti meso-mediterranei. Le caratteristiche ecologiche delle stazioni della Calabria nord-occidentale sono chiaramente affini a quelle di *S. officinalis*, e come tali sono state sinora segnalate.

I caratteri discriminanti tra le due specie dal punto di vista morfologico sono la presenza di peli semplici e/o ghiandolari sul calice, la forma del calice e la presenza di lobi basali alle foglie (Reales et al. 2004). L'analisi morfologica dei campioni della Calabria nord-occidentale sembra confermare la presenza di *S. ×auriculata* in Italia (Fig. 1). Questa entità si differenzia chiaramente da *S. officinalis* per la presenza di peli ghiandolari sul calice, ma anche per l'habitus e per le dimensioni e forma delle foglie; si differenzia invece da *S. fruticosa* per l'assenza di peli ghiandolari pedunculati sul calice, per il calice leggermente bilabiato e per i denti del calice più lunghi. Non sono ancora disponibili le analisi fitochimiche per poter confrontare la composizione dei metaboliti secondari con quella delle due specie di riferimento. Se anche l'analisi fitochimica dovesse confermare la natura ibrida delle piante, si dovrà capire quale potrebbe essere stata l'origine di queste popolazioni di *S. ×auriculata*, se derivante da fenomeni di ibridazione naturale o da piante sfuggite alla coltivazione.

### Letteratura citata

- Bartolucci F, Peruzzi L, Galasso G, Albano A, Alessandrini A, Ardenghi NMG, Astuti G, Bacchetta G, Ballelli S, Banfi E, Barberis G, Bernardo L, Bouvet D, Bovio M, Cecchi L, Di Pietro R, Domina G, Fascetti S, Fenu G, Festi F, Foggi B, Gallo L, Gottschlich G, Gubellini L, Iamónico D, Iberite M, Jimenez Mejias P, Lattanzi E, Marchetti D, Martinetto E, Masin RR, Medagli P, Passalacqua NG, Peccenini S, Pennesi R, Pierini B, Poldini L, Prosser F, Raimondo FM, Roma Marzio F, Rosati L, Santangelo A, Scoppola A, Scortegagna S, Selvaggi A, Selvi F, Soldano A, Stinca A, Wagensommer RP, Wilhelm T, Conti F (2018) An updated checklist of the vascular flora native to Italy. *Plant Biosystems* 152(2): 179-303.
- Radosavljević I, Bogdanović S, Šatović Z, Liber Z (2012) Natural hybridization between *Salvia officinalis* L. and *Salvia fruticosa* Mill. (Lamiaceae) as revealed by microsatellite markers. In: Rešetnik I, Bogdanović S, Alegro A (Eds) *International Symposium on Evolution of Balkan Biodiversity*, BalkBioDiv Consortium and Croatian Botanical Society, Zagreb. 66 pp.

Reales A, Rivera D, Palazon JA, Obon C (2004) Numerical taxonomy study of *Salvia* sect. *Salvia* (Labiatae). Botanical Journal of the Linnean Society 145(3): 353-371.

AUTORE

Nicodemo Giuseppe Passalacqua ([nicodemo.passalacqua@unical.it](mailto:nicodemo.passalacqua@unical.it)) Museo di Storia naturale della Calabria ed Orto Botanico, Università della Calabria, loc. Polifunzionale 87030 Arcavacata di Rende (CS)

---

## Mappatura delle endemiche italiane: analisi della situazione a un anno dalla partenza del progetto

L. Peruzzi

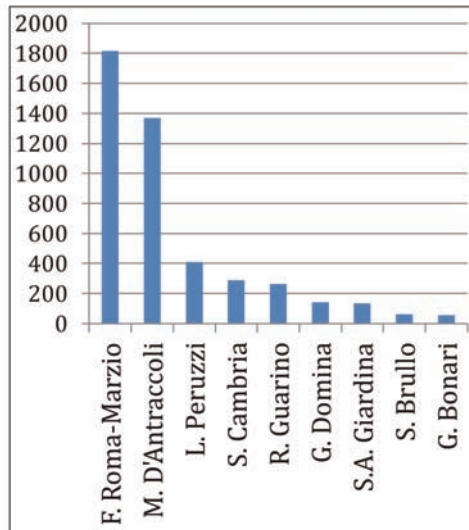


Fig. 1  
Compilatori e numero di segnalazioni fornite a un anno dal lancio dell'iniziativa.

clatura e circoscrizione tassonomica in accordo con Bartolucci et al. 2018), coordinate decimali WGS84 (latitudine, longitudine), anno del dato, livello di accuratezza geografica (da 1–minima, a 6–esatta), tipo di dato (bibliografico, di erbario, osservazione), dettagli sull'eventuale bibliografia e/o cartellino d'erbario, compilatore. Ad un anno dalla partenza del progetto, gli aderenti che hanno inviato dati sono solo 9 (Fig. 1). I taxa rappresentati da almeno una segnalazione sono 182/269 e il totale delle segnalazioni inserite ammonta a 4.542 (Fig. 2), con una media di 25 segnalazioni per taxon; 22 taxa sono presenti per adesso con una sola segnalazione, mentre il numero maggiore di segnalazioni (208) si ha per *Ophrys classica* Devillers-Tersch. & Devillers (Orchidaceae), sebbene sinora concentrate nella sola Toscana. I dati forniti sono prevalentemente bibliografici (62%) e di accuratezza al livello dei 10 km (65%). Soltanto per *Carduus affinis* Guss. (entrambe le sottospecie) e *Picris scaberrima* Guss. (Asteraceae), *Moltkia suffruticosa* (L.) Brand subsp. *bigazziana* Peruzzi & Soldano (Boraginaceae) e *Polygala flavescens* DC. (Polygalaceae, tutte e tre le sottospecie) possiamo ritenere di avere una copertura geografica sufficientemente rappresentativa, pur se ancora incrementabile nel dettaglio. Le regioni che presentano segnalazioni sinora sono 12, con le sole Sicilia e Toscana a copertura pressoché completa (890 e 2.987 segnalazioni, rispettivamente). Le altre 10 regioni oscillano tra le 5 (Campania, Puglia) e le 350 (Calabria) segnalazioni inserite. Mantenendo questo tasso di inserimento annuale, potremmo arrivare alla georeferenziazione di circa 15.000 dati distributivi o, assu-

Successivamente all'iniziativa per il censimento dei Loci Classici della flora italiana (Domina et al. 2012), giunta a buon fine per quanto riguarda le entità endemiche (Peruzzi et al. 2015, Brundu et al. 2017) e in corso di conclusione per quanto riguarda le entità a più ampia distribuzione (N. G. Passignacchia e collaboratori, in preparazione), il Gruppo per la Floristica, Sistematica ed Evoluzione ha lanciato un nuovo progetto, di durata triennale, relativo alla mappatura di un significativo sottoinsieme di entità endemiche italiane, allo scopo di incrementarne le conoscenze distributive e contribuire a una più oggettiva ripartizione del territorio italiano in aree fitogeografiche.

Il Consiglio Direttivo ha pertanto individuato un contingente di 269 taxa, con distribuzione sufficientemente ampia da consentire analisi comparate di areali e inferenze di tipo fitogeografico, per le quali raccogliere tutti i dati di letteratura e d'erbario disponibili, integrati da osservazioni sul campo. 46 membri del Gruppo hanno dato la loro disponibilità a collaborare, ed è stato loro inviato un template Excel con elenchi a tendina, in modo da minimizzare possibili errori, con i seguenti campi da compilare: specie/sottospecie (con nomenclatura e circoscrizione tassonomica in accordo con Bartolucci et al. 2018), coordinate decimali WGS84 (latitudine, longitudine), anno del dato, livello di accuratezza geografica (da 1–minima, a 6–esatta), tipo di dato (bibliografico, di erbario, osservazione), dettagli sull'eventuale bibliografia e/o cartellino d'erbario, compilatore.



Fig. 2  
Distribuzione delle segnalazioni inserite a un anno dal lancio dell'iniziativa.

mendo una media di circa 500 segnalazioni per aderente, attorno alle 23.000 segnalazioni. Comunque, il mio personale auspicio è che il tasso di contributi aumenti in modo significativo, così da poter giungere a una copertura geografica ancora maggiore e ben rappresentativa della distribuzione di ciascun taxon. In particolare le osservazioni di campo avrebbero la potenzialità di incrementare notevolmente la mole di dati, così come lo studio mirato di collezioni d'erbario.

#### 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, Gubellini L, Gottschlich G, Iamónico D, Iberite M, Jinémez-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.
- Brundu G, 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, Brunu A, Camarda I, Carta L, Conti F, Croce A, Iamónico D, Iberite M, Iiriti G, Longo D, Marsili S, Medagli P, Mariotti MG, Pennesi R, Pistarino A, Salmeri C, Santangelo A, Scassellati E, Selvi F, Stinca A, Vacca G, Villani M, Wagensommer RP, Passalacqua NG (2017) At the intersection of cultural and natural heritage: distribution and conservation of the type localities of the Italian endemic vascular plants. *Biological Conservation* 214: 109-118.
- Domina G, Giusso Del Galdo G, Gargano D, Labra M, Peccenini S, Peruzzi L, Raimondo FM (2012) The Italian Loci Classici Census. *Taxon* 61(6): 1351-1353.
- 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, Iamónico 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.

#### AUTORE

Lorenzo Peruzzi ([lorenzo.peruzzi@unipi.it](mailto:lorenzo.peruzzi@unipi.it)), Dipartimento di Biologia, Università di Pisa, Via Derna 1, 56126 Pisa

## Acquisizioni filogenetiche e variazioni tassonomiche in alcune rosacee legnose della flora Italiana

F.M. Raimondo

Secondo la recentissima sintesi di Bartolucci et al. (2018), in Italia, la flora vascolare nativa sarebbe rappresentata da 1092 generi di piante vascolari. Fra di essi ricorre *Sorbus* L. (Rosaceae) a cui vengono attribuiti 11 taxa specifici e sottospecifici (ivi compresi alcuni taxa ibridogeni) e un dodicesimo taxon da confermare nel territorio italiano. In buona parte si tratta degli stessi taxa riportati da Pignatti (2017) nella seconda edizione della sua "Flora d'Italia". In quest'ultima, *Sorbus* è rappresentato da un totale di 15 taxa piuttosto che 11/12. Nella trattazione di *Sorbus*, gli autori della checklist chiariscono il perché della scelta di non prendere in considerazione il trattamento proposto per *Sorbus* L. s. lato da Sennikov, Kurtto (2017) relativamente ai taxa europei di tale aggregato. D'altronde, recentissime avventate valutazioni tassonomiche – in questo caso anche di natura concettuale per quanto concerne la sistematica – arrivano anche all'eccesso di ricondurre tantissimi generi di rosacee legnose dentro *Pyrus* L. [vedi Fay e Christenhusz in Christenhusz et al. 2018]. In questo contributo, invece, si vuole porre attenzione proprio alla recentissima checklist europea di *Sorbus* s.l. basata su acquisizioni di carattere filogenetico sul gruppo e, più in generale, sulle *Pyrinae* (Phipps et al. 1990, Robertson et al. 1991, Robertson et al. 2010). In particolare, si fa riferimento allo studio di Sennikov, Kurtto (2017) in cui *Sorbus* L. viene praticamente smembrato in numerosi altri generi, mentre i taxa totalmente o in parte ibridogeni vengono riferiti ad altri di nuova istituzione. Fra questi, per quel che può riguardare la flora italiana, ricorre *Hedlundia*. Quest'ultimo trattamento, se accettato, avrà riflessi sulla diversità intergenerica della flora europea e quindi anche di quella italiana che si arricchirebbe così di ben altri 5 generi (*Aira*, *Cormus*, *Chamaemespilus*, *Torminalis* e *Hedlundia*). A seguito del nuovo arrangiamento, il taxon generico linneano finisce con il comprendere una sola unità specifica (*Sorbus aucuparia*), mentre il comune sorbo (*S. domestica*) – com'è noto, coltivato per i frutti eduli a maturazione autunno-vernina – diventa *Cormus domestica*.

Dei generi proposti da Sennikov & Kurtto (2017), *Aria* include la maggior parte delle specie attribuite prima a *Sorbus* subg. *Aria*; l'ultimo (*Hedlundia*), invece, un ricco aggregato di taxa in parte ibridogeni (intra e intergenerici). Dunque, il quadro generale della flora europea viene a subire una considerevole variazione introducendo ben 9 generi aggiuntivi fra cui *Aira*, *Cormus*, *Chamaemespilus* e *Torminalis* nonché i nuovi: *Hedlundia*, *Carpatiosorbus*, *×Borkhausenia*, *×Majorovskya* e *×Normeyera*. Negli ultimi cinque casi si tratta sia di generi che di nothogeneri (gli ultimi tre in particolare). Nel complesso, *Sorbus* s. lato, viene a comprendere un totale di 7 generi e 3 riconosciuti nothogeneri; questi ultimi – assieme *Carpatiosorbus* – ad oggi, sono assenti nella flora italiana. Nei sei generi di pertinenza della flora italiana vi si fanno convergere ben 11 taxa specifici e sottospecifici: in pratica lo stesso numero di taxa considerati nella Checklist di Bartolucci et al. (2018). In particolare: *Sorbus* con 2 entità (*S. aucuparia* subsp. *aucuparia*, *S. aucuparia* subsp. *praemorsa*, quindi *Aria*, con quattro (*A. edulis*, *A. graeca*, *A. madoniensis*, *A. busambarensis*), *Chamaemespilus* con una (*C. alpina*), *Cormus* con una (*C. domestica*), *Torminalia* con una (*T. glaberrima*) e *Hedlundia*, pure questa con un taxon specifico (*H. ×mougeotii*). Per la flora italiana, le variazioni quantitative sono più a livello generico piuttosto che specifico: 6 generi al posto di uno; 11 taxa specifici e sottospecifici distribuiti in 6 generi piuttosto che in uno solo.

In questo contributo si vogliono evidenziare queste variazioni perché di esse si abbia diffusa consapevolezza e possa così sollecitarsi un approfondimento delle ragioni che stanno alla base dei cambiamenti proposti dal validissimo studio preso a riferimento. Ciò anche in vista della istituzione di nuovi taxa o di possibili revisioni tassonomico-nomenclaturali che investono *Sorbus* s.l.; si tratta di aspetti che si riflettono non solo nelle scienze della natura ma anche nella definizione di liste rosse e nei programmi di conservazione biologica promossi e sostenuti dalla UE.

Di seguito si riporta il prospetto dei generi e dei taxa specifici e sottospecifici correlati a *Sorbus* s. lato e riferiti al territorio italiano in base allo studio di Sennikov, Kurtto (2017) ripreso in Kurtto et al. (2018). A quest'ultimo viene fatto altresì riferimento per una sintetica distribuzione:

### SORBUS L.

*Sorbus aucuparia* L. subsp. *aucuparia* [Italia peninsulare]

*Sorbus aucuparia* subsp. *glabrata* (Wimmer & Grab.) Hedl. [Regioni centrali della Penisola]

*Sorbus* subsp. *praemorsa* (Guss.) Nyman [Regioni meridionali della Penisola, Sardegna e Sicilia]

### ARIA (Pers.) Host

*Aria edulis* (Willd.) M.J.Roemer [= *Sorbus aria* (L.) Medicus, include *S. graeca* s.l.] [Penisola, Sicilia e Sardegna]

*Aria graeca* (Spach) M.J.Roemer [= *Sorbus graeca* (Spach) Lodd. ex S.Schauer, *S. umbellata* (Desf.)

Fritsch escluso da Italia e Sicilia] [Penisola centrale e meridionale, Sicilia]

***Aria madoniensis*** (Raimondo, G. Castellano, Bazan & Schicchi) Sennikov & Kurtto [Sicilia (Madonie)]

***Aria busambarensis*** (G.Castellano, P.Marino, Raimondo & Spadaro) Sennikov & Kurtto [Sicilia (Rocca Busambra)]

**CORMUS** Spach

***Cormus domestica*** (L.) Spach ( $\equiv$  *Sorbus domestica* L.) [Penisola ed Isole]

**CHAMAEMESPILUS** Medik.

***Chamaemespilus alpina*** (Miller) K.R.Robertson & J.B.Phipps ( $\equiv$  *Sorbus chamaemespilus* (L.) Crantz) [Regione alpina, Appennino settentrionale e centrale]

**TORMINALIS** Medik.

***Torminalis glaberrima*** (Gand.) Sennikov & Kurtto ( $\equiv$  *Sorbus torminalis* (L.) Crantz) [Penisola, Sicilia e Sardegna]

**HEDLUNDIA** Sennikov & Kurtto

***Hedlundia ×mougeotii*** (Soyer-Willemet & Godron) Sennikov & Kurtto. [ $\equiv$  *Sorbus hybrida*(L.) L.] [Penisola (Appennino centrale)]. **Nota:** come ricordato in premessa, il genere riunisce taxa in parte ibridogeni, nello studio di riferimento considerati intergenerici (*Aria* × *Sorbus*); esso assorbe *Sorbus* L. Sect. *Lobatae* Gabrielan [*Sorbus hybrida* Groupe].

Il quadro tassonomico soprariportato si completerà presto – per via di studi condotti in Sicilia – con l’aggiunta di una nuova specie di *Sorbus* s.l. delle Madonie ancora da descrivere; non sappiamo se direttamente in *Aria* (Pers.) Host o ancora in *Sorbus* L. Questa ulteriore microspecie si distinguerebbe nettamente dai taxa del genere da tempo noti in Sicilia sub *Sorbus* e nel resto dell’areale dello stesso genere. In particolare, la sua popolazione è ben distinta dai due taxa descritti recentemente nell’Isola sub *Sorbus* L., ovvero *S. madoniensis* (Raimondo et al. 2012) e *S. busambarensis* (Castellano et al. 2012), presentando rispetto a questi marcati caratteri discriminanti.

**Letteratura citata**

- Bartolucci F, Peruzzi L, Galasso G, Albano A, Alessandrini A, Ardenghi 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, 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 R R, Medagli P, Passignani 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 R P, Wilhelm T, Conti F (2018) An updated checklist of the vascular flora native to Italy. *Plant Biosystems* 152(2):179-303.
- Castellano G, Marino P, Raimondo F M, Spadaro V (2012) *Sorbus busambarensis* (Rosaceae) a new endemic species of Sicily. *Plant Biosystems* 146(suppl.1): 338-344.
- Christenhusz MJM, Fay MF, Byng JW (Eds) (2018) The global flora: a practical flora to vascular plant species of the world. Special Edition, GLOVAP Nomenclature Part 1, 4. Plant Gateway Ltd., Bradford, U.K. 155 pp.
- Kurtto A, Sennikov AN, Lampinen R (Eds) (2018) Atlas Florae Europaeae. Distribution of Vascular Plants in Europe. 17. Rosaceae (*Sorbus* s. lato). The Committee for Mapping the Flora of Europe & Societas Biologica Fennica Vanamo. Helsinki. Pp. 132.
- Phipps JB, Robertson KR, Smith PG, Rohrer JR (1990) A checklist of the subfamily Maloideae (Rosaceae). *Canadian Journal of Botany* 68: 2209-2269.
- Pignatti S (2017) Flora d’Italia, 2 ed., 2. Edagricole, Milano.
- Raimondo FM, Castellano G, Bazan G., Schicchi R (2012) *Sorbus madoniensis* (Rosaceae), a new species from Sicily. *Plant Biosystems* 146(suppl.1): 345-351.
- Robertson KR, Phipps JB, Rohrer JR, Smith PG (1991) A synopsis of genera in Maloideae (Rosaceae). *Systematic Botany* 16: 376-394.
- Robertson KR, Rich TGC, Allen AM, Houston L, Roberts C, Bridle JR, Harris SA, Hiscock SJ (2010) Hybridization and polyploidy as drivers of continuing evolution and speciation in *Sorbus*. *Molecular Biology* 19: 1675-1690.
- Sennikov AN, Kurtto A (2017) A phylogenetic checklist of *Sorbus* s.l. (Rosaceae) in Europe. *Memoranda Soc. Fauna Flora Fennica* 93: 1-78.

**AUTORE**

Francesco M. Raimondo ([francesco.raimondo@unipa.it](mailto:francesco.raimondo@unipa.it)), Dipartimento di Scienze e Tecnologie (STEBICEF)/Sezione di Botanica ed Ecologia vegetale, Università di Palermo, Via Archirafi 38, 90123 Palermo



## Riscoperta di *Bupleurum fruticosum* (Apiaceae) in Toscana: specie nativa o aliena naturalizzata?

F. Roma-Marzio, L. Peruzzi



Fig. 1  
*Bupleurum fruticosum* nella stazione di Candeli (foto L. Peruzzi)

*Bupleurum fruticosum* L. è una specie arbustiva a distribuzione steno-mediterranea, descritta da Linneo (1753) per le coste rocciose della Francia meridionale. In accordo con Neves, Watson (2004), è inclusa in *B.* subg. *Penninervia* S.S.Neves & M.F.Watson (di cui rappresenta il tipo nomenclaturale), che comprende altre 4 specie fruticose/suffruticose a distribuzione mediterranea (*B. angulosum* L., *B. gibraltarium* Lam., *B. rigidum* L. e *B. stellatum* L.), tutte caratterizzate da foglie con nervature pennato-reticolate. *B. fruticosum* è presente allo stato spontaneo in un'area che si estende dal Marocco alla Grecia, mentre è indicata come introdotta in Gran Bretagna, Germania, Ucraina e Crimea (Hand 2011). In Italia questa specie è presente in Sicilia, Sardegna e Liguria (Isola di Gallinara), mentre in Puglia è riportata come non confermata (Bartolucci et al. 2018), sebbene la sua presenza sia considerata di dubbio indi-

genato da Pignatti (2018) per quest'ultima regione. Le più recenti flore (Pignatti 2018) e checklist nazionali (Conti et al. 2005, Bartolucci et al. 2018, Galasso et al. 2018) o regionali (Roma-Marzio et al. 2016) non riportano alcun dato di presenza per questa specie in Toscana. Da un'analisi della letteratura precedente al 1950, è emerso che *B. fruticosum* fu segnalata come specie coltivata nel parco di Sammezzano e presso Rignano sull'Arno (Firenze) da Baroni (1897-1908) e Montelucci (1933). Successivamente Negri (1946), oltre a confermare la presenza di piante coltivate presso Sammezzano, segnala una nuova stazione presso l'ex tenuta di caccia di Villa La Tana in località Candeli, presso Bagno a Ripoli (Firenze). Sebbene lo stesso autore (Negri 1946) ammetta che la presenza di *B. fruticosum* in questa nuova località possa essere il risultato di un processo di naturalizzazione da antiche piante coltivate, ipotizza anche che la stazione in esame possa rappresentare un elemento relitto di vecchie cenosi sub-mediterrane, ipotesi supportata successivamente anche da Corti (1959). A supporto dell'indigenato della popolazione di Candeli, Negri (1946) fa riferimento alla componente floristica e alle caratteristiche ecologiche dell'area, sovrapponibili a quelle che si ritrovano nelle stazioni più interne presenti in Spagna e Francia; inoltre l'autore chiama in causa il caso del cisto laurino (*Cistus laurifolius* L. subsp. *laurifolius*), mettendo in evidenza come anche in questo caso la specie, pur coltivata nel parco di Sammezzano, sia considerata spontanea presso Santa Brigida (Pontassieve, Firenze), come confermato anche da studi più recenti (Astuti et al. 2017).

Per verificare l'attuale presenza di *B. fruticosum* in Toscana, sono state organizzate delle uscite sul campo partendo dalle indicazioni fornite da Negri (1946) relativamente alla stazione di Candeli.

Le ricerche hanno permesso di confermare l'abbondante presenza della specie nella stazione in esame (Fig. 1), l'unica confermata dell'Italia continentale. I nostri sopralluoghi hanno messo in evidenza una popolazione di alcune migliaia di individui, che occupa una superficie di circa 35.000 m<sup>2</sup>, tra i 225 e i 300 metri di quota. La struttura demografica è abbastanza disetanea, caratterizzata da piante mature (sino a 2 m di altezza circa) in piena fioritura e/o con residui di infruttescenze e semi dell'anno precedente, giovani individui immaturi e numerose plantule.

Le piante sono perfettamente integrate nella vegetazione, costituita prevalentemente da una macchia con dominanza di specie arbustive come *Arbutus unedo* L., *Cistus creticus* L. subsp. *eriocephalus* (Viv.) Greuter & Burdet, *Erica arborea* L., *Juniperus communis* L. e *Spartium junceum* L. Si rinvenivano piante anche a margine di boschi

meso-termofili caratterizzati a dominanza di *Quercus ilex* L. subsp. *ilex* e *Q. pubescens* Willd. subsp. *pubescens*. Nonostante le caratteristiche della popolazione in termini demografici e di numerosità, oltre al contesto vegetazionale, i dati attualmente a nostra disposizione non forniscono chiare indicazioni circa l'indigenato di questa specie in Toscana, considerando anche che le altre due stazioni note in letteratura (Sammezzano e Rignano sull'Arno, ma la specie risulta coltivata anche nel parco della Villa di Bibbiani, Capraia e Limite, Firenze e presso l'Istituto di Fisica di Arcetri, Firenze [FI!]) sono da riferirsi certamente a piante coltivate. Per questo motivo, in attesa di futuri studi, preferiamo considerare *B. fruticosum* come specie di dubbio indigenato nella regione.

#### Letteratura citata

- Astuti G, Roma-Marzio F, D'Antraccoli M, Bedini G, Carta A, Sebastiani F, Bruschi P, Peruzzi L (2017) Conservation biology of the last Italian population of *Cistus laurifolius* (Cistaceae): demographic structure, reproductive success and population genetics. *Nature Conservation* 22: 169-190.
- Baroni E (1897-1908) Supplemento generale al Prodromo della Flora Toscana di T. Caruel. Società Botanica Italiana, Firenze. 633 pp.
- Bartolucci F, Peruzzi L, Galasso G, Albano A, Alessandrini A, Ardenghi NMG, Astuti G, Bacchetta G, Ballelli S, Banfi E, Barberis G, Bernardo L, Bouvet D, Bovio M, Cecchi L, Di Pietro R, Domina G, Fascetti S, Fenu G, Festi F, Foggi B, Gallo L, Gottschlich G, Gubellini L, Iamónico D, Iberite M, Jiménez-Mejías P, Lattanzi E, Marchetti D, Martinetto E, Masin RR, Medagli P, Passalacqua NG, Peccenini S, Pennesi R, Pierini B, Poldini L, Prosser F, Raimondo FM, Roma-Marzio F, Rosati L, Santangelo A, Scoppola A, Scortegagna S, Selvaggi A, Selvi F, Soldano A, Stinca A, Wagensommer RP, Wilhelm T, Conti F (2018) An updated checklist of the vascular flora native to Italy. *Plant Biosystems* 152(2): 179-303.
- Conti F, Abbate G, Alessandrini A, Blasi C (Eds) (2005) An annotated checklist of the Italian vascular flora. Palombi Editori, Roma. 428 pp.
- Corti R (1959) Specie rare o minacciate della flora mediterranea in Italia (piante erbacee e suffrutici). *La Terre et la Vie* 1959 Supplément: 112-129.
- Galasso G, Conti F, Peruzzi L, Ardenghi NMG, Banfi E, Celesti-Grappo L, Albano A, Alessandrini A, Bacchetta G, Ballelli S, Bandini Mazzanti M, Barberis G, Bernardo L, Blasi C, Bouvet D, Bovio M, Cecchi L, Del Guacchio E, Domina G, Fascetti S, Gallo L, Gubellini L, Guiggi A, Iamónico D, Iberite M, Jiménez-Mejías P, Lattanzi E, Marchetti D, Martinetto E, Masin RR, Medagli P, Passalacqua NG, Peccenini S, Pennesi R, Pierini B, Podda L, Poldini L, Prosser F, Raimondo FM, Roma-Marzio F, Rosati L, Santangelo A, Scoppola A, Scortegagna S, Selvaggi A, Selvi F, Soldano A, Stinca A, Wagensommer RP, Wilhelm T, Bartolucci F (2018) An updated checklist of the vascular flora alien to Italy. *Plant Biosystems* 152(3): 556-592.
- Hand R (2011): Apiaceae. In: Euro+Med Plantbase – the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. <http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/PTaxonDetail.asp?NameCache=Bupleurum%20fruticosum&PRefFk=7500000> [accessed 16.07.2018].
- Linneo C (1753) *Species Plantarum* 1: 238. Holmiae, Stoccolma.
- Montelucci G (1933) Contributo alla flora del Valdarno superiore. Piante raccolte nei dintorni di Rignano sull'Arno. *Nuovo Giornale Botanico Italiano*, nuova serie 40: 479-530.
- Negri G (1946) Sul probabile indigenato di *Bupleurum fruticosum* in Toscana. *Nuovo Giornale Botanico Italiano*, nuova serie 53: 326-331.
- Neves SS, Watson MF (2004) Phylogenetic relationships in *Bupleurum* (Apiaceae) based on nuclear ribosomal DNA ITS sequence data. *Annals of Botany* 93: 379-398.
- Pignatti S (2018) *Flora d'Italia*, 2° ed., 3. Edagricole, Milano.
- Roma-Marzio F, Bedini G, Müller J, Peruzzi L (2016) A critical checklist of the woody flora of Tuscany (Italy). *Phytotaxa* 287(1): 1-135.

#### AUTORI

Francesco Roma-Marzio ([francesco.romamarzio@unipi.it](mailto:francesco.romamarzio@unipi.it)), Orto e Museo Botanico, Sistema Museale di Ateneo, Università di Pisa, Via Luca Ghini 13, 56126 Pisa

Lorenzo Peruzzi ([lorenzo.peruzzi@unipi.it](mailto:lorenzo.peruzzi@unipi.it)), Dipartimento di Biologia, Università di Pisa, Via Derna 1, 56126 Pisa

Autore di riferimento: Francesco Roma Marzio

## Approfondimenti su *Silene agrigentina* (Caryophyllaceae)

F. Scafidi, G. Domina



Fig. 1  
*Silene* gr. *fruticosa* presso la Torre di Palma di Montechiaro (Agrigento) (Foto G. Domina).

Il genere *Silene* L., con circa 700 specie, è il più ricco della famiglia delle Caryophyllaceae (Greuter 1995). Esso ha un centro di diversità localizzato nel bacino del Mediterraneo, dove sono state censite oltre 350 specie (Naciri et al. 2017). Di queste, 32 sono segnalate in Sicilia (Bartolucci et al. 2018).

Il presente contributo ha per oggetto *Silene agrigentina* Lojac. (*Silene* sect. *Paradoxae* Gruter) e si inserisce all'interno del progetto di studio e tipificazione dei taxa descritti da M. Lojacono Pojero, iniziato nel 2003 (Domina et al. 2014), che ha già portato a diversi contributi scientifici (Domina, Mazzola 2007, Aghababyan et al. 2008, 2012, Bartolucci, Domina 2015, Di Gristina et al. 2017). *S. agrigentina* è stata descritta da Lojacono Pojero (1883) su campioni da lui stesso raccolti nella Sicilia meridionale presso le rupi della Torre di Palma di Montechiaro (Fig. 1) e le Macalube di Aragona, entrambe non lontane da Agrigento. Tali campioni erano stati inizialmente attribuiti a *S. rosulata* Soy.-Will. & Godr., specie presente in Marocco, Algeria e Sardegna, e poi descritti come specie distinta. Lojacono Pojero (1883) presenta una diagnosi differenziale con *S. fruticosa* L., distinguendo morfologicamente la sua nuova specie per i fusti allungati, dritti e pubescenti, le foglie carnose, il calice di colore bianco sporco, venato con strie fosche, corto, appena lucido e trasparente, i petali bianchicci quasi verdognoli nella parte

inferiore, i denti del calice ridotti, le antere verdi e i semi più piccoli. Mentre per *S. fruticosa* riporta: rami ascendenti, non rigidi, glabri, foglie membranose più larghe, pannocchia a rami spesso orizzontali, calice più lungo, verdastro, petali rosei o quasi rubri, denti del calice sviluppati, antere rubre, semi più grossi.

Nelle trattazioni successive *S. agrigentina* è posta in sinonimia di *S. fruticosa* (Lojacono Pojero 1888, Caruel 1892, Fiori 1924), poi rivalutata (Giardina et al. 2007, Raimondo et al. 2010), infine nuovamente considerata in sinonimia (Pignatti 2017, Bartolucci et al. 2018).

Al fine di verificare il corretto inquadramento tassonomico di *S. agrigentina* è stato studiato il materiale originale e sono state condotte ricerche mirate in campo nei luoghi indicati nel protologo. Questi materiali sono stati paragonati con il lectotipo di *S. fruticosa* (Herb. Linn. 583/24 L1NN!), designato da Ghafoor (1978) e altri campioni raccolti nella Sicilia settentrionale.

*S. agrigentina* è stata descritta su materiale distribuito da Lojacono all'interno di centurie di piante siciliane. Tali collezioni non sono presenti nell'erbario di Palermo, ma vanno ricercate nei principali erbari europei (Aghababyan et al. 2012).

Presso l'Erbario del Muséum National d'Histoire Naturelle di Parigi (P) è conservato un campione riportante etichetta litografata olografa di Lojacono-Pojero che qui viene designato come lectotipo di *S. agrigentina*.

***Silene agrigentina*** Lojac. in *Naturalista Siciliano* 2: 295. 1883.

**Ind. Loc.:**— In fissuris rupium calcar. Siciliae Merid. in locis parum a mari dissitis, legi ann. 1879 in scopulis prope la Torre di Palma, et in proxim tate planitiei Macalubbi dicta in ditone Agrigenti ad rupes di Consola copiosissima ann. 1880.

**Lectotipo** (qui designato):— ITALIA. **Sicilia:** Plantae Siculae rariores, 2135. *Silene rosulata* Soy. Will. et Godr. Monogr. Sil. Alg. 50. M Lojacono., Framm. Fl. Sic. 1880 p. *S. fruticosa*, Lin. Guss. ex parte!, In rupibus calcareis Siciliae meridionalis, a consola prope locu Dicto Macalubbi. Girgenti, 10 Majo 1880 Leg. M. Lojacono

(P05342930 foto! [le 3 grosse porzioni di pianta fissate al foglio, escludendo il rametto piccolo al centro che appartiene chiaramente ad altra specie] Immagine consultabile al link <https://science.mnhn.fr/institution/mnhn/collection/p/item/p05342930?listIndex=40&listCount=99>)

Le osservazioni in erbario ed in campo dei caratteri morfologici riportati da Lojacono come discriminanti hanno evidenziato che questi sono incostanti nelle popolazioni osservate. L'unico carattere costante osservato è la crasulenza delle foglie ma è evidentemente una risposta alle condizioni xeriche alle quali le popolazioni identificate come *S. agrigentina* sono sottoposte.

Il portamento dei fusti, il colore dei petali, la pubescenza e la dimensione dei semi si sono rivelati caratteri variabili all'interno delle popolazioni.

Sulla base di questi dati, si può confermare che *S. agrigentina* rientra nella variabilità morfologica di *S. fruticosa* e, all'attuale stato delle conoscenze, deve esserne considerata sinonimo.

#### Letteratura citata

- Aghababayan M, Greuter W, Mazzola P, Raimondo FM (2008) Typification of names of Compositae taxa described from Sicily by Michele Lojacono Pojero. *Flora Mediterranea* 18: 513-528.
- Aghababayan M, Greuter W, Raimondo FM (2012) Michele Lojacono-Pojero's Centuriae in the herbaria and archives in Geneva. *Bocconea* 24: 177-193.
- Bartolucci F, Domina G (2015) The genus *Thymus* (Lamiaceae) in Sicily. *Plant Biosystems* 149(4): 710-719.
- 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.
- Caruel T. 1892: *Silene* in: *Flora Italiana* 9: 336-438. Le Monnier, Firenze.
- Di Gristina E, Domina G, Raimondo FM, Scafidi F (2017) Typification of the name *Abies nebrodensis* (Pinaceae). *Taxon* 66(4): 970-972.
- Domina G, Greuter W, Mazzola P, Raimondo FM (2014) Names of Italian vascular plants published by Michele Lojacono Pojero. *Flora Mediterranea* 24: 215-232.
- Domina G., Mazzola P (2007) The genus *Orobanche* in Sicily. Taxa described by V. Tineo and M. Lojacono Pojero. *Bocconea* 21: 223-232.
- Fiori A (1924) *Silene*. In: *Nuova Flora Analitica d'Italia* 1: 484-500. Tip. Ricci, Firenze
- Ghafoor A (1978) *Silene*. In: Jafri SMH, El-Gadi A (eds), *Fl. Libya* 59: 57-97. Al Faeteh University, Tripoli.
- Giardina G, Raimondo FM, Spadaro V (2007) A catalogue of plant growing in Sicily. *Bocconea* 20: 5-582.
- Greuter W (1995) *Silene* (Caryophyllaceae) in Greece: A subgeneric and sectional classification. *Taxon* 44: 543-581.
- Lojacono Pojero M (1883) Studii su piante critiche, rare o nuove della flora di Sicilia. *Naturalista Siciliano* 2: 293-298.
- Lojacono-Pojero M (1888) *Silene*. In: *Flora Sicula* 1(1): 149-159. Virzi, Palermo.
- Naciri Y, Pasquier PED, Lundberg M, Jeanmonod D, Oxelman B (2017) A phylogenetic circumscription of *Silene* sect. *Siphonomorpha* (Caryophyllaceae) in the Mediterranean Basin. *Taxon* 66(1): 91-108.
- Pignatti S (2017) *Flora d'Italia* 2: 157-189. Edagricole, Milano.
- Raimondo FMR, Domina G., Spadaro V (2010) Checklist of the vascular flora of Sicily. *Quaderni di Botanica Ambientale e Applicata* 21: 189-252.

#### AUTORI

Filippo Scafidi ([filippo.scafidi@unipa.it](mailto:filippo.scafidi@unipa.it)), Gianniantonio Domina ([gianniantonio.domina@unipa.it](mailto:gianniantonio.domina@unipa.it)) Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali (SAAF), Università di Palermo, Viale delle Scienze, ed. 4, 90128 Palermo  
Autore di riferimento: Gianniantonio Domina



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)

10-11 novembre 2017, Trieste

In copertina: aggregati di cellule di *Ostreopsis cf. ovata* (Dinophyceae) isolate nel Golfo di Trieste, con abbondante mucillagine formata da filamenti di tricocisti e polisaccaridi extracellulari (Golfo di Trieste)  
foto di Giorgio Honsell

On the cover: aggregates of *Ostreopsis cf. ovata* (Dinophyceae) cells, isolated in the Gulf of Trieste, showing abundant mucilage composed of trichocyst filaments and extracellular polysaccharides (Gulf of Trieste)  
photo by Giorgio Honsell

## Factors affecting growth and toxin production in *Prorocentrum hoffmannianum* (Dinophyceae) in Florida Keys

S. Accoroni, M. Ceci, C. Dell'Aversano, L. Tartaglione, T. Romagnoli, C. Totti

*Prorocentrum hoffmannianum* M.A.Faust is a benthic dinoflagellate that produces biotoxins which are causative of diarrhetic shellfish poisoning (DPS) in warm marine waters. The occurrence of this dinoflagellate was reported only in tropical areas (Belize, Florida, Mexico, Brazil, northern Australia and Hainan Island, China).

In this study, we investigated the effect temperature and nutrient depletion on *P. hoffmannianum* isolated in from field samples (Florida Keys, Florida, USA) in 2014.

Monoclonal cultures were prepared by isolating single cells by the capillary pipette method. Cultures were maintained at a temperature of  $21\pm 0.1$  or  $26\pm 0.1$  °C and a light intensity of  $90\text{--}100\ \mu\text{mol m}^{-2}\ \text{s}^{-1}$  with light-dark cycle 12-12 h. For each temperature, *P. hoffmannianum* were grown in f/4 medium (as control), N-free and P-free medium in triplicate. Subsamples (2 ml) were sampled every 2 days for 30 days. Cell counts were made following the Utermöhl sedimentation method, through epifluorescence microscopy.

Both temperature and nutrient condition significantly affected growth rates and maximum yield of *P. hoffmannianum* showing the maximum values recorded in high temperature and replete medium. Production of okadaic acid was induced in all conditions (min  $50\pm 46$  pg/cell; max  $643\pm 189$  pg/cell), showing values up to 1 order of magnitude higher than that observed in other DSP species.

Toxin concentration (both on a per cell and a biovolume basis) resulted enhanced at 26 °C and in P depletion, corroborating the knowledge that toxin production is modulated by cell physiological conditions, which are affected by a wide spectrum of factors, including several environmental stressors such as nutrient availability.

Toxin fraction released in the growth medium was neglectable. No okadaic acid esters were detected in this strain of *P. hoffmannianum*.

### AUTORI

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

Carmela Dell'Aversano, Luciana Tartaglione, Dipartimento di Farmacia, Scuola di Medicina, Università degli Studi di Napoli "Federico II", Via D. Montesano 49, 80131 Napoli, Italy

Autore di riferimento: Stefano Accoroni

---

## ***Ostreopsis ovata* Fukuyo 1981 along the eastern Adriatic coast**

A. Baričević, N. Kužat, M. Smodlaka Tanković, D. Marić Pfannkuchen, M. Pfannkuchen

*Ostreopsis* spp. are benthic dinoflagellates that are known to cause harmful algae blooms. They are known producers of a range of palytoxins and ovatoxins. During bloom events those toxins can be found in high concentrations in benthic biofilms, in the water column as well as in coastal aerosols. *Ostreopsis* spp. distribution and related harmful algae blooms are well documented along the western Adriatic coast and parts of the western Mediterranean. Little was known so far about its distribution along the eastern Adriatic coast which presents very different ecological conditions with respect to the western Adriatic coast. A high resolution sampling regime along the eastern coast of the northern Adriatic revealed a dense population structure and high abundances along that coast line. Samples from the middle and southern Adriatic confirmed the presence of *Ostreopsis ovata* along the entire eastern Adriatic coast. Our results demonstrate, that oligotrophic rocky shores can be a very suitable habitat for *O. ovata*. Massive bloom events with record abundances and toxin concentrations are reported. The population along the north-eastern Adriatic coast share one ITS1-5.8S-ITS2 genotype with most of the populations recorded around the Mediterranean.

### AUTORI

Ana Baričević (ruso@cim.irb.hr), Nataša Kužat, Mirta Smodlaka Tanković, Daniela Marić Pfannkuchen, Martin Pfannkuchen, Center for Marine Research, Ruđer Bošković Institute, G. Paliaga 5, Rovinj, Croatia

Autore di riferimento: Ana Baričević

---



## Hydrogel scaffolds from *Trichormus variabilis* (Nostocales, Cyanobacteria) exopolymers

E. Bellini, M. Ciocci, S. Savio, S. Antonaroli, D. Seliktar, S. Melino, R. Congestri

Cyanobacterial Extracellular Polymeric Substances (EPS) are highly complex and variable compounds exhibiting hydrophilic and anionic properties. EPS can comprise heteropolysaccharides, of six or more sugar units, proteins, nucleic acids and lipids. EPS highly retentive properties make them promising for producing hydrogel scaffolds for drug delivery and tissue engineering.

Released-EPS (R-EPS) were obtained by intensive indoor cultivation of a strain, VRUC 168, of the cyanobacterium *Trichormus variabilis* (Kützing ex Bornet & Flahault) Komárek & Anagnostidis, isolated from sediments of a Mediterranean coastal lagoon, in polyethylene bags (10L; BG11 medium; 25 °C; L-D 12-12h; irradiance 80  $\mu\text{mol photons/m}^2/\text{s}^1$ ). At stationary phase, day 20, the culture medium was collected and R-EPS concentrated by centrifugation and rotary evaporation. R-EPS were then precipitated in cold ethanol and the pellet freeze-dried. This material was characterized by RP-HPLC, spectroscopic analyses, cytochemical staining, BCA and phenol-sulphuric acid assays.

R-EPS were used to produce hybrid hydrogels (EPS-Hys) for detoxification enzyme- and stem cells- carrier systems. To this end, a specific protocol for the synthesis of the EPS-hydrogel through photopolymerization was developed. Hydrogel stability, resistance to hydrolysis and mechanical properties were also assessed. Thus, hybrid hydrogels were tested for enzymatic encapsulation using thiosulfate-cyanide sulfur transferase (TST) and 3D scaffolding for human cardiac mesenchymal stem cells (cMSCs).

Mass cultures of *T. variabilis* reached productivity of  $0.039 \pm 0.001 \text{ g(DW)L}^{-1}\text{d}^{-1}$  and the R-EPS yield was of 2 gDW. Characterization of this EPS fraction revealed the presence of carbohydrates with sulfated and carboxylic groups. FT-IR spectrum showed peaks within 2900 and 3450  $\text{cm}^{-1}$ , attributable to -CH and -OH group vibrations, and a peak around 1600  $\text{cm}^{-1}$  attributable to -COOH group vibrations.

The fabricated hybrid hydrogels (EPS-Hys) resulted more stable and resistant to dehydration and spontaneous hydrolysis, at 37 °C, than PEGDa-Hys and rheological analysis of hybrid hydrogels evidenced that cyanobacterial EPS improved hydrogel mechanical performances.

Enzymatic encapsulation test showed that TST activity was preserved in the hydrogel at 37 °C. 3D scaffold application of the novel hybrid EPS-Hy showed effective adherence and growth of cMSCs cells, with an increase in cell viability after 3-day growth, suggesting a non-cytotoxic effect of the EPS-Hys on the stem cells. Results showed that *T. variabilis* S-EPS are a sustainable source of biomaterials adaptable to a large variety of biotechnological applications.

### AUTORI

Erika Bellini (erikabellini1990@gmail.com), Saverio Savio, Roberta Congestri, Dipartimento di Biologia, Università di Roma 'Tor Vergata', Via Cracovia, 00133 Roma, Italia,

Matteo Ciocci, Simonetta Antonaroli, Sonia Melino, Dipartimento di Scienza e Tecnologie Chimiche, Università di Roma 'Tor Vergata', Via Cracovia, 00133 Roma, Italia

Dror Seliktar, Dipartimento di Ingegneria Biomedica, Technion Israel Institute of Technology, 3200003 Haifa, Israele

Autore di riferimento: Erika Bellini

## Two new species of the genus *Ceramium* Roth (Ceramiaceae, Rhodophyta) from the Venice Lagoon (Italy)

V.M. Betto, M.A. Wolf, A. Buosi, K. Sciuto, I. Moro, C.A. Maggs, A. Sfriso

The cosmopolitan genus *Ceramium* Roth (Ceramiaceae), with about 213 currently accepted species (and infra-specific) names, is one of the largest groups in the Rhodophyta. This taxon is characterized by cylindrical or slightly compressed thalli, whose axial cells can be incompletely to completely covered by cortical cells, with alternate to pseudo-dichotomous branching, and straight to inrolled apices. It typically occurs in eulittoral or shallow subtidal habitats and its worldwide distribution is often connected with naval traffics. In fact, *Ceramium* thalli are often carried by hull fouling.

The nomenclature and the taxonomy of this genus are still in a state of chaos. Taxonomic problems are, indeed, tied to a high degree of variations in the morphological characters classically used in species recognition: presence of cortical spines, numbers of periaxial cells, developmental patterns of the corticating filaments, branching pattern, and tetrasporangial features. At the same time, the identification of new species is often complicated by their small sizes and epiphytic life style, that make them cryptic.

Culture studies, suggesting a strong influence of the environment on morphology, and the use of molecular tools have questioned the validity of morphological features to discriminate different *Ceramium* species. In particular, as the inventory of *Ceramium* species in some areas, has been only based on morphological observations, more and more authors have started using molecular markers (e.g. *rbcL* gene and *rbcL-rbcS* intergenic spacer, SSU rDNA, ITS2) to determine species diversity.

Here we characterize different isolates, sampled in transitional waters of the Venice Lagoon (Italy), in order to better investigate presence and biodiversity of *Ceramium* in these areas. Through accurate morphological observations and phylogenetic analyses, based on the plastid ribulose-1,5-bisphosphate carboxylase/oxygenase gene (*rbcL*) as molecular marker, we identify two distinct *Ceramium* taxonomic entities, never reported before in this environment according to the available checklists. The validity of the two entities as recognizable species is also discussed.

### AUTORI

Viola M. Betto (838243@stud.unive.it), Marion A. Wolf, Alessandro Buosi, Adriano Sfriso, Department of Environmental Sciences, Informatics and Statistics, Ca' Foscari University of Venice, Via Torino 155, 30172 Venice, Italy

Katia Sciuto, Isabella Moro, Department of Biology, University of Padova, Via U. Bassi 58/B, 35131 Padova, Italy

Christine A. Maggs, Bournemouth University, Fern Barrow, Poole, Dorset, BH12 5BB, United Kingdom

Autore di riferimento: Viola M. Betto

## Monitoraggio del fitoplancton lungo la costa laziale (Tirreno centrale) negli ultimi quindici anni

I. Bianco, E. Viaggiu, R. Congestri

Le attuali conoscenze della dinamica del fitoplancton marino nelle acque costiere del Lazio sono scarse. Poche sono infatti le pubblicazioni, risalenti ad oltre un decennio fa, incentrate sulla composizione della comunità fitoplanctonica e sulle sue variazioni spazio-temporali nelle acque superficiali, entro i 500 m dalla costa. I lavori nati dalla collaborazione tra l'Agenzia Regionale di Protezione dell'Ambiente, ARPA Lazio e il Laboratorio di Biologia delle Alghe dell'Università di Roma "Tor Vergata", hanno portato ad un primo aggiornamento dei popolamenti fitoplanctonici con l'identificazione di oltre 250 *taxa*, comprendenti specie tossiche, identificati con tecniche di microscopia ottica ed elettronica (Bianco et al 2006, Congestri et al. 2004, 2006). Il presente lavoro ha permesso di riprendere lo studio della componente fitoplanctonica del Lazio mediante la revisione e l'allineamento dei dati raccolti dal 2002 al 2016 nei programmi nazionali di monitoraggio, ai sensi della L. 979/82, del D.Lgs 152/2006 (direttiva quadro sulle acque 2000/60/CE) e del D.Lgs 116/2008 (direttiva sulle acque di balneazione 2006/7/CE), a cui sono stati aggiunti i dati prodotti nell'ambito della nuova attività di monitoraggio effettuata in ottemperanza al D.Lgs.190/2010 (direttiva sulla strategia marina 2008/56/CE). Tale programma, a tutt'oggi in corso, è stato avviato nel luglio 2015 e prevede un campionamento bimestrale lungo 4 transetti, ciascuno comprendente 3 stazioni di campionamento. L'aspetto innovativo di questo monitoraggio è la stima quali-quantitativa del fitoplancton anche in acque profonde in corrispondenza del DCM (Deep Chlorophyll Maximum) e più a largo, ovvero in stazioni poste a 3, 6 e 12 miglia nautiche dalla costa.

Le analisi dell'intero set di dati, che annovera oltre un migliaio di campioni, hanno mostrato preliminarmente un aumento del numero di *taxa* con oltre 350 record e hanno confermato la presenza di dinoflagellati potenzialmente tossici, come *Alexandrium minutum*, *Dinophysis caudata*, *Dinophysis sacculus*, *Lingulodinium polyedrum*, *Phalacrocoma rotundatum*, *Ostreopsis ovata*, *Prorocentrum lima*, *P. minimum* e varie specie di diatomee appartenenti al genere *Pseudo-nitzschia* già registrati prima del 2004. Inoltre è stata rilevata la presenza della rafidiofitea ittiossica *Chattonella subsalsa* e di altri dinoflagellati potenzialmente tossici, come *Dinophysis rapa*, *Gonyaulax spinifera*, *Karenia cf. brevis*, *K. cf. mikimotoi*, *K. cf. papillonacea* e *Protoceratium reticulatum*, osservati a partire dal 2005. Specie ritenute non indigene, come la diatomea *Pseudo-nitzschia multistriata* e il dinoflagellato bentonico *Ostreopsis ovata*, sono occasionalmente presenti nei campioni, quest'ultimo in corrispondenza di eventi di fioritura estiva. Infine, in relazione ai campioni prelevati nel monitoraggio per la strategia marina, sono stati rilevati, nelle stazioni più a largo, un numero ridotto di *taxa* e abbondanze minori con un contributo rilevante del gruppo atassonomico di nanoflagellati.

### Letteratura citata

- Bianco I, Congestri R et al. (2006) Fioriture di microalghe potenzialmente tossiche lungo le coste laziali. *Biologia Marina Mediterranea* 13 (1): 947-950.
- Congestri R, Bianco I, Albertano P (2004) Potentially Toxic Thecate Dinoflagellates of Middle Tyrrhenian Coastal Waters (Mediterranean Sea)". In: Steidinger KA, Landsberg JH, Tomas C, Vargo GA (Eds) Proceedings of the Xth International Conference on Harmful Algae. Florida Fish and Wildlife Conservation Commission and Intergovernmental Commission of UNESCO.
- Congestri R, Bianco I et al. (2006) Il fitoplancton delle coste laziali dal 1997 a oggi: struttura della comunità, *taxa* dominanti e specie tossiche. *Biologia Marina Mediterranea* 13 (1): 54-60.

### AUTORI

Ilen Bianco ([ilen.bianco@arpalazio.gov.it](mailto:ilen.bianco@arpalazio.gov.it)), Dipartimento di Biologia, Università di Roma "Tor Vergata", Via della Ricerca Scientifica, 00133 e ARPA Lazio Roma Servizio Risorse Idriche e Naturali, Unità Acque Superficiali e Sotterranee, Via Giuseppe Saredo 52, 00173 Roma

Emanuela Viaggiu, Roberta Congestri, Dipartimento di Biologia, Università di Roma "Tor Vergata", Via della Ricerca Scientifica, 00133 e AlgaRes s.r.l., Spin off dell'Università di Roma "Tor Vergata", c/o il Parco Scientifico, Via della Ricerca Scientifica, 00133 Roma

Autore di riferimento: Ilen Bianco

## Applicazione di oli essenziali come metodo non-invasivo per il controllo del biodeterioramento di beni culturali in pietra

L. Bruno, V. Valle, A. Gismondi, G. Di Marco, A. Canini

Il valore e la durabilità nel tempo dei beni culturali di tutto il mondo sono minacciati dal fenomeno del biodeterioramento, ovvero 'la perdita irreversibile di valore e/o informazione di un oggetto d'arte in seguito all'attacco di organismi viventi' come definito da Urzì e Krumbein (1994). In particolare, in presenza di luce naturale o artificiale e determinate condizioni ambientali, le superfici esposte di monumenti in pietra sono interessate dallo sviluppo di biofilm fototrofi. Questi biofilm sono comunità complesse immerse in una matrice polisaccaridica e formate principalmente da cianobatteri in associazione con batteri, microalghe, muschi e funghi, che sono in grado di formare patine colorate su vari tipi di substrato in ambienti aperti o confinati (Fig. 1) come cripte, chiese e ipogei (Albertano 2012, Rossi et al. 2012, Bruno, Valle, 2017).

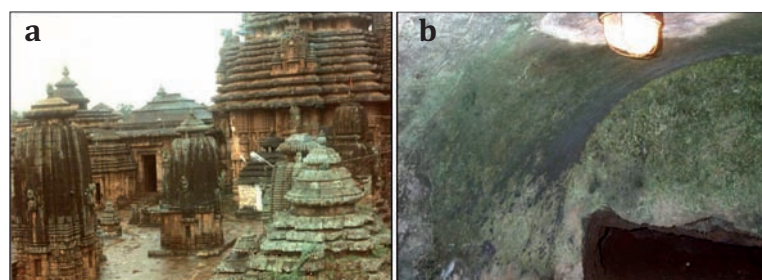


Fig. 1  
Monumenti in pietra interessati dal biodeterioramento: a) Complesso dei templi Lingaraj a Bhubaneswar, Orissa, India; b) Cubicolo illuminato da luce artificiale nelle Catacombe di Domitilla, Roma, Italia.

La presenza di questi biofilm sul bene culturale determina un danno estetico per l'alterazione dell'aspetto del bene stesso e a lungo termine può essere responsabile anche di danni strutturali che ne compromettono la stabilità e quindi la durabilità nel tempo. I metodi convenzionali utilizzati dai restauratori per l'eradicazione di questi biofilm dalle superfici di pregio consistono in spazzolature meccaniche accoppiate all'impiego di biocidi;

questi metodi risultano deleteri per i substrati, pericolosi per l'ambiente e dannosi per la salute umana (Urzì et al. 2016). Da qui la necessità di ricercare nuove soluzioni non-invasive per il substrato e anche eco-compatibili e non dannose per l'uomo (Bruno et al. 2014a, b, Hsieh et al. 2014, Bruno, Valle 2017, Ruffolo et al. 2017). Recentemente diversi oli essenziali, risultati non citotossici per le cellule umane e ampiamente impiegati per scopi medicinali (Gismondi et al. 2014, Giovannini et al. 2016), si sono dimostrati efficaci contro funghi e batteri presenti su beni culturali in pietra e legno (Stupar et al. 2014). Con l'obiettivo di sviluppare nuove strategie per il problema del biodeterioramento dei beni culturali e progettare un protocollo di facile utilizzo per il restauro dei patrimoni culturali in pietra, è stata quindi testata la potenzialità di due oli essenziali di poter essere utilizzati come 'biocidi verdi'. A tal fine sono state allestite piastre contenenti terreno minerale BG11 agarizzato (Rippka et al. 1979) su cui sono stati fatti crescere biofilm fototrofi costituiti da cianobatteri isolati dalle Catacombe Romane (Fig. 2).

Gli oli essenziali distillati da *Lavandula angustifolia* Mill. e *Thymus vulgaris* L. sono stati testati, singolarmente e in combinazione, in diverse concentrazioni, sui biofilm cresciuti su piastra.

L'effetto degli oli essenziali sui cianobatteri è stato monitorato mediante il controllo visivo della crescita del biofilm su agar e la valutazione della loro attività fotosintetica mediante il fluorimetro portatile mini-PAM. Poiché gli oli essenziali impiegati in questo studio erano di origine commerciale, i loro profili chimici sono stati studiati, in dettaglio, tramite gas cromatografia associata a spettrometria di massa (GC-MS). I profili GC-MS hanno mostrato come entrambi gli oli essenziali presentassero un elevato numero di metaboliti secondari vegetali dalle note proprietà antimicrobiche (come canfora, timolo) (Falcone et al. 2005, Chen et al. 2013). Al fine di valutare se questi oli essenziali potessero essere utilizzati anche su materiale di pregio senza indurre alterazioni al substrato, è stato anche valutato l'effetto della loro applicazione su pietre calcaree. I risultati ottenuti

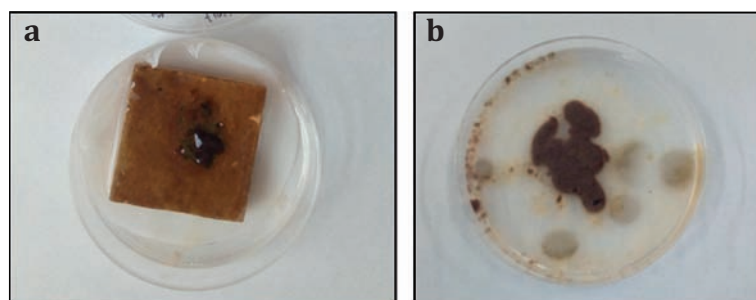


Fig. 2  
I biofilm a cianobatteri utilizzati per testare l'efficacia degli oli essenziali come biocidi sono stati fatti crescere su a) pietre calcaree e b) piastre agarizzate.

Al fine di valutare se questi oli essenziali potessero essere utilizzati anche su materiale di pregio senza indurre alterazioni al substrato, è stato anche valutato l'effetto della loro applicazione su pietre calcaree. I risultati ottenuti

hanno evidenziato che gli oli essenziali erano in grado di ridurre efficacemente la crescita del biofilm in coltura diminuendo la loro attività fotosintetica; l'applicazione sulle pietre calcaree non ne alterava l'aspetto. In conclusione, lo studio ha dimostrato la fattibilità dell'impiego di oli essenziali come nuovi biocidi per il restauro di beni culturali.

#### Letteratura citata

- Albertano P (2012) Cyanobacterial biofilms in monuments and caves. In: Whitton BA (Ed) Ecology of Cyanobacteria II: Their Diversity in Space and Time: 317 e 343. Springer, Netherlands.
- Bruno L, Bellezza S, De Leo F, Urzi C (2014a) A study for monitoring and conservation in the roman catacombs of St. Callistus and Domitilla, Rome (Italy) (Chapter 5). In: Saiz-Jimenez C (Ed) The Conservation of Subterranean Cultural Heritage: 37 e 44. CRC Press. ISBN 978-1-138-02694-0.
- Bruno L, Ficorella I, Valentini F, Quici L, Keshari N, Adhikary SP (2014b) Characterization of phototrophic biofilms deteriorating Indian stone monuments, their response to heat stress and development of a non-invasive remediation strategy. In: MA Rogerio-Candelera (Ed) Science, Technology and Cultural Heritage: 205-210. CRC Press/Balkema, The Netherlands. ISBN 978-1-138-02744-2.
- Bruno L, Valle V (2017) Effect of white and monochromatic lights on cyanobacteria and biofilms from Roman Catacombs. International Biodeterioration and Biodegradation 123: 286-295.
- Chen W, Vermaak I, Viljoen A (2013) Camphor—a fumigant during the black death and a coveted fragrant wood in ancient Egypt and Babylon—a review. Molecules 18(5): 5434-5454.
- Falcone P, Speranza B, Del Nobile MA, Corbo MR, Sinigaglia M (2005) A study on the antimicrobial activity of thymol intended as a natural preservative. Journal of food protection 68(8): 1664-1670.
- Giovannini D, Gismondi A, Basso A, Canuti L, Braglia R, Canini A, Mariani F, Cappelli G (2016) *Lavandula angustifolia* Mill. essential oil exerts antibacterial and anti-inflammatory effect in macrophage mediated immune response to *Staphylococcus aureus*. Immunological Investigations 45 (1): 11-28.
- Gismondi A, Canuti L, Grispo M, Canini A (2014) Biochemical composition and antioxidant properties of *Lavandula angustifolia* Miller essential oil are shielded by propolis against UV radiations. Photochemistry and Photobiology 90 (3): 702-708 – [Erratum, Photochemistry and Photobiology 90 (5): 1214].
- Hsieh P, Pedersen JZ, Bruno L (2014) Photoinhibition of Cyanobacteria and its Application in Cultural Heritage Conservation. Photochemistry and Photobiology 90: 533-543.
- Rippka R, Deruelles J, Waterbury B, Herdman M, Stanier RY (1979) Generic assignments, strains histories and properties of pure cultures of cyanobacteria. Journal of General Microbiology 111: 1-61.
- Rossi F, Micheletti E, Bruno L, Adhikary SP, Albertano P, De Philippis R, (2012) Characteristics and role of the exocellular polysaccharides produced by five cyanobacteria isolated from phototrophic biofilms growing on stone monuments. Biofouling: The Journal of Bioadhesion and Biofilm Research 28 (2): 215-224.
- Ruffolo SA, De Leo F, Ricca M, Arcudi A, Silvestri C, Bruno L, Urzi C, La Russa MF (2017) Medium-term in situ experiment by using organic biocides and titanium dioxide for the mitigation of microbial colonization on stone surfaces. International Biodeterioration and Biodegradation 123: 17-26.
- Stupar M, Lj Grbić M, Džamić A, Unković N, Ristić M, Jelikić A, Vukojević J (2014) Antifungal activity of selected essential oils and biocide benzalkonium chloride against the fungi isolated from cultural heritage objects. South African Journal of Botany 93: 118-124.
- Urzi C, De Leo F, Krakova L, Pangallo D, Bruno L (2016) Effects of biocide treatments on the biofilm community in Domitilla's catacombs in Rome. Science of Total Environment 572: 252-262.
- Urzi C, Krumbein WE (1994) Microbiological impacts on the cultural heritage. In: Krumbein WE, Brimblecombe P, Cosgrove DE, Staniforth S (Eds) Durability and Change: The Science Responsibility, and Cost of Sustaining Cultural Heritage: 107 e 135. Wiley J & Sons.

#### AUTORI

Laura Bruno ([laura.bruno@uniroma2.it](mailto:laura.bruno@uniroma2.it)), Veronica Valle, Dipartimento di Biologia, Università degli Studi di Roma 'Tor Vergata', Via Cracovia 1, 00133 Roma, Italia; CUC, Centro Universitario Cattolico

Angelo Gismondi, Gabriele Di Marco, Antonella Canini, Dipartimento di Biologia, Università degli Studi di Roma 'Tor Vergata', Via della Ricerca Scientifica snc, 00133 Roma, Italia

Autore di riferimento: Laura Bruno

## Harmful Algal dynamic in the gulf of Trieste during the last 30 years

M. Cabrini, D. Fornasaro, M. Kralj

A 30-year (1986 – 2015) time series of data on phytoplankton abundances, collected in the Long Term Ecological Research (LTER) site in the Gulf of Trieste (North Adriatic Sea), has been analysed. A particular focus was put on the dynamics of potentially toxic species occurrence. The possible effects on economic activities based on marine living resources, such as mussel farming, a traditionally well-developed sector in the Gulf of Trieste, were also valued. During these decades several changes in phytoplankton abundances and communities composition were observed. An evident short-term as well as a interannual variability, with a range of more than one order of magnitude, characterized the 30 year – time of phytoplankton abundances in the Gulf of Trieste. The timing of interannual variability was different for total phytoplankton, diatoms and dinoflagellates, the latter two representing the main groups evaluated in this study. Total phytoplankton started to decline in the mid '90s, reaching the lowest abundances in 2006 and 2007, while a new increase was recorded after 2008, with several cases of abundances even higher than during the '80s and '90s. The diatoms time – series was characterised by a pronounced decrease in the mid '90s and by a prolonged one in the mid 2000, followed by an increase after 2009, with abundances exceeding 5 millions cells/l. Dinoflagellates abundances were characterised by a prolonged decrease from 2003 to 2010, followed by an increase in abundances up to values higher than during the beginning of the time series. The recent increase of dinoflagellates is of particular concern since the class includes also toxin-producing genera, which may adversely affect aquaculture and shellfish - farming activities located in the area. Considering dinoflagellates composition, some potentially toxic species were reported. Mostly of the recorded species belong to *Dinophysis* and *Alexandrium* genera, which caused contamination of mussels in the Gulf of Trieste since 1989. *Dinophysis caudata*, *D. sacculus*, *D. fortii*, undetermined *Alexandrium* species, *Gonyaulax polygramma* and *Lingulodinium polyedrum* are the most frequent taxa observed in all the samples collected. Considering the number of cases per year, both *Dinophysis* and *Alexandrium* genera increased in frequency after 2003. The highest frequency of *Dinophysis* occurrence resulted concomitant with episodic alerts due to the presence of biotoxins, leading to the bans of shellfish harvesting. Biotxin emergencies are among the more important threats to productivity indicated by local mussel farmers and the improved knowledge on their temporal trends and triggering factors are highly needed to protect public health and shellfish farming activities against economic losses.

### AUTORI

Marina Cabrini ([mcabrini@inogs.it](mailto:mcabrini@inogs.it)), Daniela Fornasaro, Martina Kralj, OGS- Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale, Via A Piccard 54, 34151 Trieste, Italy

Autore di riferimento: Marina Cabrini

---

## Dynamics of the phytoplankton communities in the Mar Piccolo of Taranto, an Italian Long-Term Ecosystem Research (LTER-Italy) site

C. Caroppo, F. Rubino

The Mar Piccolo of Taranto (Northern Ionian Sea), one of the most studied coastal areas in Italy, is a Long-Term Ecosystem Research site (LTER\_EU\_IT\_095).

Phytoplankton data, both as active stages in the water column and cysts in the sediments, have been collected since 1991 (with gaps). Notwithstanding a reduction of nutrients caused by a relocation of wastewater inputs during the early 2000s, phytoplankton biomass (in terms of chlorophyll *a*) did not show significant variations over the years. However, other relevant changes occurred such as a reduction of the community size, due to a shift of dominance from diatoms to nanoflagellates, an increased duration of secondary blooms (beside the spring one), and the appearance of a diversified dinoflagellate community, comprised mixotrophic and heterotrophic species. An increase of the pico-sized planktonic component has also been recently detected. Moreover, wastewater diversion did not preserve the Mar Piccolo from harmful algal blooms and about 25 harmful species were monitored throughout the years.

These signals are in some ways mirrored in the sediments. In fact, the resting stages communities, during the last 20 years passed through many changes in their structure, even though calcareous dinocysts produced by Thoracosphaeraceae remained dominant. During the last 5 years, in particular, resting spores of some diatoms of the genus *Chaetoceros* were observed, together with the increase and new findings of some heterotrophic species, apparently a signal of the changes occurred in the Mar Piccolo. This change has been registered also with the disappearing of species, e.g. *Protoperidinium pentagonum* and *P. divaricatum*, whose cysts were regularly observed in surface sediments, even with low densities.

### AUTORI

Carmela Caroppo (carmela.caroppo@irsa.cnr.it), Fernando Rubino, CNR - Istituto di Ricerca sulle Acque, S.S. Talassografico di Taranto, Via Roma 3, 74123 Taranto

Autore di riferimento: Carmela Caroppo

---

## Microphytobenthic community structure in four Po Delta lagoons subjected to natural and anthropogenic disturbance

T. Cibic

Benthic communities inhabiting the sediments of the Po Delta lagoons are subjected to multiple impacts. Besides those of natural origin, as the stress caused by the alternation of flood river conditions with the lean-season flow, several anthropogenic ones are present, e.g. excessive organic and nutrient loads deriving from urban and industrial discharges, and agricultural activities as well as high contamination levels. To investigate how the benthic communities respond to these disturbances, a scientific survey was carried out in May 2016 in the framework of the Project RITMARE. Four coastal lagoons of the Po River were chosen: two with more marine features (Scardovari and Caleri) and two more directly affected by the Po River freshwater (Canarin and Vallona-Marinetta). A greater freshwater input was mirrored in higher overall microphytobenthos (MPB) abundances in Marinetta-Vallona and Canarin ( $81600 \pm 22735$  and  $81200 \pm 50938$  cells  $\text{cm}^{-3}$ , respectively) compared to Scardovari and Caleri ( $42350 \pm 19131$  and  $48700 \pm 10086$  cells  $\text{cm}^{-3}$ , respectively). The MPB community was dominated by diatoms ( $88.12 \pm 5.21\%$ ). In Marinetta-Vallona and Canarin, the higher relative abundance (RA) of Chlorophyceae, Cyanobacteria and freshwater planktonic diatoms was a clear signature of the major river inflow. Cluster and nMDS analyses highlighted different communities both at the intra-lagoonal level (among stations within the same lagoon), and inter-lagoonal level (among the four lagoons). Indeed, as revealed by diversity indices, the MPB community was more biodiverse at stations closest to the sea due to the concomitant presence of marine and brackish species, compared to the innermost stations where the lowest biodiversity was observed. Under organic enrichment conditions, as those encountered in Marinetta-Vallona due to intensive clam farming, *Nitzschia tryblionella* that prefers high organic loads was the most represented species (RA=19.1%). The benthic diatom community was also clearly affected by contamination levels. In Canarin, the most contaminated lagoon, diatom living forms that are scarcely or not at all associated with the sediments prevailed over the typical benthic forms, suggesting a negative influence attributed to contaminants accumulated in the sediments.

### AUTORE

Tamara Cibic ([tcibic@inogs.it](mailto:tcibic@inogs.it)), Sezione di Oceanografia, Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale - OGS, Via A. Piccard 54, 34151 Trieste

Autore di riferimento: Tamara Cibic



---

## Flora marina bentonica del Mediterraneo: Rhodophyta (*Rhodymeniophycidae* escluse)

M. Cormaci, G. Furnari, G. Alongi

Dopo una breve introduzione sui caratteri generali delle Rhodophyta (Alghe Rosse) e sulla loro classificazione, distribuzione geografica ed ecologia, viene riportata una chiave d'identificazione dei generi e dei *taxa* specifici e infraspecifici macroalgali di questo Phylum [ad esclusione delle *Rhodymeniophycidae* che saranno oggetto di altro contributo] presenti in Mediterraneo [Mar Nero escluso].

A seguito di una revisione tassonomico-nomenclaturale, 120 *taxa* a livello specifico e infraspecifico sono stati accettati e trattati. 44 generi, 15 famiglie, 12 ordini, 3 sottoclassi, 4 classi e 2 subphyla sono rappresentati. Inoltre 61 *taxa*, a livello specifico e infraspecifico, sono stati considerati *taxa excludenda*, di cui 18 da confermare in Mediterraneo; 90 *taxa*, a livello specifico e infraspecifico, e 1 a livello di genere, sono considerati *taxa inquirenda*; 29 *taxa*, a livello specifico e infraspecifico, sono risultati nomi illegittimi; 33 *taxa*, a livello specifico e infraspecifico, e 1 a livello di famiglia, sono risultati invalidi; infine sono state individuate 17 combinazioni invalide, mentre vengono proposte 4 nuove combinazioni e un nome nuovo.

L'aggiornamento tassonomico segue i più recenti lavori basati sull'analisi molecolare. Di ogni *taxon* viene data una breve descrizione preceduta da alcuni riferimenti bibliografici riportanti sue illustrazioni e/o la sua distribuzione in Mediterraneo. Inoltre, la trattazione della maggior parte dei *taxa* è arricchita da note a supporto delle sinonimie indicate, o delle scelte tassonomiche seguite, o delle motivazioni per cui il *taxon* è stato considerato *inquirendum* o *excludendum*. Il lavoro è completato da un glossario di 148 voci, da un indice di tutti i *taxa* citati nel testo e da 52 tavole.

### AUTORI

Mario Cormaci, Giovanni Furnari, Giuseppina Alongi (g.alongi@unict.it), Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali, Università di Catania, Sezione di Biologia Vegetale, Via A. Longo 19, 95130 Catania

Autore di riferimento: Giuseppina Alongi

---

---

## Tracking the arrival and spread of non-indigenous macroalgae in New Zealand

R. D'Archino, W. Nelson, K. Neill, J. Sutherland

New Zealand has an effective Biosecurity System that helps to protect New Zealand's economy, environment and human health from harmful organisms like pests and diseases. In the marine environment, control of pests/diseases is problematic and preventing the introduction of non-indigenous species is very difficult. Nevertheless, since 2002 New Zealand's Ministry for Primary Industries (MPI) has funded a national program of marine surveillance at the 11 most heavily-used ports and marinas to detect non-indigenous species. Approximately 3000 survey locations at these 'high-risk' sites are checked twice a year, through a variety of survey methods. Suspected non-indigenous specimens, or organisms whose identity is unknown, collected during these surveys are sent to the Marine Invasives Taxonomy Service (MITS) for taxonomic identification. The Biosecurity System depends on the ability to distinguish between indigenous and non-indigenous species. The identification of macroalgae is particularly challenging as the New Zealand flora is still far from being fully documented. Species of macroalgae were being recognized as introduced to New Zealand waters from the 1970s onwards, and in 1983, Adams assembled the first checklist of 14 marine macroalgae that she hypothesized were non-native species, based on their distribution patterns. Currently, 48 algal species are considered non-native to New Zealand (13 brown, 23 reds and 12 green algae), with about half of these being recognized as such in the last decade. Some of these introduced species have a restricted distribution in New Zealand while others (e.g., the Asian kelp *Undaria pinnatifida* (Harvey) Suringar or *Grateloupia turuturu* Yamada), are widespread. Particularly challenging are species belong to *Polysiphonia sensu lato* or *Ulva* spp. that are common on vessels, and require DNA analysis for precise identification. Some examples of past and current research on macroalgae will be presented.

### AUTORI

Roberta D'Archino (roberta.darchino@niwa.co.nz), Wendy Nelson, Kate Neill, Judy Sutherland, National Institute of Water and Atmospheric Research Ltd, Private Bag 14-901, Wellington 6241, New Zealand

Wendy Nelson, School of Biological Sciences, University of Auckland, Private Bag 92019, Auckland 1142, New Zealand

Autore di riferimento: Roberta D'Archino

---

## A journey of discoveries: New Zealand Kallymeniaceae

R. D'Archino

The seaweeds of New Zealand have always challenged taxonomists. Part of the problem is that concepts and names of algae from other parts of the world have been used. Also New Zealand includes diverse geographic regions from the subantarctic islands to subtropical waters. Over the last 10 years we have realized that the Kallymeniaceae of New Zealand are more diverse and unique than we ever could have imagined. New genera have been established, *Psaromenia*, *Stauromenia*, *Judithia*, *Wendya*, *Blastophyllis* and *Zuccarelloa*, to accommodate species previously assigned to other genera, but the great challenges are still ahead; the delimitation of the genus *Callophyllis* and the increasing number of new discoveries. The number of taxa increased from 14 in 2007 (6 genera) to 18 in 2017 (9 genera), but, including the undescribed taxa, currently we have identified 37 species (23 genera). Some species names have been used largely in the past eg. *Callophyllis ornata* rarely collected from its type locality - Auckland Is, but this name has been applied to numerous specimens with wide ranging morphologies. Kallymeniaceae are notoriously difficult to identify as critical distinguishing characters frequently are based on fertile material at the right stage of maturity. Often our samples are sterile or come from remote locations (eg. subantarctic islands, Three Kings, deep water), where only occasional collections have been made, and for some of these undescribed taxa only few specimens are available. Recently, great diversity has been uncovered in Australia, increasing the number of Kallymeniaceae genera to 43, and while it was expected these two countries would share common taxa, it seems that New Zealand has very unique Kallymeniaceae.

AUTORE

Roberta D'Archino (roberta.darchino@niwa.co.nz), National Institute of Water and Atmospheric Research Ltd, Private Bag 14-901, Wellington 6241, New Zealand

Autore di riferimento: Roberta D'Archino

---

## A multi-gene phylogeny to uncover species diversity in the planktonic diatom genus *Chaetoceros* Ehrenberg, 1844

D. De Luca, D. Sarno, W. H. C. F. Kooistra

The genus *Chaetoceros* (Ehrenberg, 1844) is arguably the most species-rich among planktonic diatoms, with more than 200 taxonomically accepted species distributed in upwelling regions and coastal areas all over the globe. Its species are recognized easily because they possess hollow spines, called *setae*. However, species identification is less easy since morphology is variable and affected by culture conditions and environmental factors. Previous analyses resulted in the characterization of hundreds of *Chaetoceros* strains by means of morphological (light, scanning and transmission electron microscopy) and genetic (D1-D4 region of 28S rDNA, 18S rDNA) data. Results show that several terminal clades (operational taxonomic units or species) are still unknown to science and that many morphologically defined species actually consist of species complexes (e.g. *C. affinis*, *C. curvisetus*, *C. lorenzianus*, *C. socialis*). Here we present a multi-gene phylogeny of *Chaetoceros* using nuclear (18S and 28S rDNA), chloroplast (*rbcL* and *psbA*) and mitochondrial (COI) genes to assess if the signal obtained from the evolutionary history of organelle genes is congruent with the nuclear ones. Preliminary results show that the phylogenies are, indeed, congruent. Some discrepancies exist in species complexes, with *rbcL* being more effective in discriminating closely related species than *psbA*. Also bootstrap support to internal nodes was higher for *rbcL* than for *psbA*, probably because of a higher substitution rate of the former gene. The COI tree topology differed markedly from that of the other gene trees, mostly due to the high substitution rate of the marker. The latter aspect makes this gene region a good marker for population level inferences or barcoding approaches.

### AUTORI

Daniele De Luca (daniele.deluca@szn.it), Diana Sarno, Wiebe H.C.F. Kooistra, Integrative Marine Ecology Department, Stazione Zoologica Anton Dohrn, Villa Comunale, 80121 Napoli

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

## Survey on dinoflagellate cysts in recent marine sediments of the port of Trieste (Northern Adriatic Sea)

E. Di Poi, A. Beran, M. Cabrini

In coastal and temperate shallow waters, dinoflagellates can produce benthic resting stages to overcome unfavorable periods, and germinate in the water column once favorable environmental conditions are re-established. Studies on the composition, abundance and distribution of cysts in surface sediments of semi-enclosed bays such as ports can provide valuable information both to detect potential harmful and non-indigenous species and to foresee dinoflagellate dynamics inside the phytoplankton community. To this aim, a monitoring programme was carried out in the port of Trieste within the framework of the European IPA project BALMAS (Ballast Water Management System for Adriatic Sea Protection). In May 2014 and March 2015, 4 sites (Ts1-2-3-4) characterized by maritime traffic and anthropic pressures and a reference site (C1) located in the Marine Reserve of Miramare (Gulf of Trieste) were sampled. Surface sediments were collected by means of a box corer and samples consequently processed. The identification of the resting stages was based on the shape and morphology of cyst bodies (Matsuoka, Fukuyo 2000) using the inverted microscope at 20x objective. Furthermore, to verify the taxonomic identification, some selected cysts were isolated and induced to germinate.

In this study, a total of 38 dinoflagellate taxa were recognized. Cyst assemblage resulted dominated by *Gonyaulacales* and calcareous *Peridinales*, mainly represented by the potentially toxic *Lingulodinium polyedrum* and by resting cysts of the genus *Alexandrium* in the size 20 µm. In May 2014 cysts varied from a minimum of 17 to a maximum of 232 cells g<sup>-1</sup> of dry weight detected respectively at C1 and Ts4. In March 2015, cysts ranged from 21 to 60 cells g<sup>-1</sup> of dry weight respectively at Ts2 and Ts4. The latter site Ts4 recorded the higher cyst deposits detected in the port. From the germination experiments carried out on the cysts collected during the second survey (March 2015), a new record for the northern Adriatic, the species *Alexandrium margalefii*, was developed. Other potentially toxic morphotypes of the genus *Alexandrium* identified in both campaigns were already renowned in this area. Compared to previous few studies conducted in the Gulf of Trieste, the number of taxa and the most representative morphotypes were comparable to past studies whereas abundances were much lower than past monitoring. Our results remark the importance of these stages of dinoflagellate life cycle, and the necessity to intensify investigation especially in areas at high risk such as ports.

### Letteratura citata

Matsuoka K, Fukuyo Y (2000) Technical guide for modern dinoflagellate cyst study. WESTPAC-HAB/WESTPAC-IOC. 29 pp.

### AUTORI

Elena Di Poi ([edipoi@inogs.it](mailto:edipoi@inogs.it)), Alfred Beran, Marina Cabrini, OGS-Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale, Via Auguste Piccard 54, Trieste, Italy

Autore di riferimento: Elena Di Poi

## The potential role of phytoplankton in traps of carnivorous bladderworts (*Utricularia*, Lentibulariaceae)

N.T.W. Ellwood, R. Congestri, S. Ceschin

Carnivorous aquatic plants of the genus *Utricularia* (Lentibulariaceae) are well known to capture small aquatic invertebrates, using structures called bladders. But information is coming to the fore suggesting that *Utricularia* could be re-classified as an omnivore as phytoplankton species can make up a major proportion of bladder contents. It is not fully understood if phytoplankton cells are preyed upon or if they are taken in merely as a consequence when invertebrate prey triggers the bladder. Past studies have indicated that both scenarios could be possible. Some studies now also suggest that a mutual-symbiotic relationship exists between *Utricularia* and the community in the within the bladders. The present study is to determine a potential role for phytoplankton in nutrient supply to *Utricularia*.

The identification and quantification of phytoplankton species were carried out on the contents of bladders sampled from the carnivorous bladderwort *Utricularia australis*. Samples of three full *Utricularia* filaments were taken from 18 central Italian sites and the contents of 10 or 15 randomly chosen bladders were observed. These data were compared to the external phytoplankton community and water chemico-physical and nutrient variables. Every bladder was shown to contain some phytoplankton cells, with findings showing species spread across 6 divisions (Chlorophyta, Bacillariophyta, Pyrrophyta, Euglenophyta, Cryptophyta, Cyanophyta). Significant relationships of phytoplankton species assemblages within the bladders and those in the ambient water were found. Also in the majority of bladders there were a high proportion of live compared to dead cells. Many bladders had phytoplankton-only communities. It was not possible to say for certain if phytoplankton was preyed upon or not, or if there was a mutualistic-symbiotic relationship, but the presence of many living cells could suggest the latter option is possible. The findings here imply that the bladder phytoplankton community is a consequence of the ambient community given the relationships between them. The presence of phytoplankton-only contents in many bladders implies possible automatic - rather than prey - triggered bladder functioning.

### AUTORI

Neil Thomas William Ellwood (ellwood@uniroma3.it), Roberta Congestri, Simona Ceschin, Department of Science, University of Rome 'Roma Tre', Viale G. Marconi 446, 00146 Roma, Italy

Neil Thomas William Ellwood, Roberta Congestri, Department of Biology University of Rome 'Tor Vergata', Via Cracovia 1, 00133 Rome, Italy

Autore di riferimento: Neil T.W. Ellwood

## Gene expression changes in diatoms in response to external stimuli

M.I. Ferrante, A. Amato, G. Dell'Aquila, M. Ribera d'Alcalà, R. Sanges, D. Iudicone

Signal transduction mechanisms are still poorly defined in marine phytoplankton, including diatoms. Yet, understanding how cells sense and integrate environmental signals is fundamental to explain population dynamics, community interactions and ecosystem functioning. We use several approaches, mostly based on transcriptomics and loss of function strategies, to study molecular changes occurring in diatom cells upon reception of external stimuli, such as changes in turbulence, or chemical cues produced during sexual reproduction or grazing, using dedicated, custom-made instrumentation.

I will present data on diatom responses to turbulence. It is known that diatoms thrive in turbulent environments, however, despite several experimental and numerical studies, if and how diatoms may profit from turbulence is still an open question. One of the leading arguments is that turbulence favours nutrient uptake. To study this process, we designed and built the TURBOGEN, a prototypic instrument that can generate natural levels of microscale turbulence. We tested several diatom species using TURBOGEN, and demonstrated that diatoms actively respond to turbulence in non-limiting nutrient conditions by tuning their chain length. Differential expression analyses were conducted to study the transcriptional response to turbulence of *Chaetoceros decipiens*, one of the species displaying obvious morphological changes. *C. decipiens* responded to turbulence by activating energy storage pathways like fatty acid biosynthesis. In addition, in experiments lasting 12 days, we observed that in turbulence *C. decipiens* continued to take up phosphorus and carbon even when silicon was depleted. These findings indicate that turbulence affects diatoms in a more sophisticated fashion than what was accepted so far.

### AUTORI

Maria Immacolata Ferrante (mariella.ferrante@szn.it), Alberto Amato, Gianluca Dell'Aquila, Maurizio Ribera d'Alcalà, Remo Sanges, Daniele Iudicone, Stazione Zoologica Anton Dohrn, Villa Comunale, 80121 Napoli

Autore di riferimento: Maria Immacolata Ferrante

---

## A putative phytochelatin is involved in Cr(VI) tolerance in strict relation with sulphur metabolism in *Scenedesmus acutus* (Chlorophyceae)

M. Ferrari, R. Cozza, M. Marieschi, A. Torelli

Metal contamination is a serious environmental problem that affects life forms and changes the natural microbiota of aquatic ecosystems.

Chromium (Cr) is one of several heavy metals (HM) that causes serious environmental contamination in soil, sediments, and groundwater. Cr can exist in the environment as Cr(III) or Cr(VI), and particularly Cr(VI) form is extremely toxic, mutagenic, and carcinogenic.

Microalgae resistance and/or detoxification to heavy metals may occur through several mechanisms: binding to the cell wall; 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, and polyphosphates) or metal-binding proteins, such as metallothioneins and phytochelatins. Phytochelatins (PCs) are heavy metals chelating cysteine rich polypeptides with the general structure  $(\gamma\text{-Glu-Cys})_n\text{-Gly}$ . Phytochelatins are produced by the enzyme Phytochelatin Synthase (PC-synthase) which uses glutathione (GSH) as its substrate. It is now well established that glutathione (GSH) and PCs are a central component of the plant defence system against various forms of stresses.

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 PCs synthesis in microalgae exist.

In this work, we reported the first evidence of a PCs synthase gene from the microalga *Scenedesmus acutus*. Using degenerate primers, we amplified a partial cDNA fragment of nearly 1300 bp (*SaPCS*). The deduced protein shows a high identity homology (46%-74%) with other PCs synthase of algae and plants.

In order to define its role in Cr detoxification, we analysed by RT-PCR the level of *SaPCS* transcription in two strains of *S. acutus* with different chromium sensitivity (Cr tolerant strain vs wild type) after 24h culture in standard and in Cr supplemented medium (1mg/l Cr (VI)). Since the pathway of Cr (VI) translocation is an active mechanism involving transporter of essential nutrients such as phosphate and sulphate, we also evaluated the role of PCs synthase in the two different *S. acutus* strains after sulphur starvation.

Our preliminary data indicate that in the Cr-tolerant strain *SaPCS* transcription is induced following Cr(VI) treatment both in S-sufficient and in S-replete condition whereas in the wild type the induction is significantly enhanced by sulphur starvation. These observations indicate that in *S. acutus* PC synthase is not only involved in Cr detoxification, but can also play a role in the balance the intracellular sulphur.

### AUTORI

Michele Ferrari, Radiana Cozza, Dipartimento di Biologia, Ecologia e Scienze della Terra, Università della Calabria, 87036 Rende (CS)

Michele Ferrari, Matteo Marieschi, Anna Torelli (anna.torelli@unipr.it), Dipartimento di Scienze Chimiche, della Vita e della Sostenibilità Ambientale, Università degli Studi di Parma, 43124 Parma

Autore di riferimento: Anna Torelli



## Monitoring the cyanobacteria species biodiversity and growth during the maturation of Euganean Thermal Muds

B. Gris, F. Caldara, L. Treu, R. Zampieri, N. La Rocca

The Euganean Thermal District is the oldest and largest thermal center in Europe and represents a reference in mud-based thermal treatments. The mature mud is the result of traditional methods, handed down over the centuries up to our days. During the mud maturation process, we can observe the formation of a biofilm, mainly consisting of cyanobacteria. They are suggested to produce active molecules conferring the therapeutic properties of the mud. Among them, *Phormidium* ETS-05, an endemic species firstly isolated from the Euganean District, is well known for the production of galactosyldiacylglycerols with anti-inflammatory effects (Bruno et al. 2005, doi: 10.1016/j.ejphar.2005.09.023), leading to the achievement of the European Patent on the active principles of the Euganean Thermal Muds in 2013 (EP1571203). Recently, another endemic species, *Cyanobacterium aponinum* ETS-03, has been studied for its ability to produce polysaccharides with immunostimulating effects (Gudmundsdottir et al. 2015, doi: 10.1016/j.imlet.2014.11.008; Gris et al. 2017, doi: 10.1007/s10811-017-1133-3). A raw protocol, called "Disciplinare per la Tutela del Marchio Collettivo di Origine del Fango del Bacino Termale Euganeo" has been written to formalize the traditional methods. Therefore, the scientific bases and a deep knowledge of all elements influencing the mature mud formation are still missing.

In the first part of this study, the maturation process of 2 thermal SPAs has been monitored every 15 days for 2 months, following the cyanobacteria population growth and composition as function of time and environmental parameters. In the second part, the presence and the total amount of the Patent target species, *Phormidium* ETS-05, in mature muds of 33 different thermal SPA, has been investigated as an indicator of the correct maturation process.

Results showed that, during maturation, the maintenance of temperature in a proper constant range is one of the crucial aspects to consider to have a proper final mature mud. The observations and the analysis of mature muds of different SPAs revealed that the temperature influences both the final concentration and the cyanobacteria population composition. The target species *Phormidium* ETS-05 was present in almost all the monitored SPAs, and represented always at least the 40% of the total cyanobacteria population.

### Letteratura citata

- Bruno A, Rossi C, Marcolongo G, Di Lena A, Venzo A, Berrie CP, Corda D (2005) Selective in vivo anti-inflammatory action of the galactolipid monogalactosyldiacylglycero. *European Journal of Pharmacology* 524(1-3): 159-68. doi:10.1016/j.ejphar.2005.09.023
- Gris B, Sforza E, Morosinotto T, Bertuccio A, La Rocca N (2017) Influence of light and temperature on growth and high-value molecules productivity from *Cyanobacterium aponinum*. *Journal of Applied Phycology* 29(4): 1781-1790. doi: 10.1007/s10811-017-1133-3
- Gudmundsdottir AB, Omarsdottir S, Brynjolfsdottir A, Paulsen BS, Olafsdottir ES, Freysdottir J (2015) Exopolysaccharides from *Cyanobacterium aponinum* from the Blue Lagoon in Iceland increase IL-10 secretion by human dendritic cells and their ability to reduce the IL-17+RORyt+/IL-10+FoxP3+ ratio in CD4+ T cells. *Immunology letters* 163(2): 157-162. doi: 10.1016/j.imlet.2014.11.008

### AUTORI

Barbara Gris (barbara.gris@phd.unipd.it), Raffaella Zampieri, Nicoletta La Rocca, Dipartimento di Biologia, Università degli Studi di Padova, Via U. Bassi 58/b, 35131 Padova

Fabrizio Caldara, Centro Studi Termali Pietro d'Abano, Largo Marconi 8, 35031 Abano Terme

Laura Treu, Dipartimento di Ingegneria Ambientale, Technical University of Denmark, Miljøvej 2800 Kgs., Lyngby, Denmark.

Autore di riferimento: Barbara Gris

## Ten years of research on *Ostreopsis cf. ovata* (Dinophyceae) in the Gulf of Trieste: an interdisciplinary approach

G. Honsell, C. Dell'Aversano, L. Tartaglione, M. Pelin, A. Penna, S. Sosa, A. Tubaro

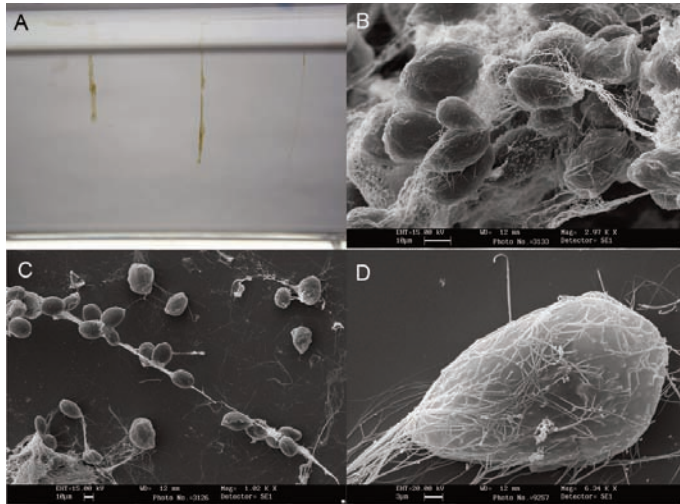


Fig. 1  
*Ostreopsis cf. ovata* cultures from the Gulf of Trieste. A. Cells in a culture flask forming filamentous floating aggregates departing from water surface. B. Scanning electron microscope (SEM) image of cell aggregates with high amounts of mucilage formed by filaments and amorphous material. C. SEM image of a mucilage filament connecting more cells together. D. SEM image of a cell extruding numerous trichocysts joining together at the ventral end of cell.

Since 2000s, benthic blooms of the harmful dinoflagellate *Ostreopsis cf. ovata* have been occurring with increasing frequency and extension along the Mediterranean coasts. Concomitantly to these events, episodes of human adverse effects associated mainly with cutaneous and inhalational exposure to marine aerosols and/or seawater have been recorded. Although high levels of *Ostreopsis* toxins have been detected in edible marine organisms, no human cases of seafood poisoning ascribed to these compounds have been documented, so far. Mediterranean strains of *O. cf. ovata* have been found to produce palytoxin (PLTX) analogues, with ovatoxin-a (OVTX-a) as the major toxin, in addition to other ovatoxins and low amounts of isobaric palytoxin. In the Gulf of Trieste, *O. cf. ovata* was first recorded in 2006, but the real beginning of an extensive research on this organism dates back to 2009 when a bloom occurred near the small beach of Canovella de' Zoppoli (Trieste). This improved the collaboration within a research team of biologists, chemists and toxicologists for an interdisciplinary study providing new insights on different features of this organism: from taxon-

omy to cell ultrastructure, genetic and molecular characterization, toxin profile, intracellular localization of toxins and other metabolites by immunochemistry and/or Raman spectroscopy. A short review of the results obtained is given.

**Taxonomic identification:** *Ostreopsis* cells of the Gulf of Trieste were identified as *Ostreopsis cf. ovata* by light microscopy and molecular analysis. Final alignment of *Ostreopsis* sequences with the Genbank sequence database of *Ostreopsis* species confirmed that the *Ostreopsis* isolates belonged to the *O. cf. ovata* Atlantic/Mediterranean clade (Honsell et al. 2011).

**Cell structure:** new ultrastructural features were described by scanning and transmission electron microscopy. *Ostreopsis* mucilage appeared to be formed by a network of trichocysts extruded through thecal pores and by amorphous polysaccharidic material deriving from mucocysts (Fig. 1). A role of trichocysts as fibrillar component of mucilage seems to be a specific feature of *Ostreopsis*, not observed in other benthic dinoflagellates like *Coolia monotis* or *Prorocentrum lima*. Two different types of plastids were found in all stages of cell growth: large elongated chloroplasts with stacked thylakoids in peripheral cytoplasm and small round proplastid-like structures in the central part of the cell. A considerable part of cytoplasm was occupied by neutral lipid droplets. Raman spectroscopy showed also the presence of poly-unsaturated lipids, concentrated in spots at the cell border (Honsell et al. 2013).

**Toxin analysis:** several palytoxin-like compounds (ovatoxin-a,-b,-c,-d,-e) were identified by LC- HRMS in natural populations, ovatoxin-a being the most abundant (Honsell et al. 2011). In culture, the highest toxin content was reached during the senescent phase (Honsell et al. 2013).

**Immunocytochemistry:** the presence of PLTX-like compounds in *O. cf. ovata* cells was investigated by immunocytochemistry, using monoclonal or polyclonal anti-PLTX antibodies. Both antibodies reactions localized PLTX-like compounds in a cytoplasmic network made of filaments and small dots surrounding chloroplasts and other organelles, and in numerous brighter dots in the peripheral cytoplasm (Honsell et al. 2011).

**Detection methods:** a panel of different detection methods was set up and evaluated for their suitability to quantify PLTXs in microalgal samples and mussels. A LC-HRMS method was developed for identification, structural characterization and quantitation of the entire array of toxins produced by *O. cf. ovata* in algal pellets (Ciminiello et al. 2012), seawater, and marine aerosols (Tartaglione et al. 2016). Combination of solid phase extraction with

LC-HRMS detection proved able also to determine the presence of ovatoxins in mussels at level as low as 15 g/kg, well below the challenging maximum permitted level of PLTX recommended by EFSA of 30 g/kg (Ciminiello et al. 2015). An indirect sandwich ELISA was initially developed using murine monoclonal and rabbit polyclonal antibodies against PLTX. The good sensitivity (limit of detection, LOD, and quantitation, LOQ, of 1.1 and 2.2 ng/mL, respectively), its good accuracy and reproducibility demonstrated its suitability to detect PLTX, also in contaminated mussels (LOQ = 11 µg/kg) below the limits suggested by the European Food Safety Authority (Boscolo et al. 2013).

The sensitivity of the sandwich ELISA was further improved by an ultrasensitive electrochemiluminescence-based sensor, taking advantage of the specificity provided by anti-PLTX antibodies, the good conductive properties of carbon nanotubes, and the excellent sensitivity achieved by a luminescence-based transducer. The sensor was able to produce a concentration-dependent light signal, allowing PLTX quantification in mussels, with a LOQ of 2.2 µg/kg of mussel meat, more than 2 orders of magnitude more sensitive than that of the commonly used detection techniques, such as LC-MS/MS (Zamolo et al. 2012).

#### Letteratura citata

- Boscolo S, Pelin M, De Bortoli M, Fontanive G, Barreras A, Berti F, Sosa S, Chaloin O, Bianco A, Yasumoto T, Prato M, Poli M, Tubaro A (2013) A sandwich ELISA assay for the quantitation of palytoxin and its analogs in natural samples. *Environmental Science & Technology* 47(4): 2034-2042.
- Ciminiello P, Dell'Aversano C, Dello Iacovo, Fattorusso E, Forino M, Grauso L, Tartaglione L (2012) High resolution LC-MSn fragmentation pattern of palytoxin as template to gain new insights into ovatoxin-a structure. The key role of calcium in MS behavior of palytoxins. *Journal of the American Society for Mass Spectrometry* 23 (5): 952-963.
- Ciminiello P, Dell'Aversano C, Dello Iacovo, Forino M, Tartaglione L (2015) Liquid chromatography-high resolution mass spectrometry for palytoxins in mussels. *Analytical and Bioanalytical Chemistry* 407: 1463-1473.
- Honsell G, Bonifacio A, De Bortoli M, Penna A, Battocchi C, Ciminiello P, Dell'Aversano C, Fattorusso E, Sosa S, Yasumoto T, Tubaro A (2013) New insights on cytological and metabolic features of *Ostreopsis cf. ovata* Fukuyo (Dinophyceae): a multidisciplinary approach. *PLoS One* 8: e57291.
- Honsell G, De Bortoli M, Boscolo S, Dell'Aversano C, Battocchi C, Fontanive G, Penna A, Berti F, Sosa S, Yasumoto T, Ciminiello P, Poli M, Tubaro A (2011) Harmful dinoflagellate *Ostreopsis cf. ovata* Fukuyo: detection of ovatoxins in field samples and cell immunolocalization using antipalytoxin antibodies. *Environmental Science & Technology* 45: 7051-7059.
- Tartaglione L, Dell'Aversano C, Mazzeo A, Forino M, Wieringa A, Ciminiello P (2016) Determination of palytoxins in soft coral and seawater from a home aquarium. Comparison between *Palythoa* and *Ostreopsis*-related inhalatory poisonings. *Environmental Science & Technology* 50: 1023-30.
- Zamolo VA, Valenti G, Venturelli E, Chaloin O, Marcaccio M, Boscolo S, Castagnola V, Sosa S, Berti F, Fontanive G, Poli M, Tubaro A, Bianco A, Paolucci F, Prato M (2012) Highly sensitive electrochemiluminescent nanobiosensor for the detection of palytoxin. *ACS Nano* 6: 7989-97.

#### AUTORI

Giorgio Honsell (giorgio.honsell@uniud.it), Dipartimento di Scienze AgroAlimentari, Ambientali e Animali, Università di Udine, Via delle Scienze 91-93, 33100 Udine

Carmen Dell'Aversano, Luciana Tartaglione, Dipartimento di Farmacia, Università di Napoli Federico II, Via D. Montesano 49, 80131 Napoli

Antonella Penna, Dipartimento di Scienze Biomolecolari, Università di Urbino, Viale Trieste 296, 61121 Pesaro

Marco Pelin, Silvio Sosa, Aurelia Tubaro, Dipartimento di Scienze della Vita, Università di Trieste, Via Alfonso Valerio 6, 34127 Trieste

Autore di riferimento: Giorgio Honsell

---

## Physiological adaptation within the Chaetoceraceae to the ecological challenges in the northern Adriatic

N. Kužat, D. Maric Pfannkuchen, M. Smodlaka, A. Baricevic, E. Pustijanac, B. Gasparovic, T. Novak, I. Ivancic, M. Pfannkuchen

The northern Adriatic is a suitable ecosystem for observing phytoplankton under a variety of different ecological conditions. This shallow basin is characterized by a multitude of steep and quickly changing gradients (e.g. nutrients), both temporal and spatial. The current systems and the major freshwater input (River Po) generate strong gradients in nutrient concentrations with an expressed N/P imbalance and sustained phosphate limitation. The genus *Chaetoceros* is among the most diverse and species rich diatoms often dominating the phytoplankton community in the Adriatic Sea. There is a big number of species belonging to this genus with different physiology, seasonality and ecology.

We analyzed species from the genus *Chaetoceros*, with a special focus on their metabolic reaction towards phosphate limitation. Here we report data on species-specific growth rates under different nutrient regimes, phosphate uptake rates, alkaline phosphatase activity, localization and activation patterns and characteristics of alkaline phosphatase activity. Our results demonstrate a high interspecific variation in metabolic responses to phosphate limitation in sympatric congeneric species. Ecological characteristics and hence significance and function appears hence to be defined on the species level and appears far from homogeneous within genera. This results in a highly structured planktonic ecosystem that allows for a high level of sympatric congeneric species diversity.

### AUTORI

Nataša Kuzat (nkuzat@irb.hr), Daniela Maric Pfannkuchen, Mirta Smodlaka, Ana Baricevic, Ingrid Ivancic, Martin Pfannkuchen, Center for marine research, Ruđer Bošković Institute, G. Paliaga 5, Rovinj, Croatia, Emina Pustijanac, Juraj Dobrila University of Pula, Zagrebačka 30, Pula, Croatia Blazenka Gasparovic, Tihana Novak, Ruđer Bošković Institute, Division for Marine and Environmental Research, Bijenička 54, Zagreb, Croatia

Autore di riferimento: Nataša Kužat

---

## Citizens and scientists work together to monitor marine alien macrophytes

A.M. Mannino, P. Balistreri, A. Deidun

The introduction of non-indigenous species (NIS) is an ongoing phenomenon which has been pointed out as a major threat to biodiversity at different levels (Wallentinus, Nyberg 2007, Katsanevakis et al. 2014, Vergés et al. 2016). NIS may in time become invasive (Invasive Alien Species “IAS”) and may cause biodiversity loss and ecosystem service changes (Brunel et al. 2013, Giakoumi 2014, Vergés et al. 2016). The Mediterranean Sea is an important hotspot for marine NIS (ca. 1,000 such species recorded to date, Zenetos et al. 2012, Galil et al. 2015, Verlaque et al. 2015). To reduce the risk of future IAS introduction and to better understand their invasive potential and spread dynamics, monitoring and surveillance plans are required. The creation of permanent alarm systems and public awareness campaigns are crucial for reducing the risk of IAS introduction. Since intensive monitoring programs could be very expensive, citizen science, involving citizens (e.g. tourists, fishermen, divers) in the collection of data, could be a useful tool for providing data on IAS, that would otherwise be impossible to collect because of limitations on time and resources. Citizen science is having an increasing success worldwide. Citizen science projects has rapidly and enormously increased in recent years (Conrad, Hilchey 2011), also thanks to the wide availability of mobile technologies and internet access that enable an easy and cheap way to communicate, share and interchange data. The value of citizen science has been widely recognized. Of course, in order to be used for scientific purposes and management decisions, the collected data need appropriate quality assurance measures such as validation and verification by taxonomic experts. We report on the experience of two citizen science projects: the Project “*Caulerpa cylindracea* – Egadi Islands” and the Project “Invasive Algae”, included within the “Seawatchers” platform. The first one, sponsored by the STEBICEF Department of the University of Palermo and by the Egadi Islands Marine Protected Area (MPA), aimed at creating a database on the spread dynamics of *Caulerpa cylindracea* Sonder within the Egadi Islands MPA (western coast of Sicily, Tyrrhenian Sea). Among IAS, *C. cylindracea*, introduced from Australia and New Caledonia (Belton et al. 2014), has raised serious concern due to its ascertained impact on Mediterranean communities (Klein, Verlaque 2008, Papini et al. 2013, Katsanevakis et al. 2014). The project, presented during the International Congress GeoSub2016 (Mannino et al. 2016), allowed to gather 156 sightings, mainly recorded by citizens (Fig. 1). Useful information on the behaviour strategies of the alga was also collected. The second one, coordinated by the Institute of Marine Sciences of Barcelona (CSIC, Spain), collects data on 10 marine IAS (*Acrothamnion preissii* (Sonder) E.M. Wollaston, *Asparagopsis armata* Harvey, *A. taxiformis* (Delile) Trevisan, *C. cylindracea*, *C. taxifolia* (M. Vahl) C. Agardh, *Codium fragile* subsp. *fragile* (Suringar) Hariot, *Halimeda incrassate* (J. Ellis) J.V. Lamouroux, *Lophocladia lallemandii* (Montagne) F. Schmitz, *Styopodium schimperi* (Kützinger) Verlaque & Boudouresque, *Womersleyella setacea* (Hollenberg) R.E.Norris). These projects highlight how important the contribution of citizen science campaigns is for collecting new data and information on marine NIS and to significantly improve the efficacy of monitoring and surveillance plans. Moreover, in areas particularly vulnerable to biological invasions, such as Sicily, they represent an opportunity to promote the creation of early-warning systems, and an effective tool in the management of present and future introductions of NIS within the Mediterranean Sea.

### Letteratura citata

Belton GS, Prud'homme van Reine WF, Huisman JM, Draisma SGA, Gurgel CFD (2014) Resolving phenotypic plasticity and species designation in the morphologically challenging *Caulerpa racemosa*–*peltata* complex (Chlorophyta, Caulerpaceae). Journal of Phycology 50: 32-54.

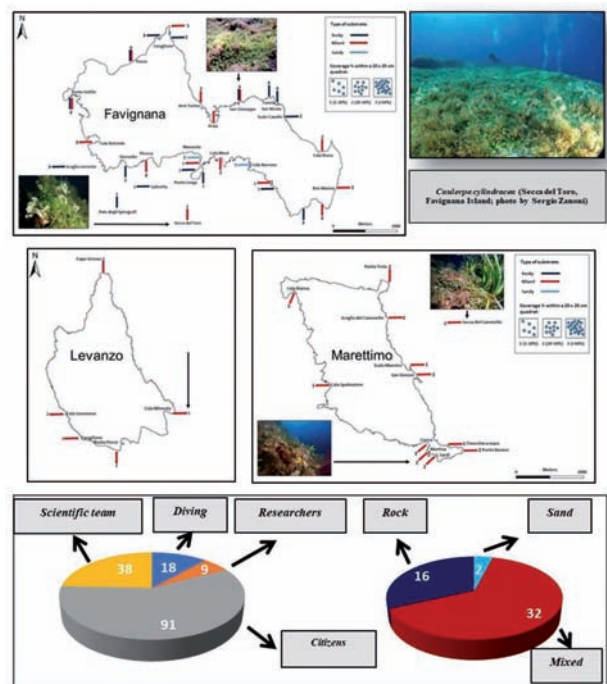


Fig. 1  
Main results of the project “*Caulerpa cylindracea* – Egadi Islands”: sightings recorded in the main islands, groups of volunteers involved in the project, substrates colonized by *Caulerpa cylindracea*.

- Brunel S, Fernández-Galiano E, Genovesi P, Vernon HH, Kueffer C, Richardson DM (2013) Invasive alien species: a growing but neglected threat? In: Late lessons from early warning: science, precaution, innovation. Lessons for preventing harm. EEA Report 1/2013, Copenhagen, p. 518–540.
- Conrad CC, Hilchey KG (2011) A review of citizen science and community-based environmental monitoring: issues and opportunities. *Environmental Monitoring and Assessment* 176: 273-291.
- Galil B, Boero F, Fraschetti S, Piraino S, Campbell M, Hewitt C, Carlton J, Cook E, Jelmert A, Macpherson E, Marchini A, Occhipinti-Ambrogi A, Mckenzie C, Minchin D, Ojaveer H, Olenin S, Ruiz G (2015). The enlargement of the Suez Canal and introduction of non-indigenous species to the Mediterranean Sea. *Limnology and Oceanography Bulletin* 24: 41-43.
- Giakoumi S (2014) Distribution patterns of the invasive herbivore *Siganus luridus* (Rüppell, 1829) and its relation to native benthic communities in the central Aegean Sea, Northeastern Mediterranean. *Marine Ecology* 35: 96-105.
- Katsanevakis S, Coll M, Piroddi C, Steenbeek J, Ben Rais Lasram F, Zenetos A, Cardoso AC (2014) Invading the Mediterranean Sea: biodiversity patterns shaped by human activities. *Frontiers in Marine Science* 1: 32. doi:10.3389/fmars.2014.00032
- Klein J, Verlaque M (2008) The *Caulerpa racemosa* invasion: a critical review. *Marine Pollution Bulletin* 56: 205-225.
- Mannino AM, Donati S, Balistreri P (2016) The Project “*Caulerpa cylindracea* in the Egadi Islands”: citizens and scientists working together to monitor marine alien species. *Biodiversity Journal* 7 (4): 907-912.
- Papini A, Mosti S, Santosuosso U (2013) Tracking the origin of the invading *Caulerpa* (Caulerpales, Chlorophyta) with Geographic Profiling, a criminological technique for a killer alga. *Biological Invasions* 15: 1613-1621.
- Vergés A, Doropoulos C, Malcolm HA, Skye M, Garcia-Pizá M, Marzinelli EM, Campbell AH, Ballesteros E, Hoey AS, Vila-Concejo A, Bozec YM, Steinberg PD (2016) Long-term empirical evidence of ocean warming leading to tropicalization of fish communities, increased herbivory, and loss of kelp. *Proceedings of the National Academy of Sciences U.S.A.* 113: 13791-13796.
- Verlaque M, Ruitton S, Mineur F, Boudouresque CF (2015) Vol. 4 Macrophytes. In: Briand F (Ed) CIESM Atlas of exotic species in the Mediterranean. CIESM publ., Monaco. 1–364 pp.
- Wallentinus I, Nyberg CD (2007) Introduced marine organisms as habitats modifiers. *Marine Pollution Bulletin* 55: 323-332.
- Zenetos A, Gofas S, Morri C, Rosso A, Violanti D, García Raso JE, Çinar ME, Almogi-Labin A, Ates As, Azzurro E, Ballesteros E, Bianchi Cn, Bilecenoglu M, Gambi Mc, Giangrande A, Gravili C, Hyams-Kaphzan O, Karachle Pk, Katsanevakis S, Lipej L, Mastrotoaro F, Mineur F, Pancucci-Papadopoulou Ma, Ramos Esplá A, Salas C., San Martín G, A. Sfriso A, Streftaris N, Verlaque M (2012) Alien species in the Mediterranean Sea by 2012. A contribution to the application of European Union's Marine Strategy Framework Directive (MSFD). Part 2. Patterns in introduction trends and pathways. *Mediterranean Marine Science* 13: 328-352.

#### AUTORI

Anna Maria Mannino (annamaria.mannino@unipa.it), Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche, Chimiche e Farmaceutiche, Sezione di Botanica e Ecologia vegetale, Università di Palermo, Via Archirafi 38, 90123 Palermo  
Paolo Balistreri, Vicolo Giotto 6, 91023 Favignana  
Alan Deidun, Department of Geosciences, University of Malta, Msida, Malta  
Autore di riferimento: Anna Maria Mannino

## ***In vitro* isolation of anti-*Alexandrium minutum* nanobodies from a pre-immune library**

E. Mazzega, A. Beran, M. Cabrini, A. de Marco

At the present, the identification of planktonic species in coastal water mostly relies on light microscopy observations, only in some cases through PCR analysis and for specific morphological analyses by electronic microscopy. The analyses are performed by highly trained personnel and require lab equipment and long time in order to get the results. The increasing danger represented by Harmful Algal Blooms (HABs) and the new legislation on ballast water management urge faster and possibly easy-to-perform diagnostic methods able to guarantee sensitivity and reliability. Immuno-reagents for microalgae capture would have the requisites of specificity necessary for developing semi-automatic sensitive biosensors to be operated on-site by generic personnel. This alternative is at the moment neglected because of the elevated costs for monoclonal antibody selection and production.

Here we demonstrate for the first time the feasibility to recover nanobodies (VHHs) selective for native surface epitopes of *Alexandrium minutum* by direct whole cell biopanning using a pre-immune phage display library. The recombinant nature of VHHs enabled their bacterial expression as eGFP fluorescent reagents. We demonstrated that these reagents are directly suitable for fluorescence microscopy and flow cytometry, but could be used also on solid surfaces such as ELISA plates. The isolated fluorescent nanobodies showed no cross-reactivity with other microalgae of the Collection of Sea Microorganisms (COSMI) available at INOGS such as *Scrippsiella lachrymose* (COSMI n: 1049), *Prorocentrum minimum* (COSMI n. 1034), *Pleurochrysis cf. roscoffensis* (COSMI n. 5005), Cryptophycean *sp. 2* (COSMI n. 3002) and *Phaeodactylum tricornutum* (COSMI n. 2007). They were able to bind selectively the target cells in both fixed and fresh samples with minimal processing, demonstrating the advantage of these reagents over conventional IgGs. The establishment of the protocol represents a proof-of-principle that can be applied to further species. It is possible to isolate monoclonal nanobodies in 1:3 of the time and at a cost roughly 1:10 of that necessary to select a monoclonal antibody by hybridoma technique. The production costs are between 10 and 100 times lower. Furthermore, nanobodies are easy to engineer and, therefore, optimal material for biotechnological applications (functionalization of solid surfaces, nanoparticles, sensor chips).

### AUTORI

Elisa Mazzega ([elisa.mazzega@ung.si](mailto:elisa.mazzega@ung.si)), Ario de Marco, Laboratory for Environmental and life Sciences, University of Nova Gorica, Glavni Trg 8, Vipava – Slovenia.

Alfred Beran, Marina Cabrini, OGS- Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale, Via A Piccard 54, 34151 Trieste, Italy

Autore di riferimento: Elisa Mazzega

## Assessment of *Posidonia oceanica* (L.) Delile (1813) meadows along the Italian coasts: an excursus of 25 years

C. Micheli

The aim of this study was to estimate time series of data of *Posidonia oceanica* (L.) Delile (1813) meadows growing along the Italian islands and in the northern-central Tyrrhenian coasts, during 25 years (1991-2016) of monitoring studies.

During the years we have assessed the ecological status of the species integrating the knowledge acquired about genetic, biomass, density and morphological features of the populations in relation to different natural and anthropogenic impacts and various substrate composition (rocky, sand and mat) (Micheli et al. 2018). *P. oceanica* meadows growing along the coastline are under continuous natural and anthropogenic pressure where the way meadow health correlates with its genetic and genotypic diversity (Micheli et al. 2005, 2015).

Previous studies have revealed the important role of currents (Micheli et al. 2010a, Rotini et al. 2011) and during 2003–2004, when a massive fruiting event occurred; fruits were collected from plants at Monterosso al Mare (meadow) and compared with stranded fruits sampled in front of the meadow and down current in Tuscany along 80 km of the coast (Aliani et al. 2006, Micheli et al. 2010a). After their growth in culture, the plants were analyzed by RAPD molecular markers. Cluster analysis of similarity showed four distinct genetic populations revealing their provenience.

Moreover, due to different anthropogenic impacts, such as a nourishment work, changes in the ecological structure of the *P. oceanica* meadows, at Monterosso a mare (Ligurian Gulf) were observed over ten years (Micheli et al. 2012).

Recently we have identified new diagnostic tools for effective monitoring of the conservation status of *P. oceanica* beds by applying innovative methodologies like remote sensing techniques (Micheli et al. 2010b, Borfecchia et al. 2013a,b), and using a multidisciplinary method as a suite of indicators to highlight the seasonal variation of biomass, phenols and the main biotic parameters as well as pigment concentration of seagrass meadows (Rotini et al. 2013).

Knowledge of the ecological structure of meadows is considered a pre-requisite for many multidisciplinary programs as well as the marine energy projects by which the renewable wave energy resource can be exploited in the Mediterranean (Borfecchia et al., 2016 Micheli et al. 2017).

Assessment of *P. oceanica* meadows along the coasts allowed us to evaluate the role of the species in sustaining the primary production and the trophic level in the Mediterranean.

### Letteratura citata

- Aliani S, Gasparini GP, Micheli C, Molcard A, Peirano A (2006) Can southern meadows of the Mediterranean seagrass *Posidonia oceanica* (L.) Delile supply northern one? A multidisciplinary approach in Ligurian sea. *Biologia Marina Mediterranea* 13: 14-18.
- Borfecchia F, De Cecco L, Martini S, Ceriola G, Bollanos S, Vlachopoulos G, Valiante LM, Belmonte A, Micheli C (2013a) *Posidonia oceanica* genetic and biometry mapping through high-resolution satellite spectral vegetation indices and sea-truth calibration. *International Journal of Remote Sensing* 34: 4680-4701.
- Borfecchia F, Micheli C, Belmonte A, De Cecco L, Sannino G, Bracco G, Mattiazzi G, Struglia MV (2016) Impact of ISWEC sea wave energy converter on *Posidonia oceanica* meadows assessed by satellite remote sensing in the coastal areas of Pantelleria island. *Geophysical Research Abstract*. EGU General Assembly 2016, 18: 16787.
- Borfecchia F, Micheli C, Carli F, Cognetti De Martis S, Gnisci V, Piermattei V, Belmonte A, De Cecco L, Martini S, Marcelli M (2013b) Mapping spatial patterns of *Posidonia oceanica* meadows by means of Daedalus ATM airborne sensor in the coastal area of Civitavecchia (central Tyrrhenian). *Remote Sensing* 5: 4877-4899.
- Micheli C, Borfecchia F, De Cecco L, Belmonte A, Piermattei V, Marcelli M (2018) Effects of Anthropogenic Pressure on *Posidonia oceanica* (L.) Delile (1813) Ecosystems. *Geophysical Research Abstract*. EGU General Assembly 2018, 20: 3470-6.
- Micheli C, Borfecchia F, De Cecco L, Martini S, Ceriola G, Bollanos S, Vlachopoulos G, Valiante L, Fresi E, Campbell G (2010b) Seagrass Monitoring by Remote Sensing in the Context of Biodiversity Conservation. *Rapports et Proces-Verbaux des Réunions Commission internationale pour l'Exploration Scientifique de la Mer Méditerranée* 39: 778.
- Micheli C, Cupido R, Lombardi C, Belmonte A, Peirano A (2012) Changes in genetic structure of *Posidonia oceanica* at Monterosso al Mare (Ligurian Sea) and its resilience over a decade (1998-2009). *Environmental Management* 50: 598-606.
- Micheli C, De Cecco L, Belmonte A, Struglia MV, Sannino G, Borfecchia F (2017) Monitoring *Posidonia oceanica* (L.) Delile (1813) meadows at Pantelleria island (Strait of Sicily) by traditional and innovative methodologies. *Biologia Marina Mediterranea* 24: 154-155.
- Micheli C, D'Esposito D, Belmonte A, Peirano A, Valiante LM, Procaccini G (2015) Genetic diversity and structure in two protected *Posidonia oceanica* meadows. *Marine Environmental Research* 109: 124-131.



- Micheli C, Paganin P, Peirano A, Caye C, Meinesz A, Bianchi CN (2005) Genetic variability of *Posidonia oceanica* in relation to local factors and biogeographic patterns. *Aquatic Botany* 82: 210-221.
- Micheli C, Spinosa F, Aliani S, Gasparini GP, Molcard A, Peirano A (2010a) Genetic input by *Posidonia oceanica* (L.) Delile fruits dispersed by currents in the Ligurian Sea. *Plant Biosystems* 144: 333-339.
- Rotini A, Belmonte A, Barrote I, Micheli C, Peirano A, Santos RO, Silva J, Migliore L (2013) Effectiveness and consistency of a suite of descriptors for assessing the ecological status of seagrass meadows (*Posidonia oceanica*). *Estuarine coastal and Shelf Science* 130: 252-259.
- Rotini A, Micheli C, Valiante LM, Migliore L (2011) Assessment of *Posidonia oceanica* (L.) Delile conservation status by standard and putative approaches: the case study of Santa Marinella meadow (Italy, W Mediterranean). *Open Journal of Ecology* 1: 48-56.

**AUTORE**

Carla Micheli ([carla.micheli@enea.it](mailto:carla.micheli@enea.it)). ENEA Agenzia Nazionale per le Nuove tecnologie, l'Energia e lo Sviluppo Economico Sostenibile. Dipartimento Tecnologie per l'Energia. Laboratorio di Biomasse e Biotecnologie per l'Energia (DTE BBC-BBE). Centro Ricerche Casaccia. Via Anguillarese 301/00123, Santa Maria Di Galeria, Roma  
Autore di riferimento: Carla Micheli

---

---

## Towards the assessment of the diversity of the dinoflagellate genus *Tripos*: single cell approach

S. Mordret, T. Mollica, E. Biffali, M. Montresor, R. Pannone, R. Piredda, W.H.C.F. Kooistra, D. Sarno

The dinoflagellate genus *Tripos* (previously included in *Ceratium*) represents a significant component of marine microplankton. The genus includes more than 120 morphologically described species and infraspecific taxa, such as forms and varieties, found from polar to tropical areas. The genus has been suggested as indicator of ocean warming because of its taxonomic richness, wide geographical distribution and geographical patterning of its taxa related to temperature. However, the great variability of shapes described even within a single strain, coupled with the lack of clear discriminating characters, makes challenging species circumscription based on morphological criteria.

Using a single-cell approach, 52 *Tripos* cells isolated from the Gulf of Naples were characterized from the molecular (28S and 18S) and morphological point of view. In most cases, sequences obtained from morphologically identical cells clustered in the same clade. The 28S phylogeny showed a better capacity to discriminate different species than 18S, but also suggested the existence of cryptic diversity in the genus. As an example, cells morphologically identified as *T. trichoceros* clustered into two different clades.

Taxonomically validated sequences were added to the existing reference database DinoREF to improve the interpretation of metabarcoding data from a time series collected in the Gulf of Naples (LTER MC, 48 dates in 3 years).

I will present preliminary results and discuss problems and future possible approaches to study the diversity of this important but poorly known genus.

### AUTORI

Solenn Mordret, Thomas Mollica, Elio Biffali, Marina Montresor, Raimondo Pannone, Roberta Piredda, Wiebe H.C.F. Kooistra, Diana Sarno (diana.sarno@szn.it), Integrative Marine Ecology, Stazione Zoologica Anton Dohrn, Villa Comunale, 80121 Napoli, Italy

Autore di riferimento: Diana Sarno

---

---

## BiOLEAP Biotechnological optimization of light use efficiency in algae photobioreactors

T. Morosinotto

New renewable energy source are highly needed to compensate exhausting fossil fuels reserves and reduce greenhouse gases emissions. Some species of algae have an interesting potential as feedstock for the production of biodiesel thanks to their ability to accumulate large amount of lipids. Strong research efforts are however needed to fulfil this potential and address many issues involving optimization of cultivation systems, biomass harvesting and algae genetic improvement. This proposal aims to address one of these issues, the optimization of algae light use efficiency. Light, in fact, provides the energy supporting algae growth and must be exploited with the highest possible efficiency to achieve sufficient productivity and make their cultivation competitive. Algae efficiency in converting solar radiation, however, depends on many environmental factors, including light intensity, temperature, nutrient and CO<sub>2</sub> availability. Optimizing microalgae productivity in such a complex environment hinges on our ability to describe, in a quantitative manner, the effect of these various parameters as well as their mutual interactions. Application of computational models that are capable of quantitative predictions can prove especially useful in identifying which parameters have the largest impact on productivity, thereby providing a mean for enhancing growth through design and operational changes. This information has now been employed to select *Nannochloropsis gaditana* strains with altered regulation of photosynthesis that showed improved productivity in lab scale photobioreactors.

Light influence on algae metabolism has also been investigated using a combination of genomic, transcriptomic and metabolomics analyses. These evidenced how light availability in *N. gaditana* modulates the carbon partitioning and TAG biosynthesis by affecting the transport of reduced carbon in and out of the chloroplast.

### AUTORE

Tomas Morosinotto (tomas.morosinotto@unipd.it), Dipartimento di Biologia, Università di Padova, Via U. Bassi 58/B, 35121 Padova

Autore di riferimento: Tomas Morosinotto

---

## Phytoplankton diversity in Adriatic ports

P. Mozetič, M. Cangini, J. Francé, M. Bastianini, F. Bernardi Aubry, M. Bužančić, M. Cabrini, F. Cerino, M. Čalić, R. D'Adamo, D. Drakulović, S. Finotto, D. Fornasaro, F. Grilli, R. Kraus, N. Kužat, D. Marić Pfannkuchen, Ž. Ninčević Gladan, M. Pompei, A. Rotter, I. Servadei, S. Skejić

Besides being a highly sensitive ecosystem, the Adriatic Sea is also an important seaway for international and local shipping, which poses a serious risk on the transfer of harmful aquatic organisms and pathogens (HAOP) by ships. Monitoring programs and surveillance activities would be of limited efficacy if carried out on a local scale only. The first step in setting up a common Adriatic approach towards unwanted threats to the environment from the transfer of HAOP was to prepare an inventory of organisms in ports. Phytoplankton diversity was determined through the port baseline survey in twelve Adriatic ports in years 2011, 2014 and 2015. Phytoplanktonic HAOP were identified as species, either native or non-indigenous (NIS) that can trigger harmful algal blooms (HAB). A list of 689 taxa was prepared and among them 52 were classified as HAB and five as NIS. Records of toxigenic NIS (*Pseudo-nitzschia multistriata*, *Ostreopsis* species including *O. cf. ovata*) indicate that the intrusion of non-native invasive phytoplankton species has already occurred in some Adriatic ports. The seasonal occurrence and abundance of HAOP offers a solid baseline for a monitoring design in ports in order to prevent possible expansion of HAOP outside their native region.

### AUTORI

Patricija Mozetič (patricija.mozetic@nib.si), Janja Francé, Ana Rotter, National Institute of Biology, Marine Biology Station, Fornače 41, 6330 Piran, Slovenia

Monica Cangini, Marinella Pompei, Irene Servadei, Fondazione Centro Ricerche Marine, National Reference Laboratory on Marine Biotoxins, V.le A. Vespucci 2, 47042 Cesenatico (FC)

Mauro Bastianini, Fabrizio Bernardi Aubry, Stefania Finotto, Institute of Marine Sciences, National Research Council, Castello 2737/f, 30122 Venezia

Mia Bužančić, Živana Ninčević Gladan, Sanda Skejić, Institute of Oceanography and Fisheries, Šetalište I. Meštrovića 63, 21000 Split, Croatia

Marina Cabrini, Federica Cerino, Daniela Fornasaro, Oceanography Division, Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale - OGS, Via Piccard 54, 34151 Trieste

Marijeta Čalić, University of Dubrovnik, Institute for Marine and Coastal Research, Kneza Damjana Jude 12, 20000 Dubrovnik, Croatia

Raffaele D'Adamo, Institute of Marine Sciences, National Research Council, Via Pola 4, 71010 Lesina (FG)

Dragana Drakulović, Institute of Marine Biology, University of Montenegro, Dobrota bb, 85330 Kotor, Montenegro

Federica Grilli, Institute of Marine Sciences, National Research Council, Largo Fiera della Pesca 2, 60125 Ancona

Romina Kraus, Nataša Kužat, Daniela Marić Pfannkuchen, Ruđer Bošković, Institute, Center for Marine Research, Giordano Paliaga 5, 52210 Rovinj, Croatia

Autore di riferimento: Patricija Mozetič

## Different features of the ultrastructure of autophagy in algae

A. Papini, C. Tani, P. Di Falco, G. Wolswijk, U. Santosuosso, C. Nuccio, L. Lazzara, R. Ballini

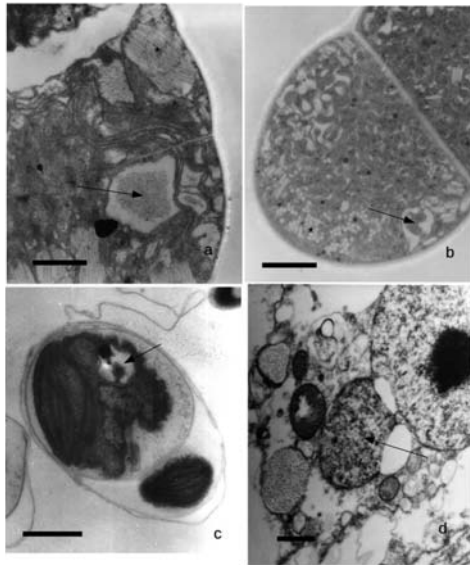


Fig. 1

1a: *Arthrospira platensis*. A large area containing granular material at low electron density is surrounded by membrane (arrow). Also the gas vesicles (asterisk) appear to be surrounded by a limiting membrane. Bar = 800 nm. 1b: *A. platensis*. A portion of cytoplasm with the same electron density of the rest of the cytoplasm is surrounded by thylakoidal membranes (arrow). Some gas vesicles appear fragmented (asterisk). Bar = 2  $\mu$ m. 1c: *Dichtiosphaerium* cfr. *Ehrenbergianum*. A vacuole (arrow) is enveloping a portion of cytoplasm and a lipid droplet is forming in the same organelle. Bar = 800 nm. 1d: *Heterosigma hakashiwo*. A portion (arrow) is detaching (blebbing) from the main part of the nucleus. Bar = 200 nm.

The eukaryotic algae do not represent a monophyletic group, since some clades of algae derived from primary endosymbiosis and others from secondary endosymbiosis. For this reason, the cell machinery does not work the same in every group. Concordantly, also autophagy showed quite variable features from the archaeplastida group (red algae, Glaucophyta, green algae and land plants) with respect, for instance, to the heterokont algae. Some example are presented.

Some doubt arises also about the origin of autophagy, since this phenomenon is typical of eukaryotes and currently no evidence of sequence similarity to autophagy-related eukaryotic genes has been found in prokaryotes genomes. As a matter of fact, autophagy consists in an activity of intracellular membranes and, by definition, prokaryotes should not have autonomous membranes with respect to the plasmamembrane. Nevertheless, cyanobacteria have a very developed membrane system, mainly devoted to photosynthesis, but also to the formation of gas vesicles. In cyanobacteria some open space, apparently surrounded by membranes, and containing granular material can be observed (Dvorak et al. 2015, Capelli et al. 2017), while there is evidence of protein recycling, particularly Rubisco. In *Arthrospira platensis* Gomont, some cytoplasm space containing granular material appear to get surrounded apparently by thylakoids and then to reduce their electron density (Fig. 1a and 1b). This observation may be a first hint to explain the strange autophagic activity performed by plastids in some plants (van Doorn, Papini 2013, Papini et al. 2014).

While in green algae the ultrastructural features are relatively similar to autophagy in land plants as in *Dichtiosphaerium* cfr. *ehrenbergianum* Nägeli (Fig. 1c), in the more distantly related *Heterosigma hakashiwo* (Hada) Hada ex Hara & Chihara (Raphidophyceae), belonging to one of the secondary endosymbiosis clades, autophagy assumes more extended features in the cytoplasm, particularly in case of starvation (Papini et al. 2017) and shows even evidence of nuclear blebbing (Fig. 1d), that is a typical feature of programmed cell death in metazoans.

### Letteratura citata

- Capelli C, Ballot A, Cerasino L, Papini A, Salmasso N (2017) Biogeography of bloom-forming microcystin producing and non-toxicogenic populations of *Dolichospermum lemmermannii* (Cyanobacteria). *Harmful Algae* 67: 1-12.
- Doorn WG van, Papini A (2013) Ultrastructure of autophagy in plant cells: a review. *Autophagy* 9(12): 1922-1936.
- 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.
- Papini A, Fani F, Belli M, Niccolai C, Tani C, Di Falco P, Nuccio C, Lazzara L (2017) Structural and ultrastructure changes show an increase of amoeboid forms in *Heterosigma akashiwo* (Raphidophyceae), during recovery after nutrient depletion. *Plant Biosystems* 151(6): 965-973.
- Papini A, Mosti S, van Doorn W G (2014) Classical macroautophagy in *Lobivia rauschii* (Cactaceae) and possible plastidial autophagy in *Tillandsia albida* (Bromeliaceae) tapetum cells. *Protoplasma* 251(3): 719-725.

### AUTORI

Alessio Papini (alpapini@unifi.it), Corrado Tani, Pietro Di Falco, Giovanna Wolswijk, Caterina Nuccio, Luigi Lazzara, Raffaello Ballini, Department of Biology, University of Florence, Via Micheli 1-3, Firenze, 50121 Italy  
 Ugo Santosuosso, Department of Clinical and experimental Medicine, Università di Firenze, Largo Brambilla 3, 50134 Firenze, Italy  
 Autore di riferimento: Alessio Papini

## Speciation by time in diatoms: the case of *Pseudo-nitzschia allochroa* sp. nov., a cryptic species in the *P. delicatissima*-complex

I. Percopo, D. Sarno, M.V. Ruggiero, R. Rossi, R. Piredda, A. Zingone

A new non-toxic species of the marine diatom genus *Pseudo-nitzschia*, *P. allochroa*, was isolated and cultivated from the Gulf of Naples and the Ionian Sea. Molecular differences in four phylogenetic markers (18S rDNA, LSU rDNA, ITS, *rbcl*) as well as the ITS2 secondary structure indicated this species to be distinctly separated from other congeneric species in the *P. delicatissima*-complex, some of which, i.e. *P. arenysensis*, *P. dolorosa* and *P. delicatissima* sensu stricto (s.s.), are very closely related to *P. allochroa* and occur in sympatry with it. The shape and ultrastructure of *P. allochroa* did not show any perceivable differences from those of *P. arenysensis* and *P. delicatissima*. Mating experiments showed sexual separation from the most closely related, *P. arenysensis*, definitely supporting the establishment of a new species. More than 60 strains of *P. allochroa* were isolated over the years from the LTER-MC station in the GON, and they were invariably recovered from the beginning of the summer throughout autumn. In contrast, *P. arenysensis*, *P. delicatissima* s.s. and *P. dolorosa* were recurrently found during the early spring annual peak. This clear separation over the annual cycle, also confirmed by metabarcoding data, may imply ecophysiological and functional differences between *P. allochroa* and the congeneric species. These results point at a possible mechanisms of speciation by time, whereby blooms of sympatric populations in different periods of the year may bring about sexual isolation and give rise to new taxa. As commonly accepted in the rest of the vegetal and animal realms, phenological patterns in diatoms are probably the result of genetic circannual clock modulated by environmental factors. Therefore, phenological signatures could be considered among phenotypic characters to be used in species delimitation.

### AUTORI

Isabella Percopo, Diana Sarno, Maria Valeria Ruggiero, Roberta Piredda, Adriana Zingone (zingone@szn.it), Integrative Marine Ecology Department, Stazione Zoologica Anton Dohrn, Villa Comunale 80121, Napoli, Italy  
Rachele Rossi, Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Mezzogiorno, Via Salute 2, 80055 Portici, Italy  
Autore di riferimento: Adriana Zingone

## Effect of CO<sub>2</sub> supply on the growth and nutrient uptake in microalgae cultures for industrial applications

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

Atmospheric CO<sub>2</sub> concentration has been rising since the Industrial Revolution and is predicted to double by the end of this century (IPCC 2014). Microalgae play an important role in the carbon cycle of marine ecosystems and their responses to elevated atmospheric CO<sub>2</sub> are of considerable interest (Li et al. 2013). The effects of CO<sub>2</sub> enrichment are variable and may depend on the availability of nutrients, since CO<sub>2</sub> supply leads to a higher growth rate and to an increased demand for nutrients.

CO<sub>2</sub> released by industrial activities contributes substantially to increase the atmospheric CO<sub>2</sub> level; thus it is becoming more and more important to find alternatives to control its release in the atmosphere (Beneman, Hughes 1997). Flue gases produced by processes such as anaerobic digestion, for instance, could be potentially used for microalgae culturing (de Godos et al. 2014), thus preventing their release and allowing the transformation of polluting gas fluxes into new and valuable microalgae products.

In this study physiological responses to CO<sub>2</sub> supply in two microalgal species that have potential industrial applications were investigated. In particular *Desmodesmus communis*, a green alga widely used for phytoremediation due to its high resistance to chemical and environmental stress, and the diatom *Phaeodactylum tricornerutum*, a PUFAs producer widely used in aquaculture, were studied using 1 L batch cultures (Fig. 1)



Fig. 2  
*Desmodesmus communis* cultivation in 70 L photobioreactors.

or 70 L photobioreactors (Fig. 2, 3). Flue gases obtained by anaerobic digestion and enriched in CO<sub>2</sub> by the removal of the biogas fraction were also tested for microalgae culturing.

Results showed a marked increase of the growth and productivity in cultures with CO<sub>2</sub> addition respect to the ones grown with only air.

Moreover, a different use of macronutrients by algal cells and changes in cellular composition were observed when CO<sub>2</sub> was supplied. Preliminary experiments performed using flue gases supplied to *P. tricornerutum* cultures reported no inhibition of the algal growth and promising results at testing their potential use to cultivate microalgae.



Fig. 1  
Batch cultures (1 L) of the diatom *Phaeodactylum tricornerutum*.

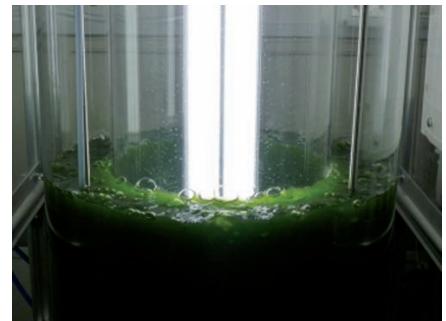


Fig. 3  
CO<sub>2</sub> insufflation in a 70 L photobioreactor used for *Desmodesmus communis* cultivation.

### Letteratura citata

- Beneman JR, Hughes E (1997) Biological fossil CO<sub>2</sub> mitigation, *Energy Convers. Management* 38: 467-473.
- Godos I de, Mendoza JL, Acién FG, Molina E, Banks CJ, Heaven S, Rogalla F (2014) Evaluation of carbon dioxide mass transfer in raceway reactors for microalgae culture using flue gases. *Bioresource Technology* 153: 307-314.
- IPCC (2014) *Climate change 2014: synthesis report*. In: Core Writing Team, Pachauri RK, Meyer LA (Eds). Contribution of working groups I, II and III to the fifth assessment report of the intergovernmental panel on climate change. Geneva, IPCC 2014. 151 pp. <https://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/>
- Li S, Luo S, Guo R (2013) Efficiency of CO<sub>2</sub> fixation by microalgae in a closed raceway pond. *Bioresource Technology* 136: 267-272.

### AUTORI

Laura Pezzolesi (laura.pezzolesi@unibo.it), Franca Guerrini, Rossella Pistocchi, 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: Laura Pezzolesi

## The ecology of the genus *Leptocylindrus* in a highly structured ecosystem, the northern Adriatic

D.M. Pfannkuchen, N. Kuzat, J. Godrijan, M. Smolaka, A. Baricevic, E. Pustijanac, R. Jahn, I. Ivancic, M. Pfannkuchen

The marine diatom genus *Leptocylindrus* is a major component of phytoplankton blooms in coastal ecosystems worldwide; however, little is known about the ecology and meticulous species composition of this genus in the Adriatic Sea. Although *Leptocylindrus danicus* and *L. minimus* have been reported from numerous studies conducted in Adriatic, there has been neither unequivocal species identification nor focused examination of the temporal abundance of *Leptocylindrus* in this region. In a recent reappraisal of *Leptocylindrus* by Nanjappa et al. (2013) five species and one new genus were identified using both morphological and molecular markers. We here describe the temporal distribution of the genus *Leptocylindrus* based on 45 years of records, revealing that this diatom is a key component of the seasonal phytoplankton cycle, with greatest abundance in the spring and autumn. Using light and scanning electron microscopy as well as genetic analysis based on the nuclear-encoded rDNA regions, our study unambiguously revealed three species new for the Adriatic Sea, *Leptocylindrus hargravesii*, *L. convexus* and *L. aporus*. Furthermore, we investigated the growth, auxospore and resting spore formation of one of the *Leptocylindrus* species under different nutrient regimes. The ecology, physiology and evolution of this significant diatom genus should be further investigated.

### Letteratura citata

Nanjappa D, Kooistra WHCF, Zingone A (2013) A reappraisal of the genus *Leptocylindrus* (Bacillariophyta), with the addition of three species and the erection of *Tenuicylindrus* gen.nov. *Journal of Phycology* 49(5): 917-936.

### AUTORI

Daniela Maric Pfannkuchen (Daniela.Maric@irb.hr), Nataša Kuzat, Mirta T. Smolaka, Ana Baricevic, Ingrid Ivancic, Martin Pfannkuchen, Center for marine research, Ruđer Bošković Institute, G.Paliaga 5, Rovinj, Croatia

J. Godrijan, Division for Marine and Environmental Research, Ruđer Bošković Institute, Bijenička cesta 54, Zagreb, Croatia  
Emina Pustijanac, University Jurja Dobrile, G. Paliaga 5, Pula, Croatia

Regina Jahn, Botanischer Garden und Botanisches Museum Berlin-Dahlem, Freie Universitat Berlin, Konigin-Luise-Str.6-8, Berlin, Germany

Autore di riferimento: Daniela Maric Pfannkuchen



---

## Canopy-forming algae and biodiversity: the structure and large-scale spatial variability of macroalgal assemblages associated to *Cystoseira* beds

L. Piazzì, S. Pinna, G. Ceccherelli

In the Mediterranean Sea, *Cystoseira* species are the most important canopy-forming algae in shallow rocky bottoms. The aim of the present study is to contribute to the knowledge of the structure of the *Cystoseira*-dominated assemblages through the assessment of a large-scale study. Specifically, we tested the hypothesis that the number of taxa, the abundance and the structure of epiphytic and epilithic macroalgae associated to the *Cystoseira* beds changed among different spatial scales. A hierarchical sampling design in a total of five sites across the Mediterranean Sea was used. A total of 118 taxa (species and genus level) associated to *Cystoseira* beds were identified. The Rhodophyta *Polysiphonia subulifera* and *Haliptilon virgatum* and the Ochrophyta *Sphacelaria cirrosa* and *Dictyota* spp were the most common epiphytic macroalgal taxa. The Rhodophyta *Laurencia obtusa*, and the Ochrophyta *Padina pavonica* and *Halopteris scoparia* were among the most abundant no-epiphytic macroalgae. The occurrence of small and large scale variability was highlighted, but the different assemblages composing the whole macro community associated to *Cystoseira* showed different patterns of spatial variability. The relative importance of the different scales of spatial variability highlighted can be of practical use to optimize sampling designs focused on the ecological problems of this habitat and monitoring plans.

### AUTORI

Luigi Piazzì (lpiazzì@uniss.it), Stefania Pinna, Giulia Ceccherelli, Dipartimento di Scienze della Natura e del Territorio, Università di Sassari, Via Piandanna 4, 07100 Sassari, Italy

Autore di riferimento: Luigi Piazzì

---

## Phytoplankton stable carbon isotopes as a tool to monitor CO<sub>2</sub> leakage at Carbon Capture and Storage sites

F. Relitti, N. Ogrinc, M. Giani, F. Cerino, C. De Vittor, L. Urbini, B. Krajnc, P. Del Negro

Carbon capture and storage technology (CCS) is expected to play a key role among strategies for the mitigation of climate change by reducing CO<sub>2</sub> emissions into atmosphere from fossil fuel combustion. Although a well-engineered storage site is not expected to leak, the risk of failure of CO<sub>2</sub> containment and the subsequent environmental impact is a major issue for the acceptance of this approach. This study aims to the evaluation of stable carbon isotope analysis as a tool for effective early warning of CO<sub>2</sub> migration from CCS, since different carbon sources have specific  $\delta^{13}\text{C}$  (usually lower values in anthropogenic emissions than in natural CO<sub>2</sub>).

Two culture experiments were conducted within 2L-photobioreactors under controlled conditions (light, temperature). In each experiment, the diatom *Thalassiosira rotula* was grown in two different media: one prepared with natural seawater and the other with artificial seawater, whose carbonate system was derived from anthropogenic CO<sub>2</sub>. Both media were equally supplemented with nutrients (silicate, nitrate and phosphate), metals and vitamins. Daily variations of  $\delta^{13}\text{C}$  in dissolved inorganic carbon (DIC) and in diatoms were analysed in order to study the phytoplankton response.

According to the experiments results, differences exist in microalgae isotope composition between natural and anthropogenic conditions. In natural medium, the diatoms  $\delta^{13}\text{C}$  values did not show important deviations from the starting value ( $-24.4 \pm 0.3\text{‰}$ ), whereas, in the anthropogenic CO<sub>2</sub> condition, the uptake of <sup>13</sup>C-depleted DIC ( $-44.7 \pm 0.8\text{‰}$ ) resulted in the decreasing values of microalgae carbon isotope composition (until  $-44.4\text{‰}$ ). The rapid change in phytoplankton isotope composition confirms the method tested as reliable for identifying different CO<sub>2</sub> sources.

### AUTORI

Federica Relitti (frelitti@inogs.it), Michele Giani, Federica Cerino, Cinzia De Vittor, Lidia Urbini, Paola Del Negro, Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale – OGS, Sezione Oceanografia, Via Auguste Piccard 54, 34151 Trieste, Italy  
Federica Relitti, Dipartimento di Scienze della Vita, Università degli Studi di Trieste, Via Licio Giorgieri 1, 34127 Trieste, Italy  
Nives Ogrinc, Bor Krajnc, Jožef Stefan Institute, Department of Environmental Sciences, Jamova cesta 39, 1000 Ljubljana, Slovenia

Autore di riferimento: Federica Relitti

## Phytoplankton traits, functional groups and community organization

L. Roselli, E. Litchman

A central goal in ecology is to understand and predict the effects of environmental change on ecological communities and the consequences of community change for ecosystem functioning. Searching for common patterns and decoding underlying mechanisms from those patterns is how scientists can contribute to sustainable ecosystem management and conservation. Trait-based approaches have become increasingly successful in community ecology in general and phytoplankton communities in particular. Phytoplankton communities have a rich history as model systems in community ecology and are ideally suited for applying and further developing trait-based concepts. Understanding trait changes is key to better forecasting community responses to environmental impacts, including anthropogenic global change. In the context of maintenance of biodiversity and ecological functions, microbial ecologists face the challenge of linking individual level variability in functional traits to larger scale ecosystem processes. Phytoplankton cell size and shape are key traits under selection by environmental filters and species interactions. Here, we explore how size and shape enter the diversity game. How does taxonomic and morpho-functional community structure vary at different spatial scales? What are the potential drivers shaping the structure of phytoplankton communities? We explore these questions by looking at the individual level variability in taxonomic and morphological traits in a biogeographical snapshot of natural phytoplankton communities in coastal ecosystems around the globe. Species diversity was more variable than trait diversity from local to global spatial scales. We suggest that structural organization of phytoplankton communities in coastal ecosystems may follow a hierarchical pattern of trait organization, where a different combination of multiple functional traits may represent effective strategies and promote success under given environmental conditions as a resolution of Hutchinson's paradox.

### AUTORI

Leonilde Roselli ([l.roselli@arpa.puglia.it](mailto:l.roselli@arpa.puglia.it)), Arpa Puglia, Dipartimento di Lecce, Via Miglietta, 73100 Lecce

Elena Litchman, Kellogg Biological Station and Department of Integrative Biology, Michigan State University, Hickory Corners, MI, 49060 USA

Autore di riferimento: Leonilde Roselli

---

## Un approccio integrato per la rimozione di fosforo e metalli pesanti accoppiata alla produzione di lipidi ad opera della microalga verde *Desmodesmus* sp.

L. Rugnini, G. Costa, R. Congestri, S. Antonaroli, L. Bruno

La qualità dei corpi idrici superficiali è fortemente influenzata dalle attività antropiche che causano emissioni diffuse e / o puntiformi di inquinanti organici e inorganici. Gli effluenti ricchi di nutrienti come l'azoto (N) e il fosforo (P) possono dar luogo a fenomeni come l'eutrofizzazione (Schindler et al. 2008), mentre la presenza di metalli può rappresentare un serio rischio sia per la salute umana che per l'ecosistema (Torres et al. 2017). Le microalga sono in grado di sottrarre i nutrienti in eccesso nelle acque reflue e di resistere alla presenza di metalli tossici accumulandoli all'interno delle cellule, caratteristica che ne permette l'utilizzo nel settore del biorimedio (Gismondi et al. 2016, Rugnini et al., 2017, 2018). L'impiego di microalga per il trattamento delle acque reflue permette, inoltre, di ottenere una biomassa che può essere, ad esempio, impiegata per la produzione di biocarburanti come biodiesel, etanolo, bioidrogeno (Bruno et al. 2012, Bux, Chisti 2016, Gismondi et al. 2016). In questo lavoro è stata valutata la possibilità di utilizzare la microalga verde *Desmodesmus* sp. (Fig. 1) sia per il biorimedio delle acque reflue



Fig. 1  
Immagine al microscopio ottico di cenobi di *Desmodesmus* sp.

dall'eccesso di P e metalli pesanti quali rame (Cu) e nichel (Ni), sia per la produzione di biodiesel.

Sono stati effettuati due esperimenti di crescita in coltura, indicati come *Run 1* e *Run 2*, in fotobioreattori a basso costo della capacità 10 L (Fig. 2) utilizzando come mezzo di coltura il terreno BG11 (Rippka et al. 1979) modificato per il contenuto di P che era pari a 4.55 mg L<sup>-1</sup> per simulare le concentrazioni osservate in effluenti di impianti di depurazione civili o industriali (Water Environment Federation 2010, Cai et al. 2013). Inoltre, nel *Run 2*, la coltura di *Desmodesmus* sp. è stata anche esposta a una soluzione bimetallica di Cu e Ni e dopo 2 giorni di esposizione/contatto è stata valutata la capacità di biosorbimento delle cellule. La biomassa ottenuta in entrambi i *Run* è stata sottoposta ad analisi della capacità di rimuovere il P e ad estrazione dei lipidi, che successivamente sono stati analizzati mediante gas-cromatografia per la caratterizzazione degli esteri metilici degli acidi grassi (FAME).

I risultati hanno dimostrato che *Desmodesmus* sp. è in grado di rimuovere tra il 96 e il 100% del P presente, impiegando 21 giorni nel *Run 1* e 14 giorni nel *Run 2*, mentre sono stati sufficienti solo 2 giorni di contatto microalga-metallo per la rimozione del 94% del Cu totale e l'85% di Ni (Rugnini et al. 2018). Molti studi (Kumar et al. 2015, Rugnini et al. 2017) riportano che in soluzioni multi-metalliche che contengono Cu e Ni l'affinità per il Cu è sempre maggiore a quella del Ni, come ottenuto anche in questo studio, probabilmente a causa di una più forte interazione tra ione metallico e gruppi carbossilati della parete cellulare delle microalga. È noto come il contenuto lipidico delle alga dipenda da diversi fattori, come la disponibilità dei nutrienti nel mezzo di coltura, la salinità, l'intensità luminosa, e la presenza di metalli e altri contaminanti che possono indurre stress ossidativi causa di accumulo di lipidi come meccanismo di difesa (Torres et al. 2017). In questo studio, l'estrazione e lo studio dei profili lipidici hanno rivelato che la presenza di metalli ha diminuito la resa lipidica, ma, secondo gli standard europei (EN 14214) e statu-

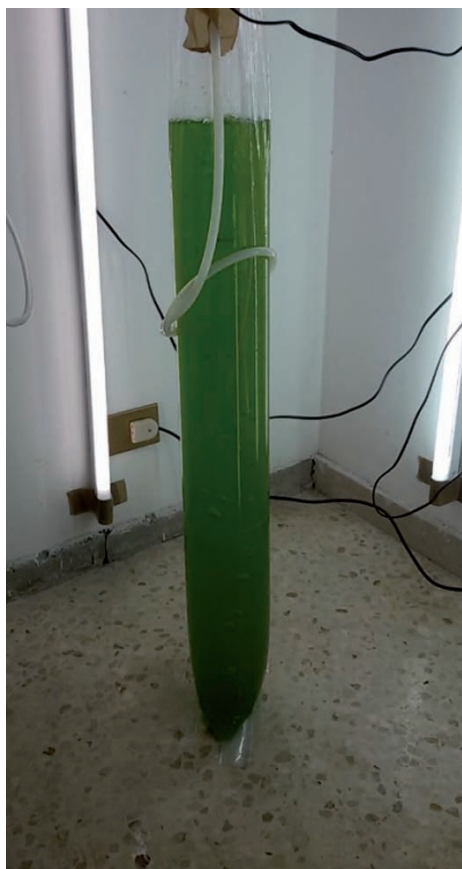


Fig. 2  
Fotobioreattore da 10 L costituito da buste di polietilene impiegato per gli esperimenti indicati come *Run 1* e *Run 2*.

nitensi (ASTM-D6751), la qualità del biodiesel ottenuto dalla biomassa esposta ai metalli (*Run 2*) era superiore a quella del biodiesel ottenuto dalla biomassa non esposta (*Run 1*), poiché risultava maggiore la quantità di lipidi saturi e monoinsaturi accumulati.

Questo studio ha dimostrato, quindi, l'efficacia dell'utilizzo della microalga verde *Desmodesmus* sp. per la rimozione di contaminanti come P, Cu e Ni. Tale applicazione può essere integrata con successo all'uso della biomassa ottenuta come materia prima per la produzione di biocarburanti, offrendo una possibile soluzione alternativa a più problemi ambientali.

#### Letteratura citata

- Bruno L, Di Pippo F, Antonaroli S, Gismondi A, Valentini C, Albertano P (2012) Characterization for biofilm-forming cyanobacteria for biomass and lipid production. *Journal of Applied Microbiology* 113: 1052-1064.
- Bux F, Chisti Y (Eds) (2016) *Algae Biotechnology Products and Processes*. Springer.
- Cai T, Park SY, Li Y (2013) Nutrient recovery from wastewater streams by microalgae: Status and prospects. *Renewable & Sustainable Energy Reviews* 19: 360-369.
- Gismondi A, Di Pippo F, Bruno L, Antonaroli S, Congestri R (2016) Phosphorus removal coupled to bioenergy production by three cyanobacterial isolates in a biofilm dynamic growth system. *International Journal of Phytoremediation*. DOI: 10.1080/15226514.2016.1156640.
- Kumar KS, Dahms HU, Won EJ, Lee JS, Shin KH (2015) Microalgae - A promising tool for heavy metal remediation. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 113: 329-352.
- Rippka R, Deruelles J, Waterbury J B, Herdman M, Stanier RY (1979) Generic Assignments, Strain Histories and Properties of Pure Cultures of Cyanobacteria. *Journal of General Microbiology* 111: 1-61.
- Rugnini L, Costa G, Congestri R, Antonaroli S, Sanità di Toppi L, Bruno L (2018) Phosphorus and metal removal combined with lipid production by the green microalga *Desmodesmus* sp.: An integrated approach. *Plant Physiology and Biochemistry* 125: 45-51.
- Rugnini L, Costa G, Congestri R, Bruno L (2017) Testing of two different strains of green microalgae for Cu and Ni removal from aqueous media. *Science of the Total Environment* 601-602: 959-967.
- Schindler DW, Hecky RE, Findlay DL, Stainton MP, Parker BR, Paterson MJ, Beaty KG, Lyng M, Kasian SEM (2008) Eutrophication of lakes cannot be controlled by reducing nitrogen input: Results of a 37-year whole-ecosystem experiment. *Proceedings of the National Academy of Science (PNAS)* 105(32): 11254-11258.
- Torres EM, Hess D, McNeil BT, Guy T, Quinn JC (2017) Impact of inorganic contaminants on microalgae productivity and bioremediation potential. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 139: 367-376.
- Water Environment Federation (2010) *Nutrient Removal*. WEF Manual of Practice No.34. WEF Press, Virginia. 450 pp.

#### AUTORI

Rugnini Lorenza (Lorenza.Rugnini@uniroma2.it), Roberta Congestri, Laura Bruno, Dipartimento di Biologia, +390672595989, Università di Roma "Tor Vergata", Via Cracovia 1, 00133 Roma, Italia  
Giulia Costa, Laboratorio di Ingegneria Ambientale, Dipartimento di Ingegneria Civile e Ingegneria Informatica, Università di Roma "Tor Vergata", Via del Politecnico, 00133 Roma, Italia  
Simonetta Antonaroli, Dipartimento di Chimica, Università di Roma "Tor Vergata", Via della Ricerca Scientifica snc, 00133 Roma, Italia

Autore di riferimento: Lorenza Rugnini

## The use of Marine Resources for Restoration and Conservation of Artworks

U. Santamaria, F. Morresi, F. Fratini, S. Bani

In the conservation of artifacts the use of natural materials has been increasing in recent year, especially at Vatican Museums, thanks to the work of the Scientific Laboratories. In many cases, natural materials are progressively replacing synthetic ones, allowing less invasive interventions on artworks and a minor impact on operators and the Environment. The emergence of these new restoration methodologies represents, thus, a real change in approaches, leading restorers towards the principle of sustainability in the practice of conservation. In the restoration Laboratories of Vatican Museums, chemists, naturalists, biologists, and restorers work together to find new restoration solutions through the use of natural materials. In this context, marine resources represent an extraordinary source of innovative products to be tested in the field of Cultural Heritage. Among the natural materials for consolidation, "Funori", a polysaccharide extracted from the red alga *Gloiopeltis furcata* (Postels & Ruprecht) J. Agardh of the Pacific Ocean is now commonly used. The matrix from which the Funori is obtained is soluble in hot water and consists of a mixture of polysaccharides, sulphates, lipids, proteins, salts, and dyes (Izumi 1971). *G. furcata* is purified in laboratory and its extract is used by restorers on paper, wood, metal, and wall paintings (Michel 2011). At the same time, studies and experiments on the red Mediterranean alga *Sphaerococcus coronopifolius* Stackhouse, are ongoing at Vatican Museums. Several tests have shown that the extract obtained from *S. coronopifolius* has properties similar to those of Funori. Moreover, it seems to may assure a better yield in terms of pH, conductivity and adhesiveness (Fratini et al 2016). Recent studies have demonstrated that the species reproduces on the Lazio coasts through a direct-type of life history, ensuring a less variability in the composition and yield of the natural products synthesized by it (Abdelahad et al 2016). Finally, the use of *Posidonia oceanica* (L.) Delile for restoration purposes is to be also remarked (Lomoro et al 2011). The egocropiles of this marine plant are treated in laboratory and used as stucco for woodwork. Tests and applications on *P. oceanica* are still ongoing at the Scientific Laboratories (Minnini et al. 2009, Parente et al. 2009).

### Letteratura citata

- Abdelahad N, Barbato F, O'Heir S, Fratini F, Vellella A, Ninivaggi L, Alfinito S (2016), Reproduction of *Sphaerococcus coronopifolius* (Gigartinales, Rhodophyta) in natural populations of the Lazio coasts (central Italy) and in culture. *Cryptogamie, Algologie* 37 (4): 265-272. Doi/10.7872/crya/v37.iss4.2016.265.
- Fratini F, Rivière C, Santamaria U (2016), *Sphaerococcus coronopifolius* (Rhodophyta, Gigartinales): a Mediterranean red alga with potential and applications in restoration. *Natural product research*, DOI: 10.1080/14786419.2016.1163552
- Izumi K (1971) Chemical heterogeneity of anhydrogalactose containing polysaccharides from *Gloiopeltis furcata*. *Agricultural and Biological Chemistry* 35: 633-657.
- Lomoro A, Grieco F, Attanasio C, Guido M (2011) Recupero e valorizzazione di residui vegetali spiaggiati di *Posidonia oceanica* e *Cymodocea nodosa*. In: *Atti dei Seminari: Rivoluzione Ecoindustriale*, 9-12 Novembre 2011 - eco-logicasrl.it, Bari.
- Michel F (2011) Funori and JunFunori: two related consolidants with surprising properties. In: *Proceedings of Symposium 2011-Adhesives and consolidants for Conservation: 1-14*. October 17 to 21, 2011, Ottawa. Information archived on the web by the Canadian Conservation Institute.
- Minnini M, Santamaria P (2009) I tanti usi dei residui di *Posidonia oceanica* spiaggiata. In "Il caso dei residui spiaggiati di *Posidonia oceanica*: da rifiuto a risorsa". Levante Editori, Bari.
- Parente A, Cocozza C, Signore A, Santamaria P (2009) Caratterizzazione chimico-fisica dei residui di *Posidonia oceanica* spiaggiata. In: <https://www.researchgate.net/publication/267210052>.

### AUTORI

Ulderico Santamaria, Fabio Morresi, Stefania Bani, Scientific Laboratories of Vatican Museums, 00120 Città del Vaticano, Roma

Filippo Fratini (filippofratini.f@libero.it), Freelance Marine Biologist, 00124 Roma, Italy

Autore di riferimento: Filippo Fratini

## Acclimatazione all'acidificazione in *Caulerpa cylindracea* Sonder

A. Santin, E. Moschin, M. Lorenti, M.C. Buia, I. Moro

Il continuo aumento di gas serra, in particolare di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) rilasciata nell'atmosfera dalle crescenti attività antropiche attraverso l'uso di combustibili fossili, è causa di importanti cambiamenti climatici i cui effetti più eclatanti si manifestano in un aumento della temperatura e in una devastante siccità (IPCC, 2014). Nell'ambiente marino il riscaldamento si sovrappone ad un altro effetto, l'acidificazione degli oceani, dal momento che un terzo dell'anidride carbonica emessa nell'atmosfera viene assorbita dalle grandi masse d'acqua che ricoprono il nostro pianeta (Sabine et al. 2004).

Mentre i primi studi sugli effetti dell'acidificazione sono stati condotti per lo più in laboratorio o in mesocosmi semi-naturali utilizzando organismi con alti tassi di crescita e brevi cicli vitali (Kim et al. 2016), negli ultimi dieci anni l'attenzione si è spostata verso quei siti marini naturalmente acidificati dalla presenza di emissioni gassose di varia natura e che perciò possono rappresentare laboratori naturali in cui validare la coerenza dei risultati ottenuti in sistemi artificiali (Fabry et al. 2008, Koch et al. 2013, Kroeker et al. 2013).

L'obiettivo di questa ricerca è stato quello di studiare le risposte di *Caulerpa cylindracea* Sonder a variazioni di pH. Questa specie invasiva di origine tropicale, grazie alla sua elevata plasticità, è in grado di colonizzare vari habitat con condizioni di luce e temperatura estremamente varie (Raniello et al. 2006, Flagella et al. 2008).

Per valutare la risposta della macrofita all'acidificazione, sono stati condotti *in situ* trapianti incrociati di talli tra aree a pH 8.01 e aree a pH 7.50, nel sito del Castello Aragonese di Ischia (Napoli), dove emissioni naturali di CO<sub>2</sub> creano un gradiente di acidità compreso tra 8.1 e 6.7 (Hall-Spencer et al. 2008, Porzio et al. 2011, 2013). Gli effetti legati alle variazioni di pH ambientale sulla specie in esame sono stati studiati al microscopio ottico ed elettronico a trasmissione. È stata inoltre valutata l'efficienza fotosintetica attraverso variazioni dell'attività fotochimica (Diving PAM) e del contenuto in pigmenti. Sono state analizzate le risposte ai cambiamenti di pH a breve termine (3, 7, 14 giorni dal trapianto) e la capacità di recupero dopo il riposizionamento dei talli alle condizioni di origine, per valutare l'eventuale reversibilità delle modificazioni subite. Inoltre, il confronto tra le due popolazioni naturali a pH 7,50 e a pH 8,01 ha permesso di valutare gli effetti su lunga scala temporale.

Mentre i risultati relativi agli effetti su lunga scala temporale non hanno evidenziato importanti alterazioni fisiologiche e ultrastrutturali, nel breve periodo sono state riscontrate modificazioni significative. I talli trapiantati da pH 7.50 a 8.01, infatti, hanno risposto positivamente all'aumento del pH, mostrando un aumento progressivo del numero di cloroplasti all'aumentare del tempo di esposizione alla nuova condizione ambientale, un aumento del rapporto Chl a/Chl b e una diminuzione del contenuto in carotenoidi dal 3° al 14° giorno dal trapianto. Inoltre, è stato riscontrato un miglioramento dell'efficienza fotosintetica ed una diminuzione della dissipazione termica dell'energia di eccitazione, segnali questi di un passaggio verso un ambiente favorevole.

Al contrario, il trasferimento da pH 8.01 a pH 7.50 ha innescato risposte negative evidenziate dalla diminuzione nel numero di cloroplasti, dall'aumento delle dilatazioni tra le membrane tilacoidali e da importanti accumuli di amido. Queste variazioni ultrastrutturali sono state confermate dalla diminuita efficienza fotosintetica, dall'aumento dei carotenoidi e del rendimento non fotochimico e dalla diminuzione delle clorofille, sottolineando uno stress per la macroalga.

D'altra parte, il fatto che *C. cylindracea* sia presente naturalmente in siti a pH 8,01 e a pH 7,05, ci porta a supporre che le risposte allo stress da acidificazione messe in atto nel breve periodo siano transitorie e che tale specie potrebbe acclimatarsi al progressivo acidificarsi dei mari, nello scenario dei cambiamenti climatici in atto.

### Letteratura citata

- Fabry VJ, Seibel BA, Feely RA, Orr JC (2008) Impacts of ocean acidification on marine fauna and ecosystem processes. ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil 65: 414-432.
- Flagella MM, Lorenti M, Buia MC (2008) Temperature response in a shallow Mediterranean population of *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* (Caulerpales, Chlorophyta) and a possible strategy of season anticipation. Botanica Marina 51: 278-284.
- Hall-Spencer JM, Rodolfo-Metalpa R, Martin S, Ransome E, Fine M, Turner SM, Rowley SJ, Tedesco D, Buia MC (2008) Volcanic carbon dioxide vents show ecosystem effects of ocean acidification. Nature 454: 96-99.
- IPCC (2014) Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team RK Pachauri and LA Meyer (eds)]. IPCC, Geneva, Switzerland. 151 pp.
- Kim JH, Kang EJ, Edwards MS, Lee K, Jeong HJ, Kim HY (2016) Species-specific responses of temperate macroalgae with different photosynthetic strategies to ocean acidification: a mesocosm study. Algae 31 (3): 243-256.
- Koch M, Bowes G, Ross C, Zhang X-H (2013) Climate change and ocean acidification effects on seagrasses and marine macroalgae. Global Change Biology 19:103-132.
- Kroeker KJ, Micheli F, Gambi MC (2013) Ocean acidification causes ecosystem shifts via altered competitive interactions. Nature Climate Change 3: 156-159.

- 
- Porzio I, Buia MC, Spencer-Hall J (2011) Effects of acidification on macroalgal communities. *Experimental Marine Biology and Ecology* 400: 278-287.
- Porzio L, Garrard SL, Buia MC (2013) The effect of ocean acidification on early algal colonization stages at natural CO<sub>2</sub> vents. *Marine Biology* 160: 2247-2259.
- Raniello R, Lorenti M, Brunet C, Buia MC (2006) Photoacclimatation of the invasive alga *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* to depth and daylight patterns and a putative new role for siphonoxanthin. *Marine Ecology* 27 (1): 20-30.
- Sabine CL, Feely RA, Gruber N, Key RM, Lee K, Bullister JL, Wanninkhof R, Wong CS, Wallace DWR, Tilbrook B, Millero FJ, Peng TH, Kozyr A, Ono T, Rios AF (2004) The oceanic sink for anthropogenic CO<sub>2</sub>. *Science* 305: 367-371.

#### AUTORI

Anna Santin, Emanuela Moschin, Isabella Moro (isabella.moro@unipd.it), Dipartimento di Biologia, Università di Padova, Via U. Bassi 58B, 35121 Padova

Maurizio Lorenti, Maria Cristina Buia (mariacristina.buia@szn.it), Centro di Villa Dohrn-Ecologia del Benthos, Dipartimento di Ecologia Marina Integrata, Stazione Zoologica A. Dohrn, Punta San Pietro, 80077 Ischia (Napoli)

Autori di riferimento: Maria Cristina Buia, Isabella Moro

---



## Intensive cultivation of *Staurosirella pinnata* (Bacillariophyceae) for mycosporine-like aminoacid characterization and bioactivity on melanoma cell line

S. Savio, E. Bellini, C. Rodolfo, L. Piredda, L. Canuti, A. Canini, R. Congestri

Mycosporine-like amino acids (MAAs) are a class of small, water-soluble molecules known for their capability of absorbing UV radiation and widespread across a variety of algae and cyanobacteria. Some red algae MAAs showed bioactivity with potential in drug discovery, but no evidence yet exist on MAA production, composition and potential application in cultured diatoms.

In this work, one brackish strain of *Staurosirella pinnata* (Ehrenberg) D.M. Williams & Round, VRUC 290, was mass cultivated in indoor polyethylene photobioreactors (10 L) to produce biomass for MAA extraction using methanol/water (20:80 v/v). Extracts were then characterized using LC-MS and subsequently analyzed for their anti-oxidant activity with 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) assay and, finally, tested for their effect on melanoma cells (CHL-1) by flow cytometry.

Chromatographic profiles allowed identification of four different mycosporines, two of which mycosporine-glycine and euhalothece, present in relatively high amounts compared to concentrations recorded for other two diatom strains *Phaeodactylum tricornutum* and *Thalassiosira weissflogii* (SAG Culture Collection) cultivated in the same conditions in our laboratory. The radical scavenging activity of *S. pinnata* extract was assessed by DPPH assay showing high anti-oxidant activity, with an  $IC_{50}$  of  $15.0 \pm 0.1 \mu\text{g}$ .

Bioactivity of the extract was then tested on human melanoma CHL-1 cells and cytofluorimetric analyses (Fluorescence-Activated Cell Sorting) evidenced a strong cytotoxic effect of the after 24h and 48h treatments. Finally, alteration of cell cycle was observed after 24 and 48h treatments. CHL-1 cells showed an increase in cells in G1 and G2/M phases while a decrease of cells in S phase was measured. These results suggest an anti-proliferative effect of the *S. pinnata* extract on the melanoma cell line.

### AUTORI

Saverio Savio (saverio.savio@gmail.com), Erika Bellini, Roberta Congestri, Dipartimento di Biologia, Università degli Studi di Roma 'Tor Vergata', Via Cracovia, 00133 Roma

Carlo Rodolfo, Lucia Piredda, Lorena Canuti, Antonella Canini, Dipartimento di Biologia, Università degli Studi di Roma 'Tor Vergata', Via della Ricerca Scientifica, 00133 Roma

Autore di riferimento: Saverio Savio

## Success of aquatic angiosperm transplantation in the northern Venice Lagoon

A. Sfriso, A. Buosi, C. Facca, P. Franzoi, L. Scapin, M. Zucchetta, A. Bonometto, R. Boscolo, F. Rampazzo, F. Oselladore, E. Ponis

The project SeResto (LIFE12 NAT/IT/000331) aimed at the recovering of the northern part of the Venice Lagoon by transplantation of aquatic angiosperms. The main anthropogenic impacts that affected the lagoon in the second part of the last century reducing aquatic angiosperm prairies, since the mid-2000s declined. The banning of phosphorus from the formulation of detergents (October 1988), the installation of urban waste water treatment plants in the hinterland and a general management of nutrient inputs in the lagoon, triggered a progressive reduction of the trophic conditions and blooms of Ulvaceae restoring conditions suitable for plant recruitment.

The objective was to trigger the natural re-colonization in a confined area where plant presence was negligible by mean of widespread, manual and low-cost transplantations of small sods or single rhizomes, mainly of *Zostera marina* and *Z. noltei*, avoiding any impact on the shallow bottoms. Aquatic angiosperms are environmental engineers which provide many environmental services and suitable conditions for benthic, fish and bird fauna. Their presence is the first condition for habitat recovering and the restoration of pristine or almost pristine environments.

After three years from the beginning of the project ca. 44700 rhizomes have been transplanted in 35 sites placed in an area of ca. 36 km<sup>2</sup>. Transplantations have been successful in 32 sites with a mean coverage of 60% and many areas have been completely colonized. However, results were very different among sites and were negatively affected by raining conditions and water temperature whose extreme values can severely hamper their spread. Despite the different and unpredictable climatic conditions now aquatic angiosperms have colonized all the bottoms close to salt marshes and the canal edges. They are self-sustaining and expand exponentially because they produce a high number of seeds that colonize all the suitable areas. If extreme climatic changes are not taking place and other human impacts will be not occur, in a few years the environmental conditions of the northern lagoon will be restored as before the anthropogenic impacts.

### AUTORI

Adriano Sfriso ([sfrisoa@unive.it](mailto:sfrisoa@unive.it)), Alessandro Buosi, Chiara Facca, Piero Franzoi, Luca Scapin, Matteo Zucchetta, Department of Environmental Sciences, Informatics & Statistics, Via Torino 155, 30172 Mestre-Venezia, Italy

Andrea Bonometto, Rossella Boscolo, Federico Rampazzo, Federica Oselladore, Emanuele Ponis, Italian National Institute for Environmental Protection and Research, ISPRA, Loc. Brondolo, 30015 Chioggia (Venezia), Italy

Autore di riferimento: Adriano Sfriso

## Investigating silver nanoparticles toxicity on marine macroalgae (*Ulva rigida*) using biochemical and physiological biomarkers

A.A. Sfriso, A.-S. Juhmani

**Keywords:** biomarkers, silver nanoparticles, *Ulva rigida*, Venice Lagoon

Despite the high ecological and economical importance of transitional environments and their high productivity, they represent a sink for many pollutants including metals. The steady increase in the production and release of products, containing silver nanoparticles (AgNP), could lead to an increasing dispersion and diffusion of silver into transitional environments. In this study, *in vitro* experiments were conducted to examine the toxicity of AgNP using the marine macroalga *Ulva rigida* C. Agardh, the most common species in transitional environments. The toxicity of both AgNP and aqueous silver (AgNO<sub>3</sub>) was estimated based on the implementation of both biochemical (lipid peroxidation) and physiological (primary production) biomarkers with conditions similar to the Venice Lagoon environment.

The primary production showed an adverse effect of AgNP starting from 0.1 ppm reaching complete inhibition at 5ppm. Conversely, AgNO<sub>3</sub> displayed a severe inhibition of primary production in *U. rigida* already at 0.01 ppm.

The lipid peroxidation, measured by malondialdehyde levels, showed that the lowest observed stress effect was at 1 ppm of AgNP. The oxidative stress generated by AgNP steadily increased up to a concentration of 30 ppm resulting in membrane disruption. In contrast, the oxidative stress generated by AgNO<sub>3</sub> was less significant, proving that AgNO<sub>3</sub> was very toxic (as measured by primary production) but did not produce stress at cellular level. The silver bioaccumulated by *U. rigida* from an AgNP solution of 1 ppm reached 8.5 mg Kg<sup>-1</sup> fw and the bioaccumulation reached a saturation point at 11.3 mg Kg<sup>-1</sup> fw from a 5ppm AgNP solution.

The concentration of silver in the water column don't exceed the ppt range, which is not toxic for *U. rigida*, but the reported concentrations for benthic marine organisms from the Venice Lagoon were in the ppm range. These concentrations of AgNP were found to be high enough when bioaccumulated to elicit a phytotoxic effect.

### AUTORI

Andrea A. Sfriso (asfriso@hotmail.it), Ca' Foscari University of Venice, Department of Molecular Sciences and Nanosystems, Dorsoduro 3246, 30123 Venezia

Abdul-Salam Juhmani, Ca' Foscari University of Venice, Department of Environmental Sciences Informatics and Statistics Dorsoduro 3246, 30123 Venezia

Autore di riferimento: Andrea A. Sfriso

## Acidification and temperature effects on the gene expression of the coccolithophore *Pleurochrysis pseudoroscoffensis*

F. Spazzali, M. Gerdol, F. Cerino, M. Antonioli, A. Beran, A. Pallavicini, M. Cabrini

Coccolithophores are nanoplanktonic microalgae characterized by an exo-skeleton composed of minute calcified plates and play an important role in control of climate changes because they are involved in the sulfur cycle for the production of dimethylsulfide as well as in the carbon cycle for the photosynthesis and calcification processes. Recent studies on the ocean acidification due to the carbon dioxide increase in the atmosphere have provided evidence on a possible impact on coccolithophore calcification.

The aim of this study was: a) to investigate possible effects on gene expression of the coccolithophore *Pleurochrysis pseudoroscoffensis* due to changes in  $p\text{CO}_2$  and temperature; b) to assemble de novo the genome and transcriptome of the coccolithophore.

In the framework of the project Acid.it (Costruzione di conoscenze e di strumenti a supporto della definizione di strategie di mitigazione ed adattamento agli effetti dell'acidificazione marina, con particolare riferimento ai mari italiani), culture experiments were performed in triplicate in 2.5 L-photobioreactors testing four  $p\text{CO}_2$ /temperature conditions: control (21 °C and 400 ppm  $\text{CO}_2$ ), high temperature (25 °C and 400 ppm  $\text{CO}_2$ ), high  $p\text{CO}_2$  (21 °C and 700 ppm  $\text{CO}_2$ ) and high temperature and  $p\text{CO}_2$  (25 °C and 700 ppm  $\text{CO}_2$ ). Samples were collected at two different timing: after 11 and 20 days. The RNA from samples was isolated with a commercial kit, and the cDNA library were prepared for the sequencing with the Illumina Hiseq 3000/4000 technology. The reads obtained from the sequencing were trimmed and assembled with the Trinity software, the transcriptome is about 51000 contigs. The functional annotation was made with the software Trinotate, and for evaluate differentially expressed genes was used the program CLC Genomics Workbench.

Considering the gene expression, the only effect of  $\text{CO}_2$  did not result in significant variations, whereas the only temperature had a more significant effect. However, these two factors seemed to show a combined effect, with a strong gene up-regulation and down-regulation at the end of the culture. The genes down regulated were related to protein transcription and translation, so to presume a complete stop of the protein synthesis. Among the upregulated genes, there were some involved in several metabolic pathways mainly related to nitrogen synthesis, but also genes involved in the coccolithogenesis and a carbonic anhydrase, suggesting a possible alteration of the production of the calcium carbonate skeleton.

Instead, for the genome we isolated the DNA and sent it to the sequencer center, where they prepare the library and sequenced them with the Illumina Hiseq 3000/4000 technology. The reads were then assembled with four different software (CLC G.W., Soap, Spades2 and Abyss). The better output, based on different parameters was the one with Abyss, and with another program (Jellyfish) we were able to estimate the genome size which is about 213Mb.

### AUTORI

Francesca Spazzali (francesca.spazzali@gmail.com), Marco Gerdol, Alfredo Pallavicini, Department of Life Science, University of Trieste, Via Giorgieri 5, Trieste 34127, Italy

Federica Cerino, M. Antonioli, Alfred Beran, Oceanography Section, Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale, Borgo Grotta Gigante 42/c, 34010 Sgonico, Trieste

Marina Cabrini (mcabrini@inogs.it), OGS, Via Auguste Piccard 54, 34151 Trieste, Italy

Autori di riferimento: Francesca Spazzali, Marina Cabrini

---

## The Ecology of One Cosmopolitan, One Newly Introduced and One Occasionally Advected Species from the Genus *Skeletonema* in a Highly Structured Ecosystem, the Northern Adriatic

M. Smodlaka Tanković, D. Marić Pfannkuchen, J. Godrijan, A. Baričević, N. Kužat, T. Djakovac, E. Pustijanac, R. Jahn, M. Pfannkuchen

The diatom genus *Skeletonema* is globally distributed and often an important constituent of the phytoplankton community. In the marine phytoplankton of the northern Adriatic Sea, we found three species of the genus *Skeletonema*: *Skeletonema menzelii*, *S. marinoi* and *S. grevillei*. Making use of the steep ecological gradients that characterize the northern Adriatic, along which we could observe those species, we report here on the ecological circumstances under which those species thrive and how their respective populations are globally connected. This is the first detailed ecological study for the species *S. grevillei*. This study is also the first report for *S. grevillei* for the Adriatic Sea and Mediterranean, together with additional electron microscopic details on fresh in situ samples for this species. *S. marinoi* appears to clearly prefer strong freshwater influence and high nutrient concentrations delivered by low salinity waters. It can outcompete other diatom species and dominate microphytoplankton blooms. *S. grevillei* on the other hand appears to thrive in high nutrient concentrations triggered by water column mixing. It also appears to prefer higher salinity waters and coastal embayments. Genetic analysis of *S. grevillei* demonstrated a peculiar dissimilarity with isolates from coastal waters off Yemen, India, Oman and China. However, a closely related sequence was isolated from coastal waters off Japan. These results indicate that *S. grevillei* is an introduced species, possibly transported by ballast waters. *S. menzelii* is a sporadic visitor in the northern Adriatic, advected from rather oligotrophic middle Adriatic waters and never dominates the phytoplankton community in the northern Adriatic.

### AUTORI

Mirta Smodlaka Tanković (mirta@cim.irh.hr), Daniela Marić Pfannkuchen, Ana Baričević, Nataša Kužat, Tamara Djakovac, Martin Pfannkuchen, Center for Marine Research, Ruđer Bošković Institute, G. Paliaga 5, Rovinj, Croatia

Jelena Godrijan, Division for Marine and Environmental Research, Ruđer Bošković Institute, Bijenička cesta 54, Zagreb, Croatia

Emina Pustijanac, University Jurja Dobrile, G. Paliaga 5, Pula, Croatia

Regina Jahn, Botanischer Garden und Botanisches Museum Berlin-Dahlem, Freie Universität Berlin, Konigin-Luise-Str.6-8, Berlin, Germany

Autore di riferimento: Mirta Smodlaka Tanković

---

## Preliminary study of primary production and nutrient uptake by two seagrasses (*Zostera marina* and *Zostera noltei*) in the Venice Lagoon

Y. Tomio, A. Buosi, M.A. Wolf, A. Sfriso

Seagrass meadows are among the most productive ecosystems on Earth, that provide high-value ecosystem service and contribute to carbon sequestration. Nutrient and light availability are the primary physical factors controlling seagrass growth. The median carbon, nitrogen and phosphorus contents in seagrass leaves translate into a median atomic C:N:P ratio of 432:20:1. If we compare these values with the Redfield ratio for the production of organic matter by phytoplankton (C:N:P 106:16:1), we can deduce that seagrasses need about a quartet of the nitrogen and the phosphorus that are necessary for phytoplankton.

This is the first study *in situ* of seagrass primary production and nutrient uptake from the water column in the Venice Lagoon. We tested the Net Community Production (NCP) and the nutrient uptake (nitrogen and phosphorus) of *Zostera marina* and *Z. noltei* through benthic incubation chambers. This work was carried out in summer (July and August 2017). The result showed that the NCP of *Z. marina* decreased from July (mean  $0.108 \pm 0.02$  mmol m<sup>-2</sup> h<sup>-1</sup> g(ftw)<sup>-1</sup>) to August (mean  $0.053 \pm 0.08$  mmol m<sup>-2</sup> h<sup>-1</sup> g(ftw)<sup>-1</sup>), according to the growth rates of this specie. Moreover, the comparison of *Z. marina* and *Z. noltei* NCP, during the August sampling, highlighted that the species with the highest NCP was *Z. noltei*, with a mean of  $0.709 \pm 0.35$  mmol m<sup>-2</sup> h<sup>-1</sup> g(ftw)<sup>-1</sup> against a mean of  $0.108 \pm 0.02$  mmol m<sup>-2</sup> h<sup>-1</sup> g(ftw)<sup>-1</sup> of *Z. marina*. Indeed, in this month, the growth rates of *Z. noltei* increased while that of *Z. marina* decreased.

Finally, this study displayed that the nutrient uptake for both the species was higher for ammonium, with a mean of  $17.1$  nM h<sup>-1</sup> g(ftw)<sup>-1</sup> for *Z. marina* and a mean of  $23.5$  nM h<sup>-1</sup> g(ftw)<sup>-1</sup> for *Z. noltei*, while the phosphorus and nitrate uptake were lower. In particular, the mean for both species of phosphorus was  $5.2$  nM h<sup>-1</sup> g(ftw)<sup>-1</sup> and of nitrate was  $1.1$  nM h<sup>-1</sup> g(ftw)<sup>-1</sup>.

### AUTORI

Yari Tomio (yari.tomio@unive.it), Alessandro Buosi, Marion Adelheid Wolf, Adriano Sfriso, Department of Environmental Sciences, Informatics & Statistics (DAIS), University Ca' Foscari Venice, Via Torino 155, 30127 Mestre-Venezia, Italy  
Autore di riferimento: Yari Tomio

## **Application of taxonomic and morpho-functional properties of phytoplankton communities to water quality assessment for artificial lakes in the Mediterranean Ecoregion**

M.R. Vadrucci, E. Barbone, N. Ungaro, A. Romano, R. Bucci

Starting in September 2010, a monitoring program was developed for evaluating the water quality in six artificial lakes (reservoirs) of the Apulia Region (Southern Italy). Lake ecological status was evaluated according to the requirements of the 2000/60/EC Water Framework Directive. Phytoplankton taxonomic composition, biovolume and chlorophyll a data were used in an application of the Italian methods (Italian Phytoplankton Assessment Method or New Italian Method) for water quality assessment of artificial lakes. Even though all the reservoirs were classified as being in good ecological status, the phytoplankton communities of the six reservoirs were different and characterized by highly site-specific components and by distinctive dominant taxa. The influences of environmental variables on the phytoplankton communities were analyzed. Results of Constrained Coordinate Analysis (CCA) indicated strong influences of the trophic gradient and water depth on the phytoplankton assemblages, but significant factors are also the surrounding landscape and the origin and the history of the lakes. A functional traits-based analysis was carried out to support the water quality assessment tools. Twenty-one morpho-functional groups were identified. Most of them were common in all six lakes, so functional properties clearly recur among different phytoplankton species.

### AUTORI

Maria Rosaria Vadrucci (m.vadrucci@arpa.puglia.it), Antonella Romano, Roberto Bucci, Arpa Puglia–Dipartimento Provinciale di Lecce, Via Miglietta 2, 73100 Lecce

Enrico Barbone, Nicola Ungaro, Arpa Puglia –Direzioe Scientifica, Corso Trieste 27, 70126 Bari

Autore di riferimento: Maria Rosaria Vadrucci

---







Riunioni scientifiche

Atti della Conferenza

**“I Giardini Botanici Hanbury:  
un laboratorio interdisciplinare”**

**Contatti tra diverse culture in un paradiso naturale  
della Riviera Italiana**

(a cura di Luigi Minuto e Mauro Mariotti)

3 novembre 2017  
Giardini Botanici Hanbury  
La Mortola, Ventimiglia

In copertina: veduta dei Giardini Botanici Hanbury  
foto di Daniela Guglielmi  
(Archivio fotografico Hanbury)

## INDICE

|   |     |
|---|-----|
| L. MINUTO<br>Presentazione  | 163 |
| M. MARIOTTI<br>Ruolo di un giardino di acclimatazione   | 165 |
| L. CORNARA<br>Applicazioni dello studio delle piante medicinali   | 168 |
| E. ZAPPA<br>L'interesse degli Hanbury per la farmaceutica   | 171 |
| M. ZOTTI<br>La ricchezza micologica dei Giardini Botanici Hanbury                                       | 174 |
| M. MONTEFALCONE<br>Le meraviglie dei giardini sommersi  | 176 |
| M. PIAZZA, S. ZANELLA<br>Pregi geologici dei giardini e candidatura a Patrimonio Unesco                 | 178 |
| L. MAGNANI, S. RULLI<br>Elementi di interesse artistico nel disegno dei Giardini Botanici Hanbury       | 180 |
| F. MAZZINO<br>I Giardini Hanbury: un modello per la progettazione sostenibile dei giardini mediterranei | 183 |
| M. MARIOTTI<br>I Giardini Botanici Hanbury e la terza missione  | 187 |
| F. BOCHICCHIO<br>Il giardino come luogo d'educazione  | 190 |



## Presentazione

L. Minuto

I Giardini Botanici Hanbury sono un luogo dalle mille ricchezze che superano quelle che sono le sole peculiarità botaniche. È un laboratorio vivente all'aperto dalle valenze multidisciplinari con caratteristiche uniche al mondo. L'occasione del 150° anniversario di fondazione dei Giardini ha dato spunto all'organizzazione nel 2017 di un evento culturale che celebrasse la polivalenza di questa struttura. Dalla data del suo affidamento all'Università di Genova la struttura è stata sempre gestita da un Consiglio in cui sono presenti docenti afferenti a diversi Dipartimenti che in qualche maniera si interessano alle attività del giardino. I Giardini Hanbury sono adatti allo studio naturalistico (botanica, ecologia, geologia, paleontologia, biologia marina) e applicato (uso delle piante e farmacologia), ma favoriscono l'approfondimento dell'architettura del paesaggio, della gestione del giardino mediterraneo, della conoscenza di capolavori d'arte, della sperimentazione di nuovi strumenti educativi, stimolando l'implementare di programmi turistici culturali e divulgativi.

I Giardini Hanbury sono stati e continuano ad essere un luogo di incontro e di contatti tra diverse culture del mondo, di personaggi più o meno famosi. Sono sempre più occasione di contatti tra studiosi, laboratorio di interdisciplinarietà, e unione tra formazione scolastica e divulgazione scientifico-culturale. Come si può apprezzare negli interventi di questa conferenza, la struttura è occasione di conoscenza sotto molti aspetti, da renderla intrigante ed interessante per molteplici e ripetute visite.

I Giardini Hanbury sono da sempre riconosciuti un giardino di acclimatazione che hanno favorito lo studio, la conoscenza e l'adattamento di numerose piante tropicali e subtropicali al clima mediterraneo. Sin dalla loro origine, i Giardini si sono dimostrati porta di ingresso di piante esotiche che hanno progressivamente caratterizzato l'economia, la natura e il paesaggio della Riviera. Ancora oggi rappresentano un grande laboratorio dove sperimentare piante che si ritrovano in un clima che cambia giorno per giorno ed è quindi misurabile la loro capacità di adattamento per il futuro.

Le piante con una applicazione, soprattutto farmaceutica, hanno suscitato grande interesse sia alla famiglia Hanbury che ha avuto importanti investimenti in questo campo sia a studiosi che in questo luogo hanno conosciuto, studiato e analizzato le loro potenziali applicazioni curative. Alcune piante storiche testimoniano questa fervida attività e meritano una valorizzazione culturale e scientifica.

Il giardino ha sempre avuto attraverso il suo fondatore uno stretto legame con il territorio circostante. Pur non andando a manifestare pubblicamente le sue opere filantropiche, Thomas Hanbury si è sempre comportato come le ife di un fungo che crescono nascoste e quando si manifestano hanno già occupato o il terreno o l'ospite vegetale. Gli studi micologici effettuati nel giardino negli ultimi anni per studi sia fitopatologici sia generali volti a considerare la flora micologica nella sua totalità hanno evidenziato una particolare ricchezza per lo speciale microclima che si ritrova nel giardino.

Il giardino non è solo quello di piante terrestri ma, nel mare antistante gestito sempre dalla nostra struttura, ve ne è un altro altrettanto ricco e particolarmente colorato, costituito da praterie e foreste che purtroppo non sono ancora molto note al grande pubblico. La Zona Speciale di Conservazione della Rete Natura 2000, riconosciuta in ambito europeo e presto sarà anche Area di Tutela Marina, conserva ricche praterie di *Posidonia* e numerose emergenze di coralligeno che ospitano una elevata concentrazione di biodiversità animale e vegetale. Visti il mare e la vegetazione particolari, non ci si deve dimenticare della parte geologica. Tutto il promontorio di Capo Mortola e i suoi fondali fanno parte di un vasto territorio candidato a Patrimonio dell'Umanità UNESCO con la denominazione di "Alpi del Mediterraneo". È un territorio con caratteristiche tettoniche e mineralogiche uniche al mondo. In particolare, su Capo Mortola e nei Giardini sono ben visibili reperti paleontologici in rocce sedimentarie datate all'Eocene.

I Giardini Hanbury sono da sempre un giardino di acclimatazione reso ancora più esotico da una grande quantità di oggetti artistici e composizioni che restituiscono il gusto archeologico e il fascino per la classicità e l'esperienza orientale dei suoi proprietari, di Thomas Hanbury e della nuora Dorothy. La composizione e gli elementi tipici del giardino all'italiana sono qui messi in rapporto con le caratteristiche architettoniche, agricole e paesaggistiche della tradizione locale. Non mancano quindi reperti orientali, manufatti classici che ricordano le ville di epoca romana e che vanno a costituire un vero proprio *antiquarium*.

I Giardini Hanbury sono, sin dalla loro fondazione, un esempio unico di progettazione sostenibile che punta a preservare i caratteri naturali del promontorio di Capo Mortola, a realizzare il controllo del dissesto idrogeologico, a gestire le risorse idriche, a valorizzare la vegetazione spontanea e il paesaggio costiero. Per queste caratteristiche si presentano ancora oggi come un modello di riferimento per la progettazione sostenibile dei giardini mediterranei in un clima che sempre più manifesterà mutazioni tendenti all'accentuazione dei fenomeni atmosferici.

---

Nella loro costituzione e successivo sviluppo nel tempo, i Giardini Hanbury hanno mantenuto una spiccata vocazione per la promozione della cultura sotto molteplici aspetti. Questo stile divulgativo che raggiunga il maggior numero possibile di persone è ciò che oggi viene definito nel settore universitario come la "Terza Missione". Per fare ciò si deve attuare una commistione di competenze e di interesse che in un luogo come questo si concretizzano con la cura e la promozione delle collezioni insieme alla tutela del complesso storico-artistico e paesaggistico, la valorizzazione del patrimonio culturale e la conservazione della natura, che si concretizzano tutte in una grande quantità di iniziative e proposte al grande pubblico.

Il giardino, e in particolare i Giardini Hanbury, è uno spazio che educa. Per tale motivo il giardino crea trasformazione e cambiamento, è luogo di coltura e cultura, è luogo dove coltivare le virtù delle persone che lo frequentano ed evidenziare la biodiversità che ci avvolge nella vita quotidiana ma che si fonde come le piante che lo costituiscono in una esclusiva armonia.

Questi sono i Giardini Botanici Hanbury: un'occasione unica di formazione, di educazione e di bellezza.

#### AUTORE

Luigi Minuto (minuto@dipteris.unige.it), Università di Genova, Centro di Servizio per i Giardini Botanici Hanbury, Corso Montecarlo 43, 18039 Ventimiglia (IM)

---

## Ruolo di un giardino di acclimatazione

M. Mariotti

Il termine “acclimatazione” ci ricorda una questione ambientale, ormai da diversi anni in primo piano: il cambiamento climatico globale. I giardini di acclimatazione rappresentano, quindi, un argomento di attualità, anche se i cambiamenti climatici sono sempre esistiti. Le cause di tali cambiamenti sono molteplici e alcune hanno avuto effetti importanti anche nel passato; oggi, però, si sono aggiunte altre cause quali la crescita abnorme della popolazione umana, delle esigenze (energia, cibo, servizi) della stessa popolazione, di rifiuti ed emissioni. Negli ultimi 250 anni il cambiamento globale del clima ha incrementato e diffuso in modo eccezionale l'estinzione delle specie, la desertificazione, l'inquinamento e molti altri processi ambientali; negli ultimi cinquant'anni notevolissimi sono stati gli incrementi nei consumi di energia, acqua e suolo. Tra gli effetti più emblematici ed evidenti si possono citare il ritiro dei ghiacciai, la deforestazione, la diffusione di specie aliene. In particolare queste ultime hanno uno stretto legame con il destino delle piante, dei giardini e del paesaggio; si pensi, al riguardo, al punteruolo rosso che sta decimando le palme.

Il cambiamento globale del clima ha avviato o incrementato alcune tendenze e conseguenze direttamente connesse con la vita delle piante e la gestione dei giardini: 1) modifica del regime delle piogge con aumento degli eventi estremi; 2) aumento dell'aridità invernale e anticipo della ripresa vegetativa delle piante; 3) modifiche della durata degli stadi vegetativi, della crescita e della produzione delle piante; 4) stagione vegetativa più lunga, ma sviluppo fisiologico delle piante più veloce (minore produzione finale); 5) maggior rischio di attacchi da parte di agenti patogeni; 6) maggiore richiesta di acqua.

I cambiamenti sono sempre esistiti, a volte repentini, più spesso lenti, ma gli organismi viventi - fra questi le piante - hanno avuto e hanno a disposizione diversi meccanismi di adattamento: A) l'adattamento modulativo, che sfrutta la resilienza e permette di ritornare alle condizioni iniziali appena cessato il disturbo (manifestazione passeggera di aggiustamento), ma è insufficiente per risolvere i problemi determinati da cambiamenti di lungo periodo; B) l'adattamento modificativo, che è un adeguamento alle condizioni medie e stimola una risposta duratura, efficace nel caso in cui uno o più fattori condizionanti agiscano diversamente per un periodo sufficientemente lungo; C) l'adattamento evolutivo, che si concretizza in una ecotipificazione, cioè la comparsa di variazioni morfologico-strutturali in risposta a determinate nuove condizioni ecologiche.

La capacità dei viventi (in particolare delle piante) di modificarsi e adattarsi ai cambiamenti ambientali è stata sfruttata dall'uomo da tempi immemorabili. Ovviamente l'uomo ha agito in modo particolare sulle piante d'interesse economico (per l'alimentazione, la medicina, il benessere), quelle che con un termine ampio vengono definite «orticole». L'utilizzazione di queste piante risale a tempi remoti, ma un importante impulso è stato determinato dallo sviluppo degli studi botanici che è coinciso, nel XVI secolo, con la realizzazione e la diffusione di Orti botanici ed Erbari intesi in senso moderno. In quell'epoca si passò dall'*Hortus simplicium* conventuale (dedicato alle “droghe”, ai farmaci degli “*Spetial*”) all'*Hortus vivus* (l'Orto botanico) e all'*Hortus siccus* (l'erbario), entrambi dedicati alla ricerca, all'ostensione e allo studio di tutte le piante, anche indipendentemente dal loro uso. Tra i primi orti botanici moderni vi furono quelli fondati a Pisa e a Padova da Luca Ghini; da allora numerosi orti botanici sono stati creati in tutto il mondo e alcuni di questi si sono differenziati sviluppando in modo particolare le attività di acclimatazione tese a valorizzare la capacità delle piante di adattarsi a climi differenti da quelli di origine. In Italia, per tutto il XIX secolo e nei primi decenni del XX secolo, si moltiplicarono i giardini di acclimatazione, creati da collezionisti, botanici, agronomi, in particolare in Toscana (cfr. tabella seguente).

| Giardino         | Comune                      | Collezionista    | Anno             |
|------------------|-----------------------------|------------------|------------------|
| Bibbiani         | Capraia e Limite (FI)       | C. Ridolfi       | 1808             |
| Doccia           | Sesto Fiorentino (FI)       | C.L. Ginori      | 1818             |
| Villa S. Martino | Portoferraio (LI)           | A. Demidoff      | 1851             |
| Bivigliano       | Vaglia (FI)                 | L. Pozzolini     | 1859             |
| Pinetum          | Montevarchi (AR)            | G. Gaeta         | metà XIX         |
| Della Nave       | Terranuova Bracciolini (AR) | F. Della Nave    | metà XIX         |
| Sammezzano       | Figline Valdarno (FI)       | F. Panciatichi   | metà XIX         |
| Casa Bianca      | Porto Ercole (GR)           | V. Ricasoli      | 1868             |
| Il Pellegrino    | Firenze                     | B. Ricasoli      | seconda metà XIX |
| Brolio           | Gaiole in Chianti (SI)      | B. e V. Ricasoli | seconda metà XIX |
| Lodolo           | San Marcello Pistoiese (PT) | A. Lodolo        | 1880             |
| Ottonella        | Portoferraio (LI)           | G. Roster        | 1896             |
| Ottone           | Portoferraio (LI)           | G. Garbari       | 1910             |

Anche se oltre un quarto dei collezionisti botanici italiani del XIX-XX secolo svilupparono le loro attività in Toscana (Grossoni, Bessi 2007), certamente non ne mancarono in altre regioni. Uno di questi fu Gioacchino Ruffo

di Sant'Antimo, proprietario di Villa Lucia a Castellamare di Stabia, che chiamò i toscani Tito Mercatelli, come vivaista-giardiniera, Odoardo Beccari e Giorgio Roster, come consulenti, e nel 1906 pubblicò un catalogo di palme da serra calda-temperata, da serra fredda e in piena terra appartenenti a 119 specie diverse.

Adattamento e acclimatazione hanno aspetti in comune, ma secondo alcuni autori non sono identici; entrambi sono governati da processi molecolari a livello metabolico e biochimico, ma esiste una distinzione tra acclimatazione, che si esprime con la plasticità fenotipica, e adattamento che si può esprimere con l'evoluzione.

L'acclimatazione è un processo spontaneo che può essere anche indotto, indirizzato e accelerato dall'uomo. Essa è stata alla base di importanti iniziative economiche e commerciali principalmente nel settore vivaistico. I risultati dell'acclimatazione si collegano in parte anche allo sviluppo delle conoscenze e delle tecniche di miglioramento genetico, in particolare al passaggio, nella seconda metà del XIX secolo, dalla selezione massale alla selezione per linea pura e all'impollinazione artificiale mirata. La selezione massale è semplice, rapida, diretta e poco costosa, ma presenta l'inconveniente di mantenere un elevato livello di variabilità nella popolazione sottoposta a selezione, consentendo una selezione efficace solo per i caratteri a elevata ereditabilità. Il metodo della selezione per linea pura, noto come selezione genealogica, fu descritto per la prima volta nel 1850 dal francese Louis de Vilmorin, e venne poi "riscoperto" e riproposto da diversi altri breeders. Nella selezione per linea pura si scelgono singole piante, in una popolazione di partenza, le cui discendenze (numerose piante figlie per ciascuna pianta madre) sono allevate e valutate qualitativamente, operando la selezione delle migliori in relazione

ai caratteri desiderati. Le linee derivate dalle piante figlie selezionate, ulteriormente valutate per le loro prestazioni, sono moltiplicate fino a ottenere la fissazione di una nuova varietà. Questo metodo consente d'isolare varietà geneticamente più stabili rispetto alla selezione massale, ma non consente un'ulteriore variabilità utile all'interno della specie. Restando nella Francia dei Vilmorin, un ruolo importante nell'acclimatazione delle piante sulle rive del Mediterraneo ebbe Villa Thuret fondata nel 1857 da Gustave Thuret ad Antibes (Fig. 1). Gli scambi di piante e semi e di consigli tra Gustave Thuret e i fratelli Daniel e Thomas Hanbury furono determinanti per lo sviluppo di uno dei giardini di acclimatazione più importanti a livello mondiale: i Giardini Botanici Hanbury fondati nel 1867 da Thomas Hanbury a Capo Mortola (Ventimiglia) nell'estremità occidentale della Riviera Ligure (Fig. 2).



Fig. 1  
Villa Thuret a Cap d'Antibes.

Protagonisti di questa istituzione che compie 150 anni, sono stati la ricerca botanica, la sperimentazione, l'amore per le piante, gli scambi tra culture diverse (inglese, germanica, italiana) declinati attraverso le personalità di uomini che hanno lasciato una traccia indelebile: i fondatori Thomas e Daniel Hanbury e i loro più stretti collaboratori, Ludovico Winter, Gustav Cronemeyer, Kurt Dinter e Alwin Berger. L'acclimatazione avvenne nel maggior rispetto possibile per l'ambiente naturale; le prime operazioni riguardarono l'introduzione di esemplari di specie esotiche di interesse alimentare (*Casimiroa edulis*), farmaceutico (*Stirax officinalis*), estetico (*Cycas revoluta*), ma anche l'introduzione di specie mediterranee e la diffusione di semi di specie autoctone (*Cistus* spp, *Coronilla valentina*, *Ferula communis*, *Thapsia garganica*), nonché il divieto di pascolo caprino e dell'asportazione di qualsiasi "elemento" legnoso. Evento fondamentale per l'acclimatazione fu la coltivazione all'aperto di numerosi generi di succulente (*Aloë* e altre Aloineae, *Agave*, *Mesembrianthemum*, *Stapelia*, *Kleinia*, *Opuntia* e altre cactacee, portulacacee, ecc.) e di altre piante dei climi temperato caldo o subtropicali. I principi alla base del successo dei numerosi interventi di acclimatazione sono



Fig. 2  
I Giardini Botanici Hanbury a La Mortola, Ventimiglia.



la conoscenza dell'ecologia e della biologia delle piante, il rispetto delle esigenze delle piante (*never go against Nature*) e uno studio biosistemico e filogenetico che ha anticipato le moderne visioni della botanica. Thomas Hanbury fu il fondatore e l'ispiratore dei Giardini Botanici che portano il suo nome, ma non si può fare a meno di citare nuovamente Alwin Berger che più di ogni altro (Mariotti, Minuto 2017) contribuì a conferire un'impronta rigorosamente e modernamente scientifica ai giardini, testimoniata ancora oggi da tipi (viventi o essiccati) che consentono di svolgere studi sui caratteri genetici di alcuni taxa e di contribuire a districare "*unresolved names*", con riflessi su aspetti applicati di diverse discipline (farmacologia, agronomia, fitopatologia, ecc.).

**Letteratura citata**

Grossoni P, Bessi V (2007) Collezionismo botanico, sperimentazione e orti botanici nel XIX secolo. Atti Convegno Internazionale "Vestire il Paesaggio" 1: 14-19.

Mariotti M, Minuto L (Eds) (2017) Proceedings of the Conference "Alwin Berger and others. The signs of German culture in the gardens and in the Riviera landscape. Before and after the Great War I". Bollettino dei Musei ed Istituti Biologici dell'Università di Genova 79: 1-214.

**AUTORE**

Mauro Mariotti (m.mariotti@unige.it), Università di Genova, Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita, Corso Europa 26, 16132 Genova

---

## Applicazioni dello studio delle piante medicinali

L. Cornara

### L'introduzione di piante medicinali a La Mortola

Nel catalogo delle piante presenti a La Mortola, compilato da Berger (1912), sono riportate diverse annotazioni sul ruolo che Daniel Hanbury ebbe nel connotare il giardino, fin dai suoi primi anni, come luogo di conservazione e studio delle piante medicinali. Tra il 1867 e 1868, Daniel visitò due volte La Mortola e iniziò subito la ricerca di piante rare e preziose originarie di diversi continenti da introdurre nel giardino. Grazie alle sue approfondite competenze botaniche e ai suoi numerosi contatti con studiosi stranieri, egli riuscì così ad ottenere semi, talee o esemplari in vaso di numerose specie di importanza economica e farmaceutica, tra cui *Styrax officinalis* (Grecia, Asia Min.), *Catha edulis* (Etiopia, Somalia), *Illicium* (Cina), *Casimiroa edulis* (Messico, Guatemala), *Argania sideroxylon* (Marocco), *Euphorbia resinifera* (Marocco) e *Pilocarpus pennatifolius* (Brasile). Per meglio comprendere questo suo interesse, occorre ricordare che Daniel, membro della Linnean and Chemical Societies of London, lavorò in quegli anni, insieme al collega Friedrich Flückiger, Professore ordinario di farmacia a Strasburgo, a importanti testi di farmacognosia, tra cui "Pharmacographia. A History of the Principal Drugs of Vegetable Origin met with in Great Britain and British India", pubblicato nel 1874.

### *Aloe ferox* Mill.

Tra le piante introdotte a La Mortola, grazie all'intervento di Daniel, si possono elencare numerose specie di Aloe. Tra queste, il primo esemplare di *A. ferox*, originaria del Sud Africa: "specie, che produce la maggior parte della droga Aloe". La pianta fu ottenuta da semi introdotti nel giugno 1872 dallo stesso Daniel che li aveva probabilmente ricevuti dal Prof. MacOwan, per molti anni direttore dei Giardini Botanici di Capetown. Dalle foglie di aloe tagliate si ricava il succo d'aloè, che sgorga dal periciclo attorno alle nervature e viene poi raccolto e concentrato mediante bollitura, ottenendo delle masse di aspetto vitreo e colore bruno-nerastro. Questa droga contiene glicosidi antracenicici, tra cui aloine, con azione lassativa (Capasso et al. 2007).

In quell'epoca non erano, invece, ancora note le proprietà del gel d'aloè, ottenuto sempre dalle foglie, ma - in questo caso - dal tessuto parenchimatico. Il preparato noto come *Aloe vera gel*, privo di derivati antracenicici, è infatti ottenuto per estrazione dalle cellule del parenchima di riserva ricche di un polisaccaride mucillaginoso, costituito da glucomannani e sostanze pectiche, con proprietà emollienti. Questo gel è pertanto indicato per trattare scottature, eritemi e afte, ma anche per la cura dei capelli e del cuoio capelluto (Lawless, Allan 2000). Va ricordato che solo nel 1935, quindi molti anni dopo l'introduzione dei semi di *A. ferox* a La Mortola, comparve il primo lavoro scientifico (Collins, Collins 1935) che evidenziava i benefici dell'uso della foglia dell'aloè nel trattamento delle radiodermatiti, seguito poco dopo dalla pubblicazione dei dati relativi al successo ottenuto nella cura delle ustioni causate dalla radioterapia in pazienti affetti da tumore (Mandeville 1939).

### *Argania spinosa* (L.) Skeels

Altra pianta di grande interesse, introdotta grazie a semi ottenuti da Daniel nel marzo 1870, fu *Argania spinosa* (Fig. 3), albero delle Sapotaceae, endemico del Marocco: "*A. sideroxylon*, l'albero di Argan del Marocco,....è un arbusto spinoso, che produce frutti di dimensioni di un'oliva. Una sorta di olio è prodotto in Marocco da questi frutti ....". Ai tempi della sua introduzione nel giardino poco o nulla si sapeva, quindi, sugli usi e le proprietà di questo olio destinato a trasformarsi - soprattutto a partire dal 1980 - in una preziosa materia prima vegetale (Charrouf et al. 2002), oggi largamente usata in preparati cosmetici idratanti e anti-rughe, oltre che per la cura dei capelli.

Dalla lavorazione dei frutti si ottiene, infatti, un olio che contiene più dell'80% di acidi grassi insaturi (principalmente linoleico e oleico), acidi grassi saturi tra cui palmitico e stearico e che è ricco in  $\gamma$ -tocoferolo, flavonoidi, carotenoidi e xantofille; importanti steroli e triterpeni sono inoltre presenti nella frazione insaponificabile (Charrouf, Guillaume 2008).



Fig. 3  
*Argania spinosa* L., albero endemico del Marocco, fotografato nei Giardini Botanici Hanbury.

***Fraxinus ornus* L.**

L'interesse di Daniel per i diversi essudati e resine con proprietà medicinali ottenibili dalle piante, lo portò a introdurre nel Giardino molte specie con tali caratteristiche, tra cui *F. ornus*: "...il frassino, spontaneo nella Riviera, fu piantato a La Mortola da Daniel Hanbury il 19 Nov. 1867. Questo albero è coltivato in Sicilia per la produzione della Manna" (Fig. 4). Gli studi di Flückiger e Hanbury (1878) fornirono nuove informazioni sulla storia della produzione di questa droga in Sicilia (Cornara et al. 2017). Gli autori riferiscono, infatti, che GiInbilmanna (località delle Madonie a circa 800 m. s.l.m.) deve probabilmente il suo nome ai termini arabi *gibel-el-man* = montagna della manna. La presenza del nome Gibilmanna sul diploma di istituzione della Diocesi di Messina del 1082, farebbe dunque risalire la frassinicoltura in Sicilia all'epoca dell'occupazione dei Saraceni, tra l'827 e il 1070, nonostante la manna venga ufficialmente citata come prodotto della Sicilia solo nell'opera di Paolo Boccone (Boccone 1697), famoso botanico di Palermo.



Fig. 4  
*Fraxinus ornus* L., l'albero della manna, fotografato sulle Madonie da G. Sanclemente.

All'epoca in cui gli Hanbury fondarono il giardino a La Mortola, la manna era un prodotto molto apprezzato per sue proprietà di leggero lassativo ed esportato in quantità consistenti sia in Francia che in Inghilterra, come dimostrano le statistiche sull'esportazione della manna nel 1870, riferite dalla Direzione generale delle Gabelle (1871).

***Illicium* L.**

Nel caso dell'anice stellato, le competenze di farmacognosia di Flückiger e Hanbury risultarono di grande importanza. Nel loro testo "Pharmacographia" (p. 20) i due studiosi evidenziarono come *Illicium religiosum* (pianta giapponese) e *I. verum* (pianta cinese) fossero spesso confusi sotto la denominazione di *I. anisatum*.

In realtà, il vero anice stellato esportato dalla Cina e utilizzato come spezia aromatica, con applicazioni nell'industria liquoristica e farmaceutica, corrisponde a *I. verum* Hook. f.; *I. anisatum* L. è, invece, una pianta originaria del Giappone, con effetti neurotossici e quindi velenosa. Ancora oggi molte intossicazioni verificatesi in bambini dopo il consumo di tisane contenenti anice stellato sono state riferite all'adulterazione con *I. anisatum* (Millichap 2004).

Il primo a riconoscere l'anice stellato cinese come specie distinta fu, in realtà, il Dr. Bretschneider, Ufficiale Medico dell'Ambasciata Russa a Pechino, e a questa specie J. Hooker nel 1888 (Hooker 1988) diede il nome definitivo di *I. verum*. Sempre nel 1888, il Prof. Flückiger riprese l'argomento e citò una pianta di vero anice stellato cresciuta a La Mortola nel 1884, che corrispondeva perfettamente alla tavola e alla descrizione di Hooker (Flückiger 1988).

**Cosiderazioni conclusive**

Giardini botanici dedicati alle piante medicinali sono presenti un po' in tutto il mondo, per esempio in Giappone il Tokyo Metropolitan Medicinal Plants Gardens; in Cina, il Nanjing Botanical Garden of Medicinal Plants; negli USA, il Medicinal Herb Garden, a Seattle, e molti altri ancora potrebbero essere citati.

I Giardini Botanici Hanbury, che sorgono sul bellissimo promontorio sul mare di Capo Mortola, a pochi chilometri dal confine francese, rappresentano non solo un giardino di acclimatazione di piante esotiche, ma un luogo dove è possibile ancora oggi reperire e studiare molte specie di notevole importanza farmaceutica, originarie di diverse zone del mondo. Il loro studio può oggi essere condotto tramite strumenti sofisticati e moderne tecniche di indagine che permettono di caratterizzarne i principi attivi e chiarire i loro meccanismi d'azione, aprendo la strada a nuove scoperte e nuove applicazioni in campo farmaceutico e cosmetico.

**Letteratura citata**

- Berger A (1912) Hortus Mortolensis: Enumeratio Plantarum in Horto Mortolensi Cultarum. Alphabetical Catalogue of Plants Growing in the Garden of the Late Sir Thomas Hanbury at La Mortola, Ventimiglia, Italy. West, Newman & Company. 467 pp.
- Boccone P (1697) Museo di fisica e di esperienze. Obs. XIV-XV, Venezia. J B Zuccato.
- Capasso R, Borrelli F, Longo R, Capasso F (2007) Farmacognosia applicata: Controllo di qualità delle droghe vegetali. Springer-Verlag Italia, Milano. 174 pp.

- Charrouf Z, Guillaume D, Driouich A (2002) The argan tree, an asset for Morocco. *Biofutur* 220: 54–57.
- Charrouf Z, Guillaume D (2008) Argan oil: Occurrence, composition and impact on human health. *European Journal of Lipid Science and Technology* 110: 632–636.
- Collins E, Collins C (1935) Roentgen dermatitis treated with fresh whole leaf of *Aloe vera*. *American Journal of Roentgenology* 33: 396–397.
- Cornara L, Sanclemente G, Robustelli della Cuna FS, Preda S, Raimondo FM (2017) La manna, il dono delle Madonie. *Erboristeria Domani* 402: 74–85.
- Direzione generale delle Gabelle (1871) Movimento commerciale del regno d'Italia nel 1870. Milano.
- Flückiger FA, Hanbury D (1874) *Pharmacographia*. A history of the principal drugs of vegetable origin met with in Great Britain and British India. Macmillan & Co., London.
- Flückiger FA, Hanbury D (1878) *Historie des drogues d'origine végétale* (trad. De Lanessan JL) Octave Doin, Paris II: 322-323.
- Flückiger FA (1888) *Illicium verum*, der Sternanisbaum. *Arckiv der Pharmazie* 26: 893–897.
- Hooker JD (1888) *Illicium verum*. *Curtis's Botanical Magazine* 114: t. 7005.
- Lawless J, Allan J (2000) *Aloe vera*. Le proprietà terapeutiche di una pianta versatile ed efficace. *Tecniche Nuove*, Milano. 192 pp.
- Mandeville FB (1939) *Aloe vera* in the Treatment of Radiation Ulcers of Mucous Membranes. *Radiology* 32(5): 598-599.
- Millichap JG (2004) Neurotoxicity of Star Anise Tea. *Pediatric Neurology Briefs* 18(11): 84–84.

#### AUTORE

Laura Cornara (cornara@dipteris.unige.it), Università di Genova, Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita, Corso Europa 26, 16132 Genova

## L'interesse degli Hanbury per la farmaceutica

E. Zappa

### Introduzione

Gli Hanbury, conosciuti nell'ambito della botanica per il giardino di acclimatazione fondato da Sir Thomas alla Mortola, hanno avuto a partire dal 19° secolo un ruolo importante per lo sviluppo dell'industria farmaceutica inglese.

### Le origini e lo sviluppo della farmacia *Allen & Hanburys*

La società *Allen & Hanburys* è stata una importante industria farmaceutica inglese, con oltre 200 anni di attività, tanto che la sua storia può essere considerata rappresentativa dello sviluppo dell'industria farmaceutica inglese. Nel 1958 venne assorbita dalla *Glaxo* (Tweedale 1990) che, nel 2000, per fusione, diede origine a *GlaxoSmithKline* (GSK), uno dei "giganti" dell'industria farmaceutica mondiale.

Le origini della *Allen & Hanburys* risalgono al 1715, quando Silvanus Bevan, un gallese di fede quacchera, aprì una piccola farmacia a Plough Court, in Lombard Street, nella City di Londra (Fig. 5); poco dopo la sede venne ampliata con la realizzazione di un laboratorio. Nel 1730 venne pubblicato il primo catalogo dei prodotti disponibili: "*A catalogue of Druggs, and of Chemical and Galenical medicines, prepared and Sold by Silvanus and Timothy Bevan in Plow Court, in Lombard Street, London*".

L'attività ebbe rapidamente successo; gli affari prosperavano, con rapporti commerciali anche con l'America e le Indie occidentali. La piccola farmacia si era ingrandita ed aveva acquisito una consolidata reputazione. Al successo dell'impresa contribuirono diversi elementi: onestà e affidabilità come partner commerciale, che in generale contraddistinguevano i quaccheri, la qualità e la purezza dei prodotti, una posizione strategica e centrale nella City di Londra.

Nel 1792 William Allen (1770-1843) iniziò a lavorare nell'azienda dei Bevan, e in pochi anni ne assunse il controllo. Allen aveva una solida formazione scientifica: aveva studiato chimica, dedicandosi in seguito anche alla medicina; era membro di importanti società scientifiche, quali *Chemical Society*, *Linnean Society*, *Physic Society* e *Royal Society*, e partecipava agli incontri con conferenze e contributi. Gli interessi scientifici e filantropici resero William Allen uno dei più famosi quaccheri dell'800: è noto, in particolare, il suo impegno per l'abolizione della schiavitù. Con William Allen la farmacia di Plough Court si sviluppò in un centro di ricerca, dove le scoperte e le innovazioni scientifiche erano applicate alla produzione del laboratorio. Allen aveva contatti con i più importanti studiosi di chimica del suo tempo; tra i suoi corrispondenti vi erano il francese Pierre Joseph Pelletier (1788-1842) e lo svedese Jöns Jacob Berzelius (1779-1848): il primo, professore all'*École de Pharmacie* di Parigi, è noto per le sue ricerche sugli alcaloidi e la scoperta del chinino e della stricnina; il secondo è considerato uno dei padri della chimica moderna. Il laboratorio era rinomato per la varietà di prodotti chimici disponibili.

Nel 1808 Daniel Bell Hanbury (padre di Thomas e Daniel), nipote di Allen, iniziò a lavorare nella farmacia come impiegato, seguito nel 1813 dal fratello Cornelius; tra i collaboratori vi era anche John Thomas Barry (1789-1864), medico e chimico farmaceutico, che si dedicava alla sperimentazione di nuove tecniche per migliorare la qualità dei prodotti. Nel 1824 la ragione sociale divenne *Allen, Barry & Hanburys*. Mentre Cornelius si occupava della contabilità e delle relazioni commerciali, Daniel Bell era incaricato del laboratorio e della produzione.

Nella prima metà dell'800 in Inghilterra erano state emanate leggi allo scopo di riordinare le diverse competenze nell'ambito delle discipline mediche: Allen come autorevole e potente membro della categoria dei farmacisti, fu direttamente coinvolto nel dibattito politico e si impegnò attivamente per il riconoscimento della figura professionale dei farmacisti. Nel 1841, insieme con Daniel Bell e Cornelius Hanbury, Jacob Bell e altri farmacisti londinesi, fondarono la *Pharmaceutical Society of Great Britain*: un'associazione indipendente che si proponeva di



Fig. 5  
L'antica farmacia di Plough Court, Lombard Street, nella City di Londra. (Tweedale G., 1990).

tutelare gli interessi dei propri membri, il riconoscimento e la regolamentazione della professione del farmacista e l'avanzamento della conoscenza scientifica, anche attraverso la promozione di un sistema uniforme di istruzione. William Allen fu eletto primo Presidente della Società; nel 1843, nella storica sede di Bloomsbury Square, venne fondata la Scuola di Farmacia, che aveva come insegnamenti fondamentali la botanica e la Materia Medica, la moderna farmacologia.

Nel 1841 iniziò a lavorare nell'azienda di famiglia come apprendista Daniel Hanbury (1825-1875), dedicandovi molte delle sue energie, pur continuando a coltivare il suo interesse per la botanica, dedicandosi allo studio scientifico delle piante e alle loro proprietà medicinali (Fig. 6). Negli anni successivi frequentò come studente i Laboratori di Bloomsbury Square, divenendo allievo di Jonathan Pereira, considerato il più importante farmacologo del suo tempo; nel 1850 pubblicò i risultati della sua prima ricerca, alla quale seguirono oltre ottanta articoli scientifici sulle piante medicinali e sulle applicazioni farmacologiche delle sostanze di origine vegetale, pubblicati su *The Pharmaceutical Journal and Transactions of the Linnean Society*, e riuniti da Joseph Ince in "



Fig. 6  
Daniel Hanbury (1825-1875). Ritratto. [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f2/Daniel\\_Hanbury.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f2/Daniel_Hanbury.jpg)

Science papers, Chiefly Pharmacological and Botanical" pubblicato postumo nel 1876 (Hunt 1990).

I suoi numerosi quaderni di appunti, conservati nell'Archivio della *Allen & Hanburys*, mostrano l'immensa attenzione con la quale egli si accostava allo studio delle origini delle droghe: scriveva a botanici, farmacisti, viaggiatori, ufficiali governativi e a chiunque potesse fornirgli informazioni e materiali; aveva familiarità non solo con la letteratura classica e contemporanea, ma anche con lingue straniere, come il Cinese e l'Arabo e, all'occasione, viaggiava all'estero per raccogliere personalmente campioni. La sua opera più importante fu "Pharmacographia. A History of the Principal Drugs of Vegetable Origin met with in Great Britain and British India" (Flückiger, Hanbury 1874), che indagava con moderno metodo scientifico la materia medica vegetale; scritta in collaborazione con il farmacologo di Strasburgo F.A. Flückiger, divenne un testo di riferimento. Già prima di conseguire il diploma di Farmacista e diventare membro della *Pharmaceutical Society* nel 1857, era stato associato alla *Linnean Society* nel 1855; negli anni successivi entrò a far parte di altre Società scientifiche, quali la *Chemical Society* (1858) e la *Royal Microscopical Society* (1867). Nel 1868 Daniel divenne socio della *Allen & Hanburys*, ma due anni dopo si ritirò dalla partnership per dedicarsi esclusivamente alle sue ricerche. Per ulteriori informazioni si rimanda ai lavori di Hunt (1990) e di Daniela Gandolfi (2017).

### **Allen & Hanburys nella seconda metà dell' '800**

Nel 1856 Cornelius Hanbury (1827-1916), figlio di Cornelius, subentrò a Barry, e rimase alla guida della *Allen & Hanburys* per i successivi cinquanta anni, ponendo le basi per lo sviluppo della compagnia nel 20° secolo. Cornelius si era specializzato in medicina e, dopo un periodo di apprendistato, aveva iniziato il lavoro nell'impresa di famiglia a fianco del cugino Daniel, con il quale avviò un progetto di espansione dell'azienda. Al ritiro di Daniel Bell nel 1868 seguì la nomina di un nuovo socio, Frederick Jason, fratello di Cornelius.

I laboratori di Plough Court vennero ingranditi e la produzione fu ampliata con lo sviluppo di un'ampia gamma di specialità: olio raffinato di fegato di merluzzo proveniente dagli stabilimenti in Terranova e in Norvegia, prodotti a base di malto, cibo per l'infanzia e numerosi altri prodotti sotto licenza da altre compagnie, soprattutto in America. Nel 1874 venne aperto il nuovo stabilimento di Bethnal Green, Greater London, seguito nel 1884 da un altro in Vere Street; in questi anni la fabbrica di Bethnal fu dedicata alla produzione di strumenti chirurgici. L'espansione continuò con l'apertura nel 1892 del nuovo impianto di Ware (Hertfordshire), un antico mulino lungo il fiume Lea, dedicato alla produzione di alimenti per l'infanzia, prodotti dietetici, pastiglie, preparazioni di malto e preparazioni galeniche. I brands includevano *Allenburys* N°1 e N°2 (latte e cibi per l'infanzia fino a 6 mesi), e *Allenburys* N°3 (cibi a base di farine con malto) da 6 mesi in avanti. *Allenburys Diet* era un integratore per convalescenti ed anziani.

Nel 1893 la forma societaria divenne *Allen & Hanburys Ltd* e iniziò un periodo di grande crescita per la compagnia. La presenza all'estero venne consolidata con nuove dipendenze e depositi, che si aggiunsero a quelli già insediati negli anni precedenti: India (Calcutta), Australia (Melbourne), Canada (Toronto), USA (New York), Sud

Africa (Cape Town, Durban, Johannesburg), Sud America (Buenos Ayres).

### **Allen & Hanburys nel '900**

All'inizio del '900 *Allen & Hanburys* era un leader mondiale della produzione di strumenti chirurgici e tavole operatorie, era all'avanguardia nella produzione di vaccini e di pillole e compresse. Nel catalogo vennero inserite nuove produzioni: preparazioni veterinarie, prodotti per l'igiene. La politica di espansione all'estero della compagnia portò all'apertura di nuove sedi e fabbriche oltreoceano. Dopo la prima guerra mondiale la fabbrica di Bethnal Greene, danneggiata da una bomba, venne ricostruita e dotata di un nuovo laboratorio analitico, di attrezzature all'avanguardia necessarie ad un moderno centro di ricerca farmaceutica. Nel 1923 *Allen & Hanburys* divenne un pioniere nella produzione di insulina, isolata pochi anni prima in Canada.

Negli anni successivi la società rimase all'avanguardia nel settore dei presidi chirurgici, delle attrezzature operatorie, della sterilizzazione, degli apparecchi medicali per le forniture ospedaliere.

Per fronteggiare la concorrenza, vennero prodotte nuove formulazioni di alimenti per l'infanzia (latte in polvere) con l'aggiunta di vitamina D.

A partire dagli anni '30 la società, pur mantenendo le sue produzioni tradizionali, s'impegnò per diventare una moderna industria farmaceutica, con prodotti ad elevato valore aggiunto.

I farmaci di sintesi e la scoperta della penicillina e degli antibiotici portarono un cambiamento epocale nell'industria farmaceutica. Dopo il 1945 le grandi società americane e tedesche dominavano i mercati, ma l'industria inglese riuscì a mantenere le proprie posizioni potenziando la ricerca. *Allen & Hanburys Ltd* fu tra i produttori di penicillina in bottiglia e in fiale (vials). Nel 1958 *Allen & Hanburys Ltd* concluse la fusione con *Glaxo*, conservando però la denominazione; nel 1965 celebrò il 250° anniversario e concentrò la ricerca su principi e farmaci per il trattamento delle difficoltà respiratorie; nel 1968 venne commercializzato il salbutamolo con il marchio di Ventolin; il farmaco fu un successo immediato, e da allora ha continuato ad essere ampiamente utilizzato per il trattamento dell'asma.

### **Letteratura citata**

Flückiger FA, Hanbury D (1874) *Pharmacographia. A History of the Principal Drugs of Vegetable Origin met with in Great Britain and British India*. MacMillan & Co., London. 1874.

Gandolfi D (2017) Daniel Hanbury un'affettuosa memoria/Daniel Hanbury in loving memory. Quaderni degli Amici dei Giardini Botanici Hanbury 2, 2017.

Hanbury D (1876) *Science papers, Chiefly Pharmacological and Botanical*. MacMillan & Co., London. 1876.

Hunt JA (1990) Daniel Hanbury and the garden at la Mortola, Italy. *The Farmaceutical Journal*, 245(6616): 827-830.

Tweedale G (1990) *At the sign of the Plough. Allen & Hanburys and the British pharmaceutical industry 1715-1990*. John Murray Ltd, London. 264pp.

### **AUTORE**

Elena Zappa (gbhelena@unige.it), Università di Genova, Centro Universitario di Servizi per i Giardini Botanici Hanbury, Corso Montecarlo 43, 18039 La Mortola, Ventimiglia (IM)

## La ricchezza micologica dei Giardini Botanici Hanbury

M. Zotti

### Introduzione

I funghi sono organismi chemioeterotrofi nella maggior parte dei casi strettamente correlati direttamente o indirettamente alla componente vegetale; svolgono un ruolo cruciale negli ecosistemi, soprattutto terrestri, sono, ad esempio, tra i principali decompositori di composti organici complessi, quali la cellulosa e stabiliscono importanti interazioni simbiotiche (mutualistiche o patosistiche,) con le piante. L'associazione simbiotica mutualistica più diffusa in natura e che avvantaggia entrambi gli organismi coinvolti è quella tra gli apici radicali delle piante e il micelio fungino, detta micorrizza. Si stima che almeno il 90% delle piante dipenda dalle micorrize per sopravvivere e questo tipo di simbiosi ha probabilmente permesso alle piante di colonizzare la terra circa 450 milioni di anni fa (Amaranthus 1999, Tedersoo et al. 2010). Un gran numero di funghi, invece, cresce come parassita sulle piante, ricavando tutti o parte dei nutrienti necessari dai tessuti viventi dei loro ospiti. I funghi parassiti colpiscono sia le piante spontanee, sia quelle coltivate, causando anche ingenti danni economici per l'agricoltura. Tra questi ricordiamo i microfunghi, volgarmente detti muffe, agenti di ruggini, carboni, mal bianco... e anche macrofunghi (ad esempio il genere *Armillaria* (Fr.) Staude o le *Polyporaceae sensu lato*), agenti di marciume radicale, carie bianche e brune.

Cercare di conoscere e studiare il mycobiota di un giardino botanico è importante, da un lato, per i molteplici ruoli che i funghi hanno soprattutto in un ambiente così unico, dall'altro, per la ricchezza e particolarità di specie che possono essere rinvenute proprio in funzione delle molteplici essenze vegetali presenti.

### Gli studi micologici dei giardini

Pochissimi sono ad oggi gli studi micologici condotti nei Giardini e l'unica testimonianza del passato è il lavoro di Penzing (1884), finalizzato alla messa in evidenza soprattutto di funghi fitopatogeni, il quale riporta solo tre specie di macrofunghi: *Agaricus (Marasmius) androsaceus*, *Agaricus (Amanita) leiocephalus* e *Cyphella alboviolascens*.

Recentemente dal Laboratorio di Micologia del DISTAV sono stati intrapresi nuovi studi volti a considerare la flora micologica nella sua totalità e i primi risultati, con particolare interesse verso i macrofunghi sia epigei che ipogei, sono riportati nei lavori di Ambrosio et al. (2015, 2017) e Zotti et al. 2010.

Il monitoraggio viene effettuato annualmente nei diversi periodi maggiormente favorevoli allo sviluppo degli sporomi (o corpi fruttiferi); tali periodi nell'area dei Giardini corrispondono di solito al tardo autunno, inverno e inizio primavera. Per l'individuazione dei funghi ipogei ci si avvale della collaborazione dell'Associazione Tartufai & Tartuficoltori Liguri (ATTTL). Le analisi condotte sono quantitative e qualitative, gli sporomi vengono identificati attraverso un approccio basato sull'analisi dei caratteri macro- e micromorfologici e, nei casi più problematici, attraverso analisi molecolari. Gli essiccati vengono conservati dapprima nel Laboratorio di Micologia del DISTAV e poi depositati nell'erbario micologico del Museo di Storia Naturale Giacomo Doria di Genova, mentre le sequenze genomiche in *GeneBank* NCBI.

Per quanto concerne lo studio dei macrofunghi epigei e ipogei sono state individuate 40 specie di cui 9 *Ascomycota*, 30 *Basidiomycota* e 1 *Glomeromycota*, riconducibili a 9 ordini, 23 famiglie e 32 generi. Gli ordini più ricorrenti sono *Agaricales* e *Pezizales* (Fig. 7), le famiglie *Tricholomataceae*, *Pluteaceae*, *Tuberaceae*, e i generi *Genea*, *Lepista*, *Pluteus*, *Stereum* e *Tuber*. In base alle caratteristiche trofiche, le specie possono essere così suddivise: 16 ectomicorriziche (ECM), 13 saprotrofe del suolo (SHL), 3 parassite (P) e 8 saprotrofe lignicole (SW). Il maggior numero di individui e la più grande micodiversità dei Giardini si riscontrano negli ambienti mediterranei, nella foresta australiana e in quella di bambù.

Facendo riferimento alla Check-list dei funghi italiani (Onofri et al. 2005) e a quella dei funghi liguri (Zotti, Orsino 2001, Zotti et al. 2008, 2010), si può asserire che molte delle specie trovate nei Giardini sono comuni e diffuse sul territorio italiano, come ad esempio: *Amanita ovoidea* (Bull.) Link, *Boletus subtomentosus* L., *Byssomerulius corium* (Pers.) Par-



Fig. 7  
*Peziza badia* Pers.: Fr.





Fig. 8  
*Gautieria morchelliformis* Vittad.

*Ganoderma australe* (Fr.) Pat. e *Armillaria mellea* (Vahl) P. Kumm.], nessuna delle quali segnalata nel lavoro di Penzig, i maggiori danni alle piante sembrano essere causati da una cospicua presenza di *Armillaria mellea*, temibile agente di marciume radicale, presente soprattutto in alcune aree dei Giardini come il prezioso agrumeto. Le indagini condotte non possono che incrementare l'interesse verso il mycobiota dei Giardini, non solo per verificare, prevenire e contenere i danni dovuti alla presenza di patogeni vegetali, ma anche per studiare quali specie fungine si sono diffuse, adattate e stabilizzate in questo particolare ambiente, favorendo in alcuni casi lo sviluppo e la sopravvivenza di alcune essenze vegetali.

#### Letteratura citata

- Amaranthus MP (1999) The importance and conservation of ectomycorrhizal fungal diversity in forest ecosystems: lessons from Europe and the Pacific Northwest. Gen. Tech. Rep. PNW- GTR-431. Portland, OR: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest research Station, 15 pp.
- Ambrosio E, Mariotti MG, Zappa E, Ferrari S, Zotti M (2015) Macrofungi in the historical "Hanbury" Botanical Gardens (Liguria, NW Italy): a preliminary check-list. Bollettino dei Musei ed Istituti Biologici dell'Università di Genova 77: 1-23.
- Ambrosio E, Volobuev S, Mariotti MG, Zotti M, Zappa E, Agamennone V (2017) A new ecological note on *Confertobasidium olivaceoalbum* (Russulales, Basidiomycota). Nova Hedwigia 105(3-42): 425-434.
- Onofri S, Bernicchia AR, Filipello V, Padovan F, Perini C, Ripa C, Salerni E, Savino E, Venturella G, Vizzini A, Zotti M, Zucconi L, (2005) Checklist dei funghi italiani. Carlo Delfino Editore. 380 pp.
- Penzig O (1884) Funghi della Mortola. Note Micologiche. Estratto dal Tomo II, Serie VI degli Atti dell'Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti. Venezia. 25 pp.
- Tedersoo L, May TW, Smith M (2010) Ectomycorrhizal lifestyle in fungi: global diversity, distribution, and evolution of phylogenetic lineages. Mycorrhiza 20: 217-263.
- Zotti M, Orsino F (2001). The check-list of Ligurian macrofungi. Flora Mediterranea 11: 115-294.
- Zotti M, Vizzini A, Di Piazza S, Pavarino M, Mariotti MG (2010) Hypogeous fungi in Liguria (Italy): distribution and ecology. Cryptogamie mycologie 31(1): 47-57.
- Zotti M, Vizzini A, Traverso M, Boccardo F, Pavarino M, Mariotti M (2008) The macrofungal checklist of Liguria (Italy): current survey status. Mycotaxon 105: 167-170.

#### AUTORE

Mirca Zotti (mirca.zotti@unige.it), Università di Genova, Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita, Laboratorio di Micologia, Corso Europa 26, 16132 Genova

masto, *Clathrus ruber* P. Micheli ex Pers., *Lepista nuda* (Bull.) Cooke, *Phanerochaete velutina* (DC.) P. Karst. e *Psathyrella candolleana* (Fr.) Maire. Altre specie sono invece poco comuni se non rare, come ad esempio *Clavaria fragilis* Holmsk., *Hemimycena cucullata* (Pers.) Singer, *Hygrocybe acutoconica* (Clem.) Singer, *Pisolithus arhizus* (Scop.) Rauschert, *Pluteus salicinus* (Pers.) P. Kumm. e *Confertobasidium olivaceoalbum* (Bourdot & Galzin) Jülich. Da sottolineare il nutrito numero di specie ipogee: *Gautieria morchelliformis* Vittad. (Fig. 8), *Genea fragrans* (Wallr.) Sacc., *G. verrucosa* Vittad., *Glomus microcarpum* Tul. & C. Tul., *Reddellomyces donkii* (Malençon) Trappe, Castellano & Malajczuk, *Tuber brumale* Vittad., and *T. excavatum* Vittad.

Per quanto riguarda le tre specie parassite trovate [*Fuscoporia torulosa* (Pers.) T. Wagner & M. Fisch.,

## Le meraviglie dei giardini sommersi

M. Montefalcone

La bellezza paesaggistica dei Giardini Botanici Hanbury non è soltanto quella che possiamo osservare passeggiando nei suoi giardini ma, immergendoci sotto la superficie del mare, si apre un mondo di altrettanto meravigliosi giardini sommersi che rendono unici e preziosi i fondali costieri dell'area di Capo Mortola. Su questi fondali, infatti, sono presenti tre habitat costieri di primaria importanza dal punto di vista conservazionistico che forniscono all'area un elevato pregio ambientale: le praterie di *Posidonia oceanica*, le foreste animali del coralligeno e le grotte marine sommerse.

### Praterie di fanerogame marine

Le praterie di *Posidonia oceanica*, fanerogama marina endemica del Mediterraneo, hanno un ruolo essenziale nel bilancio costiero di produzione di ossigeno e consumo di anidride carbonica (Fig. 9) e ospitano una ricchissima fauna e flora associate (Boudouresque et al. 2006). Le praterie, inoltre, sono habitat elettivo per gli stadi giovanili di moltissime specie di pesci, cefalopodi e crostacei, anche d'interesse commerciale, e di varie specie legalmente protette in Italia (e.g. *Hippocampus hippocampus*, *Pinna nobilis*). *P. oceanica* è una specie molto sensibile alle alterazioni ambientali e, nonostante negli ultimi decenni diversi sforzi siano stati fatti per tutelare e salvaguardare le praterie, queste stanno subendo un progressivo e intenso fenomeno di regressione in molte aree del Mediterraneo, in particolar modo lungo le coste della Liguria (Burgos et al. 2017). Tra le cause della regressione si possono menzionare sia gli effetti diretti di distruzione conseguenti l'intensa urbanizzazione della fascia costiera, come ad esempio la realizzazione dei porticcioli turistici di cui la riviera ligure è particolarmente ricca, sia gli effetti indiretti, quali ad esempio l'erosione dovuta ai cambiamenti nel regime delle correnti, l'insabbiamento dei fondali, la regressione delle parti profonde delle praterie a causa dell'aumento della torbidità delle acque, l'invasione di specie aliene. La perdita di vaste aree di prateria può causare una notevole perdita di capitale naturale, sia in termini di biodiversità associata, sia in termini economici legati ai beni e ai servizi che l'ecosistema fornisce all'ambiente e quindi all'umanità (Vassallo et al. 2013). Le praterie di *P. oceanica* tra Capo Mortola e Ventimiglia sono state oggetto di recenti monitoraggi al fine di valutare gli effetti della realizzazione dell'approdo turistico di "Cala del Forte" a Ventimiglia e i risultati hanno evidenziato come tali praterie presentino un buono stato ecologico e non siano state impattate da questa attività (Montefalcone 2017a).



Fig. 9  
Prateria di *Posidonia oceanica* presente sui fondali antistanti Capo Mortola.

### Foreste animali del coralligeno

Scendendo più in profondità, in quella zona compresa tra i 30 e 120 m circa di profondità definita "zona di penombra" a causa della scarsa intensità luminosa, si possono incontrare le foreste animali tipiche dell'habitat a coralligeno, dove più di 1600 specie animali e vegetali convivono tra di loro creando una complessa struttura biogenica molto diversificata, ricca in biodiversità e sorgente di importanti servizi ecosistemici (Ballesteros 2006). Assieme alle praterie di *Posidonia oceanica* il coralligeno rappresenta la maggiore fonte di biodiversità del Mediterraneo. Queste strutture biogeniche, create dalla sovrapposizione di strati carbonatici di origine algale, hanno iniziato a formarsi durante la trasgressione post-wurmiana (circa 15000 anni fa) e costituiscono ambienti in continua evoluzione per la presenza, al loro interno, di elementi costruttori e distruttori. Sulla concrezione basale creata dalle alghe corallinacee si inseriscono antozoi, briozoi, molluschi, poriferi e policheti a formare una complessa struttura tridimensionale (Fig. 10). Nel coralligeno dei fondali di Capo Mortola sono presenti, inoltre, diverse specie legalmente protette, come ad esempio i poriferi *Aplysina cavernicola*, *Axinella polypoides* e *Sarcotragus foetidus*. I recenti effetti del cambiamento climatico hanno causato eventi di morie di massa nelle comunità coralligene, in particolare su poriferi e gorgonie (Garrabou et al. 2009). Il coralligeno può essere fortemente impattato anche a causa della pesca, che agisce sia sulle biocostruzioni nel loro insieme sia sulle com-



Fig. 10  
Scogliere rocciose nell'habitat del coralligeno presente sui fondali di Capo Mortola ricoperte da *Parazoanthus axinellae*.

ponenti cospicue dello strato elevato (Bo et al. 2012). La presenza di queste ultime rende il coralligeno una delle maggiori attrattive per il turismo subacqueo, ma anche quest'attività può rappresentare un ulteriore fattore di stress per questo habitat.

#### Grotte sommerse

Grazie alle caratteristiche geologiche delle pareti rocciose costiere e ai fenomeni di erosione da parte del mare, lungo la costa di Ventimiglia si sono formate due grotte marine sommerse, Grotta Piccola e Grotta Grande di Marina de la Rocca, che rappresentano un habitat costiero di grande pregio ma estremamente vulnerabile. Le grotte marine rivestono, infatti, una grande importanza ecologica poiché, essendo confinate dall'ambiente marino circostante, si creano al loro interno condizioni ambientali uniche e particolari che permettono la costituzione di una

fauna tipica completamente differente da quella che, normalmente, si ritrova all'esterno (Bianchi et al. 1996). Le due grotte di Ventimiglia, confinando in maniera diretta con l'approdo turistico di "Cala del Forte", sono state anch'esse oggetto di attività recenti di monitoraggio che hanno evidenziato importanti effetti della costruzione costiera sui popolamenti bentonici delle due grotte e, in particolar modo, sulla Grotta Piccola; le due grotte stanno, infatti, subendo fenomeni d'intensa sedimentazione di materiale fine sulle pareti che causano il seppellimento degli organismi sessili che le ricoprono (Montefalcone 2017b, Nepote et al. 2017).

Le praterie di fanerogame, il coralligeno e le grotte marine sommerse sono inserite nella lista degli habitat naturali d'interesse comunitario, la cui tutela e conservazione richiedono la designazione di aree speciali di conservazione. L'effettiva realizzazione dell'Area di Tutela Marina di Capo Mortola, istituita nel 2000 ma tutt'oggi ancora priva di perimetrazione e di piano di gestione, sarebbe quindi di fondamentale importanza per poterne garantire la conservazione, il mantenimento della biodiversità associata e una gestione efficace per un uso sostenibile.

#### Letteratura citata

- Ballesteros E (2006) Mediterranean coralligenous assemblages: a synthesis of present knowledge. *Oceanography and Marine Biology - An Annual Review* 44: 123-195.
- Bianchi CN, Cattaneo-Vietti R, Cinelli F, Morri C, Pansini M (1996) Lo studio biologico delle grotte sottomarine: conoscenze attuali e prospettive. *Bollettino dei Musei e degli Istituti Biologici dell' Università di Genova* 60-61: 41-69.
- Burgos E, Montefalcone M, Ferrari M, Paoli C, Vassallo P, Morri C, Bianchi CN (2017) Ecosystem functions and economic wealth: trajectories of change in seagrass meadows. *Journal of Cleaner Production* 168: 1108-1119.
- Garrabou J, Coma R, Bensoussan N, Bally M, Chevaldonné P, Cigliano M, et al. (2009) Mass mortality in Northwestern Mediterranean rocky benthic communities: effects of the 2003 heat wave. *Global Change Biology* 15: 1090-1103.
- Montefalcone M (2017a) Monitoraggio biologico del fondale marino del Comune di Ventimiglia (IM) in relazione alla costruzione dell'approdo turistico "Cala del Forte". VI° Rilievo - 2017. Monitoraggio delle praterie di fanerogame marine presenti a ponente di Punta della Rocca. Relazione Tecnica. 48pp.
- Montefalcone M (2017b) Monitoraggio biologico del fondale marino del Comune di Ventimiglia (IM) in relazione alla costruzione dell'approdo turistico "Cala del Forte". VI° Rilievo - 2017. Monitoraggio delle due grotte marine sommerse di Punta della Rocca. Relazione Tecnica. 45pp.
- Nepote E, Bianchi CN, Morri C, Ferrari M, Montefalcone M (2017) Impact of a harbour construction on the benthic community of two shallow marine caves. *Marine Pollution Bulletin* 114: 35-45.
- Vassallo P, Paoli C, Rovere A, Montefalcone M, Morri C, Bianchi CN (2013) The value of the seagrass *Posidonia oceanica*: a natural capital assessment. *Marine Pollution Bulletin* 75: 157-167.

#### AUTORE

Monica Montefalcone (montefalcone@dipteris.unige.it), Università di Genova, Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita, Corso Europa 26, 16132 Genova

## Pregi geologici dei giardini e candidatura a Patrimonio UNESCO

M. Piazza, S. Zanella

### Introduzione

L'area dei GBH presenta un'eccellente esposizione di fossili, rocce e strutture geologiche che supportano la candidatura de "Le Alpi del Mediterraneo" (Fig. 11), territorio transfrontaliero di oltre 2100 km<sup>2</sup> posto al margine sud della Catena Alpina, quale Patrimonio UNESCO in ragione del Valore Universale Eccezionale (migliora la comprensione della storia della Terra essendo possibile osservare qui tre cicli geodinamici).

### La candidatura de "Le Alpi del Mediterraneo" a Patrimonio UNESCO

"Sito Patrimonio dell'Umanità" è la denominazione ufficiale delle aree registrate nella Lista della Convenzione sul Patrimonio dell'Umanità adottata dalla Conferenza generale dell'UNESCO il 16 novembre 1972. Il fine è quello di identificare e conservare siti

che possiedono caratteri di eccezionale importanza per la comunità mondiale da un punto di vista culturale o naturale. La candidatura delle "Alpi del Mediterraneo" si appoggia al criterio VIII-geologico che recita: "Il sito deve costituire una testimonianza straordinaria dei principali periodi dell'evoluzione della Terra, comprese testimonianze di vita, di processi geologici in atto nello sviluppo delle caratteristiche fisiche della superficie terrestre o di caratteristiche geomorfiche o fisiografiche significative", da cui deriva l'identificazione dei caratteri geologici del Valore Universale Eccezionale (VUE) delle "Alpi del Mediterraneo". Questo territorio viene candidato quale testimonianza eccezionalmente chiara ed accessibile (visibile/visitabile) delle dinamiche geologiche, perché qui è presente un esempio unico di sovrapposizione di due catene collisionali non ancora completamente evolute né erose e sezionate dall'apertura di un bacino oceanico.

In Geologia è da tempo acquisito il modello della tettonica delle placche, che può essere schematizzato nel "Ciclo di Wilson" (dal nome del geofisico canadese che lo elaborò, J.T. Wilson, 1908-1993). Nelle "Alpi del Mediterraneo" si hanno elementi rappresentativi di ben tre Cicli di Wilson sostanzialmente sovrapposti. Questa evoluzione ha creato una geografia fisica singolare, con un dislivello altitudinale di circa 6.000 m che si sviluppa lungo una distanza decisamente breve (circa 70 km): dalle vette dell'Argentera-Mercantour (quota 3.297 m) scende, praticamente senza interruzione di continuità, sino ai fondali del bacino oceanico ligure-provenzale (circa -2.500 m). In conseguenza delle condizioni geologiche e geomorfologiche si sono determinate, nel tempo, particolari condizioni climatiche ed ecologiche che hanno prodotto la successione degli habitat Termomediterraneo, Meso/Supramediterraneo, Montano-Mediterraneo, Subalpino, Alpino e Nivale e conseguentemente un'eccezionale biodiversità.

L'evoluzione tettonica delle "Alpi del Mediterraneo" è del tutto singolare: normalmente i bacini oceanici si aprono su continenti peneplanati, cioè sostanzialmente privi di grandi rilievi e depressioni per effetto dei processi naturali di erosione-colmamento, quindi quando l'orogenesi si è del tutto compiuta. In questo caso l'apertura oceanica (che avvia un nuovo ciclo) è avvenuta quando l'orogenesi era ancora attiva, saltando la fase di peneplanazione. Sintetizzando possiamo dire che in questo settore delle Alpi è possibile leggere la storia di due antichi cicli geodinamici che hanno portato alla costruzione di imponenti catene montuose (Orogenesi Varisica e Alpina) ed alla formazione di un nuovo spazio oceanico (Oceano Ligure-Balearico) prima che l'ultimo orogene si fosse concluso, avviando così "prematamente" un nuovo ciclo. Questa condizione è sostanzialmente unica a scala mondiale e sicuramente di grande rilevanza per migliorare le conoscenze scientifiche e trasmettere la cultura geologica al grande pubblico.

Nel contesto UNESCO un aspetto molto importante è la comunicazione al pubblico (le persone che vivono nel territorio che ospita il "sito" e quelle lo visitano) dei valori del Patrimonio (la VUE), in particolare quelli espressi da oggetti fisici tangibili, che vengono definiti "attributi" della VUE. Sul territorio sono stati selezionati esempi geologici che vanno a costituire gli "attributi" del Bene, cioè del Valore Universale Eccezionale, così connotato: "il sito mostra, in un ambito territoriale ristretto e facilmente accessibile al pubblico, la formazione di due catene



Fig. 11

Le Alpi del Mediterraneo territorio candidato a Patrimonio naturale per l'Umanità UNESCO.

montuose (Varisica ed Alpina) alle quali si sovrappone, a partire da circa 30 milioni di anni fa, il fenomeno della lacerazione trasversale della ancora giovane e poco erosa catena delle Alpi Occidentali, attraverso l'apertura di un nuovo bacino oceanico (il Mediterraneo occidentale)". Gli attributi della catena Varisica sono concentrati nel Massiccio Argentera-Mercantour, quelli della catena Alpina nel territorio a sud del Massiccio e quelli relativi alla genesi del nuovo spazio oceanico nuovamente nel settore a sud del Massiccio e, soprattutto, nella parte a mare. Sul territorio delle "Alpi del Mediterraneo" sono stati individuati otto domini distinti ma collegati geneticamente tra loro per raccontare la storia e l'originalità del Bene quale VUE, tra questi anche il territorio all'intorno dei GBH, sia a terra sia a mare.

### Storia della candidatura

L'iter della candidatura UNESCO delle Alpi del Mediterraneo può essere sintetizzato come segue:

- 2013, aprile: iscrizione della candidatura nella "tentative list" dei competenti Ministeri italiano e francese, quale Bene naturale transfrontaliero, da parte dei Parchi Marittime-Mercantour ed enti co-promotori;
- 2014, maggio: firma della convenzione integrativa tra i vari soggetti promotori per la gestione della candidatura e inizio della preparazione del Dossier di candidatura;
- 2015, novembre: ampliamento del territorio interessato e ingresso del Dipartimento Alpes-Maritimes e del Principato di Monaco tra i soggetti promotori;
- 2016, primavera: valutazioni puntuali fanno propendere verso il solo "criterio VIII - geologico";
- 2016, estate: revisione della VUE e del Dossier in funzione del solo criterio "geologico";
- 2017, gennaio: deposito di nuova "tentative list" a tre Stati (Italia, Francia e Principato di Monaco);
- 2017, autunno: completamento del Dossier e dello schema di Piano di Gestione strategico del Patrimonio, individuazione dell'Organismo di gestione (transfrontaliero);
- 2018, gennaio: deposito definitivo della candidatura per mano dello Stato italiano.

### Pregi geologici dei Giardini



Fig. 12  
Macroforaminiferi eocenici visibili sulla scogliera di Capo Mortola presso i Giardini Botanici Hanbury.

L'area dei GBH contiene nella sua parte a terra attributi del Bene relativi a rocce sedimentarie, fossili e strutture tettoniche della fase terminale della collisione alpina, mentre nella parte a mare quelli legati alla lacerazione trasversale delle Alpi, evidenziati da prospezioni geofisiche. Le rocce sono rappresentate da una successione di biocalciruditi, biocalcareniti e calcisiltiti datate all'Eocene e caratterizzate da un'eccezionale abbondanza di fossili di macroforaminiferi (Nummulitidi e Orbitoidi), coralli solitari, molluschi ed echinoidi (Fig. 12) ed anche di tracce fossili (ichnofossili); tutto questo contenuto paleontologico è molto ben conservato ed esposto. Questa successione litologica si presenta chiaramente deformata a costituire una grande piega sinforme sinclinale che è un'eccellente testimonianza della fase terminale della vicenda orogenica alpina, in

quanto registra le deformazioni indotte dall'avanzamento della Catena Alpina verso i domini più esterni. Questa struttura tettonica si raccorda a monte con le analoghe strutture del Grammondo, Olivetta, Villatella e verso mare viene troncata dall'apertura del nuovo spazio oceanico.

Fossili e ichnofossili documentano associazioni animali che descrivono una successione spaziale e temporale di diversi ambienti marini di acque poco profonde e di clima tropicale-subtropicale; di particolare rilievo i macroforaminiferi che hanno anche consentito una puntuale datazione e le tracce fossili che illustrano la dinamica al fondo degli organismi di cui non si conservano resti fossili diretti.

### AUTORI

Michele Piazza (mpiazza@dipteris.unige.it), Università di Genova, Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita, Corso Europa 26, 16132 Genova

Sonia Zanella (zanellasonia@libero.it), Provincia di Imperia, Viale Matteotti 147, 18100 Imperia

## Elementi di interesse artistico nel disegno dei Giardini Hanbury

L. Magnani, S. Rulli

### L'impianto dei Giardini: tradizione locale e monumentalità

Visitabili fin dagli anni settanta dell'Ottocento, i Giardini risentono fortemente della poliedricità di interessi di Thomas Hanbury che in questo straordinario tratto della costa ligure evocò contatti con culture altre, "esotiche", lontane nel tempo e nello spazio con le quali era venuto a diretto contatto per le sue attività e in occasione dei lunghi viaggi che lo portarono a vistare la Cina, il Giappone, l'America e gran parte dell'Europa. Impianto e manufatti che oggi si possono osservare all'interno dei Giardini sono quindi la diretta testimonianza della vasta cultura di Thomas e, dopo di lui, della moglie Catherine, del figlio Cecil e della moglie Dorothy. Oggetti e composizioni che restituiscono il gusto archeologico e il fascino che la classicità e l'esperienza orientale, direttamente vissuta, avevano esercitato sui primi proprietari. È quindi in questo contesto che la preesistente palazzina degli Orenco, nella sua tipologia tradizionale con loggia angolare e torretta, venne ristrutturata per divenire non solo il cuore dei Giardini ma, soprattutto, un punto di osservazione privilegiato, un belvedere innalzato sulla nuova composizione paesaggistica, memoria di *amiadou* e *miradori* edificati sul colmo dei tetti e nei giardini dalla tradizione locale; allo stesso modo gli elementi compositivi che già segnavano il tessuto agricolo quali *topie* e pergolati vennero mantenuti e inseriti – conservando il proprio tracciato e le originarie funzioni e caratteristiche costruttive –, all'interno di quella raffinata commistione che amalgamerà le specifiche del paesaggio agricolo locale a quelle del giardino monumentale che andava via via prendendo forma. Una "fusione" che non fu solo compositiva, ma anche di produzione: accanto, infatti, a esemplari provenienti dalle diverse parti del mondo, nei Giardini, Thomas volle conservare le coltivazioni autoctone quali, ad esempio, gli agrumi, l'uva, gli ulivi (Maniglio Calcagno 1995, Pittarello 1995, Profumo 1995, Mazzino 1996, De Cupis 2011).

Una commistione di spazi, quelli agricolo-produttivi con quelli monumentali e di rappresentanza, che, del resto, non è nuova nella tradizione del giardino italiano e, in particolare, in quella genovese e ligure, a partire dal Quattrocento e per i secoli successivi, dagli esempi del tessuto di villa della zona di Albaro – efficacemente rappresentato da alcuni disegni del Tavella – fino alle residenze di villeggiatura che costellano il contado fuori dalle mura della città di Genova (Maniglio Calcagno 1995, Magnani 2005).

Una fusione che guarderà anche, soprattutto con Dorothy, alle tipologie compositive del giardino all'italiana, quando l'impianto dei Giardini come tracciato da Thomas si arricchirà con alcuni elementi direttamente ispirati alle realizzazioni cinque e seicentesche italiane: è così che verrà tracciato – innestandolo su un percorso già in parte segnato da Ludwig Winter – il viale *New Vista*, il lungo percorso rettilineo, vero e proprio cannocchiale prospettico, segnato da scalinate e da elementi di grotta e ninfei – creati, secondo la tradizione, in corrispondenza dei salti di quota del terreno –, che inquadra le vedute principali del paesaggio e dell'orizzonte marino, incardinando così il giardino e i suoi manufatti nel territorio e nel panorama circostante (Maniglio Calcagno 1995, Pittarello 1995, Mazzino 1996).

### Il fascino della classicità e dell'antico – Il gusto archeologico

Instancabili viaggiatori, Thomas e Catherine avevano percorso, seguendo ancora l'idea del *Grand Tour*, molti dei luoghi della classicità: riconoscere oggi all'interno dei Giardini quegli elementi di gusto antiquariale – che culminerà nell'inclusione all'interno del progetto di allestimento del complesso del tratto della via *Julia Augusta* –, significa riconoscere quella passione per l'evocazione di contatti, tempi e luoghi lontani che spaziano dai reperti ventimigliesi e romani che Thomas aveva acquistato a inizio Novecento ai manufatti appositamente realizzati per richiamare, più o meno direttamente, l'antichità classica (Laviosa 1956, Haskell, Penny 1984, Martino 1997-1999, Calandra, Rebaudo 2011, Martino 2011, Parola 2011, Ragusa 2011).

Ecco quindi che, avvicinati alla villa, sistemati nella grande terrazza affacciata sul mare, attirano la nostra attenzione i grandi vasi marmorei contraddistinti da motivi decorativi appartenenti al repertorio classico: realizzati su modello di quei crateri a calice neoattici che adornavano i giardini delle *domus* e delle ville romane, richiamano alla mente alcuni esempi illustri, certo conosciuti da Thomas, quali, solo per citarne alcuni, il *Vaso Medici*, conservato agli Uffizi fin dal 1780, e il *Vaso Borghese*, rivenuto nell'area degli *Horti Sallustiani* nel Cinquecento e parte delle raccolte del Louvre fin dall'inizio dell'Ottocento (Mazzino 1996, Brandalise 2011).

Le sistemazioni volute da Dorothy proseguiranno in tal senso: la progettazione dell'area dei *Giardinetti*, ricavata sotto il muro di sostegno a est della villa, accolse infatti alcuni dei reperti archeologici facenti parte della collezione antiquariale di Thomas, acquistati e rinvenuti nel tempo in occasione dei lavori di allestimento degli stessi Giardini (Mazzino 1996, Martino 1997-1999, Calandra, Rebaudo 2011). Questi tre spazi formali, protetti da muri e coltivati con antiche specie di peonie e di rose, rimandano direttamente al concetto di giardino come luogo dell'antico, connotandosi così come vero e proprio *antiquarium*. Del resto, fin dall'antichità, la villa e il giardino

sono i luoghi deputati alla conservazione e all'esposizione della collezione antiquariale: non è un caso che, nel Cinquecento, artisti come Martin van Heemskerck testimonino in tal senso l'uso del Belvedere di Bramante e del giardino della villa Madama, principali esempi rinascimentali ampiamente modulati sui modelli desunti dall'antichità (Magnani 2005).



Fig. 13  
La "grotta della schiava" con il suo richiamo diretto al fascino dell'antico e al tema della condizione degli schiavi, molto sentiti da T. Hanbury.

all'italiana – che prevedevano, tra le altre realizzazioni, rampe e scalinate rettilinee delimitate da filari di cipressi e siepi lungo cui venivano posti gli elementi principali dell'arredo – favori, in tal senso, la definitiva messa in opera di molti elementi scultorei direttamente ispirati ai modelli della cultura manierista (Mazzino 1996): si pensi alla fontana contraddistinta dal *Fauno* con protomi serpentiformi posta a monte della *Strada Romana*, ai delfini che contornano la base della *Fontana della Sirena* e ad altri, ricercati, elementi di arredo con caratteri similari sparsi per tutta l'estensione dei Giardini.

### L'esperienza orientale

Il lungo viaggio compiuto in Giappone nel 1865, ripercorso poi con la moglie e con i figli, e la lunga permanenza in Cina – dal 1853 al 1867 – permisero a Thomas di conoscere molti aspetti di quelle culture e, di conseguenza, di arricchire non solo la sua grande biblioteca con testi sulla geografia, la cultura e le esplorazioni di quei paesi, ma anche di contestualizzare alcune aree dei Giardini in tal senso (Brandalise 2011, Parola 2011).

Un esotismo in termini di tempo e di spazio, quindi, che guidò il committente nel ricreare alla Mortola paesaggi non solo liguri, provenzali e italiani, ma anche di Ceylon, di Shangai e dell'Egitto (Brandalise 2011): un gusto presente anche in quei toponimi che evocano i luoghi "altri" all'interno del giardino stesso e che rimandano direttamente ai paesi visitati (si pensi al "giardino giapponese" e alla "foresta australiana") secondo il modello già adottato, ad esempio, da Adriano nella sua villa di Tivoli.

Thomas e Catherine avevano viaggiato molto: in Italia, in Cina per gli interessi dell'impresa familiare, in America e in Giappone; avevano visitato Firenze, Roma, Milano, Torino, Genova e Sanremo, nonché le più grandi collezioni,

### La "grotta della schiava"

Direttamente ispirata ai modelli classici della *Venere dei Medici*, della *Venere Capitolina* e della *Venere Pudica*, la statua raffigurante una *Schiava* (Fig. 13), acquistata da Thomas per l'interno del palazzo e poi spostata da Dorothy nella grotta che segna una delle pause scenografiche del viale *New Vista*, è non solo un richiamo diretto al fascino dell'antico ma anche, e soprattutto, un riferimento a un tema molto attuale, sia dal punto di vista politico – quello della condizione degli schiavi, molto sentito dallo stesso Thomas (Parola 2011) – sia da quello artistico (Mazzino 1996). Il tema ispirò infatti molti degli artisti del momento, alcuni dei quali presenti nelle esposizioni nazionali e internazionali, assiduamente frequentate da Thomas (Pittarello 1995, De Cupis 2011): Hiram Powers ebbe successo con la sua *Schiava greca* del 1843 anche in occasione dell'Esposizione Universale di Londra del 1851; la *Schiava greca* di Scipione Tadolini fu solo la prima di una lunga serie di soggetti analoghi iniziata nel 1860; la *Schiava* di Giacomo Ginotti, esposta nel 1877 in occasione dell'Esposizione Nazionale di Belle Arti di Napoli, fu acquistata da Vittorio Emanuele II.

### Ricomposizione di elementi del giardino manierista

Il tema dello schiavo nella grotta evoca altresì il clima artistico e culturale del manierismo, che trova nell'ambito del giardino e dei suoi arredi l'occasione per proporre appieno lo sviluppo delle proprie figure metamorfiche, ampiamente trattate dagli artisti dell'ambito del Giambologna in accostamento a vasche, sculture e, soprattutto, fontane (Brandalise 2011, De Cupis 2011).

L'interesse di Dorothy per le sistemazioni del giardino

pubbliche e private, di manufatti antichi e di arte contemporanea.

Frutti di questo intenso peregrinare sono la grande campana giapponese in bronzo, oggi collocata nel piazzale a nord della villa, e la *Fontana del dragone* che caratterizza la prospettiva del viale *New Vista*. Mentre la prima proviene da un tempio buddista della città di Tokyo ed entrò a far parte del complesso della Mortola nel 1876 accompagnata da una parziale traduzione delle iscrizioni, la seconda fu invece acquistata direttamente da Thomas a Kyoto da un rivenditore di oggetti rari e da collezione nel 1893 insieme ad altri manufatti orientali, tra cui diversi vasi, che andarono a soddisfare quella stessa, grande passione che lo portò ad allestire la sua camera da letto – nota ormai solo grazie alle fonti –, secondo i canoni del gusto giapponese (Pittarello 1995, Mazzino 1996, Brandalise 2011).

Nell'ambito di questa cultura dell'esotico si colloca anche il *Moorish Kiosk* realizzato dall'architetto Pio Soli tra il 1886 e il 1887 (Fig. 14) conformemente alla moda degli allestimenti di gusto moresco e islamico diffusi in Italia a partire dagli anni trenta dell'Ottocento (Pittarello 1995, Mazzino 1996). Oggetti di questo tipo ornavano anche le sale del palazzo e del giardino, confermando così l'assiduo interesse di Thomas per le esposizioni internazionali (Brandalise 2011): gli elementi modulari in terracotta che compongono il manufatto furono infatti acquistati da una ditta che aveva allestito un padiglione analogo all'Esposizione Italiana tenutasi a Milano nel 1881.



Fig. 14  
Il Moorish Kiosk realizzato dall'architetto Pio Soli tra il 1886 e il 1887 all'interno dei Giardini Hanbury e diventato successivamente la tomba di Thomas Hanbury.

#### Letteratura citata

- Brandalise B (2011) Opere d'arte e arredi superstiti a La Mortola: alcuni temi di ricerca. In: De Cupis F, Ragusa E (Eds) *La Mortola e Thomas Hanbury. Atti della Giornata di Studi 23 novembre 2007*: 219-235. Umberto Allemandi & C., Torino.
- Calandra E, Rebaudo L (2011) I marmi Hanbury. Riflessioni per l'edizione critica. In: De Cupis F, Ragusa E (Eds) *La Mortola e Thomas Hanbury. Atti della Giornata di Studi 23 novembre 2007*: 155-174. Umberto Allemandi & C., Torino.
- De Cupis F (2011) Thomas Hanbury a La Mortola: orientamenti artistici, collezionismo e gusto dell'arredo. In: De Cupis F, Ragusa E (Eds) *La Mortola e Thomas Hanbury. Atti della Giornata di Studi 23 novembre 2007*: 175-196. Umberto Allemandi & C., Torino.
- Haskell F, Penny N (1984) *L'antico nella storia del gusto: la seduzione della scultura classica, 1500-1900*. G. Einaudi, Torino.
- Laviosa C (1956) Le sculture della raccolta Hanbury nel Museo Archeologico di Ventimiglia. *Rivista Ingauna e Intemelia*, n.s., XI: 33-46.
- Magnani L (2005) *Il tempio di Venere. Giardino e villa nella cultura genovese*. Sagep, Genova.
- Maniglio Calcagno A (1995) Il paesaggio del giardino. In: Gastaldo P, Profumo P (Eds) *I Giardini Botanici Hanbury*: 43-53. Umberto Allemandi & C., Torino.
- Martino GP (1997-1999) La collezione Hanbury: problemi e prospettive. *Bollettino dei Musei Civici Genovesi XIX-XXI*, 55-63: 119-128.
- Martino GP (2011) L'importanza archeologica dei Giardini Hanbury e l'attività della Soprintendenza. In: De Cupis F, Ragusa E (Eds) *La Mortola e Thomas Hanbury. Atti della Giornata di Studi 23 novembre 2007*: 141-154. Umberto Allemandi & C., Torino.
- Mazzino F (1996) *Un paradiso terrestre. I Giardini Hanbury alla Mortola*. Sagep, Genova.
- Parola P (2011) La Biblioteca Hanbury analisi delle peculiarità del fondo botanico e del fondo di famiglia. In: De Cupis F, Ragusa E (Eds) *La Mortola e Thomas Hanbury. Atti della Giornata di Studi 23 novembre 2007*: 73-94. Umberto Allemandi & C., Torino.
- Pittarello L (1995) Le architetture. In: Gastaldo P, Profumo P (Eds) *I Giardini Botanici Hanbury*: 34-41. Umberto Allemandi & C., Torino.
- Profumo P (1995) La storia. In: Gastaldo P, Profumo P (Eds) *I Giardini Botanici Hanbury*: 27-32. Umberto Allemandi & C., Torino.
- Ragusa E. (2011) Thomas Hanbury: conoscenze, progetti, prospettive. In: De Cupis F, Ragusa E (Eds) *La Mortola e Thomas Hanbury. Atti della Giornata di Studi 23 novembre 2007*: 17-32. Umberto Allemandi & C., Torino.

#### AUTORI

Lauro Magnani (magnani@unige.it), Università di Genova, Dipartimento di Italianistica, Romanistica, Antichistica, Arti e Spettacolo, Via Balbi 4, 16126 Genova  
Sara Rulli (sara.rulli@beniculturali.it), Ministero per i Beni e le Attività Culturali, Palazzo Reale di Genova, via Balbi 10, 16126 Genova



## I Giardini Hanbury: un modello per la progettazione sostenibile dei giardini mediterranei

F. Mazzino

### **Il *sustainable landscaping***

La morfologia, il clima, il suolo, la flora e la fauna e le complesse relazioni tra di essi che determinano la struttura degli ecosistemi richiedono attenzione per evitare effetti negativi che si ripercuotono anche sulla specie umana. La consapevolezza che ogni intervento ha conseguenze sulle risorse naturali sta modificando profondamente l'architettura del paesaggio nei paesi nei quali è consolidata da tempo (Mc Harg 1969). Si può individuare un movimento sempre più diffuso di architetti del paesaggio interessati al miglioramento della qualità ambientale (Terra Nova Ecological Landscaping, Four Dimensions Landscape Company, Ecological Landscape Alliance).

Anche le conseguenze della scelta delle specie vegetali e della loro composizione sono valutate in relazione alle pratiche manutentive che incidono sul suolo, sulle acque e sulle specie animali. Inoltre, la considerazione che il progetto a scala ridotta possa determinare effetti negativi a scala più ampia induce una riflessione critica sui modi nei quali il paesaggio può essere progettato e gestito (Conseil d'Europe 2006).

Le pratiche più innovative dell'architettura del paesaggio contemporanea sono influenzate dagli studi di ecologia per evitare il consumo di suolo e di acqua, la monofunzionalità degli ecosistemi e l'omologazione del paesaggio (Forman 1995).

Il '*sustainable landscaping*' dall'analisi, alla progettazione, alla realizzazione e gestione, tende a selezionare specie adattabili, ma non invasive, ridurre ed eliminare l'uso di pesticidi, diserbanti, concimazioni chimiche e lavorazioni che alterino la struttura dei suoli.

Le tendenze neo-naturalistiche attuali traggono origine dal 'wild garden' di William Robinson che si contrapponeva ai giardini eclettici della seconda metà dell'Ottocento. Le teorizzazioni del 'Manifesto del Terzo paesaggio' e del 'giardino in movimento' di Gilles Clément, hanno rivalutato i luoghi incolti e abbandonati come oasi di biodiversità nei contesti urbanizzati. Più preciso è l'impegno di comprendere le dinamiche dei processi naturali per utilizzarle nella progettazione presente nel movimento dei '*new perennialists*' e della '*ducht wave*' rappresentata dall'architetto del paesaggio olandese Piet Oudolf (Oudolf, Kingsbury 1999, 2005). Queste tendenze sostengono il processo di profondo rinnovamento della progettazione del paesaggio, con l'uso di specie spontanee, iniziato negli anni '30 dall'architetto del paesaggio e vivaista tedesco Carl Foerster che utilizzò le conoscenze botaniche e agronomiche per introdurre una nuova estetica del giardino.

La fitosociologia applicata alla progettazione, che ha avuto un notevole sviluppo in Germania e in Olanda, ha determinato l'evoluzione dell'architettura del paesaggio nei suoi esiti formali che si fondano sulla trasposizione del concetto di associazione vegetale alla composizione spaziale.

### **I Giardini Hanbury, un modello per la progettazione per i giardini mediterranei**

Thomas Hanbury e Ludwig Winter si trovarono ad affrontare nuovi problemi riguardanti la gestione delle risorse idriche, il controllo del dissesto idrogeologico, l'uso della vegetazione rispetto a quelli del nord dell'Europa.

Si inserivano in un paesaggio caratterizzato dal lavoro di generazioni di contadini che avevano inventato particolari tecniche di uso dell'acqua, una risorsa preziosa in una regione caratterizzata da periodi di siccità; sistemi di modellamento del suolo per l'agricoltura con la creazione dei terrazzamenti per ovviare alla mancanza di spazio coltivabile; colture di piante di origine extra-europea come agrumi e palme utilizzate anche nei giardini delle ville.

Il medico e appassionato di botanica e giardinaggio Henry Bennet sottolineava la diversità dei giardini mediterranei da quelli inglesi e spiegava che anche il giardinaggio più comune era estremamente trascurato nel sud dell'Europa perché la realizzazione di un giardino richiedeva una considerevole spesa a causa della necessità di irrigare in estate ed anche in inverno (Bennet, 1875).

All'inizio della sua opera l'atteggiamento di T. Hanbury appare mutevole, da una parte sembra intenzionato a conservare i caratteri preesistenti, d'altra attua radicali trasformazioni in un luogo che conservava interessanti tracce dei secoli precedenti. Tuttavia dopo il primo periodo di euforia egli si mostrò più cauto proprio a causa dei problemi creati da alcuni interventi di radicale trasformazione della Mortola (Hanbury, 1869-1884).

Nella progettazione dei Giardini Hanbury si possono individuare, sia una ricerca orientata all'uso di piante esotiche che determinarono anche nuove regole di composizione del giardino, sia il mantenimento delle coltivazioni tradizionali della vite, degli olivi e degli agrumi. A un sistema di gestione del paesaggio, formatosi attraverso l'esperienza di generazioni di contadini fondata sulle tecniche tradizionali capaci di utilizzare al meglio le risorse fisiche, si sovrappose una conduzione di tipo scientifico-tecnico che era in grado di incidere profondamente sul paesaggio. Non fu facile attuare l'idea di un giardino botanico; tuttavia attraverso un'attenta valutazione dei risultati si raggiunse un corretto equilibrio tra protezione dei caratteri naturali, oculata gestione delle risorse e

valorizzazione della bellezza del paesaggio costiero e dei caratteri ornamentali del giardino. Il risultato fu un modello valido ancora oggi per la progettazione sostenibile dei giardini mediterranei.

### Il rispetto delle risorse naturali e del paesaggio

L'apprezzamento per la bellezza del paesaggio costiero e della vegetazione spontanea indussero T. Hanbury a proteggere e a conservare i caratteri naturali della valle del rio Sorba e del crinale del promontorio della



Fig. 15  
Giardini Botanici Hanbury. La vegetazione mediterranea del promontorio della Mortola. *Pinus halepensis* e *Coronilla emerus* e *glauca*.

Mortola. Si mantennero e si piantarono pini d'Aleppo, pini marittimi, lecci, carrubi, si propagarono arbusti mediterranei; si lasciarono indisturbati gli anfratti rocciosi per favorire lo sviluppo della vegetazione spontanea; *Cistus salvifolius*, *Cistus albidus*, diffusi alla Mortola superiore, furono seminati nella valle del rio (Fig. 15). Anche la sistemazione delle sponde fu curata attentamente perché potesse diventare una parte integrante dell'area naturale; particolare attenzione fu rivolta alla valorizzazione dei caratteri geomorfologici. T. Hanbury raccomandava che il sentiero che costeggiava le parti più pittoresche del torrente non fosse più largo del necessario per non distruggere la vegetazione. La destinazione a riserva naturale non escludeva però la possibilità di godimento estetico del paesaggio mediterraneo così singolare per chi proveniva dal nord dell'Europa.

### Il controllo dell'acclività e il modellamento del terreno

I complessi sistemi dei terrazzamenti coltivati colpirono fortemente gli stranieri che furono particolarmente interessati a conoscere le tecniche costruttive in relazione alle attività agricole e al controllo idrogeologico del territorio. Nei Giardini Hanbury durante i primi anni furono demoliti numerosi terrazzamenti per creare ampi pendii secondo i modelli progettuali dei parchi paesaggistici inglesi. Queste radicali trasformazioni causarono parecchi dissesti; T. Hanbury nelle sue annotazioni si riferiva spesso a smottamenti del terreno e a frane.

Nel 1871 L. Winter nell'elaborare un progetto di un'ampia superficie inclinata compresa tra la strada romana e la Topia - l'antico pergolato -, individuò, su richiesta del proprietario, i terrazzamenti che potevano essere demoliti senza pericolo; ci si preoccupava del fatto che la terra venisse erosa dalle piogge.

Ancora nel 1872 si verificarono crolli dei muri e un contadino del paese fu incaricato della loro ricostruzione. La nota di T. Hanbury rivela che fu necessario ricorrere alle conoscenze locali; la cultura contadina comprendeva, infatti, tra le quotidiane attività di coltivazione anche la costruzione e il ripristino dei muri a secco.

In generale la distruzione dei terrazzamenti causò fenomeni di erosione e di ruscellamento, specialmente nella parte alta del giardino, tanto che, nel 1876, si dovette provvedere al rifacimento delle canalette per evitare che l'acqua piovana scorresse lungo i percorsi (Hanbury 1869-1884).

### La copertura del suolo

Una delle maggiori difficoltà consistette nella formazione di tappeti erbosi; inizialmente si provarono miscugli diversi di semi di graminacee e trifoglio inviati da Londra. Le note del 1869 contengono indicazioni sui lavori per la formazione di prati, ma, negli anni successivi, non si trovano più osservazioni sui tappeti erbosi. Si ricercarono perciò soluzioni alternative (Hanbury 1869-1884). Sempre nel 1869, durante una gita a Camporosso e a Dolceacqua, T. Hanbury vide distese fiorite di anemoni che furono piantati in diverse parti del giardino, tra le quali era particolarmente ammirato l'*Anemone* 'Field' della Foresta australiana. D'altra parte Frederic Hamilton, uno studioso inglese appassionato di botanica, denunciava nel 1883 la scomparsa allo stato spontaneo di *Chamaerops humilis*, *Paeonia officinalis*, *Tulipa clusiana*, *Calluna vulgaris*, *Primula allionii*, una specie endemica della valle Roja, *Anemone stellata* e *Anemone pavonina*, a causa dell'abitudine dei turisti inglesi di sradicare le piante spontanee per scopi ornamentali (Hamilton 1883).

### La gestione delle risorse idriche

Gli abitanti degli insediamenti rurali del Ponente ligure avevano sviluppato diverse tecniche di irrigazione in grado di fornire acqua alle coltivazioni anche in assenza di corsi d'acqua; si usavano cisterne e canaletti d'irri-

gazione, controllati da un sistema di ripartizione dell'acqua che la distribuiva alle diverse proprietà in determinate quantità e orari, secondo regole e statuti sanciti dalle comunità.

Friedrich Flückinger, docente di botanica all'Università di Strasburgo e amico di T. Hanbury, descriveva con interesse il paesaggio del Ponente e sottolineava l'azione modificatrice dell'uomo che aveva incanalato l'acqua mediante un complesso e ramificato sistema di "canali", "bèai", "peschiere" e "pille" usate per l'irrigazione degli oliveti e dei "giardini di limoni" (Flückinger 1876). Bennet aveva notato, nelle sue attente analisi dei caratteri del paesaggio dell'estremo Ponente ligure, che gli agrumeti richiedono un'irrigazione costante, in estate, ma anche in inverno, e che i caratteri climatici della fascia costiera del Ponente ligure, tranne in alcuni periodi di piogge intense in primavera e in autunno, possono determinare prolungati periodi di siccità che influiscono negativamente sull'attecchimento e sulla crescita di numerose piante (Bennet 1875).

Alla Mortola la mancanza d'acqua era una preoccupazione costante; nel 1869 si procedeva alla costruzione della prima cisterna; nel 1872 fu trovata una piccola sorgente, T. Hanbury volle informazioni più dettagliate e chiese a L. Winter di riparare una vasca tra i due frantoi in modo che in inverno fosse sempre piena d'acqua. Tra il 1871 e il 1874, a ovest del percorso di accesso al Palazzo, furono costruiti un capiente bacino, svariate cisterne nella valle del rio Sorba e una grande vasca, utilizzando in parte la parete rocciosa nei pressi di una piccola sorgente che fu collegata con il sistema di tubazioni, un serbatoio circolare sulla sommità delle scale, altri due in prossimità dell'edificio e furono ordinati a Marsiglia tubi per una lunghezza complessiva di 125 m. La captazione e la conservazione nelle cisterne consentivano il mantenimento delle riserve idriche, inoltre si provvedeva costantemente alla pulizia del canale che si diramava dal rio, delle cisterne e delle vasche liberandole dal fango e dai sassi (Hanbury, 1869-1884).

### Piante resistenti all'aridità

I caratteri climatici del Ponente condizionarono fortemente la progettazione dei giardini e le soluzioni compositive degli appassionati ed esperti di botanica e di giardinaggio provenienti dall'Inghilterra, che, come T. Hanbury, dovettero adattare i modelli del giardino inglese e introdurre cambiamenti nell'uso della vegetazione, sostituendo i tappeti erbosi con piante tappezzanti e bulbose esotiche, utilizzando le specie della macchia mediterranea e sperimentando piante di provenienza extra-europea.

Con la flora del bacino del Mediterraneo, una delle più ricche del pianeta, si realizzarono composizioni vegetali di notevole effetto estetico. L'aridità è percepita come un grave limite per i giardini, nondimeno alla Mortola si realizzò il primo giardino di 'biomi mediterranei' con piante resistenti raccolte in giardini rocciosi e nella Foresta australiana, richiamato dal Jardin exotique di Montecarlo e più recentemente dall'Orto botanico di Barcellona, dal Domaine du Rayol, tra Lavandou e Cavalaire (Lesot, Gaud 2008), e nell'allestimento museale dell'Orto Botanico di Bordeaux.

L'area delle Quattro Stagioni, nella parte alta del giardino, era la più problematica per la notevole pendenza. Nelle parti più scoscese con terrazzamenti di dimensioni più ridotte i muri furono ricoperti di terra; sugli affioramenti rocciosi, lungo le pareti rocciose e i percorsi tra le rocce trovarono spazio giardini aridi.

L. Winter inserì massi rocciosi conficcati nel terreno e tra di essi succulente, aloë e cactacee; il calore immagazzinato dalle rocce rendeva il microclima adatto alle esigenze di specie provenienti da deserti e zone aride del pianeta, inoltre piante e rocce riuscivano a consolidare il terreno e a diminuire il dilavamento della pioggia (Fig. 16).



Fig. 16  
Giardini Botanici Hanbury. Il giardino roccioso arido delle piante dell'America centrale.

Nel 1871 anche il terrazzamento antistante il palazzo fu trasformato in un giardino di piante succulente. Si comprese che in alcune parti del giardino era inutile concimare e irrigare, l'unica cosa da fare era sperimentare piante africane, americane e australiane.

Di fronte alle nuove composizioni paesaggistiche anche i botanici abbandonarono i termini prettamente scientifici per descrivere la bellezza del giardino. Otto Penzig, amico di T. Hanbury e valente botanico, elogiava l'effetto estetico degli "splendidi fiocchi di stami brillanti" di *Callistemon*, *Metrosideros* e *Melaleuca* e ammirava "l'incanto tutto speciale, indimenticabile" del "passeggiare in mezzo" al "bosco" di acacie "coperte da miriadi di infiorescenze dorate e fragranti" (Penzig, 1902).

**Letteratura citata**

- Bennet J H (1875) Winter and spring on the shores of the Mediterranean. Churchill, London.
- Conseil de l'Europe (2006) Paysage et développement durable. Les enjeux de la Convention européenne du paysage. Editions du Conseil de l'Europe.
- Flückiger F (1876) An easter holiday in Liguria with an account of the garden of the Palazzo Orengo at la Mortola (trad. da Buchner's Repertorium für pharmazie XXV). München.
- Forman RTT (1995) Land Mosaics: The Ecology of Landscapes and Regions. Cambridge University Press, Cambridge.
- Hamilton F (1883) Bordighera and the Western Rivier, translated from the French, with additional matter and notes of A. C. Dowson. E. Stanford, London.
- Hanbury T (1869-1884) General instructions for the management, Archivio Hanbury, Istituto Internazionale di Studi Liguri, Bordighera.
- Lesot S, Gaud H (2008) Le Domaine du Rayol. Le Jardin des Méditerranées. Preface de Gilles Clément. Editions Gaud Saint-Amand-Montrod.
- Mc Harg J (1969) Design with nature. Doubleday & Company Inc. Garden City, New York. (ed. it. Progettare con la natura. Franco Muzzio (Ed.) 1989, Padova.
- Oudolf P, Kingsbury N (1999). Designing with Plants, London: Conran Octopus.
- Oudolf P, Kingsbury N. (2005). Planting Design: Gardens in Time and Space, Portland: Timber Press.
- Penzig O (1902) Il giardino del palazzo Orengo alla Mortola presso Ventimiglia. In: Bullettino della Regia Società Toscana d'Orticoltura VIII. Ricci, Firenze.

**AUTORE**

Francesca Mazzino (mazzino@arch.unige.it), Università di Genova, Dipartimento di Architettura e Design, Stradone S. Agostino 37, 16123 Genova

## I Giardini Botanici Hanbury e la terza missione

M. Mariotti

Terza missione è un termine strettamente collegato alla vita delle Università che integra in modo innovativo le due missioni canoniche finora riconosciute: Ricerca e Insegnamento. In Europa, l'attenzione per la Terza Missione si è diffusa negli ultimi anni, ma ancora non sono stati uniformemente condivisi definizione (Soero 2012) e metodi di valutazione, nonostante i notevoli passi avanti portati dal progetto finanziato dalla Commissione Europea E3M (<http://e3mproject.eu/index.html>). Secondo alcuni esiste una *invisible revolution* delle Università caratterizzata dall'incremento della Terza missione (Etzkowitz 1998), ma secondo altri (Geuna, Muscio 2009) si tratta di attività sempre esistite in molte realtà universitarie dove è molto forte il legame fra Accademia e territorio. Nel mondo anglosassone e negli Stati Uniti la Terza missione corrisponde a un insieme di attività definite *outreach* e *public engagement*. Il primo termine accomuna l'Università ai numerosi enti del Terzo settore (ONG, associazioni di volontariato, associazioni di promozione sociale, ecc.). Il secondo termine è stato definito da HEFCE nel 2006 come *the involvement of specialists listening to, developing their understanding of, and interacting with non-specialists*, e nel Regno Unito il National Co-ordinating Centre for Public Engagement (NCCPE) svolge compiti specificamente dedicati a supportare la Terza missione secondo un Manifesto sottoscritto dalle principali università che evidenzia i seguenti tre punti:

- *We believe that universities and research institutes have a major responsibility to contribute to society through their public engagement, and that they have much to gain in return.*
- *We are committed to sharing our knowledge, resources and skills with the public, and to listening to and learning from the expertise and insight of the different communities with which we engage.*
- *We are committed to developing our approach to managing, supporting and delivering public engagement for the benefit of staff, students and the public, and to sharing what we learn about effective practice.*

In Italia una disamina della Terza missione sotto il profilo istituzionale, organizzativo e di indirizzo politico è stata condotta su 75 università (Loi, Di Guardo 2015) e, come noto, la Terza missione è diventata recentemente una categoria considerata da ANVUR per la valutazione delle Università.

Gli Orti Botanici, fin dall'origine, hanno svolto e svolgono la Terza missione, ma solo negli ultimi anni ne hanno preso consapevolezza e cercano di evidenziarla. Molti Orti e Giardini Botanici avrebbero titolo a illustrare la propria Terza missione; fra questi, i Giardini Botanici Hanbury (GBH), da oltre trent'anni gestiti dall'Università di Genova, hanno una storia che li pongono come elemento fondamentale di sviluppo del territorio e di coinvolgimento sociale fin dalla loro fondazione da parte di Sir Thomas Hanbury, nel 1867. L'Università di Genova ha pubblicato un "Bilancio sociale" con un capitolo dedicato al contributo dei GBH (Mariotti 2013). Nel 1998 il Ministero delle Finanze ha dato in concessione gratuita perpetua all'Università di Genova il compendio dei GBH, bene culturale riconosciuto e vincolato, con il compito aggiuntivo di concorrere alla sua conservazione e valorizzazione. Pertanto, fra i compiti istituzionali dei GBH, è riportato che ricerca e insegnamento non devono essere intesi in modo disgiunto dal dovere di concorrere al progresso culturale, sociale ed economico a diversi livelli territoriali. Non si può dimenticare che l'Università di Genova, mediante i GBH, è anche ente gestore di un'Area Protetta regionale (AP) e di due Zone Speciali di Conservazione (ZSC, già SIC), di cui una marina, in base a deleghe stabilite da Leggi Regionali (n. 31/2000 e n. 28/2009).

Non è sempre possibile disarticolare l'insieme dei compiti svolti perché alcune attività rientrano sia tra quelle istituzionali primarie (Ricerca e Didattica) e sia tra quelle aggiuntive (Terza missione). Le collezioni botaniche sono al tempo stesso: a) oggetto di ricerche sotto diversi aspetti disciplinari, b) materiale e strumento di ricerca, c) oggetto e strumento per l'insegnamento. Ciò avviene in modo analogo anche per altre collezioni museali o per le biblioteche; anche in questi casi si tratta contemporaneamente di beni culturali da tutelare, oggetti e strumenti di studio, mezzi di insegnamento e occasione di coinvolgimento sociale.

Le attività dei GBH attinenti alla Terza Missione riguardano i seguenti obiettivi: a) tutela delle collezioni botaniche; b) tutela del complesso storico-artistico, architettonico, archeologico e paesaggistico; c) valorizzazione del patrimonio culturale (promozione della conoscenza mediante organizzazione e gestione delle visite; redazione e diffusione di prodotti editoriali; promozione e svolgimento di altre iniziative culturali che favoriscano l'unione armonica fra cultura scientifica e umanistica; ecc.); d) conservazione della natura (raccolta e conservazione del germoplasma di specie vegetali presenti nei GBH e di specie rare o minacciate della Liguria; vigilanza di comportamenti, attività e condizioni di rischio nell'area protetta regionale e nei siti Natura 2000 di competenza; monitoraggio e valutazione d'incidenza secondo le norme comunitarie della direttiva europea 43/92; realizzazione di progetti e interventi di conservazione attiva; ecc.); e) diffusione sul territorio delle conoscenze utili al suo sviluppo sostenibile.



Fig. 17  
I visitatori ai Giardini Botanici Hanbury che più di 40.000 entrano ogni anno per ammirare la struttura.

Un indicatore chiaro della fruizione didattica e culturale è l'afflusso di oltre 42.000 visitatori paganti l'anno (Fig. 17), cifra significativa se si tiene conto dell'assenza di adeguati servizi pubblici di trasporto e della constatazione che tale numero equivale approssimativamente al totale dei visitatori paganti in tutti i centri culturali (musei, siti archeologici, ecc.) statali dell'intera regione. Un terzo dei visitatori è costituito da stranieri (soprattutto francesi, inglesi, tedeschi, olandesi), un terzo da studenti e docenti delle scuole di ogni ordine e grado e un terzo da turisti italiani (soprattutto gruppi familiari e comitive). L'afflusso è conseguito anche proponendo e promuovendo laboratori didattici presso le istituzioni scolastiche, eventi o rassegne culturali [concerti, rappresentazioni tea-

trali, concorsi fotografici, mostre d'arte, conferenze, visite tematiche speciali, ecc. (Fig. 18)], tesi anche a destagionalizzare la frequentazione, tradizionalmente accentuata nella primavera. Queste attività sono ormai una consuetudine, così come avviene in diversi altri Orti/Giardini botanici. Non tutte le iniziative raggiungono un pieno successo e, soprattutto in estate, l'offerta culturale dei GBH deve sostenere una difficile competizione con il turismo balneare. Per contro, non mancano successi clamorosi, con numeri di visitatori che i GBH a stento riescono a sostenere nell'arco di una giornata o poche ore.

I GBH sono in continua evoluzione, soggetti a un restauro che, iniziato nel dopoguerra, è lontano dalla conclusione. Inoltre, avendo tra i principali scopi l'acclimatazione, anche le collezioni botaniche sono oggetto di ripristino, mantenimento e rinnovamento. Ciò determina un indotto stimabile in circa 500.000 euro per anno che coinvolge una cinquantina di soggetti (per lo più locali) a cui sono affidati lavori, servizi o forniture. Più difficile è l'analisi della ricaduta economica sul sistema turistico derivante dal ruolo dei Giardini Botanici Hanbury come attrattore culturale. Oltre la metà dei visitatori, soprattutto quelli che accedono ai GBH in primavera e autunno, trova proprio nei valori botanici e paesaggistici dei GBH la motivazione principale del proprio viaggio e soggiorno nell'estremo ponente ligure, ma l'effetto attrattore dei GBH si estende oltre la fascia costiera, verso i comuni dell'entroterra, integrandosi con quello di altre risorse culturali, ad esempio in luoghi come Dolceacqua, Triora, Pigna o, in generale, il Parco delle Alpi Liguri (Mariotti 2013), con cui i GBH hanno sottoscritto accordi di collaborazione.

Da alcuni anni i GBH sono impegnati nella divulgazione di principi e tecniche di orticoltura sostenibile (energia rinnovabile, lotta biologica, monitoraggio di specie invasive, ecc.), per le quali si possono ipotizzare ricadute positive sull'indotto in tempi medio-lunghi (Mariotti, Roccotiello 2013). I GBH stanno riappropriandosi di un ruolo positivo nell'integrazione fra Università e piccole aziende del settore florovivaistico, grazie al ruolo ormai consolidato nella conservazione sia del patrimonio di varietà storicamente coltivate nei Giardini sia di materiale genetico adeguatamente selezionato di specie spontanee. È auspicabile che la conservazione *ex situ* di germoplasma *on farm* e in laboratorio possa dimostrarsi utile per lo sviluppo o il rinnovamento di filiere produttive. Fin dalle origini, i GBH hanno coinvolto i giovani in attività di educazione ambientale, giardinaggio e servizi di accoglienza turistica attraverso stage e periodi di tirocini aperti soprattutto a studenti italiani e stranieri; in tempi recenti tali attività hanno rappresentato il cuore di un intenso programma di alternanza scuola-lavoro.



Fig. 18  
Attività divulgative all'interno dei Giardini Botanici Hanbury: le rievocazioni storiche.

Nel 2017 ricorre il 150esimo anno dalla fondazione dei GBH e si conclude un progetto transfrontaliero (ALCO-TRA) dal titolo significativo "Natura e Cultura per Tutti" (<http://www.giardinihanbury.com/ricerca/progetti/in-corso/progetto-alcotra>). Obiettivo generale del progetto è il miglioramento dell'attrattività e l'ampliamento della fruizione turistico-culturale in modo sostenibile e inclusivo in un'area che possa assumere un ruolo di eccellenza e porta d'ingresso per le "Alpi del Mediterraneo", proposte come Patrimonio UNESCO, e si rivolge al grande pubblico, alla popolazione locale, ai turisti, alla popolazione superiore a 65 anni, agli istituti scolastici o di formazione, ad associazioni, tecnici, professionisti del settore, soggetti portatori di handicap. Proprio l'inclusività è uno degli obiettivi perseguiti da diversi anni con iniziative non solo dedicate alla fruizione turistica del compendio, ma anche attraverso la collaborazione con associazioni di volontariato e il coinvolgimento in attività di ortoterapia.

**Letteratura citata**

- Etzkowitz H (1998) The norms of entrepreneurial science: cognitive effects of the new university-industry linkages. *Research Policy* 8: 823-833.
- Geuna A, Muscio A (2009) The governance of university knowledge transfer: A critical review of the literature. *Minerva* 47: 93-114.
- Loi M, Di Guardo MC (2015) The third mission of universities: an investigation of the espoused values. *Science and Public Policy* 42: 855-870.
- Mariotti M (2013) Il Centro universitario di servizi Giardini Botanici Hanbury. In: Caselli L, Lombardo G (a cura di) *Bilancio Sociale dell'Università di Genova: 2010-2012*: 73-86.
- Mariotti M, Roccotiello E (a cura di) (2013) *Floricoltura sostenibile. Manuale e linee guida*. Del Gallo editori, Spoleto. 157 pp.
- Soero A (2012) *Defining and Delivering the University's Third Mission*. <https://evolution.com/opinions/defining-and-delivering-the-university's-third-mission>

**AUTORE**

Mauro Mariotti (m.mariotti@unige.it), Università di Genova, Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita, Corso Europa 26, 16132 Genova

---

## Il giardino come luogo d'educazione

F. Bochicchio

### Valenze educative

A quali condizioni il giardino può divenire luogo di apprendimento del soggetto in senso integrale, ben oltre la conoscenza botanica e la sensazione estetica? La domanda richiama la funzione scientifica e culturale che i Giardini Botanici Hanbury svolgono da tempo a beneficio sia della comunità scientifica sia della collettività, ricordando alle presenti e alle future generazioni che non esiste autentico sviluppo umano senza salvaguardare il proprio habitat, sia naturale sia culturale (Fig. 19). Ciò significa interpretare e operare sulla realtà proiettando lo sguardo oltre il presente e l'immediato, evitando di compiere scelte fondate sul mero calcolo utilitaristico dei probabili risultati delle azioni.



Fig. 19  
La formazione delle future generazioni nel giardino.

Gli atteggiamenti richiamati devono e possono essere tradotti in apprendimento intenzionale, dove i Giardini Botanici Hanbury sono luogo che sollecita i visitatori ad assumere l'integrità e il carattere come principi ideali, e l'importanza per il soggetto di sviluppare virtù come il coraggio, la moderazione, l'equilibrio, la determinazione, la semplicità e la capacità di conservazione. In questo modo, la visita al giardino non si esaurisce in un fugace e superficiale osservare, ma diviene un percorso di apprendimento informale, intenzionalmente predisposto e accuratamente studiato, dove trovano accoglienza significati universali di primaria importanza per l'educazione dell'uomo. Significati che in ambito pedagogico sono tradotti lungo molteplici versanti: l'educazione ambientale, l'educazione interculturale, l'educazione inclusiva. Apprendimenti affatto circoscritti all'esperienza scolastica che riguarda i bambini e gli adolescenti, ma che abbracciano i soggetti di ogni età, sul principio che oggi si apprende a qualunque età e in qualunque luogo, in presenza di un'intenzionalità.

Interpretare il giardino come luogo d'educazione, permette di evidenziare le numerose valenze pedagogiche implicate, che intendo qui brevemente argomentare: trasformazione e cambiamento, coltura e cultura, coltivazione delle virtù, valorizzazione delle diversità, complessità e universalità.

### Trasformazione e cambiamento

Il giardino è, per definizione, luogo di trasformazione – nel senso di "*trans-formazione*", osservabile nel cambiamento sia naturale sia artificiale delle entità ospitate. Il cambiamento naturale è svolto appunto dalla natura ed è indipendente dall'azione umana, mentre il cambiamento artificiale si esprime come esito della competenza e della cura dell'uomo. Aspetti che conferiscono al cambiamento direzioni precise: comunicazione, ordine, continuità, durata e sviluppo armonico. L'azione umana sempre più spesso ha influenzato la trasformazione e il cambiamento naturale, con effetti che sono sotto gli occhi di tutti.

In botanica, il termine metamorfosi si riferisce a qualunque modificazione "evidente" nella conformazione esterna e nella struttura interna di uno degli elementi morfologici di una pianta cormofita, che può dipendere dai cambiamenti di funzione o dell'ambiente che si sono verificati nel corso dell'evoluzione organica (Enciclopedia Treccani).

La valenza educativa del giardino è utile per richiamare che cambiamento e trasformazione non sono termini sinonimici. Il primo coinvolge la parte superficiale, più agevolmente osservabile e anche misurabile, mentre la trasformazione coinvolge la parte più profonda e intima dell'essere. La trasformazione comporta una riprogettazione della propria visione di sé stessi e dell'ambiente. In sintesi, qualunque trasformazione comporta una ristrutturazione del proprio sguardo sul mondo. Per ottenere un cambiamento stabile nel tempo è necessario accettare di rivedere la propria visione del mondo. Pertanto, il giardino come luogo d'educazione si configura come un'esperienza di apprendimento trasformativo (Mezirow 1991) e riflessivo (Schön 1987).

### Coltura e cultura

I Giardini Botanici Hanbury sono sintesi armonica delle trasformazioni che abbracciano il rapporto tra coltura e cultura, con differenti intensità cromatiche che sono influenzate dal punto di vista dell'osservatore. Nello



sguardo del botanico prevarrà il concetto di coltura per derivare da questo i numerosi aspetti culturali implicati, mentre nello sguardo del pedagogo saranno gli aspetti culturali a conferire senso e significato ai secondi.

La letteratura celebra il rapporto tra coltura e cultura sino dall'antichità, presente in tutte le comunità umane con sfumature che dipendono sia dall'ambiente sia dalle differenti filosofie e dai valori sottesi a ciascuna di queste. La possibilità di assumere il giardino come potenziale luogo di educazione dell'uomo è quindi conseguenza diretta del rapporto tra coltura e cultura, che, dall'evocare l'essenzialità complessa della natura, sollecita l'uomo alla ricerca di quanto più semplice e complesso alberga nella soggettività sul piano metacognitivo, estetico ed emozionale, conferendo all'agire concrete traiettorie operative.

Il giardino è luogo dove le trasformazioni della natura metaforizzano il processo di sviluppo armonico dell'uomo lungo tutto il corso della vita: la terra, la semina, il posizionamento nell'ambiente, le relazioni con altri, la crescita,



Fig. 20  
Giardinieri al lavoro all'interno del giardino.

il deperimento (Fig. 20). In questo modo il giardino è luogo di osservazione delle bellezze della natura, ma anche di riflessione sulla vita e sull'impegno personale che essa richiede per essere difesa, preservata e arricchita. Da questa prospettiva il riferimento non è più soltanto alle piante e al giardiniere che se ne prende cura, ma a noi stessi e ai compiti che quotidianamente attendono originali risposte anche attraverso i significati personali che conferiamo alle nostre azioni. Come non ricordare il giardino zen, espressione della cultura giapponese, che nel riflettere il susseguirsi delle stagioni è in continua evoluzione proprio come l'universo è in continuo mutamento? Il giardino zen crea un paesaggio che riflette la personalità dell'artista-protagonista, dove ogni elemento è espressione di un concetto che viene costantemente richiamato all'attenzione, fungendo da riferimento-guida denso di significati personali.

### Coltivazione delle virtù

Il giardino è luogo che richiama l'uomo all'importanza di coltivare le virtù come disposizione d'animo volta al bene, dove i Giardini Botanici Hanbury sono una testimonianza eloquente e indiscussa di universalità. Le virtù, infatti, sono attitudini, disposizioni stabili, perfezioni abituali dell'intelligenza e della volontà che regolano i nostri atti, ordinano le nostre passioni e guidano la nostra condotta nel condurre una vita moralmente buona (Bochicchio 2013).

Il lavoro monastico di raffinati giardinieri ed esperti in piante officinali ricorda che il modo migliore per sviluppare ed esercitare tale carattere consiste nel conservare le specie botaniche, coltivandole amorevolmente con le proprie mani. La coltivazione di un giardino permette, e richiede, una significativa comprensione e accettazione di importanti dimensioni del rapporto uomo-natura, che, dall'innescare comportamenti competenti e riflessivi, divengono veri e propri tratti caratteriali virtuosi. Le virtù sviluppate ed esercitate in giardino contribuiscono alla buona riuscita dei nostri sforzi verso la sostenibilità. Ben oltre la dimensione contemplativa, tali virtù mobilitano la nostra sensibilità e le nostre azioni nel divenire protagonisti attivi del cambiamento, dove ciascuno è chiamato a fare la propria parte.

### Valorizzazione delle diversità

Da un'angolatura parallela, il giardino è luogo che richiama la coabitazione (sintesi di coesistenza e di convivenza) come possibilità concreta di valorizzazione delle (bio)diversità.

Non va dimenticato che è principalmente il giardino all'italiana che mette in risalto come diverse specie di alberi e fiori sono pacificamente in grado di convivere tra loro determinando una piacevole armonia.

Da questi discorsi riaffiora l'universalità dei Giardini Botanici Hanbury, testimoniato dalla presenza di piante e di oggetti selezionati con cura e provenienti da territori molto distanti tra loro. Aspetti che la dimensione culturale dell'educazione è chiamata a tradurre efficacemente nel concetto di inclusione, che significa educare le differenze nell'uguaglianza (Bochicchio 2017). Analogamente alle piante, a ciascuno devono essere fornite attenzioni differenziate nel rispetto dei principi di equità, dove le differenze rappresentano un valore per tutti e per ciascuno.

### **Complessità e universalità**

Infine, il giardino è luogo dove particolare e generale stabiliscono tra loro un'esclusiva armonia. Nel focalizzare lo sguardo sulle singole piante è necessario evitare di interrompere l'attenzione sul giardino nella sua globalità. Tale principio funge a ricordare che la parte è nel tutto, come il tutto risiede in ogni singola parte. È il principio regolativo della complessità, secondo cui "non si può toccare un fiore senza disturbare una stella" (Bateson 1971). Un'affermazione applicabile alla vita dell'uomo, se pensiamo a noi stessi come esseri unici, esclusivi, indivisibili e irripetibili, che operano in un contesto di cui siamo parte attiva, influenzandolo quotidianamente. Affermazioni che richiamano la responsabilità etica come aspetto irrinunciabile che deve guidare le scelte e le decisioni che i soggetti compiono, ben oltre quelle ragioni utilitariste di corto respiro richiamate in premessa. Sono in gioco questioni che riguardano la difesa dell'ambiente come strumento di sopravvivenza nostra e delle future generazioni.

### **Letteratura citata**

- Bateson G (1971) *Steps to an Ecology of Mind*. Chandler Publishing Company, San Francisco (CA).  
Bochicchio F (a cura di) (2013) *Educare al (buon) gusto*. Tra sapore, piacere e sapere. Guida editore, Napoli.  
Bochicchio F (a cura di) (2017) *L'agire inclusivo nella scuola*. Logiche, metodologie e tecnologie per educatori e insegnanti. Libellula editore, Tricase (Le).  
Mezirow J (1991) *Transformative dimensions of adult learning*. Jossey-Bass, San Francisco (CA).  
Schön DA (1987) *Educating the reflective practitioner*. Jossey-Bass, San Francisco (CA).

### **AUTORE**

Franco Bochicchio (franco.bochicchio@edu.unige.it), Università di Genova, Dipartimento di Scienze della Formazione, Corso Andrea Podestà 2, 16121 Genova

Riunioni scientifiche  
Società Botanica Italiana onlus

Sintesi dei lavori scientifici e tecnici  
realizzati nell'ambito del  
Biodiversity Barcamp

**“Società, Natura e Biodiversità:  
strumenti per una tutela condivisa”**

(a cura F. Marinangeli)

7 maggio 2018, Nocera Umbra

In copertina: Immagine della sala nobile del Seminario vescovile di Nocera  
con i relatori della tavola rotonda conclusiva e il Sindaco  
foto di Francesca Marinangeli

## Nota introduttiva del Coordinatore

Viene qui di seguito riportata una sintesi dei lavori scientifici e tecnici realizzati nell'ambito del *Biodiversity barcamp* "**Società, Natura e Biodiversità: strumenti per una tutela condivisa**" tenutosi a Nocera Umbra, 7 maggio 2018, evento di avvicinamento al XII Congresso Nazionale Biodiversità, ambienti, salute, a Teramo, 13-15 giugno 2018. Sono presentati tre contributi di sintesi dei tavoli di lavoro, e due contributi specifici (F. Marinangeli, introduttivo; C. Afferni, finale).

(a cura di F. Marinangeli)

## Natura, centro benessere del domani: una occasione collegiale di confronto per le aree interne di elevato valore naturale

F. Marinangeli

**Riassunto** - Le aree marginali appenniniche quali centri di salute per i cittadini del domani: viene presentato il lavoro svolto con il contributo di esperti scienziati, docenti, dottori agronomi e forestali, progettisti, in relazione ai tre aspetti: **1. Respirare natura: il valore sanitario e ricreativo di aree naturali**; **2. Natura vs burocrazia: chi arriva primo?**; **3. Attivi per una città bio-diversa**. Vengono presentati i risultati dei tre Tavoli di lavoro con delle considerazioni per rilanciare l'idea di un patto per la salute, che le amministrazioni locali possono realizzare con il supporto scientifico e tecnico di progettisti e ricercatori, al fine di tutelare sia il verde urbano e naturale che la salute umana e difendere in modo sostenibile un'aria di qualità.

**Parole chiave:** allergofite, biopolitiche, boschi della salute, progettazione del verde, rete Natura2000, servizi ecosistemici

### Introduzione

Viene presentata una sintesi del *Biodiversity barcamp* "**Società, Natura e Biodiversità: strumenti per una tutela condivisa**", promosso quale terzo evento di avvicinamento dal XII Convegno Nazionale della Biodiversità di Teramo ("Biodiversità, Ambienti, Salute", 13-15 giugno 2018) e realizzato con il contributo e la collaborazione della Rete Rurale Nazionale, del GAL Valle Umbra e Sibillini, del Comune di Nocera Umbra (Pg), svoltosi a Nocera Umbra il 7 maggio 2018.

Sono intervenuti esperti nazionali dei settori ambiente, aerobiologia, pneumologia, allergologia e salute respiratoria, sport, vivaismo, foreste, pianificazione e gestione del territorio, biopolitiche e rappresentanti del Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali e del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare.

### Materiali e metodi

L'idea che ha suscitato la proposta dell'evento è stata quella di proporre una occasione di confronto interdisciplinare e congiunta sulla sicurezza e sostenibilità del "verde" in relazione con l'uomo. I "Biodiversity barcamp" rappresentano dei laboratori di co-progettazione finalizzati alla realizzazione di progetti pilota in una prospettiva di *valore condiviso* e *crowdsourcing*. La tecnica proposta dagli organizzatori e promotori del Convegno Nazionale è stata quella del Circular thinking design (Chen-Fu Yang, Tung-Jung Sung 2016), illustrata attraverso una attività di formazione alle figure più importanti dei tre tavoli: il moderatore e il facilitatore. Sono stati individuati in ogni Tavolo tre parole chiave (problematiche) con i bisogni associati, e dopo un brainstorming sono state compilate le idee risolutive.

In relazione alla tematica centrale del barcamp si è riflettuto, pertanto, sul tema della biodiversità vegetale, intesa sia nelle componenti floristiche di ambienti urbani, periurbani e naturali, che in quella del paesaggio vegetale, della sua tutela e delle azioni e funzioni svolte dal verde in relazione alla salute umana, ed in particolare a quella respiratoria.

In tale linea si è proposta una location particolare: una cittadina storica, ristrutturata a 20 anni dal sisma che la distrusse completamente, sita lungo la dorsale appenninica centroitaliana, inclusa nelle aree interne e marginali, emblema di quelle aree ad elevato valore naturale e che possono fungere in tal senso da fulcro per la promozione di sani stili di vita nell'ottica del benessere umano. Sarebbe auspicabile nell'area appenninica, in linea con quanto già individuato in arco alpino dalla Strategia Eusalp (rif. pers. F. Melillo, Mipaaf), la nascita e crescita di una vera e propria rete di capitali della salute, andando a valorizzare una serie di scelte pianificatorie che mettano la

salute umana al primo posto, anche in relazione alla gestione e tutela di aree verdi con una particolare attenzione alla riduzione degli inquinanti (anche andando a potenziare le alberature urbane con appropriate specie) e degli allergeni aerodiffusi dai vegetali stessi.

In particolare, ai tre Tavoli di lavoro si è cercato di delineare le principali sfide e soluzioni in tre diversi Sottotemi: nell'ambito naturale e forestale (Tavolo 1), in quello delle pianificazioni delle biopolitiche e degli strumenti economici a sostegno della biodiversità (Tavolo 2) ed infine in ambiente urbano (Tavolo 3). Da sottolineare l'elevata professionalità ed esperienza dei partecipanti ai lavori, che ne hanno fatto un vero e proprio momento di sintesi scientifico-tecnica sullo stato di avanzamento delle ricerche e delle applicazioni gestionali sul tema della relazione gestione dell'ambiente/ qualità dell'aria/salute umana.

In particolare, i temi di discussione assegnati ai tre Tavoli sono stati i seguenti: Tavolo 1: In tempi di cambiamenti climatici, si attui una riflessione a tutto campo sulle buone pratiche gestionali nella tutela e valorizzazione di aree naturali, sulla loro funzione sanitario-ricreativa, e la necessità di monitoraggio della qualità dell'aria ed informazione real time.

Quali funzioni sanitario-ricreative possono essere assolte dalle aree naturali marginali appenniniche? Quali sono le necessità dei pazienti affetti da malattie respiratorie? Quali le tecniche e i nuovi strumenti di monitoraggio? Quali prospettive di sviluppo per le aree interne ai fini del benessere respiratorio? Al Tavolo 2 sono stati assegnati i seguenti quesiti: a confronto politiche e strumenti di pianificazione e gestione in tema di biodiversità ed emergenze ambientali, dal Piano di Sviluppo Rurale ai Piani delle aree Natura 2000; i tempi della burocrazia consentono un'effettiva efficacia per la tutela della biodiversità? nel dettaglio, esistono attualmente politiche nazionali, europee o buone prassi applicabili per una gestione intelligente della biodiversità naturale ed urbana, finalizzate alle emergenze sanitarie ed ambientali, dal boom delle malattie allergiche respiratorie alle invasioni di habitat da parte di specie estranee? Al Tavolo 3 si è riflettuto sollecitati dalle seguenti questioni: si può pensare ad una gestione intelligente della biodiversità nelle aree urbane e periurbane, relativamente alla funzione filtro del verde urbano come pure alle problematiche sanitarie emergenti (patologie respiratorie legate ad allergeni ed inquinanti diffusi)?

Progettare verde in città: quanto sono note ed applicate le prescrizioni di studiosi in merito all'impianto di specie idonee, alla gestione e manutenzione funzionale del verde ai fini della riduzione del rischio espositivo ad inquinanti ed allergeni? Si può pensare ad un concreto "Patto per il respiro" delle Amministrazioni Comunali d'Italia con attivazione di monitoraggi aerobiologici, progettazione di parchi scolastici, residenziali, sanitari e sportivi a ridotta allergenicità vegetale, e all'introduzione di specifiche ed adeguate norme nei Piani del Verde Urbano? Si potrebbe introdurre il concetto di Rischio espositivo del verde urbano e agevolare sostituzioni del verde allergenico per motivi di pubblica salute?

## Risultati

Il Tavolo 1 ha lavorato quindi intorno alla necessità, in condizioni climatiche in continua variazione, di monitorare, pensare, ripensare, progettare e proporre ai cittadini aree naturali, poco inquinate da emissioni industriali, agricole e da traffico veicolare, nelle quali poter svolgere una attività fisica ricreativa salutare, specialmente in condizioni di refrigerio dall'afa estiva; ha delineato i valori delle aree naturali, protette e Natura2000 e le politiche per la tutela; ha considerato rischi espositivi relativamente alla allergenicità delle specie naturali e la qualità dell'aria in zone boscate con la necessità di attivare i monitoraggi con rapida ed ampia accessibilità dei dati; ha riflettuto sul valore delle aree naturali con buone pratiche in campo forestale.

I partecipanti al Tavolo 2 hanno discusso in merito alle politiche in tema di biodiversità (vegetale), dalla applicazione della direttiva habitat (es nelle differenti definizioni di bosco), agli strumenti nella programmazione rurale regionale (PSR regionali), valutando se lo stato di avanzamento della applicazione delle priorità individuate in direttiva e delineate nei PAF regionali stiano in linea con i tempi delle evoluzioni naturali degli habitat considerando anche le emergenze ambientali (specie allergeniche; specie invasive).

I contenuti affrontati nel Tavolo 3 hanno riguardato quindi i temi della natura in città, la gestione del verde urbano in relazione alla salute umana; i rischi per i vegetali e per l'uomo derivanti da tali interazioni (polline/inquinante); il bambino e il verde urbano; la bellezza della coltivazione di biodiversità per la salute, pensando e ripensando una città "biodiversa", quella che consente la conservazione dei microhabitat e tiene conto delle esigenze di entrambe le componenti: la salute della flora; la salute umana.

## Discussione

In conclusione, anche il confronto con realtà turistiche, vivaistiche e associazionistiche del territorio ha evidenziato la necessità di adottare strumenti concreti di salvaguardia affinché la biodiversità sia resa sostenibile. Considerare nelle pianificazioni, programmazioni, progettazioni e quindi gestioni del territorio il valore fondamentale del mondo vegetale quale essere vivente, caratterizzante veri e propri ecosistemi locali, con una propria auto e sinecologia, e non un semplice elemento asettico, significa riconoscerne il valore ed altresì proteggere la salute del cittadino, con la tutela dei patrimoni forestali, la attivazione di reti stabili di monitoraggio

aerobiologico e chimico-fisico più possibile real-time, e lo sviluppo e promozione di attività ricreative (quali ad esempio i boschi della salute) in condizioni di sicurezza. Gli specifici contributi dei Tavoli sono riportati di seguito con i contributi dei moderatori e facilitatori, per ogni ulteriore approfondimento.

*Ringraziamenti* - L'evento è stato patrocinato da Società Botanica Italiana, Società Italiana di Scienze Forestali, Accademia Italiana Scienze Forestali, Associazione Italiana di Aerobiologia, Conaf, Associazione Italiana Pneumologi Ospedalieri, Amar Associazione Malattie Respiratorie, Pefc Italia, Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali dell'Università degli Studi di Perugia, Arpa Umbria, Regione Umbria, GAL Valle Umbra e Sibillini, Comune Di Nocera Umbra ed Istituto Omnicomprensivo Dante Alighieri, Liceo Scienze Umane di Nocera Umbra. Si ringraziano particolarmente Laura Pettiti (MATTM) e Franca Melillo (Mipaaf). Il responsabile scientifico (F. Marinangeli) ringrazia tutti i convenuti per i loro preziosi interventi.

**Letteratura citata**

Chen-Fu Yang, Tung-Jung Sung (2016) National Taiwan University of Science and Technology Taipei, Taiwan.  
[www.biodiversity2018.it](http://www.biodiversity2018.it)

**AUTORE**

Francesca Marinangeli ([francesca.marinangeli@crea.gov.it](mailto:francesca.marinangeli@crea.gov.it)) CREA, Centro Politiche e Bio-economia Umbria, Borgo XX Giugno 74, 06126 Perugia

---

## Contributo del Tavolo 1: "Respirare Natura: Il valore sanitario e ricreativo di aree naturali"

P. Corona, M. Cipriani

**Riassunto** - La correlazione tra aree naturali e benessere umano è ampiamente riconosciuta sulla base della diversificata serie di utilità ecosistemiche da esse offerte. Le sfide individuate da questo Tavolo hanno riguardato l'incremento quantitativo degli spazi verdi e delle aree naturali e la necessità di una loro pianificazione e progettazione anche con riferimento al ruolo sulla salute umana. Una delle principali soluzioni prospettate è la elaborazione di standard progettuali specifici per gli spazi verdi, non solo finalizzati al rispetto delle norme urbanistiche, ma orientati anche alla salute dei cittadini (estensione, livello di connettività, durata e permanenza della funzionalità, biodiversità, assenza di specie allergizzanti, ecc.). Contemporaneamente, è opportuna la messa a punto di sistemi di monitoraggio con rapida ed ampia accessibilità dei dati con mezzi e strumenti innovativi per il controllo della qualità dell'aria e di indicatori che misurino e permettano di comunicare meglio il valore salutistico degli spazi verdi.

**Parole chiave:** comunicazione, educazione, pianificazione, progettazione, spazi verdi

### Introduzione

La correlazione tra aree naturali e benessere umano è ampiamente riconosciuta sulla base della diversificata serie di utilità ecosistemiche da esse offerte. Ad esempio le passeggiate all'aperto negli spazi verdi urbani possono portare a una riduzione della depressione clinica di oltre il 30% rispetto alle attività indoor; un aumento del 10% degli spazi verdi in città può ritardare l'insorgenza media dei problemi di salute fino a cinque anni; i bambini che vivono in zone con un buon accesso agli spazi verdi passano meno tempo davanti a schermi televisivi, computer e smartphone e hanno una tendenza all'obesità inferiore all'11-19% rispetto ai bambini con accesso limitato o assente a spazi verdi.

In particolare, gli alberi e le aree boschive filtrano e rimuovono efficacemente inquinanti e particolato: ad esempio, in Italia le foreste assorbono ogni anno, in media per ettaro, circa 6 t di anidride carbonica e restituiscono all'atmosfera oltre 4.5 t di ossigeno e ogni singolo albero in ambiente urbano può assorbire ogni anno, in media, 100 g di polveri (PM2.5) e 500 g di ozono e ha una capacità di rinfrescare l'ambiente pari a quella di cinque condizionatori.

### Le sfide individuate

Il Tavolo, inizialmente, ha individuato 2 sfide sulle quali confrontarsi:

- **Dai metri quadri agli ettari di spazi verdi per cittadino**
- **Pianificare per la salute**

Le due sfide individuate sono state affrontate parallelamente: in particolare la prima, attraverso lo slogan passare "dai metri quadri agli ettari", introduce alla visione di un incremento quantitativo importante degli spazi verdi e delle aree naturali, dal momento che l'ultimo rapporto ISTAT sul verde urbano pubblicato nel 2016 evidenzia come in alcuni casi la disponibilità di aree verdi urbane non raggiunge la soglia dei 9 m<sup>2</sup> procapite. Con la seconda sfida "pianificare per la salute" si evidenzia la necessità di una pianificazione e progettazione degli spazi verdi, e delle aree naturali più in generale, anche con riferimento al loro ruolo sulla salute umana, in grado cioè di contribuire ad una vita sana, di promuovere il benessere attraverso la prevenzione delle malattie fisiche, la terapia e il recupero e con particolare attenzione alla loro progettazione e gestione in funzione della fruibilità anche da parte di soggetti con malattie respiratorie. Gli spazi verdi offrono condizioni ideali per attività ricreative e di rilassamento, contribuendo così alla riduzione dello stress e al mantenimento della salute mentale. Occorre, conseguentemente, evidenziare la valenza di questi spazi come beni comuni e della biodiversità come valore strategico. In particolare, il concetto di biodiversità va al di là della protezione di singole specie o di biotopi: interessa gli ecosistemi e il loro funzionamento, include i processi coevolutivi tra le componenti che li costituiscono e le interazioni con l'azione antropica.

### Le problematiche emerse

Una delle prime problematiche emerse è la relativa carenza di aree verdi funzionali: oggi un parcheggio con prato viene considerato spazio verde alla stregua di un bosco, nonostante le evidenti differenze di valenza ambientale e salutistica. Inoltre, si registra talora incoerenza e frammentarietà degli interventi progettuali delle aree naturali e delle aree verdi, legati, in genere, quasi esclusivamente a parametri urbanistici e non anche a parametri che tengano conto dei cambiamenti climatici in atto, dell'aumento di densità veicolare e degli effetti allergenici di alcune specie vegetali. Per di più la scarsità di interconnessioni tra le aree naturali rurali, periurbane e urbane ne possono determinare una fruibilità parziale o interdetta, anche per inadeguatezza di gestione e pro-



mozione. Un'altra problematica evidenziata è stata la insufficienza di indicatori di valutazione dell'effettivo valore economico delle aree naturali, che riescano a evidenziare le numerose utilità ecosistemiche che sono in grado di offrire anche in termini di riduzione della spesa sanitaria nazionale indirettamente determinabile con l'incremento del benessere generale; anche la disponibilità di dati di un monitoraggio ambientale più capillare sarebbe utile per caratterizzare la qualità dell'aria nelle aree verdi, nonché i rischi espositivi relativi della allergicità di alcune specie vegetali.

Ultimo tema emerso è stata la sottovalutazione dell'impatto dell'inquinamento voluttuario legato alla scelta, nella pianificazione territoriale ed agronomica, di alcune particolari colture quali, a esempio, la filiera del tabacco.

### **I bisogni principali e gli stakeholder maggiormente interessati**

I principali bisogni emersi sono riferiti alla opportunità di ricostituire connettività tra gli ecosistemi urbano e rurale, fornirsi di una rete di monitoraggio ambientale integrato condiviso e sistematico, misurare e comunicare in maniera più incisiva il valore salutistico delle foreste e delle aree naturali in generale, oltre al bisogno di azioni per la mitigazione degli effetti dei cambiamenti climatici.

Alla complessità dei bisogni deve rispondere una moltitudine di attori che detengono la responsabilità delle azioni, dagli scienziati e liberi professionisti per la socializzazione e diffusione delle conoscenze, a chi si occupa di comunicazione e di educazione pubblica, alle istituzioni per una concreta integrazione delle conoscenze nelle tematiche della pianificazione territoriale ed urbana.

### **Cause e conseguenze individuate dal gruppo di lavoro**

Le cause delle problematiche individuate riguardano principalmente la scarsa consapevolezza da parte delle istituzioni dell'importanza di interventi di pianificazione specifici per la salute e dei suoi effetti anche sul risparmio sanitario e la scarsa connettività e sistematicità degli interventi proposti.

### **Le soluzioni**

Una delle soluzioni prospettate è la elaborazione e condivisione di standard progettuali specifici per gli spazi verdi, non solo finalizzati al rispetto delle norme urbanistiche, ma orientati anche alla salute dei cittadini (estensione, livello di connettività, durata e permanenza della funzionalità, biodiversità, assenza di specie allergizzanti, ecc.).

Contemporaneamente è opportuna la messa a punto di sistemi di monitoraggio con rapida ed ampia accessibilità dei dati con mezzi e strumenti innovativi per il controllo della qualità dell'aria e di indicatori che misurino e permettano di comunicare meglio il valore salutistico degli spazi verdi.

Si propone, inoltre, una maggiore attenzione alla funzione salutistica delle aree rurali nelle misure silvo-ambientali dei piani di sviluppo rurale nella prossima programmazione 2021-2027.

Anche la costruzione di un sistema di educazione ambientale più diffuso, promosso anche da associazioni culturali e sportive, mira a disseminare i buoni comportamenti quotidiani per i cittadini di oggi e di domani; inoltre, una maggiore comunicazione e condivisione della pianificazione, in speciale modo di quella forestale partecipata con le comunità locali, può svolgere una funzione educativa e comunicativa per una maggiore consapevolezza degli effetti benefici della presenza diffusa di aree verdi naturali. In questo contesto è prioritario evidenziare le *good practices* per favorirne la replicazione in altri luoghi e in maniera diffusa: un esempio concreto sono i "boschi della salute" e i "parchi terapeutici" recentemente realizzati in Umbria.

### **Conclusione**

Dando per assunto che gli spazi verdi e le aree naturali svolgono un ruolo importante nel garantire una vita sana, promuovere il benessere attraverso una efficace azione di prevenzione delle malattie, riduzione dello stress e mantenimento della salute mentale, si ritiene indispensabile una *governance* ambientale e territoriale che, in una ottica sistemica e con approccio metodologico scientifico, sviluppi una capacità di pianificazione e gestione ottimale di tali sistemi complessi, implementandone resilienza, flessibilità e fruibilità a fronte di condizioni sempre mutevoli sotto il profilo ambientale, sociale e istituzionale.

### **AUTORI**

P. Corona, Centro Foreste e Legno, CREA, Viale S. Margherita 80, 52100 Arezzo

M. Cipriani, vice Presidente CONAF, Consiglio Nazionale Dottori Agronomi e Forestali, Via Po 22, 00198 Roma

Autore di riferimento: Marcella Cipriani

## Contributo del Tavolo 2: "Natura vs burocrazia: chi arriva primo?"

A. Monteleone, R. Romano, S. Ortega

**Premessa** (Alessandro Monteleone, Coordinatore della Rete Rurale Nazionale)

La prima considerazione generale sul tema della sessione è che non credo che ci sia un "conflitto" di base tra burocrazia e obiettivi di tutela e valorizzazione della biodiversità. Ovviamente con questa affermazione non voglio sostenere che non esistano problemi o difficoltà nel raggiungimento di tale obiettivo, ma che le questioni vere siano altre che provo di seguito a riassumere:

Risorse scarse e concentrazione degli obiettivi. Nel panorama del sostegno pubblico agli obiettivi di tutela e valorizzazione della biodiversità contribuiscono relativamente poche risorse (PSR, LIFE, politica di coesione), che tuttavia non sono esclusivamente dedicate. Con le risorse disponibili si devono perseguire una pluralità di obiettivi settoriali, territoriali e ambientali. Non è a mio avviso efficace creare riserve ad hoc per la biodiversità dentro le diverse politiche, così come non basta pensare interventi win-win (che, cioè, contribuiscono contemporaneamente a obiettivi). Ancor più in un'ottica post 2020, che prevede una riduzione delle risorse sia per la politica di sviluppo rurale, sia per la politica di coesione. E' necessario prevedere, invece, politiche dedicate o riconoscere a sviluppo rurale e coesione un ruolo che non sia solo di facciata non riducendo i budget complessivi.

Cooperazione istituzionale. La cooperazione istituzionale a livello nazionale, regionale e locale è fondamentale. Costruire percorsi comuni e condivisi favorisce la concentrazione di risorse su determinati obiettivi, l'individuazione delle aree prioritarie e degli interventi più efficaci, dovrebbe evitare disallineamenti tra quanto definisce un'istituzione e quanto un'altra, superando quelle contraddizioni che spesso si traducono in ritardi della burocrazia, nonché costruire conoscenza, informazione corretta e comune tra i diversi attori del sistema. L'esperienza di cooperazione che il Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali ed il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare stanno portando avanti a livello nazionale, con il supporto della Rete Rurale Nazionale, è sicuramente positiva e deve essere trasferita anche a livello regionale e locale.

Governance territoriale. Il territorio e gli attori che ci agiscono sono elemento fondamentale per il raggiungimento degli obiettivi. Il livello nazionale e regionale, le diverse politiche, possono programmare gli interventi migliori, individuare le modalità più efficaci per l'integrazione degli strumenti, ma il tutto non può non essere adattato a livello locale in una logica bottom up, dove gli attori locali devono sapere mettere a sistema tutti gli strumenti disponibili e "riprogrammarli" in un'ottica locale. Questo è ancora più vero se si guardano le "diverse governance" che a geometria variabile gestiscono le "politiche" sul territorio.

**Inquadramento generale del tema** (R. Romano, S. Ortega)

Il tema associato al Tavolo ha riguardato nello specifico le problematiche legate all'attuazione delle politiche in tema di biodiversità (in particolare forestale), dall'applicazione della direttiva habitat (es nelle differenti definizioni di bosco) all'attuazione delle misure previste negli strumenti nella programmazione rurale regionale (PSR regionali), valutando se lo stato di avanzamento delle priorità individuate dalla direttiva e delineate nei PAF regionali stiano in linea con i tempi delle evoluzioni naturali degli habitat.

Le politiche e gli strumenti di pianificazione e gestione in tema di biodiversità ed emergenze ambientali, dal Piano di Sviluppo Rurale ai Piani delle aree Natura 2000, incontrano nella loro attuazione difficoltà amministrative che ne rallentano e in alcuni casi limitano l'efficacia, con il rischio di non garantire il perseguimento degli impegni operativi e degli obiettivi di conservazione sottoscritti.

Il Tavolo, inizialmente, ha individuato 2 sfide sulle quali confrontarsi:

- Cooperazione istituzionale (in prospettiva della nuova fase di programmazione 2021-2027)
- Responsabilità culturale e gestionale (da parte della politica, società e proprietari)

**Le sfide emerse**

Sul tema della Cooperazione istituzionale, intesa come la necessità di disporre e condividere informazioni, competenze e risorse (finanziarie e umane) nel perseguimento di obiettivi comuni, è stata messa in evidenza l'esigenza di:

- migliorare la cooperazione Istituzionale a livello di programmazione al fine di far convergere gli strumenti operativi nel perseguimento di obiettivi condivisi;
- promuovere la pianificazione integrata e diffusa;
- garantire una "governance flessibile" degli attori territoriali e di settore, una partecipazione responsabile, scambio di conoscenze e di comunicazione principalmente tra gli enti, sia pubblici che privati, che assecondi le reali esigenze locali;

- incentivare la gestione attiva del patrimonio intesa come assunzione di responsabilità nella tutela del patrimonio pubblico.

Sul tema Responsabilità culturale e gestionale, intesa come consapevolezza del ruolo della gestione nella tutela dell'interesse pubblico posto a limite degli interessi patrimoniali dei privati, è stata messa in evidenza il ruolo strategico della conoscenza e sensibilizzazione della società e dei singoli proprietari.

### Le problematiche emerse

Nel panorama del sostegno pubblico agli obiettivi di tutela e valorizzazione della biodiversità contribuiscono relativamente poche risorse (PSR, LIFE, politica di coesione), che tuttavia non sono esclusivamente dedicate. Con le risorse disponibili si devono perseguire una pluralità di obiettivi settoriali, territoriali e ambientali. Rimane poco efficace la creazione di riserve ad hoc per la biodiversità dentro le diverse politiche, così come non basta pensare a interventi win-win (che contribuiscono contemporaneamente a obiettivi). Ancor più in un'ottica post 2020, che prevede una riduzione delle risorse sia per la politica di sviluppo rurale, sia per la politica di coesione, è necessario prevedere politiche dedicate o riconoscere a sviluppo rurale e coesione un ruolo che non sia solo di facciata e non riducendo i budget complessivi negli strumenti di programmazione regionali.

La cooperazione istituzionale a livello nazionale, regionale e locale è fondamentale. Costruire percorsi comuni e condivisi favorisce la concentrazione di risorse su determinati obiettivi; l'individuazione delle aree prioritarie e degli interventi più efficaci dovrebbe evitare disallineamenti tra quanto definisce un'istituzione e quanto un'altra, superando quelle contraddizioni che spesso si traducono in ritardi della burocrazia, nonché costruire conoscenza, informazione corretta e comune tra i diversi attori del sistema. L'esperienza di cooperazione che Mipaaf e MATM stanno portando avanti a livello nazionale con il supporto della Rete Rurale Nazionale è sicuramente positiva e deve essere trasferita anche a livello regionale e locale.

Il territorio e gli attori che ci agiscono sono elemento fondamentale per il raggiungimento degli obiettivi. Il livello nazionale e regionale, le diverse politiche, possono programmare gli interventi migliori, individuare le modalità più efficaci per l'integrazione degli strumenti, ma il tutto non può non essere adattato a livello locale in una logica bottom up, dove gli attori locali devono sapere mettere a sistema tutti gli strumenti disponibili e "riprogrammarli" in un'ottica locale. Questo è ancora più vero se si guardano le "diverse governance" che a geometria variabile gestiscono le "politiche" sul territorio.

### I bisogni principali e gli stakeholder maggiormente interessati

Dalle due parole chiave, sono stati sviluppati i seguenti bisogni:

1. Convivenza interessi e necessità;
2. Snellimento procedure autorizzative;
3. Coerenza di strumenti regolatori e misure di sostegno;
4. Massimizzazione coerente delle risorse scarse;
5. Comunicazione sensibilizzazione alla società;
6. Integrazione delle politiche e degli strumenti di pianificazione e gestione.

Tutti i bisogni emersi durante il Tavolo sono stati raggruppati nel seguente bisogno/obiettivo generale di garantire il bene collettivo quale limite all'interesse privato a cui concorrere attraverso azioni di:

- Coerenza di strumenti regolatori e misure di sostegno;
- Integrazione delle politiche e strumenti di gestione;
- Comunicazione sensibilizzazione alla società.

### Cause e conseguenze individuate dal gruppo di lavoro

Le cause sono determinate dalla mancanza di garanzie nel coordinamento e la scarsa consapevolezza e conoscenza socio-culturale che ha generato:

- una pianificazione non adeguata alla valorizzazione della biodiversità e delle risorse naturali;
- inefficacia delle azioni di conservazione;
- mancanza di partecipazione e collaborazione;
- scarsità di dati e fondi che ha determinato carenze informative;
- scarsa propensione all'innovazione che ha determinato la mancanza di sperimentazione di soluzioni innovative.

### Le soluzioni

In sintesi si chiede di aumentare la sinergia tra enti pubblici, privati e i singoli cittadini, ponendo particolare attenzione ai processi di governance istituzionale coinvolgendo i portatori di interesse nell'individuazione di obiettivi semplici e quantificabili con chiari e completabili indicatori di risultato.

**AUTORI**

Alessandro Monteleone (monteleone@crea.gov.it), Raul Romano (raoul.romano@crea.gov.it), CREA, Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'analisi dell'Economia Agraria, Via Po 14, 00198 Roma

Sandra Ortega, Giornalista, il Corriere dell'Umbria (sandra.ortega@hotmail.it)

Autore di riferimento: Alessandro Monteleone

---

## Contributo del Tavolo 3: “Attivi per una città biodiversa”

A. Boggia, M. Plutino

### Inquadramento generale del tema

Il tema associato al tavolo ha riguardato nello specifico le problematiche della natura in città, della gestione del verde urbano in relazione alla salute umana e i rischi per i vegetali e per l'uomo derivanti da tali interazioni (polline/inquinante); il tutto in stretta relazione alla definizione di città “*biodiversa*”, cioè quella che consente la conservazione dei microhabitat e tiene conto delle esigenze di entrambe le componenti: la salute della flora; la salute umana.

Un numero elevato di esseri umani possono beneficiare o meno della biodiversità che esiste in ambito urbano. Basti pensare che all'inizio del secolo scorso solo il 10% della popolazione mondiale viveva in città, oggi tale % è aumentata al 50%; si stima che nel 2050 la % arriverà al 75. Tutto ciò significa che tanti saranno gli individui che potranno trarre benefici dalla biodiversità presente nei centri urbani e di fondamentale importanza, dunque, ne diventa la tutela e la salvaguardia in città.

Il Tavolo, inizialmente, ha individuato 2 sfide sulle quali confrontarsi:

- conoscenza;
- connettività.

### Le sfide emerse

Sul tema della conoscenza, intesa come la necessità di disporre di informazioni, è stato messo in evidenza l'esigenza di migliorare il monitoraggio della biodiversità nei centri urbani e aree limitrofe. In tal senso le principali problematiche emerse hanno riguardato la mancanza di sinergia, partecipazione responsabile, scambio di conoscenze e di comunicazione principalmente tra gli enti, sia pubblici che privati.

In riferimento alla seconda sfida, la connettività, il punto di partenza è stato la riflessione che questi sistemi di biodiversità potranno funzionare bene solo se non vengono considerati come isole separate dal resto del territorio ma devono essere parte integrante di una rete ecologica.

### Le problematiche emerse

Sfida 1: Partecipazione responsabile necessaria perché le informazioni possano essere disponibili e messe a sistema

Sinergia tra enti

Sfida 2: Usi ecologici: il Tavolo è partito dalla progettazione, dalla pianificazione, ri-uso, e tutto ciò che facciamo per creare connettività nuova o mantenere la connettività esistente deve essere basato su aspetti ecologici e mantenere un'ottica naturalistica.

Rete ecologica: mantenimento o sviluppo attraverso le infrastrutture verdi che sono molto richieste e supportate a livello europeo.

### I bisogni principali e gli stakeholder maggiormente interessati

Dalle due parole chiave, sono stati sviluppati i seguenti bisogni: mancanza di strumenti che attuano gli obiettivi da raggiungere, pianificazione e/o riqualificazione dell'esistente, apertura/visione, pianificazione e sviluppo del trasporto per il collegamento eco-sostenibile tra aree rurali e urbane, monitoraggio e dati, tema della presenza dell'acqua in città, della tutela e del rispetto degli habitat connessi, necessità di pianificazione sovraordinata chiara, stratificazione complessa del territorio. Tutti i bisogni emersi durante il Tavolo sono stati raggruppati nei seguenti 3 bisogni:

- 1) Pianificazione integrata e diffusa;
- 2) Tutela di acqua, aria e suolo;
- 3) Sviluppo di infrastrutture per il trasporto sostenibile.

### Cause e conseguenze individuate dal gruppo di lavoro

Le cause sono determinate da:

- 1) mancanza di partecipazione e collaborazione che ha generato una pianificazione non adeguata alla valorizzazione della biodiversità;
- 2) scarsità di dati e fondi che ha determinato carenze informative;
- 3) scarsa propensione all'innovazione che ha determinato la mancanza di sperimentazione di soluzioni innovative.

**Le soluzioni**

In riferimento al primo bisogno, la soluzione proposta consiste nell'aumentare la sinergia tra enti pubblici, privati e i singoli cittadini.

In riferimento al secondo bisogno, la soluzione proposta consiste in nuovi protocolli di monitoraggio riprendendo i modelli usati già in contesti non urbani.

In riferimento al terzo bisogno, il Tavolo ha proposto un maggiore accesso ai programmi di finanziamento europeo e riuscire a sfruttare al meglio le risorse.

**Conclusione**

Sicuramente tutto questo dovrebbe essere valutato e controllato attraverso un diverso modello di contabilità urbana. Gli enti municipali dovrebbero inserire nei propri modelli di contabilità i costi e i benefici in termini economici riferiti alla sfera della salute umana e dei servizi ecosistemici.

**AUTORI**

Antonio Boggia (antonio.boggia@unipg.it), Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari ed Ambientali, Borgo XX Giugno 74, 06121 Perugia

Manuela Plutino (manuela.plutino@crea.gov.it), Centro Foreste e Legno, CREA, Viale S. Margherita 80, 52100 Arezzo

Autore di riferimento: Manuela Plutino

## I pollini allergenici in ambiente urbano: un fattore di rischio che può diventare una risorsa

C. Afferni (Bsc)

**Riassunto**-Gli effetti positivi del verde urbano sono riconosciuti da tempo; un elemento critico è tuttavia rappresentato dai pollini allergenici; infatti è stimato che essi costituiscono la sorgente allergenica aero-dispersa prevalente per quantità, varietà e diffusione, ed è anche per questo che le pollinosi sono la più frequente malattia allergica. Alla discussione del Tavolo tematico 3: *Attivi per una città «Bio-diversa»*, è stato illustrato come i pollini allergenici in ambiente urbano possano essere utilizzati come “bioindicatori” e pertanto possano costituire una “risorsa” per i decisori politici locali, in merito a nuove misure di gestione del traffico veicolare in prossimità di parchi urbani.

**Parole chiave:** allergie, bioindicatore ambientale, polline

L'esigenza di limitare il più possibile l'esposizione ai pollini allergenici è stata recepita nelle linee guida per la gestione del verde pubblico (Relazione annuale del Comitato per lo Sviluppo del Verde Pubblico, 30 maggio 2017) del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, per quanto riguarda le nuove piantumazioni. Tuttavia restano poco gestite le specie allergeniche già presenti, sia del verde pubblico che di quello privato. Studi recenti suggeriscono che alcuni inquinanti atmosferici, stress climatici e/o modifiche genetiche mirate al potenziamento delle difese naturali delle piante, possono determinare un cambiamento nella espressione di varie componenti allergeniche dei pollini aumentandone il potenziale allergenico (Schiavoni et al. 2017). Questi cambiamenti possono riguardare proteine allergeniche in senso proprio, ma anche sostanze di altra natura chimica proprie dei pollini, provviste di proprietà pro-allergeniche, quali proteasi, fitoprostani e -glucani, oppure l'aggregazione più o meno stabile di sostanze contaminanti quali inquinanti di varia natura e provenienza. Il potenziale allergenico del polline è un concetto nuovo, che sta ad indicare la capacità di un polline di indurre una pollinosi o l'aggravamento dei suoi sintomi. Tale capacità si riferisce a caratteristiche intrinseche del polline che possono essere individualmente misurate e sinteticamente espresse in un valore numerico definito “potenziale allergenico dei pollini” (PAP). E' possibile infatti applicare alle pollinosi il concetto di esposoma (Cecchi et al. 2018) recentemente introdotto e sviluppato per spiegare il fenomeno della cosiddetta epidemia di allergie osservata negli ultimi decenni nei paesi economicamente più sviluppati ed in quelli in corso di rapido sviluppo. L'esposoma può essere definito come l'insieme dei fattori ambientali esterni (esposoma esterno) a cui un individuo con il suo particolare genoma è esposto dal momento del suo concepimento in poi, e degli effetti interni all'organismo determinati come diretta conseguenza di quelle esposizioni (esposoma interno). In tale contesto, il valore PAP vuole esprimere, nel modo più completo possibile sulla base delle conoscenze attuali, una misura sia delle variabili di esposizione correlate ai pollini (quantità delle varie sostanze associate ai pollini, provviste di attività pro-allergenica) che degli effetti prodotti nell'organismo nei distretti anatomico-tissutali prossimi all'interfaccia con la sorgente ambientale di esposizione (epitelio delle mucose respiratorie e congiuntivali). Metodologie applicate alla misurazione del PAP: sulla base di numerose evidenze scientifiche è stato stabilito che esiste una correlazione diretta tra quantità di polline e gravità dei sintomi delle pollinosi. Anche se non sempre è possibile verificare una associazione temporale tra i due fenomeni. Un parametro che sembra invece più efficace come indicatore ambientale degli effetti correlati alle pollinosi è la quantità totale di molecole allergeniche presenti nell'aria (Buters et al. 2012) in presenza o meno dei relativi granuli pollinici. E' stato ipotizzato che la causa di questo fenomeno sia da attribuire alla presenza di sostanze allergeniche rilasciate dai granuli e presenti anche in assenza di questi ultimi, eventualmente anche associate a particolato atmosferico o particelle polliniche sub-microniche. Anche se non è attualmente nota la quantità di allergeni pollinici minima in grado di determinare dei sintomi o indurre una sensibilizzazione allergica, tuttavia è ben noto che tali effetti sono in stretta relazione con la quantità di allergeni rilevanti inalati. Pertanto si suggerisce di utilizzare anche dei metodi che valutino l'espressione di specifiche proteine allergeniche nei granuli pollinici, come la proteomica. E' stato inoltre osservato che gli effetti iniziali causati dalla esposizione ai pollini allergenici (esposoma interno) consistono nel determinarsi di specifici quadri infiammatori. La specificità ed intensità di tali quadri infiammatori può essere misurata attraverso vari endpoints. Uno di essi è ad esempio la capacità immunomodulatoria espressa da varie sostanze associate ai pollini allergenici che può essere misurata con dei test eseguiti stimolando con estratti pollinici o molecole allergeniche purificate delle cellule dell'immunità innata (cellule dendritiche, cellule epiteliali bronchiali o alveolari, granulociti eosinofili) poste in coltura (Ladics et al. 2014). La misurazione dei diversi parametri indicati, nei giorni di picco di pollinazione di una determinata specie vegetale provvista di pollini allergenici - quali il numero di granuli pollinici per metro cubo di aria, la quantità assoluta delle specifiche proteine allergeniche per metro cubo di aria, il proteoma dei granuli pollinici raccolti

direttamente dalle piante e la misura della attività immunomodulante degli estratti pollinici - fornisce gli elementi numerici che opportunamente integrati concorrono alla formulazione del valore PAP di un determinato polline allergenico. L'elaborazione del valore PAP può quindi consentire di valutare l'impatto "indiretto", di diversi fattori ambientali caratteristici delle aree urbane (inquinamento, variazioni climatiche, urbanizzazione), sulla salute di soggetti geneticamente predisposti allo sviluppo di pollinosi. Il valore PAP può essere considerato un nuovo "indicatore di effetto" di determinanti ambientali sul rischio da parte di popolazioni sensibili, come i bambini atopici (con predisposizione familiare alla patologia allergica respiratoria) o i soggetti anziani, di sviluppare una pollinosi o di aggravamento dei sintomi respiratori. E' possibile immaginare un flusso informativo che parta dai fattori di rischio ambientali per lo sviluppo delle allergie respiratorie, tra cui possiamo individuare i cambiamenti climatici, l'urbanizzazione e l'inquinamento delle diverse matrici ambientali, e, passando per i determinanti di tali fattori tra cui possiamo individuare insieme alle varie concentrazioni di inquinanti anche i valori PAP, conduca direttamente ad azioni di adattamento da mettere in atto per contrastare i relativi fattori di rischio sulla base degli specifici indicatori. Da quanto illustrato si può concludere che i pollini allergenici in ambiente urbano possano essere utilizzati come "bioindicatori" e pertanto possano costituire una "risorsa" per i decisori politici locali, per esempio in merito a nuove misure di gestione del traffico veicolare in prossimità di parchi urbani, e per il monitoraggio delle azioni intraprese. Nell'ambito delle attività di produzione vivaistica forestale inoltre, il calcolo del PAP potrebbe fornire una certificazione di "ipoallergenicità", per nuove varietà ottenute da miglioramento genetico.

#### Letteratura citata

- Buters JTM, Thibaudon M, Smith M, Kennedy R, Rantio-Lehtimäki A et al (2012) Release of Bet v 1 from birch pollen from 5 European countries. Results from the HIALINE study. *Atmospheric Environment* 55: 496-505.
- Cecchi L, D'Amato G, Annesi-Maesano I (2018) External exposome and allergic respiratory and skin diseases. *Journal of Allergy and Clinical Immunology* 141(3): 846-857.
- Ladics GS, Fry J, Goodman R, Herouet-Guicheney C, Hoffmann-Sommergruber K, Madsen CB, et al (2014) Allergic sensitization: screening methods. *Clinical Translational Allergy* 4(1): 13.
- Schiavoni G, D'Amato G, Afferni C (2017) The dangerous liaison between pollens and pollution in respiratory allergy. *Annals of Allergy, Asthma & Immunology* 118: 269-275.

#### AUTORE

Claudia Afferni (Bsc) (claudia.afferni@iss.it), Centro Nazionale Ricerca e Valutazione Preclinica e Clinica dei Farmaci, Istituto Superiore di Sanità, Viale Regina Elena 299, 00161 Roma



## Nuove Segnalazioni Floristiche Italiane

## Nuove segnalazioni floristiche italiane 5. Flora vascolare (28-46)

F. Roma-Marzio, L. Lastrucci, F. Guzzon, N.M.G. Ardenghi, L. Peruzzi, S. Mossini

28. *Allium subhirsutum* L. subsp. *subhirsutum* (Amaryllidaceae)

**CAL:** Oriolo (Cosenza), sulle mura del castello nei pressi di Piazza del Borgo (WGS84: 40.05118 N, 16.44915 E), su roccia arenaria, 420 m s.l.m., 23 aprile 2018, *F. Roma-Marzio et P. Liguori* (FI). – Specie di nuova segnalazione per l'Alto Ionio Cosentino.

Entità Steno-Mediterranea (Brullo, Guarino 2017) presente in Italia in quasi tutte le regioni dall'Emilia Romagna alla Sicilia ad eccezione di Umbria, Marche e Molise (Bartolucci et al. 2018). In Calabria viene segnalata in molte unità territoriali-ambientali dall'Alto Tirreno fino al Reggino (Bernardo et al. 2011).

Francesco Roma-Marzio

29. *Callitriche brutia* Petagna (Plantaginaceae)

**TOS:** Padule di Fucecchio, La Cavallaia (Firenze), loc. Giardino (WGS84: 43.778623 N, 10.815261 E), 5 maggio 2018, *L. Lastrucci, V. Macchi et G. Riccioni* (FI n. 052900; n. 053647). – Specie di nuova segnalazione per la provincia di Firenze.

Specie piuttosto rara in Toscana, dove è distribuita principalmente in aree umide mediterranee (es. Laghi di Capalbio, Castagnolo, Capraia, Uccellina). Dal punto di vista tassonomico la specie presenta criticità soprattutto per quanto riguarda le relazioni con *C. hamulata* Kütz. ex W.D.J.Koch, entità un tempo ritenuta specie autonoma (Pignatti 1982, Conti et al. 2005) anche in virtù di un numero cromosomico differente, ma recentemente ritenuta solo una varietà di *Callitriche brutia* (Lansdown 2008, Saiani 2018). Gli individui analizzati presentano frutti spesso leggermente più lunghi che larghi, col lato più lungo raramente superante 1,2 mm, con apici delle foglie sommerse strettamente incisi, aspetti che riconducono alla tipica *C. brutia* (si veda anche Schotsman 1972). Nell'area indagata la specie vegetava in un chiaro poco profondo non distante dalle aree coltivate. Per il Padule di Fucecchio in passato erano segnalate *Callitriche stagnalis* Scop. e *C. palustris* L. (Tomei, Garbari 1979). La specie risulta pertanto nuova per la località in esame e per la provincia di Firenze.

Lorenzo Lastrucci

30. *Campanula poscharskyana* Degen (Campanulaceae)

(CAS) **LOM:** Cassano d'Adda (Milano), Via Monsignor Tosi (WGS84: 45.54527 N, 9.52077 E), marciapiede, 146 m s.l.m., 25 maggio 2018, *F. Guzzon*, det. *N. Ardenghi* (FI). – Specie esotica casuale di nuova segnalazione per la provincia di Milano.

Specie ornamentale nativa dei Balcani occidentali, *Campanula poscharskyana* in Italia è stata segnalata come casuale e naturalizzata in Lombardia, Veneto, Toscana (Galasso et al. 2018) e Liguria (C. Cibeï 2012: <http://www.floraitaliae.actaplantarum.org/viewtopic.php?t=38844>). In Lombardia era sino ad ora nota per le province di Como, Lecco e Pavia (Ardenghi et al. 2010, Ardenghi 2012, Ardenghi, Polani 2016). Nella stazione qui segnalata è presente un grosso individuo cresciuto su detrito davanti al portone di un magazzino, successivamente espansosi sul marciapiede adiacente.

Filippo Guzzon, Nicola Maria Giuseppe Ardenghi

31. *Cardamine parviflora* L. (Brassicaceae)

**TOS:** Padule di Fucecchio, La Cavallaia (Firenze), loc. Giardino (WGS84: 43.778623 N, 10.815261 E), 5 maggio 2018, *L. Lastrucci, V. Macchi et G. Riccioni* (FI n. 052897). – Specie di nuova segnalazione per il Padule di Fucecchio.

Specie distribuita con lacune nelle regioni settentrionali e centrali d'Italia (Bartolucci et al. 2018), in Toscana è segnalata sul Monte Amiata e per alcune aree occidentali come Empoli, Orentano, Bientina, San Rossore e Monte Pisano (Peruzzi, Bedini 2018). Il presente ritrovamento costituisce la prima segnalazione della specie per il Padule di Fucecchio (cfr. Tomei, Garbari 1979, Tomei, Guazzi 1995, Lastrucci et al. 2008). La specie è stata raccolta lungo le rive fangose di un chiaro a contatto con le aree coltivate circostanti, e colonizzate anche da altre specie

come *Rorippa amphibia* (L.) Besser, *Veronica peregrina* L. e *Callitriche brutia* Petagna.

Lorenzo Lastrucci

32. *Commelina communis* L. (Commelinaceae)

(NAT) **TOS:** Prov. di Arezzo, Valdarno. Terranuova Bracciolini, loc. Penna, C. Poggiolino (WGS84: 43.5744723 N, 11.5875009 E), lungo il Borro delle Cave, 25 giugno 2002, L. Lastrucci (FI n. 053589). – Specie esotica naturalizzata di nuova segnalazione per la provincia di Arezzo.

Specie aliena considerata invasiva in Piemonte e Lombardia e naturalizzata in Toscana (Galasso et al. 2018), dove è distribuita soprattutto nelle parti nord-occidentali della regione (Arrigoni 2018, Peruzzi, Bedini 2018). Il presente ritrovamento costituisce il primo per la provincia di Arezzo. Nella stazione segnalata la specie è stata raccolta lungo le rive del torrente Borro delle Cave vicino ad alcune aree residenziali, da cui si ipotizza la possibile provenienza.

Lorenzo Lastrucci

33. *Delphinium ajacis* L. (Ranunculaceae)

**EMR:** Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi (Portico e San Benedetto, Forlì Cesena), lungo la SS67 via del Molino fra San Benedetto in Alpe e Valvetole (WGS84: 43.97767 N, 11.68160 E), bordo strada, 560 m s.l.m., 21 luglio 2018, F. Roma-Marzio et L. Peruzzi (FI). – Specie di nuova segnalazione per il Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi.

La specie non risulta segnalata nella checklist della flora vascolare del Parco (Viciani et al. 2010) e successive integrazioni (Viciani 2011).

Francesco Roma-Marzio, Lorenzo Peruzzi

34. *Galinsoga quadriradiata* Ruiz & Pav. (Asteraceae)

(CAS) **TOS:** Prov. di Arezzo, Valdarno. San Giovanni Valdarno, Fiume Arno, lungo il greto (WGS84: 43.5653353 N, 11.5363831 E), 15 ottobre 2003, L. Lastrucci (FI n. 053588). – Specie esotica casuale di nuova segnalazione per la provincia di Arezzo.

Specie aliena considerata invasiva in alcune regioni del nord e sud Italia e naturalizzata in Toscana (Galasso et al. 2018), dove risulta distribuita soprattutto nelle provincie nord-occidentali (Peruzzi, Bedini 2018). Il presente ritrovamento costituisce il primo per la provincia di Arezzo. Nel sito di segnalazione la specie è stata raccolta lungo il greto dell'Arno, nella fascia di vegetazione nitrofila e ruderale meno interessata dalle dinamiche fluviali.

Lorenzo Lastrucci

35. *Hypericum barbatum* Jacq. subsp. *calabricum* (Spreng.) Peruzzi & N.G.Passal. (Hypericaceae)

**CAL:** Timpone della Capanna (Cosenza), a SW della cima (WGS84: 39.90667 N, 16.13187 E), prato pingue, 1805 m s.l.m., 13 agosto 2018, L. Peruzzi (FI). – Nuova stazione di entità endemica italiana.

**BAS:** Monte Grattaculo (Potenza), a ovest della cima (WGS84: 39.92523 N, 16.13152 E), prato pingue, 1855 m s.l.m., 17 agosto 2018, L. Peruzzi (FI). – Nuova stazione di entità endemica italiana.

Si tratta di una sottospecie endemica italiana, con areale che si estende dalla Basilicata alla Calabria, dubbia per la Puglia (Bartolucci et al. 2018). Le popolazioni qui segnalate, in fruttificazione al momento del ritrovamento, non mi risulta fossero note in letteratura.

Lorenzo Peruzzi

36. *Lavandula austroapennina* N.G.Passal., Tundis & Upson (Lamiaceae)

**CAL:** Timpone della Capanna (Cosenza), a SW della cima (WGS84: 39.90657 N, 16.13152 E), su substrato calcareo con rada vegetazione erbacea, 1810 m s.l.m., 13 agosto 2018, L. Peruzzi (FI). – Nuovo limite altitudinale di specie endemica italiana.

Si tratta di una specie endemica italiana, con areale che si estende dalla Campania alla Calabria (Passalacqua et

al. 2017). La popolazione rinvenuta rappresenta il nuovo limite altitudinale per la specie, sinora nota tra i 900 e i 1750 m s.l.m. (Passalacqua et al. 2017). Si tratta di un piccolo nucleo di 12 cespi, ancora in piena fioritura al momento del rinvenimento.

Lorenzo Peruzzi

37. *Melampyrum italicum* (Beauverd) Soó (Orobanchaceae)

**CAL:** Monte Montea (Cosenza), crinale a SE della cima (WGS84: 39.657983 N, 15.948333 E), su substrato calcareo a margine di bosco, 1725 m s.l.m., 29 agosto 2018, L. Peruzzi (FI). – Nuova stazione di specie endemica italiana.

Si tratta di una specie endemica italiana, con areale che si estende dalle regioni alpine (Valle d'Aosta e Friuli Venezia Giulia escluse) sino alla Calabria, pur se ancora non documentata in Basilicata e Puglia (Bartolucci et al. 2018). La specie è presente anche più in basso, a ca. 1500 m s.l.m. (WGS84: 39.654247 N, 15.958869 E). Le popolazioni qui segnalate non mi risulta fossero note in letteratura.

Lorenzo Peruzzi

38. *Micromeria graeca* (L.) Benth. ex Rchb. subsp. *consentina* (Ten.) Guinea (Lamiaceae)

**CAL:** Scalo Ferroviario di San Marco Argentano (Cosenza), nei pressi dello svincolo autostradale (WGS84: 39.62092 N, 16.22147 E), gariga a margine strada, 120 m s.l.m., 17 agosto 2018, L. Peruzzi (FI). – Nuova stazione di entità endemica italiana.

Si tratta di una specie endemica italiana, presente con certezza in Calabria e Sicilia, di dubbia presenza in Basilicata e Abruzzo, con dati storici per Campania e Puglia (Bartolucci et al. 2018). La popolazione qui segnalata non mi risulta fosse nota in letteratura e cresce in una gariga ad *Artemisia campestris* L. subsp. *variabilis* (Ten.) Greuter, *Cistus monspeliensis* L., *C. salviifolius* L., *Helichrysum italicum* (Roth) G. Don subsp. *italicum* e *Spartium junceum* L. A poche decine di metri di distanza (WGS84: 39.62064 N, 16.22079 E), in un contesto maggiormente disturbato, cresce una popolazione ben diversificata, già abbondantemente sfiorita al momento del rinvenimento, certamente riferibile a *M. graeca* subsp. *graeca*. Ciò sembrerebbe deporre verso una inadeguatezza del rango sottospecifico dell'entità oggetto della segnalazione, che potrebbe meritare lo status di specie indipendente, oppure rientrare pienamente nella variabilità di *M. graeca*. Del resto, anche Bartolucci et al. (2018) considerano le varie sottospecie di *M. graeca* come tassonomicamente dubbie. Pertanto, ulteriori studi sono necessari in proposito. *M. graeca* subsp. *consentina* è stata osservata anche a Tarsia, nei pressi di loc. Quercia Rotonda (WGS84: 39.618055 N, 16.312471 E; 39.616863 N, 16.319230 E) e in prossimità della Diga (39.614267 N, 16.305850 E).

Lorenzo Peruzzi

39. *Najas major* All. (Hydrocharitaceae)

**CAL:** Roggiano Gravina (Cosenza), Lago dell'Esaro (WGS84: 39.638220 N, 16.160279 E), sponde, 135 m s.l.m., 23 agosto 2018, L. Peruzzi (FI). – Seconda segnalazione per la Calabria.

Si tratta di una specie diffusa in gran parte delle regioni italiane (Bartolucci et al. 2018), segnalata solo di recente per la Calabria, nell'area della foce del Crati (Gangale, Puntillo 2014).

Lorenzo Peruzzi

40. *Oxytropis pilosa* (L.) DC. subsp. *caputoi* (Moraldo & la Valva) Brilli-Catt., Di Massimo & Gubellini (Fabaceae)

**BAS:** Coppola di Paola (Potenza), presso la cima (WGS84: 39.906843 N, 16.104492 E), su sfaticcio calcareo, 1918 m s.l.m., 8 agosto 2018, L. Peruzzi (FI). – Terza segnalazione per la Basilicata di entità endemica italiana.

**CAL:** Coppola di Paola (Cosenza), anticima meridionale (WGS84: 39.905703 N, 16.105406 E), su sfaticcio calcareo con rada vegetazione erbacea, 1908 m s.l.m., 8 agosto 2018, L. Peruzzi (FI). – Seconda segnalazione per la Calabria di entità endemica italiana.

Si tratta di una sottospecie endemica italiana, con areale che si estende dalle Marche alla Calabria (Bartolucci et al. 2018). La popolazione rinvenuta, a cavallo tra la Basilicata e la Calabria, conta in tutto alcune decine di individui, in frutto al momento della raccolta. Per la Basilicata, erano note ad oggi altre due stazioni relative a Monte Calvelluzzo (Fascetti et al. 2004) e Monte Volturino (Corbetta et al. 1986), mentre per la Calabria vi era soltanto

la recente segnalazione di Maiorca e Puntillo (2014) per il Monte Manfria.

Lorenzo Peruzzi

41. *Plantago media* L. subsp. *brutia* (Ten.) Arcang. (Plantaginaceae)

**BAS:** Coppola di Paola (Potenza), depressione sotto la cima (WGS84: 39.906261 N, 16.105567 E), prato pingue, 1825 m s.l.m., 8 agosto 2018, *L. Peruzzi* (FI); Pianicelli di Ruggio (Potenza), depressione immediatamente a NE di Colle del Dragone (WGS84: 39.90689 N, 16.12121 E), 1540 m s.l.m., 13 agosto 2018, *L. Peruzzi* (PI). – Nuovi dati distributivi di entità endemica italiana.

Si tratta di una sottospecie endemica italiana, il cui areale ricade pienamente all'interno del Parco Nazionale del Pollino, tra Basilicata e Calabria (Peruzzi, Gargano 2006, Bartolucci et al. 2018). Sulla base dei dati pubblicati ad oggi (Peruzzi, Gargano 2006, Roma-Marzio et al. 2016), per il territorio lucano questa entità era nota sinora per Piano di Ruggio, Piani di Pollino e Monte Sparviere. Sulla Coppola di Paola si rinviene sporadicamente, ma con una certa continuità, nei prati pingui tra i 1750 e i 1850 m s.l.m.. Ai Pianicelli di Ruggio la pianta è molto diffusa e la sua presenza si estende sino al versante settentrionale del Timpone Viggianello (Cosenza), a circa 1600 m s.l.m.

Lorenzo Peruzzi

42. *Pleuropterus multiflorus* (Thunb.) Nakai (Polygonaceae)

(CAS) **EMR:** Pianello Val Tidone (Piacenza), 3° Vicolo Al Tidone (WGS84: 44.94793 N, 9.40272 E), fessura alla base di muro in mattoni, 191 m s.l.m., 29 aprile 2018, *N. Ardenghi et S. Mossini* (FI). – Specie esotica casuale di nuova segnalazione per l'Emilia e la provincia di Piacenza.

A livello regionale la specie era sino ad ora nota come casuale in Romagna, in diverse località della provincia di Ravenna (Lazzari et al. 2012, Montanari et al. 2015). Da ricercare altrove, anche alla luce del suo status di naturalizzata nel limitrofo Oltrepò Pavese (Ardenghi, Polani 2016).

Nicola Maria Giuseppe Ardenghi, Sara Mossini

43. *Potamogeton nodosus* Poir. (Potamogetonaceae)

**CAL:** Roggiano Gravina (Cosenza), Lago dell'Esaro (WGS84: 39.638220 N, 16.160279 E), sponde, 135 m s.l.m., 23 agosto 2018, *L. Peruzzi* (FI). – Seconda segnalazione per la Calabria.

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).

Lorenzo Peruzzi

44. *Spirodela polyrhiza* (L.) Schleid. (Araceae)

**TOS:** Firenze, fiume Arno presso Porta San Niccolò (WGS84: 43.765287, 11.265090), 5 ottobre 2015, *L. Lastrucci* (FI n. 053648). – Specie di nuova segnalazione per la città di Firenze.

Pleustofita riportata in Toscana soprattutto nelle zone umide nord-occidentali della regione o al lago di Chiusi e a Burano (Tomei, Guazzi 1995, Arrigoni 2016, Peruzzi, Bedini 2018). La presente segnalazione costituisce la prima per la città di Firenze, dove è stata raccolta lungo l'Arno presso un braccio morto del fiume di fronte alla Porta di San Niccolò. A differenza del corso principale del fiume, l'area in questione presenta acque stagnanti, particolarmente idonee ad essere colonizzate anche da altre piccole pleustofite come *Lemna minor* L. e *Azolla filiculoides* Lam. La specie non era riportata nei precedenti lavori sull'Arno di Firenze (Mosti 2002, 2004). Da notare che la presenza di *Spirodela polyrhiza* nelle aree umide storiche della piana tra Firenze e Prato era attestata già da Caruel (1860) per Poggio a Caiano, mentre per le altre stazioni nella parte occidentale della provincia di Firenze si veda Peruzzi, Bedini (2018).

Lorenzo Lastrucci

45. *Stuckenia pectinata* (L.) Börner (Potamogetonaceae)

**CAL:** Roggiano Gravina (Cosenza), Lago dell'Esaro (WGS84: 39.638220 N, 16.160279 E), sponde, 135 m s.l.m.,

23 agosto 2018, *L. Peruzzi* (FI). – Seconda segnalazione per la Calabria e prima per la Valle del Crati. Si tratta di una specie presente in gran parte delle regioni italiane (Bartolucci et al. 2018), segnalata sinora per la Calabria soltanto per i laghi La Vota, in provincia di Catanzaro (Maiorca et al. 2002, Bernardo et al. 2011).

Lorenzo Peruzzi

46. *Symphotrichum lanceolatum* (Willd.) G.L.Nesom (Asteraceae)

(NAT) **EMR**: Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi (Portico e San Benedetto, Forlì Cesena), lungo la SS67 via del Molino fra San Benedetto in Alpe e Valvetole (WGS84: 43.97767 N, 11.68160 E), bordo strada, 560 m s.l.m., 21 luglio 2018, *F. Roma-Marzio et L. Peruzzi* (FI). – Specie esotica naturalizzata di nuova segnalazione per il Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi.

La specie non risulta segnalata nella checklist della flora vascolare del Parco (Viciani et al. 2010) e successive integrazioni (Viciani 2011).

Francesco Roma-Marzio, Lorenzo Peruzzi

**Letteratura citata**

- Ardenghi NMG (2012) Notulae 51–94. In: Galasso G, Banfi E (Eds.) Notulae ad plantas advenas Longobardiae spectantes: 2 (29-140). *Pagine Botaniche* 35(2011): 58-78.
- Ardenghi N, Arrigoni P, Assini S, Banfi E, Bona I, Bonali F, Brusa G, Cattaneo G, Ceffali G, Colatore A, Federici G, Fenaroli F, Ferranti R, Frattini S, Galasso G, Gariboldi L, Giordana F, Gruppo Botanico Milanese, Gruppo Flora Alpina Bergamasca, Gruppo Bresciano di Ricerca Floristica, Guiggi A, Kleih M, Martini F, Mauri S, Parolo G, Perico M, Prosser F, Rovelli P, Sartori F, Truzzi A, Villa M, Zanotti E (2010) Dati su presenza e distribuzione provinciale. In: Banfi E, Galasso G (Eds.) *La flora esotica lombarda*. Museo di Storia Naturale di Milano, Milano.
- 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.
- Arrigoni PV (2016) *Flora analitica della Toscana*. Vol. 1. Edizioni Polistampa, Firenze. 408 pp.
- Arrigoni PV (2018) *Flora analitica della Toscana*. Vol. 3. Edizioni Polistampa, Firenze. 536 pp.
- 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, Iamónico 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, Wilhelm T, Conti F (2018) An updated checklist of the vascular flora native to Italy. *Plant Biosystems* 152(2): 179-303.
- Bernardo L, Peruzzi L, Passalacqua NG (2011) *Flora vascolare della Calabria*, Prodromo, Volume I. *Informatore Botanico Italiano* 43(2): 185-332.
- Brullo S, Guarino R (2017) *Allium* L. In: Pignatti S (Ed) *Flora d'Italia* Ed. 2, vol. 1: 238-269. Edagricole-New Business Media, Milano.
- Caruel T (1860) *Prodromo della Flora Toscana*. Le Monnier, Firenze.
- Conti F, Abbate G, Alessandrini A, Blasi C (Eds) (2005) *An annotated checklist of the Italian vascular flora*. Palombi Editori, Roma. 428 pp.
- Corbetta B, Ubaldi D, Puppi G (1986) Tipologia fitosociologica delle praterie altomontane del Monte Volturino e del Monte della Madonna di Viggiano (Appennino Lucano). *Biogeographia*, nuova serie 10: 207-236.
- Fascetti S, Navazio G, Silletti GN (2004) Aggiornamento delle conoscenze floristiche della Basilicata: conferma di antiche segnalazioni e nuovi dati distributivi. *Informatore Botanico Italiano* 36(2): 425-428.
- Galasso G, Conti F, Peruzzi L, Ardenghi NMG, Banfi E, Celesti-Grapow L, Albano A, Alessandrini A, Bacchetta G, Ballelli S, Bandini Mazzanti M, Barberis G, Bernardo L, Blasi C, Bouvet D, Bovio M, Cecchi L, Del Guacchio E, Domina G, Fascetti S, Gallo L, Gubellini L, Guiggi A, Iamónico D, Iberite M, Jiménez-Mejías P, Lattanzi E, Marchetti D, Martinetto E, Masin RR, Medagli P, Passalacqua NG, Peccenini S, Pennesi R, Pierini B, Podda L, Poldini L, Prosser F, Raimondo FM, Roma-Marzio F, Rosati L, Santangelo A, Scoppola A, Scortegagna S, Selvaggi A, Selvi F, Soldano A, Stinca A, Wagensommer RP, Wilhelm T, Bartolucci F (2018) An updated checklist of the vascular flora alien to Italy. *Plant Biosystems* 152(3): 556-592.
- Gangale C, Puntillo D (2014) Notulae alla checklist della flora vascolare italiana 18: 2091. *Informatore Botanico Italiano* 46(1): 77.
- Lansdown RV (2008) *Water-starworts Callitriche of Europe*. BSBI Handbook 11, Botanical Society of the British Isles, London. 180 pp.
- Lastrucci L, Viciani D, Nuccio C, Melillo C (2008) Indagine vegetazionale su alcuni laghi di origine artificiale limitrofi al Padule di Fucecchio (Toscana, Italia Centrale). *Annali del Museo Civico di Rovereto* 23(2007): 169-203.
- Lazzari G, Merloni N, Saiani D (2012) *Flora, Siti della Rete Natura 2000 della fascia costiera ravennate, Parco Delta del Po - Emilia Romagna*. Quaderni dell'IBIS. Tipografia Moderna, Ravenna.
- Maiorca G, Puntillo D (2014) Notulae alla checklist della flora vascolare italiana 18: 2091. *Informatore Botanico Italiano* 46(2): 274.

- Maiorca G, Spampinato G, Caprio A (2002) Flora e vegetazione dei laghi costieri La Vota (Calabria centro-occidentale). *Fitosociologia* 39(1): 81-108.
- 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.
- Montanari S, Faggi G, Bagli L, Sirotti M, Alessandrini A (2015) Aggiornamenti floristici per la Romagna. Terza serie. *Quaderno di Studi e Notizie di Storia Naturale della Romagna* 42: 9-30.
- Mosti S (2002) La flora in riva d'Arno a Firenze. Edizioni Polistampa, Firenze. 85 pp.
- Mosti S (2004) Flora spontanea delle Cascine. Un parco sul fiume. Edizioni Polistampa, Firenze. 139 pp.
- Passalacqua NG, Tundis R, Upson TM (2017) A new species of *Lavandula* sect. *Lavandula* (Lamiaceae) and review of species boundaries in *Lavandula angustifolia*. *Phytotaxa* 292(2): 161-170.
- Peruzzi L, Bedini G (2018) Wikiplantbase #Toscana. Verso un catalogo collaborativo, online e gratuito delle piante vascolari di Toscana. <http://bot.biologia.unipi.it/wpb/toscana>. Ultimo accesso: 11 giugno 2018.
- Peruzzi L, Gargano D (2006) Biosystematic aspects and distribution of *Plantago brutia* Ten. (Plantaginaceae), an endemic unit of southern Italy. *Archivio Geobotanico* 8(1-2): 35-48.
- Pignatti S (1982) Flora d'Italia, vol. 2. Edagricole, Bologna. 732 pp.
- Roma-Marzio F, Bernardo L, Liguori P, Peruzzi L (2016) Vascular Flora of Monte Sparviere (Southern Italy, Pollino Massif). *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Memorie, serie B* 122(2015): 73-88.
- Saiani D (2018) *Callitriche* L. In: Pignatti S (Ed) Flora d'Italia Ed. 2, vol. 3: 458-464. Edagricole-New Business Media, Milano.
- Schotsman HD (1972) *Callitriche* L. In: Tutin TG, Heywood VH, Burges NA, Moore DM, Valentine DH, Walters SM, Webb DA (Eds) *Flora Europaea* Vol. 3. Cambridge University Press, Cambridge, New York, Port Chester, Melbourne, Sydney.
- Tomei PE, Garbari F (1979) Indagini sulle zone umide della Toscana. I. Il Padule di Fucecchio. *Lavori della Società Italiana di Biogeografia, nuova serie* 6: 123-144.
- Tomei PE, Guazzi E (1995) Le zone umide della Toscana. Lista generale delle entità vegetali. *Atti del Museo Civico di Storia Naturale di Grosseto* 15(1993): 107-152.
- Viciani D (2011) Notulae sulla flora del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna (Appennino Tosco-Romagnolo): approfondimenti su alcuni campioni critici dell'Erbario Zangheri. *Quaderno di Studi e Notizie di Storia Naturale della Romagna* 34: 1-5.
- Viciani D, Gonnelli V, Sirotti M, Agostini N (2010) An annotated check-list of the vascular flora of the "Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna" (Northern Apennines Central Italy). *Webbia* 65: 3-131.

## AUTORI

Francesco Roma-Marzio, Sistema Museale di Ateneo dell'Università di Pisa, Orto e Museo Botanico, Via Luca Ghini 13, 56126 Pisa

Lorenzo Lastrucci, Sistema Museale di Ateneo, Museo di Storia Naturale dell'Università di Firenze (Botanica), Via G. La Pira 4, 50121 Firenze

Filippo Guzzon, Nicola Maria Giuseppe Ardenghi, Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente, Università di Pavia, Via Sant'Epifanio 14, 27100 Pavia

Lorenzo Peruzzi, Dipartimento di Biologia, Università di Pisa, Via Derna 1, 56126 Pisa

Sara Mossini, Via E. Rovati 6, 27049 Stradella (Pavia)

Responsabile della Rubrica: Francesco Roma-Marzio ([francesco.romamarzio@unipi.it](mailto:francesco.romamarzio@unipi.it))

## Orti Botanici

---

### EDITORIALE

L'Orto Botanico "Carmela Cortini" di Camerino ha vissuto un momento drammatico, insieme a tante persone e Istituzioni dell'Italia centrale sconvolte dalla devastante sequenza sismica iniziata il 24 agosto 2016. Dopo la chiusura, imposta dai danni inflitti dal terremoto, la riapertura è stata propiziata da una iniziativa fortemente ispirata al rispetto della natura, nei termini rivisitati da Papa Francesco nell'Enciclica "Laudato si". A Sua volta, Papa Francesco ha trovato ispirazione nel celebre Cantico delle Creature, composto da San Francesco d'Assisi intorno al 1226, poco prima della sua morte, quando si trovava nella Chiesa di San Damiano, distante poco più di 60 km da Camerino.

Il testo papale espande, in chiave moderna, i contenuti dottrinali del Cantico, con particolare attenzione al contrasto della mentalità mercantile e alla pari dignità dell'uomo e degli altri elementi del creato. In perfetta sintonia con la visione francescana della natura, maturata nel cuore verde dell'Italia, l'Orto Botanico di Camerino ha proposto un'originale lettura fotografica dell'Enciclica, con immagini inedite esposte nell'atrio dell'Orto Botanico, associate ai relativi temi tratti dal testo pontificio. I colleghi Aleffi e Marinangeli ci propongono una sintesi della interessante iniziativa, che ha segnato in un certo senso la rinascita dell'Orto Botanico.

Per il Gruppo di Lavoro Orti Botanici e Giardini Storici si chiude un anno che ha offerto occasioni interessanti, che mi piace rammentare brevemente. Verso la fine di aprile, il Gruppo di Lavoro e la rete RIBES hanno allestito uno stand a Euroflora 2018 (Genova, 21 aprile - 6 maggio 2018), e in quell'ambito hanno organizzato un incontro scientifico sul tema "Orti Botanici d'Italia e Banche del germoplasma per la Biodiversità. Proteggere le specie endemiche, contrastare le specie invasive.", tenuto il 27 aprile nello spazio "Incontri-Mare" dei Parchi di Nervi. A settembre, in occasione del Congresso annuale della Società Botanica Italiana a Fisciano (12-14 settembre), si è tenuta l'assemblea del Gruppo. Infine, il Coordinatore, Prof. Francesco M. Raimondo, ha partecipato al Convegno "I 190 anni dell'Orto Botanico dell'Università di Camerino. Ricordo di un'amica e di una botanica: Carmela Cortini Pedrotti" (Camerino, 10 novembre) e all'incontro sul tema "L'Orto Botanico, per un progetto di restauro e valorizzazione dell'Orto Botanico dell'Università di Parma" (Parma, 16 novembre). In particolare, a questo ultimo incontro è intervenuto un rappresentante di Botanic Gardens Conservation International, per presentare lo schema di accreditamento BGCI che indica i criteri in base ai quali un'Istituzione può fregiarsi del titolo di Orto Botanico BGCI, criteri che potrebbero essere utili per la stesura di una Carta degli Orti Botanici che il Gruppo di Lavoro intende mettere in programma per il 2019. Nel frattempo, auguri a tutti di Buone Feste.

a cura di

Gianni Bedini

Dipartimento di Biologia, Università di Pisa

## Orti Botanici 4

M. Aleffi, F. Marinangeli

### **L'invito a ripartire dalla natura - La mostra fotografica sull'Enciclica di Papa Francesco "Laudato si", esposta per la riapertura dell'Orto Botanico "Carmela Cortini" dell'Università di Camerino in seguito al sisma del Centro Italia**

**Riassunto** - Un evento traumatico quale quello del sisma del Centro Italia del 2016 ha colpito anche la cultura botanica, andando a danneggiare strutture quali l'Orto Botanico di Camerino con una forzata chiusura prolungata. In vista della riapertura, è stato accolto da tre fotografe l'appello del prof. M. Aleffi di creare occasioni di rilancio e speranza. Quale migliore occasione che, come chiede papa Francesco, ripartire dalla natura? Viene presentato un tour per immagini, sintesi dell'evento fotografico-naturalistico inaugurale organizzato il 1 maggio 2017 nella stessa struttura.

**Parole chiave:** fotografia naturalistica, Lettera Enciclica "Laudato si", Orti Botanici, protezione della natura

---

## Introduzione

Un bel modo di ripartire: proporre al pubblico, in occasione della riapertura dell'Orto Botanico di Camerino, cautelativamente chiuso per oltre un anno in seguito al sisma del 2016, la lettura fotografica della Enciclica "Laudato si" di Papa Francesco, pubblicata in maggio 2015 (Dottorini et al. 2017).

Un invito a non restare indifferenti, specialmente davanti a quel dramma umano e sociale che è stato il terremoto che si è protratto da agosto 2016 ai mesi seguenti, mettendo duramente alla prova la popolazione dell'Italia centrale.

Da un invito del prof. Michele Aleffi, rivolto ai soci della Società Botanica Italiana, a proporre nuove idee per la riapertura dell'Orto Botanico, accolto dalla botanica Francesca Marinangeli coautrice della mostra fotografica alla sua prima esposizione fuori dall'Umbria, è scaturita così l'occasione di solidarietà tra le città di Perugia e Camerino, entrambe provate dal sisma in anni diversi.

L'itinerario si è snodato tra paesaggi di rara bellezza - immortalati dalle tre fotografe di Laura Filippucci (docente di lettere), Eleonora Dottorini (architetto) e, appunto, la già citata coautrice - e immagini provocatorie su ambienti degradati, proponendo tematiche scientifico-divulgative rivolte a giovani ed adulti che qui vengono in sintesi delineate ed accompagnate dalle relative fotografie, poi da approfondire nei luoghi e modi opportuni.

## I temi della mostra

Sono stati proposti, all'atrio dell'Orto Botanico, i pannelli fotografici associati a 30 temi estratti dalla Lettera Enciclica (p. Francesco 2015) di cui viene qui di seguito indicato tra parentesi il capoverso. Viene qui presentata una sintesi di quelli principali, che comprendono le componenti ambientali su cui il Pontefice chiede che venga effettuata a livello globale una attenta e concreta riflessione al fine di orientare i comportamenti sociali. Le immagini associate sono state oggetto di accurata selezione da parte delle autrici, e sono tutte inedite. Con esse le autrici hanno voluto divulgare i contenuti complessi con l'immediatezza e la snellezza del messaggio visivo.

## Biodiversità

"Ogni anno scompaiono migliaia di specie vegetali e animali che non potremo più conoscere, che i nostri figli non potranno vedere, perse per sempre. La stragrande maggioranza si estingue per ragioni che hanno a che fare con qualche attività umana. Per causa nostra, migliaia di specie non daranno gloria a Dio con la loro esistenza né potranno comunicarci il proprio messaggio. Non ne abbiamo il diritto" (n. 33).

E' stato presentato come luogo emblematico un prato-pascolo della grande prateria di Campo Imperatore-L'Aquila (il Corno Grande fa da sfondo), con *Orchis sambucina* nelle due vesti in fiore (Fig. 1). La gestione di paesaggi solo apparentemente "incontaminati", quali i prati-pascoli di alta quota, tra cui il presente habitat 6210\* prioritario nella direttiva Habitat, caratterizzato dalle stupende fioriture di orchidee, dovrebbe includere il pascolamento attivo, necessario, contro i luoghi comuni, al mantenimento di bulbose dalla breve fase antesica, adattamento climatico presente nelle specie in quota.

## Rifiuti e siti inquinati



Fig. 2  
Un sito industriale periurbano della valle del Tevere (foto F. Marinangeli).



Fig. 1  
Praterie con stupende fioriture di orchidee tutelate tra gli habitat in Direttiva 92/43/CE (foto F. Marinangeli).

"Questa sorella protesta per il male che le provochiamo, a causa dell'uso irresponsabile e dell'abuso dei

beni che Dio ha posto in lei. Siamo cresciuti pensando che eravamo suoi proprietari e dominatori, autorizzati a saccheggiarla. La violenza che c'è nel cuore umano ferito dal peccato si manifesta anche nei sintomi di malattia che avvertiamo nel suolo, nell'acqua, nell'aria e negli esseri viventi" (n. 2).

Il sito industriale fotografato (Fig. 2) non è altro che uno spunto sulle tante aree industriali in decadimento nel nostro paese; su di esse si impone una attività di controllo e bonifica in seguito alla fine della attività;



lo smaltimento di rifiuti e materiali tossici, inquinanti; l'attivazione di iniziative di bio-monitoraggio, dove le piante e gli ambienti ad esso adiacenti possono fungere da bioindicatori dello stato di salute dell'ambiente al fine di un completo ed accorto recupero.

### La casa comune

“Di fronte al deterioramento globale dell'ambiente, voglio rivolgermi a ogni persona che abita questo pianeta. In questa Enciclica, mi propongo specialmente di entrare in dialogo con tutti riguardo alla nostra casa comune” (n. 3). Un paesaggio comune in Centro Italia (Fig. 3) è stato scelto quale ambiente equilibrato tra la presenza umana e quella naturale, il terzo paesaggio, che ritorna a colonizzare piccoli lembi incolti; può essere riconosciuto come la nostra casa comune. Gli elementi del paesaggio delineano la presenza, insieme ad un gradevole esemplare in primo piano di *Cupressus sempervirens* (specie anticamente introdotta nei nostri ambienti), delle querce autoctone; il campo arato a seminativo e la casa rurale in collina, fanno riflettere sulle scelte che mettiamo in atto nella gestione paesaggistica, anche in relazione al consumo di suolo ed alle nuove emergenze ambientali: le specie alloctone invasive, le specie allergeniche, le specie con usi secondari alimentari, medicinali, melliferi, officinali. Dato che tutti coabitiamo, uomo compreso, nel nostro ambiente, le scelte dei progettisti devono sempre più essere messe in mano ad esperti competenti ed aggiornati sulla base degli avanzamenti della ricerca scientifica e nel rispetto reciproco della salute umana e della auto e sinecologia degli esseri viventi vegetali.



Fig. 3  
Campagna di Bevagna, Perugia (foto L. Filippucci).

### Sfruttamento delle risorse naturali

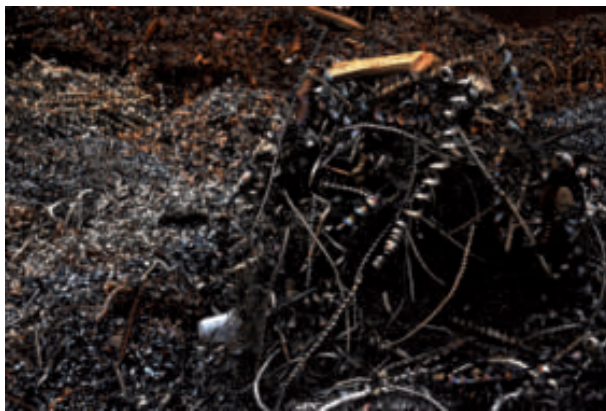


Fig. 4  
Area industriale della periferia di Perugia (foto F. Marinangeli).

“Se noi ci accostiamo alla natura e all'ambiente senza questa apertura allo stupore e alla meraviglia, se non parliamo più il linguaggio della fraternità e della bellezza nella nostra relazione con il mondo, i nostri atteggiamenti saranno quelli del dominatore, del consumatore o del mero sfruttatore delle risorse naturali, incapace di porre un limite ai suoi interessi immediati” (n. 11).

Gli scarti della lavorazione del ferro (Fig. 4) ci ricordano che l'utilizzo delle risorse naturali, sia minerali che ambientali, finora condotto con criteri di sfruttamento, ha portato ad un esaurimento

delle stesse, non più in grado di ripristinarsi. Basti pensare al ritmo di consumo di suolo, o alla deforestazione. E' urgente ridurre i ritmi di sfruttamento delle risorse e ripartirle in modo equo nella società, in maniera da consentire la sostenibilità delle produzioni antropiche.

### Sorella acqua

“Un problema particolarmente serio è quello della qualità dell'acqua disponibile per i poveri, che provoca molte morti ogni giorno (n. 29). Mentre la qualità dell'acqua disponibile peggiora costantemente, in alcuni luoghi avanza la tendenza a privatizzare questa risorsa, trasformata in merce soggetta alle leggi del mercato. Il problema dell'acqua è in parte una questione educativa e culturale, perché non vi è consapevolezza della gravità di tali comportamenti in un contesto di grande inequità” (n. 30). Un'oasi nel deserto di Giuda, Israele (Fig. 5) ci rammenta che il problema della risorsa idrica si pone in termini di quantità e qualità. La siccità estiva



Fig. 5  
Oasi di Ein Gedi, Deserto di Giuda, Israele (foto E. Dottorini).

del 2017 ha portato alla luce di tutti i cittadini italiani problematiche che sembravano relegate alle popolazioni di paesi siccitosi. Lo sfruttamento delle risorse inesplorate, quali riserve idriche sotterranee (es. Brasile), il centellinamento dei consumi al minimo indispensabile nelle nostre case, investimenti finanziari nella ristrutturazione e ammodernamento degli acquedotti, il riutilizzo in agricoltura, con tecniche agronomiche adottate in paesi aridi, l'efficacia ed efficienza degli impianti di irrigazione a ridotto consumo idrico, sono tra le scelte quotidiane in grado di risparmiare acqua. Dal punto di vista dei vegetali, l'estrazione di succhi da piante adattate ad ambienti desertici, l'utilizzo di bioindicatori (vegetali che crescono in ambienti umidi, quali pioppi e salici) per il rilevamento di aree umide e falde affioranti, la fitodepurazione di acque inquinate, possono essere alcuni accorgimenti utili.

### L'ambiente di vita

“Non si addice ad abitanti di questo pianeta vivere sempre più sommersi da cemento, asfalto, vetro e metalli, privati del contatto fisico con la natura” (n. 44).

La cementificazione di sempre più vaste aree sempre più densamente abitate (Fig. 6), allontana l'uomo, l'anziano, il bambino, dal contatto con la natura e i suoi ritmi. Per cercare il contatto che prima si trovava ogni sera davanti ad un focolare o tra i campi, bisogna affidarsi ai social network che ci rendono sempre più distanti. La tecnologia non viene più in nostro aiuto ma a questo punto diventa un ostacolo, tanto che nei sempre più frequenti casi patologici, la natura diventa un centro di recupero mentale. E' importante insegnare ai bambini esperienze nella natura, dove il rischio, il limite umano, i pericoli di forze superiori alle nostre siano ad essi ben presenti e si insegni a gestirli. Altrimenti, l'uomo diviene falsamente onnipotente, presumendo di poter governare e dominare la natura e i suoi ritmi, i suoi cicli, le sue ere. Il sisma non è che uno degli eventi che ci fanno capire, a volte gravemente e tristemente con sacrificio di vite umane, “chi ha ragione”.



Fig. 6  
Piazza del Bacio, Perugia (foto E. Dottorini).

### Gli sprechi alimentari



Fig. 7  
Lavorazione del pecorino tradizionale in una casa di pastore, Sostino, Perugia (foto F. Marinangeli).

“Sappiamo che si spreca approssimativamente un terzo degli alimenti che si producono, e il cibo che si butta via è come se lo si rubasse dalla mensa del povero” (n. 50).

Lo spreco alimentare è una vergogna della nostra società, avendo raggiunto numeri improponibili ed impensabili in una società dove gli scambi sono diventati globalizzati. Non solo nel nostro mondo occidentale si dovrebbe imparare a sfruttare ogni parte del cibo che consumiamo, mantenendo quelle tradizioni antiche (Fig. 7) derivanti anche da conoscenze fitoalimurgiche, ma reimparare a utilizzare con tecniche culinarie le materie prime utilizzandone al meglio le proprietà nutrizionali, ridurre gli sprechi fin dove possibile, riutilizzare ai fini zootecnici e nel mondo consumistico ed edonistico dei “pets” gli scarti umani, ed infine imparare l'arte del riciclo, sfruttando con pazienza e meticolosità a livello di nucleo familiare ogni elemento riutilizzabile nel riciclo degli scarti.

### La corresponsabilità

“Noi non siamo Dio. La terra ci precede e ci è stata data. [...] Mentre «coltivare» significa arare o lavorare un terreno, «custodire» vuol dire proteggere, curare, preservare, conservare, vigilare. Ciò implica una relazione di reciprocità responsabile tra essere umano e natura” (n. 67).

L'attività della pastorizia (Fig. 8) è l'emblema della custodia del territorio: conoscenza, utilizzo, beneficio per l'ambiente e l'animale,



Fig. 8  
La Via del Sagrantino, Bevagna, Perugia, greggi in transito (foto F. Marinangeli).

conservazione del sistema identitario del paesaggio, cultura in una ottica di corresponsabilità.

### Il senso del creato



Fig. 9  
Prati di Tivo, Pietracamela, Teramo (foto E. Dottorini).

“Tutto l’universo materiale è un linguaggio dell’amore di Dio, del suo affetto smisurato per noi. Suolo, acqua, montagne, tutto è carezza di Dio. La storia della propria amicizia con Dio si sviluppa sempre in uno spazio geografico che diventa un segno molto personale, e ognuno di noi conserva nella memoria luoghi il cui ricordo gli fa tanto bene” (n. 84).

Non necessariamente la fede ci porta a riconoscere la mano di un Dio creatore dietro ai nostri paesaggi: in senso più laico, anche la sola osservazione di luoghi geografici (Fig. 9) ci porta a costruire un’identità sociale ed ambientale nella quale si può costruire nella società il senso del patrimonio comune, del paesaggio come luogo identitario, della responsabilità comune. Gli eventi catastrofici naturali ci devono interrogare: quali responsabilità avrebbero potuto evitare disastri ambientali e umani, e le loro conseguenze?

### La nuova ecologia

“Non ci sarà una nuova relazione con la natura senza un essere umano nuovo. Non c’è ecologia senza un’adeguata antropologia” (n. 118). “Se la crisi ecologica è un emergere o una manifestazione esterna della crisi etica, culturale e spirituale della modernità, non possiamo illuderci di risanare la nostra relazione con la natura e l’ambiente senza risanare tutte le relazioni umane fondamentali” (n. 119).

La dottrina sociale della Chiesa propone, in linea con la agroecologia, una nuova ecologia integrale, dove tutto è connesso. Persone, animali, ambiente di vita. Diremmo la biocenosi, nel contesto ecologico dell’habitat Terra. Da questo scaturisce il ruolo sociale non solo dell’agricoltura, quale settore produttivo primario, ma anche del settore secondario e delle attività terziarie svolte in ambito naturale: servizi, biodidattica, ecoturismo, studio ed insegnamento, divulgazione. In questo senso, tutti coloro che lavorano e studiano nel campo dell’ecologia, tra cui i botanici, rivestono un ruolo importantissimo perché non si resti indifferenti davanti alle meraviglie con le quali i nostri occhi di studiosi hanno a che fare. Le forme di un fiore, le simmetrie, le storie di sopravvivenza ad ere biologiche, come il caso della specie *Ginkgo biloba*, ritratta in foto (Fig. 10). L’uomo della strada non passi oltre, ma sia istruito, su quanto deriva dalla creazione diretta, e su quanto l’uomo ha potuto fare per mantenere (quasi) intatta questa bellezza.



Fig. 10  
Laudato sì’: per non restare indifferenti (foto F. Marinangeli).

### Letteratura

Papa Francesco (2015) Laudato sì’. Lettera Enciclica sulla cura della casa comune. Libreria editrice Vaticana.

Dottorini E, Filippucci L, Marinangeli F (2017) Laudato Sì’, per non restare indifferenti. Lettura fotografica dell’enciclica di Papa Francesco. Downloaded on 18.09.2018. <http://www.artenaturafoto.it/uploads/Catalogo%20A5%20per%20schermo%2023.01.2017%20%281%29.pdf>

### AUTORI

Michele Aleffi (michele.aleffi@unicam.it), Prefetto Orto Botanico “Carmela Cortini” Università di Camerino, Via Pontoni 5, 62032 Camerino (MC)

Francesca Marinangeli (francesca.marinangeli@crea.gov.it), ricercatrice presso CREA, Consiglio per la ricerca in agricoltura e l’analisi dell’economia agraria, Centro di ricerca Politiche e Bio-economia, Sede di Perugia, c/o DSA3, Borgo XX Giugno 76, 06126 Perugia

Autore di riferimento: Michele Aleffi

Responsabile della Rubrica: Gianni Bedini (gianni.bedini@unipi.it)



## Erbari 5

L. Cecchi, C. Nepi, F. Roma-Marzio, S. Gerace, L. Amadei, L. Peruzzi, L. Lastrucci, S. Armeli Minicante, A. Donatelli, A. Stinca, A. Esposito, A. Santangelo, L. Rosati, G. Salerno, S. Fascetti, G. Chianese, G. Licandro, R. Marcucci

### PROGETTI IN CORSO...

#### È finalmente nato CoRIMBo!

Qualche mese fa, nel primo numero di questa rubrica (Nepi et al. 2016) avevamo parlato dell'idea di un **progetto nazionale per la digitalizzazione delle collezioni botaniche**, che ponesse l'Italia in linea con quanto già intrapreso da alcune importanti istituzioni museali europee e americane, e di come i rappresentanti di alcuni importanti erbari si fossero riuniti a Firenze per saggiare l'interesse a collaborare e per capire quali fossero le risorse da mettere in campo per questa avveniristica e colossale operazione. Nel febbraio del 2017 la capitale storica della botanica italiana ha ospitato una seconda riunione, la prima in assoluto estesa a tutti gli Erbari italiani, durante la quale si è concordato sulla necessità di costituire un "soggetto" unico per coordinarne gli sforzi e per chiedere con una sola voce il sostegno di potenziali patrocinatori e finanziatori, pubblici o privati che fossero. Nonostante il grande e unanime entusiasmo, in molti temevano che da un punto di vista strettamente burocratico e organizzativo qualunque forma di "consociazione" tra enti, tanto numerosi e tanto eterogenei, avrebbe richiesto mesi e mesi di "lacrime e sangue"! Al contrario, grazie alla felice collaborazione di tutti, al termine di un solo mese di frenetica concertazione, il 16 gennaio 2018 è nato **CoRIMBo (Coordinamento della Rete Italiana dei Musei Botanici)** una "casa comune" nella quale ogni Erbario italiano è finalmente concepito come parte di un sistema unico, offrendo un rinnovato supporto a qualunque iniziativa per la valorizzazione del nostro inestimabile patrimonio storico e scientifico! Al protocollo d'intesa hanno già aderito 44 Erbari dei circa 75 censiti nell'*Index herbariorum*<sup>1</sup>, unitamente alla Società Botanica Italiana (S.B.I.) e all'Associazione Nazionale dei Musei Scientifici (A.N.M.S.); vi sono rappresentate, ad oggi, 17 delle 20 regioni italiane e, secondo una stima più che ragionevole, ben oltre il 90% dei reperti botanici conservati presso i nostri Musei Civici, Università ed Enti pubblici d'ogni genere! Il 23 febbraio si è tenuta la prima **Assemblea delle Parti** (Fig. 1) ed è stato costituito un più ristretto **Comitato di Coordinamento** che ha già redatto una prima bozza di progetto e iniziato ad "esplorare" i terreni più fertili per ottenere sostegno e finanziamento. Dei dettagli tecnici di questa operazione, delle iniziative collaterali che ha già cominciato a produrre, della logistica complessa e dei costi che comporterà, avremo sen-



Fig. 1

Foto di gruppo scattata a Firenze, nell'Aula Magna del Dipartimento di Biologia dell'Università, in occasione della prima Assemblea delle Parti di **CoRIMBo**, il 23 febbraio 2018. Dall'alto in basso e da sinistra a destra: Stefano Martellos (Trieste, ANMS), Giulio Ferretti (Firenze), Renato Gerdol (Ferrara), Raffaella Trabucco (Venezia), Malvina Urbani (Sassari), Stefano Miranda (Firenze), Maria Chiara Deflorian (Trento), Lorenzo Peruzzi (Pisa), Massimo Buccheri (Udine), Simona Armeli Minicante (Venezia), Francesco Roma-Marzio (Pisa), Silvia Zitti (Ancona), Agnese Tilia (Roma), Alessandra Sani (Lucca), Lisa Brancaleoni (Ferrara), Anna Millozza (Roma), Laura Gugliel-

mone (Torino), Umberto Mossetti (Bologna), Daniele Dallai (Modena), Mauro Mariotti (Genova), Gabriele Galasso (Milano), Simone Percacciolo (Milano), Anna Scoppola (Viterbo), Marisa Vidali (Trieste), Stefania Lotti (Firenze), Antonio Dal Lago (Vicenza), Anna Donatelli (Firenze), Federico Selvi (Firenze), Chiara Nepi (Firenze), Consolata Siniscalco (Torino, S.B.I.), Ilaria Bonini (Siena), Annalena Cogoni (Cagliari), Giovanna Abbate (Roma), Rosario Schicchi (Palermo), Gianpietro Giusso Del Galdo (Catania), Paolo Caputo (Napoli). Foto di Lorenzo Cecchi (Firenze).

z'altro modo di riparlare e tenere aggiornata tutta la comunità dei botanici italiani, in questa come in molte altre sedi. Per il momento preme soltanto sottolineare l'importanza di questo passaggio, sia da un punto di vista "strategico" che puramente "culturale". Come fu scritto nel dare l'annuncio ai colleghi della fine di questo percorso:

«Per la prima volta, dopo 176 anni, i botanici italiani, attraverso le Istituzioni che ne conservano ai posteri i reperti, si dichiarano parte di una sola comunità, animata dai medesimi intenti, come fu nel 1842 quando Filippo Parlatore fondò a Firenze l'Erbario Centrale Italiano con l'imprescindibile contributo di moltissimi colleghi da tutta Italia, ben 19 anni prima che l'Italia politica fosse effettivamente costituita. Come allora, i botanici sono oggi un modello per tutta la compagine dei Musei Scientifici Italiani e la nostra iniziativa viene vista con grande interesse dai colleghi delle altre discipline. Nonostante la dispersione delle nostre collezioni sul territorio, alle esigenze di condivisione dei dati e alle difficoltà di gestione stiamo rispondendo con una concreta idea di "Museo Botanico Nazionale", una prospettiva che inseguiamo da decenni e che oggi, attraverso una piattaforma informatica, sta diventando finalmente realizzabile.»

Lorenzo Cecchi, Chiara Nepi

## Digitalizzazione dei campioni di Giuseppe Raddi (1770–1829) conservati presso l'Herbarium Horti Botanici Pisani. I. Le felci brasiliane

Fra le collezioni più importanti conservate presso l'Herbarium Horti Botanici Pisani ci sono sicuramente i campioni dell'Erbario di Giuseppe Raddi (1770-1829) – oggi intercalato nell'Erbario Generale – frutto principalmente delle raccolte da lui effettuate durante i suoi viaggi in Brasile (1817-1818) ed Egitto (1828); spedizione, quest'ultima, durante la quale Raddi, colpito da una grave infezione, morì a Rodi l'8 settembre 1829. L'importanza dell'Erbario raddiano a Pisa, fatto acquistare da Gaetano Savi nel 1829, deriva soprattutto dalla notevole quantità di campioni tipo, già oggetto di importanti contributi scientifici (Amadei et al. 2006). Fra i principali studi focalizzati sui campioni raccolti da Raddi si ricordano quelli sulle Melastomataceae (Goldenberg, Baldini 2002), Poaceae (Chase 1923, Baldini, Longhi Wagner 2006), pteridofite (Pichi Sermolli, Bizzarri 2005), nonché su piante non vascolari quali muschi ed epatiche (Gradstein, Pineiro da Costa 2003, Szewykowski et al. 2006). Data l'importanza scientifica, ma anche storica, dei campioni dell'erbario raddiano, è stata avviata la loro digitalizzazione e messa *on line*, nell'ambito del generale progetto di informatizzazione delle collezioni pisane (Nepi et al. 2018). Una prima fase del lavoro ha avuto come obiettivo la digitalizzazione delle felci raccolte da Raddi in Brasile (Fig. 2). Il lavoro, concluso a maggio 2018, ci ha permesso di confermare l'entità della collezione, formata da 400 campioni di cui 99 tipi nomenclaturali, come indicato da Pichi Sermolli, Bizzarri (2005). Attualmente le scansioni e i relativi metadati delle felci brasiliane raccolte da Raddi sono liberamente accessibili sul database online JACQ - Virtual Herbaria<sup>4</sup>. Inoltre, data l'importanza dei campioni tipo, questi sono anche stati inseriti sul portale JSTOR Global Plants<sup>5</sup>.

Francesco Roma-Marzio, Samuele Gerace, Lucia Amadei, Lorenzo Peruzzi



Fig. 2  
Holotypus di *Asplenium pulchellum* Raddi (PI n°010862), raccolto da Raddi in Brasile (immagine e scheda del campione disponibili anche su JACQ - Virtual Herbaria<sup>2</sup> e su JSTOR Global Plants<sup>3</sup>).

## La Siloteca torna a casa!

È finalmente iniziato il trasferimento della preziosa collezione di legni (Siloteca o Xiloteca) del Museo di Storia Naturale di Firenze dai magazzini nei locali degli ex Macelli alla sede delle collezioni di Botanica, in Via La Pira



Fig. 3

Un esempio di campioni lignei in forma di libro della collezione xilologica del Museo di Storia Naturale di Firenze.

magazzini alla cella freezer del Museo per la disinfestazione (Fig. 4), a cui seguirà la necessaria fase di ripulitura. In futuro è prevista la disinfestazione e l'eventuale restauro degli armadi ed il loro trasferimento nella sede definitiva, in cui la siloteca sarà finalmente di nuovo accessibile a tutti.

Lorenzo Lastrucci

4. La collezione, alloggiata in antichi armadi a cassetiera, conta oltre 30.000 campioni di legno (incluse numerose serie di duplicati) costituiti in gran parte da tavolette levigate su tutte le sei facce, ma anche da rotelle, tronchetti incernierati o a forma di volumetto, che aggiungono al già elevato valore scientifico della collezione un indubbio gusto estetico (Fig. 3). La prima fase del recupero della siloteca consiste nel trasferimento dei cassetti contenenti i reperti dai



Fig. 4

La cella freezer del Museo di Storia Naturale di Firenze con il primo contingente di cassetti della collezione xilologica in disinfestazione.

## Una stima del patrimonio algale presente negli erbari italiani

La biodiversità vegetale è sicuramente documentata dalle collezioni e dagli esemplari depositati negli erbari. Una monografia sul patrimonio algologico italiano è stata presentata in occasione del 2° Congresso Europeo di Algologia da parte del Gruppo di Lavoro di Algologia della S.B.I. (Abdelahad 1999), mentre una revisione più attuale è stata effettuata da Giaccone et al. (2008), dove venivano indicati 17 erbari italiani in possesso di collezioni algali. Lo scorso anno ha avuto inizio un censimento delle collezioni algali presenti negli erbari italiani al fine di aggiornare e approfondire lo stato del patrimonio algologico. Grazie anche alla costituzione della rete **CoRIMBo**, il questionario per la raccolta dati è stato inviato a 78 erbari. Ad oggi, 28 erbari (di cui 25 registrati nell'*Index Herbariorum*<sup>1</sup>) hanno fornito informazioni sulle collezioni algali di cui sono in possesso, uno è risultato inaccessibile, mentre 15 non hanno risposto al questionario. Tra questi ultimi, tuttavia, alcuni risultano in possesso di collezioni algali importanti, pertanto potrebbero essere 43 quelli finalmente interessati dal censimento. Da una prima stima, il patrimonio algale risulta composto da circa 112.500 campioni storici (raccolti tra il 1600 e il 1950) e circa 42.000 campioni moderni (raccolti dal 1950 ad oggi), per un totale di circa 154.500 campioni. In molti Erbari sono presenti collezioni originali e campioni tipo, mentre 142 sono gli autori riconducibili alle principali collezioni. Tuttavia, essendo molti gli Erbari che non hanno risposto al censimento, è possibile che le informazioni mancanti sul patrimonio algale italiano siano ancora tante. È sempre possibile contribuire al censimento, non solo per valorizzare il patrimonio storico-scientifico, ma anche per evitare che importanti informazioni vadano perdute.

Simona Armeli Minicante

## REVISIONI

### FIRENZE

#### Università degli Studi di Firenze, Museo di Storia Naturale, Sezione di Botanica "Filippo Parlatore" (FI)

Tra aprile e ottobre 2018 sono continuate le attività di revisione di Rolando Romolini e Fabiano Sodi (GIROS, Firenze) sulle **Orchidaceae** toscane e di Lorenzo Lastrucci e Livia Lunardi sui campioni italiani del genere **Eleo-**

*charis*, nonché quelle di Pier Virgilio Arrigoni in preparazione degli ultimi volumi della *Flora Analitica della Toscana*, con particolare riferimento alle Asteraceae e al complesso di *Hieracium* e *Pilosella*. Agnieszka Rewicz (Lodz, Polonia) ha rivisto i materiali italiani ed esteri di *Capsella bursa-pastoris*, *Festuca amethystina*, *Festuca norica* e del genere *Consolida*; Martin Hamilton (Herbarium Kew, Regno Unito) ha condotto una revisione ed un aggiornamento nomenclaturale di alcuni gruppi di Boraginales neotropicali, in particolare di *Cordia* e *Varronia*; Christopher Grassa e Cristina Moya (rispettivamente, da Cambridge e Davis - USA) hanno studiato diversi reperti della famiglia **Cannabaceae**, con lo specifico obiettivo di prelevare frammenti per l'espianto del DNA atti alla ricostruzione del percorso micro-evolutivo occorso con la domesticazione della *Cannabis*; un'accurata rilevazione dei tratti morfometrici in *Jasione* è stata condotta da Antonio L. Crespí (U.T.A.D., Vila Real, Portogallo) per la definizione dei caratteri diacritici nel genere. Ulteriori interventi di revisione, sia pur circoscritti ad un minor numero di *taxa* e campioni, sono stati fatti inoltre da Bruno Foggi (Università di Firenze) su *Festuca*, da Lorenzo Maggioni (ECPGR - *European Cooperative Programme for Plant Genetic Resources*) su *Brassica* e da Adriano Soldano (Vercelli) su *Plantago*. Nello stesso periodo, lo studio di reperti in prestito o di loro foto, perlopiù finalizzato alla tipificazione, ha permesso di apportare in collezione alcuni importanti aggiornamenti nomenclaturali in riferimento a vari *taxa* italiani descritti da **Huter, Porta e Rigo** (Galasso et al. 2018), ad alcune specie dei generi *Aristolochia* (Aristolochiaceae; González et al. 2015), *Calamus* (Arecaceae; Rustiami, Henderson 2017), *Calyptronoma* (Arecaceae; Moya, Zona 2018), *Phagnalon* (Asteraceae; Montes-Moreno et al. 2018) e *Podocarpus* (Podocarpaceae; Mill, Stark Schilling 2010) e ai materiali originali di *Heterospathe elata* (Arecaceae; Peter Petoe, Royal Botanic Gardens, Kew, Regno Unito; lavoro ancora inedito per il *Palms of New Guinea Project*). In totale, nel corso dei suddetti 7 mesi sono state pubblicate sul sito del Museo<sup>6</sup> 106 nuove schede con immagini ad alta definizione di altrettanti **campioni tipo**.

Lorenzo Cecchi, Anna Donatelli, Lorenzo Lastrucci, Chiara Nepi

## ACQUISIZIONI E SCAMBI

### SERIE DI EXSICCATA

#### *Hieracia Europaea Selecta*

In giugno 2018 sono stati acquisiti dall'Erbario centrale italiano di Firenze (FI) 54 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

## Escursione del Gruppo di Lavoro per la Floristica, Sistematica ed Evoluzione della Società Botanica Italiana - 2017

Circa 4000 campioni d'erbario sono stati raccolti dal 3 al 6 maggio 2017 nel corso dell'esplorazione di studio del Gruppo di Lavoro per la Floristica, Sistematica ed Evoluzione della Società Botanica Italiana sui **Monti Casertani** (Campania). I relativi gruppi sistematici critici, emersi nel corso delle determinazioni svolte dai singoli ricercatori, sono stati successivamente discussi durante il *Workshop* svoltosi a Caserta dal 22 al 24 marzo 2018. L'area di studio, prima di questa indagine, era scarsamente nota dal punto di vista floristico e comprende molte località della provincia di Caserta: Monte San Leucio, Monte Marmolelle, Casino Leonetti, Caserta Vecchia (Caserta), Monte Virgo, Comola grande, Castello, Vallone Ciumminto (Castel Morrone), Monte Tifata Cresta (San Prisco), Monte Tifata versanti SW, Fiume Volturno località Salicelle (Capua), Monte Maggiore versanti S, Monte Maggiore versanti SW (Rocchetta e Croce), Pizzo San Salvatore, Madonna di Fradeianne (Pietramelara), Monte Caruso, Monte Friento, Buonomini (Castel di Sasso), Monte Santa Croce (Piana di Monte Verna), Abitato di Formicola (Formicola), Monte Niuza (Liberi) e Pizzo Madama Marta (Roccaromana). Alla ricerca hanno collaborato



32 botanici (organizzatori: A. Stinca, A. Esposito, A. Santangelo, L. Rosati, G. Salerno, S. Fascetti; partecipanti: E. Banfi, F. Bartolucci, G. Bonari, L. Cancellieri, G. Caruso, G. Cennamo, F. Conti, G. D'Auria, R. Di Pietro, P. Fortini, G. Galasso, M. Iberite, E. Lattanzi, F. Lucchese, G. Montepaone, C. M. Musarella, R. Pennesi, E. V. Perrino, M. Ravo, F. Roma-Marzio, V. A. Romano, A. Scoppola, A. Soldano, M. G. Sperandii, S. Strumia, A. Tilia).

Gli *exsiccata* sono stati depositati nei seguenti erbari: PORUN - Herb. Stinca (903 campioni), APP (415), NAP (292), UTV (237), HLUC (218), RO (163), REGGIO (162), MSNM (144), PI (144), IS (112), HFLA (85), BI (66), URT (38), SIENA (20). Altri campioni sono conservati nei seguenti erbari privati: Salerno (227), Lattanzi (207), Tilia (185), Cancellieri (154), Caruso (92), Sperandii (69), Soldano (64).

Adriano Stinca, Assunta Esposito, Annalisa Santangelo, Leonardo Rosati, Giovanni Salerno, Simonetta Fascetti

## COLLEZIONI UNICHE

### FIRENZE

#### Museo di Storia Naturale, Sezione di Botanica "Filippo Parlatore" (FI)

Tra maggio e ottobre 2018 sono stati depositati in Erbario: 520 campioni, prevalentemente provenienti dalle **Alpi Apuane**, donati diversi anni fa da Dino Marchetti ma solo recentemente recuperati dal nostro deposito; 131 raccolti da Federico Selvi, di cui 48 in **varie regioni italiane** e 83 in **Albania centro-meridionale**, frutto dell'ultima missione condotta con Isabella Bettarini nel mese di giugno nell'ambito del progetto AGRONICKEL; 104 campioni da Lorenzo Lastrucci, provenienti da **aree umide italiane** e per metà raccolti tra il 2002 e il 2007 in Provincia di Arezzo; 37 raccolti da Giulio Ferretti e collaboratori in varie isole dell'**Arcipelago Toscano**; 35 campioni di **Orchidaceae mediterranee** da Remy Souche (Romieg Soca); 35 campioni di supporto ad altrettante Segnalazioni Floristiche, sia di scala nazionale (pubblicati nelle *Notulae* di *Italian Botanist*) che locale; infine, 44 reperti vari, da vari raccoglitori e ambiti di studio, tra i quali 4 tipi.

Lorenzo Cecchi, Anna Donatelli, Lorenzo Lastrucci, Chiara Nepi

### PORTICI (Napoli)

#### Centro Museale "Musei delle Scienze Agrarie" MUSA. Dipartimento di Agraria dell'Università di Napoli Federico II (PORUN)

Sono stati recentemente depositati in PORUN - Herb. Stinca: circa 1500 campioni, anche afferenti a gruppi tassonomici critici (es. ***Centaurea*, *Oxalis*, *Seseli***), raccolti da Adriano Stinca nel corso del 2018 in diverse località italiane (es. **Parco Reale di Caserta, Penisola Sorrentina, Vesuvio, Campi Flegrei, Cilento, Sila, Sirente-Vellino, Catania, Etna**) ed estere (**Israele: Gerusalemme, Nazareth, Tabga; Palestina: Betlemme, Deserto di Giuda**); circa 250 campioni raccolti da Adriano Stinca tra il 13 e il 16 giugno 2018 nel corso dell'escursione organizzata dal *Gruppo di Lavoro per la Vegetazione* e dalla *Sezione Regionale Lombarda* della Società Botanica Italiana sulle **Alpi Centrali (Retiche)**.

Adriano Stinca, Giuseppina Chianese

## STORIE

### ***L'Hortus siccus* (1757-1759) di Fra' Clemente Gazzara da Palermo**

Nella Biblioteca Comunale di Palermo in Casa Professa, all'interno del Fondo manoscritti, sono custoditi due

tomi, con segnatura 3 Qq D 99-100, che costituiscono lo «*Hortus siccus exoticus herbarum singularum, tum orientalium, tum occidentalium, tum etiam sicularum* [...]» di Fra' Clemente Gazzara da Palermo (Di Marzo 1878: 164). Il primo tomo reca sul frontespizio l'anno 1757, il secondo il 1759. La collezione di piante, rilegata a libro (Fig. 5), è caratterizzata da *exsiccata* agglutinati, determinati in gran parte con nomenclatura prelinneana (Bauhin 1623) e provenienti probabilmente sia da scambi con altri naturalisti che dal «[...] giardino in Palermo de' padri di sant'Antonino di Padova, che dai fratelli Gazzara Pier Celestino e Clemente da Palermo, ambidue monaci di quel convento, era stato convertito in orto botanico. [...] Meritano di essere conosciuti i loro nomi, perché in quel campicello, morti già questi, s'iniziò alla botanica e sull'erbario da esso loro lasciato fece i primi studii fr. Bernardino da Ucria, che fu poi [...] pubblico dimostrator di botanica.» (Scinà 1825: 232-233). L'Erbario è stato restaurato nel 2004 grazie allo studio condotto da Graditi (2003: 15-16), il quale ha evidenziato, attraverso documenti storici, lo scambio di materiale naturalistico tra il monaco palermitano e Ferdinando Bassi (1710-1774), custode dell'Orto Botanico dell'Università di Bologna e Prefetto del Giardino delle piante esotiche. Si auspica un'analisi approfondita dei campioni che lo costituiscono.

Gaspere Licandro



Fig. 5  
Foglio 176 dell'*Hortus siccus* di Fra' Clemente Gazzara da Palermo (Biblioteca Comunale di Palermo in Casa Professa, Fondo manoscritti, 3 Qq D 99, 176r).

## Un "Erbario Rostan"

All'Erbario dell'Università di Padova (PAD) è stata recentemente depositata una piccola collezione dei primi del Novecento. Le specie, provenienti quasi tutte da un'area del Piemonte occidentale denominata "Valli Valdesi", sono associate al nome di Edwin Rostan, nipote di Edoardo, medico e botanico noto per essere stato un profondo conoscitore di quel territorio, tanto che gli venne dedicata *Gentiana rostanii*, una specie a limitata distribuzione alpina. L'Erbario in questione è formato da campioni di circa trecentoventi *taxa* ed è probabilmente da considerare una raccolta scolastica, poiché la maggior parte delle specie risale agli anni 1910-11, quando Edwin frequentava le ultime classi del liceo a Pinerolo (Torino). La raccolta comprende soprattutto Asteraceae, Ranunculaceae (Fig. 6), Scrophulariaceae, Orchidaceae e Caryophyllaceae, tra cui sono presenti endemismi, specie a ridotta distribuzione italiana o attualmente inserite nella lista rossa nazionale. Oltre all'interesse naturalistico, l'Erbario si è rivelato importante poiché fonte di toponimi locali, in alcuni casi parzialmente cambiati o riferiti ad antichi comuni oggi giorno relegati a borgate o frazioni.

Rossella Marcucci



Fig. 6  
Campione di *Trollius europaeus* L. dell'erbario giovanile di Edwin Rostan conservato a Padova (PAD).

### Note

<sup>1</sup> <http://sweetgum.nybg.org/science/ih/>

<sup>2</sup> <http://herbarium.univie.ac.at/database/detail.php?ID=1374946>

<sup>3</sup> [https://plants.jstor.org/stable/10.5555/al.ap.specimen.pi010862?searchUri=filter%3Dname%26so%3Dps\\_group\\_by\\_genus\\_species%2Basc%26Query%3DAsplenium%2Bpulchellum](https://plants.jstor.org/stable/10.5555/al.ap.specimen.pi010862?searchUri=filter%3Dname%26so%3Dps_group_by_genus_species%2Basc%26Query%3DAsplenium%2Bpulchellum)

<sup>4</sup> <http://herbarium.univie.ac.at/database/search.php>

<sup>5</sup> <https://plants.jstor.org/>

<sup>6</sup> <http://parlatore.msn.unifi.it/types/>

### Letteratura citata

Abdelahad N (1999) Il patrimonio algologico italiano. Officine Grafiche Borgia. I.G.E.A., Roma.

- Amadei L, Baldini R, Garbari F, Maccioni S (2006) *Herbarium Horti Pisani*: i tipi delle specie di Giuseppe Raddi (1770-1829). Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Memorie, Serie B. 112 (2005): 167-173.
- Baldini RM, Longhi Wagner HM (2006) Poaceae Raddianae: an update nomenclatural and taxonomical evaluation of G. Raddi's Brazilian Poaceae. *Taxon* 55(2): 469-482.
- Bauhin C (1623) *Pinax theatri botanici, sive index in Theophrasti Dioscoridis Plinii et Botanicorum qui à seculo scripserunt etc.* Ludovicus Rex, Basileae Helvet [Basilea].
- Chase A (1923) The identification of Raddi's grasses. *Journal of the Washington Academy of Sciences* 13(9): 167-179.
- Di Marzo G (1878) I manoscritti della Biblioteca Comunale di Palermo indicati e descritti dall'Ab. Gioacchino Di Marzo Capo Bibliotecario 3. Stab. Tipografico Virzì, Palermo.
- Galasso G, Bartolucci F, Peruzzi L (2018) Printed, or just indelible? On the earliest legitimate names, authorship and typification of the taxa described from Italy by Huter, Porta and/or Rigo. *Phytotaxa* 361 (1): 77-86.
- Giaccone T, Catra M, Serio D, Giaccone G (2008) A review of Mediterranean macrophytobenthos collections present in Italy: a contribution to the Mediterranean Initiative on Taxonomy. *Chemistry and Ecology* 24(1): 175-184.
- Goldenberg R, Baldini RM (2002) Melastomataceae Raddianae: a study of G. Raddi's Melastomataceae types housed in the herbaria of Pisa (PI) and Firenze (FI). *Taxon* 51: 739-746.
- González F, Ospina JC, Zanotti C (2015) Synopsis and taxonomic novelties of the family Aristolochiaceae for Argentina. *Darwiniana, nueva serie* 3(1): 38-64.
- Graditi R (2003) Il museo ritrovato: il Salnitriano e le origini della museologia a Palermo. Regione siciliana, Assessorato dei beni culturali ambientali e della pubblica istruzione, Palermo. [Direzione Scientifica del Progetto di Documentazione a cura di F. Vergara Caffarelli].
- Gradstein R, Pineiro da Costa D (2003) The liverworts and hornworts of Brazil. *Memoirs of The New York Botanical Garden* 87: 1-317.
- Mill RR, Stark Schilling DM (2010) Typification and nomenclature of *Podocarpus angustifolius* Griseb. and *Podocarpus aristulatus* Parl. (Podocarpaceae). *Taxon* 59(3): 935-956.
- Montes-Moreno N, Garcia-Jaca N, Nualart N, Susanna A, Sáez L (2018) Typification of plant names referable to *Phagnalon* (Compositae) with some taxonomic notes. *Phytotaxa* 360(1): 1-18 [edizione online].
- Moya CE, Zona S (2018) Charles Wright and the Cuban Palms. 2. The genus *Calyptronoma*. *Palms* 62(3): 129-135.
- Nepi C, Raffaelli M, Clementi M, Miola A, Ardenghi NMG, Cucuini P, Miranda S, Cecchi L, Millozza A, Isocrono D, Guglielmo L, D'Antracoli 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 (2016) Erbari 1. *Notiziario della Società Botanica Italiana* 0: 102-114. [pubblicato online il 31 dicembre 2016]
- Nepi C, Roma-Marzio F, Amadei L, Vangelisti R, Peruzzi L, Cecchi L, Donatelli A, Licandro G, Marcucci R, Cucuini P (2018) Erbari 4. *Notiziario della Società Botanica Italiana* 2(1): 41-45. [pubblicato online il 22 maggio 2018].
- Pichi Sermolli REG, Bizzarri MP (2005) A revision of Raddi's pteridological collection from Brazil (1817-1818). *Webbia* 60(1): 1-393.
- Rustiani H, Henderson A (2017) A synopsis of *Calamus* (Arecaceae) in Sulawesi. *Reinwardtia* 16(2): 49-63.
- Scinà D (1825) *Prospetto della Storia letteraria di Sicilia nel secolo decimottavo* 2. Lorenzo Dato, Palermo.
- Szewykowski J, Buczkowska K, Odrzykoski IJ (2006) *Conocephalum salebrosum* (Marchantiopsida, Conocephalaceae) - A new holarctic liverwort species. *Plant Systematics and Evolution* 253: 133-158.

## AUTORI

Lorenzo Cecchi, Lorenzo Lastrucci, Anna Donatelli, Chiara Nepi, Università degli Studi di Firenze, Museo di Storia Naturale, sezione di Botanica "Filippo Parlatore", Via G. La Pira 4, 50121 Firenze

Francesco Roma-Marzio, Lucia Amadei, Sistema Museale di Ateneo dell'Università di Pisa, Orto e Museo Botanico, Via Luca Ghini 13, 56126 Pisa

Samuele Gerace, Lorenzo Peruzzi, Dipartimento di Biologia, Università di Pisa, Via Derna 1, 56126 Pisa

Simona Armeli Minicante, Algaarium Veneticum (ISMAR), Istituto di Scienze Marine - Consiglio Nazionale delle Ricerche, Arsenale Castello 2737/F, 30122 Venezia

Adriano Stinca, Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali, Biologiche e Farmaceutiche, Università della Campania Luigi Vanvitelli, Via Vivaldi 43, 81100 Caserta. Herbarium Porticense (PORUN), Centro Museale "Musei delle Scienze Agrarie" MUSA, Università di Napoli Federico II, Via Università 100, 80055 Portici (Napoli)

Assunta Esposito, Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali, Biologiche e Farmaceutiche, Università della Campania Luigi Vanvitelli, Via Vivaldi 43, 81100 Caserta

Annalisa Santangelo, Dipartimento di Biologia, Università di Napoli Federico II, Via Foria 223, 80139 Napoli

Leonardo Rosati, Simonetta Fascetti, Scuola di Scienze Agrarie, Forestali, Alimentari e Ambientali, Università della Basilicata, Viale dell'Ateneo Lucano 10, 85100 Potenza

Giovanni Salerno, Via Coccanari 14, 00019 Tivoli (Roma)

Giuseppina Chianese, Herbarium Porticense (PORUN), Centro Museale "Musei delle Scienze Agrarie" MUSA, Università di Napoli Federico II, Via Università 100, 80055 Portici (Napoli)

Gaspere Licandro, Biblioteca del Seminario Vescovile di Asti, Piazza del Seminario 1, 14100 Asti

Rossella Marcucci, Museo Botanico-Erbario, Università di Padova, Via Orto botanico 15, 35123 Padova

Responsabile della rubrica: Lorenzo Cecchi (l.cecchi@unifi.it)



## Tesi Botaniche 4

E. Proietti, G. Marino

### **Il genere *Crataegus* (Rosaceae). Taxa spontanei nel Lazio: dati di campo e contributo delle collezioni conservate nel Museo Erbario di Sapienza Università di Roma**

E. Proietti

#### **Introduzione**

*Crataegus* L. è uno dei generi di piante legnose più numerosi delle Rosaceae. Distribuito soprattutto nelle regioni temperate dell'emisfero settentrionale, globalmente è considerato un gruppo tassonomicamente critico a causa della notevole variabilità morfologica dovuta ai fenomeni di ibridazione (Phipps 2005), apomissia e poliploidia (Phipps 1983). Di conseguenza, anche in Italia, per tale genere si hanno conoscenze distributive imperfette. Nel presente lavoro di tesi è stato svolto uno studio tassonomico sulle specie del genere *Crataegus* presenti nel Lazio (Italia centrale) integrando indagini di campo e revisioni d'erbario. I dati ottenuti, pertanto, hanno consentito di migliorare ed aggiornare le conoscenze distributive di questo taxon in regione.

#### **Materiali e Metodi**

Lo studio è stato condotto mediante l'analisi morfologica di 177 esiccata conservati presso il Museo Erbario di Roma (RO). Al fine di colmare le lacune distributive desunte dalle collezioni consultate, tra aprile e settembre 2016, nel Lazio meridionale sono state condotte specifiche indagini di campo. Il relativo campionamento, per far fronte all'esigenza di coprire in tempi contenuti un'area sufficientemente ampia, è stato eseguito considerando un transetto lineare lungo circa 70 km. Il lavoro di campo ha dunque consentito di raccogliere e depositare in RO ulteriori 93 campioni. Nel complesso sono stati dunque esaminati 270 reperti il cui riconoscimento è stato eseguito consultando Perelli (2011).

#### **Risultati**

Il lavoro di revisione, condotto sui 177 esemplari del Museo Erbario di Roma, ha consentito di ottenere risultati differenti, in relazione al grado di conservazione dei campioni e alla tipologia di informazioni ad essi associate. Nel dettaglio, 75 campioni sono stati revisionati ed ascritti ad un'entità diversa rispetto a quella indicata sul cartellino originale, 64 reperti sono stati identificati per la prima volta e 22 saggi sono stati confermati aggiornandone la nomenclatura. Sedici esiccata, ritenuti dubbi, hanno infatti mostrato caratteri morfologici intermedi e dalla incerta collocazione sistematica. Le revisioni d'erbario hanno quindi consentito di risolvere problemi associati non solo a errori identificativi, ma anche ad ambiguità nomenclaturali, legate alla mancata corrispondenza dei binomi originali dei cartellini con i binomi aggiornati.

L'identificazione dei 93 campioni acquisiti attraverso le arborizzazioni nel Sud del Lazio ha evidenziato una netta prevalenza di *Crataegus monogyna* Jacq. var. *monogyna* (56 campioni) rispetto agli altri taxa considerati: *C. monogyna* Jacq. var. *lasiocarpa* (Lange) K.I.Chr. (24), *Crataegus laevigata* (Poir.) DC. (10), *C. × media* Bechst. (3). Le caratteristiche riscontrate negli ibridi hanno permesso di escludere la possibilità che si trattasse delle specie parentali. Nello specifico, i caratteri distintivi maggiormente affidabili sono stati: ramoscelli glabri o tomentosi; 1-2 semi per frutto; infiorescenza glabra o subglabra; foglie subterminali dei rami fioriferi lunghe 2,2-4,2 cm, villose solo all'ascella delle nervature nella pagina inferiore; lobi basali delle foglie subterminali dei rami fioriferi con denti fino a non più della metà della foglia.

Sommando ai dati di campo quelli d'erbario, il lavoro di revisione e identificazione ha permesso di ascrivere 189 esiccata a *C. monogyna* var. *monogyna*, 26 campioni a *C. monogyna* var. *lasiocarpa*, 40 reperti a *C. laevigata* e 11 saggi a *C. × media*.

#### **Discussione**

Tale studio ha indagato le criticità associate al genere *Crataegus*, proponendo un aggiornamento delle conoscenze tassonomiche ad oggi disponibili, colmando almeno in parte le lacunose informazioni distributive dei taxa presenti nel Lazio. Sono state rilevate e chiarite, inoltre, alcune ambiguità nomenclaturali riportate in Fiori

(1924). Consultando questo Autore, infatti, allineamenti nomenclaturali diretti dei dati storici avrebbero restituito errori identificativi, segnalando ad esempio in Italia una pianta non autoctona, *C. rhipidophylla* Gand., al posto della specie indigena *C. laevigata*. In questo modo sono stati resi fruibili dati altrimenti inutilizzabili.

L'analisi tassonomica del genere ha permesso di individuare nella regione Lazio quattro taxa: *C. monogyna* var. *monogyna*, *C. monogyna* var. *lasiocarpa*, *C. laevigata*, *C. × media*.

Benché il riconoscimento delle entità infraspecifiche di *C. monogyna* sia estremamente dibattuto dagli Autori recenti, in questo studio è stato ritenuto opportuno accettarne la loro validità tassonomica.

In accordo a Gosler (1990), sebbene in condizioni naturali *C. monogyna* e *C. laevigata* mostrino una certa separazione ecologica (*C. monogyna* predilige habitat aperti, *C. laevigata* si trova prevalentemente all'interno di boschi), laddove i loro range distributivi si sovrappongono sono stati documentati fenomeni di ibridazione. Il trend distributivo che emerge dall'integrazione dei dati d'erbario con quelli di campo mostra un'evidente prevalenza di *C. monogyna* var. *monogyna* rispetto agli altri taxa.

Dall'analisi delle caratteristiche geomorfologiche e dei fattori ecologici non sono emerse evidenti condizioni indicative o determinanti nella distribuzione dei taxa considerati. Lo studio di campo, tuttavia, ha permesso di osservare una certa predilezione di *C. monogyna* var. *lasiocarpa* per le quote circa superiori ai 600 m s.l.m.

*C. monogyna* var. *monogyna* ha invece mostrato un range di distribuzione altitudinale più ampio, compreso tra i 13 m ed i 1165 m s.l.m. Differentemente da quanto osservato per le varietà di *C. monogyna*, la distribuzione delle altre entità non sembra legata all'altimetria, in quanto indifferentemente presenti tra il livello del mare ed i 1500 m di quota (Anzalone et al. 2010).

I risultati riportati in questo lavoro di tesi, sebbene necessitino di ulteriori approfondimenti, hanno consentito di apportare un ulteriore contributo alla conoscenza del genere *Crataegus* nel Lazio, un taxon notoriamente critico della flora vascolare italiana.

#### Letteratura citata

- Anzalone B, Iberite M, Lattanzi E (2010) La Flora vascolare del Lazio. *Informatore Botanico Italiano* 42(1): 187-317.
- Fiori A (1924) *Nuova Flora Analitica d'Italia* 1: 785-787. Edagricole, Bologna.
- Gosler AG (1990) Introgressive hybridization between *Crataegus monogyna* Jacq. and *Crataegus laevigata* (Poiret) DC. in the Upper Thames Valley, England. *Watsonia* 18: 49-62.
- Perelli F (2011) Il genere *Crataegus* (Rosaceae). Studio su tassonomia e distribuzione delle entità spontanee in Italia attraverso gli Erbari. Tesi di Laurea Magistrale. Dipartimento di Scienze e Tecnologie per l'Agricoltura, le Foreste, la Natura e l'Energia dell'Università della Tuscia, Viterbo. 149 pp.
- Phipps JB (1983) Biogeographic, taxonomic, and cladistic relationships between East Asiatic and North American *Crataegus*. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 70(4): 667-700.
- Phipps JB. (2005) A review of hybridization in North American hawthorns—Another look at "the *Crataegus* problem". *Annals of the Missouri Botanical Garden* 92(1): 113-126.

*Candidato:* Elisa Proietti

*Relatore:* Maria Letizia Costantini

*Correlatore:* Mauro Iberite

Dipartimento di Biologia Ambientale, Università di Roma "La Sapienza", Piazzale Aldo Moro 5, 00185 Roma

*Anno di discussione:* 2016

## Caratterizzazione morfologica, biochimica e metabolomica di *Phaseolus vulgaris* L. cv. 'Lenzariello'

G. Marino

### Introduzione

*Phaseolus vulgaris* L. subsp. *vulgaris*, con una produzione mondiale annua di quasi 20 milioni di tonnellate, nell'ambito delle *Fabaceae* è una delle specie maggiormente coltivate, in quanto rappresenta la maggior fonte di proteine vegetali nella dieta umana. Originario dell'America centro-meridionale, fu introdotto agli inizi del 1500 in Europa e successivamente diffuso in tutto il vecchio continente. L'eterogeneità dei nuovi ambienti, le diverse tecniche agronomiche e l'isolamento geografico hanno determinato un'enorme biodiversità di questa specie con un elevato numero di cultivar (Angioi et al. 2010). In Italia i primi studi sulla variabilità di questa specie furono condotti da Comes (1909) il quale riconobbe ben 472 entità da lui indicate come "razze". L'elevata

diversità che si riscontra all'interno del germoplasma italiano ancora oggi genera criticità tassonomiche e nomenclaturali e, di conseguenza, determinazioni incerte delle diverse cultivar.

In questo scenario si inserisce il presente lavoro di tesi volto a chiarire l'identità tassonomica di *P. vulgaris* L. subsp. *vulgaris* cv. 'Lenzariello', un'entità diffusa nel Nord della provincia di Caserta (Campania, Sud Italia). Lo studio è stato condotto attraverso un approccio integrato di tipo morfometrico, biochimico e metabolomico.

### Materiali e Metodi

Nel periodo luglio-agosto 2017, in corrispondenza della maturità commerciale dei frutti, sono stati campionati in modo random 20 individui da 3 campi localizzati nei comuni di Caiazzo, Ruviano e Piana di Monte Verna. I relativi essiccata sono stati depositati presso l'Erbario del Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali, Biologiche e Farmaceutiche dell'Università della Campania Luigi Vanvitelli (Caserta). In accordo con il "Descriptors for *Phaseolus vulgaris*" (IBPGR 1982), sono stati selezionati e successivamente misurati sui campioni raccolti 34 caratteri morfologici: 22 qualitativi e 13 quantitativi.

Il tegumento e l'endosperma dei semi raccolti nei 3 campi, dopo essere stati polverizzati separatamente, sono stati sottoposti ai protocolli di analisi biochimica (cromatografia a scambio cationico con derivatizzazione post-colonna) e metabolomica (spettroscopia Nuclear Magnetic Resonance [NMR] dell'estratto idroalcolico) al fine di ottenerne lo spettro  $H^1$ -NMR. Tutti i dati acquisiti sono stati quindi sottoposti ad analisi multivariata. In particolare, quelli scaturiti dall'indagine morfologica sono stati confrontati con i dati riportati da Scarano et al. (2014) relativi ad altre 25 cultivar campane di fagiolo.

### Risultati

L'analisi dei caratteri morfologici qualitativi non ha evidenziato differenze significative tra i campi e tra gli individui provenienti dallo stesso sito. È stata invece riscontrata una discreta variabilità per molti dei caratteri quantitativi esaminati a livello inter-popolazionale e, in minor misura, intra-popolazionale. Valori più bassi, per molte delle variabili esaminate, sono stati infatti riscontrati in tutti gli individui raccolti nel sito di Ruviano. La Cluster Analysis, costruita sulla base di una matrice di dati contenente tutti i caratteri quali-quantitativi considerati e i dati riportati da Scarano et al. (2014), ha evidenziato una chiara similitudine tra la cv. 'Lenzariello' e la cv. 'Tondino bianco' tipica del territorio di Caposele (prov. Salerno). La cv. 'Lenzariello', seppur leggermente, si distingue dall'altra per la lunghezza della fogliolina apicale ( $7,9 \pm 0,9$  vs.  $4 \pm 0,7$  cm), la lunghezza dei semi secchi ( $12 \pm 1,1$  vs.  $8,8 \pm 0,4$  mm), la larghezza dei semi secchi ( $7 \pm 0,6$  vs.  $5,9 \pm 0,1$  mm), il peso di 100 semi secchi ( $28,8 \pm 0,6$  vs.  $32,6 \pm 1,9$  g) ed il colore dei legumi a maturità (completamente giallo vs. viola scuro).

L'indagine metabolomica ha mostrato differenze nel contenuto in acidi organici tra il tegumento e l'endosperma dei semi analizzati. Significativo il dato dell'acido citrico, il quale è risultato più abbondante nell'endosperma e, in particolare, nei campioni provenienti dal campo di Ruviano.

Essendo stato solo recentemente riconosciuto dalla Regione Campania l'ecotipo "Fagiolo di Gallo Matese" (Regione Campania 2018), che condivide con la cv. 'Lenzariello' l'areale distributivo ed alcuni caratteri morfologici, si è ritenuto opportuno avviare uno studio comparativo morfologico e biochimico tra i semi di queste due entità. Dall'analisi morfologica quali-quantitativa non sono emerse differenze significative. I risultati biochimici, invece, hanno evidenziato nel "Fagiolo di Gallo Matete" un più alto contenuto di alcuni amminoacidi liberi (coinvolti negli adattamenti fisiologici alle condizioni ambientali) come il GABA (acido  $\gamma$ -amminobutirrico,  $C_4H_9NO_2$ ) e l'arginina ( $C_6H_{14}N_4O_2$ ).

### Discussione

Questa ricerca, condotta attraverso l'implementazione di tecniche di analisi morfologiche, biochimiche e metabolomiche, ha evidenziato che le tre popolazioni esaminate sono stabili in riferimento ai caratteri qualitativi, mentre presentano una discreta variabilità dei caratteri quantitativi (es. dimensione delle foglie e numero di legumi per pianta). Le differenze nei valori dei caratteri quantitativi, con molta probabilità, sono da attribuire ai fattori di stress ambientali verificatisi in maggior misura sul campo di Ruviano. Questo sito, infatti, risulta essere quello maggiormente soleggiato e la coltura, nel corso del suo ciclo di sviluppo, è stata interessata da un forte attacco di parassiti (es. ragnetti rossi). Lo studio del profilo metabolomico ha consentito di verificare che le differenze morfologiche osservate tra il campo sottoposto a forti stress ambientali (Ruviano) e gli altri trovano correlazione con le differenze nella composizione dei metaboliti analizzati.

Il confronto morfologico sui dati quali-quantitativi tra la cv. 'Lenzariello' ed altre 25 cv. campane ha evidenziato un'alta affinità con la cv. 'Tondino bianco'. Dalla comparazione tra la morfologia dei semi della cv. 'Lenzariello' e l'ecotipo "Fagiolo di Gallo Matese" è emersa una discreta affinità tra queste due entità. Tuttavia, i maggiori livelli di GABA, arginina e amminoacidi liberi rilevati nel "Fagiolo di Gallo Matese" suggerisce l'ipotesi dell'influenza delle diverse condizioni climatiche cui sono sottoposti gli individui di questo ecotipo coltivati nell'area dell'omonimo comune (Gallo Matese, 875 m s.l.m.).

I risultati ottenuti nel corso di questo lavoro di tesi, sebbene necessitino di ulteriori approfondimenti per

---

confermare le ipotesi formulate, hanno consentito di tracciare una prima caratterizzazione della cv. 'Lenzariello'.

**Letteratura citata**

- Angioi SA, Rau D, Attene G, Nanni L, Bellucci E, Logozzo G, Negri V, Spagnoletti Zeuli PL, Papa R (2010) Beans in Europe: origin and structure of the European landraces of *Phaseolus vulgaris* L. *Theoretical and Applied Genetics* 121(5): 829-843.
- Comes O. (1909) Del Fagiuolo comune (*Phaseolus vulgaris* L.). Storia, filogenesi, qualità e sospettata sua tossicità; sistemazione botanica delle sue razze dovunque coltivate. Reale Istituto d'Incoraggiamento di Napoli, Napoli. 78 pp.
- IBPGR (International Board for Plant Genetic Resource) (1982) *Descriptors for Phaseolus vulgaris*. Roma. 32 pp.
- Regione Campania (2018) Prodotti Tradizionali. Fagiolo di Gallo Matese. <http://www.agricoltura.regione.campania.it/tipici/tradizionali/fagiolo-gallo-matese.html>
- Scarano D, Rubio F, Ruiz JJ, Rao R, Corrado G (2014) Morphological and genetic diversity among and within common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) landraces from the Campania region (Southern Italy). *Scientia Horticulturae* 180: 72-78.

*Candidato:* Giuseppe Marino

*Relatore:* Assunta Esposito

*Correlatori:* Nicola Landi, Odeta Celaj

Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali, Biologiche e Farmaceutiche, Università della Campania Luigi Vanvitelli, Via Vivaldi 43, 81100 Caserta

*Anno di discussione:* 2018

**AUTORI**

Elisa Proietti, Dipartimento di Biologia Ambientale, Università di Roma "La Sapienza", Piazzale Aldo Moro 5, 00185 Roma  
Giuseppe Marino, Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali, Biologiche e Farmaceutiche, Università della Campania Luigi Vanvitelli, Via Vivaldi 43, 81100 Caserta

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

---



## Recensioni

### Le rose in fila



Foto dell'Editore

Probabilmente è proprio la rosa il fiore a cui sono stati dedicati più libri in assoluto da sempre, a conferma di una passione, da parte degli uomini e delle donne, che ne ha fatto una delle piante ornamentali (e non solo!) più raffigurate e citate in letteratura, ma anche coltivate, ibridate, commercializzate.

Il libro 'Le rose in fila' di Franca V. Bessi e Marina Clauser, edito quest'anno da Florence University Press, si aggiunge ai molti altri, forse più stranieri che italiani, dedicati a questo fiore, ma ha la particolarità di prendere spunto dalla riorganizzazione della collezione di rose dell'Orto Botanico 'Giardino dei Semplici' del Museo di Storia Naturale dell'Università di Firenze per – come recita il titolo – cercare di mettere in fila, riordinare le conoscenze che, spesso confuse e lacunose, abbiamo sulle entità orticole di questo genere così amato.

Il libro di 252 pagine ripercorre infatti le tappe del passaggio da rose selvatiche a rose coltivate, narrandone le vicende storiche e rammentando le diverse classificazioni adottate in alcune Società prestigiose dedicate al genere *Rosa*.

Consapevoli del fatto che non può essere fatto ordine in un argomento così 'spinoso' come quello delle rose senza prima fissare bene le caratteristiche morfologiche e i termini botanici che le definiscono, le autrici dedicano 26 pagine del libro alla trattazione di questi aspetti, inserendovi con dovizia di esempi il colore e il profumo, che nelle rose orticole hanno senza dubbio un'importanza non indifferente.

Il cuore del libro è ovviamente il capitolo dedicato alla sistematica del genere *Rosa*, con la trattazione delle specie spontanee e di quelle coltivate da esse derivate nel corso del lungo processo di addomesticamento e di incroci da parte dell'uomo.

In poco più di 100 pagine possiamo quindi leggere sia la descrizione morfologica delle numerose entità che le loro preferenze ecologiche, nonché la storia di quelle orticole. E tutto questo alleggerito non di rado da pertinenti citazioni letterarie, da Shakespeare alle filastrocche popolari, che rendono più piacevole lo scorrere delle pagine.

A questo capitolo centrale segue finalmente la trattazione della collezione di rose dell'Orto Botanico di Firenze, che parte dai primi riferimenti storici nei cataloghi del Giardino per arrivare ai giorni nostri, con il nuovo progetto di allestimento, appunto 'Le rose in fila', che darà il nome al libro.

Questa sezione è anche la più ricca dal punto di vista iconografico, grazie alle belle foto in massima parte di Andrea Grigioni, che mettono in luce le caratteristiche peculiari di ciascuna rosa per facilitarne il riconoscimento. Conclude l'opera un divertente capitolo dedicato agli usi 'curiosi' di questo fiore nel mondo, dai più ovvi e conosciuti (il mazzo di rose, la marmellata, l'Acqua di rose', ecc.) fino a quelli meno noti, oltre alle citazioni di rose nelle canzoni, nei titoli dei film e nei modi di dire.

Senza dubbio un libro ricco, costato anni di ricerche da parte delle autrici, ma soprattutto un libro pieno di passione per la rosa e di desiderio – se ce ne fosse bisogno – di trasmettere la stessa passione al lettore.

Bessi F.V. e Clauser M. (a cura di), 2018 – *Le rose in fila. Rose selvatiche e coltivate: una storia che parte da lontano*. Firenze University Press. 280 pp., ISBN 978-88-6453-695-8. € 26,90.

(a cura di C. Nepi)

## Antonio Orsini 1788–1870 – passato e presente in continua evoluzione



Foto dell'Editore

Quest'opera affronta a tutto tondo la figura di Antonio Orsini. Molti di noi lo conoscono come appassionato botanico e naturalista, raccogliitore di reperti e attivo collaboratore sia per la *Flora Italiana* di Antonio Bertoloni (1775–1868), che per l'incompiuta *Flora Italiana* di Filippo Parlatore (1816–1877).

Dalla lettura del volume emergono però numerosi altri aspetti di rilievo su Antonio Orsini, che l'autrice ricostruisce con estremo scrupolo, dettaglio e attenzione documentale. Non si tratta di un lavoro improvvisato: ho conosciuto Maria Luce Sestili durante un Corso di Tassonomia delle Pianta Vascolari svoltosi a Pisa presso l'Orto e Museo Botanico nel settembre del 2014 e già lavorava da lungo tempo a questo progetto, che oggi vede finalmente la pubblicazione. Dopo Prefazione e Presentazione a firma rispettivamente di Consolata Siniscalco e di Franco Pedrotti, Introduzione e Nota all'edizione a cura dell'autrice, il corpus vero e proprio del libro si sviluppa in cinque parti: 1) ANTONIO ORSINI – La vita, la corrispondenza, 2) ANTONIO ORSINI – Naturalista, 3) IL MUSEO ANTONIO ORSINI, 4) PERCORSI ORSINIANI – Nel territorio piceno, 5) RIFLESSIONI Naturalmente. Seguono delle Appendici ricche di ulteriori informazioni; molto interessante ad esempio è la parte relativa all'analisi delle filigrane delle carte utilizzate da Orsini (pp. 427–455), e la Bibliografia dell'opera.

All'Orsini farmacista e appassionato naturalista, infaticabile raccogliitore di reperti, si affianca quindi la figura di un Orsini

patriota che, agiato e già sessantenne, non esita a partire volontario come soldato semplice (sarà promosso ufficiale per meriti acquisiti sul campo) nella Prima guerra d'indipendenza nel 1848. Molto interessante e istruttiva, a questo proposito, la visione della guerra in soggettiva che emerge dalla trascrizione della sua corrispondenza dal fronte con la moglie (pp. 76–108). Emerge poi l'Orsini mentore, che instilla a tal punto gli ideali di patriottismo e l'interesse per la natura nel nipote Giovanni Tranquilli (1827–1923), figlio della sorella Marianna, da portarlo a seguire lo zio in guerra come volontario e, appena un anno dopo, ad iscriversi all'Università di Pisa per studiare Scienze Naturali, nonostante la famiglia lo avesse destinato a studi legali.

Giovanni Tranquilli emerge quasi come un secondo protagonista del volume: a lui sono dedicati un capitolo della prima parte (pp. 121–149), riguardante la sua esperienza a Pisa e un capitolo della quarta parte (pp. 381–391), relativo alle sue fruttuose attività come innovatore nella gelsicoltura e bachicoltura. Sempre a lui, nel capitolo delle Appendici dedicato a brevi aspetti biografici dei personaggi citati nel libro, è dedicato giustamente il maggiore spazio (pp. 511–517). Affezionatissimo allo zio, Tranquilli ha come professori a Pisa molti studiosi con i quali Antonio Orsini era già in contatto, come Paolo Savi (1798–1871) per la Zoologia, Pietro Savi (1811–1871) per la Botanica e Giuseppe Meneghini (1811–1889) per la Geologia (scrive allo zio l'11 dicembre 1849: "...in questo ramo [le Scienze Naturali] non vi è altra università che questa sia pei professori sia pei gabinetti, che voi ben conoscete e che io non starò a elencarvi di nuovo.", p. 122). Spesso Tranquilli fa da 'corriere' tra gli insigni studiosi pisani e lo zio, per lo scambio di reperti naturalistici. Ha frequenti rapporti anche con Filippo Parlatore a Firenze. Alla morte di Antonio Orsini, curerà con impegno e passione le sue collezioni (un vero e proprio Museo Naturalistico, tuttora visitabile ad Ascoli Piceno).

Tornando alla figura di Orsini, emergono nel volume altri aspetti della sua biografia, che ci permettono di meglio comprendere la sua poliedrica personalità: alpinista infaticabile (pp. 175–179), giardiniere e agronomo (pp. 255–291), addirittura acclamato pirotecnico (pp. 181–183).

Sul fronte più strettamente botanico, vi è una parte (pp. 151–173) relativa alla corrispondenza avuta dall'Orsini con varie personalità, tra cui Giuseppe Raddi (1770–1829), Michele Tenore (1780–1861), Muzio de Tommasini (1794–1879). Particolarmente interessanti, poi, nella seconda parte, sono i capitoli dedicati alle sue raccolte d'erbario (pp. 199–249), sia relativi alla sua collezione privata (circa 30.000 campioni), sia a suoi campioni conservati in altri Erbari italiani e stranieri. La terza parte del libro è interamente dedicata a ricostruire gli spostamenti e la storia del Museo, originariamente sorto nel retro-bottega della sua Farmacia e attualmente, dopo vari trasferimenti, collocato al terzo piano del Polo Museale della Cartiera Papale.

Un ideale terzo protagonista del libro è proprio Ascoli Piceno, luogo dove sia Antonio Orsini che Giovanni Tranquilli sono nati e vissuti, nonché luogo di nascita e residenza dell'autrice. Emerge con forza, in più punti, il

tentativo da parte di Maria Luce Sestili di coniugare gli aspetti storici, architettonici e artistici della città con quelli scientifici, notoriamente lasciati spesso –purtroppo- in secondo piano nel nostro paese. Abbiamo così un capitolo dedicato all'impronta botanica lasciata da Antonio Orsini nei parchi e giardini sulla sua città (pp. 293–307), da cui scaturiscono ampie porzioni della quarta parte del libro, dedicata a delineare possibili percorsi turistici storico-scientifici sulle tracce di Orsini.

Maria Luce Sestili attualmente insegna nell'Istituto Tecnico Agrario "Celso Ulpiani" di Ascoli Piceno. Questa scuola si chiamava in precedenza Regia Scuola Pratica di Agricoltura "Antonio Orsini", e ospitò temporaneamente il Museo sopra citato, nel corso dei vari spostamenti avvenuti nel tempo. Nella stessa scuola insegnò per un periodo il nipote Giovanni Tranquilli, insegnò Alessandro Mascarini, incaricato dal Tranquilli di riordinare le collezioni dello zio nel 1885, insegna oggi l'autrice. *"Ecco, dunque, che ancora una volta è un docente di questo Istituto che cerca di valorizzare la memoria di Antonio Orsini e di riordinare la cospicua mole di dati che lo riguardano"* (p. 401). Credo che l'autrice sia pienamente riuscita nel suo intento.

Sestili M.L. (a cura di), 2018 - *Antonio Orsini 1788–1870 - passato e presente in continua evoluzione*. Casa editrice Librati, Ascoli Piceno, 532 pp., ill., 24×17 cm. ISBN 978-88-6645-541-7. € 35,00.

(a cura di L. Peruzzi)

---



(segue dalla IV di coperta)

**Orti Botanici**

|   |     |
|---|-----|
| Bedini G. (a cura di) - Editoriale          | 211 |
| Aleffi M., Marinangeli F. - Orti Botanici 4 | 211 |

**Erbari**

|  |     |
|--|-----|
| Cecchi L., Nepi C., Roma-Marzio F., Gerace S., Amadei L., Peruzzi L., Lastrucci L., Armeli Minicante S., Donatelli A., Stinca A., Esposito A., Santangelo A., Rosati L., Salerno G., Fascetti S., Chianese G., Licandro G., Marcucci R. - Erbari 5 | 217 |
|--|-----|

**Tesi Botaniche**

|   |     |
|---|-----|
| Proietti E., Marino G. - Tesi Botaniche 4 | 225 |
|---|-----|

**Recensioni**

|   |     |
|---|-----|
| Nepi C. (a cura di) - Le rose in fila   | 229 |
| Peruzzi L. (a cura di) - Antonio Orsini 1788–1870 – passato e presente in continua evoluzione | 230 |

Publicato il 31.12.2018

**Indice**

**Articoli**

- Tomasi G., Bertolli A., Prosser F. - Catalogazione di un erbario inedito di Cassiano Conzatti custodito presso la Fondazione Museo Civico di Rovereto (ROV) 57
- Pavanetto A., Martellos S., Tordoni E., Bacaro G. - Moderni strumenti gestionali di dati floristici e vegetazionali: un esempio di geo-database relazionale per la città di Trieste 61

**Atti riunioni scientifiche**

- Domina G e Peruzzi L (a cura di) - Bernardo L., Maiorca G., Franzoni J., Roma-Marzio F., Peruzzi L., Brullo S., Cambria S., Salmeri C., Carta A., D'Antraccoli M., Bedini G., Bacaro G., Tordoni E., Fanfarillo E., Moretti M., Abbate G., Ferro G., Fiaschi T., Bonari G., Angiolini C., Galasso G., Santangelo A., Bartolucci F., Ferrari F., Banfi E., Larroux G., Orsenigo S., Lucchese F., Marino G., Stinca A., Celaj O., Landi N., Barbiero D., Mastroianni A., Esposito A., Martellos S., Conti F., Moro A., Pennesi R., Pittao E., Nimis P.L., Mugnai M., Lazzaro L., Di Nuzzo L., Foggi B., Viciani D., Ferretti G., Raimondo F.M., Scafidi F., Domina G. - Mini lavori della Riunione scientifica del Gruppo di Lavoro per la Floristica, Sistematica ed Evoluzione (Roma, 19 – 20 ottobre 2018) 71
- Pistocchi R. (a cura di) - Accoroni S., Ceci M., Dell'Aversano C., Tartaglione L., Romagnoli T., Totti C., Baričević A., Kužat N., Smodlaka Tanković M., Marić Pfannkuchen D., Pfannkuchen M., Bellini E., Ciocci M., Savio S., Antonaroli S., Seliktar D., Melino S., Congestri R., Betto V.M., Wolf M.A., Buosi A., Sciuto K., Moro I., Maggs C.A., Sfriso A., Bianco I., Viaggio E., Bruno L., Valle V., Gismondi A., Di Marco G., Canini A., Cabrini M., Fornasaro D., Kralj M., Caroppo C., Rubino F., Cibic T., Cormaci M., Furnari G., Alongi G., D'Archino R., Nelson W., Neill K., Sutherland J., De Luca D., Sarno D., Kooistra W.H.C.F., Di Poi E., Beran A., Ellwood N.T.W., Ceschin S., Ferrante M.I., Amato A., Dell'Aquila G., Ribera d'Alcalà M., Sanges R., Iudicone D., Ferrari M., Cozza R., Marieschi M., Torelli A., Gris B., Caldara F., Treu L., Zampieri R., La Rocca N., Honsell G., Pelin M., Penna A., Sosa S., Tubaro A., M. Smodlaka, E. Pustijanac, B. Gasparovic, T. Novak, I. Ivancic, Mannino A.M., Balistreri P., Deidun A., Mazzega E., de Marco A., Micheli C., Mordret S., Mollica T., Biffali E., Montresor M., Pannone R., Piredda R., Morosinotto T., Mozetič P., Cangini M., Francé J., Bastianini M., Bernardi Aubry F., Bužančić M., Cerino F., Čalić M., D'Adamo R., Drakulović D., Finotto S., Grilli F., Kraus R., Ninčević Gladan Ž., Pompei M., Rotter A., Servadei I., Skejić S., Papini A., Tani C., Di Falco P., Wolswijk G., Santosuosso U., Nuccio C., Lazzara L., Ballini R., Percopo I., Ruggiero M.V., Rossi R., Zingone A., Pezsolesi L., Guerrini F., Vanucci S., Pistocchi R., Godrijan J., Pustijanac E., Jahn R., Ivancic I., Pfannkuchen M., Piazza L., Pinna S., Ceccherelli G., Relitti F., Ogrinc N., Giani M., De Vittor C., Urbini L., Krajnc B., Del Negro P., Roselli L., Litchman E., Rugnini L., Costa G., Santamaria U., Morresi F., Fratini F., Bani S., Santin A., Moschin E., Lorenti M., Buia M.C., Rodolfo C., Piredda L., Canuti L., Facca C., Franzoi P., Scapin L., Zucchetto M., Bonometto A., Boscolo R., Rampazzo F., Oselladore F., Ponis E., Sfriso A.A., Juhmani A.-S., Spazzali F., Gerdol M., Antonioli M., Pallavicini A., Djakovac T., Jahn R., Tomio Y., Vadrucci M.R., Barbone E., Ungaro N., Romano A., Bucci R. - Atti Riunione scientifica del Gruppo per l'Algologia (Trieste, 10 – 11 novembre 2017) 111
- Minuto L. e Mariotti M. (a cura di) - Minuto L., Mariotti M., Cornara L., Zappa E., Zotti M., Montefalcone M., Piazza M., Zanella S., Magnani L., Rulli S., Mazzino F., Bochicchio F. - Atti della Conferenza "I Giardini Botanici Hanbury: un laboratorio interdisciplinare" (Ventimiglia, 3 novembre 2017) 161
- Marinangeli F. (a cura di) - Marinangeli F., Corona P., Cipriani M., Monteleone A., Romano R., Ortega S., Boggia A., Plutino M., Afferni C. - Sintesi dei lavori scientifici e tecnici realizzati nell'ambito del Biodiversity Barcamp (Nocera Umbra, 7 maggio 2018) 193

**Nuove Segnalazioni Floristiche Italiane**

- Roma-Marzio F., Lastrucci L., Guzzon F., Ardenghi N.M.G., Peruzzi L., Mossini S. - Nuove Segnalazioni Floristiche Italiane 5. Flora vascolare (028 - 046) 205

(segue in III di coperta)