

Sinergie fra collezioni, archivi di dati e ricerca: un esempio per le Campanulaceae

Annalaura Pistarino

Museo Regionale di Scienze Naturali, via Giolitti, 36. I-10123 Torino. E-mail: annalaura.pistarino@regione.piemonte.it

RIASSUNTO

Un programma di ricerca biosistemica, tassonomica e di distribuzione sulla famiglia delle Campanulaceae è in corso da alcuni anni presso il Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino (MRSN). Nel tempo, gli interventi si sono susseguiti con obiettivi diversi: delineare la distribuzione in Italia nord-occidentale di 61 unità sistematiche e effettuare ricerche di campo per completare la documentazione carente, verificare aspetti sistematici di gruppi critici, designare tipi e loci classici di alcune entità, approfondire morfologia e morfometria di polline e semi, condurre indagini biomolecolari per analisi di carattere filogenetico. Nell'ambito di tale progetto le collezioni museologiche hanno ricoperto un ruolo insostituibile: infatti sono state il punto di partenza per l'applicazione delle metodologie di analisi e nel tempo uno dei prodotti delle ricerche è stato l'incremento numerico dei campioni. Parte dei risultati è già stata oggetto di pubblicazione ma molti dati restano da rendere noti e alcune ricerche sono tuttora in corso (studi sulla germinazione dei semi e sullo sviluppo dell'embrione, relazioni tra *Campanula* e insetti Curculionidi, schede dell'Atlante fotografico dei frutti e dei semi della flora del Piemonte e della Valle d'Aosta).

Parole chiave:

Campanulaceae, collezioni d'erbario, corologia, indagini biosistematiche e tassonomiche, Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino.

ABSTRACT

Synergies among collections, data archives and research: an example for Campanulaceae.

At the Regional Museum of Natural Sciences of Turin (MRSN) a research program on biosystematic, taxonomic and distribution aspects of the Campanulaceae family has been carried on for several years. Over time, the activities aimed at different purposes: outline the northwestern Italian distribution of 61 units carrying out field research to complete the lack of documentation, investigate systematic aspects of critical groups, designate types and loci classici of certain entities, analyse the morphology and morphometry of pollen and seeds, conduct biomolecular investigations for phylogenetic character analysis. Within this project the museological collections are playing an important role: in fact, they have been the starting point for the implementation of methodological analyses and along the way the increase of the number of samples has been a product of the research. Part of the results has been already published but many data are to be issued and some investigations are still ongoing (studies on seed germination and on the developing embryo, relationship between Campanula and Curculionidae insects, digital Atlas of fruits and seeds of Piedmont and Aosta Valley flora).

Key words:

Biosystematic and taxonomic research, Campanulaceae, distribution, herbarium collections, Regional Museum of Natural Sciences of Turin.

INTRODUZIONE

La famiglia delle Campanulaceae Jussieu riunisce in tutto il mondo - soprattutto nell'emisfero settentrionale - 84 generi e oltre 2.300 specie (Lammers, 2007) e in Italia 11 generi e 114 entità di rango specifico e infraspecifico (Conti et al., 2005; Peruzzi, 2010).

In particolare le unità sistematiche documentate per l'Italia nord-occidentale sono state oggetto a partire dagli anni '90 del secolo scorso di un programma di indagini di carattere biosistemico, tassonomico e

corologico in cui le collezioni museologiche sono state fondamentali per l'acquisizione di dati e, parallelamente, le ricerche in campo hanno permesso di implementare con materiali recenti le raccolte di essiccata e di semi e la palinoteca.

L'obiettivo principale del programma di ricerca è stato l'approfondimento delle conoscenze su tali entità e dei loro caratteri distintivi nell'ambito di diverse aree tematiche: distribuzione, tassonomia e tipificazione, morfologia e morfometria di polline e semi, analisi biomolecolari.

MATERIALI E METODI

Operativamente le collezioni museologiche hanno ricoperto un ruolo insostituibile: infatti sono state la base dal punto di vista metodologico per il reperimento di dati per le elaborazioni e di materiali per le analisi.

Per quanto riguarda le indagini sulla distribuzione delle entità di Campanulaceae in Piemonte e Valle d'Aosta sono stati registrati i dati degli essiccata conservati in diversi Erbari (MRSN, TO, FI, ALB, G, AO, TOM, Museo "Craveri" di Bra) ed è stata vagliata la bibliografia floristica per evidenziare riferimenti attestanti la presenza.

Relativamente agli aspetti tassonomici, indagini svolte in letteratura e in collezioni di diverse istituzioni hanno condotto ad approfondimenti in particolare nell'ambito del gruppo critico di *Campanula* sect. *Heterophylla*. Ai fini della tipificazione di alcune unità sistematiche sono stati investigati i contenuti di raccolte storiche, quali quelle di C. Linneo (LINN, UPS, S) e di C. Allioni (TO) mentre per la designazione del



Fig. 1. *Campanula bertolae* Colla, Givoletto (TO)

locus classicus della specie.



Fig. 2. Esemplare di *Campanula spicata* L., erbario MRSN.

locus classicus si è operato concordemente agli intendimenti e agli indirizzi proposti in progetti coordinati dalla Società Botanica Italiana.

In riferimento alle analisi polliniche, il prelievo dei granuli del genere *Campanula* è stato effettuato su materiale appositamente raccolto - anche con il contributo del personale dei Parchi e delle Aree protette piemontesi - e poi confluito nelle collezioni (MRSN, TO e palinoteca dell'Università di Torino). Le indagini sono state realizzate secondo la metodologia adottata per le "Schede della Flora Palinologica Italiana". Per ciò che concerne gli studi morfologici e morfometrici sui semi, sono state compiute osservazioni e misurazioni con il microscopio sia ottico sia a scansione su 46 entità ed elaborati statisticamente i dati relativi a 27 di esse afferenti a *Campanula*.

Infine relativamente alle analisi molecolari, nell'ambito di un progetto su vasta scala circa la sottofamiglia Campanuloideae coordinato dall'Università della Florida, 14 essiccata delle collezioni MRSN sono stati utilizzati per ricavare informazioni su geni sia plastidiali sia nucleari finalizzate a elaborazioni di carattere filogenetico.

RISULTATI E CONCLUSIONI

Nell'ambito del programma di indagini di carattere biosistemico, tassonomico e corologico sulle Campanulacee avviato presso il MRSN (Pistarino, 2005) (fig. 1), l'elaborazione dei dati ha portato nel corso degli anni alla pubblicazione di 25 contributi; parallelamente accurata attenzione è stata dedicata all'incremento quantitativo e alla valorizzazione delle collezioni museali stesse che hanno avuto un ruolo prioritario sia nel produrre dati e materiali per le indagini sia nel riacquisire gli stessi valorizzati oltre a nuove raccolte. Gli esiti sono di seguito esposti in riferimento alle aree tematiche considerate.

Indagini su presenza e distribuzione delle Campanulacee in Piemonte e Valle d'Aosta

I dati ottenuti dalle collezioni d'erbario e dalla letteratura floristica hanno implementato un archivio informatizzato di 7.320 riferimenti desunti dagli essiccata conservati in diversi Erbari (MRSN: 1.550, TO: 2.875, FI: 2.466, altre istituzioni: 429) e parallelamente i dati estratti dalla letteratura floristica compresa fra il 1755 e il 2014 sono risultati 8.900. Nel complesso è stata trattata la distribuzione in Italia nord-occidentale di 8 generi e 61 entità specifiche e infra-specifiche ed è emersa la necessità di approfondire le ricerche in settori con documentazione ridotta, procedendo con nuove indagini sul territorio. La correlazione fra i riferimenti d'erbario e di letteratura ha permesso di rettificare 130 segnalazioni date alle stampe e di escludere alcune specie dal territorio del Piemonte e della Valle d'Aosta (ad esempio *Phyteuma charmelii* e *Campanula carnica* dalla regione valdostana e *Campanula ramosissima* da quella piemontese) (Pistarino [1987]1988, 1997, 2001; Pistarino & Forneris, 2008; Pistarino & D'Andrea, 2015).

Nell'ultimo ventennio si è attuato l'arricchimento delle collezioni del MRSN con 955 esemplari (fig. 2) e di quelle universitarie (TO) con 215 duplicati.

Studi tassonomici e tipificazioni

Per ciò che concerne le indagini sistematiche, nell'ambito del gruppo critico di *Campanula* sect. *Heterophylla* è stata descritta un'entità nuova per la scienza: *Campanula martinii*, endemica delle prealpi lombarde e trentine, affine a *C. bertolae* presente nelle alpi occidentali (Fenaroli et al., 2013).

Ai fini della designazione di tipi e loci classici per 14 entità è stato selezionato materiale autoptico nelle collezioni di Linneo e di Allioni e per 12 entità è stato individuato il corrispondente locus classicus (Dal Vesco et al., 1987-88; Pistarino et al., 2002; Pistarino & Jarvis, 2007; Pistarino, 2012; Wagensommer et al., 2014; Peruzzi et al., 2015).

Analisi polliniche

Le misurazioni condotte su materiali appositamente raccolti e le immagini realizzate hanno prodotto 28 schede relative al genere *Campanula* come contributo alla "Flora Palinologica Italiana" Caramiello et al., 1996, 1997a, 1997b, 1997c, 1998-99a, 1998-99b, 2000, 2001, 2002-03). I campioni utilizzati, unitamente ad altri, hanno incrementato la palinoteca dell'Università di Torino di circa 400 unità.

Esami morfologici su semi

I risultati conseguiti per 27 unità sistematiche del genere *Campanula* hanno evidenziato una buona correlazione con dati ottenuti su base molecolare e recepiti dalla letteratura, oltre a un'elevata variabilità infra-specifica (Pistarino et al., 2011). Nel complesso le raccolte effettuate sul territorio hanno ampliato la spermatoteca del MRSN di oltre 500 esemplari (fig. 3).

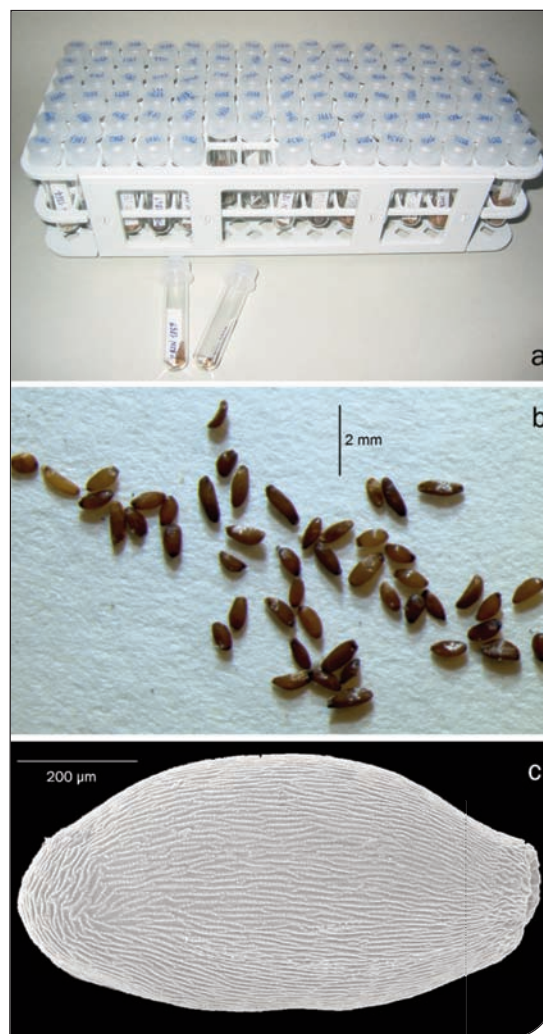


Fig. 3. Campioni di semi di *Campanula*, spermatoteca MRSN (a); semi di *Campanula martinii* al microscopio ottico (b) e al SEM (c).

Analisi molecolari

Sono state esaminate 120 popolazioni afferenti a unità sistematiche della sottofamiglia Campanuloideae, di cui oltre 40 hanno l'essiccato corrispondente in MRSN. Sono state affiancate alle tradizionali analisi molecolari condotte con marcatori plastidiali (atpB, matK, rbcL, petD, trnL-F) alcune, innovative per le Campanuloideae, basate sui loci nucleari per proteine di ripetizione di pentatricopeptide (PPR: AT1 e AT3): il confronto degli alberi filogenetici ha prodotto risultati significativi e le corrispondenti sequenze genetiche hanno implementato il database "GenBank[®]" (Crowl et al., 2014).

Molti dei dati ottenuti restano a tutt'oggi da rendere noti e in particolare manca una sintesi sulla base delle diverse discipline. Inoltre alcune ricerche, avviate di recente, sono tuttora in atto e in particolare:

- indagini sulla germinazione dei semi e sullo sviluppo dell'embrione per investigare strategie di conservazione in situ ed ex situ di Campanulaceae rare e/o endemiche (Mandaglio et al., 2015);

- verifica dell'esistenza di specie-specificità fra *Campanula* e insetti curculionidi del genere *Miarus* e *Cleopomiarus*;

- produzione di immagini per l'"Atlante fotografico dei frutti e dei semi della flora del Piemonte e della Valle d'Aosta" avviato dal MRSN, i cui campioni fotografati sono conservati nella spermatoteca del MRSN.

Oltre ai risultati raggiunti e a fronte delle risorse impegnate, il programma ha prodotto una significativa valorizzazione delle collezioni: ad oggi l'erbario e la spermatoteca MRSN sono stati incrementati per le Campanulaceae di oltre 1.500 esemplari; in tal senso le collezioni sono da ritenersi importanti "custodi" di diversità vegetale che nel tempo potrà essere oggetto di verifiche e di ulteriori approfondimenti.

BIBLIOGRAFIA

CARAMIELLO R., PISTARINO A., FOSSA V., 1996. Studio palinotassonomico sul genere *Campanula* L. Primo contributo: S255 *Campanula medium* L. *Allionia*, 34: 7-17.

CARAMIELLO R., PISTARINO A., FOSSA V., 1997a. Studio palinotassonomico sul genere *Campanula* L. S256 *Campanula sibirica* L., S257 *Campanula alpestris* All., S258 *Campanula barbata* L. *Allionia*, 35: 31-49.

CARAMIELLO R., PISTARINO A., FOSSA V., SINISCALCO C., 1997b. *Campanula elatines* L., endemita delle Alpi occidentali piemontesi: analisi morfologiche e morfometriche di polline (S266) e semi. *Allionia*, 35: 51-58.

CARAMIELLO R., PISTARINO A., FOSSA V., SINISCALCO C., 1997c. Morfologia e morfometria di polline e semi in *Campanula elatines* L., endemita delle Alpi occidentali piemontesi. In: *Ecologie et biogéographie alpines II*, La Thuile 6-11 septembre 1997. *Revue Valdôtaine d'Histoire Naturelle*, 51(suppl.): 153-154.

CARAMIELLO R., PISTARINO A., FOSSA V., SCOFFONE S., 1998-99a. Studio palinotassonomico sul genere *Campanula* L. Schede morfopalinologiche di: S267 *Campanula trachelium* L.; S268 *Campanula latifolia* L.; S269 *Campanula bononiensis* L. *Allionia*, 36: 21-33.

CARAMIELLO R., PISTARINO A., FOSSA V., SCORTEGAGNA S., 1998-99b. Studio palinotassonomico sul genere *Campanula* L. Schede morfopalinologiche di: S270 *Campanula witasekiana* Vierh.; S271 *Campanula carnica* Schiede ex Mert. et Koch ssp. *carnica*; S272 *Campanula caespitosa* Scop. *Allionia*, 36: 7-19.

CARAMIELLO R., PISTARINO A., FOSSA V., SCOFFONE S., 2000. Studio palinotassonomico sul genere *Campanula* L. Schede morfopalinologiche di: S273 *Campanula cenisia* L.; S274 *Campanula patula* L. ssp. *patula*; S275 *Campanula patula* L. ssp. *costae* (Willk.) Fedorov; S276 *Campanula persicifolia* L. e considerazioni sulla morfologia pollinica in *Campanula rapunculoides* L. *Allionia*, 37: 173-190.

CARAMIELLO R., PISTARINO A., FOSSA V., REALE L., 2001. Studio palinotassonomico sul genere *Campanula* L. Schede morfopalinologiche di: S280 *Campanula rhomboidalis* L.; S281 *Campanula rotundifolia* L.; S282 *Campanula bertolae* Colla; S283 *Campanula cochlearifolia* Lam.; S284 *Campanula scheuchzeri* Vill.; S285 *Campanula stenocodon* Boiss. et Reuter; S286 *Campanula excisa* Schleicher e S287 *Campanula macrorrhiza* Gay ex DC. *Allionia*, 38: 95-122.

CARAMIELLO R., PISTARINO A., FOSSA V., REALE L., 2002-03. Studio palinotassonomico sul genere *Campanula* L. Schede morfopalinologiche di: S289 *Campanula glomerata* L.; S 290 *Campanula cervicaria* L.; S291 *Campanula spicata* L.; S292 *Campanula thyrsooides* L. e S293 *Campanula erinus* L. *Allionia*, 39: 39-55.

CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A., BLASI C. (eds.), 2005. *An annotated checklist of the italian vascular flora*. Palombi, Roma.

CROWL A.A., MAVRODIEV E., MANSION G., HABERLE R., PISTARINO A., KAMARI G., PHITOS D., BORSCH T.S., CELLINESE N., 2014. Phylogeny of Campanuloideae (Campanulaceae) with Emphasis on the Utility of Nuclear Pentatricopeptide Repeat (PPR) Genes. *PLoS ONE*, 9(4): e94199. doi:10.1371/journal.pone.0094199.

DAL VESCO G., FORNERIS G., PISTARINO A., 1987-88. *Loci classici e tipi nelle opere e negli erbari di Allioni e di Balbis*. *Allionia*, 28: 5-20.

FENAROLI F., PISTARINO A., PERUZZI L., CELLINESE N., 2013. *Campanula martinii* (Campanulaceae), a new species from northern Italy. *Phytotaxa*, 111(1): 27-38.

LAMMERS T.G., 2007. *World checklist and bibliography of Campanulaceae*. Royal Botanic Gardens, Kew.

MANDAGLIO M., PISTARINO A., MUCCIARELLI M., 2015. Seed dormancy and germination in *Campanula martinii* F.Fen., A.Pistarino, Peruzzi & Cellin. and *C. bertolae* Colla (Campanulaceae). *Abstracts 110° Congresso della So-*

- cietà *Botanica Italiana onlus, Pavia, 14-17 settembre 2015*: 138.
- PERUZZI L., 2010. Checklist dei generi e delle famiglie della flora vascolare italiana. *Informatore Botanico Italiano*, 42(1): 163.
- PERUZZI L., DOMINA G., BARTOLUCCI F., GALASSO G., PECCENINI S., RAIMONDO F.M., ALBANO A., ALESSANDRINI A., BANFI E., BARBERIS G., BERNARDO L., BOVIO M., BRULLO S., BRUNDU G., BRUNU A., CAMARDA I., CARTA L., CONTI F., CROCE A., IAMONICO D., IBERITE M., IIRITI G., LONGO D., MARSILI S., MEDAGLI P., PISTARINO A., SALMERI C., SANTANGELO A., SCASSELLATI E., SELVI F., SOLDANO A., STINCA A., VILLANI M., WAGENSOMMER R.P., PASSALACQUA N.G., 2015. An inventory of the names of vascular plants endemic to Italy, their loci classici and types. *Phytotaxa*, 196(1): 1-217.
- PISTARINO A., (1987)1988. Un esempio di revisione d'erbario: le Campanulacee dell'*Herbarium Pedemontanum* dell'Università di Torino. *Museologia scientifica*, IV(3-4): 185-192.
- PISTARINO A., 1997. Note di distribuzione nelle Alpi occidentali di alcune specie di *Campanula* L. In: *Ecologie et biogéographie alpines II*, La Thuile 6-11 settembre 1997. *Revue Valdôtaine d'Histoire Naturelle*, 51(suppl.): 147-152.
- PISTARINO A., 2001. *Campanula carnica* Schiede ex Mert. et Koch e *Phyteuma charmelii* Vill. (Campanulaceae): due specie da escludere dalla flora della Valle d'Aosta. *Revue Valdôtaine d'Histoire Naturelle*, 55: 45-53.
- PISTARINO A., 2005. *Campanulaceae* delle Alpi occidentali italiane. *Informatore Botanico Italiano*, 37(1, parte A): 360-361.
- PISTARINO A., 2012. *Loci classici* di entità di *Campanulaceae* presenti in Italia nord-occidentale. In: PECCENINI S., DOMINA G., SALMERI C., *Flora vascolare d'Italia: studi biosistematici, taxa endemici e loci classici. Comunicazioni*. Società Botanica Italiana, Gruppi per la Floristica e la Biosistemica vegetale: 21-22.
- PISTARINO A., D'ANDREA S., 2015. Campanulaceae: dati distributivi per l'Italia nord-occidentale. *Bollettino del Museo Regionale Scienze Naturali di Torino*, 31(1-2) (2013): 5-569.
- PISTARINO A., FORNERIS G., 2008. Lo studio delle Campanulaceae nell'ambito del progetto di valorizzazione dell'*Iconographia Taurinensis* (1752-1868). *Museologia Scientifica, Memorie*, 2: 129-135.
- PISTARINO A., FORNERIS G., JARVIS C.E., 2002. Lectotypification of *Campanula barbata* L. and *C. cenisia* L. (Campanulaceae). *Taxon*, 51: 547-550.
- PISTARINO A., JARVIS C., 2007. Linnaean Plant Names and their Types: *Campanula erinus* Linnaeus, *Campanula liliifolia* Linnaeus, *Campanula medium* Linnaeus, *Campanula petraea* Linnaeus, *Campanula pulla* Linnaeus, *Campanula rapunculus* Linnaeus, *Campanula rhomboidalis* Linnaeus, *Campanula speculum-veneris* Linnaeus, *Campanula spicata* Linnaeus, *Phyteuma hemisphaericum* Linnaeus, *Phyteuma orbiculare* Linnaeus. In: Jarvis C., *Order out of Chaos. Linnaean Plant Names and their Types*. The Linnean Society of London in association with the Natural History Museum, London: 377-380, 742.
- PISTARINO A., VASSIO E., MARTINETTO E., MORANDO M., 2011. Analisi morfologica dei semi delle specie di *Campanula* L. delle Alpi occidentali italiane. *Bollettino dei Musei e degli Istituti Biologici dell'Università di Genova*, 73: 99.
- WAGENSOMMER R.P., MEDAGLI P., ALBANO A., PERUZZI L., BARTOLUCCI F., VILLANI M., CONTI F., PASSALACQUA N.G., ALESSANDRINI A., BARBERIS G., BERNARDO L., BANFI E., CROCE A., DOMINA G., GALASSO G., PECCENINI S., PISTARINO A., SANTANGELO A., 2014. *Loci classici* delle piante vascolari endemiche italiane descritte per la Puglia. *Informatore Botanico Italiano*, 46(2): 359-362.