

## La collezione storica dei modelli di strutture vegetali dell'Orto Botanico di Napoli

G. SIBILIO<sup>1</sup>, V. ROCCO<sup>2</sup>, B. MENALE<sup>1</sup>, M. R. BARONE LUMAGA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Orto Botanico di Napoli, Università degli Studi di Napoli Federico II, Via Foria 223, 80139 Napoli.

<sup>2</sup>Via A. Manganario 89, 84126 Salerno.

mrbarone@unina.it

**Riassunto.** I modelli Brendel di strutture vegetali utilizzati alla fine dell'Ottocento per la didattica nell'Orto Botanico di Napoli sono stati recentemente recuperati da uno stato di parziale abbandono, assemblati ed esposti, con l'ausilio di pannelli illustrativi, in vetrine collocate nelle aule didattiche dell'Orto Botanico di Napoli e del Dipartimento di Biologia dell'Università di Napoli Federico II. La realizzazione di un CD-ROM multimediale ha inoltre permesso di incrementare ulteriormente la fruizione e la valorizzazione dei modelli. Il CD-ROM include, per ciascuna specie riprodotta dai modelli, foto in natura delle piante coltivate nell'Orto Botanico di Napoli. Le immagini sono accompagnate da schede didattiche per facilitare la comprensione del modello illustrato e il riconoscimento della pianta in natura.

**Abstract.** Models reproducing plant structures used for educational purposes at the Botanical Garden of Naples in the 19<sup>th</sup> Century have been recently recovered from a state of partial abandonment, assembled and exposed. The models together with illustrative panels have been placed in showcases in the classrooms of the Botanical Garden of Naples and of the Department of Biology at University of Naples Federico II. Moreover, models have been presented in a multimedia CD-ROM that allows to improve their valorisation and fruition. For each species reproduced in the models, the CD-ROM shows photos in the field of plants cultivated in the Botanical Garden of Naples. The images are accompanied by explanatory texts to make easier the understanding of the illustrated models and the identification of the plants.

**Key words:** Botanical Garden of Naples, Brendel, Scientific models

### INTRODUZIONE

Gli elementi strutturali fondamentali per la comprensione della biologia vegetale e della botanica sistematica venivano studiati in passato attraverso il disegno e la produzione di oggetti a tre dimensioni; questi ultimi, ancor più del disegno, assicuravano una riproduzione della forma reale di parti di fiori, frutti e altri organi vegetali. La produzione di modelli tridimensionali, oltre a mostrare le strutture anatomiche così come potevano presentarsi nel mondo reale, permettevano di vederle ingrandite, ma soprattutto ne permettevano l'osservazione indipendentemente dalla disponibilità in natura dei soggetti originali (ad esempio al termine della fioritura di una data specie). Il materiale utilizzato per tali modelli era soprattutto la cartapesta, la cera, il gesso, il vetro, la ceramica (FIORINI *et al.* 2007).

Oggi vengono utilizzati per lo studio delle specie vegetali i dati che derivano da analisi molecolari, fisiologiche e micromorfologiche. Tuttavia ancora oggi l'analisi macromorfologica rappresenta il principale strumento di identificazione delle specie vegetali.

L'Orto Botanico di Napoli dell'Università degli Studi Napoli Federico II, fin dai primi momenti della sua nascita, agli inizi dell'Ottocento, dedicò grande attenzione alla didattica (DE LUCA 1992). Durante la direzione di Michele Tenore (DE LUCA 2008-2009), in carica dal 1810 al 1861, venne realizzata, a cura di Alfredo Dehnhardt (DE LUCA 2008-2009), una collezione pomologica in cera, costituita da 150 pezzi rappresentanti ciascuno un frutto. Di tali modelli attualmente non resta che un solo campione: la riproduzione di un cono femminile di *Encephalartos horridus* (Jacq.) Lehm. (CATALANO 1958).

Un'altra importante collezione conservata presso l'Orto Botanico di Napoli si riferisce ai "Modelli di fiori e altri organi vegetali" realizzati dalla ditta Brendel di Berlino (BRENDL 1893, 1894). Tale collezione è attualmente formata da 109 elementi, per la maggior parte riproducenti strutture fiorali; solo alcuni esemplari riproducono strutture vegetative. Alcuni modelli rappresentano funghi, alghe, muschi, crittogame vascolari. Molti modelli presentano un buono stato di conservazione; di questi, 23 risultano danneggiati in modo più o meno grave a causa del logorio dei materiali dovuto al tempo e al loro prolungato utilizzo come supporti didattici.

I modelli conservati presso l'Orto Botanico dovrebbero appartenere alle serie più antica della produzione Brendel; infatti, presentano basi dipinte di nero, mentre risulta che i modelli prodotti ai primi del Novecento venissero montati su basi in legno chiare e rifinite con vernici trasparenti (FIORINI *et al.* 2007).

La serie conservata presso l'Orto Botanico di Napoli è di buona fattura, con una particolare attenzione alla riproduzione di dettagli e colori, tipica dei modelli realizzati per le strutture universitarie. Purtroppo non è stato possibile ritrovare atti, bolle di acquisto o note di inventario che permettessero di conoscere le modalità di acquisizione dei modelli da parte dell'Orto Botanico di Napoli.

Al fine di rendere nuovamente fruibile la collezione Brendel, preservando allo stesso tempo i centenari campioni, si è pensato di adottare un approccio multimediale, che consentisse di apprezzarne la bellezza e allo stesso tempo l'utilità didattico scientifica.

La maggior parte dei progetti multimediali inerenti il patrimonio museale ha lo scopo di produrre materiale didattico da utilizzare in attività di istruzione pubblica, scolastica e universitaria, e di garantire la massima accessibilità ad oggetti che nello stesso tempo necessitano di un'attenta conservazione. Se in passato solo grandi strutture culturali potevano accedere alla tecnologia per diffondere il proprio patrimonio culturale, oggi internet e i prodotti multimediali consentono anche a piccoli musei di utilizzare la tecnologia necessaria per dare visibilità alle proprie risorse, e promuovere in

tal modo cultura e turismo.

La divulgazione museologica deve tener conto del differente bagaglio culturale dei fruitori, accostando alla componente educativa una componente di intrattenimento. Un ulteriore elemento cruciale della divulgazione museologica, reale e virtuale, è l'interattività degli oggetti esposti con i visitatori. Nella realizzazione di un prodotto multimediale, e quindi virtuale, tale interattività può essere di due tipi: interattività culturale e interattività di tipo mentale, mentre l'interattività di tipo fisico è al momento prerogativa solo della realtà museale (CARRERAS 2005).

Alla luce di quanto detto, un prodotto multimediale deve seguire una serie di principi di base ormai consolidati. Innanzitutto il contenuto di un prodotto WEB o multimediale non deve necessariamente essere equivalente al contenuto reale, ma al contrario includere solo parte delle informazioni, quelle ad esempio non accessibili.

Nella realizzazione del CD-ROM multimediale dei Modelli Brendel si è cercato di creare un prodotto in grado di attrarre una pluralità di pubblico svincolando al massimo i contenuti didattici dal supporto tecnologico.

#### RIORDINO DELLA COLLEZIONE

La prima fase dell'attività di controllo e manutenzione della collezione è stata dedicata al riordino e al lavoro di catalogazione; i campioni sono stati fotografati ed è stato realizzato un database. Di ogni modello sono stati riportati all'interno del database i metadati necessari per un corretto utilizzo della collezione, quali lo stato di conservazione del campione e le anomalie riscontrate. La Fig. 1 riporta una schermata tipo della maschera del database che include una foto a bassa definizione del modello e il link ad una foto ad elevata risoluzione.

I modelli sono stati assemblati ed esposti, con l'ausilio di alcuni pannelli didattici, in vetrine collocate nelle aule didattiche dell'Orto Botanico di Napoli e del Dipartimento di Biologia dell'Università degli Studi di Napoli Federico II. La loro presenza in tali ambienti costituisce un importante ausilio didattico.

Nella disposizione dei modelli relativi ai

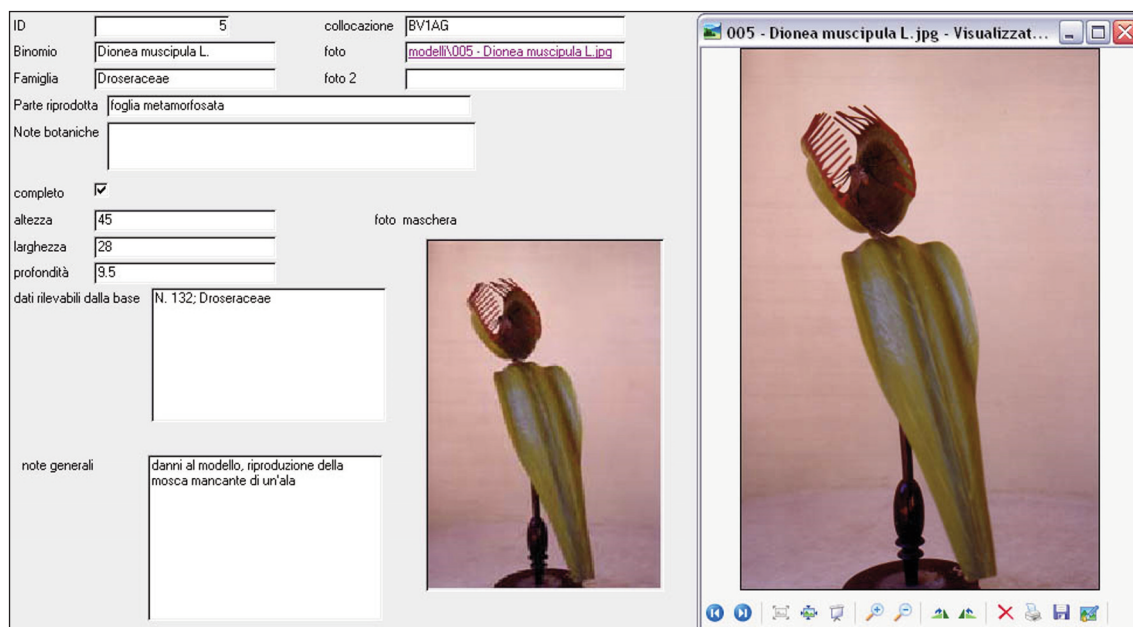


Fig. 1 - Schermata della maschera relativa al modello della foglia metamorfosata di *Dionea muscipula*; a destra, la foto ad alta risoluzione.



Fig. 2 - Pannello relativo ai modelli che riproducono fiore e radici austoriali di *Cuscuta trifolii* Bab.

fiori si è tenuto conto del sistema di classificazione proposto da Arthur Cronquist (CRONQUIST 1981, 1988). La disposizione dei modelli ha tenuto conto, inoltre, di tematiche relative alla morfologia generale e all'anatomia delle strutture vegetali riprodotte: foglie metamorfosate, struttura di ovari e ovuli, sezioni di fusti, etc.

Alcuni pannelli sono stati affiancati ai modelli che descrivono le piante caratterizzate da presenza di organi metamorfosati (Fig. 2). I pannelli, di dimensione 30 x 24 cm, sono stati creati con il programma di grafica Adobe Photoshop. Le foto utilizzate nei pannelli sono state realizzate, di norma, su piante presenti nelle aree espositive dell'Orto Botanico. Altre immagini riportate nei pannelli sono state eseguite a mano utilizzando la tecnica dell'acquerello.

Una prima serie di tre pannelli descrive le piante insettivore caratterizzate da foglie metamorfosate specializzate per la cattura di insetti

o piccoli animali: *Dionea muscipula* J. Ellis, *Nepenthes distillatoria* L., *Drosera rotundifolia* L. Un altro pannello descrive le piante parassite appartenenti al genere *Cuscuta* L. I fusti di queste piante formano radici austoriali che si legano a piante ospiti dalle quali estraggono la linfa elaborata.

Una seconda serie, composta da tre pannelli, è dedicata alla presentazione della tematica relativa alla fillotassi. Tra i modelli di manifattura Brendel in esposizione sono inclusi due esemplari a forma di cilindro trasparente che riproducono l'andamento delle ortostiche lungo un asse caulinare (Fig. 3). Tali campioni sono affiancati nell'esposizione da modelli che descrivono vari schemi relativi alla organizzazione delle infiorescenze.

I pannelli sono stati realizzati facendo riferimento a testi di botanica generale e sistematica (CRONQUIST 1981, 1988; JUDD *et al.* 2005; TONZIG & MARRÈ 1983; PIGNATTI 1982; RAVEN *et al.* 2005; STRASBURGER *et al.* 2006).

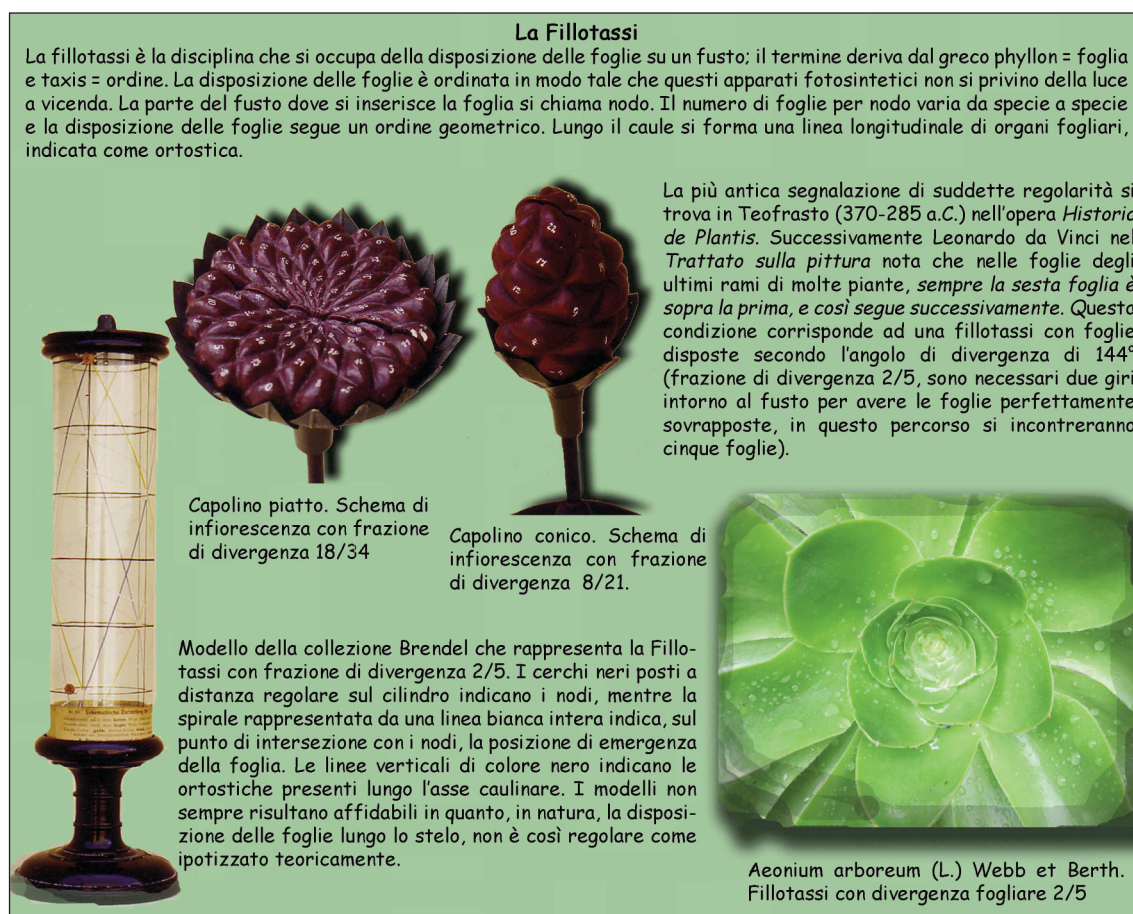


Fig. 3 - Pannello relativo ai modelli che descrivono la disposizione delle foglie e degli elementi fiorali.

## REALIZZAZIONE DEL CD-ROM

Il CD-ROM multimediale ha lo scopo di rendere nuovamente fruibili i modelli Brendel per gli scopi didattici per i quali erano stati concepiti alla fine dell'Ottocento (Fig. 4).

Nel CD-ROM sono stati selezionati i modelli della collezione che rappresentano fiori, plantule e foglie metamorfosate escludendo le rappresentazioni di strutture a carattere schematico. Le foto dei modelli sono state integrate con schede botaniche, foto in natura delle entità rappresentate e, in alcuni casi, immagini di microscopia elettronica a scansione di granuli di polline. L'intento è stato quello di evidenziare l'elevato valore didattico dei modelli e di aggiungere ai caratteri macromorfologici, classicamente alla base della sistematica, caratteri micromorfologici che, insieme ai dati ricavati dagli studi molecolari, sono utilizzati per le analisi filogenetiche.

Le foto di ciascun modello sono accompagnate da una scheda illustrativa che riporta informazioni sintetiche con l'intento di fornire elementi utili per la comprensione del modello proposto; le schede sono state realizzate facendo riferimento a testi di botanica generale e sistematica (CRONQUIST 1981, 1988; JUDD *et al.*



Fig. 4 - Immagine di copertina del CD-ROM dei Modelli Botanici Brendel dell'Orto Botanico di Napoli. Un modello di fiore di *Nymphaea* al centro è accostato ad una foto in natura (in alto a sinistra) e al particolare di un granulo di polline osservato al microscopio elettronico a scansione (in basso a destra).

2005; TONZIG & MARRÈ 1983; PIGNATTI 1982; RAVEN *et al.* 2005; STRASBURGER *et al.* 2006).

Nella progettazione del CD-ROM è stato adottato un linguaggio di programmazione compatibile con il WEB. In particolare si è scelto il linguaggio *html* che, sebbene possa sembrare parzialmente superato, è facile da gestire e soprattutto da fruire, non richiedendo complicate fasi di installazione. Infatti, un'applicazione *software* che richieda l'uso di personal computer potenti o l'installazione di *plugin* accessori può scoraggiare gli utenti meno esperti. I *plugin* in particolare richiedono sempre l'accesso a una rete internet per essere caricati e sono spesso non desiderati dall'utente, costretto ad installare del software aggiuntivo senza avere la possibilità di valutare preventivamente la qualità dei contenuti offerti. Analogamente il *layout* delle pagine segue schemi lineari; così, selezionando le voci da un semplice menù, è possibile visualizzare i contenuti nella finestra principale. Si è ridotto all'indispensabile il numero di collegamenti ipertestuali e la necessità di scorrere le pagine verticalmente, così come si è preferito non utilizzare effetti di animazione come il *roll-over*. Ciò al fine di non disorientare gli utenti meno esperti (SIBILIO & MENALE 2005; SIBILIO *et al.* 2011). L'uso del linguaggio *html* inoltre ha predisposto i contenuti multimediali del CD-ROM ad una semplice e rapida pubblicazione in rete. Tale pubblicazione è prevista al termine della distribuzione dei CD stessi.

Il CD-ROM dedicato ai Modelli Botanici Brendel dell'Orto Botanico di Napoli, oltre ad illustrare attraverso le immagini la bellezza e il valore scientifico dei modelli in scala, ha anche lo scopo di stimolare processi di apprendimento interattivo da parte del pubblico fruitore.

Il CD-ROM è diviso in varie sezioni. Una è dedicata alla storia dei modelli Brendel e in particolare a quelli partenopei; due pagine illustrano rispettivamente la storia delle Manifatture Brendel in Germania e dei modelli botanici a Napoli. Un'altra sezione è dedicata agli approfondimenti; oltre alla presenza di un glossario, si è ritenuto utile fornire dei cenni sulla Botanica Sistematica e sul concetto di specie. Infine, la sezione principale del CD-



Fig. 5 - Due specie vegetali (a: *Digitalis purpurea* L., b: *Linum usitatissimum* L.) a confronto con i rispettivi modelli Brendel (sulla destra).

ROM è dedicata alla descrizione dei modelli Brendel.

Le diverse piante rappresentate dai modelli presentano forme biologiche e caratteristiche ecologiche disparate. Ciascun modello è stato associato ad una foto della pianta in natura. In tal modo si può apprezzare la qualità del modello e allo stesso tempo superare la standardizzazione di forme ad esso associata (Fig. 5). In alcune schede sono inoltre inserite immagini a scansione dei granuli di polline (Fig. 6). Ciò ha unito il mondo delle macrostrutture con la realtà delle microstrutture, sconosciuta ai più.

I modelli vengono presentati al pubblico attraverso due chiavi di lettura: l'utente può sce-

gliere se sfogliare i modelli elencati in ordine alfabetico oppure utilizzare delle chiavi tematiche che presuppongono un maggiore livello di interattività e di conoscenze di base. In tal modo si potrà decidere di consultare i modelli relativi a parti metamorfosate della pianta oppure quelli dedicati alle strutture riproduttive della pianta. Infine, i modelli risultano organizzati anche in funzione della presenza di simmetrie fiorali e della organizzazione delle infiorescenze. Attraverso le chiavi tematiche si raggiunge una scheda descrittiva del modello. La scheda riporta il nome scientifico della specie riprodotta dal modello. Segue l'inquadramento sistematico secondo il sistema di classificazione di CRONQUIST (1981, 1988). Ciascuna scheda è corredata da una foto e da una descrizione che evidenziano gli elementi che caratterizzano la struttura riprodotta. Segue la descrizione della specie con riferimento alla fenologia e alla distribuzione. Ogni scheda è completata dai riferimenti bibliografici.

Tutti i termini botanici sono introdotti attraverso un glossario; il differente colore con cui tali termini sono riportati nella scheda sottintende il carattere ipertestuale e la possibilità di accedere alla spiegazione. La possibilità di accedere alla foto del fiore o alla immagine dei granuli di polline realizzata col microscopio elettronico a scansione è segnalata da due pulsanti posizionati sul lato destro della pagina. Un esempio di scheda è illustrato nella Fig. 7.

## CONCLUSIONI

I modelli Brendel costituiscono preziosi esempi delle tecniche di studio della botanica generale e sistematica alla fine dell'ottocento, ma il trascorrere del tempo li ha resi delicati e non più idonei alla manipolazione richiesta dal loro utilizzo a scopo didattico. Grazie alla multimedialità, questi oggetti possono svolgere un ruolo educativo anche a distanza, entrando in forma virtuale in un numero notevole di istituti scolastici.

L'uso delle tecnologie interattive nei musei si combina con l'evoluzione dei musei nella società. Questi non devono essere visti come semplici custodi delle opere del passato e meri luoghi di visita, ma luoghi di partecipazione.



Fig. 6 - Foto di due piante acquatiche (a: *Nuphar lutea* (L.) Sm., b: *Cabomba aquatica* Aubl.) affiancate dalle immagini al microscopio elettronico a scansione dei rispettivi granuli pollinici.

Museo di Paleobotanica ed Etnobotanica  
Orto Botanico di Napoli - Università degli Studi Federico II:

**Indietro** *Drosera rotundifolia* L.

**Organi metamorfosati** **Sottoclasse:** Dilleniidae **Ordine:** Nepentales **Famiglia:** Droseraceae

**Legenda colori** **Modello:** la **foglia metamorfosata**, ha forma a cucchiaio con picciolo in natura di 10-15mm e lamina di 7x5mm, su cui sono disposti peli di colore rosso (tentacoli) che terminano con una papilla globosa. Gli insetti attirati da una secrezione prodotta dalle papille, restano intrappolati dai tentacoli e vengono spinti sulla superficie della foglia dove verranno digeriti da secrezioni enzimatiche.

*Cuscuta trifolii*  
*Dionaea muscipula*  
*Drosera rotundifolia*  
*Nepenthes distillatoria*

**Descrizione:** pianta insettivora. Le foglie sono disposte alla base dello **scapo** afillo che termina con un **racemo** paucifloro, i fiori sono **ermafroditi** ed **attinomorfi**, 4 **ciclici** e **pentameri**, il calice è breve e diviso, **petali** bianchi di 4-6 mm, **ovario** **supero**, uniloculare. **Antesi:** VI-VIII

**Torna su**

**Indietro** **Distribuzione:** presente in Italia settentrionale, specie acidofila, predilige le torbiere e le paludi povere di nutrienti.

**Rif. bibliografico:** Cronquist A. 1988. The Evolution and classification of flowering plants. 2nd Ed. New York Botanical Garden, Bronx, New York. - Pignatti S. 1982. Flora d'Italia. Ed. Edagricole, Bologna, 1:486. 2010. Carnivorous Plants and their Habitat. Ed. Andreas Fleishmann & Alastair Robinson, India, 2:778.

**Glossario**

*Foglia metamorfosata (38x23x24)*



© Museo di Paleobotanica ed Etnobotanica, Orto Botanico di Napoli - Università degli studi Federico II - Ottimizzato per una risoluzione di

Fig. 7 - Esempio di scheda descrittiva.

In tal senso la multimedialità, soprattutto se interattiva, costituisce una risorsa interpretativa promettente per il patrimonio artistico e museale (EVANS & STERRY 1999).

L'accesso alla tecnologia informatica può rappresentare un fattore limitante il successo dei progetti di divulgazione che si basino su tecnologie multimediali; l'uso dei personal computer e delle risorse di rete (WEB) è ancora una prerogativa di aree economicamente sviluppate, e anche all'interno di uno stesso Paese vi possono essere differenze significative. Alla luce di queste differenze, l'uso di un

CD-ROM multimediale è risultato essere lo strumento più idoneo alla valorizzazione dei Modelli Brendel. Questo tipo di prodotto può diventare un prezioso strumento anche nelle aule informatiche scolastiche che siano prive di accesso alla rete. D'altro canto la sua distribuzione è stata veicolata primariamente agli insegnanti di diverso ordine e grado, in modo tale che i modelli possano essere illustrati agli allievi durante un preciso momento della programmazione scolastica ed essere quindi contestualizzati, ad esempio, alle lezioni di Botanica.

#### LETTERATURA CITATA

BRENDEL R. 1893. List of Model concerning vegetable morphology. Unger Brothers, Berlin.

BRENDEL R. 1894. Neue Botanische Modelle der Verlags-Anstalt für Lehrmittel. N° 8. Recently Issued Model for Botanical In-

- struction. N° 9. Unger Brothers, Berlin.
- CARRERAS C. 2005. Los proyectos de Educación en Museo a través de las Nuevas Tecnologías. *Mus-A, Revista de los museos de Andalucía*.- Año III, N°5, pp. 34-38.
- CATALANO G. 1958. Storia dell'Orto Botanico di Napoli. *Delpinoa* 11: 5-170.
- CRONQUIST A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants. With a new forward by Armen Takhtajan. Columbia University Press.
- CRONQUIST A. 1988. The Evolution and classification of flowering plants. New York Botanical Garden, New York.
- DE LUCA P. 1992. L'Orto Botanico dell'Università di Napoli. In: Raimondo F.M. (Ed.). *Orti Botanici, Giardini Alpini, Arboreti italiani*. pp. 123-134. Ed. Grifo, Palermo.
- DE LUCA P. 2008-2009. L'opera dei direttori dell'Orto Botanico di Napoli. *Delpinoa* 50-51: 5-21.
- EVANS J.A., STERRY P. 1999. Portable Computer & Interactive Multimedia: a new paradigm for interpreting Museum Collection. *Archives and Museum Informatics* 13: 113-126.
- FIORINI G., MAEKAWA L., STIBERC P. 2007. La "Collezione Brendel" di modelli di fiori ed altri organi vegetali del Dipartimento di Biologia Vegetale dell'Università degli Studi di Firenze. *Museologia scientifica* 22 (2): 249-273.
- JUDD W.S., CAMPBELL C.S., KELLOGG E.A., STEVENS P.F. 2005. *Botanica Sistemática. Un approccio filogenetico*. Piccin, Padova.
- PIGNATTI S. 1982. *Flora d'Italia*. Ed. Edagricole. Bologna.
- RAVEN P.H., EVERT R.F., EICHHORN S.E. 2005. *Biologia delle piante*. Zanichelli, Bologna.
- SIBILIO G., BARONE LUMAGA M., MENALE B. 2011. Gli strumenti informatici per la comunicazione dell'Orto Botanico di Napoli, Facoltà di Scienze, Università degli Studi Federico II, Italia. *Museologia Scientifica, Memorie N. 8/2011*: 189-193.
- SIBILIO G., MENALE B. 2005. Il portale WEB dell'Orto Botanico di Napoli. *Delpinoa* 47: 123-130.
- STRASBURGER E., NOLL F., SCHENCK H., SCHIMPER A.F.W. 2006. *Trattato di Botanica per le università*. Antonio Delfino. Roma.
- TONZIG E., MARRÈ E. 1983. *Botanica Generale*. Casa Editrice Ambrosiana Milano.

Publicato nel mese di dicembre 2013