

## I nuovi allestimenti nella Sezione di Paleobotanica del Museo dell'Orto Botanico di Napoli

M. R. BARONE LUMAGA<sup>1</sup>, J. E. MICKLE<sup>2</sup>, P. DE LUCA<sup>1</sup>, A. MORETTI<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Orto Botanico, Università degli Studi di Napoli Federico II, Via Foria 223, 80139 Napoli, Italia; <sup>2</sup>Department of Botany, North Carolina State University, Raleigh, NC 27695-7612, U.S.A.; <sup>3</sup>Dipartimento delle Scienze Biologiche, Sezione di Biologia Vegetale, Università degli Studi di Napoli Federico II, Via Foria 223, 80139 Napoli, Italia.

mrbarone@unina.it

**Riassunto.** Il Museo dell'Orto Botanico di Napoli risale agli anni novanta. Nel presente lavoro viene illustrata la Sezione di Paleobotanica del Museo, ponendo in risalto le integrazioni e gli aggiornamenti apportati alle esposizioni iniziali, in risposta al mutare delle conoscenze di paleobotanica e alla necessità di semplificare l'approccio dell'appassionato di piante ai complessi argomenti trattati. Le variazioni sono consistite nell'inserimento di nuovi campioni di fossili, nella realizzazione di modelli in cotto di strutture vegetative e riproduttive delle piante fossili, nella riproduzione di paleoambienti, nell'allestimento di pannelli divulgativi e negli aggiornamenti tematici e grafici dei testi descrittivi. Sono state inoltre realizzate una Xilototeca e una Carpospermatoteca. È stato infine prodotto un CD che riporta con modalità interattive le tematiche trattate nella Sezione.

**Abstract.** The Museum of the Botanical Garden of Naples (Italy) was established in 1990. The authors describe the Section of Paleobotany in the Museum, highlighting updates integrated into the displays that are based upon recent developments in the field and changes designed to make complex topics treated in the Section more comprehensible by individuals not acquainted with the study of fossil plants. Improvements to the museum consist of acquisition of new fossil specimens, development of terra cotta models of fossil plant vegetative and reproductive structures, diorama reconstruction of paleoenvironments, and updating texts and graphics in exhibits. Wood collections, including microsections and dried fruit collections have been added to museum holdings. A CD allowing an interactive approach to the themes developed in the exhibits has also been developed.

**Key words:** Botanical Garden of Naples, Museology, Paleobotany

### INTRODUZIONE

Agli inizi degli anni novanta è stato allestito all'interno dell'Orto Botanico di Napoli (MICKLE *et al.* 1991-1992a) il Museo di Paleobotanica ed Etnobotanica. Oltre che con finalità didattiche e scientifiche, il Museo fu organizzato in modo da integrare i concetti già espressi nelle collezioni viventi dell'Orto Botanico; fu impostato inoltre tenendo conto della sua fruizione da parte sia di studiosi di botanica sia di semplici appassionati di piante (MICKLE *et al.* 1991-1992a; MICKLE *et al.* 1994; DE LUCA *et al.* 1998).

In questo lavoro viene illustrata l'organizza-

zione attuale della Sezione di Paleobotanica (Fig. 1), ponendo in risalto le variazioni, di recente realizzazione, apportate ad integrazione ed aggiornamento delle esposizioni iniziali.

Lo scopo delle integrazioni è stato quello di aggiornare i contenuti del Museo in relazione al mutare delle conoscenze paleobotaniche, ad uso di studiosi della materia, e contemporaneamente di semplificare l'approccio del visitatore occasionale ai complessi argomenti trattati. A tal fine, sono stati inseriti nuovi campioni fossili e realizzati modelli in cotto che mostrano in modo semplice e diretto le fasi che hanno caratterizzato l'evoluzione di strutture quali il seme, il sistema vascolare, il microfillo, il

macrofillo, il carpello e lo stame; sono state realizzate riproduzioni di paleoambienti in forma di diorama o in tempera; sono state realizzate una Xilotomoteca e una Carpospermoteca, che si pongono come strumenti di studio di strutture fondamentali delle piante attuali, nonché delle corrispondenti strutture presenti nelle piante fossili; è stato infine preparato un CD che riporta con modalità interattive le tematiche trattate nelle vetrine del Museo.

La Sezione di Paleobotanica viene di seguito descritta esaminando singolarmente le tre sale che la compongono (Fig. 1).

#### PRIMA SALA

La complessità dei temi trattati nel Museo ha reso opportuna la realizzazione, all'inizio del percorso (Fig. 1), di un pannello dedicato alla descrizione delle modalità di "Fossilizzazione", che riporta in modo semplice ed immediato i processi che conducono alla formazione dei fossili, e di un secondo pannello dedicato ad una particolare metodica utilizzata per lo studio dei campioni permineralizzati, la "Metodica dei Peel" (Fig. 2a). In particolare, quest'ultimo pannello chiarisce le modalità di dissolvimento con acidi della matrice inglobante il fossile e di realizzazione delle sezioni mostranti le caratteristiche anatomiche ed istologiche dei campioni (MICKLE *et al.* 1991-1992b; STEWART & ROTHWELL 1993) (Fig. 2b).

In questa sala sono stati anche collocati i nuclei di partenza di una "Xilotomoteca" e di una "Carpospermoteca". Tali collezioni si pongono come strumenti di studio di strutture vegetative e riproduttive delle piante attuali (DE MARTINO *et al.* 2005), utili allo stesso tempo per la comprensione delle corrispondenti strutture presenti nelle piante fossili (Fig. 3).

#### SECONDA SALA

Elemento centrale delle esposizioni del Museo è "L'Albero Filogenetico", che permette la visualizzazione dell'origine e delle relazioni tra i gruppi principali di piante comparsi sulla terra dal Siluriano all'Attuale, dando particolare rilievo alle piante vascolari (Fig. 4). L'albero, realizzato alla fine degli anni ottanta,

ha la base di 3 x 3 m ed è alto 2,5 m. Le linee principali dell'evoluzione delle piante sono rappresentate da rami, costruiti con tubi metallici ricoperti di materiale plastico, rappresentanti classi, sottoclassi oppure ordini. Per chiarire la visione delle linee evolutive, i rami dell'albero sono marcati con anelli colorati: ad ogni colore corrisponde una classe (MICKLE *et al.* 1994; BARONE LUMAGA *et al.* 1999).

Tali colori sono stati aggiornati in modo da raccordarli con quelli utilizzati per contrassegnare i gruppi di appartenenza delle piante coltivate nell'Orto Botanico (DE LUCA *et al.* 1998). I colori utilizzati per le Magnoliopsida (blu) e le Liliopsida (verde) corrispondono a quelli riportati sulle etichette indicative delle piante coltivate all'aperto nell'Orto Botanico, mentre il colore utilizzato nel Museo per le Polypodiopsida (rosso) è esteso nell'Orto Botanico a tutte le crittogame vascolari. Infatti, l'esposizione alla luce solare causa un rapido scolorimento dei laminati plastici utilizzati per la realizzazione delle etichette che accompagnano gli esemplari all'aperto, rendendo impossibile mantenere le gradazioni di colore utilizzate nel Museo per differenziare le Polypodiopsida dalle Equisetopsida (arancio).

La filogenesi indicata dall'albero si basa principalmente sui dati di letteratura riportati per i fossili (BECK 1988; CHALONER 1977; DOYLE & DONOGHUE 1987; MEYEN 1984, 1987; STEWART & ROTHWELL 1993; TAYLOR & TAYLOR 1993) e per le piante attuali (CRONQUIST 1981, 1988).

In un prossimo futuro saranno inevitabilmente richiesti degli spostamenti nella posizione o nello sviluppo spaziale di alcuni rami dell'albero filogenetico: ad esempio, quando sarà definitivamente chiarito il grado di affinità delle Psilotopsida con le Polypodiopsida e quando sarà completata la rielaborazione della filogenesi delle angiosperme perseguita dall'ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP (2003).

Le etichette che accompagnano i campioni fossili nelle vetrine (Fig. 5a) sono elaborate in una nuova versione grafica che richiama con una cornice colorata (Fig. 5b) il codice di colori riportato sull'albero filogenetico; la cornice include una foto del campione. In tal modo si raggiunge lo scopo di semplificare l'approccio

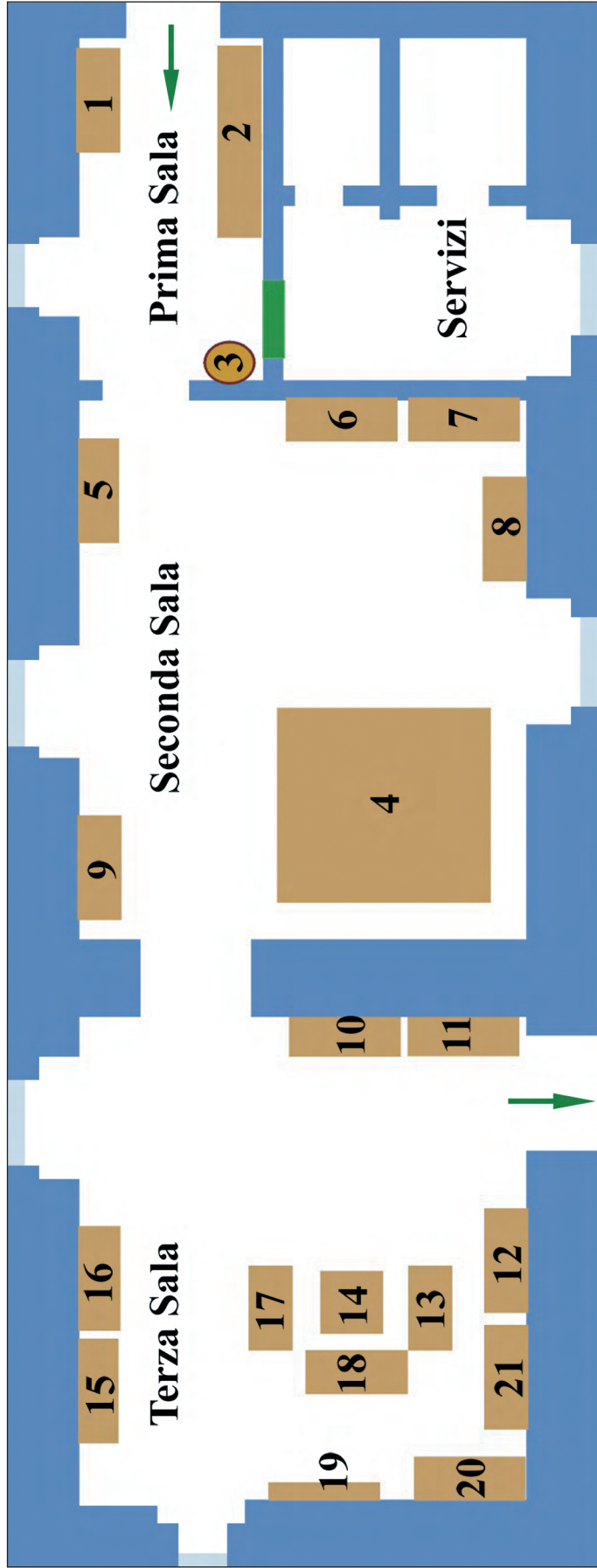


Fig. 1 - Piantina della Sezione di Paleobotanica con la localizzazione delle vetrine.

**Prima Sala.** 1: Fossilizzazione e Metodica dei Peel. 2: Xilotomoteca e Carpospermoteca. 3: Campione fossile di *Psaronius*.

**Seconda Sala.** 4: Albero Filogenetico delle piante terrestri. 5: Nomenclatura Paleobotanica. 6: Transizione alla Terra. 7: Devoniano. 8: Licofite. 9: Equiseti e Carbonifero.

**Terza Sala.** 10: Felci. 11: Pteridosperme e Progimnosperme. 12: Evoluzione del Seme. 13: Evoluzione di Foglia, Stame, Carpello. 14: Altro campione di *Psaronius*. 15: Cicadee e Bennettitee. 16: Conifere e *Ginkgo* 17: Paleoclima. 18: Fossili utili. 19: Campione fossile di *Latanites*. 20: Cretacico. 21: Angiosperme.



Fig. 2 – a. Pannello illustrante la "Metodica dei Peel". b. Peel di *Sigillaria* (sezione trasversale del fusto). Barra = 5 mm.

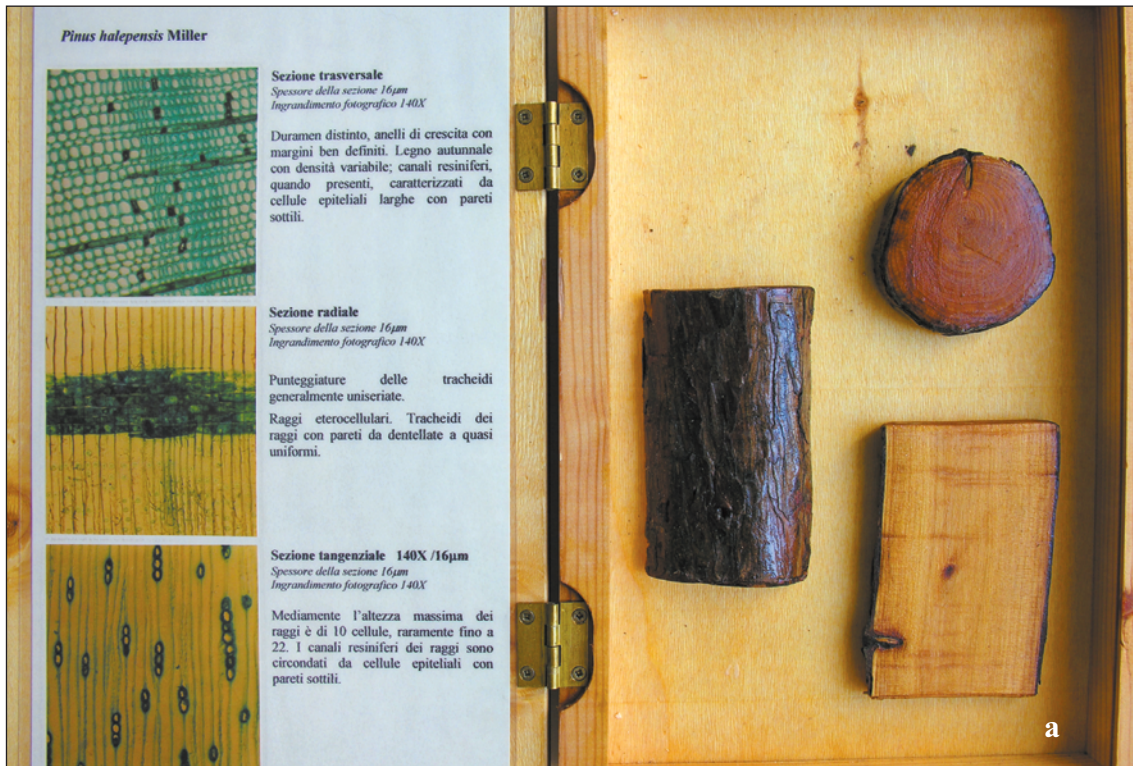


Fig. 3 – **a.** Un campione della Xilotomoteca (*Pinus halepensis* Miller) con scheda riportante le micrografie relative alle sezioni trasversale, longitudinale radiale e longitudinale tangenziale.  
**b.** Un campione della Carpospermoteca (*Pinus halepensis* Miller) con scheda riportante dettagli delle strutture riproduttive.

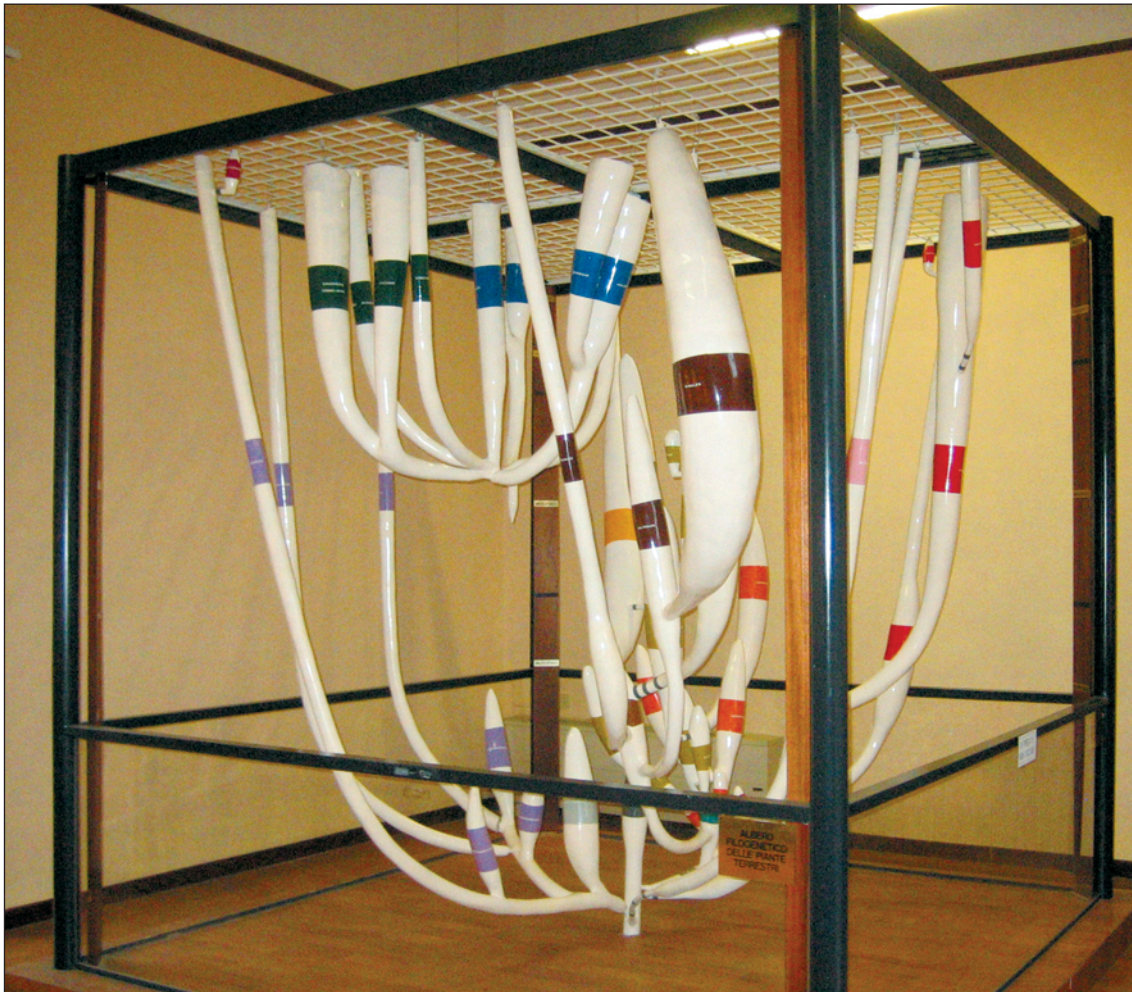


Fig. 4 – Albero filogenetico tridimensionale delle piante terrestri.



Fig. 5 – a. Un campione fossile esposto nelle vetrine (*Acrostichum hesperium* Lesquereux). b. Nuova grafica delle etichette che accompagnano i campioni fossili.



Fig. 6 – Diorama rappresentante un paleoambiente del Devoniano.

al campione fossile da parte del visitatore.

Una delle vetrine presenti in questa sala descrive le norme principali che regolano la “Nomenclatura delle Piante Fossili” (CHALONER 1986; COLLISON 1986); a tal riguardo, un pannello riporta le fasi fondamentali che intervengono nella ricostruzione dell’aspetto reale di piante estinte.

Nella vetrina, di recente rielaborata, che presenta la “Transizione alla Terra” è descritta l’ipotesi di derivazione delle piante terrestri dalle Chlorophyta. Una compressione di *Parka decipiens* Flem. rappresenta le forme algali che si considerano ancestrali alle prime piante terrestri. Tali esposizioni saranno affiancate da un pannello presentante la posizione collaterale attualmente riconosciuta alle briofite nel processo evolutivo che ha portato alla comparsa delle piante terrestri.

La vetrina dedicata al “Devoniano” descrive, grazie alla recente realizzazione di un diorama, un paleoambiente con la rappresentazione dei gruppi fossili che costituiscono la base dell’albero filogenetico. Le Rhyniopsida sono rappresentate da riproduzioni in resina di

dimensione doppia rispetto alle dimensioni reali di *Cooksonia*, *Aglaophyton* (*Rhynia*); le Trimerophytopsida da riproduzioni di *Psilophyton* e le Zosterophyllopsida da riproduzioni di *Zosterophyllum* e *Asteroxylon* integrate in una ricostruzione tridimensionale di un paleoambiente del Devoniano (Fig. 6). Per ogni classe sono descritte brevemente le caratteristiche morfologiche e sono esposti campioni fossili relativi ai gruppi rappresentati nel diorama.

La vetrina delle “Licofite” mette in relazione diretta questo gruppo con la classe delle Zosterophyllopsida, anche in considerazione della probabile derivazione dei microfilli (Fig. 10a) dalle emergenze spiniformi presenti nelle specie fossili incluse nella classe.

Un pannello è in corso di realizzazione con lo scopo di evidenziare l’evoluzione nel tempo della morfologia e delle dimensioni di queste piante che costituivano il tipo di vegetazione dominante durante il Carbonifero e che oggi sussistono come un gruppo minore rappresentato da pochi generi caratterizzati da habitus erbaceo e da limitata distribuzione geografica.

Nella stessa vetrina sono attualmente tratta-



Fig. 7 – Riproduzione grafica di un paleoambiente del Carbonifero.

te le Psilotopsida rappresentate dai due soli generi viventi *Psilotum* e *Tmesipteris*. In passato tale gruppo era considerato affine alle Rhyniopsida, successivamente alle Lycopodiopsida, mentre studi recenti propongono una loro affinità con le Polypodiopsida. Si prevede, quindi, uno spostamento della relativa presentazione nella vetrina dedicata alle felci.

La storia geologica degli “Equiseti o Sphenopsida” è parallela a quella dei licopodi. I primi fossili si ritrovano nelle rocce del Devoniano, nel Carbonifero raggiungono il massimo del loro sviluppo ed attualmente sono rappresentati da un solo genere, *Equisetum*.

Una riproduzione grafica di un paleoambiente del Carbonifero, recentemente inserita nella vetrina dedicata agli equiseti, evidenzia il ruolo dominante svolto in tale periodo dalle licofite e dalle Sphenopsida (Fig. 7).

#### TERZA SALA

Sei serie di modelli sagomati in cotto sono stati realizzati al fine di semplificare la visualizzazione delle sequenze evolutive che hanno caratterizzato la comparsa e la successiva spe-

cializzazione di strutture complesse, quali il seme (12 modelli), la stele (13 modelli), il microfillo (3 modelli), il megafillo (4 modelli), il carpello (5 modelli) e lo stame (5 modelli). Le Fig. da 8 a 11 mostrano una parte dei modelli realizzati a corredo delle esposizioni.

Nella preparazione dei modelli si è cercato di riprodurre il probabile aspetto in vita delle strutture, facendo riferimento in primo luogo ai dati riportati in letteratura (TAYLOR & TAYLOR 1993; STEWART & ROTHWELL 1993; DOYLE & ENDRESS 2000).

I modelli sono lunghi mediamente 15 cm, con un notevole ingrandimento rispetto alle reali dimensioni delle strutture (ad esempio, circa 2 mm per le strutture riproduttive di *Moresnetia zalesskyi* Stockmans, Fig. 8b).

L’esatta filogenesi dei cladi delle piante a seme è ancora controversa; i modelli riflettono quindi lo stato attuale delle conoscenze relative alle fasi precoci dell’evoluzione del seme (DI MICHELE *et al.* 1989) e in particolare delle angiosperme, fornendo ai visitatori una visione d’insieme di questi stadi critici nella storia delle piante terrestri.

I modelli relativi all’evoluzione della stele



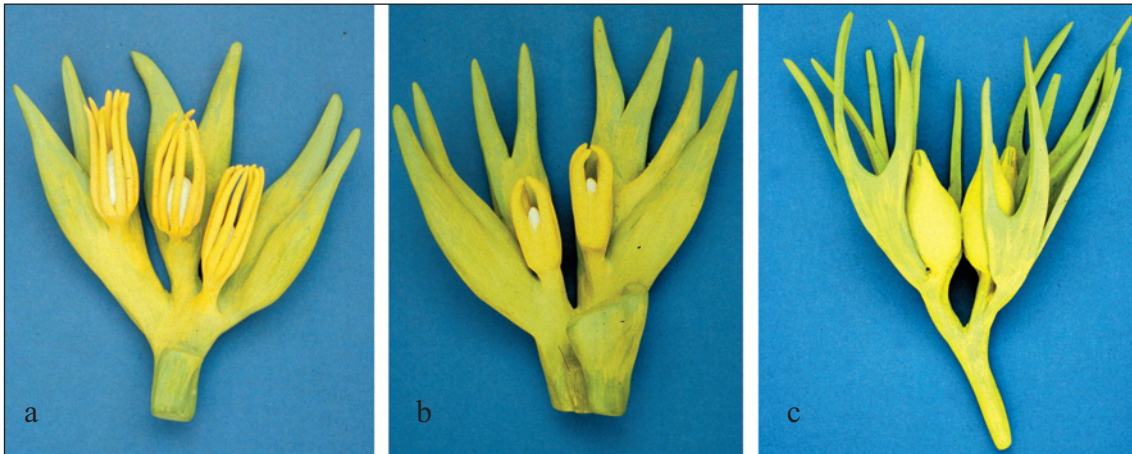


Fig. 8 - Modelli in cotto mostranti alcune sequenze evolutive che hanno portato alla formazione dei semi.  
**a.** *Elkinsia polymorpha* Rothwell, Scheckler et Gillespie. **b.** *Moresnetia zaleskyi* Stockmans.  
**c.** *Archaeosperma arnoldii* Pettitt et Beck.

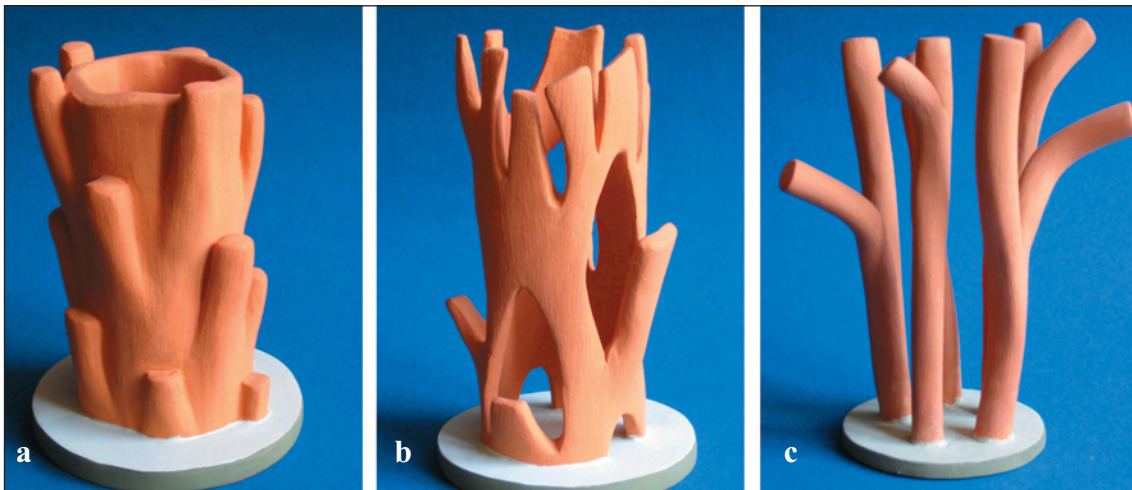


Fig. 9 - Alcuni dei modelli in cotto mostranti l'evoluzione della stele.  
**a.** Sifonosteles dei licopodi. **b.** Dictiosteles. **c.** Eusteles.

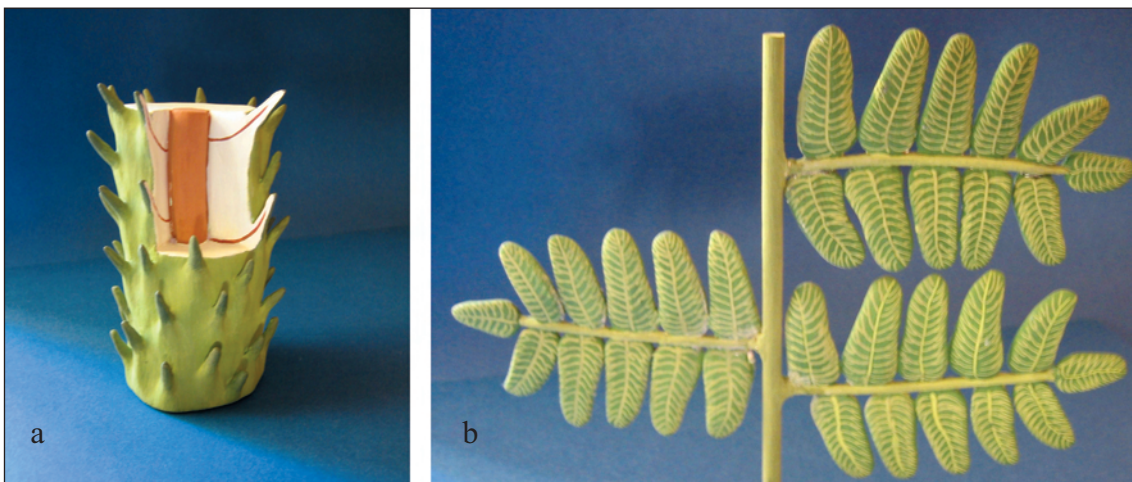


Fig. 10 - Esempi di modelli in cotto mostranti l'evoluzione dei microfilli e dei megafilli.  
**a.** *Drepanophycus spinaeformis* Göppert. **b.** *Neuropteris*.

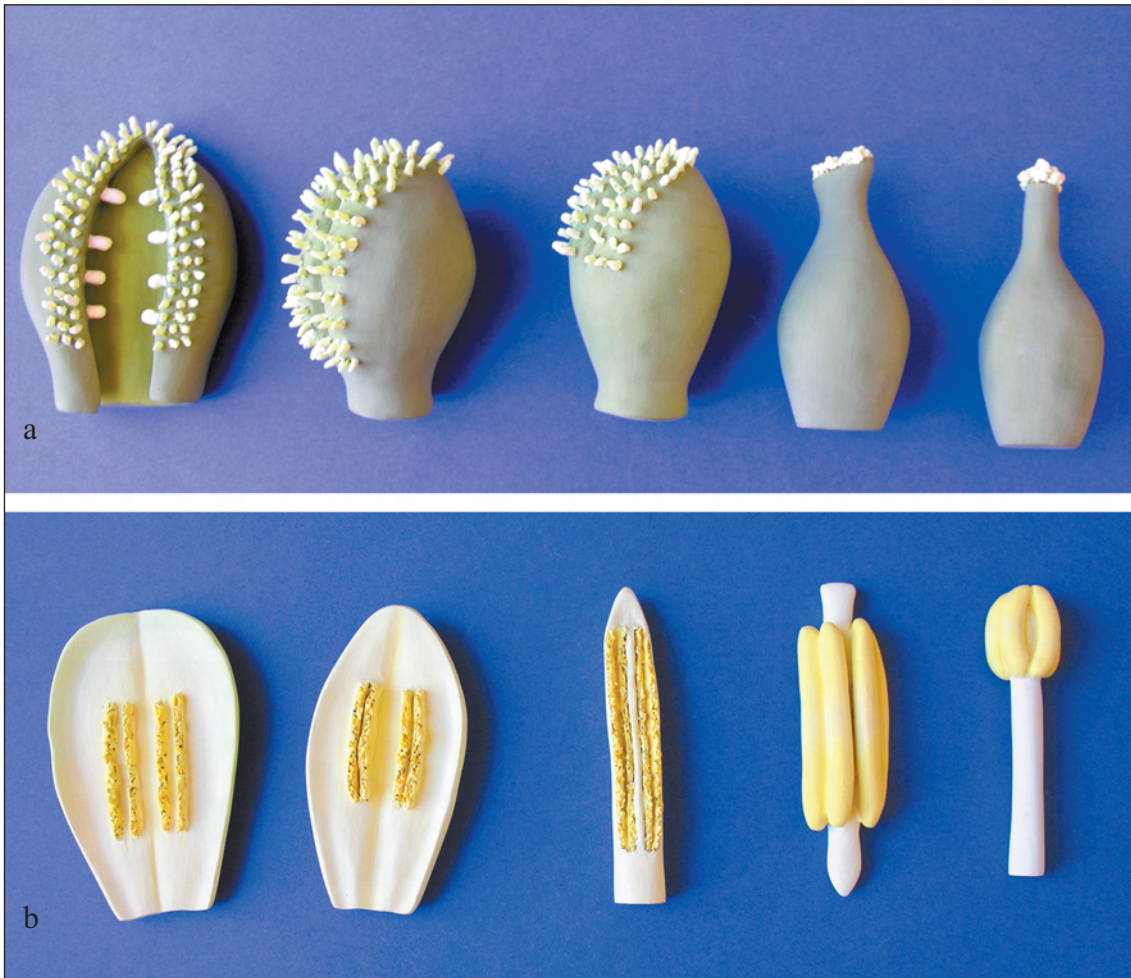


Fig.11 – Modelli in cotto mostranti l'evoluzione del carpello (a) e dello stame (b).

descrivono gli stadi principali che hanno portato, attraverso linee indipendenti, dalla proto-stele alla sifonosteale medullata dei licopodi, alla dictiosteale ed all'eusteale moderna (Fig. 9).

La serie di modelli relativi all'origine dei microfilli (Fig. 10a) fa riferimento alla teoria che ne prevede la formazione per vascolarizzazione di emergenze superficiali del fusto. La serie di modelli relativa all'evoluzione dei megafilli (Fig. 10b) descrive la derivazione di questi da una serie di telomi attraverso le fasi evolutive ipotizzate da ZIMMERMANN (1952).

Le due serie relative al carpello e allo stame (Fig. 11) seguono l'evoluzione di queste strutture considerando come punto di partenza le caratteristiche morfologiche presenti nelle angiosperme basali (DOYLE & ENDRESS 2000).

La vetrina dedicata alle "Felci o Polypodiopsida" descrive le principali caratteristiche

morfologiche e la derivazione delle felci dalle Trimerophytosida. Nel Museo viene evidenziato il notevole sviluppo delle Marattiales del Carbonifero grazie alla visualizzazione dei rappresentanti del genere *Psaronius* nel dipinto illustrante un paleoambiente del Carbonifero (Fig. 7).

I gruppi intimamente connessi con l'evoluzione dell'eusteale e del seme sono descritti nella vetrina dedicata alle "Progimnosperme", presentanti forme sia omsporee sia eterosporee, e alle "Pteridosperme o Lyginopteridopsida", un gruppo di piante molto ampio, differenziato e probabilmente artificiale, dalle quali si sono evolute le cicadee, le bennettitiali, le angiosperme e forse anche le conifere. Un pannello è in elaborazione con l'intento di evidenziare la comparsa e l'evoluzione, in questi gruppi, delle strutture raffigurate nei modelli

che descrivono l'evoluzione del seme, dei megafilli e dell'eustele.

In un'unica vetrina sono trattate le "Bennettitee" o Bennettitopsida (parte importante della flora del Mesozoico), superficialmente simili alle Cycadopsida, e le stesse "Cicadee" o Cycadopsida, probabilmente originatesi dalle Medullosales, un ordine basale delle pteridosperme.

Nell'Orto Botanico è presente una collezione che comprende piante appartenenti alla maggior parte dei generi e delle specie inclusi nelle Cycadopsida; ciò permette un immediato confronto tra i campioni fossili e questi vegetali considerati dei veri e propri fossili viventi.

Nella vetrina delle "Conifere" sono incluse le Cordaitales, le Voltziales e le Pinales. Infine sono descritte le Taxales, presentanti caratteri vegetativi simili a quelli delle conifere ma con strutture riproduttive differenti.

In un pannello in corso di elaborazione saranno messe a confronto le caratteristiche dei coni che caratterizzano le Cordaitales, le Voltziales e le Pinales (per queste ultime, sia fossili sia attuali) mettendo in evidenza le fasi evolutive che hanno portato alla diversificazione delle conifere.

Nella stessa vetrina è trattata la classe delle Ginkgoopsida, ad ampia diffusione nel Mesozoico e attualmente rappresentata da una sola specie, *Ginkgo biloba* L.

Poco spazio viene dedicato alle Gneto-opsida, per le quali sono poco chiare le relazioni filogenetiche.

Una vetrina è dedicata alle "Angiosperme" o piante a fiore (THOMAS 1981), attualmente le piante vascolari dominanti, probabilmente originatesi da un gruppo basale delle felci a seme. Sono descritti i caratteri vegetativi e riproduttivi alla base della suddivisione delle angiosperme in Liliopsida e Magnoliopsida (CRONQUIST 1981, 1988).

Con l'aiuto di pannelli esplicativi e dei fossili presenti nel Museo si tenta, inoltre, di proporre la complessa questione dell'origine delle

angiosperme e l'effetto degli studi molecolari sulle attuali opinioni relative alla filogenesi del gruppo.

Una vetrina descrive il concetto di "Paleoclima" e la relazione esistente tra le forme fogliari e le caratteristiche climatiche ambientali.

Un'ultima vetrina è allestita con "Fossili utili" e descrive le varie fasi che portano alla formazione del carbon fossile.

È in fase di completamento un diorama relativo ad un paleoambiente del Cretacico della Campania basato in buona parte sui dati ricavati da ricerche effettuate in paleositi campani (BRAVI *et al.* 2004; BARONE LUMAGA *et al.* 2005).

Un pannello, in corso di elaborazione, descriverà i gruppi vegetali che furono i maggiori produttori di resina, i processi di fossilizzazione che hanno portato alla formazione dell'ambra e come le caratteristiche fisico-chimiche dell'ambra possano essere utilizzate per svelare sofisticazioni che inducono ad errate valutazioni paleobotaniche.

La maggior parte dei testi e delle immagini relativi agli argomenti trattati nel Museo sono stati utilizzati nella realizzazione di un CD che riporta con modalità interattive le tematiche trattate nelle vetrine.

Le variazioni relative all'acquisizione di nuovi campioni fossili ed alla loro disposizione nelle vetrine sono riportate in un database elaborato con il programma Microsoft Access.

**Ringraziamenti.** Gli autori ringraziano il Prof. Dennis Wm. Stevenson e il Prof. Paolo Caputo per i suggerimenti di carattere sistematico e la Dott.ssa Manuela De Matteis Tortora per i suoi utili suggerimenti nell'allestimento delle nuove vetrine. I campioni della xilototeca relativi a legni a diffusione europea sono stati realizzati nell'ambito di un progetto di INNOVA (Centro Regionale di Competenza per lo Sviluppo ed il Trasferimento dell'Innovazione Applicata ai Beni Culturali ed Ambientali).

LETTERATURA CITATA

- ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. *Botanical Journal of the Linnean Society* 141: 399-433.
- BARONE LUMAGA M.R., MENALE M., MICKLE J.E. 1999. Applicazioni dei principali sistemi tassonomici nell'Orto Botanico di Napoli e nel Museo di Paleobotanica ed Etnobotanica. *Museologia Scientifica* 16 (1): 49-55.
- BARONE LUMAGA M.R., BRAVI S., MICKLE J.E., BARTIROMO A. 2005. Osservazioni paleontologiche sulle macroflore fossili del Cretacico dell'Appennino meridionale. *Informatore Botanico Italiano* 37 (1, parte B): 892-893.
- BECK C.H. 1988. *Origin and evolution of gymnosperms*. Columbia University Press, New York, N.Y.
- BRAVI S., CIVILE D., MARTINO C., BARONE LUMAGA M.R., NARDI G. 2004. Osservazioni geologiche e paleontologiche su di un orizzonte a piante fossili del Cenomaniano di Monte Chianello (Appennino meridionale). *Bollettino della Società Geologica Italiana* 123: 19-38.
- CHALONER W.G. 1986. Reassembling the whole fossil plant, and naming it in systematic and taxonomic approaches in palaeobotany. In: Spicer R.A., Thomas B.A (Ed.). *Systematic association*. Vol. 31. Pag 67-78. Clarendon Press Oxford.
- CHALONER W.G., HILL A.J., LACEY W.S. 1977. First Devonian platyspermic seed and its implications in gymnosperm evolution. *Nature* 265: 233-235.
- COLLISON M.E. 1986. The use of generic names for plant fossils in systematic and taxonomic approaches in palaeobotany. In: Spicer R.A., Thomas B.A (Ed.). *Systematic association*. Vol. 31. Pag. 91-104. Clarendon Press Oxford.
- CRONQUIST A. 1981. *An integrated system of classification of flowering plants*. Columbia University Press. New York, N.Y.
- CRONQUIST A. 1988. The evolution and classification of flowering plants. New York Botanical Garden, Bronx, New York, N.Y.
- DE LUCA P., MICKLE J.E., BARONE LUMAGA M.R., DE MATTEIS TORTORA M., MENALE B., PINTO E., VALLARIELLO G. 1998. Le strategie espositive nell'Orto Botanico di Napoli e nel Museo di Paleobotanica ed Etnobotanica. *Museologia Scientifica* 14 (1): 415-421.
- DE MARTINO V., MENALE B., BARONE LUMAGA M.R. 2005. La xilotomoteca dell'Orto Botanico di Napoli. *Delpinoa* 47: 131-139.
- DI MICHELE W.A., DAVIS J.I., OLMSTEAD R. 1989. Origins of heterospory and the seed habit: the role of heterochrony. *Taxon* 38 (1): 1-11.
- DOYLE J.A., DONOGHUE M.J. 1987. The origins of angiosperms: a cladistic approach. In: Friis M., Chaloner W.G., Crane P.R. (Ed.). *The origins of angiosperms and their biological consequences*. Pag. 17-49. Cambridge University Press. Cambridge.
- DOYLE J.A., ENDRESS P.K. 2000. Morphological phylogenetic analysis of basal angiosperms: comparison and combination with molecular data. *International Journal of Plant Science* 161 (6): 121-153.
- MEYEN S.V. 1984. Basic features of gymnosperm systematics and phylogeny as evidenced by the fossil record. *The Botanical Review* 50: 1-111.
- MEYEN S.V. 1987. *Fundamentals of Palaeobotany*. Chapman and Hall, London, New York.
- MICKLE J.E., DE LUCA P., BARONE LUMAGA M.R. 1991-1992a. Development of the Paleobotany Section in the Museum at the Botanical Garden of Naples, Faculty of Sciences, University of Naples Federico II, Italy. *Delpinoa* 33-34: 193-209.
- MICKLE J.E., BARONE LUMAGA M.R., MORETTI A. 1991-1992b. La tecnica del peel negli studi di paleobotanica. *Delpinoa* 33-34: 235-241.
- MICKLE J.E., DE LUCA P., BARONE LUMAGA M.R., DE MATTEIS TORTORA M. 1994. Development of a three-dimensional phylogenetic tree of the Plant Kingdom. *Curator*

- 37 (4): 275-279.
- STEWART W.N., ROTHWELL G.W. 1993. Paleobotany and the evolution of plants. Cambridge University Press, Cambridge.
- TAYLOR T.N., TAYLOR E.L. 1993. The biology and evolution of fossil plants. Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs.
- THOMAS B. 1981. The evolution of plants and flowers. St. Martin's Press, New York, N.Y.
- ZIMMERMANN W. 1952. The main results of the "telome theory". *The Palaeobotanist* 1: 456-470.

Finito di stampare nel mese di Dicembre 2008

