



# IL NOTIZIARIO

trimestrale di informazioni da e per i soci

di

BECCARIANA

associazione italiana per le palme

dicembre 1996

## SOMMARIO:

Consiglio direttivo.....pag. 2

Contatti con Beccariana.....pag. 2

### **PATOLOGIA DELLE PALME**

L'occhio di pavone delle Kentia  
(Claudio Ciccarone).....pag. 3

### **CONVEGNI**

Dalle manifestazioni celebrative del bicentenario dell'Orto Botanico di Palermo - Simposio: Biologia e sistematica delle Palme.

Architettura idraulica delle palme  
(John Sperry).....pag. 6

Le palme: tassonomia, corologia, ecologia e le diverse utilizzazioni tradizionali in Costa d'Avorio.  
(Laurent Ake Assi).....pag. 13

### **DAI SOCI - PALME**

Germinazione dei semi di Parajubaea torallyi  
(Sergio Quercellini).....pag. 14

### **MOSTRE E CONVEGNI**

Oristano:  
"Palme tra Verde urbano, Arte, Scienza e Tradizione".....pag. 15

### **LA STANZA DELLA FENICE**

Dunque c'è una ragione....  
(Sangiuliano).....pag. 16

### **VIAGGI ED ESCURSIONI**

Escursione a Lampedusa: Impressioni di viaggio  
(Paola Lanzara).....pag. 17

### **BIBLIOGRAFIA**

La rigenerazione delle radici nel trapianto delle Palme  
(Timothy K. Brochat & Henry M. Donselman).....pag. 18

### **DAI SOCI - COME LE PALME**

LA MORTELLA  
giardino di Palme & C. ad Ischia  
(Gabriella Recrosio).....pag.20

Adesioni & rinnovo quote 1997.....pag.21



Paola GINEPRI - ex libris per Beccariana (incisione)

## <sup>2</sup> **BECCARIANA**

ASSOCIAZIONE ITALIANA PER LE PALME  
Orto Botanico - via Archirafi, 38 - 90123 - Palermo

### **Consiglio Direttivo:**

Presidente.....Paolo Emilio TOMEI  
Vice Presidente.....Ettore PATERNO' del TOSCANO  
Vice Presidente.....Luigi VIACAVA  
Segretario..... Francesco DE SANTIS  
Economista..... Gaetano INFANTINO  
Bibliotecario .....Giuseppe FABRINI  
Consigliere..... Rita GAZZOLO  
Consigliere.....Angelo RAMBELLI

### **Contatti operativi:**

Nord: Luigi VIACAVA..... tel. 010-3728107 - Ge. Nervi  
Centro: Rita GAZZOLO.....tel. 06-9036045 - Roma  
Sud: Angelina NOGARA.....tel. 091-6274236 - Palermo  
Segretario: Francesco DE SANTIS.....tel. 0368-960720 - Roma

BECCARIANA associazione non a scopo di lucro promuove la cultura e le culture delle Palme nel nostro paese; sostiene all'interno di "Palmarum Cultores" coordinazione delle associazioni mediterranee e sud europee di palmologi la conoscenza di queste piante nei paesi a noi vicini per posizioni geografiche, clima, storia e cultura.

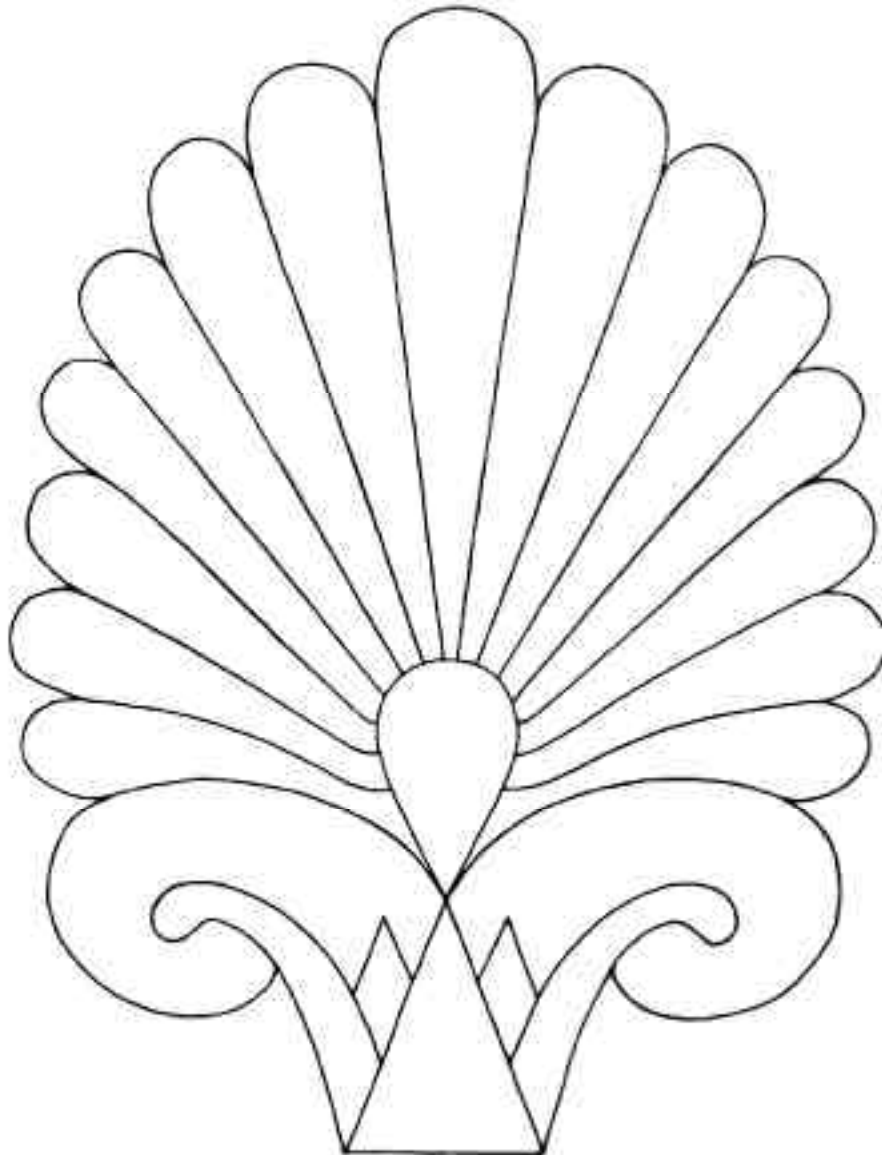
Palmarum Cultores ha sede presso l'Orto Botanico - Largo Cristina di Svezia, 24 - 00165 - ROMA

### **Conto Corrente bancario:**

n° 7026105/07 intestato a Beccariana - Cassa Risparmio Torino (CRT) - Ag. n° 1 - Piazza OHM - angolo via Richard 20143 Milano - ABI 6320 - CAB 1601

n° 7026105/07 intestato a Beccariana - Cassa Risparmio Torino (CRT) - Agenzia di Roma 6 - viale Eritrea, 11 - 00199 Roma ABI n° 06320 - CAB n° 3206.

La responsabilità per la forma e la sostanza degli scritti, per le opinioni, per le asserzioni fatte rimane sempre e solo del relativo autore non coinvolgendo l'Associazione né il redattore del Notiziario.



*Logo dell'evento palmologico oristanese: "Palme tra Verde urbano, Arte, Scienza e Tradizione".  
(Schematizzazione di palmetta fenicia in osso rinvenuta sul monte Sirai in Sardegna e databile al VIII - VII sec. a.C.)*

# PATOLOGIA DELLE PALME

## L'OCCHIO DI PAVONE DELLE KENTIA

di CLAUDIO CICCARONE

Alla fine dell'estate ci sono giunte dalla Sicilia segnalazioni di danni prodotti in coltivazioni di palme della specie *Howea forsteriana* (più nota col nome commerciale di 'Kentia') da parte di microrganismi inconsueti. I flabelli dei campioni che abbiamo avuto modo di osservare mostrano maculature tendenzialmente rotondegianti, oblunghe, oppure perinervali allungate e cospiranti con le nervature parallele, ma talora irregolari oppure subtriangolari se marginali. Le chiazze appaiono indecisaemente marginate e centrate da un alone velato in maniera tale da richiamare il sintomo detto, per l'olivo, 'occhio di pavone'. Su queste foglie si osserva il sovrapporsi di altre patologie tra le quali sono l'arrossamento ed il disseccamento apicale. Dalla epidermide della lamina adassiale erompono, rari, minuscoli e ben mimetizzati nel color nocciola predominante, i corpi riproduttivi (acervuli) di un fungo microscopico. La loro presenza è tradita da guttule cristallizzate che inglobano i conidi (spore di origine agamica) monocellulari corti, incolori, lisci e mucilluginosi. Alcuni di questi acervuli si conformano con lievi differenze perché insediati su una più prominente base stromatica nera coronata da un ordinesetolinerigide, ad apicesubacuto, che iscuriscono con il maturare dell'organo. I conidi, messi in coltura su substrato sintetico, germinano prontamente anche se in percentuale piuttosto bassa. Il micelio che viene prodotto è esile, ialino, liscio, tenuemente e raramente settato, radialmente serpeggiante, inizialmente poco ramificato. Le colonie sono (sino al terzo giorno) tenui, costituite da micelio repente, incolore. La produzione di conidi dalle cellule conidiogene tarda poche ore: i conidi prodotti in vitro hanno forma variabile dall'ovato-capsiforme (elementi giovani) al bacillare-oblungo ad apici arrotondati. Al terzo giorno assumono colore bianco poiché incrementa di molto la ramificazione laterale delle ife che assumono diversificati diametri: si ha, poi, la formazione di fasci miceliari. A cinque giorni si osservano sfumature rosa dal lato verso. Gradatamente si accentuano dal lato verso mazzature di color grigio tortora punteggiate da noduli neri mentre il lato superiore della colonia si stria di piccoli filamenti neri. La formazione delle prime setole (ancora chiare) comincia a potersi notare attorno ai 10 gg.: gli stessi corpi fruttiferi neri vengono prodotti (dopo lunga attesa: 25 gg.) anche nelle colture 'in vitro'. I conidi, 1,2,3-settati e dotati di evanescenti appendici, sono iniettati dalle cellule conidiogene entro una guttula liquida, dapprima cristallina, che, con il loro affluire, diviene pasto-

sa e che, con l'addensarsi del contenuto, vira lentamente al rosa- corallo. I funghi in grado di produrre antracnosi con una specializzazione verso l'ospite differenziano organiti di adesione con i quali le spore od i conidi si ancorano alla superficie dell'ospite: tali organiti si chiamano appressori. Le prove tecniche per indurre il fungo a dimostrare le sue capacità di patogenospecializzato consistono nell'indurre i conidi a germinare ed a differenziare delle strutture note col nome di 'appressori' in presenza di acqua e del substrato naturale oppure su lastre di vetro in presenza di siderofori od ancora su emulazioni in film plastico del derma dell'ospite. Il fungo è in grado di differenziare appressori lievemente melanizzanti, monocellulari irregolarmente conformati a calotta sferica od ellittica, ma la produzione non è, apparentemente stimolata dal riconoscimento dell'ospite. Con conidi prodotti da colture artificiali sono stati effettuati inoculi massali su piante di *Howea*. Gli inoculi sono stati effettuati per semplice diluizione con acqua (senza abrasione, cioè, le cere cuticolari) sull'epifillo. Le piante sono, poi, state poste in serra con ciclo termico e fotico ambientali attenuati. In queste condizioni, la produzione dei sintomi si avvia a 20 giorni ed i sintomi appaiono conclamati a 30-33 giorni. Va segnalato il fatto che sulle piante poste in serra il fungo ha manifestato una crescita estremamente rallentata, mentre l'infezione è stata molto più rapida su piante lasciate esposte agli elementi. In particolare si osserva che le infezioni non partono mai dai siti in cui è stato deposto l'inoculo, bensì su pinne non inoculate ed a seguito di eventi di pioggia e vento. Le tacche sono costituite da macchie oblunghe centralmente aranciate e perifericamente bordate di un margine fuligineo. Le macchie trascolorano diffondendo in esse la colorazione grigiastra nel corso della maturazione degli acervuli. A seguito delle prove tecniche si è giunti a concludere che la patologia in questione è prodotta da:

*Colletotrichum gloeosporioides* (Penz) Penz et Sacc. in Penz.



Orto botanico di Amsterdam: difetti di tecnica che possono favorire *Colletotrichum* anche su altri ospiti di specie e genere diverso.



*Colletotrichum howea*

(Funghi mitosporici ) la cui forma perfetta (peraltro non ottenuta in questa occasione) è:

*Glomerella cingulata* (Stoneman)Spauld.& H.Schrenk (Ascomiceti)

La patologia è nota da tempo all'estero ed, in particolare, sulla costa atlantica degli Stati Uniti (Florida) ove viene identificata con il nome di 'Frog-eye' od antracnosi. Qui proponiamo il nome di 'occhio di pavone' per la somiglianza cromatica che questo sintomo presenta con la nota antracnosi dell'olivo. Una lista delle arecacee già note per essere oggetto degli attacchi di *Colletotrichum* con produzione dei sintomi di antracnosi comprende:

1. *Butia capitata* ( Mart.) Becc.\* g
2. *Chamaedorea elegans* Mart.
3. *Chrysalidocarpus lutescens* H.Wendl.
4. *Cocos nucifera* L. \* g, \* c
5. *Euterpe edulis* Mart.
6. *Howea forsteriana* (C. Moore & F.Muell.) Becc.
7. *Metroxylon sagu* Rottb \* g
8. *Phoenix dactylifera* L. \* g
9. *Phoenix roebelinii* O'Brien \* g
10. *Raphia vinifera* Beauv.
11. *Raphia hookeri* Mann & Wendl.
12. *Roystonea elata* (W.Bartram) F.Harper \*g
13. *Sabal palmetto* (Walther) Schult.& J.H.Schult
14. *Syagrus romanzoffiana* (Cham.)Glassman
15. *Veitchia merrillii* ( Becc.) H.Moore
16. *Washingtonia* sp.

Ove, con il simbolo \*g, si vuole distinguere la casistica prodotta dal *C. gloeosporioides* e, con \*c, gli attacchi da *C. coccodes* dalla casistica relativa a specie di *Colletotrichum* non meglio identificate. Siamo sicuri, comunque, che la mancanza di segnalazioni su altri generi è accidentale e che possibili infezioni su diverse palme non sono da escludere. Il fungo ha una biologia ed una etologia piuttosto complesse. Esso si avvantaggia, comunque, di condizioni di alta temperatura congiunta a valori di umidità elevati. Tuttavia i forti sbalzi di questi parametri sono ancora più perniciosi in quanto predispongono l'ospite all'infe-

zione. I suoi attacchi riguardano prevalentemente le palme in età di ombraio, di vivaio o poco sviluppate in altezza per motivi di età, di varietà, di portamento naturale od indotto. In natura *Colletotrichum* può attaccare individui adulti di specie eliofile troppo ombreggiate od aduggiate da strati dominanti in ambiente di foresta. Le tracheomicosi da *Fusarium* o da *Ganoderma* e gli scompensi idrici gravi o prolungati offrono le condizioni che possono essere di preludio per un attacco da *Colletotrichum*. In vivaio è necessario prendere alcune precauzioni come:

1) Evitare di introdurre l'inoculo: nell'importare materiale vegetale dai paesi della fascia tropicale avere le elementari precauzioni che il buon senso (e le leggi) impongono. Nel caso di *Colletotrichum gloeosporioides* la gamma dei possibili ospiti è talmente vasta che è abbastanza arduo proporre di evitare consociazioni pericolose. Ad ogni buon conto riportiamo una lista degli ospiti che sono più frequentemente coltivati dai produttori di piante ornamentali italiani e che andrebbero mantenuti in ambienti reciprocamente compartimentati nel caso si manifestino epidemie da *Colletotrichum*,

*Abutilon, Artocarpus, Flacourtia, Musa, Phytolacca, Strelitzia, Acer, Aucuba, Guzmania, Nerium, Podocarpus, Stylosanthes, Aechmea, Carica, Hibiscus, Olea, Populus, Tabernaemontana, Agapanthus, Citrus, Jathropa, Opuntia, Prunus, Thunbergia, Agave, Codiaeum, Juglans, Orchidaceae, Punica, Vriesea, Allamanda, Dalbergia, Magnolia, Pandanus, Salix, Xanthium, Ananas, Dracaena, Malus, Passiflora, Sansevieria, Yucca, Annona, Eryobotrya, Manihot, Persea, Spathiphyllum, Zanthedeschia, Anthurium, Ficus, Mangifera, Philodendron, Syzygium, Zingiber.*

La forma perfetta *Glomerella cingulata* è stata isolata anche da *Acacia, Pyrus, Sorbus, Populus, Aucuba japonica, Persea americana, Azalea, Bambusa, Bauhinia, Betula, Vaccinium, Bougainvillea, Araucariabidwellii, Camellia, Cinnamomomcanfora, Cassava, Catalpa, Agave americana, Prunus cerasus,*



*Aervuli di Colletotrichum*

*Aechmea mertensii*, *Clematis*, *Coffea*, *Malus floribunda*, *Viburnum opulus*, *Codiaeum*, *Cornus florida*, *Euonymus*, *Cunninghamia*, *Pyracantha*, *Ginkgo*, *Vitis vinifera*, *Smilax rotundifolia*, *Psidium guajava*, *Crataegus*, *Ilex cornuta*, *Aesculus hyppocastanus*, *Hydrangea*, *Hedera helix*, *Syringa vulgaris*, *Citrus aurantiifolia*, *Tilia*, *Gleditsia triacanthos*, *Eryobotrya japonica*, *Magnolia grandiflora*, *Mangifera indica*, *Nerium oleander*, *Osmanthus fragrans*, *Carica papaya*, *Prunus persica*, *Opuntia*, *Carya pecan*, *Diospyros kaki*, *Pinus caraibica*, *Pandanus*, *Ligustrum vulgare*, *Cydonia oblonga*, *Rhododendron*, *Rosa*, *Cryptostegia*, *Sassafras albidus*, *Chiocca alba*, *Shepherdia canadensis*, *Lindera benzoin*, *Camellia tea*, *Lyriodendron*, *Aleurites montana*, *Acacia*.

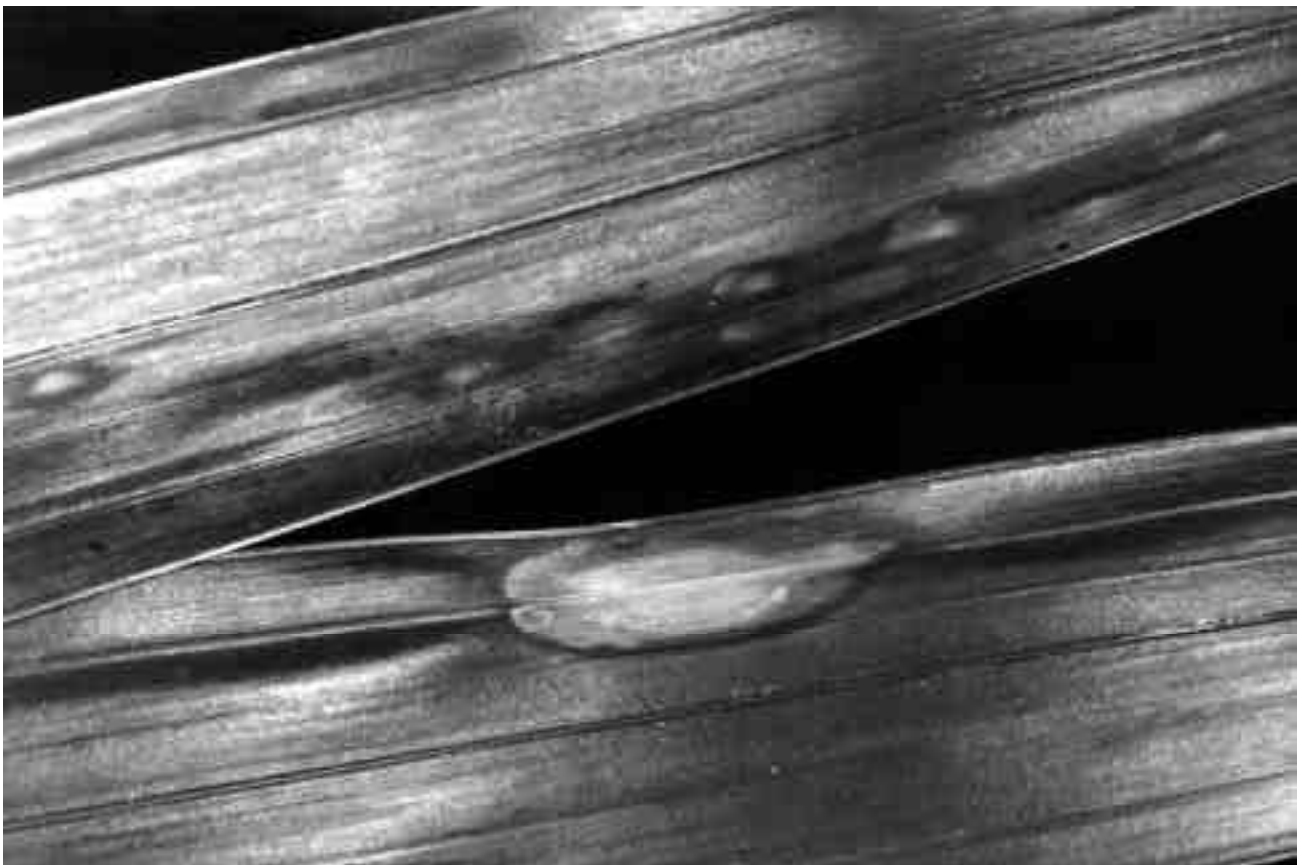
Va peraltro ricordato come, in Italia meridionale e nell'ambiente mediterraneo molti e molto diffusi siano gli ospiti coltivati di *Glomerella cingulata*: basti pensare agli agrumi, gli olivi, i pioppi, i fichi, le fragole.

2) Mantenere condizioni di coltivazione tali che consentano di ostacolare la propagazione del parassita. Le piante vanno mantenute con la fronda ben asciutta ed a distanze reciproche tali da aversi il minimo contatto possibile tra i flabelli. Evitare assolutamente le pratiche di 'spraying', di irrigazione a pioggia o di bagnatura della fronda: anche la protezione dalle precipitazioni è utile a limitare il diffondersi della malattia. Dovendo lavare il fogliame dal

terriccio o da eccessive concrezioni accertarsi di non <sup>5</sup> passare le spugnette su foglie malate. In tal caso l'acqua di lavaggio potrà essere addizionata con blande concentrazioni di anticrittogamico rameico che potrà indirettamente frenare la partenza del ciclo infettivo deprimendo l'attività dei conidi ed irrobustendo la cuticola fogliare. Contrastare l'innalzarsi della temperatura oltre i 24°C e dell'umidità relativa oltre il 65%. Impedire gli effetti di allestimento fogliare per fotosaturazione: in particolare, nelle serre in vetro evitare l'esposizione delle piante alle condizioni di intensa illuminazione che può crearsi per l'effetto-lente. Nelle serre sovraccariche le fronde non debbono essere mai compresse contro i vetri o le plastiche. Evitare il condensarsi di vapore nelle colture in serra. Mantenere sempre le giuste condizioni di umettamento del terreno. Arricchire in potassio la concimazione al fine di rendere più pronta la risposta delle rime stomatiche agli stimoli ambientali.

3) Applicare la giusta terapia anticrittogamica con coperture di ditiocarbammati a base di Zineb, Ziram, Mancozeb. I prodotti rameici non hanno efficacia sulle infezioni già inoltrate.

4) Rimuovere tempestivamente e bruciare il materiale infetto. L'uso delle forbici è concesso anche senza ricorrere a particolari tecniche di sterilizzazione della lama a meno che non si tema la presenza simultanea di un *Fusarium* o di altri parassiti vascolari.



Sintomi di frog-eye

## Architettura idraulica delle

### palme

John Sperry

Department of Biology, University of Utah, Salt Lake City, UT 84112 USA

**RIASSUNTO.** — Il sistema di trasporto e stoccaggio dell'acqua nelle palme è atto a realizzizzare la primaria funzione dello xilema dello stipite e cioè il mantenimento della vita del germoglio, anche in caso di severa siccità. Tuttavia, le nostre conoscenze sulla struttura delle palme superano di molto le nostre conoscenze delle loro funzioni vascolari, cosicché considerazioni funzionali portano più domande che risposte. La tendenza a generalizzare da una limitata quantità di dati disponibili per alcune specie, pone la domanda di come i parametri idraulici presi in considerazione varino tra palme con diversa ecologia e struttura di crescita.

**Parole chiave:** funzione vascolare, cavitazione, frazionamento.

Gli aspetti più caratteristici ed interessanti nella biologia delle palme sono la loro taglia arborea e la loro longevità sebbene posseggano solamente una crescita primaria. Detto aspetto è una caratteristica più marcata nello stipite della palma, piuttosto che nelle radici o nelle foglie, perché solamente il tronco deve vivere tanto a lungo quanto la pianta. La mancanza di crescita secondaria nello stipite della palma comporta implicazioni importanti riguardo al come questo organo compie una delle sue funzioni principali: il trasporto dell'acqua. Due questioni sul trasporto dell'acqua nelle palme rendono il tema particolarmente interessante. Il primo è l'enigma strutturale di come migliaia di fasci vascolari in uno stipite di palma siano organizzati per approvvigionare una corona di foglie, cui si aggiungono continuamente foglie nuove non appena quelle vecchie sono abbandonate. In una pianta con crescita secondaria, l'organizzazione vascolare del tronco è relativamente semplice perché lo xilema secondario fornisce una matrice solida di condotti che non sono commessi ad ogni serie particolare di foglie. Non appena si aggiungono foglie nuove, nuovo xilema è aggiunto alla matrice dal cambio vascolare. La seconda domanda è come questa serie di singoli fasci vascolari possa continuare a compiere il processo di per sé vulnerabile, del trasporto d'acqua per l'intera vita, potenzialmente lunga, della palma. L'acqua è trasportata sotto pressione negativa ed è suscettibile ad evaporazione (cavitazione), specialmente durante i periodi di stress

d'acqua o di temperature di congelamento. I condotti dello xilema in alberi con crescita secondaria spesso funzionano solamente una stagione e poi vengono sostituiti da quelli nuovi. In nessuno caso essi funzionano per i 100 anni o più che lo stipite della palma può vivere. Le risposte a queste domande implicano una interessante interazione tra sviluppo, struttura, biofisica, e fisiologia: miscela di discipline chiamata "architettura idraulica" da M.H. Zimmermann che fu un pioniere. Benché il problema della organizzazione vascolare sia stato trattato in molti dettagli per una quantità di palme da Zimmermann e P. B. Tomlinson, la nostra comprensione degli aspetti funzionali del trasporto dell'acqua è imperfetto. La discussione di questi problemi sarà speculativa, e forse ispiratrice di ulteriori lavori sperimentali su queste piante affascinanti.

### Organizzazione vascolare: il "PRINCIPIO RHAPIS"

Una sezione trasversale o longitudinale di uno stipite di palma rivela una rete di fasci vascolari così complesso da apparire caotico. Grazie a Tomlinson e Zimmermann tra il 1960 e il 1970 si sono compresi i fondamenti della organizzazione di questo sistema, che si è rivelato essere, in principio, piuttosto semplice. Costoro hanno realizzato un metodo cinematografico di osservazione con un film fatto da una serie di fotografie di sezioni trasversali dello stipite della palma seguenti il corso dei fasci vascolari attraverso molti internodi. Per questo lavoro essi, piuttosto che grandi palme, hanno essenzialmente preferito focalizzare la piccola "Rhapis excelsa" la quale possiede "solo" 1000 fasci vascolari in sezione trasversale. Il principio dell'organizzazione del sistema vascolare in questa palma è stato chiamato il "Rhapis principle" e si applica a tutte altre palme prese in esame. Le loro scoperte sono state rese note in molte pubblicazioni (Zimmermann & Tomlinson, 1972), di qui ne passeremo in rassegna alcuni punti principali. Il fatto che ciascun fascio vascolare segua essenzialmente lo stesso percorso semplifica enormemente la apparente complessità. Questo percorso, con numerose serie di sezioni dello stipite della Rhapis, è stato molto ben descritto, come nella osservazione di un film. Iniziando con un fascio vascolare prossimo alla periferia dello stipite si constata che, muovendosi distalmente, il fascio stesso gradualmente segue un percorso elicoidale in direzione del centro dello stipite. Nella sua posizione più centrale il fascio si divide in due rami che si portano improvvisamente indietro in direzione della periferia del tronco verso un nodo. Un ramo, quello della traccia della foglia, si allontana dal nodo. L'altro è il fascio "assiale" dello stipite che

continua. Quando si muove verso la periferia, il fascio forma vari rami corti, chiamati fasci "ponte", che effettuano la connessione con gli attigui fasci assiali. Una volta alla periferia, il fascio assiale ripete il processo di ritorno indietro in direzione del centro del tronco. Dal punto di vista dello sviluppo, è la traccia della foglia che ramifica per formare la continuazione assiale piuttosto che il viceversa; così, i fasci del tronco sono simpodii formati da multiple tracce di foglia. Il modello ricorrente di una traccia di foglia ramificata verso l'alto e ripristinante la continuità lungo il tronco costituisce il "Rhapis principle". Per diverse specie si sa che esse variano per numerosi dettagli (Zimmermann & Tomlinson, 1974), tuttavia il principio dell'organizzazione è lo stesso. I fasci assiali differiscono nel numero dei nodi tra le tracce della foglia: fasci minori riforniscono foglie a relativamente corti intervalli ed inoltre penetrano meno profondamente nello stipite, fasci maggiori approvvigionano foglie a intervalli più grandi e penetrano fino al centro dello stipite. Ne deriva che una data foglia è rifornita sia dai fasci minori che da quelli maggiori. In aggiunta a questo "intimo" sistema di fasci continui assiali, c'è anche un sistema di fasci corticali "esterno" che, almeno nella Rhapis, consiste solamente di densi cappucci di fibre. Questi sono fasci discontinui che appaiono nella corteccia ed entrano nella foglia; essi funzionano come sostegno meccanico e protezione dello stipite della palma. Le tracce delle foglie dei tipi vari di fasci si allontanano dal tronco a vari angoli senza nessuno plesso nodale. A questo livello di descrizione, sono inevitabili le implicazioni funzionali di un tal modello vascolare di trasporto d'acqua (e floema). La diramazione della traccia della foglia fornisce un percorso assiale per il movimento dell'acqua lungo lo stipite, ed assicura che il numero dei fasci dello stipite rimanga approssimativamente costante. Una flessibilità esiste nel numero delle ramificazioni assiali formate, il quale varia da zero a tre o quattro. Presumibilmente questa è una risposta del meristema apicale a condizioni ambientali che permette degli aggiustamenti del numero di fasci assiali lungo lo stipite. La presenza dei fasci ponte connettenti diversi fasci assiali è molto importante dal punto di vista della funzionalità, perché provvede ad una ridondanza di percorsi per il trasporto assiale stesso. Se un fascio assiale è danneggiato, il trasporto attraverso la sua intera lunghezza non è interrotto, perché i fasci ponte permettono un percorso per l'acqua che fa una deviazione intorno all'ostruzione. Studi con coloranti ed isotopi hanno confermato gli estesi collegamenti laterali tra i singoli fasci dello stipite. Ci sono inoltre anche importanti implicazioni funzionali della distribuzione di protoxilema e metaxilema all'interno della rete di

fasci vascolari. La diramazione della traccia della foglia si verifica non appena la foglia è spostata dalla cuffia meristemica nell'apice della palma. Questo tardivo sviluppo è seguito dalla maturazione similmente tardiva dello xilema al disopra del punto di ramificazione con il risultato che il fascio assiale alla periferia del tronco, generalmente consiste del solo metaxilema, spesso appena di un singolo vaso. La differenziazione acropetala di questa ramificazione penetra rapidamente la cuffia meristemica, non appena questa raggiunge la base di un distale primordiale di foglia. Questo sviluppo è rispecchiato nell'aspetto del protoxilema dal maturo fascio assiale non appena esso si sposta in direzione del centro del tronco. La quantità di protoxilema aumenta distalmente e si dirige verso la foglia, mentre il metaxilema continua assialmente. Come risultato di questa anatomia, i fasci del tronco hanno continui vasi di metaxilema di grande diametro che hanno una corrispondente alta conduttanza idraulica mentre la foglia è approvvigionata solamente da stretti e relativamente corti vasi di protoxilema e tracheidi formanti un idraulico collo di bottiglia. Il metaxilema appare nei fasci della foglia, nel fodero e nel distale picciolo alla foglia-base del meristema. Questo collegamento del protoxilema tra vasi del metaxilema di stipite e foglia ha il vantaggio di prevenire embolie all'interno dei fasci assiali dello stipite quando una foglia è abscissa: solamente gli elementi del corto protoxilema si riempiono d'aria dopo l'abscissione, e non i vasi molto più lunghi del metaxilema; cosa che ridurrebbe la conduttanza idraulica nello stipite. Questo collo di bottiglia è importante sia per proteggere il tronco dalle cavitazioni da stress d'acqua, sia per tamponare dallo svuotamento lo stoccaggio dell'acqua dello stipite, come vedremo di seguito.

### **Funzione vascolare: quattro difese contro la cavitazione dello xilema.**

Sebbene il percorso vascolare nelle palme provveda a delle ridondanze in caso di danno fisico, protegga il tronco da embolismo durante distacco della foglia, e abbia qualche capacità di adattamento durante sviluppo nell'apice, la fondamentale obbligazione della crescita primaria rimane: non ci sono meccanismi per aggiustare la capacità del trasporto dell'asse maturo. La determinata capacità di trasporto del tronco è riflessa nella generale assenza nella diramazione vegetativa nel germoglio aereo, e relativa costanza di dimensione della corona con l'età. Essa deve essere inoltre rispecchiata in adattamenti che minimizzino o mitighino il caso di disfunzione da cavitazione dello xilema come l'evaporazione di acqua tenuta sotto pressione negativa. Alcuni commenti sul trasporto

<sup>8</sup> dell'acqua saranno utili per la comprensione della specifica situazione nelle palme. Secondo la teoria della tensione superficiale, l'acqua è spinta da forze capillari alle pareti delle cellule delle foglie, luogo dell'evaporazione. Questo fatto comporta nella pianta pressione atmosferica e di vapore negative. In questa condizione l'acqua liquida è metastabile e diventa soggetta ad evaporare (cavitazione). La ragione del perché le pressioni negative possano esistere, è che i siti di nuclearizzazione per il cambio alla fase di vapore sono minimi nello xilema. Con il lavoro di Milburn (1966) e M.H. Zimmermann (e.g., 1983), si è iniziato a focalizzare l'attenzione sui limiti della pressione negativa nelle piante. Poiché l'acqua è trasportata in condizione metastabile, la cavitazione potrebbe essere un importante fattore limitante per la tolleranza dello stress da acqua. Nell'ultimo decennio abbiamo imparato una considerevole mole di notizie circa cause e conseguenze riguardo la cavitazione nelle piante, e la grandezza e distribuzione del gradiente di pressione nello xilema. Questo insieme di conoscenze, sempre con l'anatomia vascolare, costituisce quello che può essere chiamato "architettura idraulica." Mentre la cavitazione, e la risultante perdita della capacità di trasporto, è teoricamente un problema per tutte le piante, lo è in particolare per le palme difettando esse di qualsiasi mezzo capace a rigenerare nuovi condotti di xilema per sostituire quelli perduti per cavitazione. A causa della sua conveniente taglia, la *Rhapis excelsa* divenne il soggetto dei maggiori esperimenti; infatti la maggior parte di quello che conosciamo sulla cavitazione nelle palme riguarda questa specie (Zimmermann, 1983; Sperry, 1985, 1986). La generalizzazione ad altre palme di differente struttura di crescita e di differente habitats può essere solo uno studio provvisorio. A priori, le palme dovrebbero o mostrare adattamenti che minimizzino le conseguenze della cavitazione sul trasporto dell'acqua, o in alternativa, essere distribuite solo nelle regioni dove il pericolo di cavitazione è minimo. Basandosi solo sulla loro distribuzione ecologica, si dovrebbe applicare il primo caso. Le palme si trovano in situazioni di deserto dove possono sviluppare pressioni di xilema molto basse (e.g., fino a -3,5 MPa in *Washingtonia filifera* della penisola Baja; Schmitt et al., 1993), in paludi di mangrovie, dove sono soggette a stress di salinità (*Nypa* spp.), ed in foreste tropicali stagionalmente asciutte. Esse generalmente riducono la profondità del sistema radicale anche se ciò significa stagionalmente l'esposizione ad almeno una bassa disponibilità di acqua e quindi bassa pressione di xilema. Quantunque possano lasciare cadere molte foglie sotto condizioni di stress d'acqua, esse appaiono capaci, in condizioni di aridità, a continuare sia la

traspirazione sia la cattura del diossido di carbonio. Queste osservazioni dimostrano che le palme non sono confinate solo in luoghi dove le condizioni idriche minimizzerebbero la minaccia di cavitazione. Quel poco che sappiamo dell'architettura idraulica delle palme spiega cosa contribuisca significativamente alla capacità di tollerare lo stress di acqua e a proteggere l'integrità dello xilema dello stipite, necessario per la sopravvivenza allo stress stesso. In complesso, ci sono quattro "linee di difesa" che permettono la crescita e/o sopravvivenza sotto gradi di stress variabili. Sebbene nessuna delle caratteristiche sia esclusivo appannaggio delle palme, la loro compresenza, in questo gruppo di piante, costituisce un fatto eccezionale.

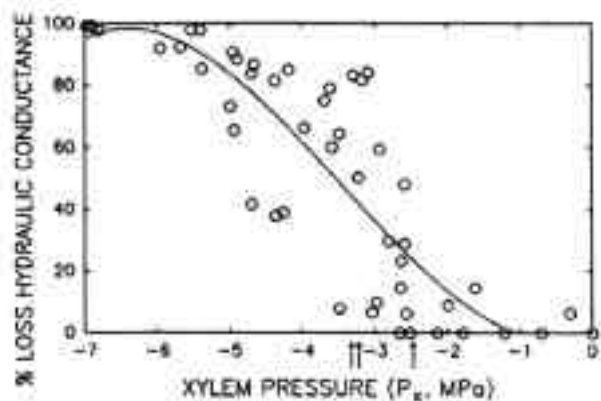


Fig. 1 — "curva di Vulnerabilità" per lo xilema del picciolo di *Rhapis excelsa*.

### Vulnerabilità alla cavitazione e comportamento degli stomi.

Appare ora sempre più chiaro come una ragione di adattamento per la regolazione della traspirazione degli stomi sia quella di evitare la eccessiva cavitazione nello xilema (e.g., Tyree & Sperry, 1988); vedi osservazioni sulla *Rhapis excelsa*.

La figura 1 mostra la perdita di conduttanza idraulica per cavitazione nello xilema del picciolo come funzione della pressione negativa dello xilema. Questa relazione è diventata nota come "curva della vulnerabilità." Le misurazioni sono state effettuate comparando la conduttanza idraulica dello xilema prima e dopo l'esposizione ad una pressione negativa conosciuta. È indicata sia la minima pressione possibile senza cavitazione, sia la pressione che provoca l'intera cavitazione. Nel picciolo di *Rhapis*, la cavitazione si verifica fra ca. -2.5 e -6.0 MPa. Una quantità di studi hanno mostrato che il meccanismo di questa cavitazione è dovuto all'aspirazione dell'aria nei condotti funzionali dello xilema attraverso buchi; questo è la ipotesi di "air-seeding" (disseminazione di aria) proposta da Zimmermann (1983). Come fare per confrontare la curva di vulnerabilità della *Rhapis* con le altre piante? Che margine di sicurezza esiste tra



le pressioni normali dello xilema e quelle che inducono cavitazione in questa palma? Queste domande riguardano la figura 2 che mostra l'intervallo di pressioni richiesto per provocare la cavitazione completa e il minimo di pressione negativa registrato sul campo per piante diverse per habitus e habitat. C'è un

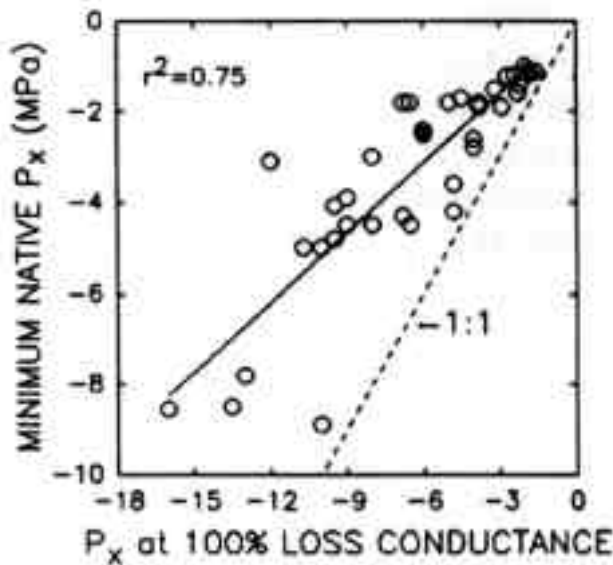


Fig. 2 — pressione minima negativa dello xilema ( $P_x$ ) e pressione dello xilema causante il 100% di perdita di conduttanza idraulica. Simbolo solido: *Rhaps excelsa*.

largo intervallo di vulnerabilità per la cavitazione: le piante perdono il trasporto dello xilema a pressioni comprese da - 2 a oltre - 10 MPa. *Rhaps*, (simbolo solido) la sola palma finora studiata, è una specie moderatamente resistente. Margini di sicurezza da intera cavitazione sono indicati dall'intervallo verticale tra i dati e la linea 1:1 (linea tratteggiata). Essi variano da alcuni decimi di megapascal nelle specie più vulnerabili, a molti megapascals nelle piante più resistenti. Nella *Rhaps* questo massimo del margine di sicurezza è ca. 3,5 MPa basandosi su una pressione minima di xilema di - 2,5 MPa (fig. 1 freccia singola), la completa cavitazione si verifica a - 6,0 MPa. Per quanto questo margine di sicurezza possa essere ridotto in caso di estrema siccità, questi dati suggeriscono, in ogni modo, che questa palma in particolare è ben protetta contro la cavitazione intera. Interessante è il caso dello xilema del culmo di bambù (*Rhipidocladum racemiflorum*) che ha una curva di vulnerabilità quasi identico a quella della *Rhaps*, e similmente mantiene un grande margine di sicurezza per la completa cavitazione (2.25 MPa; Cochard et al., 1994). Analogamente alla palma il bambù è privo di crescita secondaria e deve evitare la cavitazione nello xilema del culmo. In aggiunta, per mantenere un grande margine di sicurezza alla cavitazione, le piante possono minimizzare la cavitazione stessa prevenendo la bassa pressione dello xilema per mezzo del controllo della traspirazione degli stomi. La *Rhaps*

mostra anche questo comportamento perché la chiusura completa degli stomi si induce a una pressione media di  $- 3,2 \pm 0.18$  MPa (freccia doppia, fig. 1). Sebbene ciò avvenga sia all'interno dell'intervallo di cavitazione, si è ancora molto al disopra della pressione che provoca la cavitazione completa. Da questi dati relativi ad una specie, possiamo ipotizzare che la prima linea di difesa per la cavitazione sia uno xilema relativamente resistente alla cavitazione stessa ed un meccanismo di controllo degli stomi che minimizzi il verificarsi di pressioni inducenti la cavitazione.

### Segmentazione

Una seconda linea di difesa coinvolge una considerazione più particolareggiata della struttura e funzione vascolare. La figura 3 mostra una tipica flessione della pressione nello xilema del germoglio di *Rhaps excelsa*. Di notte, quando il flusso è minimo, la pressione cala anche sino a 0,01 MPa/ m per neutralizzare la forza di gravità sulla colonna dell'acqua

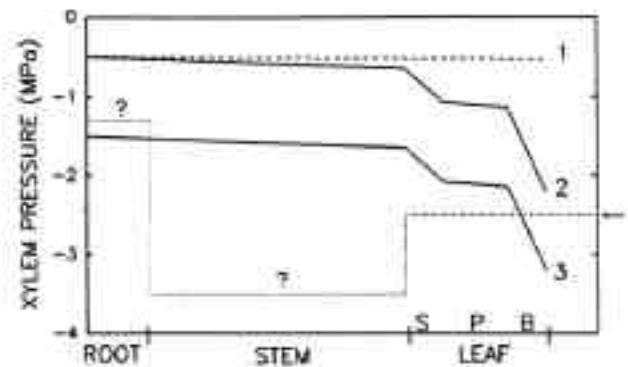


Fig. 3 — Pressione dello xilema in funzione della distanza dal terreno in *Rhaps excelsa*. Linea 1: nessuna traspirazione con potenziale di acqua del suolo a - 0,5 MPa. Linea 2: traspirazione con potenziale di acqua del suolo come in linea 1. Linea 3: traspirazione con potenziale di acqua del suolo a - 1,5 MPa. La linea orizzontale a tratto (freccia) mostra la pressione di inizio della cavitazione nello xilema del picciolo da fig. 1.

(fig. 3, linea 1). L'intercetta alla base del germoglio costituisce il potenziale d'acqua del suolo. Durante il giorno, non appenal'acqua fluisce attraverso lo xilema e supera la sua resistenza di attrito, il gradiente diventa più ripido (fig. 3, linea 2). L'osservazione importante qui è che questo gradiente di attrito non è costante, ma aumenta notevolmente in due parti del germoglio: il congiungimento foglia-tronco ("S" sta per guaina, in fig. 3), e la lamina della foglia ("B" in fig. 3). Anatomicamente ciò corrisponde al collo di bottiglia del protoxilema sull'inserzione della foglia, ed a diametri più piccoli di vasi nel tessuto vascolare della lamina. Il risultato è che la pressione dello xilema nella foglia è significativamente più basso che nel tronco, ed è compresa nell'intervallo 0,7 - 1,5

<sup>10</sup>MPa. Queste aree di pressione localizzata segmenta efficacemente la pianta in termini di intervallo di pressioni. M. H. Zimmermann ha fatto l'ipotesi che questo "frazionamento idraulico" fosse utile per confinare le cavitazioni alle foglie, con ciò proteggendo l'integrità idraulica del tronco (Zimmermann, 1983). Per esempio la linea orizzontale a linea e punto in Figura 3 rappresenta l'inizio della cavitazione a ca. -2,5 MPa per i piccioli di *Rhapis* (fig. 1). Con l'avanzare della siccità del suolo, l'intercetta del profilo della pressione diventa in modo crescente negativo, e le pressioni nelle foglie raggiungeranno livelli inducenti la cavitazione mentre il tronco mantiene un maggior margine di sicurezza (fig. 3, linea 3). Sebbene la chiusura degli stomi tenda ad appiattare questo contorno, la chiusura non può essere completa, specialmente nelle foglie più vecchie e con minor controllo degli stomi. Il risultato sarà che la cavitazione si verifica nelle foglie e non nei tronchi. Lo stesso risultato in teoria si verifica senza il frazionamento idraulico, ma il frazionamento aiuta questa circostanza. Quale è l'evidenza per questa ipotesi di "fraziona-

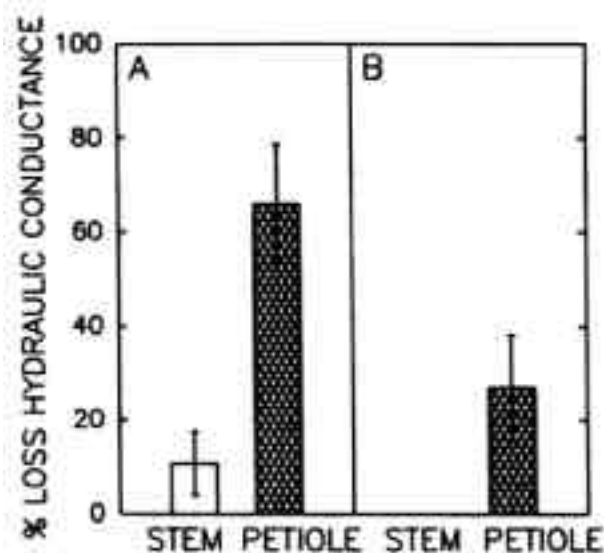


Fig. 4 — Perdita di conduttanza dello xilema per cavitazione negli stipiti nei piccioli di due germogli di *Rhapis excelsa* (A & B).

mento"? La cavitazione nella *Rhapis* dopo una stagione asciutta a Miami in Florida (STATI UNITI) ha provocato circa il 64% di perdita di conduttanza idraulica nei piccioli mentre lo xilema dello stipite ha sofferto una perdita di conduttanza inferiore all'11% (fig. 4). Questa accumulazione preferenziale di cavitazione nelle foglie può causare una prematura senescenza della foglia stessa e accelerare la loro perdita, evento caratteristico delle palme durante le stagioni asciutte. Questa perdita di foglie favorisce ed aiuta il bilancio dell'acqua del tronco con la riduzione della superficie di traspirazione mentre allo stesso tempo incrementa la conduttanza idraulica alle rimanenti foglie. In tal modo la cavitazione nelle foglie

favorisce la conservazione di capacità di trasporto dell'acqua dello stipite. Una volta finita la siccità, il tronco può produrre prontamente nuove foglie: il sostituire l'intero germoglio richiederebbe molta più energia alla pianta la sostituire dell'intero germoglio. Recentemente, sono state evidenziate da altre piante altri aspetti della segmentazione. È stato trovato che i rachidi delle foglie di noce (*Juglans regia*) sono più vulnerabili alla cavitazione del tronco che li sottende (Tyree et al., 1992). Le foglie non solo significativamente sono soggette a pressioni più negative che il tronco, ma anche l'inizio della cavitazione si verifica a pressioni più alte che nel tronco stesso. Ciò si interpreta come ulteriore assicurazione che siano le foglie a cavitare e quindi ad essere abbandonate prima che il tronco si avvicini alla pressione di cavitazione. In termini di profilo della pressione in Figura 4, questa "segmentazione della vulnerabilità" vuol dire che la pressione della cavitazione non è uguale per tronchi e foglie, ma che i tronchi sono più resistenti alla cavitazione che le foglie (fig. 3, linea punteggiata). Lo stesso fenomeno sembra caratterizzare le parti periferiche dell'altro capo della pianta, le radici. In tutte piante finora studiate, le radici sono più vulnerabili alla cavitazione che i tronchi; specialmente le radici più piccole (e.g., Sperry & Saliendra, 1994). Questo aspetto del frazionamento della vulnerabilità ridurrebbe drasticamente il contatto idraulico con il suolo durante un periodo di siccità. Tutto ciò può costituire un beneficio sia per la riduzione dell'uso di acqua, sia, in caso di estrema siccità, per proteggere il tronco dall'asciugarsi fuori dal suolo. Ciò è noto per i cacti, che possono mantenere alti i potenziali dell'acqua del germoglio malgrado siano radicati in terreni molto asciutti (Nobel & Nord, 1993). ciò è illustrato in Figura 3 dalla linea punteggiata mostrante una ipotetica pressione di cavitazione per la radice di palma. Le palme mostrano questi tipi di frazionamento della vulnerabilità? I dati sono limitati ma suggestivi. Osservazioni inedite su *Rhapis* sostengono l'ipotesi che il tronco è più resistente alla cavitazione che le foglie. Comunque, la conferma di questo richiede ulteriori sperimentazioni. Non si dispone di alcun dato per le radici di alcuna specie di palma, generalizzando dalle altre piante sembra probabile che le radici delle palme siano anche esse più vulnerabili del tronco. Il frazionamento idraulico della possibile vulnerabilità nelle palme appare costituire una seconda linea di difesa che specificatamente protegge l'integrità idraulica dello stipite della palma mediante il sacrificio selettivo durante lo stress, degli organi periferici.

**Re-riempimento di condotti dello xilema cavitato.** La terza linea di difesa nel sistema di approvvigiona-

mento dell'acqua delle palme è relativamente chiara. Nel caso che accada una cavitazione anche dentro il tronco, i vasi sono apparentemente capaci di riempirsi dopo una siccità. Ancora una volta, l'evidenza proviene da studi fatti su *Rhapis excelsa*. La pressione dello xilema si avvicina alla pressione atmosferica durante un temporale, e studi di laboratorio hanno mostrato che 5 ore di esposizione alla pressione atmosferica sono sufficienti per l'aria a dissolversi nei vasi embolizzati (Sperry, 1986). È possibile che la presenza di perforazioni scalariformi piatte nello xilema di molte specie di palme provveda all'inversione dell'embolismo. Esse producono un menisco dentro i vasi embolizzati non appena la pressione dello xilema si avvicina a quella atmosferica (i.e., di notte o durante la pioggia). L'incremento del rapporto superficie/volume di contatto dell'aria-acqua può aumentare la quantità di dissoluzione delle bolle. Date le altre difese contro la disgregazione del trasporto d'acqua nello stipite delle palme, sorprende che ci siano pochi rapporti sulle pressioni delle radici. In varie occasioni ho guardato attentamente le pressioni della radice durante la notte o durante i temporali in *Rhapis* e *Desmoncus* sp. senza rilevarne alcuna. Rapporti di pressioni di radice nella letteratura provengono da radici tagliate, piuttosto che da tronchi di palme intatte. In contrasto alle palme, il bambù prima menzionato (*Rhipidocladum racemiflorum*) mostra forti pressioni della radice (sino a 120 kPa) durante la stagione piovosa; esse sono efficaci per rendere reversibili l'embolismi limitati occorsi nel tronco durante la precedente stagione asciutta (Cochard et al., 1994).

### **Immagazzinaggio.**

Una ultima difesa contro lo stress d'acqua e la disgregazione del trasporto del xilema dello stipite è la grande capacità del deposito d'acqua dello stipite della palma. I fasci vascolari dello stipite della palma sono dispersi nel tessuto che nel centro del tronco è composto principalmente da sottile parenchima a palizzata. Questo parenchima forma un grande serbatoio per l'immagazzinamento d'acqua, serbatoio che è spazialmente integrato col sistema vascolare. Secondo Holbrook e colleghi, un tronco di 4 m di *Sabal palmetto* contiene 100 kg di acqua. In una serie di studi su questa grande palma, è stata determinata l'importanza di queste riserve nella sua economia d'acqua (Holbrook & Sinclair, 1992a, b). I risultati hanno rivelato un beneficio aggiuntivo del frazionamento sopra descritto. Quantunque il tronco comparato alle foglie contenga quantità grandi di acqua immagazzinata, il prelevamento di questa acqua richiede significative diminuzioni nella pressione dello xilema dello stipite. Sotto condizioni traspiratorie,

il frazionamento idraulico tampona lo xilema del tronco da grandi cambi di pressione dello xilema stesso mentre causa cambiamenti più importanti di pressioni dello xilema della foglia (fig. 3, cambi da linea 1 a linea 2). Conformemente con questo, sotto condizioni normali, relativamente poca acqua immagazzinata nello stipite si perde per la corrente di traspirazione in *S. palmetto*. Infatti, se l'acqua dello stipite approvvigiona anche solamente l'acqua di traspirazione normale, un albero di 4 m finirebbe l'acqua dopo solo 6 giorni. Così, il frazionamento idraulico della palma previene lo svuotamento non necessario dell'acqua immagazzinata nel tronco durante le condizioni sfavorevoli. Comunque, non appena aumenta la siccità del suolo e gli stomi cominciano a limitare la traspirazione (possibilmente in congiunzione con la cavitazione nello xilema della foglia) le pressioni dello xilema dello stipite cadono e la traspirazione ora ridotta è approvvigionata dalle scorte d'acqua dello stipite. Sotto condizioni estreme quando gli stomi sono stato chiusi completamente e le foglie cominciano a cadere, le quantità di traspirazione epidermica molto basse possono essere sostenute dallo stock d'acqua dello stipite per un periodo valutato a 158 giorni in un albero di 4 m. Questa sopravvivenza alla siccità estrema sarebbe migliorata se la cavitazione dello xilema della radice minimizzasse il riflusso di acqua dal tronco al suolo. Così, il frazionamento accoppiato ad una grande capacità di deposito dell'acqua protegge il tronco con una ultima difesa da pressioni dello xilema criticamente basse nel caso che lo stress d'acqua sia divenuto abbastanza estremo da chiudere gli stomi, cavitare lo xilema delle foglie, e forse anche cavitare lo xilema del tronco. Questa emergenza d'approvvigionamento di acqua può permettere al tronco di sopravvivere alla siccità estrema in un stato semi-inattivo e per periodi lunghi di tempo. Il tempo di sopravvivenza può essere migliorato da quantità di traspirazione epidermica molto basse associato con cuticole spesse e stomi incavati.

### **Congelamento e cavitazione.**

Mentre le palme sono capaci di prosperare in habitat aridi, la loro distribuzione è bruscamente limitata dal freddo e dalle temperature di congelamento. La cavitazione può essere un fattore limitante per la tolleranza al congelamento tanto quanto la tolleranza alla siccità. Quando la linfa dello xilema si congela, si formano delle bolle nel ghiaccio, dopo lo scongelamento quando le pressioni negative sono ripristinate possono formarsi dei nuclei di cavitazione. La suscettibilità a questa forma di cavitazione si accresce con l'aumento della taglia del condotto

<sup>12</sup>(Zimmermann, 1983). Mentre le tracheidi sono largamente resistenti alla cavitazione per gelate e sgelate, i grandi vasi sono maggiormente suscettibili. Nulla è conosciuto della suscettibilità relativa alla cavitazione indotta da gelate-sgelate ai vasi della palma oltre l'osservazione di Scholander e colleghi sulla completa cavitazione nel rattan (*Calamus* sp.) da localizzati congelamenti del tronco (Scholander et al., 1961). Sembra che probabilmente, basandosi sulle lunghezze e sui diametri dei tipici vasi della palma, la cavitazione provocata da questo meccanismo nella maggior parte delle palme sarebbe estesa. Le palme sono particolarmente sensibili al gelo del substrato (Sakai & Larcher, 1987), ed è interessante osservare che i vasi di diametro più grande nella palma si situano nelle radici. Sebbene sia noto che i danni ai tessuti viventi per le gelate limitino la distribuzione delle palme (Sakai & Larcher, 1987), non è noto se la cavitazione è un fattore limitante addizionale.

### Conclusioni.

Anche con il possesso d'informazioni limitate, possiamo cominciare ad apprezzare come il trasporto dell'acqua e il suo sistema di stoccaggio siano atti a mantenere la primaria funzione sulla vita del germoglio, a dispetto di rigorose siccità. Comunque, le nostre informazioni strutturali superano di molto la nostra conoscenza sulle funzioni vascolari, e quindi le considerazioni funzionali portano più domande che risposte. La tendenza a generalizzare da dati limitati su alcune specie pone la domanda di come i parametri idraulici discussi varino nelle palme con le diverse ecologie e forme di crescita. Abbiamo ancora molto da imparare.

### Bibliografia:

COCHARD H., EWERS F. W. & TYREE M. T., 1994 — *Water relations of a tropical vine-like bamboo (Rhipidocladum racemiflorum): root pressures, vulnerability to cavitation and seasonal changes in embolism*. Journal of Experimental Botany 45: 1085-1089.

HOLBROOK N. M. & SINCLAIR T. R., 1992 a — *Water balance in the arborescent palm, Sabal palmetto I. Stem structure, tissue water release properties and leaf epidermal conductance*. Plant Cell and Environment 15: 393-399.

HOLBROOK N. M. & SINCLAIR T. R., 1992b — *Water balance in the arborescent palm, Sabal palmetto. II. Transpiration and stem water storage*. Plant Cell and Environment 15: 401-409.

MILBURN J. A., 1966 — *The conduction of sap. I. Water conduction and cavitation in water-stressed*

*leaves*. Planta 65: 34-42.

NOBEL P. S. & NORTH G. B., 1993 — *Rectifier-like behaviour of root-soil systems: new insights from desert succulents*. In: Smith J.A.C., & Griffiths H. (eds), *Water Deficits*. BiosScientific Publishers, LTD, Oxford. pp. 163-176.

SAKAI A. & LARCHER W., 1987 — *Frost Survival of Plants*. Springer, Berlin.

SCHOLANDER P. F., HEMMINGSEN E. A. & BAREY W., 1961 — *Cohesive lift of sap in the rattan vine*. Science 134:1835-1838.

SCHMITT A. K., MARTIN C. E., LOESCHER V. S. & SCHMITT A., 1993 — *Mid-summer gas exchange and water relations of seven C-3 species in a desert wash in Baja California, Mexico*. Journal of Arid Environments. 24: 155-164.

SPERRY J. S., 1985 — *Xylem embolism in the palm Rhaps excelsa*. International Association for Wood Anatomists Bulletin n.s. 6: 283-292.

SPERRY J. S., 1986 — *Relationship of xylem embolism to xylem pressure potential, stomatal closure, and shoot morphology in the palm Rhaps excelsa*. Plant Physiology 80: 110-116.

SPERRY J. S. & SALIENDRA N. Z., 1994 — *Intra- and inter-plant variation in xylem cavitation in Betula occidentalis* Plant Cell and Environment 17: 1233-1241.

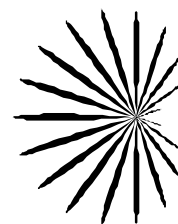
TYREE M. T. & SPERRY J. S., 1988 — *Do woody plants operate near the point of catastrophic xylem dysfunction caused by dynamic water stress? Answers from a model*. Plant Physiology 88:575-580.

TYREE M. T., COCHARD H., CRUZAT P., SINCLAIR B. & AMEGLIO T., 1993 — *Drought-induced leaf shedding in walnut: evidence for vulnerability segmentation*. Plant Cell and Environment 16: 879-882.

ZIMMERMANN, M. H., 1983 — *Xylem Structure and the Ascent of Sap*. Springer, Berlin.

ZIMMERMANN & TOMLINSON, P. B. 1972 — *The vascular system of monocotyledonous stems*. Botanical Gazette 133:141-155.

ZIMMERMANN & TOMLINSON P. B., 1974 — *Vascular patterns in palm stems: variations of the Rhaps principle*. Journal of the Arnold Arboretum. 55:402-424.



Dalle manifestazioni celebrative del bicentenario dell'Orto Botanico di Palermo - Simposio: Biologia e sistematica delle Palme.

## Le palme (Arecaceae): tassonomia, corologia, ecologia e le diverse utilizzazioni tradizionali in Costa d'Avorio.

Laurent Ake Assi

Centre de Floristique, Faculté des Sciences, Université d'Abidjan 08  
B.P. 172 Abidjan 08, Côte d'Ivoire.

La famiglia delle palme, comprendente, in Costa d'Avorio, 7 generi e 11 specie, è una delle più rimarchevoli, non per il numero delle specie, ma per la loro frequenza nei differenti tipi di vegetazione del paese. Si contano tra le specie di palme ivoriane 6 specie arborecenti: *Borassus aethiopum*, (Ronier), *Elaeis guineensis* (Palma da olio), *Phoenix reclinata*



Estrazione del vino di palma da *Elaeis guineensis*

(Falso dattero) e 3 *Raphia* (*Raphia hookeri*, *Raphia palma-pinus*, *Raphia sudanica*). I cinque rimanenti taxa di questa famiglia sono dei "rotins", palme lianescenti: *Ancistrophyllum laeve*, *Ancistrophyllum secundiflorum*, *Calamus deërratus*, *Eremospatha hookeri*, *Eremospatha macrocarpa*. Eccetto *Elaeis guineensis* che è una pianta di formazioni secondarie tutte le altre specie abitano le formazioni vegetali naturali o considerate naturali. Tuttavia le differenti specie di *Raphia*, che rappresentano le piante caratteristiche delle foreste paludose diventano dopo la distruzione di queste formazioni vegetali i pionieri della riconquista. Il Ronier (*Borassus aethiopum*), a popolamento gregario caratterizza i diversi tipi di savane. Il falso dattero (*Phoenix reclinata*) si incontra in riva al mare, sia nei bush litorali, come nei mangroveti, in savana, sul bordo delle depressioni e sui termitai. *Calamus deërratus* è a comportamento ripiccolo in zona di foresta; in savana lo si trova nelle foreste galleria. Nelle foreste dense umide di tipo guineo-congolese si trovano le specie: *Ancistrophyllum laeve*, *Ancistrophyllum secundiflorum*, *Eremospatha hookeri*, *Eremospatha macrocarpa*. La sola specie elofitica propria della



Vino di palma pronto all'uso.

regione sudano-zambesiaca è *Raphia sudanica* che si incontra nelle stazioni paludose di questa parte del paese. Tradizionalmente, i diversi organi delle varie specie di palme della Costa d'Avorio sono variamente utilizzati specialmente per l'alimentazione, la produzione del vino di palma, la costruzione di case rurali, di ceste, di mobili, la pesca, la medicina, etc.



Le drupe di *Elaeis guineensis* intere e variamente sezionate

## <sup>14</sup> GERMINAZIONE DEI SEMI DI *PARAJUBAEA TORALLYI*

di Sergio Quercellini

Della *Parajubaea* sono state descritte recentemente una varietà della *torallyi* ed una specie nuova, rispettivamente la *Parajubaea torallyi microcarpa* e la *Parajubaea sunkha*, entrambe della Bolivia. Grazie all'amico e socio Federico Oste di Loreto, nell'estate 1996 ho potuto avere alcuni semi di *Parajubaea*, esattamente n. 20 semi di *P. t. microcarpa*, n. 15 semi di *P. t. torallyi*, n. 1 seme di *P. sunkha* nonché n.20 semi di *P. cocoides*. Le differenze tra i semi delle diverse varietà e specie sono macroscopiche. Tanto per avere un'idea, riporto alcune misure:

*Parajubaea cocoides* 4,5 cm x 3 cm

*Parajubaea torallyi microcarpa* 2,5 cm x 1,5 cm

*microcarpa*, gli altri sono stati direttamente interrati. Il trattamento dei semi per togliere la dormienza è quello che a suo tempo mi è stato suggerito da F. de Santis, segretario di Beccariana, e devo dire che ha dato sempre, per quello che riguarda le mie esperienze, degli ottimi risultati. Consiste, in poche parole, nell'erogare al seme una certa quantità di freddo ed una certa quantità di caldo come quelle che questi si aspetterebbe nell'ambiente naturale. Non è vero, a mio avviso, che sia sufficiente fornire soltanto calore per togliere la dormienza del seme. La condizione è necessaria ma non sufficiente, come si dice in matematica. Bisogna fornire anche una certa quantità di freddo. E' stato anche ormai accertato che detto freddo può essere ugualmente fornito in unica soluzione e non necessariamente in modo alternato come avviene in natura, dal momento che di giorno fa caldo e di notte fa freddo o, comunque, più freddo. Sappiamo che, relativamente agli alberi da frutta, uno dei



Bolivia: *Parajubaea torallyi* var. *torallyi* - Cliché di Federico Oste

Il seme della *P. torallyi torallyi* è decisamente più grosso di quello della *P. cocoides*, più tondeggiante ed è fornito di piccole alette caratteristiche mentre quello della *P. sunkha* ha le dimensioni di quello della *microcarpa* ma più tondeggiante e meno appuntito. Per problemi di salute di mio padre, ho avuto per tutta l'estate poco tempo a disposizione, cosicché ho potuto adottare il procedimento che in genere seguo per i semi solo per i primi che ho ricevuto, quelli della

parametri che caratterizza le singole varietà di una stessa specie, è dato dal numero di ore in freddo, cioè dal numero di ore al di sotto dei 7°C, necessarie alla singola varietà per dare successivamente, nel corso dell'estate, una buona produzione. E' molto spesso questo il motivo per cui, ad esempio, varietà di albicocco del nord Italia (Reale d'Imola, della Val Venosta ecc.) producono molto poco o non producono affatto se portate al centro-sud e viceversa per varietà del centro-sud portate al nord. Similmente, ai

semi delle palme per togliere la dormienza bisogna fornire anche del freddo, o meglio, una quantità di freddo non al di sotto di un certo limite che sarà minore per i semi delle specie tropicali, via via maggiore per quelli delle specie diffuse nelle zone subtropicali e temperate calde. Quanto detto è valido in modo inverso anche per la quantità di caldo. Considerando che la *Parajubaea t. microcarpa* è diffusa in Bolivia al di sopra dei 2000 m, ho tenuto i semi in frigorifero a 2°C per sette giorni e successivamente li ho immersi in acquario, alla temperatura costante di 25°C per dieci giorni. In genere per le specie tropicali e subtropicali la temperatura utilizzata in acquario non dovrebbe essere inferiore a 35°C ma, considerando che a 2000 m. difficilmente la temperatura sale oltre i 25-28°C, ho ritenuto prudente non superare i 25°C. A temperature superiori probabilmente i semi avrebbero potuto essere danneggiati. Ho quindi interrato i semi in un vaso di plastica che ho posizionato sotto un tavolino in serra fredda, pronto ad aspettare tempi lunghi (mediamente 17 mesi), per quanto riportava un recente articolo sulla *P. torallyi* apparso su Principes. Uso per la semina un terriccio confezionato che acquisto in buste di 50 lt (si trova in commercio col nome di RADICOM), che conserva a lungo l'umidità e che trovo ottimo per lo sviluppo delle radici. Ai primi di dicembre 1996, nell'effettuare un controllo visivo sul livello di umidità del terriccio, mi sono accorto che da uno dei piccoli buchi che sono posizionati nella parte bassa dei vasi, era fuoriuscita una radice per circa 20 cm. Con tutta la delicatezza possibile ho tagliato il vaso di plastica ed ho tolto tutti i semi compreso l'unico germinato che evidenziava, all'interno del vaso stes-

so, uno sviluppo radicale più che notevole ed un abbozzo di ligula ancora non visibile fuori terra. Alla data del 20/12/96 la ligula risultava emersa per circa 3 cm. La piantina non ha risentito del trapianto ed ha mostrato una crescita ragguardevole, tenendo presente che a Roma, nei primi 20 giorni di dicembre, la temperatura media diurna si è attestata intorno ai 10 - 12°C. Nella mia collezione di palme, giunta ad oltre 130 specie, alla temperatura suddetta in serra fredda hanno continuato a crescere le seguenti specie:

- *Ceroxylon alpinum*
- *Parajubaea cocoides*
- *Ceroxylon quinduiense*
- *Lepidorrhachis mooreana*
- *Trithrinax biflabellata*
- *Chambeyronia macrocarpa*
- *Dypsis tsaratananensis*
- *Cyphophoenix elegans*

Le specie che mi hanno più stupito, sono le due della Nuova Caledonia, *Chambeyronia macrocarpa* e *Cyphophoenix elegans* che, a 10°-12 °C, la prima più della seconda, hanno continuato a crescere in modo visibile da una settimana all'altra. Quella che ha dimostrato la maggiore velocità di crescita è stata la *Dypsis tsaratananensis*: anzi devo dire che per tutta l'estate non si è mossa ed ha cominciato a crescere solo quando il termometro è sceso sotto i 18°C. Questa palma si trova solo sulle pendici del monte Tsaratanana, in Madagascar, tra 1000 e 1700 m. di altitudine. Delle altre specie menzionate, vorrei evidenziare la *Trithrinax biflabellata* che, con il suo aspetto gracile, ha continuato, seppur lentamente, a crescere mentre le proprie consorelle *T. acanthocoma*, *T. brasiliensis* e *T. campestris* sono rimaste ferme.

## ORISTANO

Beccariana ed Italia Nostra organizzano ad Oristano dall'8 al 23 marzo: **“Palme tra Verde urbano, Arte, Scienza e Tradizione”**; evento articolato in una serie di mostre nel centro storico della città e una giornata di studi sabato 15 al Teatro A. Garau con interventi delle Associazioni e la relazione “Palmae artis doctrina”.

Momenti speciali della manifestazione saranno:

l'inaugurazione sabato 8 marzo

il convegno sabato 15 marzo

la chiusura domenica 23 marzo (Domenica delle Palme).

Domenica 16 marzo la sezione Sinis di Italia Nostra organizzerà per i Soci di Beccariana un'escursione guidata nel Parco del Sinis (palme in natura) con colazione a base di piatti tipici (costo previsto £ 50/60.000).

Italia Nostra mette a disposizione del Soci di

Beccariana alloggi in agriturismo nei paesi del Parco del Sinis (distanza massima da Oristano 20 km) al costo di £ 50.000 a persona (pernottamento, piccola colazione e cena). È necessario disporre di un'auto (si può noleggiare in aeroporto). L'agenzia Sardotour viaggi tel. 0783/303100 (chiedere del sig. Roberto Farris) si è offerta per il recapito dei biglietti di viaggio a tariffe ottimali ed è comunque a disposizione per le informazioni necessarie.

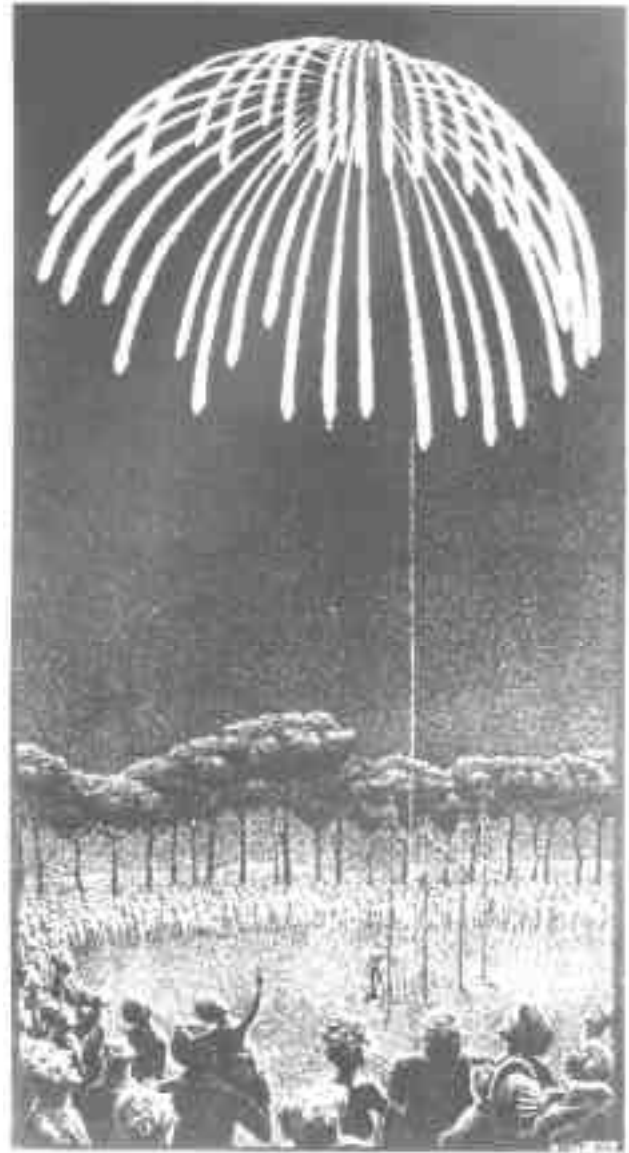
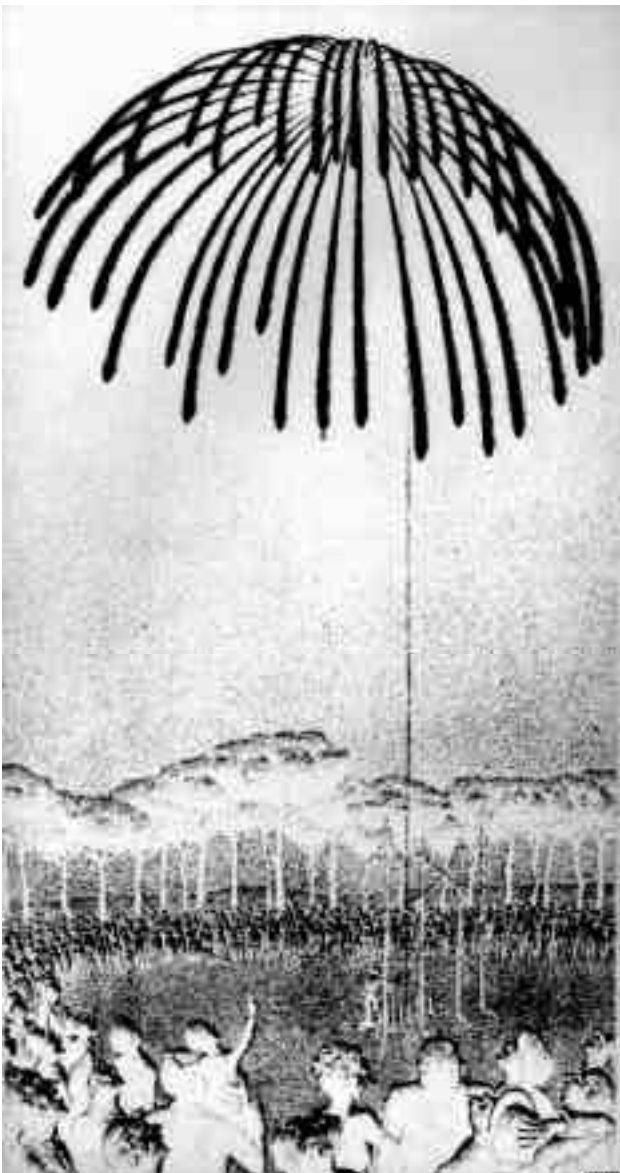
Per altre informazioni turistiche EPT tel. 0783/73191. CHI INTENDE PRENOTARE L'ESCURSIONE nel Parco del Sinis di domenica 16, CHI È INTERESSATO ALLA SISTEMAZIONE IN AGRITURISMO dia comunicazione al più presto (entro venerdì 21 febbraio) al coordinatore di questa iniziativa, specificando il numero di notti e le date di arrivo e di partenza (per la sistemazione in agriturismo).

Coordinatore: D.ssa Elvira IMBELLONE - Roma tel: 06/8108783-06/47224261

## LA STANZA DELLA FENICE

Dunque c'è una ragione onde puntualmente  
i fuochi d'artificio hanno più incanto  
di me, le cose stabili e fruttuose  
pur dolci in grave humanitas. Sono palme  
di luce, altre chimere determinate  
per mistero geometrico lungo arcuata  
ricaduta di grazie.

Sangiuliano



Dunque c'è una ragione onde puntualmente  
i fuochi d'artificio hanno più incanto  
di me, le cose stabili e fruttuose  
pur dolci in grave humanitas. Sono palme  
di luce, altre chimere determinate  
per mistero geometrico lungo arcuata  
ricaduta di grazie.

Sangiuliano



# Escursione a Lampedusa

## Impressioni di viaggio

di Paola Lanzara

A chiunque mi domanda ragguagli sulla escursione a Lampedusa, rispondo “Beccariana mi ha dato la possibilità di sollevare un lembo del lenzuolo dell’immaginario che copre, per ognuno di noi, il Paradiso Terrestre”. Lampedusa è l’isola principale delle Pelagie, un gruppo di tre isole che fanno parte della provinciadiAgrigento:sitrattraappuntodiLampedusa, Linosa e Lampione di cui le prime due sono abitate mentre Lampione non lo è. Una delle cose che si provano, arrivando con l’aereo in questa isola, è il senso chiaro e concreto di essersi distaccati dal mondo in cui siamo normalmente immersi: allungata da Est a Ovest per 10 Km, larga 3,6 ha una superficie di 20,2 Km<sup>2</sup> è come - e non si ravvisa in altre isole - una tavola inclinata galleggiante sul mare a 205 Km di distanza da Marina di Palma nell’agrigentino e a 113 Km dalla costa tunisina. La

parte occidentale mostra la massima altezza con il rilievo Albero Sole di 133 m s.m., ma le coste sono tutte a picco su un mare di un turchino inimmaginabile e soltanto il tratto sud-est presenta più facili approdi. Qui, al fondo di un’insenatura, giace Lampedusa, l’unico centro abitato che, mi sembra, abbia una popolazione intorno ai 4000 abitanti. La ricognizione nell’area della cala Mare Morto vicino alla bellissima villa dove eravamo

alloggiati ci ha messo subito a contatto con una natura, nei suoi aspetti vegetali, completamente adattata a vivere nelle particolari condizioni ambientali che l’isola offre: i piccoli pulvini a forma di cuscinetto puntaspilli sono strutturati in modo da poter trattenere più a lungo possibile l’umidità - poca - di cui dispongono, mentre la loro forma emisferica offre la minor superficie possibile ai venti che soffiano dal mare; fra di essi le *Scilla* ondeggiano, per il lungo stelo, alla minima brezza. Si può pensare alla *Scilla autumnalis* per il periodo di fioritura, una specie italiana delle garighe e prati aridi di tutta la penisola, ma propenderei per *Urginea maritima* (un tempo chiamata *Scilla maritima* L.) anch’essa dei pendii aridi e garighe per la grande quantità dei fiori (da 50 a 100) che concorda con le osservazioni fatte in loco. Presente nello stesso ambiente il candido giglio di mare (*Pancratium maritimum*) fiorito, il *Crithmum maritimum* o finocchio marino fiorito anch’esso ma

di colore giallo-verdastro: a proposito di questa specie bisogna ricordare che è il più tipico e diffuso rappresentante della flora alofila (che ama cioè il sale) delle rupi anche dove si frange l’onda, ma capace anche di colonizzare le opere costruite dall’uomo; così è presente a Venezia sui Murazzi e sulle “fondamenta”. Nei giorni successivi gli incontri sono stati molteplici, ma soprattutto commoventi quelli degli endemismi, di quelle piante cioè caratteristiche di un’area geografica molto limitata, di quelle piante quindi che si sono così fortemente adattate all’ambiente di Lampedusa da crescere qui e qui soltanto: delle rupi aridissime è la *Periploca laevigata* subsp. *Angustifolia* o periploca minore, una Asclepiadacea dalle foglie un po’ coriacee, dalle piccole corolle purpuree e semi scuri accompagnati da peli setosi, argentei: vive soltanto nelle isole Egadi, Pantelleria e soprattutto a Lampedusa. Un’altra Asclepiadacea che commuove è il cosiddetto Fior di Tigre delle rupi calcaree aridissime; vive solo a Linosa e a Lampedusa

e si chiama per i botanici *Caralluma europaea* dai fusti tetragoni carnosì, ottusamente dentati sugli spigoli con foglie effimere all’apice dei denti e fiori (che noi non abbiamo potuto vedere perché era già finito il suo periodo di fioritura) carnosì gialli con righe purpuree che si raccolgono in fascetti all’apice dei rami. *Caralluma europaea* è l’unico rappresentante in Italia di un gruppo di piante, le *Stapelie*, tipicamente Indo-sudafricano ed



*Caralluma europaea* N. E. Br.

è anche la sola pianta spontanea italiana che presenti questo aspetto cactiforme che è invece frequente in molte piante tropicali presenti da noi soltanto come coltivate a scopo ornamentale, il limonio a cuscinetto delle rupi calcaree marittime litorali è anch’esso un endemismo di Lampedusa, *Limonium albidum*: caratteristiche sono appunto le sue piccole rosette di foglie ovato-spatolate appressate a formare dei pulvini che si ingrandiscono all’esterno, Nel moltiplicarsi queste forme rotondeggianti più o meno grandi, si sistemano ancora in circolo ricordando, a chi ha consuetudine con le radure di bosco, i famosi “cerchi delle streghe” in cui si dispongono i funghi. Dai cuscinetti spuntano, sottili ma robusti piccoli steli che portano i minuti fiori del limonio: a Lampedusa nel genere *Limonium* sono presenti almeno altri due endemismi oltre *L. albidum*. Si tratta di *Limonium intermedium* e il *Limonium lopadusanum* che prende il nome proprio dall’isola. Non sono tuttavia solo

<sup>18</sup> queste le bellezze di Lampedusa: dalla spiaggia candida delle tartarughe *Caretta caretta*, di fronte all'isola dei conigli, ai dammusi, le antiche costruzioni a secco in pietra viva, dalle zone di rimboschimento a *Pinus halepensis*, alle alberature cittadine a *Phoenix canariensis* e *Ficus magnolioides*, senza citare lo straordinario giro con battello completo di un bagno in un mare di cobalto e la visita del Santuario della Madonna di Porto Salvo posto al centro di un bellissimo giardino. Una cosa non può sfuggire ad un osservatore anche se preso da altre bellezze ed altre problematiche: alla base del vecchio Santuario del '600, ora del tutto rammodernato, si possono notare due grotte nella roccia sulla quale è poggiato; quando Lampedusa, nei secoli scorsi, rappresentava un momento di sosta e di approvvigionamento d'acqua per i naviganti, nelle due grotte si raccoglievano in preghiera, nell'una i musulmani e nell'altra i cristiani. In un'epoca in cui si è sempre l'un contro l'altro armati questo senso di libertà e, perché no, di ecumenismo può regalarci un po' di pace: questo è senz'altro un grande regalo di Lampedusa.

## BIBLIOGRAFIA

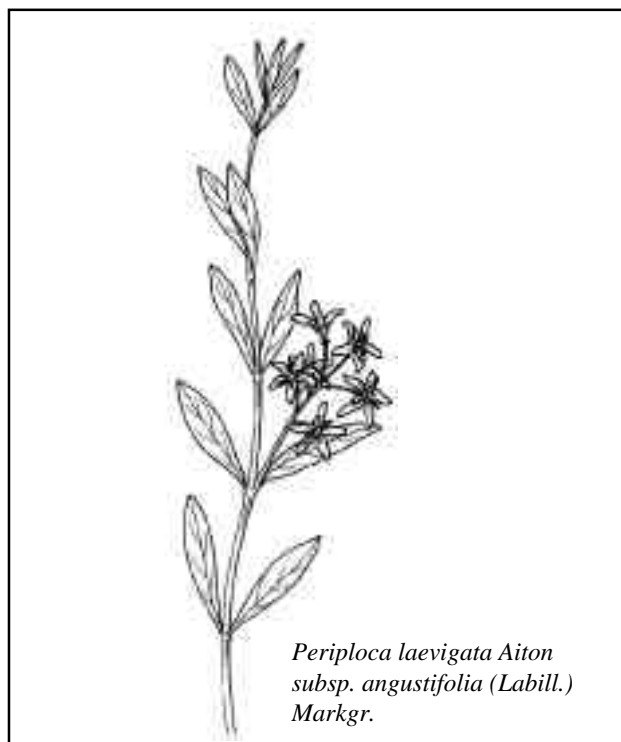
### La rigenerazione delle radici nel trapianto delle Palme

Timothy K. Brochat & Henry M. Donselman

IFAS-AREC, 3205 S.W. College Avenue, Fort Lauderdale, Florida 33314

Le palme sono piante importanti per l'economia umana soprattutto nelle regioni più calde del mondo e differiscono dai più comuni alberi nel fatto che i grandi esemplari possono essere trapiantati abbastanza facilmente. Per il trapianto, la dimensione della zolla varia usualmente da quasi zero a circa 2 m di diametro. Poco si sa nelle palme di quanto la dimensione della zolla influisca sulla ricrescita delle radici e sul successo del trapianto. Secondo Tomlinson (1961) se un apice di radice di palma è distrutto, esso di solito è sostituito da uno o più ramificazioni radicali che cominciano immediatamente dietro l'apice morto. D'altro canto è pratica comune in vivaismo, per il trapianto di grandi palme, tagliare le radici abbastanza corte (< 45 cm) per la credenza diffusa che la parte posteriore delle radici tagliate è destinata a morire fino allo stipite che darà origine a nuove radici. Probabilmente la risposta di ramificazione nelle radici della palma è funzione della distanza dal fusto alla quale il taglio è fatto e varia con le specie delle palme. Una ricerca è stata condotta per poter formulare raccomandazioni al trapianto scientificamente attendibili.

Materiali e Metodi



*Periploca laevigata* Aiton  
subsp. *angustifolia* (Labill.)  
Markgr.

Nell'esperimento sono state utilizzate cinque palme adulte piantate in pieno campo, alte 5-8 m di ciascuna delle seguenti specie:

palma reale (*Roystonea regia*)

palma del cocco (*Cocos nucifera*)

palma regina (*Arecastrum romanoffianum*)

Sabal palmetto.

Con uno scavatore meccanico è stato scavato attraverso il sistema delle radici di ciascuna palma intorno allo stipite, un solco lungo 1,5 m, largo 30 cm e profondo 60 cm. Le radici tagliate variano in lunghezza da 5-100 cm. Quindi la trincea è stata riempita con perlite umida ed è stato ricoperto con un telo poroso di polypropylene. Le palme sono state irrigate periodicamente per tenere la zona di perlite umida. Diciotto a 30 settimane dopo lo scavo, in funzione della specie, la perlite è stata rimossa, le radici lavate, e la risposta di crescita delle radici è stata registrata per 4 classi diverse di lunghezza di spezzoni di nuove radici (0-15 cm, 15-30 cm, 30-60 cm, e 60-90 cm)

#### Risultati e Discussione

La zona delle radici potate della palma regina è stata riscoperta dopo 18 settimane di crescita. Fra 88 radici tagliate ad una lunghezza inferiore di 15 cm soltanto il 3% ha messo ramificazioni ed ha continuato la crescita (Tavola 1). Nelle radici tagliate la percentuale di ramificazione è aumentata al 41% per le radici di 15-30 cm di lunghezza ed ha continuato ad aumentare con la lunghezza della radice per arrivare al 57% per le radici lunghe 60-90 cm. Per la palma regina 15-30 cm appare essere il minimo di lunghezza da lasciare

alla vecchia radice al fine di ottenere ramificazioni. Poiché relativamente poche nuove radici hanno iniziato a crescere dal fusto durante la 18<sup>o</sup> settimana dal taglio, occorre notare che bisogna dimensionare la zolla al massimo possibile per aumentare la percentuale di ramificazioni delle radici e quindi per continuare a far crescere la pianta. Dopo la 20<sup>o</sup> settimana le radici potate della palma reale sono state riscavate. Come con la palma regina, la percentuale di radici tagliate ramificate sono aumentate con l'aumento della lunghezza dei monconi di radice. Meno che l'1% di radici potate a 15 cm o meno, ha ramificato mentre hanno ramificato il 24% delle radici lunghe 30-60 cm e il 36% delle radici lunghe 60-90 cm (Tabella 1). A seguito della potatura delle radici, un grande numero di radici nuove è spuntato dai fusti di tutte le palme reali. Questo suggerisce che se le radici devono essere tagliate a una lunghezza inferiore a 30 cm dove la ricrescita delle diramazioni è minima, ciò va fatto 2-3 mesi prima del movimento della palma. In tal modo le nuove radici saranno apparse già da tempo e lo shock del trapianto dovrebbe essere minimizzato. Nel caso di palme reali se può essere compiuta la manipolazione di grandi zolle, si potino le radici prima del trapianto in modo tale che rimangano radici lunghe di 60-90 cm, ciò dovrebbe comportare una considerevole ramificazione delle vecchie radici come pure una miglior produzione di radici nuove e sarebbe il metodo da preferire per queste grandi palme. Le Palme da cocco sono state riscavate 23 settimane dopo la potatura delle radici. La lunghezza del taglio delle radici non ha avuto nessuno effetto sulla diramazione in questa specie e radici di tutte le lunghezze hanno ramificato circa nel 50% dei casi. Relativamente poche radici nuove sono state prodotte, ciò può essere imputabile alla giovane età (c.a 5 anni per una e 7-12 anni per l'altra specie) degli esemplari utilizzati in questo esperimento. La

dimensione della zolla nelle palme da cocco appare <sup>19</sup> quindi essere meno importante per le ramificazioni della radice che nella palma regina o nella palma reale. La ricrescita della radice nel Sabal è stata molto più lenta e più irregolare che nelle altre 3 specie. Le radici potate sono state riesaminate 30 settimane dopo lo scavo ed anche allora la ramificazione delle radici potate era solamente dell'1% per tutte le classi di lunghezze. La produzione di radici nuove era estesa (191-393 radici nuove/palma) su 3 delle 5 palme, in 2 piante poche radici nuove sono state prodotte (5-26). Poiché, di qualsiasi lunghezza, le radici del sabal generalmente non ramificano, la zollatura per la stimolazione di nuove radici è importante per la riuscita del trapianto di questa specie. Riassumendo possiamo dire che la risposta della ramificazione della radice potata varia con la specie. La percentuale di radici ramificate aumenta con la lunghezza della radice nella palma regina e nella palma reale e una grande zolla è desiderabile per la crescita delle ramificazioni radicali. La lunghezza della radice non ha avuto alcun effetto osservabile sulla ramificazione radicale nella palma da cocco e nel sabal; si è osservata la ramificazione della metà delle radici potate nei cocchi e virtualmente nessuna diramazione nei sabal. È importante potare le radici 2-3 mesi prima del movimento della pianta per la palma reale e il sabal per le quali le ramificazioni radicali possono essere minime mentre è estesa la produzione di nuove radici, ma è anche utile per il cocco e la palma regina che producono radici a seguito delle potature radicali.

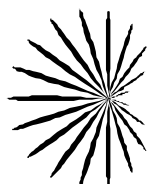
Ringraziamenti: Fondi per la ricerca forniti da The International Palm Society.

#### Bibliografia:

TOMLINSON, P. B. 1961 *Palmae*. Vol. II

Specie	Lunghezza delle radici				% n° nuove radici
	< 15 cm	15-30 cm	30-60 cm	60-90 cm	
Palma regina	3 (88)	41 (31)	49 (43)	57 (14)	13
Palma reale	1 (432)	6 (163)	24 (86)	36 (42)	97
Cocco	47 (100)	61 (46)	50 (10)	50 (4)	20
Sabal	1 (1.780)	1 (600)	3 (215)	1 (75)	196

Tabella 1. Percentuale di ramificazione radicale in 4 differenti classi di lunghezza. Il numero totale di radici tagliate prese in esame in ciascuna classe di dimensione è indicato in parentesi.



## <sup>20</sup> LA MORTELLA

### giardino di Palme & C. ad Ischia

di Gabriella Recosio

Un giardino armonioso e felice. Lo specchio d'acqua ovale, che con il suo alto zampillo ne forma il cuore, è situato al centro di una valle in tempi antichi inondata da un fiume di lava. In questo luogo così speciale le piante più disparate crescono rigogliosamente con naturalezza e serenità, quasi all'ascolto di una segreta sinfonia musicale. Con lo sguardo si possono accarezzare tutte, in sequenza e con grande continuità di visione, senza rendersi conto di avere così vicine tra loro piante tanto diverse per esigenze e coltura: assetate di sole e calore alcune, desiderose solo di una fresca ombra filtrata altre; così vicine, interlocutrici silenziose le une delle altre. Eppure ogni cosa è al suo posto e c'è posto per ogni cosa, così come ogni cosa sembra invitare a restare più a lungo del breve spazio di una visita. Palme, agavi, aloe, insieme a rari tesori di yucche, cicadacee, puye, sfoggiano tra le pietre delle pareti assolate sfumature impensabili di grigi e di verdi, mentre begonie, felci arboree, gerani maderensi, fucsie, ortensie e dature hanno invece generosamente ricoperto le zone della valle più umide e ombreggiate, perfettamente a loro

agio in quella luce filtrata e gioiosa che arriva loro attraverso alberi ormai altissimi: *Ginkgo biloba*, *Chorisia speciosa*, *Liriodendron tulipifera* e altissimi cespugli di *Metrosideros*. E, poi, lì accanto contro la parete rocciosa, un grande *Arbutus andrachnoides* dal rosso tronco vellutato, una jacaranda mimosifolia scortata da due altissimi pini, e palme, molte specie di palme. Tutto, o quasi tutto si possa pensare. Una grande festa della natura che sembra voler ricambiare, con il massimo del suo splendore, le cure amorose fattele anni fa da due persone tanto appassionate.



*Victoria regia nel laghetto della Mortella*

---

Date da ricordare per il 1° semestre 1997

- |              |  |
|--------------|--|
| 03-06 febr.  | Santa Cruz de Tenerife (Spagna) - "Palms Symposium" Congresso Internazionale.  |
| 22-23 febr.  | Ischia - Incontro con il locale Garden Club. Visite ed escursioni.   |
| 08-23 marzo  | Oristano - Mostre Conferenze ed Audiovisivi in collaborazione con Italia Nostra: "Le Palme tra Verde urbano Arte Scienza e Tradizione".          |
| 05 Aprile    | Roma Orto Botanico - Conferenza di Federico Oste: Le Palme della California II parte.  |
| 22-24 Aprile | Cap d'Antibes (Francia) - Visita al parco "Les Cedres" in collaborazione con la Associazione Italiana Bambù.                                     |
| 25-27 Aprile | Bellagio (Como) Visita alle palme di Villa Melzi d'Eril. - S. Antonino (Lugano) visita al vivaio di Andy Peters e al giardino Schell a Brissago. |
| 01-05 Magg.  | Isola di Lampedusa - Proseguo del progetto di palmificazione ed escursione sull'Isola.   |
| 20-27 Magg.  | Londra - Meeting Internazionale Palmologi al Kew Garden. Successivo incontro con i "Fous de Palmiers" a Villa Hambury, Bordighera.               |



## BECCARIANA

### Associazione Italiana per le Palme

segreteria - via Campodimele, 75 - 00189 Roma  
tel. e fax: 06-30.36.62.43

## ADESIONE & RINNOVO QUOTE 1997



**data di scadenza dei rinnovi 30 giugno 97**

qualità di socio	quota annua	diritto ai servizi	ricezione delle pubblicazioni	partecipazione alle attività
 ind. ordinario	50.000	sì	sì	sì
 studente	25.000	sì	sì	sì
 familiare	25.000	sì	no	sì
 ind. sostenitore	100.000 min.	sì	sì	sì
 collettivo ordinario	100.000	sì	sì	sì
 coll. sostenitore	200.000 min	sì	sì	sì

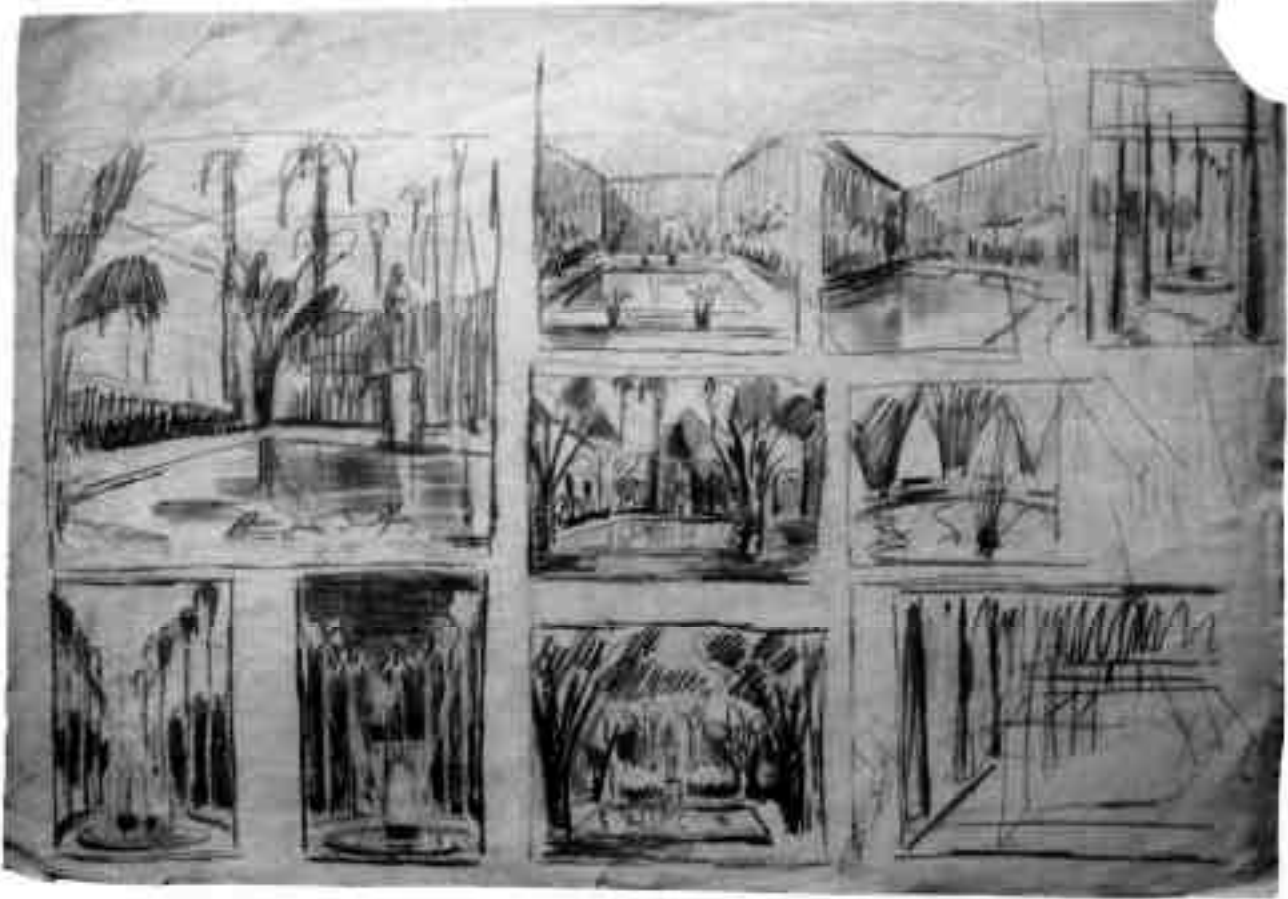
nome.....cognome.....  
 indirizzo.....c.a.p.....città.....Prov.....  
 telefono(abitazione).....telefono(lavoro).....fax.....  
 (indicaz. facoltativa) professione.....palme coltivate.....

interessi particolari:.....  
 socio: individuale ordinario - studente - familiare (di socio) - individuale sostenitore - collettivo ordinario-  
 collettivo sostenitore (sottolineare la qualità interessata)  
 presentato dai due soci:.....&.....  
 quota lire.....per l'anno 1997  
 luogo..... data.....

Il regolamento della quota di iscrizione può avvenire:

- 1) a mezzo bonifico bancario al conto bancario: c.c. Beccariana-n° 7026105/07-ABI n° 06320 CAB n°3206 - Cassa di Risparmio di Torino - Agenzia di Roma 6 - viale Eritrea, 11 - 00199 - Roma.
- 2) a mezzo di assegno bancario non trasferibile all'ordine di "Beccariana" Associazione Italiana per le Palme indirizzato al tesoriere dell'Associazione: avv. Gaetano Infantino, via Santa Costanza, 24 - 00198 Roma (Beccariana non è responsabile di eventuali smarrimenti postali).
- 3) tramite invio di vaglia postale all'ordine avv. Gaetano Infantino, via Santa Costanza, 24 - 00198 Roma con indicazione di causale: anno 1997- iscrizione/rinnovo- qualità di socio.

Per le iscrizioni spedire copia di pagamento con la presente pagina (o una sua fotocopia) compilata in modo leggibile a: Ing. Francesco De Santis -Segretario Beccariana - via Campodimele, 75 - 00189 -Roma. Per i rinnovi segnalarli telefonicamente al segretario o meglio spedirgli copia compilata della presente; ciò evita disguidi e/o ritardi nella spedizione dei notiziari e permette di tener aggiornato l'indirizzario.



*R. Burle Marx: dieci studi per giardini tropicali - Recife - Pernambuco - 1935/36*



## BECCARIANA

Associazione Italiana per le Palme

Segreteria: via Campodimele, 75  
**00189 - ROMA**