

Spedizioni scientifiche dell'Orto Botanico di Napoli - Messico 1980

A. MORETTI

Orto Botanico di Napoli, Università degli Studi di Napoli Federico II, Via Foria 223, 80139 Napoli, Italia
moretti@unina.it

Riassunto. L'Autore descrive la sua spedizione scientifica in Messico del 1980 finalizzata allo studio in campo dei generi *Ceratozamia* Brongn., *Dioon* Lindl. e *Zamia* L. (Zamiaceae, Cycadales). Oltre a riportare informazioni su specie di questi generi e sui luoghi in cui vivono, descrive i compagni di viaggio, le popolazioni locali incontrate, piante di particolare interesse presenti negli ambienti visitati, nonché le problematiche di viaggio affrontate.

Abstract. The Author describes his scientific expedition to Mexico in 1980 aimed at the field study of the genera *Ceratozamia* Brongn., *Dioon* Lindl. and *Zamia* L. (Zamiaceae, Cycadales). In addition to reporting information on species of these genera and the places where they live, he describes travel companions, the local populations encountered, plants of particular interest present in the environments visited, as well as the travel problems faced.

Key Words: *Ceratozamia*, Cycadales, *Dioon*, Mexico, Taxonomy, *Zamia*, Zamiaceae

INTRODUZIONE

Questo scritto è il resoconto del mio viaggio condotto in Messico nel 1980 finalizzato allo studio in campo dei generi *Ceratozamia* Brongn., *Dioon* Lindl. e *Zamia* L. (Zamiaceae, Cycadales) (CALONJE *et al.* 2000-2002; VOVIDES 2000; VOVIDES *et al.* 2003). Una precedente pubblicazione tratta del mio viaggio in Messico del 1979 (Moretti 2020). Nella presente pubblicazione descrivo le specie esaminate, i luoghi in cui vivono, piante ed insetti di particolare interesse presenti in questi luoghi, i colleghi di viaggio, le popolazioni locali incontrate ed anche le problematiche affrontate. Non tratto in dettaglio gli aspetti specificamente biologici delle piante studiate. Questi aspetti hanno rappresentato l'argomento di numerosi lavori scientifici pubblicati da me e dai colleghi che hanno preso parte ai viaggi; cito questi lavori, in gran parte reperibili anche on-line, come riferimenti bibliografici.

La tassonomia di alcune delle entità di *Dioon* citate nel testo è attualmente cambiata. Nel presente resoconto uso la nomenclatura risalente al tempo del mio viaggio, riportando in un paragrafo finale la nomenclatura attualmente adottata per queste entità.

Se non diversamente indicato, le foto delle figure che corredano lo scritto sono state scattate da me. Alcune foto non sono di buona qualità poiché i negativi utilizzati per ottenerle, risalendo a oltre quarant'anni addietro, sono ovviamente deteriorati.

DESCRIZIONE DELLA SPEDIZIONE

Come per la spedizione in Messico del 1979 (MORETTI 2020), ho condotto il viaggio del 1980 col collega Sergio Sabato. Nel corso del viaggio ci raggiunsero dall'Italia due colleghi dell'Università di Pavia: Ruggero Tomaselli e Alberto Balduzzi. Tomaselli era un noto geobotanico, a quel tempo direttore dell'Istituto di Botanica e dell'Orto Botanico dell'Università di Pavia. Balduzzi, anch'egli docente universitario ed esperto geobotanico, era a quel tempo un giovane collaboratore di Tomaselli. Alberto era un buon conoscitore della flora e vegetazione del Messico e parlava perfettamente lo spagnolo. La sua partecipazione al viaggio risultò molto

utile per chiarire vari aspetti fitogeografici dei generi americani di Cycadales (BALDUZZI *et al.* 1981-1982).

Decidemmo di compiere questo viaggio nei mesi di settembre e ottobre, un periodo diverso da quello del viaggio dell'anno precedente, effettuato nei mesi di maggio e giugno (MORETTI 2020). La scelta era motivata dalla possibilità di trovare i coni maschili e femminili che non si erano ancora formati sulle piante esaminate nel precedente viaggio. I coni delle Cycadales appaiono in determinati mesi dell'anno, che variano a seconda della specie e del tipo di ambiente in cui vivono le piante. L'esame delle strutture riproduttive delle Cycadales è indispensabile per stabilire l'afferenza di una pianta ad una specie.

Avevamo programmato una sosta a New York prima di raggiungere il Messico per visitare il suo Orto Botanico (The New York Botanical Garden). Non sapendo come poterlo raggiungere, decidemmo di andarci in taxi. Non fu facile trovare un tassista disposto a portarci a destinazione: quell'Orto è nel Bronx! Dopo qualche rifiuto, trovammo la disponibilità di un tassista di origine ispanica che, dopo aver inizialmente pensato anche lui di rifiutare, ci disse: "Mah! Una volta, nella vita, bisogna rischiare!". Ci confessò che era la prima volta che accettava di portare passeggeri nel Bronx. Per la verità, questo quartiere non è così pericoloso come si pensa. Almeno nelle ore diurne è sicuro come altri di qualsiasi metropoli del mondo. Io personalmente l'ho potuto verificare quando, nel corso di mie permanenze a New York negli anni successivi, ci ho vissuto, pernottando in una foresteria gestita dallo stesso Orto Botanico di New York. Per la verità, per contro, un collega di New York mi disse che a volte era capitato di trovare in aree dell'Orto confinanti con l'esterno, corpi di persone assassinate che vi erano state "lanciate" dall'esterno.

L'Orto Botanico di New York, insieme ai Kew Gardens di Londra, è uno dei più importanti al mondo per la varietà ed importanza delle sue collezioni vegetali, per la sua moderna organizzazione, per gli studi di botanica che vi si conducono ed anche per la sua dimensione (circa 150 ettari). È dotato di una bellissima serra storica monumentale (Fig. 1). Questa serra poteva essere utilizzata da privati per svolgervi eventi (convegni, feste, matrimoni o altro), pagando una somma altissima: se ricordo bene, al tempo delle mie visite a New York, per l'uso di un solo giorno occorreva pagare 10 milioni di lire (corrispondenti a circa 5.000 euro), una somma esorbitante per quel tempo. Ho chiesto a Douglas Daly, un amico e collega che lavora tuttora al



Fig. 1 - La serra monumentale dell'Orto Botanico di New York.

New York Botanical Garden e col quale ho effettuato viaggi insieme in Sud America, quale sia la tariffa attuale (anno 2023). Mi ha risposto (premettendo simpaticamente che io non posso permettermelo): “35.000 dollari per un giorno!”.

Trovavo straordinario, inoltre, che all'interno di quell'Orto vi fosse un fiume, il Bronx. Nell'area del fiume, per di più, vi è una foresta primaria, la cui composizione floristica e vegetazionale è rimasta praticamente inalterata. E questa esiste dentro New York!

Approfittammo di quella visita per osservare le piante di Cycadales coltivate in serra, ponendo particolare attenzione a quelle dei generi *Ceratozamia*, *Dioon* e *Zamia*, che avevamo in programma di studiare in Messico. Ma il motivo principale della nostra visita di quell'Orto fu certamente l'esame dei suoi campioni di erbario (Fig. 2); in quell'Erbario ve ne sono circa otto milioni! Ne fotografai moltissimi relativi alle Cycadales. Nel corso dei miei viaggi, avendo frequentato numerosi Erbari, ho fotografato alcune migliaia di campioni di erbario! Come già riportato nella descrizione del viaggio del 1979 (MORETTI 2020), oltre ai due già citati Erbari dello Smithsonian Institution di Washington (US) e dell'Orto Botanico di New York (NY), vanno aggiunti quelli visitati nelle università di Davis (DAV) e San Francisco (SAFU) in California, di Città del Messico (MEXU) e Xalapa (XALU) in Messico, di Pretoria (PRU) in Sud Africa e, in Inghilterra, gli Erbari dei Royal Botanic Gardens di Kew (K) a Richmond e del Museo di Storia Naturale (BM) a Londra. Moltissimi altri campioni di erbario ci erano stati inviati come prestito da varie istituzioni botaniche del mondo. La consultazione dei campioni di erbario ha rappresentato probabilmente la fonte principale delle località che abbiamo visitato.



Fig. 2 - L'edificio all'interno dell'Orto Botanico di New York che al tempo del mio viaggio era sede degli uffici, dei laboratori, della biblioteca e dell'Erbario.

Ci trasferimmo quindi in Messico. All'aeroporto di Città del Messico vennero a prelevarci Mario Vázquez Torres e sua moglie Luz María. Mario Vázquez Torres, botanico dell'Universidad Veracruzana di Xalapa (Stato di Veracruz) (Fig. 3), era già stato nostro compagno di viaggio l'anno precedente (MORETTI 2020). Per la sua profonda conoscenza delle Cycadales del Messico e per le sue eccelse competenze nel campo della botanica tropicale è stato per noi anche in questo viaggio un validissimo ed indispensabile collaboratore sia nelle ricerche in campo



Fig. 3 - Mappa dei 31 Stati della Repubblica del Messico e del Distretto Federale (21) con Città del Messico.
1 Baja California. **2** Baja California Sur. **3** Sonora. **4** Chihuahua. **5** Coahuila. **6** Sinaloa. **7** Durango. **8** Nuevo León. **9** Zacatecas.
10 Tamaulipas. **11** Nayarit. **12** Aguascalientes. **13** San Luis Potosí. **14** Jalisco. **15** Guanajuato. **16** Querétaro. **17** Hidalgo. **18** Co-
lima. **19** Michoacán. **20** México. **21** Distrito Federal. Ciudad de México. **22** Tlaxcala. **23** Morelos. **24** Puebla. **25** Guerrero. **26**
Veracruz. **27** Oaxaca. **28** Tabasco. **29** Chiapas. **30** Campeche. **31** Yucatán. **32** Quintana Roo.



Fig. 4 - Mappa fisica del Messico. Sono indicate le principali catene montuose, gli altipiani centrali e il tavolato dello Yucatan.

sia nella elaborazione dei dati acquisiti nel corso delle ricerche.

Partimmo insieme per Xalapa, dove ci incontrammo con Tomaselli e Balduzzi che erano arrivati lì indipendentemente. Fummo tutti invitati a cena a casa di Mario.

A partire dal viaggio di quest'anno, Sergio ed io fummo sempre ospitati a casa di Mario. Sono vari i ricordi della permanenza nella sua casa. Ad esempio, un giorno, a tarda sera, sentii qualcuno che cantava accompagnato da una chitarra sulla strada sottostante la mia finestra. Era una canzone d'amore, cantata in maniera appassionata. Sbirciai attraverso la finestra. Vidi il cantore, che suonava la sua melodia rivolto alla finestra della casa sull'altro lato della strada. Chiesi delucidazioni a Mario la mattina dopo. Mi disse che era una semplice "serenata", mirante a conquistare il cuore di una ragazza. Questa tradizione era a quel tempo ancora molto comune in Messico. Non conosco l'esito di quell'approccio amoroso.

Un altro bel ricordo è rappresentato dalla visita della casa di famiglia di Luz María, in campagna, a Banderilla, un paesino nelle vicinanze di Xalapa. Più che una semplice abitazione la sua era una *Facienda* (azienda agricola) in stile coloniale spagnolo all'interno di un ben organizzato borgo agricolo, con allevamento e varie coltivazioni. Mi raccontò Luz María che quella casa, in passato, faceva parte di una stazione di sosta, dove i passeggeri provenienti dal porto della città di Veracruz (nello Stato omonimo) (Fig. 3) e diretti a Città del Messico effettuavano i cambi delle carrozze, dei loro conducenti, dei cavalli e dei muli.

Oltre Mario, anche Luz María fu sempre di grande ospitalità. Ad ogni pasto, ci preparava piatti tipici, con colazioni particolarmente abbondanti, a base specialmente di frutti tropicali: oltre ai noti ananas, cocomero, papaya e mango, ci venivano serviti svariati frutti tipicamente tropicali, alcuni originari propri del Messico, quali *chicozapote* (*Manilkara zapota* (L.) , "sapotiglia"), *guanábana* (*Annona muricata* L., "annona"), *zapote negro* (*Diospyros digyna*, "sapote nero") e *zapote mamey* (*Pouteria sapota* H.E.Moore & Stearn, "sapote grande"). Non gradivo questi frutti tropicali; per i miei gusti troppo dolciastri e aromatici. La polpa dell'annona, in particolare, ha la consistenza di un budino. L'albero della sapotiglia viene comunemente coltivato per preparare dal suo lattice la gomma da masticare.

Il programma scientifico del viaggio di quest'anno prevedeva di perlustrare inizialmente l'area sulla costa atlantica. L'anno precedente avevamo destinato le nostre ricerche agli Stati del sud e a quelli sul versante pacifico.

Partimmo con l'autovettura dell'Università di Mario; oltre me e Sergio, c'erano Mario e i due colleghi di Pavia.

La prima specie esaminata in natura fu *Dioon edule* Lindl. Questa è la specie di *Dioon* col più ampio areale di distribuzione, essendo diffusa per circa 1.100 km sui versanti della Sierra Madre Orientale lungo il Golfo del Messico (Fig. 4 e 5). *Dioon edule*, come *Dioon tomasellii* De Luca, Sabato & Vázquez-Torres (DE LUCA *et al.* 1984) esaminato sul versante pacifico l'anno precedente (MORETTI 2020), è formato da due varietà: *Dioon edule* Lind. var. *edule*, presente negli Stati di Veracruz, Hidalgo, Querétaro e San Luis Potosí, e *Dioon edule* Lind. var. *angustifolium* (Miq.) Miq., negli Stati di Tamaulipas e Nuevo León (Fig. 5). Quest'ultima varietà, come indicato dal termine *angustifolium*, è caratterizzata da foliole più ridotte rispetto a quelle di *Dioon edule* var. *edule*. Anche in questo caso, come interpretato per le varietà di *Dioon tomasellii* (MORETTI 2020), la riduzione di dimensione delle foliole è una risposta delle piante al caldo secco maggiormente rilevante nelle zone più settentrionali dell'areale di distribuzione della specie (Fig. 5).

Scegliemmo come prime mete tre località nello Stato di Veracruz (Chavarillo, Totula e El Campanario) dove vivono popolazioni di *Dioon edule* var. *edule* (Fig. 5 e 6). Mario aveva già visitato queste località e disponeva già dei recapiti dei *campesinos* che ci avrebbero accompagnato.

Poiché le tre località erano relativamente non lontane da Xalapa, potemmo visitarle tutte in un giorno; la sera fu possibile rientrare per la cena a casa di Mario, dove furono invitati anche i colleghi di Pavia.

Il giorno dopo partimmo per lo Stato di Hidalgo, fermandoci per la notte a Zimapán nella Posada del Rey (oggi Hotel Royal Spa), un elegante storico edificio in stile coloniale adattato ad albergo (Fig. 7); mi ricordava l'ambientazione di un film di Zorro. Dopo cena, Alberto Bal-

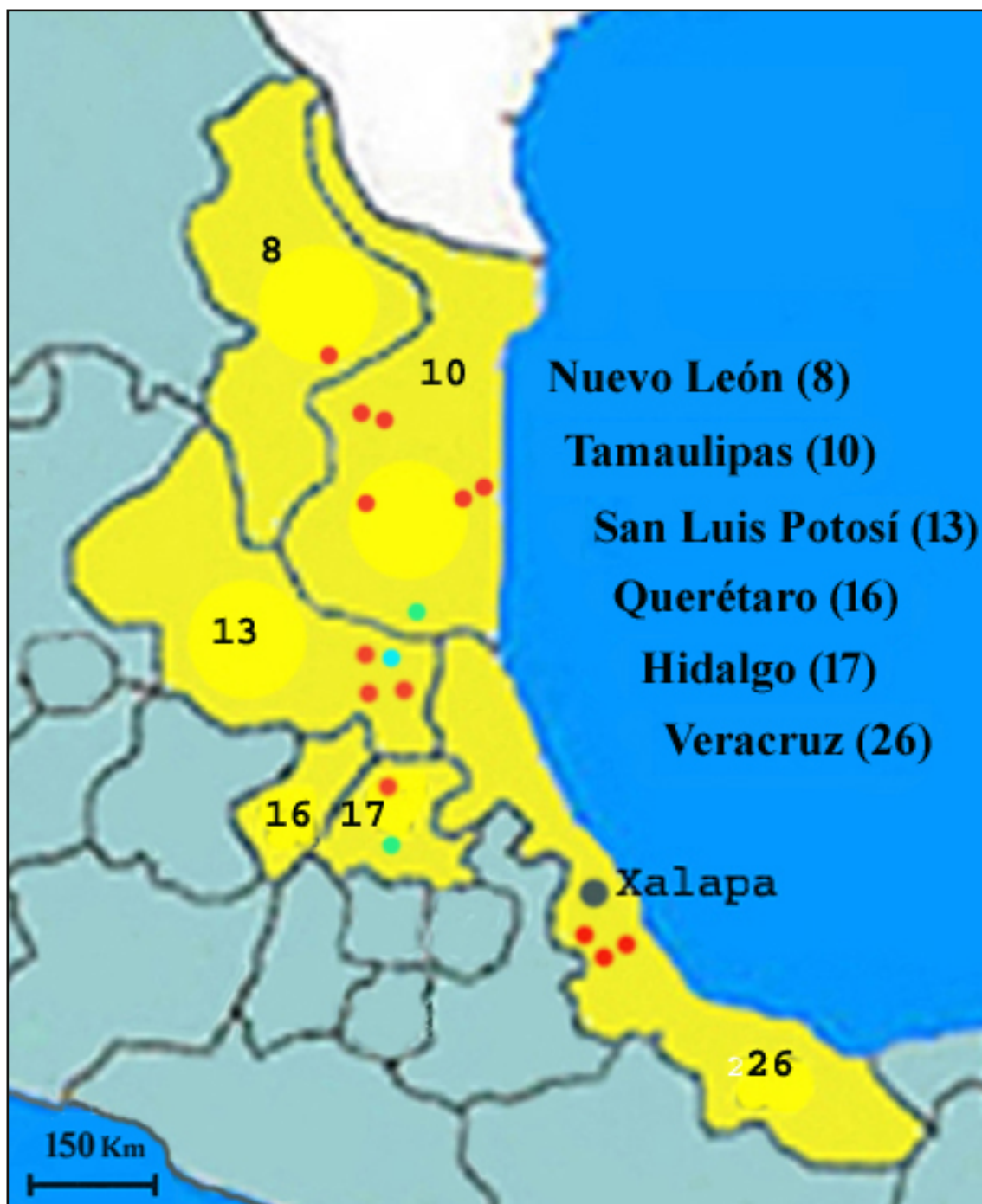


Fig. 5 - Sono evidenziati in colore giallo gli Stati del Messico orientale da noi visitati per esaminare *Dioon edule* e specie di *Ceratozamia* (vedere anche la mappa della Fig. 3). I pallini rossi indicano le località con piante di *Dioon edule* var. *edule*, negli Stati di Veracruz (26), Hidalgo (17), Querétaro (16) e San Luis Potosí (13), e di *Dioon edule* var. *angustifolium*, negli Stati di Tamaulipas (10) e Nuevo León (8). I pallini verdi indicano le località con piante di *Ceratozamia mexicana*, negli Stati di Hidalgo (17) e San Luis Potosí (13), e di *Ceratozamia kuesteriana*, nello Stato di Tamaulipas (10).

duzzi ed io ci separammo dal resto del gruppo, che andò a dormire; ci recammo alla reception dell'albergo dove acquistammo una bottiglia di tequila. Alberto ed io ci conoscevamo da tempo; oltre al rapporto di lavoro, vi era anche una buona amicizia tra di noi. La tequila accompagnò la nostra lunga chiacchierata.



Fig. 6 - Piante di *Dioon edule* var. *edule* (indicate dalle frecce) a Totula (Stato di Veracruz). Molte piante di specie di *Dioon*, richiedendo un forte drenaggio, crescono su pareti scoscese spesso difficili da raggiungere.

La visita in campo del giorno dopo riguardò l'esame di piante di *Ceratozamia mexicana* Brongn., specie di un genere che per la prima volta osservavo in natura, dove fino ad allora avevo visto solo piante di *Dioon*. Osservammo *Ceratozamia mexicana* a Durango (Fig. 8).

Lo stesso giorno, a Jacala, esaminammo un'altra popolazione di *Dioon edule* var. *edule* formata da numerose piante con coni maschili o femminili (Fig. 9).

Ci trasferimmo in serata a Ciudad Valles, nello Stato di San Luis Potosí. Nei pressi di questa località (Fig. 10 e 11) e di altre due vicine (Tamasopo e Ciudad del Maíz) esaminammo *Dioon edule* var. *edule* (Fig. 5).

Nel bosco nelle vicinanze di Ciudad Valles attraversato per raggiungere la località con la popolazione di *Dioon* osservammo piante mirmecofile. Tali piante, rappresentate in questo sito da *Vachellia cornigera* (L.) Seigler & Ebinger, ospitano, all'interno di tipiche strutture dei loro fusti (Fig. 12), formiche del genere *Pseudomyrmex* Lund. In questa particolare simbiosi, la pianta offre ospitalità e sostanze nutritive alle formiche, le quali, in cambio, grazie alla loro risaputa aggressività, proteggono la pianta dall'attacco di altri insetti e anche di vari aggressori erbivori di grandi dimensioni.

Il rapporto fra piante e formiche in questo tipo di simbiosi fu descritto per la prima volta da Federico Delpino (1833-1905) (DELPINO 1886, 1888, 1889), illustre botanico del XIX secolo, direttore dell'Orto Botanico di Napoli dal 1893 al 1905 e fondatore nel 1899 del "Bullettino dell'Orto Botanico della Regia Università di Napoli", il giornale botanico edito dall'Orto Botanico di Napoli che nel 1947 ha cambiato la sua denominazione in "Delpinoa" proprio in onore del suo fondatore. Il termine "mirmecofilia", riferito a questa simbiosi, fu coniato da Federico Delpino.

Ci capitò di osservare altre interessanti piante attraversando la città di Ciudad del Maíz. Le foto della Fig. 13 scattate in questa città mostrano fili elettrici sui quali sono visibili ciuffi di vegetali: non sono piante infestanti, ma epifite. La specie delle foto è *Vriesea recurvata* Gaudich.



Fig. 7 - La Posada del Rey, a Zimapán (Stato di Hidalgo).



Fig. 8 - *Ceratozamia mexicana* a Durango (Stato di Hidalgo), la prima pianta del genere *Ceratozamia* da me osservata in natura.

Nella Valle del Mezquital, tra gli Stati di Hidalgo e di San Luís Potosí, risultò interessante la visita di un semi-deserto (Fig.14).

Nella regione della zona adiacente al Río Mezcala, principalmente nello Stato di San Luís Potosí, cresce il “peyote”, *Lophophora williamsii* (Lem. ex Salm-Dyck) J.M.Coult., un cactus che contiene mescalina, noto alcaloide allucinogeno utilizzato in riti sciamanici. Mario mi aggiunse che gli indigeni usavano il peyote anche contro i morsi di serpenti.

Ci recammo quindi a Tula, nello Stato di Tamaulipas. Questo trasferimento, considerato le pessime condizioni del fondo stradale, costellato di buche rese invisibili dal fango che le ricopriva, prevede oltre quattro ore di viaggio per percorrere solo 40 km!

Lungo il percorso notammo un bosco con alberi quasi del tutto ricoperti di *Tillandsia usneoides* (L.) L. (nota con vari nomi comuni, tra cui “barba del monaco”), epifita comunissima in Messico e ripetutamente osservata nel corso dei miei viaggi. La Fig. 15 mostra questi alberi e delle piante di *Tillandsia usneoides* coltivate nell’Orto Botanico di Napoli (Fig. 15).

Tula non era mai stata visitata da Mario. Avevamo trovato tale indicazione in una pubblicazione (REGEL 1857) in cui era riportata in maniera dubbia e vaga la presenza in questa area di piante di *Ceratozamia kuesteriana* Regel, una specie poco studiata e dalla tassonomia incerta. La fatica di quel lungo viaggio venne ripagata dal ritrovamento di quelle piante. Dato l’interesse della specie e la sua rarità, pubblicammo un articolo in cui riportammo la descrizione precisa dei caratteri distintivi e l’esatta localizzazione della specie (MORETTI *et al.* 1982).

Non avemmo modo di festeggiare l’interessante scoperta: rimanemmo bloccati per molte ore in una stazione di servizio in attesa del ritorno della corrente elettrica necessaria per fare rifornimento di carburante per l’autovettura.

I giorni successivi furono impegnativi ma fruttuosi per numerosi ritrovamenti di piante: esaminammo popolazioni di piante di *Dioon edule* var. *angustifolium* in cinque località dello Stato di Tamaulipas (una nei pressi di Ciudad Victoria, due nei pressi di San Carlos (Fig. 16), due nei pressi di Soto la Marina) e a Linares, una località dello Stato di Nuevo León (Fig. 17; vedi anche la Fig. 5).

Una inaspettata e “comica” visione ci apparve nelle vicinanze di Soto La Marina (Stato di



Fig. 9 - Una pianta femminile (sopra) ed una maschile di *Dioon edule* var. *edule* a Jacala (Stato di Hidalgo).

Tamaulipas). Su un tratto di strada, ancora una volta dissestato, che ci costringeva a procedere lentamente, avvistammo davanti a noi centinaia di uccelli “cursori”; percorrevano, in perfetta fila indiana, molto velocemente, con le due zampe in rapido movimento alternato, la nostra stessa strada. Li raggiungemmo, ma quei simpatici uccelli né scapparono né rinunciarono alla



Fig. 10 - Un tipico casolare di *campesinos* nei pressi di Ciudad Valles (Stato di San Luis Potosí).



Fig. 11 - *Dioon edule* var. *edule* a Ciudad Valles (Stato di San Luis Potosí). Dall'alto in basso: Alberto Balduzzi ed io (foto scattata da Sergio); Ruggero Tomaselli e Alberto Balduzzi; Mario Vázquez Torres, Alberto Balduzzi e Sergio.



Fig. 12 - La pianta mirmecofila *Vachellia cornigera* che ospita formiche simbiotiche in tipiche strutture che si formano sul suo fusto.

loro corsa ordinata; semplicemente si spostavano, a gruppi, sul ciglio della strada per lasciarci passare. Il loro spostamento era coordinato e regolare, ossia la fila da loro formata non si “spezzava”, ma si trasformava in un arco sul lato della strada che permetteva il transito della nostra autovettura. Dopo il nostro passaggio, la fila si ricomponeva ridiventando rettilinea al centro della strada dietro di noi. Questa mia lunga descrizione è giustificata dalla bellezza e originalità dello spettacolo di quegli uccelli. Erano della specie *Geococcyx californianus* Lesson; loro nome comune in spagnolo *Correcaminos*, in inglese *Road Runner*, in italiano “Corridori della strada”; ancora, Beep Beep (o semplicemente Bip Bip), ossia i nomi coi quali sono stati



Fig. 13 - Due vedute di Ciudad del Maíz (Stato di San Luis Potosí) che mostrano piante epifite di *Vriesea recurvata* su fili elettrici.



Fig. 14 - Semi-deserto della Valle del Mezquital, tra gli Stati di Hidalgo e di San Luis Potosí. Sono visibili, da sinistra, il campesino che ci accompagnò, e Sergio e Mario tra due piante di *Yucca carnerosana* (Trel.) McKelvey; questa specie è utilizzata localmente per ottenere fibre.

resi famosi dalla serie di cartoni animati della Warner Bros; serie nota per l'altro famoso personaggio Willy il Coyote (noto anche come Vil Coyote). Quest'ultimo, nella serie animata, cerca accanitamente, ma sempre senza successo, di catturare almeno uno di quei veloci e scaltri uccelli. Mario mi spiegò che in quel periodo dell'anno quegli uccelli migrano verso sud. Ricordo che io e i miei compagni di viaggio, di comune accordo, rinunciammo a fotografarli. Per farlo avremmo dovuto fermarci, ma la sosta avrebbe disturbato la regolare corsa di quegli uccelletti. Scattai solo qualche foto dall'interno dell'autovettura in movimento attraverso il lunotto poste-



Fig. 15 - Numerose piante dell'epifita *Tillandsia usneoides* su alberi di un bosco nei pressi di Tula (Stato di Tamaulipas). Nella foto di destra, *Tillandsia usneoides* coltivata nell'Orto Botanico di Napoli. (Foto di Giancarlo Sibilio).



Fig. 16 - Mario e Alberto a San Carlos (Stato di Tamaulipas), località con *Dioon edule* var. *angustifolium*. Mario ha in mano un cono femminile raccolto su una pianta. Alberto regge in mano un uccellino (non distinguibile nella foto) da lui raccolto in terra al di sotto del nido da cui era caduto.

riore, ma senza ottenerne di buone.

In quasi tutte le località finora descritte, *campesinos* lamentavano la morte dei loro animali o l'insorgere in essi di alterazioni neurologiche dovute all'ingestione delle foglie o dei coni di *Dioon*. È noto ed ampiamente riportato in letteratura che le Cycadales hanno sostanze cancerogene e neurotossiche, rappresentate da particolari glicosidi, tipici ed esclusivi di questo gruppo di piante (CASTILLO-GUEVARA & RICO-GRAY 2003; KOBAYASHI & MATSUMOTO 1965; LAQUEUR & SPATZ 1968). Probabilmente queste sostanze hanno la funzione di proteggere le piante dagli erbivori che vogliono cibarsene. Non è da escludere che tale caratteristica abbia contribuito a far sopravvivere le Cycadales fino ai giorni nostri a partire dalla loro lontana origine risalente a centinaia di milioni di anni fa (DELEVORYAS 1982; SPIEKERMANN *et al.* 2021). Numerosi sono i lavori scientifici su queste sostanze condotti per esaminarne gli effetti negativi anche sugli umani. Cito al riguardo il libro "L'isola dei senza colore" di Oliver Sacks, un famoso neurologo (noto, tra l'altro, per il film "Risvegli", ispirato al suo libro omonimo). Nel libro "L'isola dei



Fig. 17 - *Dioon edule* var. *angustifolium* a Linares (Stato di Nuevo León). A sinistra, due piante femminili. A destra, Sergio e Mario accanto a piante dalle quali hanno raccolto i coni femminili e i coni maschili.

senza colore”, Oliver Sacks descrive una malattia che determina una forma di cecità cromatica e un disturbo neurodegenerativo in popolazioni della Micronesia che si cibano dei semi (o più probabilmente di pipistrelli che a loro volta mangiano i semi) di specie di *Cycas*, il genere presente in quell’area dell’Asia (SACKS 1997).

È da notare a tal riguardo che anche in Messico, specialmente in passato, i semi di piante di Cycadales venivano utilizzati a scopo alimentare ricavandone un tipo di farina. A testimoniare la commestibilità dei semi di queste piante è l’epiteto specifico “edule” della specie più diffusa, *Dioon edule*. Mario mi descrisse la procedura seguita empiricamente dai *campesinos* per rendere sicura la commestibilità della farina ottenuta. I semi, prima del loro uso, vengono tenuti in acqua per tre giorni, dopodiché l’acqua viene cambiata; questo trattamento viene ripetuto per tre volte. Con tale procedura i glicosidi vengono eliminati perché sono idrosolubili.

Anche il mio gruppo di ricerca ha studiato i glicosidi delle Cycadales. Il collega fitochimico Gesualdo Siniscalco Gigliano è stato il principale responsabile di questo tipo di studio. I vari lavori che abbiamo pubblicato su questo argomento non hanno riguardato gli aspetti medici dei glicosidi, ma la loro implicazione in studi di chemiotassonomia (DE LUCA *et al.* 1980a; MORET-



Fig. 18 - Foto a sinistra: stato larvale della farfalla di una specie di *Eumaeus* su una foglia, di cui si ciba, di *Ceratozamia mexicana* a Las Abritas (Stato di San Luís Potosí). Foto a destra: stato di maturità della farfalla.

TI *et al.* 1981a, 1981b, 1983).

Interessante a questo riguardo è anche citare *Eumaeus*, un genere di farfalle le cui larve vivono su molte specie di Cycadales in Messico (CONTRERAS-MEDINA *et al.* 2003; SIERRA-BOTERO *et al.* 2023). Abbiamo ripetutamente notato la presenza di queste larve sulle nostre piante (Fig. 18). L'interesse di questo insetto è che ovviamente è dotato di qualche meccanismo naturale di protezione dai nocivi glicosidi presenti nelle parti delle piante di cui si ciba.

La grande quantità di dati acquisiti sulle numerose piante di *Dioon edule* esaminate ha permesso di definire con maggiore precisione, rispetto a quanto precedentemente noto, la morfologia e distribuzione delle due varietà di questa specie (DE LUCA *et al.* 1982).

Facemmo quindi ritorno a Xalapa, dove era in programma una conferenza di Tomaselli all'Universidad Veracruzana. La conferenza riguardò argomenti di geobotanica, di cui Tomaselli era a quel tempo uno dei massimi esperti in Europa. Dopo la conferenza ci fu un ultimo incontro coi due colleghi di Pavia che ripartirono per l'Italia il giorno dopo. Nel corso di quella cena, Tomaselli, dopo essersi complimentato con me e Sergio per le nostre capacità organizzative e per l'impegno che profondevamo nella ricerca delle piante, ci comunicò che non avrebbe preso più parte ai nostri viaggi botanici: troppo impegnativi per lui (sessantenne a quel tempo) considerato l'impegno fisico richiesto e le ripetute tappe forzate a cui l'avevamo sottoposto in quei giorni. Molto affettuosamente aggiunse che avrebbe comunque favorito quei nostri viaggi, procurandoci aiuti finanziari attingendo a fondi della sua Università.

Sergio ed io ci trattenemmo due giorni a Xalapa per catalogare le piante raccolte. Preparammo anche campioni di erbario per gli Erbari di Xalapa (XALU) e Napoli (NAP), con il validissimo aiuto di Martha Cicinia Sandoval Jiménez, responsabile dell'Erbario, della quale ho già parlato nel viaggio in Messico del 1979 (MORETTI 2020).

L'ultimo giorno a Xalapa manifestai qualche sintomo influenzale. Cito questo episodio perché nel corso di tutti i miei viaggi in Messico e negli altri Paesi dell'America Latina solo in due casi, questo di Xalapa ed un altro in Venezuela, ho sofferto di qualche problema di salute, comunque leggero. Diversamente da quanto accaduto a diversi colleghi che mi hanno accompagnato nei miei viaggi; non è stato raro per loro soffrire della "Diarrea del viaggiatore", nota anche come la "Vendetta di Montezuma". Tale diarrea è quasi sempre dovuta all'uso di acqua non imbottigliata.

Le nostre perlustrazioni botaniche prevedevano ora il trasferimento sulla costa del Pacifico. Furono necessari due giorni di viaggio in auto per questo trasferimento. Erano con noi Mario e Héctor Gonzáles Orduña, lo studente che ci aveva già accompagnato nel viaggio del 1979. Il primo giorno viaggiammo per undici ore per percorrere 700 km, raggiungendo La Piedad (Stato di Michoacan), e il secondo giorno per otto ore per percorrere 360 km per raggiungere Compostela (Stato di Nayarit) (Fig. 3). Da qui ci recammo al vicino villaggio di Miravalles (Stato di Nayarit) (Fig. 19), dove ci incontrammo con Poncho, il *campesino* che ci aveva già accompagnato l'anno precedente. Con lui ed un suo amico raggiungemmo a piedi, a fatica, la località con piante di *Dioon tomasellii* var. *tomasellii* De Luca, Sabato & Vázq. Torres. La difficoltà nel raggiungere la località fu dovuta al periodo da noi prescelto per la visita. Per le piogge della stagione autunnale, il percorso era quasi del tutto inondato. Camminammo lungo tutto il percorso quasi sempre coi piedi nell'acqua e dovemmo attraversare due guadi (Fig. 20).

Il motivo del nostro ritorno in questa località già visitata l'anno precedente era la mancanza delle strutture riproduttive sulle piante esaminate l'anno prima. Nel corso della visita di quest'anno trovammo piante con coni femminili, ma non ancora piante con coni maschili. Per i nostri studi, pertanto, non è stato raro che sia stato necessario far ritorno più volte nella stessa località, in periodi diversi dell'anno, per trovare entrambi i coni. In alcuni casi fu Mario che trovò i coni "mancanti" nel corso di suoi viaggi effettuati senza di noi. Per questo stesso motivo, ritornammo a Cabo Corrientes, nei pressi di Puerto Vallarta (Stato di Jalisco) (Fig. 19), località già visitata nel 1979, dove purtroppo anche quest'anno non trovammo coni sulle piante.

Varie altre visite alla ricerca di popolazioni di piante nello Stato di Sinaloa (Fig. 19), in aree che ci sembravano adatte, per condizioni ambientali, alla presenza di specie di *Dioon*, risultarono tutte infruttuose. Avevamo deciso di condurre indagini in questo Stato perché sui campioni di erbario da noi esaminati non vi avevamo mai trovato indicazione della presenza di piante di *Dioon*. Una tale discontinuità nell'areale di distribuzione di *Dioon* sulla costa setten-

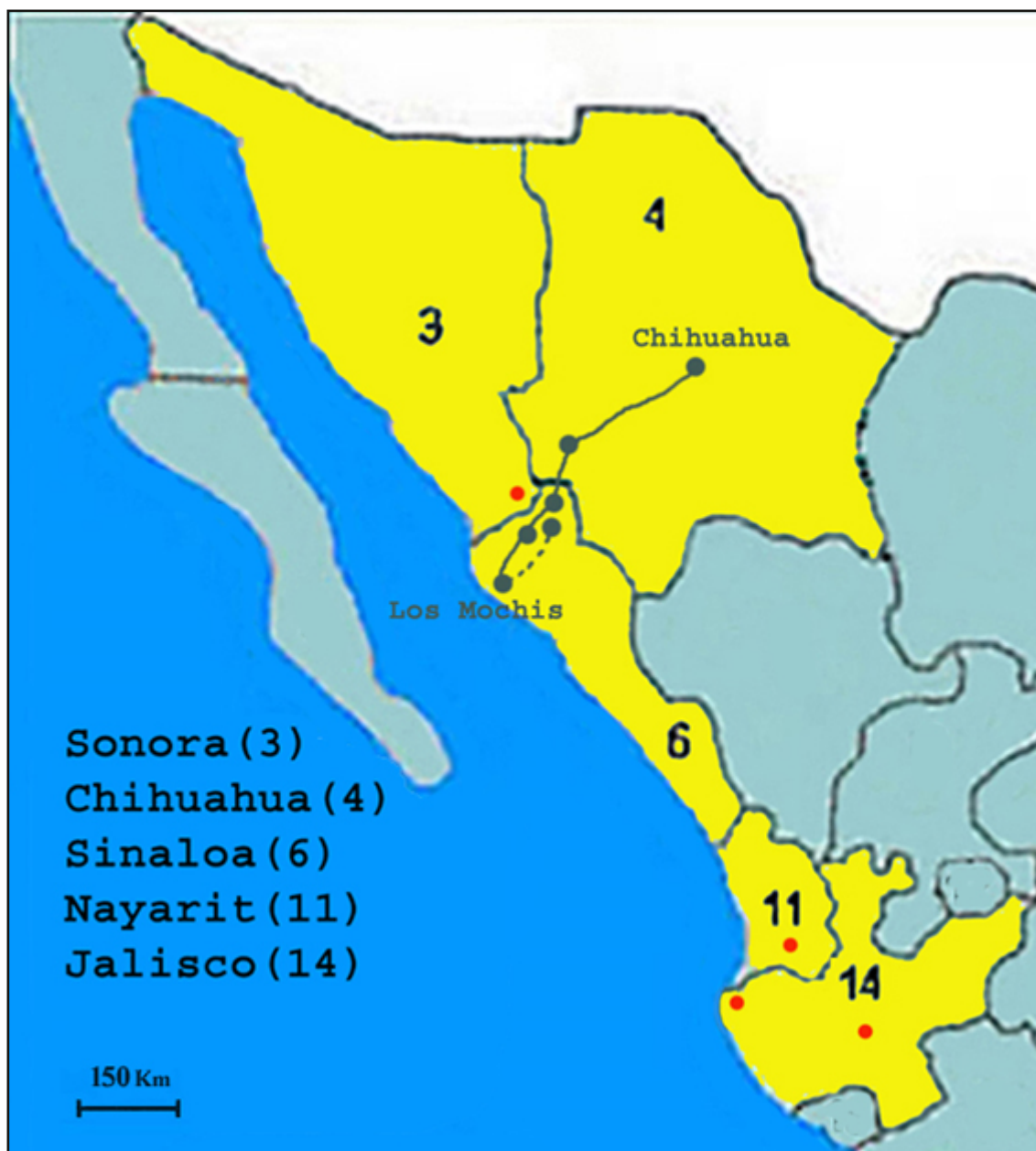


Fig. 19 - Sono evidenziati in colore giallo gli Stati visitati sulla costa dell'Oceano Pacifico (vedere anche la mappa della Fig. 3). I pallini rossi negli Stati di Jalisco (14) e Nayarit (11) indicano le località con piante di *Dioon tomasellii* var. *tomasellii*; il pallino rosso nello Stato di Sonora (3) indica la località con piante di *Dioon tomasellii* var. *sonorense*. La linea continua indica il tratto Los Mochis-Chihuahua della ferrovia *El Chepe* da me utilizzata. Partii da El Fuerte (la seconda stazione dopo Los Mochis) per raggiungere Temoris (la terza stazione dopo Los Mochis); sulla via del ritorno mi fermai ad Agua Caliente (la prima stazione dopo Los Mochis). La linea spezzata indica il percorso da me seguito con "mezzi di fortuna e in maniera rocambolesca" per rientrare a Los Mochis.

trionale del Pacifico (Fig. 19) appariva atipica. Pensammo, pertanto, che fosse il caso di approfondire la ricerca in aree più interne, ossia allargando le indagini alla Sierra Madre Occidentale (Fig. 4 e 19). Per questa perlustrazione avevamo deciso di separarci: mentre Sergio sarebbe rimasto sulla zona costiera investigando località raggiungibili in auto, io mi sarei inoltrato sulla Sierra Madre Occidentale. Non avevamo indicazioni di luoghi con piante sulla Sierra; ci sarei andato pertanto alla ventura. Premetto che, sebbene quella mia perlustrazione fu un completo insuccesso, la descrivo comunque, per quanto di interessante mi capitò.



Fig. 20 - Miravalles (Stato di Nayarit). Sergio pronto per guadare il fiume insieme ai due *campesinos* che ci accompagnarono.

Mi organizzai per perlustrare quelle zone isolate ed impervie, prive di strade carrabili. L'unico mezzo che si inerpicava su quelle montagne era un treno. Percorreva la linea ferroviaria chiamata *El Chepe*, che partiva da Los Mochis (Stato di Sinaloa) ed arrivava a Chihuahua (capitale dello Stato omonimo) (Fig. 19). (L'abbreviazione *Chepe* deriva dalla pronuncia in spagnolo delle iniziali C e P di *Chihuahua* e *Pacífico*). Quella ferrovia attraversa tutta la Sierra Madre Occidentale, salendo fino a 2400 m s.l.m., e raggiunge Chihuahua dopo circa 650 km. È una delle opere più ardite di ingegneria ferroviaria del mondo. Per la sua realizzazione furono necessari circa 100 anni. Al tempo del mio viaggio occorreivano circa 22 ore per completare tutto il percorso. So che oggi questo tempo si è ridotto e i vagoni sono moderni ed accoglienti, come mostrano le foto dei numerosi siti web dedicati a questo straordinario "tragitto naturalistico ferroviario".

Partii da El Fuerte (Fig. 19), dove avevo pernottato coi colleghi perché il treno vi passava di prima mattina. La mia destinazione sarebbe stata la stazione di Temoris (Stato di Chihuahua) (Fig. 19), posta sui rilievi della Sierra a circa 130 km da El Fuerte. Furono necessarie cinque ore di viaggio per raggiungere Temoris. Il treno aveva proceduto infatti molto lentamente. In qualche tratto con forte pendenza in salita la velocità del treno era così ridotta che vi sarebbe stata la possibilità di scendere, ammirare il panorama e risalire sul treno. Ricordo che tra i viaggiatori vi erano molti stranieri, per gran parte nord-americani, che scattavano in continuazione foto con le teste sempre fuori dai finestrini per meglio ammirare lo spettacolo dei luoghi attraversati. Il panorama, infatti, era da mozzare il fiato. In quel tratto della ferrovia il treno proce-

deva quasi sempre su alti viadotti sospesi sul vuoto e a volte “attaccato” alla parete a strapiombo di un canyon sulla quale era stato operato uno scavo per porvi i binari! La Fig. 21 mostra due immagini di quelle straordinarie vedute dal treno.

In un tratto del percorso, sulla scarpata della ferrovia, mi colpì la presenza di un indigeno con lunghi capelli. Non sapevo chi fosse. Al ritorno da quel viaggio, Mario mi disse che era un indio dei Tarahumara (chiamati anche Raramuri), un popolo indigeno molto antico dello Stato di Chihuahua; alcuni di loro vivono tuttora in grotte scavate nelle pareti rocciose. Non ero a conoscenza di questo popolo prima che me ne parlasse Mario. In seguito, ho fatto ricerche su di loro ed ho scoperto che sono corridori leggendari (Raramuri vuol dire nella loro lingua "piedi leggeri"). Pare che sia il popolo con la più alta resistenza fisica nella corsa. Ho letto anche che i cacciatori Raramuri, sfruttando le loro straordinarie doti di corridori, catturano le loro prede semplicemente inseguendole, fino a quando sono gli animali a cedere per la stanchezza. Sono stati resi famosi in questi ultimi anni dai due libri “Born to run”, scritto da Christopher McDougall (McDOUGALL 2009), e “Il ragazzo che cavalcava il vento”, di Leonardo Soresi (SORESI 2014). Non sapevo, inoltre, che dal 1996 si tiene annualmente (sospesa solo recentemente per il Covid) nel territorio dei Raramuri la *Ultramaraton de los Cañones* (“Ultra-maratona dei canyon”), di 100 km a cui partecipano, oltre ai Raramuri, altre tribù indigene locali ed atleti occidentali. A vincere sono sempre i Raramuri!

Riprendo la descrizione del mio viaggio. Alla stazione di Temoris ci aspettava un autocarro che funzionava da navetta tra la stazione e l’abitato di Temoris, posto qualche centinaio di metri più su della stazione. Montai sul retro dell’autocarro; all’arrivo al paesino scesi dal mezzo e andai verso l’autista per pagarlo del passaggio e per chiedergli se avesse conoscenza delle mie piante; stranamente l’autista ripartì prima che io avessi la possibilità di parlargli: mi apparve un po’ “brillo”. Probabilmente lo era, considerato quanto sto ora per raccontare.

Il motivo dell’insuccesso nella ricerca delle piante è legato alla data di quella mia perlustrazione. Era il 30 settembre, il giorno successivo alla ricorrenza di San Michele. Questo santo è venerato dappertutto in Messico, ed anche a Temoris. Scoprii che in questa cittadina ogni anno si festeggia “per tre giorni e due notti”, dal 28 al 30 settembre, la ricorrenza di San Michele Arcangelo. La partecipazione della popolazione è totale! Tre giorni di continue bevute, specialmente di tequila. Ed io vi ero capitato nel corso del secondo giorno. Allietava la festa un trio musicale, formato da due chitarristi e un contrabbassista che suonavano e cantavano in continuazione, con alcune brevi soste per sorseggiare liquori anche loro.

Lo stato di totale ebbrezza di quella gente rendeva vano ogni mio tentativo di richiesta di



Fig. 21 - Due vedute dal treno che percorre la linea ferroviaria *El Chepe* tra le città di Los Mochis (Stato di Sinaloa) e di Chihuahua (Stato di Chihuahua).

informazioni sull'eventuale presenza delle mie piante in quell'area. Nel paese fui anche costretto ad appartarmi e a volte letteralmente a nascondermi sul retro di qualche abitazione per evitare il tentativo di avvicinamento da parte di vari festeggianti che, avendo notato la presenza di uno strano personaggio in mezzo a loro (ossia io), con una bottiglia in mano tentavano di contattarmi per socializzare con me o per offrirmi da bere. E tutto questo durò ore. Dal mio "nascondiglio" notai però la presenza di un uomo che, sebbene anche lui con in mano una bottiglia, mi dava l'impressione di essere in condizioni pressoché normali. Era appoggiato ad una jeep, di cui sembrava essere il proprietario. Decisi di uscire allo scoperto per andare verso di lui e mostrargli una foto delle mie piante. Passai tra la folla che gremiva la piazza del paese, rifiutando in continuazione bottiglie che mi venivano offerte per bere insieme. Raggiunto il mio apparentemente sobrio personaggio, gli mostrai una foto delle mie piante. Come la vide, mi disse di conoscere quelle piante e che sapeva anche dove fossero. Mi citò la cittadina di Alamos (nello Stato di Sonora) come località di arrivo di una *terraceria* ("terrazzeria", strada sterrata sul versante di una montagna) che partiva da Achinipas, una località a 45 km da Temoris, lungo la quale secondo lui viveva una popolazione delle piante. Mi convinceva quanto mi diceva, poiché aveva nominato Alamos, la cittadina con piante di *Dioon tomasellii* var. *tomasellii* da me visitata l'anno prima. Nella mappa della Fig. 19, le due località di Temoris e Alamos risultano effettivamente vicine, almeno in linea d'aria. Prevedendo di essere pagato per il suo servizio, quell'uomo mi propose subito di andarci, invitandomi a salire sulla sua jeep. Purtroppo, quel breve colloquio mi aveva fatto notare che quel tipo aveva comunque bevuto. Malgrado, quindi, la buona opportunità per me di trovare almeno qualche pianta, feci la scelta di pensare innanzi tutto alla mia sicurezza, evitando di percorrere una pericolosa strada di montagna su una vettura guidata da un ubriaco.

Decisi quindi di chiedere a delle donne che erano sull'uscio della propria casa (le donne non partecipavano alle bevute) se esistesse in quel paesino la possibilità di una sistemazione per la notte. Fortunatamente era possibile: una signora metteva a disposizione una stanza della sua casa a tale scopo. Ci passai la notte. Il mattino dopo, decisi di abbandonare al più presto quel paesino in cui non avevo avuto alcuna opportunità di cercare piante. Prima di partire, mi colpì la presenza sulla piazza del trio musicale che avevo notato il giorno prima. Il contrabbassista era disteso su di una panchina col suo strumento per terra; i due chitarristi erano seduti, ma cantavano e suonavano ancora. Avevano suonato per tutta la notte?

Raggiunsi la stazione ferroviaria di nuovo sul retro di un autocarro. Non mi sembrava lo stesso del giorno precedente. Tra l'altro, vi ero salito su velocemente dopo che mi era stato indicato il suo passaggio dalla signora che mi aveva ospitato per la notte. Sceso dalla vettura all'arrivo alla stazione, ancora una volta l'autista ripartì velocemente senza darmi la possibilità di parlargli o di pagarlo per il passaggio.

Alla stazione vi erano varie persone in attesa del treno diretto a Los Mochis (Fig. 19). Parlai con loro, sempre chiedendo informazioni sulle mie piante. Le risposte furono vaghe e in parte contraddittorie. Però, due di loro affermavano di conoscere quelle piante e ritenevano che potessero esserci ad Agua Caliente (Stato di Sinaloa), una cittadina con stazione di fermata sul tragitto di ritorno del treno (Fig. 19). Sebbene non fossi del tutto convinto di quella indicazione, decisi di tentare la ricerca. La mia scelta poteva risultare inutile, e anche rischiosa, considerato che il treno in arrivo, con destinazione Los Mochis, era l'ultimo della giornata. Andare ad Agua Caliente sottintendeva anche che avrei poi dovuto attendere il giorno dopo per rientrare a Los Mochis. Il desiderio di trovare le mie piante fu più forte. Salii sul treno che arrivò poco dopo e scesi ad Agua Caliente (Fig. 19). La mia scelta non fu fortunata. Sia nella stazione sia nel villaggio di questa cittadina nessuno conosceva le piante. Ed ora, avevo il problema del rientro. Le persone del posto mi confermarono l'assenza di treni diretti a Los Mochis quel giorno; mi parlarono però di un treno "merci" che sarebbe passato di lì a poco; era diretto ad un altro paesino, Loreto (Stato di Sinaloa), utilizzando una linea ferroviaria diversa da quella principale che portava a Los Mochis. Chi mi ne aveva dato indicazione mi aggiunse che il treno merci, non svolgendo servizio passeggeri, non si sarebbe fermato ad Agua Caliente. Mi suggerì di segnalare la mia presenza al suo passaggio. Mi preparai, quindi, per la prima volta nella mia vita, ad un "treno-stop". Funzionò! Quando arrivò, il treno si fermò alla mia richiesta. Fui invitato a salire direttamente nella cabina della motrice, dove oltre al conduttore vi erano due dipendenti della

compagnia ferroviaria di quel treno. Ovviamente incuriositi dalla mia presenza in quel posto, mi chiesero subito chi fossi. Dissi di essere un botanico che studiava le piante del Messico. A quella mia risposta, uno di loro, un simpatico giovane, riferendosi al termine “botanico” da me pronunciato, commentò con una grande risata: “*Y así usted estudia las botanas*”, la qual frase significa “E così lei studia gli antipasti”. Mi tradusse Mario quella risposta, al mio rientro, quando gli riferii di non averla compresa.

Arrivato a Loreto, capolinea di quella ferrovia, dovevo ancora risolvere il problema del rientro a Los Mochis. I tre del treno mi indicarono un sentiero da percorrere a piedi per raggiungere uno sterrato dove avrei potuto chiedere un passaggio a qualche auto. Così feci. Dopo una marcia di un’ora sotto un cocente sole, arrivai su uno sterrato dove un’auto si fermò alla mia richiesta di autostop. Il tipo che mi diede il passaggio, sebbene molto affabile, approfittò di quella situazione chiedendomi come pagamento 200 pesos, che a quel tempo corrispondevano ad una somma rilevante. Mi portò a Choix (Stato di Sinaloa) dove, finalmente, vi era un autobus di linea che mi condusse a Los Mochis.

Il finale di questi problematici trasferimenti fu relativamente fortunato: era tarda sera e dovevo raggiungere l’hotel dove avevo appuntamento con Sergio; conoscevo il nome dell’hotel ma non ne ricordavo l’indirizzo. Per una pura combinazione, subito dopo essere disceso dall’autobus, dopo aver percorso pochi metri sulla strada, passò Sergio in auto coi compagni. Erano di rientro da Alamos, nello Stato di Sonora (Fig. 19), dove avevano deciso di andare rinunciando a fare ricerche nello Stato di Sinaloa per il quale non avevano trovato indicazioni di luoghi con le nostre piante.

Alla conclusione di quell’avventura sulla ferrovia Los Mochis-Chihuahua, ricordo che considerai che lo spettacolo di cui godetti in quel viaggio in treno aveva compensato ampiamente l’insuccesso nella ricerca delle piante. Le vicende susseguite in quei due giorni furono interessanti e indimenticabili: per i posti visitati, per le esperienze interpersonali con la gente del posto e per la varietà e originalità dei mezzi di locomozione che dovetti utilizzare.

La ripresa del viaggio coi colleghi nei giorni successivi continuò ad essere abbastanza avventurosa. Dopo aver lasciato Los Mochis, il furgone si bloccò per un problema al motore a Culiacan, dove fummo costretti ad una sosta di tre ore per la sua riparazione.

In seguito, però, dopo un ennesimo lungo trasferimento, finalmente un nuovo ritrovamento di piante: a Tenamaxtlán, nello Stato di Jalisco, trovammo una popolazione di *Dioon tomasellii* var. *tomasellii* (Fig. 19). Ci accompagnò sul posto Don Eugenio, un simpatico anziano *campesino*, con un elegante sombrero, che ci mise a disposizione i suoi asini e cavalli per il trasporto delle piante che raccogliemmo (Fig. 22).

Su queste piante, tra l’altro, trovammo radici coralloidi. Queste radici, come noto, sono così chiamate perché presentano alle loro estremità piccoli noduli che appaiono come coralli (Fig. 23). Le radici che presentano queste strutture aggiuntive, diversamente dalle radici normali, non si accrescono verso il basso, ma tendono a ricurvarsi verso l’alto e ad emergere dal terreno. Il motivo di tale atipico comportamento è che i noduli contengono al loro interno batteri fotosintetici (cianobatteri). Per svolgere la fotosintesi, questi batteri hanno bisogno della luce e, pertanto, le piante fanno crescere verso l’alto e quindi verso l’esterno del terreno queste radici per esporre i batteri ai raggi solari. È da ricordare che questi cianobatteri sono anche azotofissatori.

Come già considerato per i glicosidi neurotossici precedentemente discussi, non è da escludere che la capacità delle Cycadales di ottenere autonomamente, per il processo dell’azotofissazione, composti azotati, indipendentemente quindi dalla presenza o meno di questi nel terreno, abbia contribuito alla sopravvivenza fino ai giorni d’oggi di queste antichissime piante. Il mio gruppo di ricerca ha studiato vari aspetti della biologia delle radici coralloidi (DE LUCA & SABATO 1980; DE LUCA *et al.* 1980b).

La tappa successiva del nostro viaggio fu Guadalajara, capitale dello Stato di Jalisco. Dopo essere ripartiti e aver percorso circa 70 km a sud di questa città, ancora problemi meccanici al nostro mezzo di trasporto: questa volta, data la gravità del guasto, dovemmo chiamare un carrogru che trasportò l’autovettura all’officina meccanica del paese più vicino. Al fine di non perdere giornate di lavoro, decidemmo di dividerci: Héctor attese la riparazione del furgone, che durò due giorni, e rientrò poi a Xalapa da solo. Sergio, Mario ed io partimmo nella serata di



Fig. 22 - *Dioon tomasellii* var. *tomasellii* a Tenamaxtlán (Stato di Jalisco). Nella foto in alto a sinistra, una pianta femminile. Nelle altre foto, oltre me e Sergio, compagno Don Eugenio, il nostro accompagnatore, e due bambini del luogo. (Foto scattate da Mario).

quello stesso giorno in autobus per Città del Messico, dove arrivammo alle quattro del mattino e da dove ripartimmo dopo tre ore, sempre in autobus, per Xalapa.

Come al solito, a Xalapa ci concedemmo un po' di riposo, ma ne approfittammo anche per catalogare il materiale raccolto, per preparare campioni di erbario e per discutere con Mario i dati acquisiti in campo, preliminari alla stesura dei lavori scientifici da pubblicare.

Ripartimmo da Xalapa, con Mario ed Héctor. Nelle due settimane successive viaggiammo a lungo. Il programma prevedeva di recarci negli Stati di Veracruz, Tabasco, Chiapas, Puebla,



Fig. 23 - Radici coralloidi di una cicadea coltivata in vaso nell'Orto Botanico di Napoli.



Fig. 24 - Sono evidenziati in colore giallo il Distretto Federale (21) di Città del Messico e gli Stati visitati (vedere anche la mappa della Fig. 3). I due pallini grigi nel Distretto Federale indicano i due laghi di Xochimilco e di Texcoco nei pressi di Città del Messico. I pallini rossi indicano le località con *Dioon tomasellii* var. *tomasellii* ad Arcelia nello Stato di Guerrero (25) e di *Dioon caputoi* a Caltepec nello Stato di Puebla (24). Il pallino azzurro indica la località con *Zamia verschaffeltii* a Pichucalco nello Stato di Chiapas.

Morelos e Guerrero (Fig. 3 e 24), dove Mario ci aveva proposto di mostrarci popolazioni di *Dioon* in località da lui visitate senza di noi negli anni precedenti. Considerato la nutrita lista di località, Sergio ed io decidemmo di separarci. Sergio avrebbe seguito Mario, mentre io, accompagnato da Héctor, mi sarei dedicato alla ricerca di una popolazione di *Zamia* (il terzo genere messicano di Cycadales) e alla visita di un'area nelle vicinanze di Città del Messico dove mi sarei recato per indagini che riguardavano mie ricerche personali (che descriverò più avanti).

Per quanto riguarda Sergio, tra le varie località che visitò con Mario, cito solo Caltepec, nello Stato di Puebla, dove viveva *Dioon caputoi* De Luca, Sabato & Vázq. Torres, una nuova specie descritta da Sergio, Mario e Paolo De Luca (DE LUCA *et al.* 1980c). Questa specie fu dedicata a Giuseppe Caputo, illustre professore di botanica, a quel tempo direttore dell'Istituto di Botanica dell'Università di Napoli.

Per quanto riguarda me, per la ricerca della *Zamia* mi recai con Héctor a Pichucalco, nello Stato di Chiapas. La mia ricerca non fu facile (come al solito!). Avevo "San Lorenzo", come indicazione della località con le piante. Ci fu comunicato da un *campesino* che la località era su di un *cerro* (collina), subito fuori il paese. Héctor ed io ci incamminammo su quella collina (che risultò poi essere piuttosto una "montagna", ed anche ardua da risalire). Lungo il percorso incontrammo un ragazzo (Fig. 25) che procedeva nella nostra stessa direzione. Ci confermò il nome "San Lorenzo" di quel *cerro* e ci disse che abitava su un pianoro posto al culmine della salita. Ogni giorno scendeva dalla montagna per andare a scuola a Pichucalco e faceva ritorno a casa nel pomeriggio. Tra l'altro, quel giorno, trasportava anche un sacco, ingombrante e pesante, contenente mangime per gli animali della sua piccola fattoria di famiglia. Come premesso,



Fig. 25 - Il ragazzo che ci accompagnò lungo la salita del *cerro* San Lorenzo, nei pressi di Pichucalco (Stato di Chiapas), dove mi recai alla ricerca di *Zamia*.

la salita fu dura (Fig. 26): occorsero tre ore per salire e ridiscendere da quella montagna. Giunti in cima, ci vennero incontro i genitori del ragazzo: ricordo che erano due bellissime figure di *campesinos*, entrambi sorridenti e con vesti bianche tipiche del Chiapas. Avrei voluto fotogra-



Fig. 26 - Nella foto di sinistra mostro come a volte portavo la mia borsa durante le marce in salite con forti pendenze. Avevo visto adottare questo metodo da donne indigene (foto di destra) che sollevano porre sul capo o sulla fronte le cinghie dei loro carichi quando la risalita lungo sentieri ripidi le costringeva a incurvarsi in avanti. Tale postura permette di distribuire il peso dei carichi lungo tutto il corpo e non solo sul dorso.

farli, ma non lo feci, sapendo che molti *campesinos*, specialmente del sud del Messico, non gradivano essere fotografati. Ci offrirono dell'acqua da bere. Lasciammo una piccola offerta in denaro al ragazzo e li salutammo incamminandoci verso la discesa. Non trovammo le piante! Delusi, andammo alla ricerca di un hotel per la notte. Ma la mattina dopo, parlando con un *campesino* incontrato fuori del nostro hotel che aveva riconosciuto la pianta di *Zamia* che gli avevamo mostrato in foto, scoprimmo che la località con le piante esisteva! Lo stesso *campesino* ci accompagnò sul posto. Era solo a pochi metri dall'inizio della salita del *cerro*! Non le avevamo viste il giorno prima perché le poche piante che costituivano quella popolazione erano completamente nascoste nella fitta vegetazione che le circondava. Faccio notare al riguardo che le *Zamia* sono in media più piccole dei *Dioon* e *Ceratozamia*. Quelle piante di *Zamia* (le prime del genere da me viste in natura) furono poi attribuite alla specie *Zamia verschaeffeltii* Miq.

Al ritorno da quella visita attraversammo il campo di un *campesino* con varie piante di cacao (Fig. 27). Questa pianta è originaria dell'America e il suo nome scientifico, *Theobroma cacao* L., è riferito proprio al Messico: la bevanda che se ne otteneva era destinata all'esclusivo uso del re-dio azteco (*theo* = dio e *broma* = bevanda). Pare che la bevanda utilizzata al tempo degli Aztechi differisse dalla nostra attuale cioccolata per l'aggiunta di mais e di vari tipi di peperoncini piccanti. La procedura seguita attualmente dai *campesinos* messicani per la preparazione del cioccolato in polvere prevede, tra l'altro, l'essiccamento dei semi esponendoli al sole per qualche giorno. Ho potuto osservare questa fase della lavorazione nel campo del *campesino* da me attraversato (Fig. 27).

La cittadina di Pichucalco, nel 1982, ossia due anni dopo la nostra visita, subì gravissimi danni per l'eruzione del vicino vulcano El Chichón, che determinò molte vittime e l'evacuazione di parte della popolazione.

La mia attività di ricerca non inerente alle Cycadales riguardava lo studio del processo dell'azotofissazione (di cui ho già parlato a proposito delle radici coralloidi), con particolare riguardo ai cianobatteri che vivono in simbiosi con le felci acquatiche del genere *Azolla* Lam. e ai batteri non fotosintetici viventi in simbiosi con le leguminose (BOZZINI *et al.* 1982, 1983-1984; GRILLI CAIOLA & MORETTI 1985). È in relazione a questi studi che mi recai a Città del Messico, nelle cui vicinanze vi sono i due invasi di Xochimilco e di Texcoco. Sono questi due residui dell'antico ed esteso lago interno che occupava la *Valle de México* (l'altipiano su cui sorge attualmente Città del Messico) trasformato dalle popolazioni locali precolombiane, con opere di drenaggio o di riempimento con terra delle sue parti meno profonde, per ottenere appezzamenti coltivabili. A Xochimilco, in particolare, sono tuttora osservabili questi interventi dell'uomo. Su una imbarcazione turistica da me noleggiata ho navigato tra questi "isolotti" formati da terreno riportato. Mi ero recato a Xochimilco su indicazione di Mario, che riteneva quel sito adatto alla crescita delle felci acquatiche di mio interesse. Ma così non fu. Perlustrandolo quell'invaso non trovai alcuna delle felci. Ma ne era ugualmente valsa la pena. Come in altri casi, l'insuccesso era compensato dall'interesse e bellezza del sito indagato.

La visita dell'altro invaso, quello di Texcoco, risultò invece utile. Quell'invaso era utilizzato per colture massive di spirulina (*Arthrospira platensis* (Nordstedt) Gomont), un cianobatterio, così chiamato per la sua tipica forma a spirale, che anch'io studiavo. Mi fu utile esaminare quelle tecniche di coltivazione e parlare col personale impiegato in quell'attività che mi erudì sulle interessanti potenzialità commerciali di questo cianobatterio. Il Messico ne era un grande produttore. Come forse alcuni lettori sanno (essendo la spirulina alla base di vari prodotti commerciali venduti in molte erboristerie), le biomasse ottenute da questo cianobatterio contengono grandi quantità e varietà di minerali, vitamine e proteine che vengono utilizzate come integratori alimentari, energizzanti e tonici. Ne raccolsi campioni in fiale che portai nel mio laboratorio a Napoli.

Durante la mia permanenza a Città del Messico, ne approfittai per visitare il Museo Antropologico, certamente il più importante al mondo. Trovai particolarmente interessante la sua visita perché le etnie rappresentate in questo museo sono originarie di aree messicane che, per la gran parte, ho attraversato durante i miei viaggi.

A Città del Messico ero con Héctor, che mi propose di andare a salutare un suo amico che viveva in quella città. Il raggiungimento della casa dell'amico fu un viaggio lungo e complesso. Utilizzammo la metropolitana, poi un autobus ed infine procedemmo a piedi per un lungo tratto



Fig. 27 - Alberi del cacao (foto in alto). Notare la posizione dei frutti: in questa specie si formano tendenzialmente sul fusto piuttosto che sui rami. Nella foto in basso, esamino semi di cacao posti ad essiccare.

di strada. Mi resi conto in quell'occasione di quanto sia estesa e densa di abitanti Città del Messico: circa 1.500 km² e 22 milioni di abitanti (a quel tempo). Me ne ero già reso conto arrivandovi in aereo, quest'anno e l'anno prima: l'aereo aveva sorvolato la città per un tempo lunghissimo prima di raggiungere l'aeroporto. Tale estensione è dovuta, tra l'altro, all'impianto urbanistico della città rappresentato per gran parte da case di un sol piano. Per raggiungere l'abitazione dell'amico di Héctor percorremmo tra l'altro un tratto dell'*Avenida de los Insurgentes* (così chiamata in ricordo dell'esercito rivoluzionario che fu fondamentale per l'indipendenza del Messico): coi suoi 28.8 km di lunghezza è la via cittadina più lunga del mondo. Infine, un commento sulla Metropolitana; ero attratto dai colori sgargianti dei suoi arredi e dai

pittoreschi nomi delle sue stazioni, spesso riferentesi ad eventi, luoghi o eroi della storia del Messico o delle locali antiche civiltà. A questi nomi, ad esempio, si riferivano le denominazioni delle stazioni di Chapultepec, Ciudad Azteca, Coyoacán, Cuauhtémoc, Insurgentes, Mixcoac, Moctezuma, Pantitlán, Revolución, Zapata, ecc. Non manca la stazione Garibaldi, in onore di Peppino (José) Garibaldi (nipote di Giuseppe Garibaldi) che aveva partecipato alla rivoluzione messicana nel 1911.

Partiti da Città del Messico, mi ricongiunsi con Sergio. Visitammo insieme la località di Arcelia (Stato di Guerrero) con piante di *Dioon tomasellii* var. *tomasellii*. Le foto della Fig. 28 mostrano alcune piante, nonché Don Leonardo, il *campesino*, tipo *gaucho*, che ci accompagnò, coi suoi bei cavalli e asini.

Le indagini in campo in Messico si erano concluse; non era concluso però il viaggio. Dopo il Messico, infatti, ci trasferimmo a Miami, in Florida, dove avevamo programmato di visitare il Fairchild Tropical Garden, uno dei più famosi giardini botanici del nord America. Il nostro interesse per questo giardino era anche dovuto alla presenza di una delle migliori collezioni al mondo di Cycadales. Il clima sub-tropicale di Miami favorisce la coltivazione di queste piante



Fig. 28 - Arcelia (Stato di Guerrero), dove raccogliemmo piante di *Dioon tomasellii* var. *tomasellii* (visibili nella foto in alto, con Sergio) accompagnati da Don Leonardo (foto in basso a sinistra). Nelle altre due foto in basso, Héctor (al centro) ed io (a destra) che trasporto un sacco con il materiale vegetale raccolto in quella località.

che per la gran parte richiedono condizioni di caldo.

Altro motivo di quella visita era fare la conoscenza di Knut Norstog, grande studioso delle Cycadales e anche direttore dell'American Journal of Botany, prestigioso giornale di botanica. Norstog era il ricercatore più illustre e rappresentativo del Fairchild: dopo aver fatto la sua conoscenza, ci introdusse nello staff di ricercatori di quella istituzione (dove negli anni anch'io avrei svolto ricerche). Oltre a farci da guida nella visita del Fairchild, molto gentilmente ci accompagnò in auto alle Everglades, il famoso parco naturale nel sud della Florida, prevalentemente formato da paludi abitate da alligatori e con estesi mangrovieti (Fig. 29).

Come noto, le mangrovie sono piante di zone lagunari salmastre con caratteristiche radici a trampoli che permettono loro di sfruttare appieno l'ambiente acquatico, ma mantenendo al di fuori dell'acqua fusti e chiome. Un'altra particolarità di queste piante è la loro viviparia. I suoi semi germinano direttamente sulla pianta madre e gli embrioni che ne derivano formano una caratteristica struttura a forma di "siluro" che, staccandosi dalla pianta madre, si infiggerà facilmente nel terreno sottostante, di solito melmoso, dove si trasformerà in una nuova pianta. La Fig. 30 mostra piante di *Rhizophora mangle* L. coltivate nell'Orto Botanico di Napoli ottenute da embrioni portati da me e Sergio dalla Florida, nonché piante di *Rhizophora mucronata* Poir. ottenute da embrioni ricevuti dalla Somalia.

Approfittammo della nostra permanenza a Miami anche per vedere lo spettacolo di delfini e orche marine nel famoso Seaquarium della Baia di Biscayne, nel sud della città (il primo acquario da me visitato). Nel Parco del Parrot Jungle, così chiamato per i numerosi pappagalli lì presenti, rimasi colpito da una spettacolare *Kigelia pinnata* (Jacq.) DC., albero originario del Mozambico, che per la forma dei suoi particolari frutti è noto come Sausage Tree ("albero sal-



Fig. 29 - La visita delle Everglades in Florida. Da sinistra a destra e dall'alto in basso: l'ingresso del Parco, con me e Knut Norstog (sulla sinistra) (fotografati da Sergio); un cartello nel Parco che indica che gli Indiani d'America Seminoles sono originari di quell'area della Florida; un alligatore in una palude; un mangrovieta.



Fig. 30 - Piante di mangrovie coltivate nell'Orto Botanico di Napoli. Nelle due foto in alto sono mostrate piante di *Rhizophora mangle* sviluppatesi da embrioni portati da me e Sergio dalla Florida, in cui sono visibili le tipiche radici a trampolo. Nelle due foto in basso sono mostrate piante di *Rhizophora mucronata* sviluppatesi da embrioni portati dalla Somalia; sulla pianta nella foto di sinistra sono osservabili i caratteristici embrioni a forma di siluro; accanto alla pianta nella foto di destra appare Salvatore Fioretti, il tecnico-giardiniere dell'Orto Botanico incaricato del mantenimento della collezione di mangrovie.

siccia”) (Fig. 31).

Miami sarebbe stata una frequente tappa nei miei viaggi successivi nel continente americano: si instaurò un ottimo rapporto, sia personale sia di collaborazione scientifica, tra me e Knut Norstog. Nel laboratorio del Fairchild, nel corso degli ulteriori viaggi a Miami, ho svolto studi di citotassonomia sulle numerose piante di Cycadales coltivate sia all’aperto sia nelle serre di quel giardino.

Da Miami facemmo ritorno in Italia.



Fig. 31 - L’ “albero salsiccia” (*Kigelia pinnata*) nel Parrot Jungle di Miami.

ENTITÀ CITATE NEL TESTO LA CUI NOMENCLATURA È ATTUALMENTE VARIATA

Riporto di seguito i nomi delle entità citate nel testo seguiti dai nuovi nomi per esse proposte successivamente al mio viaggio. Per la nomenclatura ho fatto riferimento a WFO (2023).

Dioon edule Lind. var. *edule* = ***Dioon edule*** Lindl.

Dioon edule Lind. var. *angustifolium* Miq. = ***Dioon angustifolium*** Miq.

Dioon tomasellii var. *tomasellii* De Luca, Sabato & Vázq.Torres = ***Dioon tomasellii*** De Luca, Sabato & Vázq.Torres

Dioon tomasellii var. *sonorense* De Luca, Sabato & Vázq.Torres = ***Dioon sonorense*** (De Luca, Sabato & Vázq.Torres) Chemnick, T.J.Greg. & Salas-Mor.

Ringraziamenti. Ringrazio il collega e fraterno amico Mario Vázquez Torres; anche grazie a lui i miei viaggi in Messico sono stati i più interessanti e belli della mia vita; lo ringrazio anche per la sua amorevole disponibilità, nel corso della stesura di questo scritto, a fornirmi informazioni su aspetti del viaggio di cui non sempre avevo una chiara memoria. Un grande ringraziamento anche a Héctor González Orduña, preziosissimo compagno di viaggio non solo come indispensabile accompagnatore durante gli impegnativi trasferimenti a piedi lungo i numerosi e impervi sentieri e come instancabile ed abile guidatore delle varie autovetture utilizzate, ma anche per il suo apporto culturale nelle osservazioni botaniche in campo, pur essendo a quel tempo ancora studente. A tal riguardo, ringrazio anche gli altri studenti di quel tempo dell'Universidad Veracruzana che mi hanno assistito durante le mie permanenze a Xalapa, tra cui Luis Villareal, Francisco García Orduña e Carlos Jácome Acosta, che erano anche stati indispensabili compagni di viaggio nel corso delle perlustrazioni in campo del mio viaggio dell'anno precedente. Ringrazio infine Martha Cicinia Sandoval Jiménez, responsabile dell'Erbario dell'Universidad Veracruzana, che ha utilizzato il materiale vegetale raccolto nel corso dei viaggi per preparare i numerosi campioni di erbario destinati all'Erbario di Napoli.

LETTERATURA CITATA

- BALDUZZI A., DE LUCA P., SABATO S. 1981-1982. A phytogeographical approach to the New World cycads. *Delpinoa* 23-34: 185-202.
- BOZZINI A., DE LUCA P., MORETTI A., SABATO S., SINISCALCO GIGLIANO G. 1982. Comparative study of six species of *Azolla* in relation to their utilization as green manure for rice. In: Silver W. S., Schroder E. C. (Ed.). Practical application of *Azolla* for rice production. *Developments in Plant and Soil Sciences*, Vol. 13, M. Nijhoff, W. Junk Publishers, Dordrecht, Boston, Lancaster. Pag. 125-131.
- BOZZINI A., MORETTI A., NAZZARO R., SINISCALCO GIGLIANO G., STEVENSON D.WM. 1983-1984. Cultivation in temperate climate of *Sesbania rostrata* Bremek. & Oberm. (Fabaceae), a tropical legume with nitrogen-fixing stem nodules. *Delpinoa* 25-26: 39-52.
- CALONJE M., STEVENSON D.WM., OSBORNE R. 2000-2002. The World List of Cycads. On-line edition. Consultabile all'indirizzo: <http://www.cycadlist.org>. Visitato il: 20.10.2023.
- CASTILLO-GUEVARA C., RICO-GRAY V. 2003. The Role of macrozamin and cycasin in cycads (Cycadales) as antiherbivore defenses. *The Journal of the Torrey Botanical Society* 130 (3): 206-217.
- CONTRERAS-MEDINA R., RUIZ-JIMÉNEZ C.A., LUNA VEJA I. 2003. Caterpillars of *Eumaeus chil-*

- drenae* (Lepidoptera: Lycaenidae) feeding on two species of cycads (Zamiaceae) in the Huasteca region, Mexico. *Revista de Biología Tropical* 51 (1). On-line version ISSN 0034-7744.
- DELEVORYAS T. 1982. Perspectives on the origin of cycads and cycadeoids. *Review of Palaeobotany and Palynology* 37 (1-2): 115-132. doi:10.1016/0034-6667(82)90040-9
- DELPINO F. 1886, 1888, 1889. Funzione mirmecofila nel regno vegetale. *Prodromo d'una monografia delle piante formicarie*. Memorie della Real Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna. Ser. 4^a, VII (1886), VIII (1888) e X (1889).
- DE LUCA P., MORETTI A., SABATO S., SINISCALCO GIGLIANO G. 1980a. The ubiquity of cycasin in cycads. *Phytochemistry* 19: 2230-2231.
- DE LUCA P., SABATO S. 1980. Regeneration of coralloid roots on cycad megagametophytes. *Plant Sciences Letters* 18: 27-31.
- DE LUCA P., SABATO S., BALDUZZI A., NAZZARO R. 1980b. Coralloid root regeneration on *Macrozamia* megagametophytes. *Giornale Botanico Italiano* 114: 271-275.
- DE LUCA P., SABATO S., VÁZQUEZ TORRES M. 1980c. *Dioon caputoi* (Zamiaceae), a new species from Mexico. *Brittonia* 32 (1): 43-46.
- DE LUCA P., SABATO S., VÁZQUEZ TORRES M. 1982. Distribution and variation of *Dion edule* (Zamiaceae). *Brittonia* 34 (3): 355-362.
- DE LUCA P., SABATO S., VÁZQUEZ TORRES M. 1984. *Dioon tomasellii* (Zamiaceae), a new species with two varieties from Western Mexico. *Brittonia* 36 (3): 223-227.
- GRILLI CAIOLA M., MORETTI A. 1985. Il sistema *Azolla-Anabaena*. In: M. P. Nuti Impiego degli azotofissatori in agricoltura. Monografia n. 7 CNR, IPRA, Roma. Pag. 53-69.
- KOBAYASHI A., MATSUMOTO H. 1965. Studies on methylazoxymethanol, the aglycone of cycasin: isolation, biological, and chemical properties. *Arch. Biochem. Biophys.* 110 (2): 373-80.
- LAQUEUR G.L., SPATZ M. 1968. Toxicology of cycasin. *Cancer Res.* 28 (11): 2262-2267.
- MCDUGALL C. 2009. *Born to Run: a hidden tribe, superathletes, and the greatest race the world has never seen*. Alfred A. Knopf, New York.
- MORETTI A. 2020 (pubblicato nel 2022). *Spedizioni scientifiche dell'Orto Botanico di Napoli - Messico 1979*. *Delpinoa* 62: 5-48.
- MORETTI A., SABATO S., SINISCALCO GIGLIANO G. 1981a. Distribution of macrozamin in Australasian cycads. *Phytochemistry* 20 (6): 1415-1416.
- MORETTI A., SABATO S., SINISCALCO GIGLIANO G. 1983. Taxonomic significance of methylazoxymethanol glycosides in the cycads. *Phytochemistry* 22: 115-117.
- MORETTI A., SABATO S., VÁZQUEZ TORRES M. 1982. The rediscovery of *Ceratozamia kuesteria* (Zamiaceae) in Mexico. *Brittonia* 34 (2): 185-188.
- MORETTI A., SINISCALCO GIGLIANO G., VÁZQUEZ TORRES M. 1981b. Cicasina y macrozamina en cicadas mexicanas. *Atti del "VII Congreso Mexicano de Botanica"*. Morelia, Michoacan, Messico. Pag. 254-255.
- REGEL E. 1857. Zwei neue Cycadeen. *Bull. Soc. Nat. Mosc.* 30:187.
- SACKS O. 1997. *L'isola dei senza colore*. Adelphi Edizioni S.p.A., Milano
- SIERRA-BOTERO L., CALONJE M., ROBBINS R.K., ROSSER N., PIERCE N.E., LÓPEZ-GALLEGO C., VALENCIA-MONTOYA W.A. 2023. Cycad phylogeny predicts host plant use of *Eumaeus* butterflies. *Ecology and Evolution* 13 (4). <https://doi.org/10.1002/ece3.9978>
- SORESI L. 2014. *Il ragazzo che cavalcava il vento*. Hoepli.
- SPIEKERMANN R., JASPER A., SIEGLOCH A.M., GUERRA-SOMMER M., UHL D. 2021. Not a lycopod but a cycad-like plant: *Iratinia australis* gen. nov. et sp. nov. from the Irati Formation, Kungurian of the Paraná Basin, Brazil. *Review of Palaeobotany and Palynology* 289.

- doi:10.1016/j.revpalbo.2021.104415.
- WFO (2023): World Flora Online. Published on the Internet; <http://www.worldfloraonline.org>.
Visitato il: 11 Nov 2023.
- VOVIDES A.P. 2000. México: segundo lugar mundial en diversidad de cícadas. *Biodiversitas* 6: 6-10; 31: 1-9.
- VOVIDES A.P., PÉREZ-FARRERA M.A., GONZÁLEZ-ASTORGA J., GONZÁLEZ D., GREGORY T., CHEM-NICK J., IGLESIAS C., OCTAVIO-AGUILAR P., AVENDAÑO S., BÁRCENAS C., SALAS-MORALES S. 2003. An outline of our current knowledge on Mexican cycads (Zamiaceae, Cycadales). *Current Topics in Plant Biology* 4: 159-174.

Pubblicato nel mese di dicembre 2023